

LE SYSTÈME STOMATOGNATHIQUE

ORIENTATION PÉDIATRIQUE

CONCEPT OSTÉOPATHIQUE
STRUCTUREL ET TENSÉGRITÉ



Thèse de fin d'études ostéopathiques pour l'obtention
du titre de D.O.

Présentée et défendue publiquement devant un jury international en 2010.

Par : **KARINE KRZEPTOWSKI**

TABLE DES MATIERES.

Avant -propos	
Remerciements	
Abréviations.....	

PREMIERE PARTIE

PRESENTATION DU SYSTEME STOMATOGNATHIQUE, ANATOMIE-PHYSIOLOGIE-BIOMECHANIQUE

Chapitre 1 : ELEMENTS DE PHYLOGENESE ET D'ONTOGENESE. L'HOMME DEBOUT	1
• LA ROTATION OCCIPITALE.....	1
• LA BRISURE DE LA BASE DU CRANE. (DELATTRE et FENART)	1
• L'Hominisation du crâne interprété par DELAIRE à partir des travaux de DELATTRE ET FENARD ..	2
A. les expansions des tissus et visceres en accroissement.....	2
B. les forces musculaires « posturales» provenant des chaines musculaires et fasciales.....	3
C. les forces manducatrices en provenance des muscles manducateurs et du massif lingual.....	3
• la mandibule subit de part l'hominisation une série de force	3
• suspendue a la base du crane, la lumiere pharyngee.....	4
• Le complexe hyo-laryngo-mandibulo-lingual	5
• Implication fonctionnelles du complexe Hyo-laryngo-mandibulo-linguale.....	6
• APPARTENANCE DU SYSTEME STOMATOGNATHIQUE AUX GRANDES CHAINES MUSCULAIRES.....	7
• La langue et chaînes musculaires – implication de la langue dans les chaînes posturales.....	10
• Conclusions pour ce chapitre.....	11
Chapitre 2 : L'HOMME DEBOUT – STATIQUE GENERALE DU CORPS – DIFFERENTS MODELES	13
• Le système stomatognathique dans la biomécanique de Littlejohn. Modèle conceptuel Newtonien	13
• Le corps scindé en quatre unités	16
• Biomécanique crânio-faciale dans la station érigée - le déséquilibre antérieur	16
• Le modèle mécanique de la tensesgrité	17
tensegrite » modele biomecanique pour l'osteopathie	18
• Fascias et statique générale du corps.....	20
• Le double pendule fractal ou la théorie du chaos.....	21
• L'amortissement des contraintes au niveau du pied / au niveau du bassin	22
• Conclusion sur la statique générale du corps.....	23
•	
Chapitre 3 : EN PEDRO PLANAS LA FONCTION DE MASTICATION A TROUVE SON PHYSIOLOGISTE	25
• Embryologie.....	25
• La batterie.....	25
• Loi de développement de l'appareil manducateur.....	25
• L'équilibre occlusal selon PLANAS.....	27
• Les lois de HANAU. Les six facteurs qui règlent les lois de l'équilibre occlusal.....	27
• La mise en place du plan occlusal.....	28
• A.T.M. et R.N.O. (Réhabilitation Neuro-Occlusale).....	28
• Génèse de l'appareil manducateur et R.N.O. (Réhabilitation Neuro-Occlusale).....	29
• Développement pathologique.....	29
• Excitation fonctionnelle.....	30
• Les travaux d'autres auteurs plaident en faveur de la « doctrine Planassienne ».....	30
• Résumé et conclusions sur la théorie fonctionnelle de Pedro PLANAS.....	30

Chapitre 4 : LA FONCTION DE LA DEGLUTITION SALIVAIRE	32
AVEC ALBERT JEANMONOD, ELLE A TROUVE SON PHYSIOLOGISTE	
• Différentes conceptions de l'occlusion dentaire	32
• Les cinq pôles indissociables de l'occlusodontie	32
• Position de repos mandibulaire	33
• L'occlusodontologie et l'importance de la déglutition salivaire fonctionnelle réflexe	33
• Malocclusion	34
• Physiologie manducatrice, le réflexe de SHERRINGTON (1917) et le réflexe proprioceptif	35
A. l'occlusion dento-dentaire : le réflexe de déglutition salivaire fonctionnelle	35
B. Déglutition salivaire dysfonctionnelle	35
• Contraste entre déglutition salivaire fonctionnelle et dysfonctionnelle	36
• Importance de la déglutition salivaire dans le placement des dents et la croissance faciale	36
3 types de dysfonctions pour la déglutition salivaire	36
Régulation nerveuse de la déglutition	38
• Le système stomatognathique et la respiration	38
• Conclusion sur la déglutition salivaire	39
Chapitre 5 : LA PRISE EN COMPTE DU FACTEUR CRÂNIEN	40
L'INFLUENCE DES FACTEURS CRANIENS SUR LA FACE ; LES THEORIES REGNANTES	40
LA FLEXION BASICRANIENNE	40
• Origine neurale de la flexion basicrânienne. (Selon MJ DESHAYES)	41
• Etudes anthropologiques de biometrie humaine réalisées par MJ DESHAYES sur des crânes intentionnellement déformés	41
• L'occiput	41
• Le sphénoïde	42
• Discussion : Pourquoi 6 ans constitue t'il un âge clé ?	42
• Vitesses de croissance crânio faciale entre 8.5 mois et 2 ans (Selon R. FENART)	43
• Discussion sur le remodelage osseux de la base du crane vers la flexion	43
• Les temporaux	44
• Les membrane(s) de tension(s) réciproque(s)	44
DERIVE VERS LA CLASSE III OU LA CLASSE II	46
• Discussion sur la cinétique du temporal et conclusion	46
LE SPHENOÏDE : UN DES GUIDES DE LA CROISSANCE DES MAXILLAIRES SUPERIEURS	47
LA CINETIQUE DU TEMPORAL	48
• Les principaux axes d'équilibre qui seraient exploités par la rotation du temporal	49
• Réflexion sur les modélisations linéaires	50
• LA BALANCE MANDIBULAIRE DANS LE CONTEXTE CRANIEN	50
• Déroulement cinétique alterné des temporaux en RA/RE et RP/RI en action de mastication	51
• RETENTISSEMENT DENTO-FACIAL DES ASYMETRIES CRANIENNES	52
- Rotation sphénoïdale asymétrique et asymétrie maxillaire	52
Chapitre 6 : TORSION CRÂNIENNE ET REPERCUTIONS SUR L'OCCLUSION DENTAIRE - DIFFERENTES INTERPRETATIONS	53
• TABLEAU COMPARATIF DE LA TORSION DROITE SELON L. BUSQUET, B. GABAREL ET H.I. MAGOUN N. SERGUEFF	54
• A. GEHIN... LA TORSION EST LE PREMIER STADE DE NOTRE ADAPTATION	54
• L. BUSQUET et B. GABAREL	55
• M. ALTIERI	55
• R. LALAUZE-POL	55
• G. BOUDEHEN : LE COUP DU PARAPLUIE	56
• Entretien avec Gilles BOUDEHEN	56
• M.J. DESHAYES	56

• Comment « dépatouiller » tout ça ?.....	56
• TORSION SSB, INSTALLATION D'UNE LATERALITE MANDIBULAIRE PREFERENTIELLE SELON MJ DESHAYES.....	58
Latéralité mandibulaire préférentielle et répercussion au niveau ATM.....	58
Latéralité mandibulaire préférentielle" et conséquence au niveau dentaire.....	59
• REFLEXION ET CONCLUSION SUR LA TORSION ET L'OCCLUSION.....	59
Chapitre 7 : LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE ET LA COLONNE CERVICALE.....	61
• Relation neurologique entre C.C. et le système stomatognathique.....	62
• Relation conjonctives entre C.C. et système stomatognathique.....	64
• Rôle du système fascial. Rôle du système neuro-musculaire selon F. RICARD.....	67
• Variation du schéma de BRODIE.....	67
• La charnière occiput-atlas-axis sous haute surveillance de propriocepteurs.....	67
Rôle des muscles de la charnière occiput-atlas-axis.....	68
• Axis et son lien intime avec le système stomatognathique.....	68
• Atlas.....	68
• Concept Ostéopathique de l'occlusion d'après B. DARRAILLANS.....	69
• Rachis cervical et implications fonctionnelle sur la position mandibulaire.....	69
• Conclusion - message informel de G. BOUDEHEN.....	70
Chapitre 8 : LA MISE EN PLACE DES COURBURES VERTEBRALES.....	71
• La lordose cervicale.....	71
• La lordose lombaire.....	72
• L'amortissement des contraintes au niveau de la C.V. est assure par trois systèmes fonctionnels.....	72
• Corrélation entre T9 et les courbures rachidiennes.....	72
• Stades d'évolution de la courbure cervicale post-natale.....	73
Chapitre 9 : LES DIFFERENTES BOUCLES DE REGULATIONS POSTURALES ET RELATIONS DU SYSTEME STOMATOGNATHIQUE AVEC LA POSTURE.....	75
• Exocapteurs / Endocapteurs.....	75
• Relations entre les yeux, les dents, et le « dos ».....	75
• L'appareil manducateur peut' il décompenser l'œil ?.....	76
• Quel est le rôle des dents dans ce contexte neurophysiologique ?.....	77
• Relation dents et posture.....	77
Explication mécanique de la relation existante entre les contacts dentaires et de la posture.....	77
Explication neurologique.....	79
• Maturation et organisation posturale de l'enfant.....	80
• Conclusions.....	80
Chapitre 10. DES MEMBRANES DE TENSIONS RECIPROQUES AUX STRUCTURES DE RESISTANCE, LIGNES DE FORCE DES TRAVEES OSSEUSES.....	82
• Bande de tensions ou de contrainte.....	83
• Structures de résistance de la tête osseuse.....	84
Chapitre 11. BIOMECANIQUE OSSEUSE CRÂNIO-FACIALE.....	86
• Embryologie.....	86
• La base endocrânienne.....	86
• Croissance du massif facial.....	86
• Les arcs de la partie supérieure de la face - les piliers maxillaires.....	87
La mandibule – Deux points de vue biomécanique la concernant.....	88
• Conclusion par P. CAIX.....	89

- La dent de 6 ans 90
- Intérêt et application en ostéopathie 91

DEUXIEME PARTIE

CONCEPT OSTEOPATHIQUE STRUCTUREL

OSTEOPATHIE CRÂNIENNE STRUCTURELLE

LES OS 'CRÂNIENS' EN RELATION AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE

PROTOCOLE OSTEOPATHIQUE D'ACCOMPAGNEMENT A L'ORTHODONTIE

Chapitre 12. APPROCHE THERAPEUTIQUE – CONCEPT STRUCTUREL SELON JF TERRAMORSI... 95

- Principes fondamentaux du « concept structurel » 95
- Qu'est-ce qu'une manipulation structurelle pour J.f. Terramorsi ? 95
- Variables de régulation 95
- Définition de la lésion ostéopathique selon le concept structurel de J.f. Terramorsi 96
- Expression de la lésion 96
- Mise en évidence de la lésion 96
- Traitement structurel 96

Chapitre 13. L'OSTEOPATHIE CRÂNIENNE STRUCTURELLE SELON GILLES BOUDEHEN 99

- Les outils crâniens structurels 99
- Les grands principes structurels crâniens 99
- Le crâne ne bouge pas seul, il est déformable ! 99
- La définition de la lésion structurelle crânienne 99
- Dialogue conjonctif : (question-réponse) 99
- Mise en évidence de la lésion structurelle crânienne 100
- Il n'y a pas d'axe dans le crane ! 100
 - Les différents tableaux adaptatifs crâniens 100
- Bilan mécanique et diagnostic crânien 100
- Manipulations crâniennes 101
- Les grands principes de la manipulation structurelle appliqués au bilan crânien 101**
- Le bilan des deux sphères : approche et diagnostic structurel crânien 101**
- Le test des deux sphères 102
- L'enquête se complique ! 104
- Le « coup du parapluie » 104
- Chez le nourrisson 106**

Chapitre 14. OCCIPITAL - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE 109

- Interets ostéopathiques de l'atlas (avant d'aborder l'occiput lui-même) 109
- Interets ostéopathiques de l'axis 110
- intérêts ostéopathiques de l'occipital 110
- Remarques sur des aspects pratiques 116

Chapitre 15. TEMPORAL - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE 119

- Effets du temporal sur les annexes 120
- Equilibres liés au temporal 123
- Aspects pratiques 124

Chapitre 16. SPENOIDE - RELATIONS AVEC LA SPHERE STOMATOGNATHIQUE 126

- Relation du sphénoïde 127

• Troubles liés au sphénoïde en lien avec le système stomatognathique.....	129
• Remarques sur des aspects pratiques.....	130
Chapitre 17. FRONTAL - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE.....	132
• Troubles du frontal en relation avec le système stomatognathique.....	132
• Remarques sur des aspects pratiques.....	134
Chapitre 18. ETHMOÏDE - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE.....	135
• Courbe de SPEE – convergence des axes dentaires – résultantes de forces axiales mandibulaires et maxillaire.....	135
• Rôle de l'ethmoïde dans la formation des sinus.....	136
• Remarques sur des aspects pratiques.....	136
Chapitre 19. PARIETAL - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE.....	138
• Intérêts suturaux - intérêts vasculaires.....	138
• Intérêts mécaniques.....	139
• Remarques sur des aspects pratiques.....	139
Chapitre 20. MAXILLAIRE SUPERIEUR - RELATIONS AVEC LA SYSTEME STOMATOGATHIQUE.....	141
• Diverses incidences les concernant.....	141
• Le maxillaire est exposé aux grandes pathologies douloureuses de la face.....	142
• Aspects pratiques.....	143
PALATIN – RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE.....	144
Chapitre 21. OS ZYGOMATIQUE - RELATIONS AVEC SPHERE STOMATOGNATHIQUE.....	144
Chapitre 22. MANDIBULE - ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE (ATM).....	146
• La mandibule.....	146
• Facteurs prédisposant aux lésions mandibulaires ou ATM.....	147
• Symptômes de la lésion temporo-mandibulaire.....	147
• Pathologies liées à la mandibule ou l'ATM.....	148
• Aspects pratiques, approches classiques de l'ATM.....	149
L'ATM et ses variables de régulations.....	150
L'hyoïde.....	151
La langue.....	151
Chapitre 23. PROTOCOLE OSTEOPATHIQUE D'ACCOMPAGNEMENT A L'ORTHODONTIE SELON G. BOUDEHEN.....	153
CONCLUSIONS.....	157
RESUME.....	161
• en neerlandais	
• en anglais	
• en italien	

BIBLIOGRAPHIE

LE SYSTÈME STOMATOGNATHIQUE

ORIENTATION PÉDIATRIQUE

CONCEPT OSTÉOPATHIQUE STRUCTUREL ET TENSÉGRITÉ

MÉMOIRE BIBLIOGRAPHIQUE

AVANT-PROPOS.

LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE :

'Stoma" signifie "bouche" en grec ; le système comprend l'appareil manducateur, et la « triade occlusion, A.T.M., posture crânio-cervico-spinal. » Les principales fonctions du système stomatognathique sont : la respiration, la mastication, la déglutition, la phonation, l'expression (communication), et une influence posturale. Le présent travail de recherche dégage une approche de la compréhension du système stomatognathique afin de définir une méthode de travail ostéopathique dans l'accompagnement des soins d'orthopédie maxillo faciale et d'orthodontie.

ORIENTATION PEDIATRIQUE :

Il ne sera pas traité que des enfants dans ce travail car il est nécessaire de connaître l'anatomophysiologie mature (adulte) pour aborder celle en devenir.

L'orientation pédiatrique s'adresse à un organisme en développement et en transformation, donc un organisme sur lequel notre action structurelle est la plus influente. Nous verrons avec MJ. DESHAYES qu'il existe des âges clés, notamment l'apparition des 1^{er} molaires (dents de 6 ans) qui traduisent la fin de la flexion basicrânienne entre l'unité pré sphénoïde (ou sphéno-ethmoïdo-frontal) et l'unité post sphénoïde (ou sphéno-occipital) : la croissance crânienne à terminée, à 6 ans, les fondations du visage dans ses grandes lignes....

La période de l'enfance est aussi celle de l'orthopédie - maxillo faciale ou des traitements orthodontiques pendant lesquels l'accompagnement de l'ostéopathe aide à potentialiser les résultats : il permet par son approche holistique les possibilités d'adaptation vertébrales et crâniennes et il participe à l'amélioration des grandes fonctions de respiration, mastication, déglutition, etc.

CONCEPT OSTÉOPATHIQUE STRUCTUREL ET TENSEGRITÉ:

Fait ici référence au concept structurel selon Jean François TERRAMORSI : « La lésion ostéopathique est un changement d'état tissulaire réversible. » La définition fonctionnelle de la lésion n'est pas privilégiée, car la perte de mobilité n'est pas considérée comme une lésion mais comme sa conséquence. Dans le domaine du crânien, nous étudierons plus spécifiquement l'approche structurelle de Gilles BOUDEHEN qui dérive de ces mêmes principes de base mais en s'appuyant sur les principes mécaniques de la tenségrité.

MEMOIRE BIBLIOGRAPHIQUE

Aux auteurs consultés pour ce travail dont certains ont demandé lecture : ceci est un rapport personnel, il se peut que certains extraits ou interprétations ne traduisent pas tout à fait la pensée des différents auteurs, malgré l'intention délibérée de fidélité maximale, sans déformation. Le risque d'altération subsiste néanmoins dans les exercices d'extraction, de traduction, de composition et de résumé. Vos corrections éventuelles ou vos remarques sont les bienvenues.

Le sujet choisi pour ces recherches s'est imposé à moi suite à l'observation de la plagiocéphalie (PPOP) de mon fils et tout le cortège de conséquences sur la déglutition, l'occlusion dentaire, la posture, l'audition, l'oculomotricité, la phonation, l'esthétique....

Ce travail bibliographique est le fruit d'une approche critique des livres étudiés mais ne nourrit pas l'inventaire des querelles entre les différentes écoles ostéopathiques. J'ai tenté d'extraire de ces études le fil conducteur le plus cohérent et de suivre une ligne directrice dans l'objectif le plus constructif possible.

Au début de cette recherche, je croyais connaître la direction et la destination du travail à accomplir. Au fil des découvertes, tel un GPS s'enrichissant de nouvelles cartes, l'étude m'entraîna sur des chemins parfois déroutants de prime abord, mais je ne suis pas déçue du voyage ! En voici donc la carte postale sur fond de tenségrité, modèle architectural et mécanique de la physique moderne qui trouve ses applications en ostéopathie.

Il est essentiel de lire ce mémoire en respectant la chronologie de sa présentation, car la lecture par chapitres mélangés en ferait perdre le fil conducteur. Par ailleurs, le texte contient des extraits de communications informelles (courriels) avec Gilles BOUDEHEN, Directeur de l'Institut de Formation Supérieure en Ostéopathie de Rennes (IFSO-Rennes) : ces commentaires qui relèvent parfois de dialogues pris sur le vif sont reproduits tels quels comme source d'information ou de compréhension en apportant son point de vue personnel du « structurel. »

Mes commentaires sont écrits en *bleu italique*.

Enfin, je voudrais partager avec vous le fait que cette enquête m'a permis de trouver mon orientation ostéopathique.

Bonne lecture.

KARINE KRZEPTOWSKI - 13 rue des Domeliers, 60200 Compiègne.

Email : karinekrzep@yahoo.fr

REMERCIEMENTS

A **André, Eva et Léo** qui ont accepté mes absences avec compréhension, soutien et efficacité logistique !
A Léo, pour sa bonne volonté et maturité face à toutes les *contraintes* qu'il a acceptées avec « *élasticité* »!
Encore à André pour sa lecture finale attentive, son expertise de la syntaxe et de l'orthographe, et ses traductions

Aux enseignants qui ont su me transmettre une partie de leurs connaissances; pour leur ouverture d'esprit, leur 'proximité' et l'ambiance conviviale de la Belso ainsi qu'à notre **Directeur Monsieur Jaques DE WITTE**, bienveillant et disponible, (même pour des traductions) qui nous accueille en bon père de famille.

A notre **Directeur Pédagogique Guy GROSDENT et à Jean Marc TROVARELLI, Frédérique QUENON**, qui ont eu la générosité de me prêter certains de leurs livres, cela me fût précieux dans ce travail bibliographique.

A **Philippe RUTH**, qui à su éveiller la curiosité de toute notre classe (au départ en M.M.) et nous emmener sur le chemin de l'ostéopathie.

Aux ostéopathes rencontrés sur ce chemin et qui ont bien voulu partager avec moi un moment de communication ostéopathique et qui par une recommandation, un contact, un livre, ont contribué à l'élaboration de cette synthèse : JM Devaux, Nicolas Robillard, Bruno Furlan.

Surtout **Gilles BOUDEHEN**, ma plus belle rencontre, qui passe l'information sans retenue. Vous le retrouvez un filigrane tout au long de ce travail, sans lui ce mémoire n'aurait pas pris le même chemin !

Au **Dr Marie-Josèphe DESHAYES**, Stomatologue, qui a eu la générosité de se soustraire du congrès d'orthodontie Française (Paris, novembre 2007) pour m'accorder 2 heures d'interview m'exposant son approche innovante sur les enfants avant 6 ans. Mon fils, bénéficia de son traitement pendant un an.

Au **Dr Guy COTTON**, qui m'invita à le rencontrer pour m'exposer le point de vue d'un Occlusodontologiste, sa passion m'impressionna ...

A mes collègues de classe, pour ces 5 années de bonne humeur.

Dans ce travail bibliographique, mes remerciements vont naturellement aux "**AUTEURS**" et **EDITEURS** qui m'ont donné autorisation de reproduction de parties de textes, photos, schémas.

Abréviations :

A.C.E. : artère carotide externe
A.C.F. : articulation coxo fémorale
A.C.I. : artère carotide interne
Ant. : antérieur
A.T.M. : articulation temporo mandibulaire
AP. : apophyse
AP. manducateur : appareil manducateur
Apo : aponévrose

Br. : branche

C0 : occiput
C1 : atlas
C2 : axis
C7 : septième vertèbre cervicale
C.C. : colonne cervicale
C.D.G. : centre de gravité
Cerv. : cervical (e)
C.V. : colonne vertébrale
C.A.E. : conduit auditif externe
C.S.M. : condylo-squamo-mastoïdien

D+ : douleur

D.V.O. : Dimension Verticale d'Occlusion,
D.S.F. : Déglutition Salivaire Fonctionnelle,
D.S.D. : Déglutition Salivaire Dysfonctionnelle,
D.S.D. : Déglutition infantile = Déglutition atypique)
D1 : première vertèbre dorsale
D4 : quatrième vertèbre dorsale
D9- T9 : neuvième vertèbre dorsale

E.I.O.R. : Espace Inter-Occlusal de Repos = Espace libre

FL : flexion – *Fl. lat.* : flexion latéral.
FLRdt : flexion latérale rotation droite / *FLRg* : flexion latérale rotation gauche
F.O.I. : fissure orbitaire Inférieure
F.O.S. : fissure orbitaire supérieure
F.R. : formation réticulaire
F.R.S. : Free Rest Space

G.B. : Gilles BOUDEHEN
G.D.S. : Godlive STRUYF-DENIS
G.O.T. : General Osteopathic Treatment
G.S.B. : ganglion sphéno-palatin

J 1 : au premier jour

K1 : première côte
K2 : deuxième côte
K.K. : Karine KRZEPTOWSKI

L3 : troisième vertèbre lombaire
L5 : cinquième vertèbre lombaire
Lat. : latéral
L.C.R. : liquide céphalo rachidien

Ligne A.P. : ligne antéro-postérieure
Ligne P.A. : ligne postéro-antérieure
Ligt : ligament

MJD : Marie Joseph DESHAYES
M. : muscle
N. : nerf

OAA : occiput-atlas-axis
O.M. : occipito-mastoïdienne
O.M.F. : orthopédie maxillo-faciale
ORL : Oto-rhino-laryngologie

PCSM : pivot condylo-squamo-mastoïdien
PDT : piste de désocclusion total
Post. : postérieur
PSS : pivot sphéno-squameux

RA : rotation antérieure
RE : rotation externe
RI : rotation interne
RP : rotation postérieure
RMQ : remarque
ROT : rotation
RNO : réhabilitation neuro occlusale

S.A.D.A.M. : Syndrome Algo Dysfonctionnel de l'Appareil Manducateur
SB : sphéno-basilaire
SCOM : muscle sterno-cléido-occipito-mastoïdien
S.N.C. : système nerveux central
S.I. : sacro-iliaque
S.S. : sphéno-squameux
SSB : synchondrose sphéno-basilaire
sys. : système
S1 : sacrum

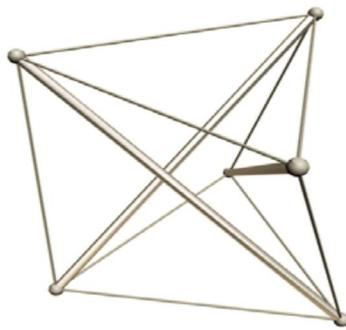
T.D.P. : trou déchiré postérieur
Th : thoracique
T9 : neuvième vertèbre thoracique ou dorsale. (Suivant nouvelle nomenclature)
T12 : douzième vertèbre thoracique
VB : vésicule biliaire

I : nerf olfactif
III : nerf oculomoteur
IV : nerf trochléaire
V. : trijumeau
V₁ : nerf ophtalmique
V₂ : nerf maxillaire
V₃ : nerf mandibulaire
VI : nerf moteur oculaire externe
VII : nerf facial
IX : nerf glossopharyngien
X : nerf vague
XI : nerf spinal ou accessoire
XII : nerf hypoglosse

≠ : différent de

PREMIÈRE PARTIE

PRÉSENTATION
DU SYSTÈME STOMATOGNATHIQUE,
ANATOMIE–PHYSIOLOGIE–BIOMÉCANIQUE



1. ELEMENTS DE PHYLOGENESE ET D'ONTOGENESE.

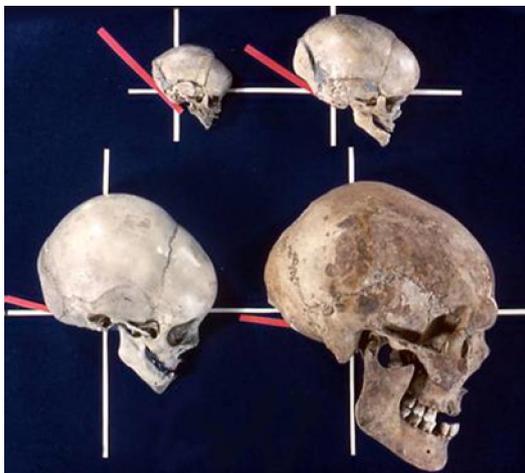
R.FENART : « L'avènement de la station érigée de l'espèce humaine se traduit par (...) l'acquisition de courbures de la colonne vertébrale lui procurant une élasticité décuplée, rotation du bassin (...) avec la naissance de la zone « glutéale » de l'ilion donnant attache aux extenseurs lombaires et aux muscles fessiers. Le célèbre naturaliste, Buffon, en 1750, caractérisait l'espèce humaine non pas par son cerveau mais par le fait qu'elle était la seule à avoir des fesses ! Un singe n'a pas de fesse.» ^[135p1] Les phénomènes de l'hominisation du crâne et de la verticalisation de l'homme permettent de mieux comprendre la posture et le fonctionnement du système stomatognathique. L'homme a pu, au fil des milliers d'années (phylogénèse) mais aussi sur quelques mois seulement (ontogénèse), développer une neuro-biodynamique capable de gérer le croisement des voies respiratoires supérieures et digestives et de l'exploiter pour créer un moyen de communication verbale. ^{72p5}

L'HOMME DEBOUT.

Le passage à la station debout a été un des facteurs essentiels de la morphogénèse crânienne.

DELAIRE ⁹⁸ : L'érection de l'homme a exigé deux mécanismes :

LA ROTATION OCCIPITALE.



DELATTRE ET FENARD ⁴⁰ ont montré que le processus le plus important de l'hominisation du crâne est la rotation occipitale. Passant du quadrupède au primate, et de celui-ci à l'homme, la rotation occipitale positive [= *Fl occipitale en ostéopathie*] est retrouvée, lors du redressement du corps, s'accompagnant d'un développement neurocrânien postérieur. ^{135p8} Ils expliquent que c'est la traction de la colonne vertébrale sur l'occipital, qui ont amené, (amène) le foramen magnum à la position horizontale. ⁴⁰ « par de puissants liens ligamentaires et musculaires, la colonne vertébrale entraîne dans son mouvement cette région postérieure du crâne. » ⁴⁴

« Résume l'ontogénèse du crâne de l'homme, en rouge, la rotation occipitale, positive, liée à la verticalisation de la colonne, contrastant avec la quasi-fixité des directions faciales. » ^[135 p7] (Reproduction autorisée)

LA « BRISURE » DE LA BASE DU CRANE (DELATTRE ET FENART)

Elle résulte de la rotation occipitale, au niveau de la selle turcique. ^{[135]p8} L'angle sphénoïdal apparaît au niveau de la synchondrose intersphénoïdale. A cette brisure de la base du crâne, s'associent :

- 1) Une rotation positive de la « loge occipitale »*. (= flexion pour nous)
- 2) Une horizontalisation du trou occipital.
- 3) Un recul de la face associé à un recul du plan palatin.

Pour les professeurs DELATTRE et FENART, la « loge occipitale » équivaut aux structures situées postérieurement à la synchondrose intersphénoïdale .

Le postsphénoïde est solidaire du basi-occiput par la synchondrose sphéno-occipitale. La fonction posturale sollicite directement cette synchondrose ^{48p61} La synchondrose intersphénoïdale, séparant le présphénoïde du postsphénoïde, représente la limite antérieure de la loge occipitale. La rotation positive de cette loge va donc entraîner l'élévation du postsphénoïde accompagnée d'une légère postériorisation de celui-ci ; les deux rochers des os temporaux, par l'intermédiaire des liens péro-jugulaires et des liens péro-basilaire (sutures en rail), s'élèvent et s'écartent. Les pointes des pyramides pétreuses s'élèvent, l'angle bi-pétreux augmente. ^{48p61}

■ **L'HOMINISATION DU CRANE INTERPRETE PAR DELAIRE A PARTIR DES TRAVAUX DE DELATTRE ET FENARD.** L'hominisation du crâne est due à un ensemble de forces musculo-aponévrotiques et viscérales appliquées sur le squelette crânio-facial.

A. LES EXPANSIONS DES TISSUS ET VISCERES EN ACCROISSEMENT :

- L'encéphale, (...) La forme de la boîte crânienne modèle le cerveau et règle sa position par rapport à la base du crâne. Le contenu crânien a également un rôle sur la morphogenèse céphalique.

- Les globes oculaires, -le méséthmoïde cartilagineux, - la langue, - les éléments alvéolo-dentaires. DELAIRE J cité par 72p9)

B. LES FORCES MUSCULAIRES « POSTURALES» PROVENANT DES CHAINES MUSCULAIRES ET FASCIALES.

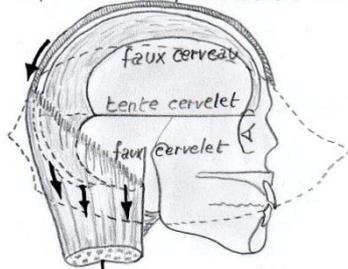
En reprenant la terminologie de DELAIRE, on décrit :

1. La chaîne cervicale postéro-latérale (m. cervicaux post., scalènes, S.C.M) Leur action est étendue

- à la superficie de la voûte épicroânienne et du cuir chevelu ;
- à la faux du cerveau, la faux du cervelet, la tente du cervelet qui participent à l'équilibre architectural du complexe crânio-facial. [141p4]

Ces muscles puissants sont les principaux responsables de l'hominisation crânienne notamment de la **rotation anti-horaire occipitale** et l'**horizontalisation du foramen magnum**, de la réduction antéro-postérieure du crâne par l'augmentation de sa hauteur et de sa largeur, de l'**orientation transversale des pyramides pétreuses avec migration en avant des ATM**, de la **frontalisation des orbites** et de la **coudure de l'angle mandibulaire**. [141p5]

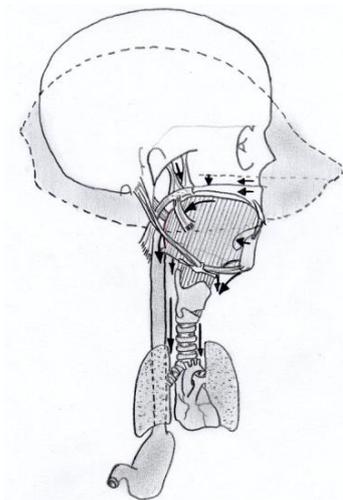
2 Ponévrose épicroânienne et cuir chevelu.



muscles cervicaux Postérieurs et latéraux.

Action des muscles cervicaux postérieurs et latéraux sur l'écaille de l'occipital, les rochers, la voûte et la base de crâne. Dessin K.K. Inspiré de LEVIGNAC [142p5]

2. La chaîne faciale et cervicale « profonde » qui correspond à « l'aspiration » viscérale : dans la posture cervicale, les viscères cervico-thoraciques, aidés par la musculature cervicale antérieure profonde et les muscles constricteurs, tirent verticalement sur les éléments anatomiques situés crânialement, ceux-ci sont attirés en direction caudale et postérieure. Ce phénomène est à l'origine chez l'homme de l'abaissement de l'os hyoïde, de la langue et du larynx. C'est grâce à la descente de ces structures que l'homme possède ses capacités mécaniques phonatoires particulières. 72p10

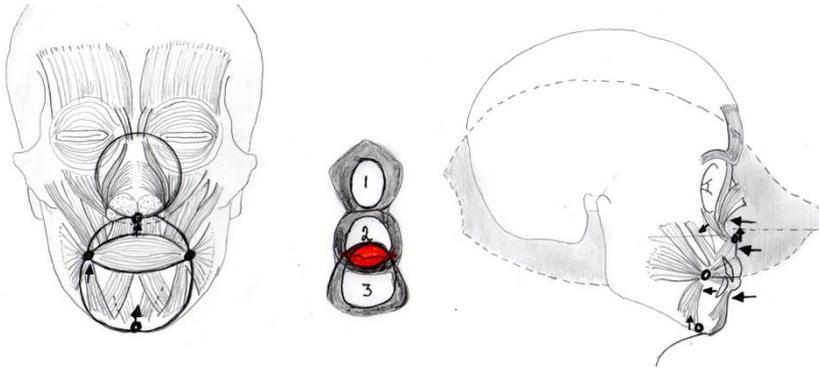


LEVIGNAC montre que **la croissance de la mandibule est dépendante de la croissance verticale des muscles de la nuque, de la suspension mandibulo-hyoïdienne et du rôle des viscères thoraco-abdominaux.** (fig.ci-dessous) [142p82]

Rôle des viscères thoraco-abdominaux : ils tirent sur le complexe hyoïdien, abaissent et reculent le corps de la mandibule, font basculer la langue vers l'arrière, et entraînent ainsi le recul des arcades alvéolo-dentaires et le recul et l'abaissement de la partie inférieure du maxillaire. (LEVIGNAC) [141p82]

(Dessin K.K.inspiré de Levignac)

3. La chaîne faciale antérieure « superficielle » (muscles de la face) qui engendre une compression externe centripète sur la face ;



Les 3 anneaux du système musculaire facial antérieur : anneau nasal (1), buccal (2) et mentonnier (3). LEVIGNAC) [142p6]

Les muscles qui la constituent déterminent les niveaux de l'épine nasale antérieure, des commissures labiales et du menton. Les 2 anneaux inférieurs, étroitement unis aux commissures sont séparés au niveau de la fente labiale. (DELAIRE 117)

4. les tissus mous de la voûte du crâne : « coiffe » musculo-aponévrotique occipito-frontale sanglée transversalement par les muscles temporaux et leurs aponévroses.^{72.}

C. LES FORCES MANDUCATRICES EN PROVENANCE DES MUSCLES MANDUCATEURS ET DU MASSIF LINGUAL.

Les muscles manducateurs participent au développement de l'os frontal, y compris les parois antérieures des sinus frontaux, et contribuent à la migration des pièces squelettiques maxillaires et de leurs corticales.^{72.} (concept cortical DELAIRE)

-Le massif lingual. : Lors de la mastication, la langue provoque des pressions importantes sur les faces linguales et palatines des maxillaires. Lors de la déglutition, il y a contact dento-dentaire et la langue prend contact fermement avec la voûte palatine et les arcades dento-alvéolaires, ce qui contribue également au développement du maxillaire et de la mandibule.^{72.}

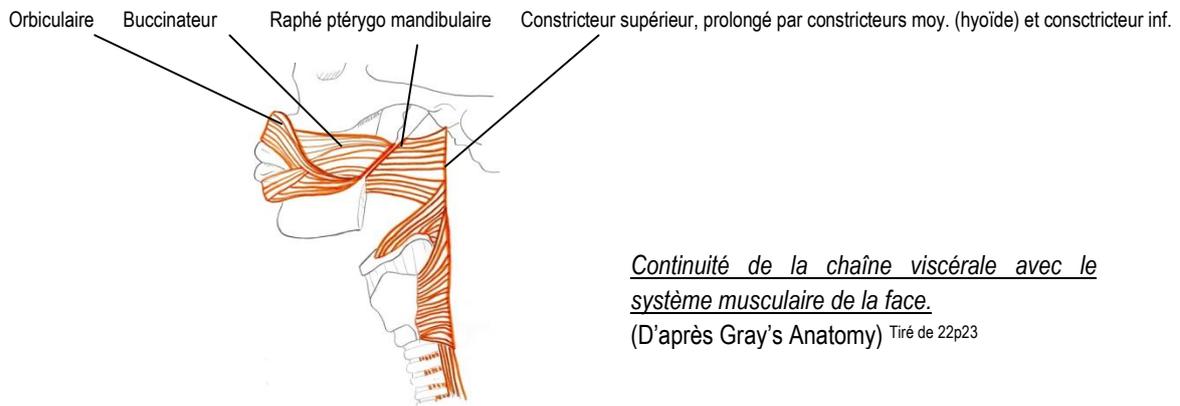
Association des forces tissulaires et de l'effet des chaînes musculaires. A savoir :

- ✓ rotation occipito-temporale antihoraire (en vue latérale droite) ; *ici opposition avec concept ostéo*
- ✓ flexion basi-crânienne, un raccourcissement de la base du crâne, donc de la profondeur de la face ;
- ✓ une rotation faciale horaire (en vue latérale droite) avec proéminence de l'arête nasale, de l'épine nasale, du menton et des os malaïres ;
- ✓ verticalisation de la face avec abaissement du palais osseux et du corps mandibulaire.

■ LA MANDIBULE SUBIT DE PART L'HOMINISATION UNE SERIE DE FORCES :

- ✓ les forces viscérales et musculo-aponévrotiques superficielles qui tendent à tracter le corps et la région goniale en direction dorso-caudale ;
- ✓ les forces opposées à l'aspiration viscérale : muscles masséter, ptérygoïdiens médian et temporal qui, avec le soutien de la force nucale, s'opposent à l'aspiration viscérale » ;
- ✓ la tension du ligament sphéno-mandibulaire qui joue également un rôle important dans développement du ramus mandibulaire ;
- ✓ les forces musculaires du plancher buccal (m. génio-hyoïdien, digastrique antérieur et mylo-hyoïdien) et la chaîne musculaire buccinato-pharyngée (m. buccinateur et constricteur supérieur du pharynx) qui tendent à positionner le corps mandibulaire en direction postérieure. (Cf schéma ↓)
- ✓ les forces musculaires représentées par le ptérygoïdien latéral et les fibres antérieures du temporal qui s'opposent aux forces des muscles du plancher buccal.^{99.} Delaire *[peut expliquer aussi les problèmes de déglutition dans certaines positions du sphénoïde]*

En dehors de la mastication, la musculature manducatrice, par sa composante opposée à l'aspiration viscérale, est, avec le muscle orbiculaire, l'élément suspenseur de la mandibule. Les forces de gravité et traction des viscères aéro-digestifs contrebalancent l'action de ces muscles en entraînant la mandibule en direction caudale. Les m. manducateurs interviennent sur le potentiel de croissance des cartilages condyliens → rôle déterminant dans l'équilibre vertical de la face.^{72p13} (Inspiré notamment de Delaire)



La fonction posturale marie une partie de l'os temporal avec une partie des autres constituants des os de la base du crâne (os occipital, os sphénoïdal).^{48p30} (Petit complexus, SCOM, splénius-capitis, occipital, ligament sphéno-pétreux de Grüber)

Les fonctions oro-faciales respiratoires seront, elles aussi, en lien avec une partie des six os constituant la base du crâne dont l'os temporal.^{48p31} (muscles : masséter, temporal, les muscles et ligament en relation avec l'apophyse styloïde du temporal « bouquet de Riollant »)

Relation muscles-fonction de la sphère crânio-cervico-faciale.

Le m. digastrique est partagé dans son rôle au niveau de la posture par son ventre antérieur, et au niveau des fonctions oro-faciales par son ventre postérieur, ^{48p30} (rôle dans la respiration). Son innervation double témoigne de sa double fonction. → Cette fonction respiratoire reste dépendante de l'équilibre entre les fonctions posturales et les fonctions oro-faciales.^{48p31}

■ « SUSPENDUE » A LA BASE DU CRÂNE, « LA LUMIERE PHARYNGEE ».

Le pharynx est le carrefour entre la voie digestive et aëri-fère, dans lequel s'ouvre la trompe auditive. Il sert à la déglutition, respiration, phonation et participe à l'audition.^{57p309} Le pharynx s'unit par son extrémité supérieure à la face exocrânienne de la base du crâne.



Représentation schématique de la zone d'insertion basi-crânienne du fascia pharyngo-basilaire.

Le fascia pharyngo-basilaire a l'aspect d'un fer à cheval qui donne sa forme au pharynx et permet de maintenir ouvert l'axe aëro-digestif. C'est une structure fibreuse épaisse s'insérant sur la base du crâne selon une ligne d'insertion complexe ^{14.p237} : - bord post de la lame médiane du processus ptérygoïde (sphénoïde), face postéro-inf du rocher (temporal) en regard de la portion antéro-interne du foramen carotidien^{14p237} ; « le long de la synchondrose sphéno-pétreuse » ^{57 p312} « épines du sphénoïde » ^{77 p457} sur une ligne transversale, jusqu'au tubercule pharyngien de l'occipital pour rejoindre le côté opposé.^{14p237} Le fascia pharyngo-basilaire laisse passer la trompe auditive (...)^{14p237}

(Image K. Krzeptowski)

Ce fascia constitue les parties supéro-latérales fibreuses du m. constricteur supérieur du pharynx. ^{57 p 201}

Le fascia pharyngo-basilaire se poursuit caudalement par l'ensemble de la gouttière pharyngée, (= les m. constricteurs du pharynx, le stylo pharyngien ainsi que les fascias pharyngés). Cette chaîne rejoint la jonction oesophageo-cardio-tubérositaire et l'estomac par la musculature œsophagienne et fascia péri-œsophagien. **Elle établit donc un lien direct entre la base du crâne, l'estomac et le centre phrénique du diaphragme.**

[Tendon central] Cette chaîne est dépendante des structures antérieures qui lui servent de point d'insertion : - ailes internes des apophyses ptérygoïde / raphé ptérygo-mandibulaire / voile palais (palato-pharyngien) / langue (pharyngo-glosse) / mandibule, en arrière de la ligne mylo-hyoïdienne / cornes hyoïdienne / cartilage thyroïde / cartilage cricoïde/ trachée (ligt trachéo-œsophagien) » ^{72p 148, 149}

« Le maintien de la béance de la lumière pharyngée résulte de l'état d'équilibre entre les forces de la posture crânio-cervicale postérieurement et entre les forces en relation avec la posture linguale antérieurement. Ces forces sont de directions opposées. » ^{48p79}

Il y a recherche permanente d'équilibre entre les forces posturales et les forces aérodigestives.

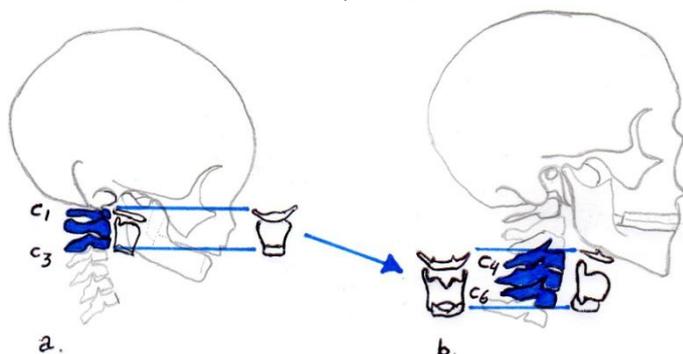
Charles KNAPP : *Il est plus facile de parler en relevant la tête qu'en la faisant fléchir sur le thorax, idem pour la respiration. (...) La maturation des formes et du fonctionnement du rinopharynx est dépendante de la croissance axiale du rachis cervical, influencée par le patrimoine génétique, la mise en place de la posture crânio-faciale, et par l'inflexion basi-crânienne. (...)* ¹⁰¹

■ LE COMPLEXE HYO-LARYNGO-MANDIBULO-LINGUAL

A la naissance, le larynx au repos est en position haute et situé dans la cavité buccale. Les mouvements linguaux autorisés par cette posture se font dans un plan sagittal et dans une direction antéro-postérieure, comme pour le mouvement de succion. A ce stade, la paroi postérieure de la langue ne participe pas encore à la constitution du pharynx, l'oropharynx est donc inexistant. ⁷²

Un facteur important s'ajoute à la rotation occipitale, il s'agit de la croissance cervicale.

(TALMANT, RENAUDIN ^{106p253-269}). Celle-ci va étirer les structures viscérales cervico-thoraciques en élevant le crâne par rapport à l'orifice thoracique supérieur. L'hyoïde, lors de cette croissance, s'élève aussi par rapport à l'orifice thoracique supérieur mais il présente une descente relative par rapport aux structures céphaliques. Le décalage axial de l'os hyoïde traduit le fait que le rachis cervical croît plus rapidement que la chaîne cervico-thoracique ne se laisse étirer. L'hyoïde migre donc de l'interligne C1-C2 chez le nouveau-né à la hauteur de l'interligne C3-C4 dès l'âge de 4 ans. Rmq : C3 est le sommet de la courbure de la lordose et la vertèbre la moins mobile, ce qui confère à l'hyoïde plus de stabilité vis-à-vis des mouvements cervicaux. ^{72p32}



Posture laryngée verticale en fonction de l'Age.
Redessiné d'après un schéma d'Alain PIRON.
^{72p14}

- ✓ a. nouveau-né : de la partie supérieure de C1 à la partie supérieure de C4 ;
- ✓ b. adulte de la partie inférieure de C3 à la partie supérieure de C7.

La langue va donc être victime d'un conflit lié à la rotation occipitale, à la croissance rachidienne cervicale d'une part et à la traction des viscères cervico-thoraciques d'autre part. (TALMANT, RENAUDIN ^{106p253-269}).

La base de la langue, par l'intermédiaire de l'os hyoïde, va subir « l'aspiration viscérale » en direction caudale et postérieure. Cette aspiration viscérale va par la même occasion « réorienter » le hamac mylo-hyoïdien dont les fibres orientées horizontalement au départ vont prendre une orientation oblique à direction crânio-caudale. Cette nouvelle configuration linguale va permettre de réaliser des mouvements de direction crânio-caudale (en plus de mouvements antéro-postérieurs) très utiles pour le réglage des cavités résonnantes nécessaires à la voix humaine. ^{72p15, 16}

■ IMPLICATION FONCTIONNELLES DU COMPLEXE HYO-LARYNGO-MANDIBULO-LINGUAL.

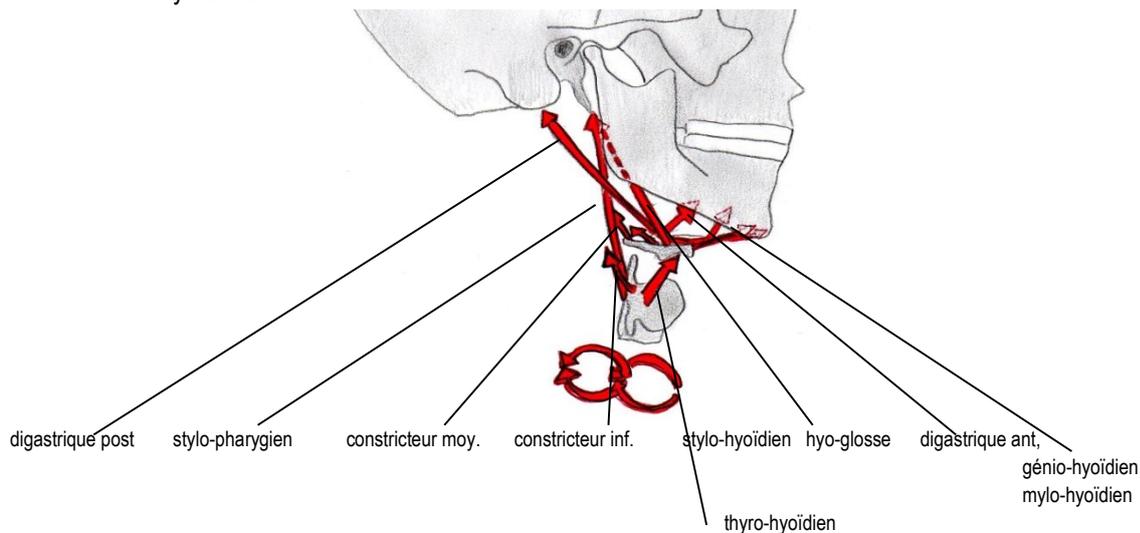
TALMANT : « L'ensemble hyo-laryngé est amarré au crâne, cette liaison tend à l'attirer en haut et en arrière combinée avec l'action des constricteurs du pharynx. La traction trachéale tire en bas et en arrière. → Il y a oblitération du carrefour oro-pharyngé. Pour ouvrir ce carrefour, il faut un ancrage antérieur de l'os hyoïde et de la langue. **Cet ancrage est la mandibule et son système musculaire** (muscles génio-hyoïdiens, mylo-hyoïdien, ventre antérieur du digastrique) » ^{106 (Cité par 23p132)}

La langue toujours solidaire de l'hyoïde participe aussi à cette action par le muscle génio-glosse et par le choix de l'appui distal de sa partie libre. Ce contrôle en direction antérieure du larynx ne peut se faire que si l'insertion antérieure de ces muscles est relativement fixée, sans quoi la mandibule aurait tendance à s'ouvrir. (...) Les muscles manducateurs de fermeture doivent donc à leur tour assurer le contrôle mandibulaire pour stabiliser la mandibule dans le sens de la fermeture buccale par les masséters, les temporaux, les ptérygoïdiens médians, et en protraction relative par les ptérygoïdiens latéraux. Il faut aussi considérer le travail des muscles extenseurs de la tête, antagoniste des muscles de la chaîne hyoïdienne pour assurer le contrôle postural de la tête. ^{72p20, 21}

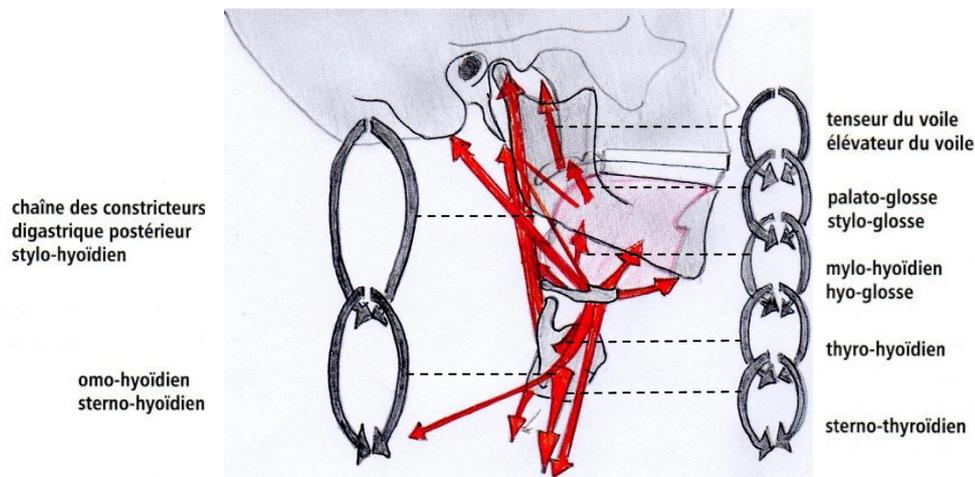
[On comprend qu'une des raisons des dyspraxies linguales en protraction serait le maintien de l'ouverture de l'axe aéro-digestif] ■ D'après WORM, l'adulte garde toute sa vie les stigmates d'une obstruction passagère durant l'enfance.

B. DARRAILLANS : « l'hyoïde constitue un niveau à bulle reflétant les tensions des muscles, des fascias et des ligaments rattachés à lui. Son déplacement indiquera toujours une tension du squelette viscéral. » ^{32p151}

L.BUSQUET : l'os hyoïde est un véritable carrefour où se croisent les chaînes musculaires, il a un rôle stratégique dans le fonctionnement des chaînes musculaires. Sa vocation est simple. « L'os hyoïde doit être un point de relative fixité pour respecter l'axe aéro-digestif qui le sépare de la C.C. » ^{21p322} Pour UPLEDGER, le muscle digastrique étant souvent concerné par l'anxiété, l'hyoïde (comme l'os temporal) sera souvent le témoin de ce trouble émotionnel. Les dysfonctions du ventre postérieur du digastrique peuvent entraîner un resserrement hyoïdien. ^{87p214}



Éléments musculaires de la posture laryngée antéro-post. (Redessiné d'après un schéma de PIRON 72p21)



Eléments musculaires de la posture laryngée crânio-caudale. Inspiré de PIRON 72p22

HYOÏDE.

m. Sus hyoïdien :

Temporal (Styloïde) : stylo hyoïdien (N facial) ^{57 p 195}
 Temporal (Mastoïde) : ventre post du digastrique (N facial) ^{57p 194}
 Mandibule : génio-hyoïdien (N. hypoglosse(XII) ^{57p 194}, C1 ^{58 p 168} / Mylo hyoïdien et ventre ant. du digastrique (Trijumeaux (V) ^{57p 194}
 Langue : Hyo-glosse (> hypoglosse)

m. Sous hyoïdien : sont innervés par l'anse cervicale du plexus cervical, [C1, C2, (C3) ^{57 p 265} sauf m. thyro-hyoïdien, qui reçoit une br. du (IX) ^{57p196}

Omoplate : Omo-hyoïdien
 Sternum et clavicule : Sterno cléïdo hyoïdien
 Thyroïde : Thyro hyoïdien / Sterno-thyroïdien (insertion indirecte)

Pharynx : Constricteur moyen (plexus pharyngien : Br. X + IX et du ganglion cervical sup) ^{57p 315}

En résumé, les muscles hyoïdiens sont innervés par V, VII, XII + racine C1 C2 C3 + plexus pharyngien : Br. X + IX + G.C.S.

INSERTIONS LIGAMENTAIRES : Stylo-hyoïdien, thyro-hyoïdien latéral, membrane hyo-thyroïdienne, hyo-glossienne et hyo-épiglotique. ^{25p207}

Insertion aponévrotiques : - lame superficielle et lame prétrachéale du fascia cervical ^{57p 200} (ancien : aponévrose cervicale superficielle et moyen) ^{25p 207}

« Le fascia cervical, (= les 3 lames) délimitant des espace conjonctif, permet la mobilité des muscles et viscères [du cou] au cours de la déglutition et des mouvements cervicaux », ^{57p 199}

APPARTENANCE DU SYSTEME STOMATOGNATHIQUE AUX GRANDES CHAINES MUSCULAIRES.

Les chaînes musculaires expliquent la possibilité de lésions récidivantes, « fusibles qui disjonctent » régulièrement quand le circuit musculaire présente des « surtensions » ^{Busquet 17. Avant-propos.}

Les chaînes se définissent au nombre de quatre bilatérales (droite et gauche) :

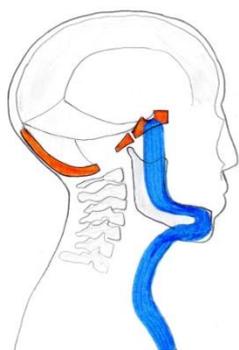
- ✓ une chaîne antérieure de flexion & une chaîne postérieure d'extension ;
- ✓ une chaîne croisée antérieure & une chaîne croisée postérieure.

Il faut aussi ajouter une chaîne pharyngo-prévertébrale (ou viscérale) unique ; ⁷² les chaînes musculo-squelettique et neuro-méningée de BUSQUET non décrites ici car non musculaires ; la chaîne statique musculo-squelettique sera décrite dans le chapitre 2.

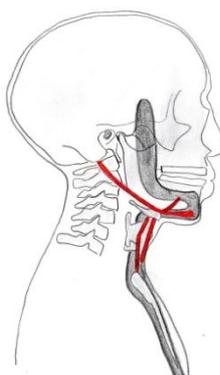
■ LA CHAÏNE DE FLEXION ²¹.

STUYF-DENYS l'appelle « chaîne linguale » ou musculaire antéro-médiane (A.M.). Elle la définit comme l'image d'un bébé en position fœtale, de retour sur soi. Elle se structure dans la vie intra-utérine et représente la vie inconsciente, émotionnelle profonde ; c'est la chaîne main-bouche ^{72, 79}

- ✓ Pour STRUYF-DENYS : elle part de l'occiput et se dirige vers le pouce et vers le gros orteil. ⁷⁹
- ✓ Pour BUSQUET : elle part du cadran antérieur sphénoïdal, A. T. M. ^{21p58, 63.}



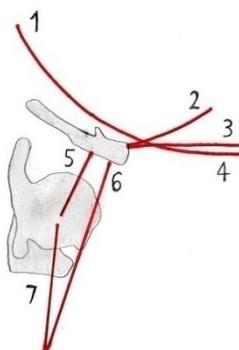
Les chaînes de flexion selon BUSQUET 21p63



Profil de la chaîne musculaire de flexion selon PIRON 72p33

1. digastrique post, 2. mylo-hyoïdien, 3. génio-hyoïdien, 4. digastrique ant, 5. thyro-hyoïdien, 6. sterno-hyoïdien, 7. sterno-thyroïdien.

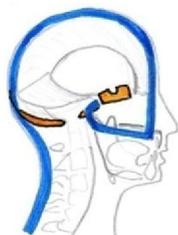
1. (VII) / 2. (V) / 3. (XII) / 4. (V) / 5. (IX) / 6 et 7 : anse cerv.C1C2 (C3).



Par rapport aux lignes mathématiques, cette chaîne en se prolongeant dans la mandibule → contrôle la ligne antérieure unissant symphyse mentonnière et pubienne^{29p21} ; la position de la mandibule donc des A.T.M. est en relation avec les lignes mathématiques du corps.^{29 p19} **Tous les muscles de cette chaîne auront leur importance sur les dysfonctions de l'A.T.M. donc de leur correction. Les vrilles mandibulaires sont très souvent en relation avec les vrilles du bassin et les asymétries podales.^{29 p21} La restriction de cette chaîne peut entraîner une respiration buccale, favorisant une position caudale de la langue avec une posture buccale en ouverture.^{72p33}**

■ LA CHAÎNE D'EXTENSION²¹

STRUYF-DENIS l'appelle « chaîne faciale » ou musculaire postéro-médiane (P.M.). Elle la définit comme l'image du bébé qui s'ouvre à la vie, la tête renversée, en extension, explorant l'espace derrière lui, découverte de l'espace hors de soi.⁷⁹ Cette chaîne est en relation avec les organes des sens.



Les chaînes d'extension selon BUSQUET 21p64

C'est la chaîne du vécu et du stress. Elle se forme après la naissance, elle participe au langage.⁷⁹ (29p19) Elle contrôle les lignes de gravité PA (réaction du sol)^{29 p24}

- ✓ Pour STRUYF-DENIS : elle part de l'os frontal et de tous les os de la face vers l'auriculaire.⁷⁹
- ✓ Pour BUSQUET : elle part du cadran postérieur occipital, A.T.M.^{21p59, 64}

■ LES CHAINES CROISEES ANTERIEURES

STRUYF-DENIS les appelle « chaînes masticatrices antérolatérales » ou musculaire A.L.⁷⁹

Ces chaînes, qui comprennent entre autres le système manducateur, développent l'axe horizontal (sur lequel l'enfant va s'implanter dans le milieu et se situer vis-à-vis de son environnement) et permettent le rapprochement des membres par rapport au tronc. Il s'agit d'une voie de retour vers soi, d'introversion,^{79 (72)} de fermeture de la bouche, de la mastication, c'est la fonction de croisement du cerveau droit et gauche.^{79 (29)}

- ✓ Pour STRUYF-DENIS : elles partent de la partie antérieure des temporaux vers les 4^{es} doigts et orteils, elles se croisent en C7 et D12.^{79 (29)}
- ✓ Pour BUSQUET : ce qu'il nomme : « chaînes croisées de fermeture » ont comme point de départ au niveau crânien, le cadran latéral temporal, tente du cervelet, A.T.M.²¹



Chaînes croisées de fermeture selon BUSQUET. 21p66

En cas de surprogrammation de ces chaînes, « la boîte crânienne diminue au niveau transversal, et s'élargit au niveau des diamètres vertical et antéro-postérieur. Les arcades dentaires évoluent dans le même sens. Elles sont plus étroites et le diamètre antéro-postérieur est plus long. »

21p314

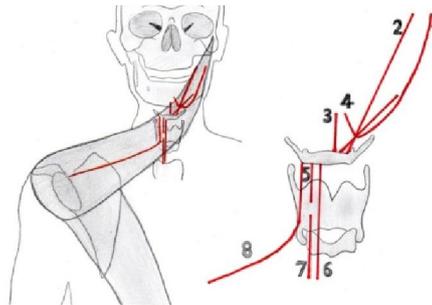
■ LES CHAINES CROISEES POSTERIEURES DU TRONC

STRUYF-DENIS les appelle « chaînes masticatrices postéro-latérales » ou musculaire P.L.^{79 (29)}. Elles croisent la région antérieure du cou avant de devenir postérieures. Chaînes d'extraversion⁷²; chaînes dynamiques en rapport avec la relation sociale et l'ouverture de la bouche.²⁹ **Dans le cas d' hypo-structuration de ces chaînes, on retrouvera un mauvais développement de la mandibule, des muscles faibles et un volume dentaire relativement trop important par rapport aux bases mandibulaires. Le sujet présente une typologie rétrognathe et une occlusion de classe II. La restriction de cette chaîne peut entraîner une position linguale atypique.⁷²**

- ✓ Pour STRUYF-DENIS : se dirigent de la partie post. des temporaux vers les 2^{èmes} doigts et orteils.⁷⁹
- ✓ Pour BUSQUET : « Les chaînes croisées d'ouverture », ont comme point de départ le cadran latéral temporal droit, tente du cervelet, A.T.M.²¹ « en cas de surprogrammation de ces chaînes, les arcades dentaires sont plus larges et le diamètre antéro-postérieur est plus court »^{21p314}



Chaînes croisées d'ouverture selon BUSQUET 21p65



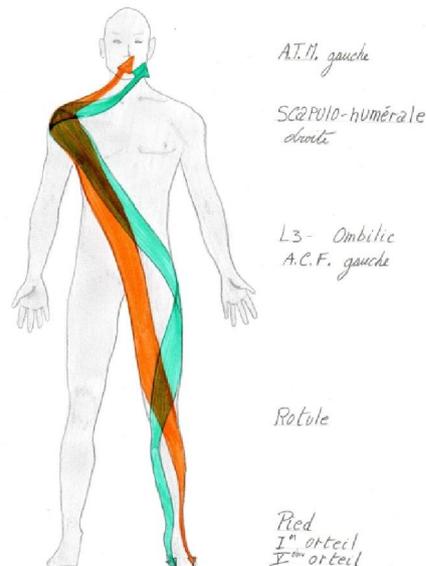
1. digastrique post,
2. stylo-hyoïdien,
3. géno-hyoïdien,
4. digastrique ant,
5. thyro-hyoïdien,
6. sterno-hyoïdien,
7. sterno-thyroïdien,
8. omo-hyoïdien.

Chaîne croisée postérieure inspiré d'après A. PIRON 72p34

Globalement les différentes chaînes décrites ci-dessus se schématisent comme ceci selon BUSQUET :



Chaînes de flexion – extension, d'après BUSQUET 21p326



Chaînes croisées d'ouverture et fermeture gauche selon BUSQUET 21p86

Chaînes croisées gauches = départ et arrivée à gauche.

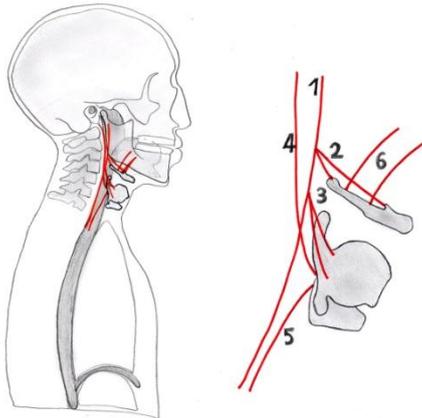
SYSTEME HYOÏDIEN PROFOND

■ LA CHAÎNE PHARYNGO-PRE-VERTEBRALE

STRUYF-DENIS distingue une chaîne musculaire rythmique antéro-postérieure (A.P.) et une chaîne musculaire respiratoire postéro-antérieure (A.P.). Elle exprime les rythmes fondamentaux : respiration, équilibre, c'est la chaîne gynécologique, linguale et crânienne. Elle participe au redressement axial ; contrôle la ligne AP (action de la pesanteur).^{79 (29)} **Cette chaîne représente la chaîne centrale de l'individu. La langue y est directement impliquée ; c'est la chaîne de la respiration, de la déglutition et de la posture globale.** Son atteinte signe des décompensations très sérieuses de l'individu avec atteinte de la mobilité des vertèbres supports des lignes de gravité (C3, D3, L3), **associée le plus souvent au bruxisme.**⁷²

✓ Pour STRUYF-DENIS : Part du sphénoïde et se dirige vers le 3^{ème} doigt et vers le 3^{ème} orteil.^{79 (29)}

Cette chaîne descend par les ptérygoïdes puis s'expande dans les muscles du pharynx dont les fibres myofaciales font le tour et se croisent en avant des vertèbres cervicales.^{79 (29)}



✓ Cette chaîne peut être rapprochée de la chaîne « viscérale » de BUSQUET qui au niveau du crâne correspond aux fascias pharyngobasilaris et buccopharyngealis et au niveau de la colonne cervicale correspond au muscle constricteur pharyngis superior, médius, inferior ; fascia cervicalis.¹¹⁵

Version schématique de la chaîne pharyngo-prévertébrale. Inspiré d'après A. PIRON : ^{72p36}

1.mur pharyngé post., 2.constricteur moyen, 3.constricteur inf., 4. stylo-pharyngien, 5. faisceaux longitudinaux des muscles de l'oesophage, 6. hyoglosse.

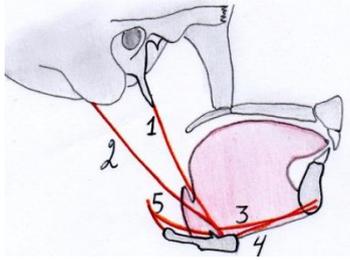
L'ensemble des chaînes se boucle au niveau des membranes intracrâniennes. La faux du cerveau relie les chaînes longitudinales antérieures et les chaînes longitudinales postérieures ; la tente du cervelet relie les chaînes croisées.^{21p60} La « *déformabilité* » de la colonne crânienne, formée par l'occiput, le sphénoïde, l'éthmoïde lui permet d'absorber d'une part les *contraintes externes* et d'autre part, les *contraintes internes* des **chaînes musculaires et de l'occlusion.**^{21p20} L'action dynamique des différentes chaînes musculaires s'infiltré dans les circuits intracrâniens ; la **mastication, la déglutition, la phonation** seront les fonctions accélératrices pour assurer notamment la bonne physiologie du « système de climatisation »^{21p70} (fosses nasales et sinus tapissés de leurs muqueuses pour les phénomènes de condensation, filtration ...etc.). indispensables à la thermorégulation cérébrale ^{21p36a57}. **Mandibule et langue ont ce rôle d'accélérateur du système de climatisation.**^{21p70}

■ LA LANGUE ET LES CHAINES MUSCULAIRES.

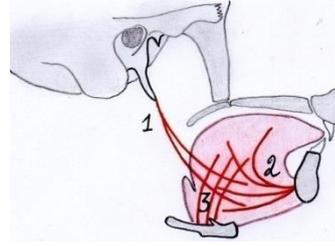
La posture linguale à deux niveaux extrinsèque et intrinsèque.

- Les chaînes musculaires linguales extrinsèques. Implique les grandes chaînes musculaires— (flexion céphalique, l'ouverture buccale) et *la gestion de la posture globale de l'individu par le contrôle de la position céphalique.* La proprioception musculaire se fait, comme pour les autres muscles squelettiques, par le contrôle fusorial.^{72p37}
- Chaînes musculaires linguales intrinsèques. Ici, la langue participe à des fonctions spécifiques : *préhension, mastication, déglutition, succion, phonation, la sensibilité nociceptive et épicrotique* et implique la partie mobile de la langue antérieure au « V » lingual. Le contrôle proprioceptif est alors assuré par le n. trijumeau (V₃) via la muqueuse linguale pour les influx centripètes. Cependant, cette chaîne musculaire intrinsèque

intervient dans les différents ajustements posturaux du système extrinsèque car l'endroit où la langue prend appui détermine la ou les chaînes musculaires renforcées ou inhibées par son action. ^{72p38}



1. stylo-hyoïdien, 2. digastrique post., 3. digastrique ant.,
4. génio-hyoïdien, 5. constricteur moyen.



1. stylo-glosse, 2. génio-glosse, 3. hyo-glosse.

Chaîne musculaire linguale extrinsèque selon PIRON ^{72p37}

Chaîne musculaire linguale intrinsèque selon PIRON ^{72p38}

Implication de la langue dans les chaînes posturales : La langue est capable d'intervenir avec un haut degré de sensibilité dans la gestion posturale fine de la région céphalique, du cou et du larynx.

L'équilibre lingual est tributaire des contraintes statiques mais aussi viscérales (axe respiratoire et axe digestif).
^{23p133} RMQ : En médecine chinoise, la langue met en communication le méridien « conception » et le méridien « gouverneur ». ^{31p 70.}

CONCLUSIONS POUR CE CHAPITRE :

- Toutes les chaînes musculaires impliquent le système manducateur, il représente le trait d'union entre les chaînes musculaires antérieures et postérieures.
- L'ensemble des chaînes se boucle au niveau des membranes intracrâniennes.
- La gestion posturale de la langue se fait à deux niveaux (extrinsèque mais aussi intrinsèque) ; la langue est un centre important dans l'équilibre général de l'individu.

Ce chapitre « l'homme debout », explique que la fonction au cours de l'évolution (phylogénèse) modifie la structure : la rotation dite 'positive' de la 'loge' occipitale (structures situées postérieurement à la synchondrose intersphénoïdale) entraînant le recul de la face mais en gardant un espace pour le passage de la voie aéro-digestive. La direction de la gravitation universelle (facteur constant qui nous relie au centre de la terre) a déterminé l'évolution ; nous étudierons plus loin que cette contrainte extérieure est un facteur « ami » dans le modèle de tenségrité et non un ennemi responsable de maux ... Notons que sur quelques mois, l'ontogénèse (raccourci de la phylogénèse) reproduit cette évolution ; la structure est programmée génétiquement mais la fonction l'accompagne tout au long de la croissance, (peut être surtout lors du passage à la station érigée permanente.) mais également tout au long de la vie.

Pour clore ce chapitre sur l'homínisation, étudiée entre autre par J.DELAIRE (sur base des travaux de DELATTRE et FENARD) la verticalisation met en jeu la stimulation des *muscles antigraavitaires*, en particulier les muscles de la chaîne postérieure et les muscles manducatoires. Le tractus cervico-viscéral est mis en tension, cette tension va prendre appui sur le diaphragme et sur le maxillaire. Les muscles hyoïdiens et les SCOM participent à cet équilibre.

« Toutes les forces tendent à provoquer une flexion et une rotation externe de tous les os du crâne ».

« La seule composante freinant ou stoppant cette transformation est l'équilibre des membranes de tensions réciproques. » ^{Delaire 157.} (Affaire à suivre...)

Bibliographie du chapitre 1 :

« L'HOMME DEBOUT. ELEMENTS DE PHYLOGENESE ET D'ONTOGENESE – CHAÎNES MUSCULAIRES. »
(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin de mémoire.)

LIVRES

4. AMIGUES J.P. ; *Le système stomatognathique. Concept odontologique, concept ostéopathique.* (2004), (Citant DELAIRE 157)
14. BONFILS P. ; CHEVALIER J.-M. ; *Anatomie O.R.L.*, (2005)
17. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaires. Tome 1, tronc, colonne cervicale et membres supérieurs.* (2000). Avant-propos.
21. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaire. Tome V, traitement du crâne.* (2006)
22. BUSQUET-VANDERHEYDEN M. ; *Bébé au cœur de vos mains, méthode des chaînes physiologiques. Tome VIII (2008) (p.23 pour la reprise du schéma d'après Gray's Anatomy)*
23. BUSQUET L., VANDERHEYDEN M ; *La chaîne viscérale : Thorax-gorge-bouche. Tome VII.* (2008) (Citant TALMANT)
25. CAPOROSSO R., PEYRALDE F. ; *Traité pratique d'ostéopathie crânienne.* (1992)
29. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Concept ostéopathique de la posture.* (2005)
31. CLAUZADE M.A. ; DARRAILLANS B. ; *L'homme, le crâne, les dents.* (1992). (FR)
32. CLAUZADE M.A. ; DARRAILLANS B. ; *Concept ostéopathique de l'occlusion.* (1998)
40. (*) DELATTRE A., FENARD R. *L'hominisation du crâne.* (1960.)
44. (*) DESHAYES M.J. ; *Croissance crânio-faciale et orthodontie.* (1986). (Cité par Clauzade)
48. FESSENMEYER M-O. ; *L'os, un élément de diagnostic.* (2008),
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2, Tête. Cou. Dos.* (2008)
58. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 5, Neuroanatomie.* Paris, (2008), 430 pages. (FR)
72. PIRON A. *Techniques ostéopathiques appliquées à la phoniatry.* Tome 1. (2007)
77. (*) ROUVIERE H. *Anatomie humaine*, tome 1, (1981) (Cité par Fessenmeyer p 31)
79. (*) STRUYF-DENYS G ; *Les chaînes musculaires et articulaires* (1982) (Citée par Chantepie & Co. 29 et par Piron 72)
87. UPLEDGER J.E. ; *Thérapie crânio-sacrée.* (1983)

ARTICLES, REVUES :

98. (*) DELAIRE J. *L'équilibre architectural crânio-Facial en O.D.F. et en chirurgie orthognathique.* (1985), p. 353-364
99. (*) DELAIRE J. *Le nouveau concept cortical. 2^e partie : la mandibule.* (2006) p.16-22. (Article suite conférence) (Cité par Piron 72p13)
101. KNAPP C. ; *Langage* (extrait d'un article repris par Fessenmeyer 78p120)
106. (*) TALMANT J., RENAUDIN S., *Développement de l'oropharynx. Rôle de la croissance du rachis cervical.* (1996) (Cité par Amigues 4// par Busquet –Vanderheyden 22p132, // par Piron 72.... etc.)

SUPPORTS DE COURS / DVD / SYMPOSIUM

115. BUSQUET L. ; *les chaînes musculaires.* (CD-Rom), édition (2004)
117. DELAIRE J. ; *Développement maxillo-facial et apnées du sommeil.* Symposium Européen sur l'apnée du sommeil et orthèse d'avancée mandibulaire. La Baule 9-10 Octobre 2009) (document électronique.)
WORM (Cité par BOUDEHEN G. (power point présentation) formation crânien structurel (2010)

WEBGRAPHIE

135. FENART R. *Extrait du rapport de neurochirurgie Lille 2006. Hominisation céphalique et pesanteur.* (Texte et image)
141. GODENECHÉ, *Croissance de la face.* [première partie.], (reprenant DELAIRE)
142. GODENECHÉ, *Croissance de la face* [deuxième partie.], (reprenant LEVIGNAC pour schémas)

AUTRE.

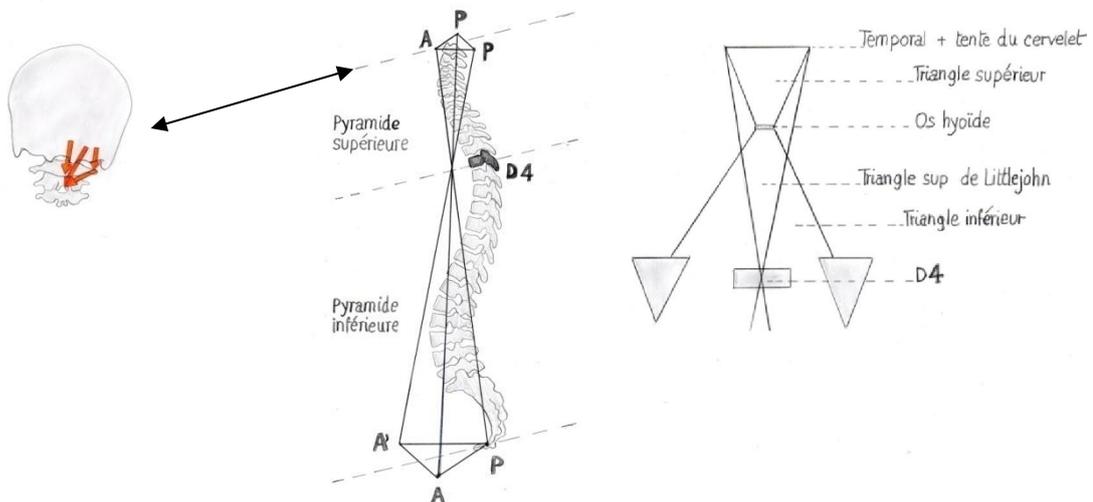
157. (*) DELAIRE J. ; *Occlusodontie et posture.* D.I.U. Clinique postural. (2001) (Cité par Amigues 4p149)

2. L'HOMME DEBOUT – STATIQUE GENERALE DU CORPS – DIFFERENTS MODELES

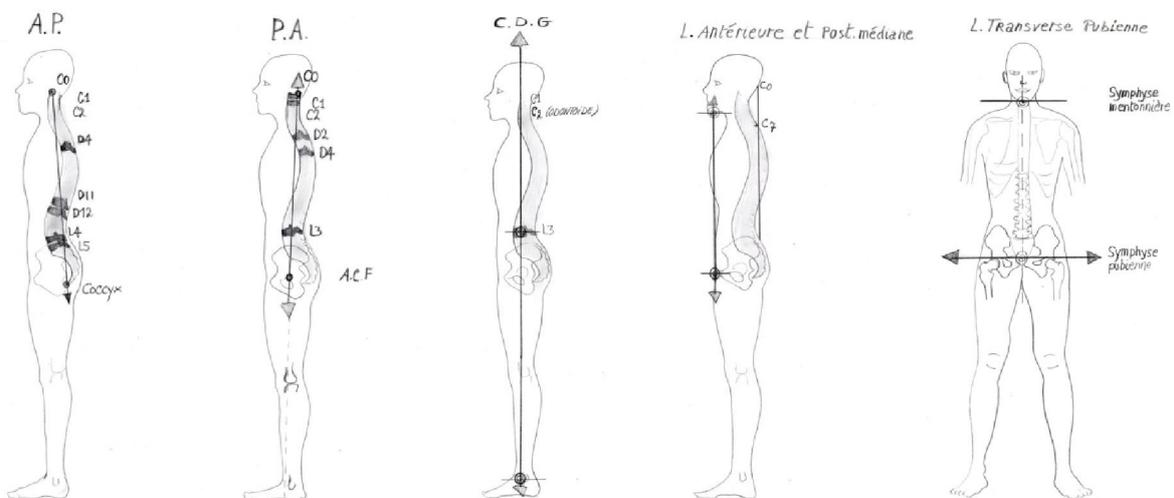
LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE DANS LA BIOMECHANIQUE DE LITTLEJOHN. MODELE CONCEPTUEL NEWTONIEN.

La mécanique dite de LITTLEJOHN a été décrite par ses élèves J. WERNHAM et T.E. HALL à partir de leurs notes de cours, retranscrites dans « Mechanics of the spine ». Il existe 7 lignes mathématiques ^{88 (29p5)} dont certaines [1 A.P. et 2 P.A.] vont former deux pyramides. Une pyramide supérieure dont la base est le foramen magnum ; une pyramide inférieure dont la base comprend les deux acetabulums et le coccyx. ^{88 (4p18)} ■ Sur le simple plan mécanique, nous pouvons envisager qu'un déséquilibre d'une des constructions géométrique aille retentir sur l'autre. Un déséquilibre dans la structure de ces deux pyramides aura une incidence sur les structures sus ou sous- jacentes, ou les deux. ^{88 (4p18)} **La pyramide supérieure a pour fonction de supporter et d'équilibrer la tête.** D4 est donc le point de pression et de torsion final de la tête. ^{88. (3)} [Quand problème rachis cervical → aller voir comment se comporte la base car si les fondations ne sont pas bonnes, le toit ne tient pas (dixit A. Chantepie)]

■ Pour LITTLEJOHN, WERNHAM et HALL : l'os hyoïde influence la mécanique du triangle et de la pyramide supérieure.²⁹

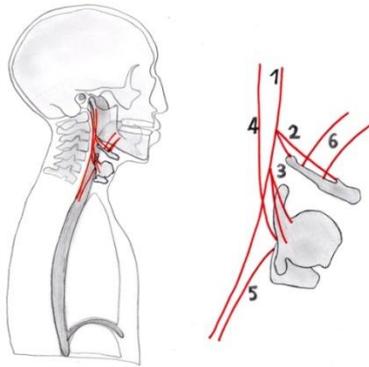


De gauche à droite : Déséquilibre du rachis et répercussions sur l'occlusion dentaire : Les pyramides rachidiennes. Inspiré de CECALDI et FAVRE, ^{28bis} Intégration de l'os hyoïde dans la mécanique de Littlejohn. D'après HAMMOND P. ⁵⁴



Représentation de g à d : la ligne A.P., P.A., central de gravité, ligne ant. et post. médiane du corps, transverse pubienne.

■ **La ligne antéro-postérieure A.P.**, ligne d'action de la pesanteur sur le corps, part de la partie antérieure du trou occipital, passe au travers de « C1-C2 »^{note cours Chantepie}, corps vertébraux de D11/D12, jonction de L4/L5, corps de S1, pour se terminer à la pointe de coccyx. La mobilité du sacrum est, par cette ligne, directement liée aux mouvements de l'occiput.^{29p9} *Chez la plupart des patients en gravité post, on trouve des dysfonctions en flexion, c.à.d. chaîne descendante.*^{29p10} *Fonction : règle toutes les tensions en side et rotation du tronc (dixit A. Chantepie)*



La ligne A.P. est contrôlée par la chaîne pharyngo-vertébrale c.à.d. chaîne de redressement axial qui comprend la langue, et les muscles hyoïdiens...^{29p24/} = chaîne respiratoire et de déglutition.

1. mur pharyngé post., 2.constricteur moyen, 3.constricteur inf., 4. stylo-pharyngien, 5. Faisceaux longitudinaux des muscles de l'œsophage, 6. hyoglosse.

Vision schématique de la chaîne pharyngo-prévertébrale. Dessin inspiré d'A. PIRON : ^{72p36}

Rmq 1 : Le nerf vague est moteur des muscles pharyngiens (tendon central.) (Excepté le muscle stylo-pharyngien, et constricteur supérieur du pharynx innervé par le IX) → penser au TDP, C1C2C3, aponévrose cervicale, (loge viscérale du cou), C7D1, K1 tous ces points clés peuvent être responsables d'un problème de la chaîne pharyngo-prévertébrale donc de la ligne AP.

Rmq 2 : « langue basse » s'accompagne d'un manque de redressement axial.

■ **Les deux lignes postéro-antérieures (P.A.)**, lignes représentant la force de réaction du sol partent de chaque côté du bord post du trou occipital, passent par **C1/C2** ^{29p10}, corps de D2, se croisent devant D4, passent au bord antérolatéral de L2/L3, → A.C.F. (...) passent dans les membres inf. au niveau des ligts croisés et des ligts en haie.^{29p10} [art. sous astragaliene...] NB : le ligament en haie ou lig de FARABEU, pivot ligamentaire contrôle les varus-valgus ainsi que la mobilité antéro-postérieure de l'astragale par rapport au calcaneum → conditionnent la statique du pied.^{29p4}

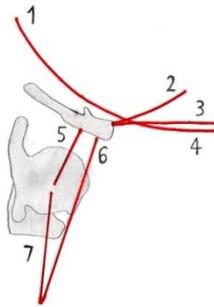
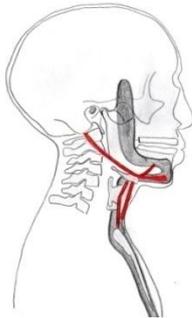
-Les lignes P.A. réunissent les articulations C0/C1, C1/C2 à D2 ce qui conserve la tension du cou.

-Elles maintiennent aussi la pression de la cavité abdomino-pelvienne et la tension musculaire de telle sorte que L3 soit toujours orientée au dessus des ACE. *Chez la plupart des patients qui sont en gravité antérieure, on trouve des lésions d'extension, c.à.d. lésions en chaîne montante.*^{29p10} *Fonction : en résumé, règle la tension du rachis cervical, plus toutes les tensions de l'abdomen et pelvienne. (Dixit A. Chantepie). Les lignes P.A. sont contrôlées par la chaîne d'extension (BUSQUET) ; = chaîne faciale ou musculaire postéro-médiane (PM) de G.S.D. (STRUYF-DENYS G.)^{29p24} = cette chaîne participe au langage^{29p19}*

■ **La ligne centrale de gravité**, représente la résultante d'action des lignes A.P. et P.A. ; débute au 1/3 post du crâne, au niveau de la suture O.M, passe par l'odontoïde (C2) ; C3/C4/C5/C6 ; passe en avant de D4, et par le centre du corps vertébral de L3, d'où elle diverge, se projetant au niveau des A.C.F. dans le plan sagittal pour se terminer au centre des arches des pieds.^{29p5} (en projection de la partie la plus haute de leur arche sagittale)^{56p 58} Il est tantôt précisé au centre d'une ligne fictive joignant les deux second cunéiformes^{29p5}, tantôt astragale, cubo-scapho ; bref en arrière de la styloïde du 5^{ème} méta. (Plan sagittal). *La ligne centrale de gravité est contrôlée par les chaînes croisées antérieures et postérieures = chaîne d'ouverture ou de fermeture (Busquet) = chaînes masticatrices antéro-lat. et postéro-lat. (G.S.D.)^{29p24}*

JAVERLIAT P. : « la **ligne centrale de gravité** est trop souvent assimilée à la **ligne de gravité du corps**, c.à.d. une ligne verticale qui passe par le centre de gravité du corps.^{56p 58} **Le centre de masse du corps humain** est pourtant connu depuis 1681 grâce à la méthode de Giovanni BORELLI, 1. 2. **Il est situé à 55 % de la stature, légèrement en avant de la deuxième pièce sacrée** (lorsqu'en position de référence anatomique). **La Ligne centrale de gravité est située en avant de la ligne de gravité du corps en position érigée.**^{56p 59} L3 n'est pas le centre de gravité du corps. » Javerliat ^{56p 60}

- **La ligne antérieure** unit symphyse mentonnière ↔ symphyse pubienne. La ligne antérieure est perpendiculaire à la ligne transverse pubienne, qui est sa base fonctionnelle ; leur rapport permet de définir le type de posture(...) ^{29p8} type ant. ou post. de WERHAM.



La ligne antérieure est contrôlée par la chaîne musculaire de flexion (BUSQUET) = chaîne linguale ou musculaire antéro-médiane (AM) de G.S.D. ^{29p24}. [muscles hyoïdiens antérieurs]

1. digastrique post., 2. mylo-hyoïdien, 3. génio-hyoïdien, 4. digastrique ant., 5. thyro-hyoïdien, 6. sterno-hyoïdien, 7. sterno-thyroïdien.

Innervation : 1. (VII) / 2. (V) / 3. (XII) / 4. (V) / 5. (IX) / 6 et 7 : anse cerv.C1C2 (C3).

Profil de la chaîne musculaire de flexion selon PIRON ^{72p33}

- **La ligne postérieure** médiane du corps unit l'occiput au pli fessier en passant par l'ap.épineuse de C7. Interdépendance entre les 3 lignes parallèles : centrale de gravité, antérieure, postérieure. ^{29p11}
- **La ligne transverse pubienne** est interdépendante avec la ligne centrale de gravité et la ligne antérieure, ces 3 lignes contrôlent les pressions intra thoraciques et abdominales, avec pour lien les 3 diaphragmes : operculum, thoracique, pelvien → interdépendance de ces 3 lignes sur la biomécanique de D9 qui est le point de balance du fascia occipito-temporal ou tendon central. ^{29p8}

A cette ligne transverse pubienne, horizontale, on ajoute aussi une horizontale passant par les ATM, plus une autre passant par les yeux....Selon ce modèle de Littlejohn, les lignes ant. et post. doivent être parallèles, si elles sont décalées → type ant. ou post. de Wernham. Face à un problème ATM (menton-pubis) il faut, selon ce concept, investiguer la ligne centrale de gravité et les 3 lignes qui sont parallèles (L.A, L.P., et centrale de gravité.) En pratique, un problème rencontré sur une des lignes appellera à investiguer les composantes de toute la ligne + les lignes en relation, le but final étant de rééquilibrer les pyramides.

DE MAUROY J.C., SCIASCIA G. ¹¹⁸: « *On sait maintenant que le corps humain, (dont la Colonne Vertébrale.), ne se comporte pas selon les lois de la mécanique newtonienne* ».

« L'approche de Littlejohn est efficace d'un point de vue thérapeutique mais ne bénéficie pas de support scientifique. Utilisons la ligne centrale de gravité, les lignes A.P. et P.A. pour ce qu'elles sont, c.à.d. une représentation simple de l'activité musculo-squelettique du corps érigé. » Javerliat 56p 60

Dans la mécanique de LITTLEJOHN, la pyramide supérieure et le triangle supérieur sont liés à l'équilibre de l'hyoïde ; la tension des muscles cervicaux postérieurs doit être en équilibre avec la tension de la chaîne cervicale antérieure (les m. sus et sous hyoïdien) ; une tension dans un des groupes entraînera un changement dans tous les groupes. Ceci est bien illustré par le schéma de BRODIE que vous trouverez dans le chapitre 7 consacré à la C.C.

Particularités de certains niveaux vertébraux. : des dysfonctions au niveau des pivots vertébraux (C2, C5, D4, D9, L3) modifient les lignes mathématiques qui influencent le fonctionnement organique et neuro-végétatif de l'individu, ainsi que son équilibre postural. ^{29p3}

- « **C2 (pivot de stabilité) dirige l'occiput et l'atlas. C'est le régulateur du système posturo-tonique et elle permet l'adaptation des boucles oculomotrice et vestibulaire.**
- **C5 (pivot de mobilité)** est le point maximum de rotation du rachis cervical inférieur.

- **D4** (*pivot de stabilité*) est le sommet des deux pyramides et représente le centre de torsion de la colonne vertébrale. Base du rachis cervical, centre vasomoteur, elle influence le fonctionnement de la sphère hépatobiliaire et gastrique. Ainsi, une dysfonction de D4 due à un déséquilibre vasomoteur, viscéral ou mécanique entraînera des déséquilibres posturaux.^{29p3}

Une dysfonction de D4 appelle aussi à l'inspection viscérale en relation.

- **D9** (*pivot de mobilité, point faible*) **clef de voûte** de la C.V. ; elle a une importance mécanique, viscérale, respiratoire et posturale : c'est le lieu de rencontre des syncinésies musculaires croisées intervenant lors de la marche ; c'est le **point de balance du fascia occipito-temporal (tendon central)** qui relie la tête, la ceinture scapulaire, le thorax et l'abdomen au périnée. (...) ^{29p4}

[* « **Si D9 est en extension [position n'est pas lésion] → entraîne un effacement de toutes les courbures vertébrales → crâne en flexion** » dixit A. Chantepie Charleroi 2006 → influence sur ATM et occlusion dentaire

- **L3** (*pivot de stabilité*) représente la zone de compression maximale thoracique et pelvienne associée aux dysfonctions viscérales et endocriniennes. (...) ^{29p4}

C2, D4, L3 étant selon WERHAM des clefs de voûte ^{29p4}, « elles doivent rester mobiles pour ne pas bouger ».

✚ **LE CORPS SCINDE EN QUATRE UNITES**

AMIGUES déplace la base de la pyramide de la région du foramen magnum au niveau des A.T.M. ^{4p18, 19}

■ **Unité I** : « l'appui podal, est le point d'appui du pendule inversé que nous sommes. Il peut constituer le départ de fausses informations et d'une chaîne lésionnelle montante. » ^{4p19} « Si le bassin présente un déséquilibre quelconque, il faudra intervenir avant de régler l'occlusion. » ^{4p20}

■ **Unité II** : est selon TOM DUMMER « la représentation des actions volontaires des mains et des bras (...). Elle prend toute son importance chez l'enfant, lorsqu'il va apprendre à écrire. Au niveau de l'occlusion ; un enfant, qui présente une perturbation sensorielle fonctionnelle, structurelle de l'unité II, compensera par une posture particulière de la tête et du rachis, il aura tendance à bloquer certaines afférences en stimulant sa langue ou ses pieds. Par exemple, c'est l'enfant qui écrit en bloquant sa langue entre les arcades dentaires. La mauvaise position systématique de la tête entraîne des contractures musculaires, en particulier au niveau des muscles nucaux, et cela peut avoir à la longue une relation sur l'occlusion. » ^{4p20}

■ **Unité III** : est l'unité médullaire, celle du système orthosympathique. Elle est comprise entre C7 et L3. Un déséquilibre de cette région aura des répercussions sur l'équilibre des côtes, sternum, omoplates, donc sur l'os hyoïde, donc sur l'équilibre de la langue et sur l'occlusion. ^{4p21}

■ **Unité IV** : est l'unité du système parasympathique. Elle est aussi le siège des référentiels du système postural fin. Cette unité va intéresser le crâne, la partie haute de la colonne cervicale, les vertèbres atypiques C1 C2, C3 et le sacrum. Cette unité supporte le système stomatognathique. ^{4p21}

[Cette unité IV appelée comme telle par TOM DUMMER (l'un des Maîtres d'AMIGUES), contient ce que d'autres nomment « le référentiel supérieur », appellation qui court en Etiopathie (Genève).]

✚ **BIOMECHANIQUE CRANIO-FACIALE DANS LA STATION ERIGEE - LE DESEQUILIBRE ANTERIEUR.**

L'équilibre du corps est basé sur un déséquilibre antérieur ; la ligne de gravité tombe en avant des malléoles ; le poids de la tête est en porte à faux avant par rapport à cette ligne (2/3 avant pour 1/3 arrière) → ce déséquilibre est compensé par la mise en tension des fascias postérieurs que BUSQUET nomme « chaîne statique musculo-squelettique* » ¹¹⁵ Elle rend la posture économique en dépense d'énergie. Cette chaîne conjonctive continue de l'occiput aux orteils (aponévrose crâniale, faux du cerveaux et cervelet, aponévroses cervicales, ligament cervical postérieur,-> etc. jusque l'aponévrose plantaire.)

Cette chaîne statique possède aussi des qualités de proprioceptivité pour gérer la rééquilibration par les informations qu'elle envoie aux paravertébraux (chaîne musculaire postérieure). → Maintient les chaînes musculaires postérieures en état de vigilance et réduit l'inertie du corps qui sera, au besoin, plus vite en

mouvement.^{17p 40, 41, 43} Rmq : *l'ancienne appellation était « chaîne statique postérieure ». Ne pas confondre avec la chaîne d'extension qui, elle est musculaire.



DELAIRE J : Le poids de la face, appendu à la base antérieure du crâne, est compensé par le tonus des muscles de la nuque, dont l'action se prolonge dans la boîte crânienne, par les faux du cerveau et du cervelet (*qui cintre la voûte*) et de la tente du cervelet (*qui tend la base antérieure du crâne*). Les articulations crânio-rachidienne, temporo-mandibulaire, le maxillaire et la mandibule sont liés par l'équilibre mutuel. ^{Delaire 97 (cité par Landouzy 61p16)}

Equilibre crânio-facial et cervicale d'après DELAIRE 97 (ici repris de 32p75, Schéma figurant aussi en couverture de 61 et 61p16). Ici redessiné.

DELAIRE J. : « en station érigée, le squelette viscéral qui est l'ensemble des éléments du tractus aéro-digestif est équilibré par l'action des muscles postéro-latéraux du cou. » ⁹⁷

« Cette action (...) se prolonge aussi à l'intérieur de la cavité crânienne, par l'intermédiaire des aponévroses dure-mériennes : faux du cerveau, faux du cervelet et tente du cervelet. Les muscles et cloisons aponévrotiques endocrâniennes agissent donc à la fois, sur l'occipital, le foramen magnum, l'apophyse basilaire, les rochers, sur la base antérieure du crâne et sur la voûte du crâne. » ⁹⁷

✚ **LE MODELE MECANIQUE DE LA « TENSEGRITE ».**

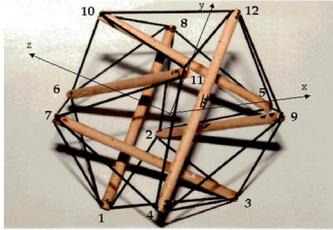
LA RESISTANCE DES TISSUS HUMAINS NE SERAIT PAS SUFFISANTE POUR SUPPORTER TOUTES LES CONTRAINTES, SI L'ORGANISME N'ETAIT PAS DOTE DE MECANISMES FONCTIONNELS QUI PERMETTENT DE LES AMORTIR. ^{56p162}

Le concept de tenségrité, après avoir révolutionné les conceptions architecturales (Buckminster Fuller) et sculpturales (Snelson), changea l'approche de l'être humain, de la cellule (Inghber- Université de Havard) à sa biomécanique (Stephen Levin), pour gagner alors ses différentes modalités d'applications thérapeutiques physiques : du rolfing (Myers), chiropractiques (Roth) et ostéopathiques (A. Géhin, JF Mégret), voire énergétiques (C. Casteneda). L'approche de chacun d'eux fût variée, mais contribua à spécifier le concept de tenségrité et à élaborer peu à peu ses applications techniques et à préciser le rôle de chaque élément anatomique. ¹²⁴

« Au départ, c'est un rêve, de l'architecte américain Richard Buckminster FULLER, célèbre pour ses dômes géodésiques, comme le Palais des Sports de la Porte de Versailles, à Paris. Dans les années 1940, B. Fuller transforme son idée en concept, celui d'une organisation architecturale associant « *des îlots de compression dans un océan de tensions* ». Contractant les deux mots « tensile » et « integrity », qui rendent compte d'une tension intégrale, (continuité du réseau tendu), il appelle ce concept « tensegrity ». **Pour résumer, la tenségrité est un système mécanique comportant un ensemble discontinu de composants comprimés au sein d'un continuum de composants tendus, dans un état d'auto-équilibre stable.** Plus simplement : en reliant des barres par des câbles, sans relier directement les barres entre elles, on arrive à constituer un système rigide. » ¹⁴⁸

Ce modèle d'ingénierie et ses applications sont multiples en construction : mâts haubanés, ponts suspendus, bâtiments, ^{147 p23} Les propriétés générales des systèmes de tenségrité sont très légères au regard de leurs performances mécaniques. Ces systèmes permettent de réduire le poids de moitié par rapport à des systèmes équivalents en termes de résistance mécanique. L'équipe de René MOTOR (Université Montpellier) a déjà commencé à utiliser ce concept pour simuler le *comportement des microtubules du cytosquelette*. En effet, à l'intérieur des cellules animales ou humaines, entre le noyau et la membrane extérieure, les petits tubes du cytosquelette semblent se comporter mécaniquement comme les systèmes de tenségrité. » ¹⁴⁸ En ostéopathie, A.GEHIN et G.BOUDEHENE en appliquent à présent les principes dans leurs pratiques.

Sur la fig. ci-dessous, les barres restent discontinues entre elles tandis que les câbles forment une configuration continue. *Les barres travaillent exclusivement à la compression et les câbles à la traction. Les premières sont insérées dans les seconds, et il en résulte un ensemble équilibré. Dans un tel équilibre, compressions et tractions s'équilibrent dans un **cycle vectoriel fermé tout en écartant et solidarissant les éléments les uns aux autres*** ^{123p]}

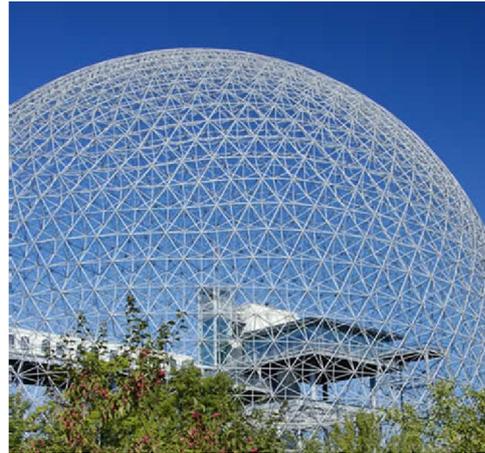
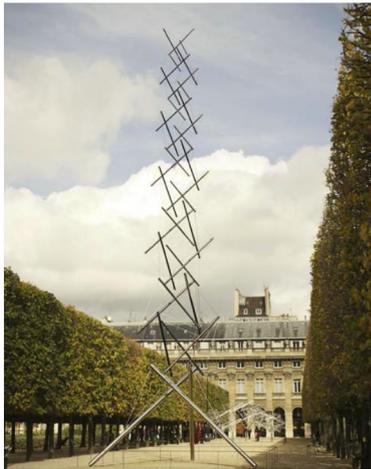


Module de tensegrité. ^{127.}



(module de système de tensegrité (tripode) ¹²³

■ L'homme debout, c'est aussi la tour de SNELSON.



Tensegrity Tower by Snelson → Image reprise avec autorisation de René Motro

Ce système se maintient d'une manière autonome, donc indépendante aussi bien de la pesanteur que de la gravitation. EMMERRICH D.G. architecte cité ici par Mégret. (147) Grâce aux couples « tension-cohésion et compression-solidité » 108. RADUCANU V. / MOTRO R.

La définition de la tensegrité adoptée par l'équipe du Laboratoire de Mécanique et Génie Civil, Université de Montpellier est la suivante :

■ "Système dans un état d'autocontrainte stable, qui comprend un ensemble discontinu de composants comprimés à l'intérieur d'un continuum de composants tendus" R. MOTRO.¹⁴⁸

Le ballon illustre bien une structure autocontrainte où une membrane souple, en tension, comprime un volume d'air intérieur. Par analogie, le réseau de câble est analogue à la membrane et l'ensemble des barres illustre le gaz comprimé.¹⁰⁴ Des modules auto contraints s'assemblent pour former une structure de niveau supérieur elle-même autocontrainte et ainsi de suite jusqu'à former un système fonctionnel répondant globalement à la caractéristique de tensegrité. **Cette organisation se retrouve au niveau du cytosquelette, des tissus des organes... Ce système organisé permet de protéger les tissus afin qu'ils ne soient pas détruits au moindre effort. L'homme forme un système auto-contraint. Les tissus durs, os et cartilages supportent les efforts de compression. Les tissus mous myofasciaux travaillent en tension.** ^{108 RADUCANU V. cité par 56p162}

« TENSEGRITE » MODELE BIOMECHANIQUE POUR L'OSTEOPATHIE.

Le fascia : « La totalité du fascia porteur d'une **autocontrainte** « basale » jouerait le rôle d'un méta niveau mécanique, traversant, unifiant et régulant l'ensemble des niveaux hiérarchiques ». ^{147p26} Dans ce modèle biomécanique il existe « un lien fonctionnel intime unissant os et fascias, compression et tension. » ^{147p23]} ¹⁰⁴ « L'assemblage osseux en compression, pris comme référentiel, supporte muscles et tissus mous (fascias) en les maintenant en tension, cette dernière stabilisant le référentiel osseux. D'autre part, ce référentiel osseux n'en est pas vraiment un puisqu'il est très **« déformable »** (finalité du système) sous l'action...de ces mêmes fascias. » ^{147p23]} ¹⁰⁴ *On ne peut donc que donner raison à Paoletti ⁷⁰ lorsqu'il décrit le rôle d'amortisseur des*

fascias, par la répartition des contraintes ; on comprend qu'il est nécessaire que le système soit fermé, ce qui rejoint aussi BUSQUET¹⁸ avec son fascia périphérique, pneumatique.

Le principe biomécanique et architectural de tenségrité ne trouve évidemment pas son application qu'au niveau des fascias, [ou plutôt du fascia au singulier pour respecter l'idée d'un système vectoriel fermé et rejoindre STILL et SUTHERLAND notion de globalité] mais partout dans le corps humain y compris au niveau du cytosquelette.

■ Approche ostéopathique du rôle de la gravité dans ce concept de tenségrité:

La gravité représentant un facteur renforçant l'autocontrainte des systèmes biologiques, elle ne devient plus un ennemi pour l'homme mais une collaboratrice dont il faudra savoir utiliser toutes les ressources. ¹⁰⁴ Mégret

Si l'on applique la tenségrité au rachis, les vertébrés avec leurs apophyses, les muscles paravertébraux et les ligaments évoquent un système de tenségrité. **Les structures osseuses ne se touchant pas, cela leur permet de fonctionner quasiment sans frottement.** La transmission des forces se fait essentiellement par l'intermédiaire des tissus mous (*donc le conjonctif*) : disques intervertébraux, ligaments, muscles, fascia. ⁶⁵ LEVIN

Le rôle de la gravité dans la genèse des dysfonctions somatiques doit également être réexaminé. Ce ne serait pas elle qui serait initialement responsable des dysfonctionnements mais le *tissu conjonctif* au sens large.

■ Dès que ses *qualités élastiques* diminuent en un lieu, le système se déséquilibre à cet endroit et passe dans un fonctionnement newtonien dans lequel les forces sont transmises par les structures qui supportent la compression. La gravité devient alors un facteur aggravant. ^{104p4à16}

■ « La physiologie de ce que l'on peut appeler un fonctionnement en tenségrité du système est sans axe de mouvement et sans point d'appui durables. » ^{147p25}

■ Notion d'axes (!).

Les structures de tenségrité sont omnidirectionnelles, elles se déforment sans l'intervention de levier ou de point d'appui. L'évolution du système ne peut être décrite par rapport à un repère solide du système. Les notions de centre, d'axe ou de plan de mobilité s'avèrent ainsi étrangères au concept de tenségrité. Elles demeurent utiles à la description des mouvements majeurs, l'amplitude et le caractère unidirectionnel apparent de ces derniers masquant très largement les micromouvements associés. Pour l'étude des mouvements dits mineurs testés par l'ostéopathe, ces notions disparaissent. Par exemple, la perception de "flottement", de « fluidité », lors de « l'écoute » attentive de l'articulation humérale-cubitale, symbole classique du bras de levier, montre rapidement à tout thérapeute que la quête d'un axe de mobilité est illusoire. L'enseignement traditionnel des techniques crâniennes fait largement appel à cette notion de pivot et d'axe de mobilité. Par exemple, pour le pariétal, les deux changements de biseaux sur les sutures coronale et lambdoïde définissent effectivement un axe. Ces deux points remarquables n'en constituent pas pour autant des points d'appui sur le frontal et l'occipital, ces deux os étant eux-mêmes impliqués dans la déformation globale du crâne. Ces points représentent des zones de moindre déformation ! (...). On mesure ainsi la nécessité de considérer cette déformation crânienne dans son ensemble, la définition d'axes et de pivots n'étant qu'une approximation utile à la description des déformations locales. ^{Mégret p 94}

■ « La pathologie peut s'interpréter très globalement comme la perte d'un état d'autocontrainte « élémentaire, à une zone « éteinte », qui ne transmet plus (chute de tension). La création de points d'appui et / ou d'axes permanents entraîne à terme des lésions. » ^{147p25}

*Ceci nous rapproche du « Concept Structurel », selon JF TERRAMORSI, concept qui n'utilise pas le modèle fonctionnel de la définition ostéopathique des lésions. Selon ce concept, « la perte de mobilité n'est pas considérée comme une lésion mais comme sa conséquence. »¹⁵³ « La lésion est une altération des qualités élastiques du *tissu conjonctif*. »¹²². (Nous y reviendrons dans la 2^{ème} partie du mémoire)*

■ Entretien avec Gilles BOUDEHEN (E-mail)

> K.K. : (...) « **Le pendule inversé** » notion de base de la posturologie. (Mots clé : Gravité, NEWTON, ...physique classique)

> G. B. : « Le concept de **tensegrité** » est tout autre, il est le moyen mécanique, architectural de réaliser la structure de plus grand volume pour une surface donnée, si la surface donnée est le polygone de sustentation le corps s'organise en répartissant les forces dans toutes les directions et le travail centrifuge des forces de contrôle est plus important que la simple lutte contre la gravité G ; de plus pour ce faire, le corps tensegré construit un système vectoriel fermé dont la conséquence est de ne pas dévier beaucoup du vecteur G de la gravité, les posturologues s'intéressent ainsi au résultat et non au moyens que la structure corps met en place pour respecter ce résultat. [...]

Le système de tensegrité est si performant que la rupture d'un seul câble ne fait pas s'écrouler tout l'ensemble, vu qu'il s'agit d'un ensemble de modules', concept de fractal "qui possède à toutes échelles d'observation des détails similaires à l'ensemble.

■ Tensegrité : (mots clé : **autocontrainte**, comportement **non-linéaire**, FULLER, physique moderne)
Cette incursion dans le domaine de la tensegrité peut sembler hors sujet ; la tensegrité est un modèle biomécanique. **S'il faut investiguer d'autres lois, d'autres lois conduiront à la « thérapie.** » (Nous y reviendrons dans la 2^{ème} partie du mémoire)

ENSEIGNEMENT DE LA TENSEGRITE: « **Pour l'étude biomécanique et la normalisation, il faut abandonner le raisonnement linéaire et parler de déformation plutôt que de mouvements.** » Mégret J.F (Ici cité par 72p72)

🚩 FASCIAS et STATIQUE GENERALE DU CORPS

Ils jouent le rôle d'appuis hydro-pneumatiques^{17p40 a43/ 18p23, 24. / 70p99} et de la compartimentation fasciale.^{70. / 56p171}

■ Les fascias internes.

Ils naissent de l'occiput et de l'aponévrose cervicale et se poursuivent caudalement pour envelopper les viscères du cou, du thorax et de l'abdomen. Ils forment un caisson interne qui prend nom de tendon central en ostéopathie. Il est composé des tuniques séreuses plèvre, péricarde et péritoine. Appendu ventralement à la colonne vertébrale, ce caisson est cloisonné horizontalement par le diaphragme. L'aide pour soutenir le contenu de ces compartiments est apportée notamment par la pression qui y réside (négative intra-thoracique), la respiration et le système costo-pleuro-pulmonaire et l'effet turgor dépendant du tonus des abdominaux.^{10p26, 78,84 / 56p172} La démonstration théorique du déséquilibre antérieur de l'homme debout explique le rôle d'une chaîne conjonctive postérieure et des fascias périphériques, mais, comme PAOLETTI le décrit, les fascias permettent aussi de maintenir l'intégrité anatomique de l'individu ; aussi bien dans sa totalité qu'à l'échelon local.⁷⁰

Notons les relations de l'axe aponévrotique central entre le diaphragme, le péricarde et les aponévroses de la sphère oro-pharyngée. L'hyoïde fait partie intégrante du tendon central²⁹ → influence sur la position de la ceinture scapulaire, la position des A.T.M. et des temporaux. Toute modification des éléments intéressant le tendon central aura des répercussions sur les exocapteurs et sur les lignes de gravité et modifiera les tensions viscérales.^{29p31}

« Le tendon central met en relation base du crâne, mandibule, l'hyoïde, pharynx, thyroïde, carotide, ceinture scapulaire, diaphragme, médiastin, péritoine et son contenu, psoas-iliaque, périnée, fascia des m.inf, (adducteurs), ligt sous astragalien de FARABEUF. » ^{29p31}

T9 = le point de balance du tendon central. Elle a une importance mécanique, viscérale, respiratoire et posturale : C'est le *point fixe du centre phrénique = projection du centre phrénique lors de l'inspiration*. « T9 = *pivot respiratoire* »^{WERHNAM}

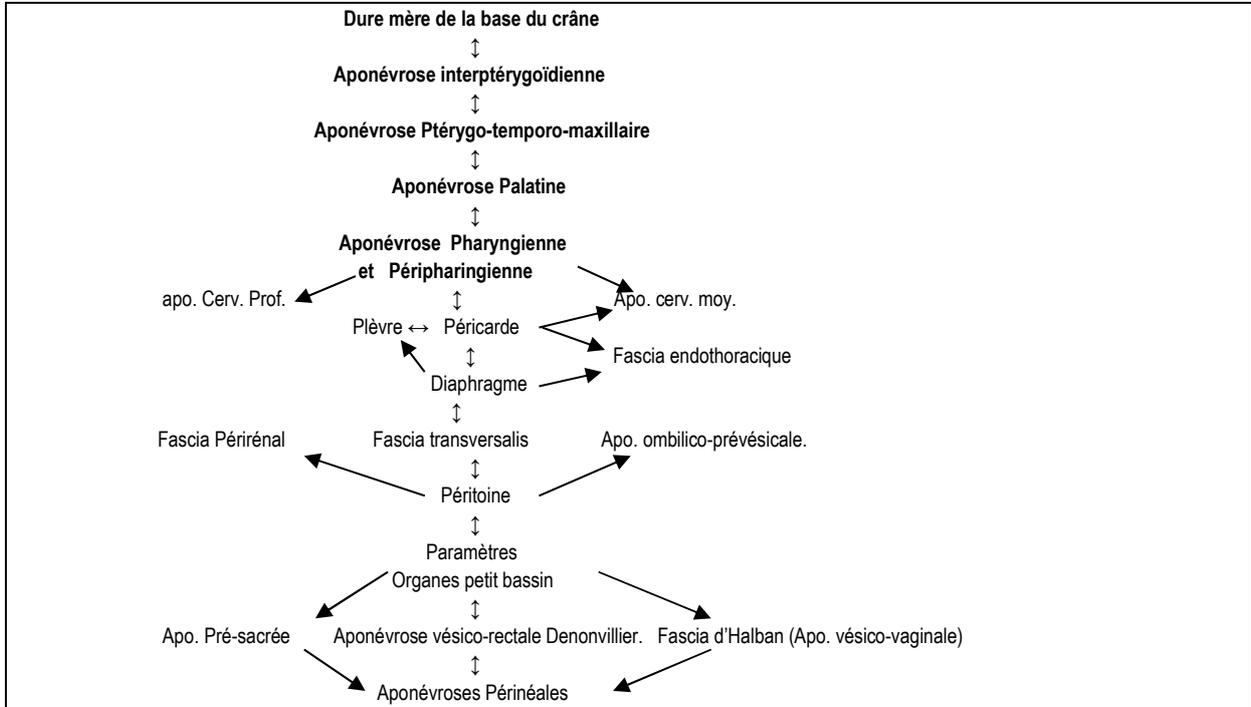
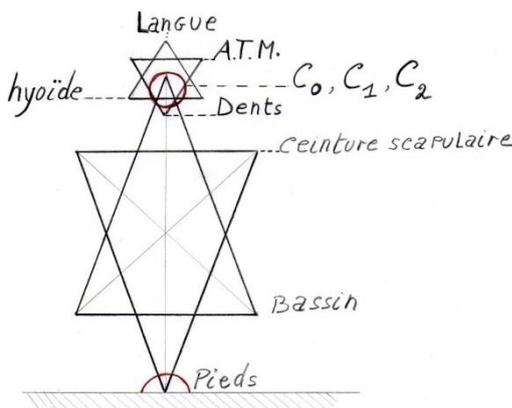


Tableau représentant l'axe aponévrotique central et dérivés, d'après plusieurs tableaux de PAOLETTI ici rassemblés. ^{70p94, 98,115}

LE DOUBLE PENDULE FRACTAL OU LA THEORIE DU CHAOS.



« L'homme fractal peut être représenté par un ensemble de différents pendules qui sont représentés par des triangles inversés. L'individu est suspendu à une potence par ses fascias qui s'insèrent sur l'occiput. **Le point de suspension est constitué par l'ensemble : occiput / atlas / axis. (apophyse odontoïde)** » ^{24 Bricot} « Ce point de suspension permet d'enregistrer les contraintes dues à la force de pesanteur : « strain ». Le triangle inférieur a pour sommet les pieds et pour base la ceinture scapulaire ; il permet d'enregistrer les forces de réaction du sol : « counter-strain ».

Représentation du double pendule (CHANTEPIE et Co auteurs 29p 15) et Théorie du chaos : l'homme fractal. (Par BRICOT B)

L'oscillation de ces deux pendules inverses, permet d'adapter les forces de « strain » et de « counter-strain » donnant la possibilité à l'homme de s'équilibrer dans son déséquilibre ce qui permet de comprendre l'importance du bon fonctionnement de la charnière occipito-cervicale (C0/C1/C2) [référentiel sup] et du capteur podal. » ^{29p 15}
 « En cas de déséquilibre tonique, deux parties sont toujours concernées : la zone occiput / atlas / axis et les

pieds, car ils sont les deux points de suspension des deux pendules inversés. » ²⁴ Ce système permet de comprendre l'importance de l'intégrité de la mécanique crânienne (...) et du sacrum par l'intermédiaire des membranes de tension réciproque ainsi que de **l'intégrité de l'appareil manducateur.** » ²⁹page 15. (Chantepie et Co auteurs)
 " Dans le corps, tout fonctionne sous forme de trépied ex : ATM et Dents = appui tripode → la position des ATM est déterminante sur le type postural de l'enfant." D'un point de vue pratique, on ne peut pas « traiter » une scoliose sans normaliser les ATM et le complexe ATM est influencé par la mécanique crânienne... (Dixit A. Chantepie Charleroi 2006)

En médecine chinoise, c'est l'articulation la plus haute qui gouverne toutes les autres. L'A.T.M. (et la langue) participe activement à son équilibre. Landouzy 62 p 23

L'HOMME DEBOUT - L'AMORTISSEMENT DES CONTRAINTES AU NIVEAU DU PIED

L'appui au sol se répartit sur trois points, la forme l'un triangle à sommet postérieur (calcanéum, tête du I et V métatarse). Javerliat 56p 186

■ La rangée de cunéiformes joue le rôle de barre de torsion dite de Hendricks, entre la partie latérale et la partie médiale du pied ^{58 bis} Elle a pour rôle d'empêcher la dislocation du pied lors de la transmission des charges du plan antéropostérieur au plan frontal, c.-à-d. de permettre l'étalement souple mais ferme du pied en largeur, tout en autorisant le déroulé du pied. L'articulation entre le scaphoïde et le cuboïde va compléter la barre de torsion.
^{56p 191, 192}

■ Si on trace une ligne du scaphoïde au cuboïde, elle est oblique en bas, en arrière et en dehors. Lorsque les forces [descendantes] arrivent au niveau du scaphoïde, il les transmet au cuboïde.
 Le cuboïde est donc l'os sur lequel repose, in fine, la stabilité de l'ensemble du pied. C'est élément de verrouillage. Dès que les structures qui le soutiennent faiblissent, il s'affaisse. Le point départ de la chaîne dysfonctionnelle qui aboutit à terme à la dysfonction cinétique du cuboïde se situe au niveau de l'articulation tibio tarsienne. ^{56p193}

■ L'articulation sous-talienne (=sous astragaliene) est dotée d'un système ligamentaire croisé, le ligament interosseux ^{56p195} occupant le sinus du tarse et situé exactement dans le prolongement de l'axe jambier, ce qui explique qu'il travaille autant en torsion qu'en élongation. ^{59p160} Ce ligament en haie sous-astragalien ou ligament de FARABEUF constitue un pivot ligamentaire et conditionne donc la statique du pied. ^{29p4} et la dynamique. ^{59p 160}
 Nous avons vu plus haut que le ligament sous astragalien de FARABEUF est en relation avec le « tendon central ». ^{Schéma 29p 31.} Les complexes articulaires sous astragaliens jouent essentiellement un rôle de sentinelle, pour indiquer très rapidement aux centres supérieurs quelle est l'orientation du sol. ^{56p195}

L'HOMME DEBOUT - L'AMORTISSEMENT des CONTRAINTES AU NIVEAU du BASSIN

■ L'architecture du bassin

Une manière de soulager l'action d'une structure qui travaille en compression est l'emploi de **renforts** ou de **poutres**. Une poutre est un élément de support horizontal, placé sein de la structure. Un renfort est une structure entrecroisée, armée ^{Gordon 53p 210 à 244.} Les renforts étant les ligaments et les muscles qui travaillent en traction.

■ Les mouvements entre le sacrum et les iliums.

A l'étude des trabéculations osseuses, on constate que le sacrum divise en deux les contraintes descendantes vers les auricules et que ces derniers les divisent à nouveau en deux, en direction de leurs pôles supérieur et

inférieur. Cela tendrait à confirmer le modèle hyperstatique à quatre points (**pilastres et clés de voûte**). DALSTRA, HUISKES 95p715 à 724

« Par sa position centrale dans l'organisme, à la croisée des contraintes descendantes et ascendantes, le sacrum, comme une **plate-forme logistique**, reçoit les contraintes et les répartit de manière à rompre le moins possible leur acheminement et assurer ainsi une distribution fluide au moindre coût énergétique. « **La fonction première des articulations sacro-iliaque n'est pas la dynamique mais l'amortissement. Comme au niveau de l'articulation sous-talienne [sous astragalienne], il n'est donc pas étonnant de retrouver à ce niveau un système ligamentaire croisé : les ligaments ilio-lombaires.** » ^{56p 202}

■ Les ligaments ilio-lombaires

Quelque soit le mouvement de l'ilium, L5 est mobilisée = **Ensemble fonctionnel ilium – sacrum – L5. Les articulations zygapophysaires, les ligaments lombaires et sacro-iliaques sont dotés de mécanorécepteurs capables de traiter des informations proprioceptives** ^{Rhalmi 74 p 264-267}

« **Le complexe articulaire sacro-iliaque/lombo-sacré nous semble être une autre sentinelle de la posture comme peuvent l'être les articulations sous-taliennes [sous-astragalienne] et leurs ligaments interosseux.** » ^{Javerliat 56p202}

Les surfaces articulaires S.I. sont lisses chez l'enfant. Les corrugations apparaissent entre 20 et 30 ans, surtout au niveau iliaque. Progressivement, celles-ci deviennent sinueuses afin de pouvoir répondre à des sollicitations multidirectionnelles. ^{Bowen, Cassidy 16p 620-628.}

Lorsque le sacrum est en position neutre, on peut considérer qu'il est plus suspendu entre les iliums qu'il n'est encastré. **Cette suspension est assurée par les tensions ligamentaires et musculaires des pyramidaux.** (...) Avec l'âge, le sacrum perd progressivement sa suspension, parallèlement à la diminution des amplitudes de mouvement des art. S.I. ^{56 p 203} [*câble du module de tenségrité*]

Dans ce contexte, « Le test TFD, bien que très didactique pour illustrer l'impact de chaînes dysfonctionnelles sur une articulation, nous semble devoir être abandonné (...). ^{56p 208} Les tests d'*élasticité* ligamentaires ^{9p 135 à 143} nous semblent mieux appropriés. » ^{56p 208}

RMQ : Les ligaments ilio-lombaires chez l'enfant sont des faisceaux musculaires. Ils se transforment peu à peu en tissus ligamentaires.... ^{103 LUK & Co}

NUANCE PAR RAPPORT AU SYSTEME DE SUSPENSION VENANT D'ETRE DECRIT :

« SACRUM = LE MOYEU D'UNE ROUE A RAYON » (LEVIN S.M.)

L'ensemble des ligaments autour du sacrum forment une couronne en tension autour du sacrum, analogues aux rayons de la roue. Dans toutes les positions, le sacrum peut ainsi transmettre le poids du corps et toutes les contraintes plus haut situées sans perdre de stabilité. Le pelvis se présente ainsi comme un système de TENSEGRITE, où la tension continue (les tissus mous) maintient un rapport physiologique entre les os comprimés (sacrum et iliaque). L'action des ligaments, selon ce modèle, est différente du principe de suspension décrit classiquement. ^{Levin 65 bis}

CONCLUSION SUR LA STATIQUE GENERALE DU CORPS :

Les différentes plates formes logistiques (supérieures, moyennes, inférieures) étudiées dans ce chapitre seront à contrôler afin de s'assurer de leur liberté et ainsi d'autoriser l'adaptation.

« *Quand la tenségrité n'est plus respectée l'adaptabilité est limitée.* » ^{G.B.}

Dans le cadre de l'accompagnement d'un traitement ' orthodontique ', l'ostéopathe s'assure de la gestion sans barrière de la statique générale qui permettra d'harmoniser les changements morphologiques et structuraux liés au traitement de l'orthodontie.

Bibliographie du chapitre 2

« L'HOMME DEBOUT – STATIQUE GENERALE DU CORPS – DIFFERENTS MODELES »

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin de mémoire)

LIVRES.

1. (*) ABDU William, BORELLI G. A.; *Father of Spinal Biomechanics* (2000). Page 131 à 136.] (Cité par Javerliat 56p 59 au sujet de la situation du centre de gravité)
2. (*) ALLARD P., BLANCHI J.P. *Analyse du mouvement humain par la biomécanique*. (2000) p.46 (Cité par Javerliat p 59 au sujet de la situation du centre de gravité)
3. AMIGUES J.P. ; *L'AT.M. une articulation entre l'ostéopathe et le dentiste*. (1991)
4. AMIGUES J.P. ; *le système stomatognathique. Concept odontologique. concept ostéopathique*. (2004)
 9. (*) BARRAL J.P., MATHIEU J-P., MERCIER P. *Ostéopathie, diagnostic articulaire vertébral*. (1992) (Cité par Javerliat 56p208)
10. BARRAL JP, MERCIER P. ; *Manipulation viscérales*. (1987)
 16. (*) BOWEN V., CASSIDY J.D. *Macroscopic and microscopic anatomy of the sacroiliac joint from embryonic life until eighth decade*. (Cité par Javerliat 56p 203)
17. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaires. Tome1, tronc, colonne cervicale et membres supérieurs*. (2000).
18. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaires. Tome II, tronc, Lordoses-cyphose-scolioses et déformations thoraciques*. (2002).
24. BRICOT B. ; *La reprogrammation posturale globale*. (1996)
- 28 bis (*) CECALDI et FAVRE, *les pivots ostéopathiques*. Ed. Masson, (1986). (Pour figure : Les pyramides rachidiennes. Reprise par 29)
29. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Concept ostéopathique de la posture*. (2005) (S'inspirant de Wernham)
32. CLAUZADE M.A ; DARRAILLANS B. ; *Concept ostéopathique de l'occlusion*. (1998)
53. (*) GORDON J.E.; *Structures or Why Things Don't Fall Down*. (1991) (Ici cité par Javerliat 56p 157)
54. (*) HAMMOND P. ; *Influence de l'os hyoïde sur l'A.T.M.* (1988) (Pour le schéma d'intégration de l'os hyoïde dans la mécanique de Littlejohn) (Repris dans Clauzade 32p 152 et par Amigues 3 p102.)
56. JAVERLIAT P.; *Précis de matière ostéopathique*. (2008)
59. KAPANDJI I.A. *Physiologie articulaire, Membre inférieure*. Fascicule II,
61. LANDOUZY J.-M. *Les A.T.M. Evaluation, traitements odontologiques et ostéopathiques*. (1993)
62. LANDOUZY J.-M. ; *Mal de dos, mal de dents*. (2005)
65. (*) LEVIN S. *The importance of soft tissues for structural support of the body*. (1995). (Cité par Javerliat 56p 164)
65. bis. (*) LEVIN S.M.; *A different approach to the mechanics of human pelvis: Tensegrity. In Movement Stability & Low back pain*. (1997) (Cité par Mégret p 70)
70. PAOLETTI S. ; *Les fascias, rôle des tissus dans la mécanique humaine*. (1998,)
72. PIRON A. ; *Techniques ostéopathiques appliquées à la phoniatry. Bioméca fonctionnelle et normalisation du larynx*. (2007) (Cité MEGRET)
74. (*) RHALMI & coll. *Immunohistochemical study of nerves in lumbar spine ligaments*. (1993) (Cité par Javerliat 56p202)
- 85 bis (*) VALTIN B, LEEMRISJE T. *Chirurgie de l'avant-pied*, Editions Elsevier. (2005). p. 29 à 321. (Cité par Javerliat 56)
88. (*) WERNHAM S.G.J.; *Mechanics of the spine*. (Cité par Javerliat 56 et beaucoup d'autres)
95. (*) DALSTRA M., HUISKES R. *Load transfer across the pelvic bone*. (1995)(Cité par Javerliat 56page 198)
97. (*) DELAIRE J., *Essais d'interprétation des principaux mécanismes liant la statique à la morphogénèse céphalique. Déductions cliniques*. (1980), (Cité par CLAUZADE, DARRAILLANS (32 p75) et par LANDOUZY (61p16)
103. (*) LUK K.D.K. & coll. *The iliolumbar ligament. A study of its anatomy, development and clinical significance*. (1986) (Cité par Javerliat 56p 202,203)
104. MEGRET J.-F. *La tensegrité, modèle biomécanique pour l'ostéopathie*. Apostill N°14, p4-16 (2004). (2004).

THESES DE DOCTORAT :

108. (*) RADUCANU V. *Architecture et système constructif : cas des systèmes de tensegrité*. Thèse de doctorat. (En génie civil) Directeur René Motro, (2001). (Cité par Javerliat 56p 162 et par Mégret p 24 notamment)

SUPPORTS DE COURS / DVD / SYMPOSIUM

115. BUSQUET L. ; *les chaînes musculaires*. (CD-Rom), édition (2004)
118. DE MAUROY J.C., SCIASCIA G. *Nouvelle biomécanique non linéaire du rachis « tensegrity »*. (Congrès 2005) (Cité par 56p 60)
122. TERRAMORSI, formation « *Concept Structurel* ». Premier module (2009) note de cours Karine Krzeptowski.

WEBGRAPHIE

123. ALI EL SMAILI, *Pliage/dépliage de systèmes de Tensegrité. (Texte et fig. du module tripode de tensegrité)*
124. BRETAGNE - OSTEOPATHIE, *L'application du concept de Tensegrité en Ostéopathie structurale*. (Par Alain GEHIN.)
127. CANADAS P. ; ODDOU C., WENDLING S, *Les Structures de Tensegrité : Modèle de connaissance en biomécanique cellulaire*. (Pour photo d'un module de tensegrité)
147. MEGRET J.F. ; *La tensegrité, modèle biomécanique pour l'ostéopathie. Cahiers du C.E.O.P.S.* (2006)
148. MOTRO R. *Parlez-vous tensegrité ? (2007) CNRS, Communiqué de presse – 20 avril 2007.p1, 2*
153. TERRAMORSI J.F., p. consultée le 09/11/09), *Concept Structurel*. Titre page : *Qu'est ce qu'une manipulation structurelle ?*

3. EN PEDRO PLANAS LA FONCTION DE MASTICATION A TROUVE SON PHYSIOLOGISTE.

J. Kolf.

« La fonction crée l'organe et l'organe s'adapte à la fonction. »

J.B. Lamarck. Naturaliste (1744-1829) Théorie évolutionnisme, transformisme.

Tout le concept de « Réhabilitation Neuro-Occlusale » de PEDRO PLANAS (Stomatologue espagnol, illustre fonctionnaliste) repose sur ce postulat ; par « réhabilitation », Planas entend remettre en fonction, « retrouver les stimuli paratypiques physiologiques », rétablir le mouvement tant dans ses amplitudes que dans ses contacts.

EMBRYOLOGIE

Pour bien comprendre ce qui suit, on apprend par l'embryologie que a) la mandibule est formée de deux parties symétriques, qui s'unissent par symphyse. **Les 2 héli-arcades et leurs dents sont innervées par leurs troncs nerveux respectifs indépendants l'un de l'autre**, 2 voies afférentes et efférentes dont les propriocepteurs sont disséminés dans les parodontes de chacune des héli-arcades. b) L'origine du maxillaire est un peu plus complexe, puisque triple : 2 bourgeons maxillaires latéraux et 1 bourgeon central pré maxillaire. **L'information nerveuse se fait par 3 voies indépendantes qui correspondent aux deux secteurs latéraux prémolaires et des molaires, et au secteur central incisivo canin.** ^{Planas 73p27}

LA « BATTERIE »

PLANAS considère que l'appareil masticateur ne fonctionne que pendant la mastication, c.à.d. environ 1 heure par jour. Pendant cet acte, les mouvements de latéralité, qui assurent le glissement de l'ATM du côté balançant et le frottement occlusal, plus puissant, du côté travaillant, alternent, engendrés par le système neuromusculaire. Pendant les 23 heures restantes, la bouche est au repos et maintient un espace libre physiologique sans contacts occlusaux.^{73p27} [Free Rest Space (F.R.S.) aussi nommé E.I.O.R. = Espace Inter-Occlusal de Repos] Les faces occlusales ne sont en contact, et seulement en occlusion maximale habituelle, que pour la déglutition salivaire. Planas fait la comparaison avec une batterie qui, après avoir été rechargée pendant 1 heure (fonction masticatrice) se déchargerait lentement en 23 heures (→ **réponse de développement**) L'excitation et la réception nerveuse se font dans des zones ou en des points distincts qui, à leur tour, vont entraîner des réponses également distinctes.^{73p27}

Remarque : "La fonction crée l'organe et l'organe s'adapte à la fonction". En opposition à ce postulat de Lamarck (certain l'attribuerait à Claude Bernard) ; A.T. STILL : « la structure gouverne la fonction » et il a ajouté « qu'elles sont **interdépendantes** ».

Gilles BOUDEHEN : « Comment un crâne en plagiocéphalie avec asymétrie des temporaux va produire une fonction harmonieuse, s'il est impératif d'accompagner la fonction il paraît judicieux de corriger la structure tant que faire se peut ! » « La fonction entretient l'organe ou le contraint quand on sort de la physiologie » ^{Email 25/02/09} Pedro Planas, met l'accent sur la fonction de mastication (1 heure / j.) mais nous verrons avec Albert JEANMONOD [Occlusodontologie], autre grand fonctionnaliste, que la déglutition salivaire n'est pas à sous estimer ...

LOI DE DEVELOPPEMENT DE L'APPAREIL MANDUCATEUR.

■ DEVELOPPEMENT POSTERO-ANTERIEUR ET TRANSVERSAL.

La stimulation première des ATM est liée à l'allaitement → traction sur les ménisques par les têtes condyliennes en mouvement. La partie postérieure du ménisque, qui subit les tractions dans les mouvements antéro-postérieurs du condyle, possède une **vascularisation très particulière**, faite d'un réseau de vaisseaux en spirale, fonctionnant à la manière d'une pompe qui, pendant les mouvements de traction et de recul, crée une augmentation de l'irrigation et de l'excitation de cette zone particulièrement neurogène.^{73p28} → Durant l'allaitement, ce mouvement antéro-postérieur, cette traction et ce glissement du ménisque se réalisent simultanément des deux côtés ; la réponse de développement mandibulaire est totale et bilatérale. Mais dès

l'éruption des dents temporaires, quand l'enfant commence à mastiquer, seul le côté balançant est stimulé ; la réponse de développement n'intéresse alors que l'hémi-mandibule homolatérale. Simultanément, le frottement occlusal des dents de l'hémi-arcade mandibulaire, **travaillant contre leurs antagonistes maxillaires, entraîne une excitation avec, en réponse, l'élargissement et l'avancée du maxillaire de ce côté.** Les parodontes possèdent le même type de vascularisation avec réseau spiralé (*fonctionnent à la manière d'une pompe*) que les ATM et une innervation identique. La mastication unilatérale gauche, par exemple, entraîne une stimulation qui aura comme réponse le développement de l'hémi-mandibule droite. Ce développement hémi-mandibulaire induira à son tour le développement en avant et en dehors du maxillaire gauche. **L'énergie produite à la mandibule, doit être transmise aux maxillaires par les frottements occlusaux.** Les maxillaires, à leur tour, utilisent cette énergie pour leur développement ultérieur. Collaborent à ce processus le système musculaire et la disposition particulière des faces occlusales des dents maxillaires, qui recouvrent les dents mandibulaires comme une coiffe [*le couvercle sur la boîte*]. Cet ensemble peut être comparé à un **pilon qui tourne dans un mortier** de matériau déformable. Avec le temps, le mortier s'élargit et s'agrandit. Sachant que le pilon va également s'agrandir, c'est tout l'ensemble qui devient plus grand. ^{73p28} *Ici, c'est la mandibule qui joue le rôle de pilon et les maxillaires qui tiennent lieu de mortier.* Le mouvement de latéralité mandibulaire et le frottement occlusal sont des conditions indispensables pour obtenir un développement phénotypique normal. **« C'est la traction du ptérygoïdien latéral sur le ménisque du côté balançant qui provoque les premiers stimuli à la partie maxillaire de l'ATM. Ce phénomène conditionne l'existence du mouvement de latéralité mandibulaire et entraîne une réponse de développement sagittal de la mandibule du côté balançant. »**
 « Seul le condyle en balance produira un stimulus de croissance, puisque le condyle du côté travaillant réalise seulement une rotation sur son axe, sans effectuer de traction sur le ménisque. » ^{73p80}

« Loi sur le développement sagittal et transversal de l'os basal :

- L'excitation ou la traction postéro-antérieure de l'ATM du **côté balançant** produit un allongement du ramus de ce côté ;
- Un frottement occlusal fonctionnel du **côté travaillant** produit un épaississement de la mandibule et, au niveau maxillaire, le développement transversal de tout cet hémi-maxillaire.
- Le frottement occlusal du côté travaillant produit aussi l'expansion transversale mandibulaire du même côté. »

^{73p28, 29}

■ CROISSANCE VERTICALE DES PROCES ALVEOLAIRES.

« L'excitation fonctionnelle de une ou de plusieurs dents d'une hémi-arcade mandibulaire produit une réponse de croissance de toutes les dents de cette hémi-arcade (croissance neutralisée par le contact occlusal du maxillaire antagoniste). Au maxillaire (supérieur), les réponses aux excitations se feront au niveau des trois groupes distincts correspondant aux trois bourgeons qui le forment : maxillaires droit et gauche et bourgeon incisif. » ^{73p37}

« La canine est la dent la plus puissante du système. **Elle guide la trajectoire mandibulaire au moment du travail.** C'est la dent qui supporte le plus grand effort durant son temps de travail, mais c'est aussi, précisément, la seule qui reste libre de tout contact pendant le temps de balance. Ce temps de récupération lui permet à nouveau de produire l'effort nécessaire lors de la sollicitation suivante. **Elle ne sert donc ni pour la désocclusion, ni pour exercer une quelconque protection, mais, bien au contraire, pour guider les mouvements fonctionnels de latéralité mandibulaire.** » ^{73p41}

Remarques :

■ Succion-Déglutition, déjà in utero : COULY G. ³⁵ : « La mise en place de la neurophysiologie de l'oralité débute par l'ébauche des réflexes d'ouverture buccale à la stimulation labiale, déflexion céphalique et approche et contact des mains vers les lèvres et la face [*succion du pouce → Chaîne linguale de STRUYF-DENYS*]. A 10 semaines, le réflexe de succion est visible, la déglutition n'arrive qu'à 13 semaines. » ³⁵. Couly (cité par 60p149) « Le fœtus va développer ses circuits neuronaux, l'activité de la langue avec la mise en place des fonctions de l'oralité sera capital ³⁵. (cité par 60 p 123). Déglutition, jusqu'à 2 litres/jour, de liquide amniotique en fin de grossesse. Il faut qu'il existe une intégrité neuro-anatomique de toutes les paires

des nerfs crâniens. La défaillance de ce couple moteur aura une répercussion directe sur le squelette crânien avec un rétrognathisme par défaut de stimulation condylienne et un palais creux par défaut de conformation à la pression linguale. » Couly (cité par 60p 149 Le développement de l'activité de succion-déglutition est aussi associé à celle du baïllement, (même origine embryologique - tronc cérébral) ; il est avancé que le baïllement pourrait avoir notamment un rôle dans la formation des ATM. 156

■ **L'allaitement au sein** : Pedro PLANAS : « l'alimentation au biberon ou par des purées pendant la première année de l'existence entrainera un déficit de développement de toute la face qui ne sera appréciable que des années plus tard. » 73p86 La seule véritable prophylaxie pendant la première année est l'alimentation au sein (...) ainsi que le maintien de la respiration nasale physiologique. 73p133

Les recherches expérimentales de A. PETROVIC avec J. STUTZMANN plaident dans le même sens et démontrent l'importance, dès la naissance, des mouvements masticatoires physiologiques (activité contractile du ptérygoïdien latéral, activité itérative du frein rétro méniscal) dans la croissance de la mandibule. NB : « l'effet délétère du mode artificiel de l'alimentation est bien moins prononcé si la tétine a été rigide » Petrovic A. G. (préfaçant le livre de Planas 73p. n° X).

VERECK E. « L'allaitement au sein incite l'enfant à propulser la mâchoire inférieure pour téter. Le bébé est naturellement rétrognathe à la naissance : si rien n'encourage sa propulsion, la mâchoire conserve sa position en arrière. L'apparition des premières molaires de lait la fixe dans cette position anormale dès l'âge d'un an et conditionne son développement ultérieur. » 86p238

■ **Régime alimentaire "civilisé"** : engendre une impotence fonctionnelle par son insuffisance de contraintes mécaniques. Mastication avec « seulement des mouvements d'ouverture-fermeture (sans latéralité) → ATM non excitées par la traction musculaire, ni les parodontes par les frottements latéraux → sous-développement. » 73p4 « De même, l'arbre qui est né et a poussé dans une zone aride et fouettée par des vents violents possède des racines profondes et puissantes. Les dents, qui sont entrées en fonction depuis leur éruption, qui ont mâché de manière équilibrée des aliments solides, durs et secs possèdent un ligament alvéolo-dentaire qui ignore les parodontopathies. » 73p70 *Les menus juniors (saucisse, boulette, hamburger, purée...) garantissent pour longtemps du travail pour les orthodontistes...*

■ **Enclume-marteau ≠ pilon-mortier**. *L'image souvent donnée dans la littérature du marteau (mandibule) frappant l'enclume (maxillaire) n'est pas exacte puisqu'elle donne une idée d'ouverture et de fermeture en occlusion centrique ce qui n'est pas conforme à la physiologie de la mastication.*

✚ L'ÉQUILIBRE OCCLUSAL SELON PLANAS.

Les formes normales des dents sont évolutives grâce à la fonction. Ce qui fait rejeter à Pedro PLANAS « les théories stéréotypées comme la protection canine, l'occlusion de groupe, l'occlusion cuspid-fosse, (...), la désocclusion en balance. » 73p14 « La mastication suppose préhension, incision, trituration, broyage, insalivation des aliments, puis déglutition. » 73p14 Pour que cette excitation fonctionnelle puisse se maintenir en état, « **il est nécessaire que toutes les dents mandibulaires frottent contre toutes les dents maxillaires**, dans les mouvements de latéralité mandibulaire aussi bien du côté travaillant que du côté balançant. Les sillons et les cuspidés, de forme arrondie au moment de l'éruption, ont été disposés par la nature pour que, par l'usage, des facettes se créent, qui se transforment en plans de glissement. **Les mouvements mandibulaires de latéralité sont guidés par les canines et par les trajectoires condyliennes. Voilà quel est le véritable équilibre**

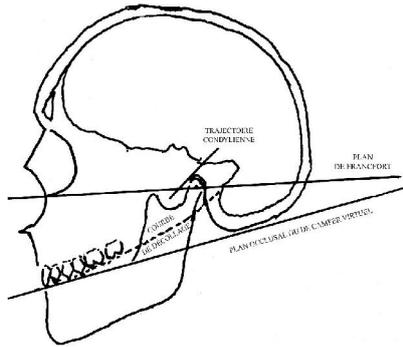
occlusal. » 73p14



✚ LES LOIS DE HANAU.

Les six facteurs qui règlent les lois de l'équilibre occlusal sont 73p14, 15:

1. la trajectoire condylienne ;
2. l'inclinaison de la face linguale des incisives maxillaires (et non leur axe) ;
3. la hauteur cuspidienne ;
4. l'inclinaison et la situation du plan occlusal ;
5. la courbe de décollage du plan occlusal
6. le recouvrement des incisives (par l'inclinaison de leurs axes)



Rmq : Le plan occlusal est en général virtuel : il part du bord occlusal des incisives et se dirige toujours en haut et en arrière, faisant avec le plan de Francfort un angle de 15° ouvert vers l'avant.

Le plan occlusal de Camper sera seulement réel et palpable vers 6 ans, l'enfant bien développé présentera des dents abrasées, c'est-à-dire quand les deux arcades seront comme deux fers à cheval coïncidant en position de latéralité et de protrusion. **C'est le véritable plan occlusal qui s'établira en fonction des trajectoires condyliennes.** Avec la seconde dentition, ce plan devient à nouveau virtuel car il s'établit alors la « courbe de décollage » en fonction des hauteurs cuspidiennes.

Trajectoire condylienne, plan Francfort, plan occlusal ou de Camper virtuel, courbe de décollage.^{73p15}

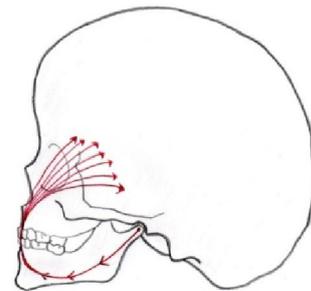
Pedro PLANAS :

L'équilibre occlusal, c'est le « normal » dans la morphologie, dans la fonction et dans le temps.^{73p14}

LA MISE EN PLACE DU PLAN OCCLUSAL

Le système stomatognathique se développe dans les 3 plans de l'espace, grâce à des stimuli créés par les tractions du ménisque articulaire et les frottements occlusaux inter-arcades pendant l'acte fonctionnel masticateur grâce à l'interposition d'aliments durs.

« La structure de l'os alvéolaire mandibulaire est beaucoup plus compacte et donc plus résistante que celle des maxillaires. On pourrait dire que le « marteau mandibulaire est plus fort que l'enclume maxillaire ». **Pour se développer, la mandibule a seulement besoin de se mouvoir latéralement, afin d'exciter les A.T.M. dans leurs parties glissantes maxillaires. Les maxillaires et la région incisive maxillaire ont besoin du stimulus et du frottement occlusal mandibulaires pour s'élargir et avancer. Ainsi s'accomplit le « circuit de développement ».**



Circuit de développement selon PLANAS.

« De façon imagée, une denture qui ne fonctionne qu'avec des mouvements d'ouverture et de fermeture en occlusion centrique est comme un individu qui chemine en sautant à pieds joints. Une denture dont la fonction s'exerce unilatéralement est comme un individu qui chemine à cloche-pied. Mais si la denture fonctionne alternativement de manière équilibrée à droite et à gauche, elle est comme l'individu qui chemine en posant ses deux pieds l'un après l'autre. »^{73p45} Mais, Gilles BOUDEHEN interpelle ainsi : *« Ici encore la logique de Pedro PLANAS n'envisage pas la structure à la base ; comment un bassin vrillé permettrait t'il facilement un pas harmonieux !... »*

ATM ET RNO (REHABILITATION NEURO-OCCLUSALE)

Quand une ATM ne fonctionne pas, il en résulte une augmentation de volume des condyles mandibulaire et temporal, et la trajectoire articulaire condylienne s'en trouve allongée (la **pente condylienne augmente**)^{73p49}. Par « fonctionnement de l'ATM », entendons le mouvement de va-et-vient du condyle et du ménisque dans leur parcours à la surface du temporal [*Remarquons encore une fois que cette trajectoire est dépendante de la base du crâne (G.B.)*], afin que puissent se produire les mouvements de latéralité de la mandibule. C'est ce mouvement qui est réalisé du côté balançant. Quand une ATM ne présente dans sa partie inférieure que des mouvements de rotation, autrement dit des mouvements d'ouverture et de fermeture, on peut considérer qu'elle n'est pas « en fonction ». C'est ce qui se produit du côté qui travaille.

[G.B. : « Ou contraint par un blocage mécanique, intraosseux ou membraneux du temporal ! »]

« Une mastication unilatérale gauche par exemple, pendant des années pour diverses raisons, entraîne des lésions unilatérales de l'ATM ou des lésions parodontales sur une ou plusieurs dents et, avec la meilleure volonté du monde, il deviendra impossible de mastiquer de l'autre côté (droit) car le condyle gauche, qui pendant des années se trouvait du côté travaillant, se trouve lors d'une tentative de mastication à droite confronté à une trajectoire condylienne très inclinée, liée à une augmentation de volume du tubercule articulaire. » ^{73p51} [

Commentaire G. BOUDEHEN : « il rentre dans une zone articulaire en Hypo qui a perdu ses qualités élastiques : c'est notre définition de lésion »] Planas s'attache à modifier la structure « dents » avec ses « pistes occlusales » dans le but de récupérer la fonction et ainsi modifier la structure ATM, ce qui est génial comme principe, mais il n'envisage pas le problème structurel en amont, il n'envisage que les problèmes structurels en aval.

✚ GENESE DE L'APPAREIL MANDUCATEUR ET RNO (REHABILITATION NEURO-OCCLUSALE)

« Notre organisme, et avec lui l'appareil manducateur, se développe à partir de 2 stimuli : le stimulus génotypique et le stimulus paratypique*, dont l'association constitue le phénotype normal ». ^{73p77} (*déterminés par le milieu et par les causes en relation avec le développement).

« Le développement de l'étage respiratoire, avec les fosses nasales et les sinus, est interdépendant de l'état supérieur de l'appareil digestif, dont la fonction dépend de l'appareil masticateur. La croissance normale de l'un dépend du développement de l'autre et réciproquement. » ^{73p77}

✚ DEVELOPPEMENT PATHOLOGIQUE.

« Si l'enfant devient un **respirateur buccal** habituel, les terminaisons nerveuses nasales ne sont plus exaltées. Les réponses de développement des fosses nasales et des sinus maxillaires disparaissent donc, de même que le contrôle de l'amplitude respiratoire thoracique et de certaines excitations endocrines. » « La base des fosses nasales constituant le toit de la partie buccale des maxillaires ; l'atrophie des fosses nasales se répercute donc inévitablement sur le développement de ces os. » ^{73p78}

On ne devient pas "respirateur buccal habituel" sans raison, la cause même de ce trouble de fonction peut être un problème structurel O.R.L (végétations....) ou une base crânienne antériorisée sur les cervicales, → lordose cervicale accentuée, → les tractions musculo-aponévrotiques antérieures entraînant l'abaissement de la mandibule....par exemple.

✚ EXCITATION FONCTIONNELLE.

« La croissance de la base du crâne est peu soumise aux influences fonctionnelles ; on pourrait dire qu'elle croît génotypiquement. Le crâne facial devra rattraper le crâne céphalique à la fin de son développement pubertaire. Mais, pour en arriver à des rapports et un volume harmonieux entre ces deux crânes (ce qui permettra l'adaptation correcte des deux dentitions, la correction de la classe II et de la dimension verticale), il faudra que la vitesse de croissance du crâne facial soit très supérieure à celle du crâne céphalique, quasiment le double. Cette différence dans la rapidité du développement est prévue par la nature et le **stimulus fonctionnel nécessaire pour gagner cette course de vitesse sera fourni par l'organe masticateur.** » ^{73p78} *Remarquons que la mastication n'est pas le seul stimulus fonctionnel pour gagner cette course de vitesse, nous avons vu avec le professeur DELAIRE les autres stimuli : **la face se verticalise parce que le sujet se verticalise et elle se modèlera également de part l'expansion des tissus et viscères en accroissement** (globe oculaire, langue, dents, etc)*

■ *Il faut enrayer le plus rapidement possible une respiration buccale ; la respiration nasale physiologique est importante ! La visite chez un ORL n'est pas superflue...en particulier pour un diagnostic d'exclusion.*

[Pour Gilles BOUDEHEN ^{E-mail}, « la face est aussi l'expression de la conjonction de la base du crâne (programme initial) et possibilités adaptatives de la voûte par le frontal et temporaux »]

Du point de vue de Planas : « La thérapeutique en denture temporaire a pour but de **permettre les mouvements fonctionnels en latéralité** et de combattre les insuffisances de développement transversal, sagittal et vertical. Tout cela concourt à l'éruption normale des dents de 6 ans et des incisives permanentes qui se placeront en occlusion correcte. Il s'établira de ce fait un plan d'occlusion physiologique dans lequel évoluera la seconde dentition. »^{73p173} Si incapacité pour l'individu d'avoir une mastication unilatérale alternée en fin de traitement, →(ré) apparition des encombrements en bas en premier.

Le but de la RNO : Permettre la mastication unilatérale alternée donc les latéralités mandibulaires et le frottement occlusal.

-rendre à la mandibule sa liberté dans les mouvements de latéralité.

-les mouvements de latéralités doivent s'accomplir avec contact de toutes les dents aux moments et lieux opportuns sans interférence nocive. [→ *Meulages sélectifs, plans Planas*]

NB : PLANAS inventa des appareils permettant d'obtenir la mastication unilatérale alternée sur des bouches initialement en déséquilibre. Son traitement, qu'il a appelé la Réhabilitation Neuro-Occlusal (RNO), consiste à porter en bouche deux plaques de résine sur lesquelles on adjoint deux petits bourrelets appelés *pište*.

« La nature ne nous a dotés ni d'un plan d'occlusion ni trajectoires condyliennes prédéterminés. Ceux-ci résultent de la fonction qui les façonne*. « Ne jamais attendre ! » dit PLANAS qui va jusqu'à conseiller l'examen de l'enfant par un odontologiste dès sa naissance et insiste sur l'importance d'une prévention précoce avant l'âge de **3 ans, âge auquel il est possible de commencer à agir.....** »^{73p86}

[*G. Boudéhen commente: « *Le tout fonction sonne faux, autant que le tout structure* »]

RMQ : « Il n'existe pas de consensus entre les praticiens pour désigner la meilleure période pour débiter un traitement (orthodontique) »^{Mj.deshayes 45p9} PLANAS : « La triste phrase « il n'y a qu'à attendre » continue d'être le conseil de la plupart d'entre nous. Cette attitude n'est pas et ne sera jamais une attitude médicale ».^{73p171} On s'accorde généralement sur le fait qu'il est toujours opportun d'arrêter une cascade de déformation. L'argument des détracteurs de la prise en charge précoce est que l'évolution de la croissance est erratique. VEREECK E. : « Les traitements précoces agissent sur les bases osseuses alors que l'orthodontie tardive, en déplaçant les dents, n'agit que sur l'os superficiel (os alvéolaire qui soutient les dents) ».^{Vereeck 86p258}

Reprenons aussi L. BUSQUET au sujet de l'importance de la mastication « pour la dynamique de tous les sinus, pour la dynamique de l'hypophyse, pour la circulation crânienne, pour le drainage veino-lymphatique du crâne, de l'orbite, de la sphère ORL, pour la physiologie du ganglion sphéno-palatin. »^{21p327}

🚩 LES TRAVAUX D'AUTRES AUTEURS PLAIDENT EN FAVEUR DE LA « DOCTRINE PLANASSIENNE » :

■ M.CHATEAU : sa théorie de la propulsion, confirmée par les travaux de PETROVIC A.G., a démontré que la propulsion était le facteur essentiel du développement à partir de ses *cartilages condyliens*. Or, la latéralité alternée n'est pas autre chose qu'une propulsion unilatérale alternative droite-gauche.^{30 bis}

■ A.G. PETROVIC : En rendant de nouveau possibles les mouvements *latéraux* de la mandibule, le traitement des classes II (rétrognathie) amplifie, alternativement bilatéralement, « **l'activité contractile du ptérygoïdien latéral**, et, par voie de conséquence, **provoque une stimulation supplémentaire amplifiée de la croissance des cartilages condyliens et de l'allongement de la mandibule.** »^{105 bis}

Le ptérygoïdien latéral entraîne la diduction hétérolatéral à sa contraction et donc le glissement du condyle homolatéral en bas et en avant, mais encore une fois, ici n'est pas abordé dans le raisonnement de Planas la structure de la base du crâne... car l'activité équilibrée des muscles ptérygoïdiens latéraux est dépendante de leurs insertions fonctionnelles, ou pas, sur la lame externe des apophyses ptérygoïdiennes du sphénoïde...(nous y reviendrons dans l'étude du sphénoïde en relation avec la sphère stomatognathique, dans la 2^{ème} partie).

RESUME ET CONCLUSIONS SUR LA THEORIE FONCTIONNELLE DE PEDRO PLANAS

■ Par la notion du feedback-neuro-occlusal, Pedro PLANAS a écrit un chapitre majeur de l'histoire de la dentisterie. Cependant, même s'il apporte aussi des notions sur la croissance faciale, il ne parle pas des os de la base crânienne ; pour lui, l'origine de la malocclusion résulte le plus souvent d'un manque de place dû à un manque de fonction, elle même étant la conséquence d'un défaut d'excitation nerveuse, absence de stimulus.

■ PEDRO PLANAS, (Espagne 1987) a initié le courant fonctionnaliste : l'occlusion dynamique, la fonction masticatrice, moteur majeur des croissances maxillaire et mandibulaire, qui, si suffisamment sollicitée dès le plus jeune âge, conduira à une expansion transversale progressive des latéralités alternées symétriques gauche-droite ; et les frottements occlusaux intenses engendreront une diminution verticale (usure) qui généralisera, sur l'ensemble des arcades, les frottements ostéoformateurs en denture lactéale de deux à six ans.^{45p6.}

■ Les ostéopathes travaillant avec les orthodontistes sont familiers du jargon « plan de Planas » qui consiste à des meulages sélectifs. Il ne m'appartient pas ici de donner un avis sur ce sujet parfois controversé. Remarquons uniquement que cette vision fonctionnaliste reste locale ; lutter contre l'impotence fonctionnelle, certes oui, mais que se cache-t-il derrière le signe clinique d'une balance mandibulaire mal équilibrée ? Toute la logique et physiologie semble partir du postula que la structure (base du crâne) est parfaite ! Le rôle de l'Ostéopathe est d'aider les Orthodontistes, les Stomatologues, à exploiter le fonctionnel au mieux en accompagnant la STRUCTURE crâne, face, rachi etc. autant que faire se peut. Cette approche devrait aussi limiter les risques de récurrence de leurs traitements. NB : Certains Stomatologues comme MJ. DESHAYES (ancienne étudiante de J. DELAIRE) ont initiés des traitements (appareillages) qui prennent en compte le facteur crânien. (Cf. chapitre 5)

Gilles BOUDEHEN *E-mail* :

« Notre but est de permettre à l'enfant de s'adapter à un autre niveau que occlusal »

Bibliographie du chapitre 3 :

« EN PEDRO PLANAS LA FONCTION DE MASTICATION A TROUVE SON PHYSIOLOGISTE. »
(Biblio plus complète reprenant les éditeurs : voir fin de mémoire)

LIVRES :

21. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaire. Tome V, traitement du crâne.* (2006)
30 bis (*) CHATEAU M. ; *Orthopédie dento-facial. Tome 2.* (1993) (Avant propos du livre de PLANAS (RNO) faisant référence à ses propres travaux)
35. (*) COULY G., *Développement céphalique.* (1991) (citation dans 60)
45. DESHAYES M.J. ; *L'art de traiter avant 6 ans.* (2006)
60. LALAUZE-POL R. ; *Le crâne du nouveau-né.* Tome I et Tome II. (2003). (Pour les citations de COULY)
73. PLANAS P. ; *la réhabilitation neuro-occlusale. (RNO).* (2006)
86. VERECK E. ; *Orthodontie halte au massacre.* (2005)

ARTICLES, REVUES :

105 bis. (*) PETROVIC A., STUTZMANN J. ; *Le muscle ptérygoïdien externe et la croissance du condyle mandibulaire. Recherches expérimentales chez le jeune rat.* (1972) (PETROVIC relate les conclusions de ces recherches dans la préface du livre de Planas P. 73p.n°X)

WEBGRAPHIE

156. WALUSINSKI O. ; *site d'information et de recherche sur le bâillement, le bâillement fœtal. : la naissance d'un comportement révélée par l'échographie 4D.*

Accessoirement (non repris en biblio finale)

Homidés.com ; *les évolutions de l'homme ; Transformisme-Lamarck – Théories - Hominidés*

4. LA FONCTION DE LA DEGLUTITION SALIVAIRE

AVEC ALBERT JEANMONOD, ELLE A TROUVE SON PHYSIOLOGISTE

En préambule : DIFFERENTES CONCEPTIONS DE L'OCCLUSION DENTAIRE

■ **L'OCCLUSODONTIE** est le **terme générique** des sciences qui se préoccupent de l'occlusion dentaire : physiologique et pathologique.

¹³⁰ Elle regroupe 3 sciences qui étudient l'occlusion dont la gnathologie. [école très rigoureuse pour laquelle l'occlusion est le moyen de contraindre la mandibule à occuper une position qui met les condyles au centre des cavités temporales]. ^{62p40} Notion de "relation centrée" qui définit une position idéale du condyle, au centre de l'articulation ^{62p53}

■ **L'OCCLUSODONTOLOGIE** est une des orientations de l'occlusodontie. (Albert JEANMONOD, 1988, *premier Occlusodontologiste*)

¹³⁰. [Gr. *odontos=dent*]. L'occlusodontologie fait appel à la proprioception et à la symptomatologie (objective, subjective) pour déterminer une relation maxillo-mandibulaire "myodéterminée" asymptomatique (...) ^{131p.1} [contrairement à la Gnathologie, science des articulateurs, notion de relation centrée, classification des malocclusions d'E.H. Angle (1898), etc...]. L'occlusodontologie n'est pas une spécialité elle doit être le fil conducteur de la pratique odonto-stomatologique. (...). ^{56 bis} Conception pour laquelle l'équilibre de la mandibule est aussi tributaire de l'équilibre général du corps ; ses praticiens ne cherchent pas à la repositionner uniquement par des contraintes occlusales. Ils préfèrent la guider en douceur, pour qu'elle retrouve sa position d'équilibre par relaxation des muscles qui animent la mandibule. ^{62 p40}

Les fonctionnalistes pensent que la mandibule doit être libérée des contraintes de l'occlusion, pour retrouver par elle-même son équilibre, aidée par des impulsions légères ^{62 p 53} qui sont les réglages des points de contact sur la gouttière. Leur position de référence est dite myo-déterminée, c'est-à-dire que la bonne position est celle qui assure une relaxation parfaite des muscles, **lorsque la mandibule est au repos**. Lorsque l'équilibre de la mandibule est retrouvé, il suffit de corriger l'engrènement des dents pour maintenir la nouvelle position d'équilibre de la mandibule. Leur référence est donc la position que les condyles trouvent naturellement par la restauration de l'équilibre musculaire et surtout la liberté de mouvements mandibulaires. ^{62 p 54} (...) Les fonctionnalistes utilisent une gouttière lisse, afin de libérer la mandibule des contraintes imposées par les engrènements dentaires qui sont à l'origine de son déséquilibre et libérer les spasmes des muscles manducateurs. La mandibule se trouve alors suspendue au crâne, sans les contraintes des engrènements dentaires. ^{62 p 54} Jeanmonod, pour libérer la mandibule des contraintes occlusales, place, derrière les incisives et les canines du maxillaire supérieur, un petit appareil, « un plan rétro incisif » sur lequel viennent se poser les incisives et les canines de la mandibule. Cet appareil supprime totalement les contacts des dents postérieures (prémolaires et molaires) qui fixent la mandibule lorsqu'elles sont en contact. (...) L'appareil permet à la mandibule de « flotter » sous le maxillaire, de façon à libérer toutes les tensions musculaires liées à la malocclusion. ^{62p 54} Le terme « **occlusodontie** » s'applique, lui, à l'ensemble des thérapeutiques qui s'adressent à l'occlusion dysfonctionnelle. ^{56 bis} Jeanmonod

■ **L'ODONTOLOGIE** vise, à maintenir les arcades dentaires dans un état qui leur permet d'exercer une fonction d'occlusion, lors de la déglutition alimentaire mais surtout salivaire, celle-ci s'exerçant à longueur de journée pour évacuer la salive. (...)» ^{56bis}

■ **L'ORTHOPEDIE MAXILLO-FACIALE** : est la correction de la croissance de la face. Elle n'est possible que chez des personnes en croissance, donc des enfants. (Pour les adultes, seule la chirurgie, appelée chirurgie maxillo-faciale, peut corriger des absences de symétrie du visage ou des profils très décalés). Le but à atteindre en OMF est de retrouver un équilibre fonctionnel, occlusion dentaire équilibrée, grâce à la correction des décalages squelettiques.

■ **L'ORTHODONTIE** : [étymologie "dent droite"] ¹³⁴. Elle n'a une action que sur les dents qu'elle déplace (multibague) contrairement à l'orthopédie qui agit sur la croissance des bases osseuses et donc de la face,

Rmq : Selon Estelle VEREECK, (docteur en chirurgie dentaire) : L'orthodontie, qui se centre sur l'alignement des dents, néglige le véritable problème. L'enjeu n'est pas les dents mais les mâchoires. Du moins leur étroitesse, (...). Extraire des dents atrophie davantage les mâchoires (...) ^{86p16}

Ne pas confondre ces spécialités avec le nom des professions, un Orthodontiste par exemple travaille aussi avec des appareils et techniques d'orthopédie (appareils amovibles).

🚦 **LES CINQ PÔLES INDISSOCIABLES DE L'OCCLUSODONTIE (terme générique) :**

1. **Gravité terrestre.**
2. **Alternances** entre **travail** (0.5 sec/min.) et le **repos physiologique** des muscles (59 sec/min)
3. **Réflexes neuromusculaires**
4. **Précision de l'ordre du centième** (0.01 mm), **voir du millième de millimètre** (0.001 mm), (...)
(**propriocepteur desmodontal.**)

Si le propriocepteur desmodontal envoie des informations non attendues suite à la moindre "malocclusion" des dents, tout le système neuromusculaire est freiné, voire inopérant : limitation de l'ouverture buccale, déviations de chemin de fermeture, douleurs (= « crampes ») des muscles posturaux

de la mandibule (= « myalgie » des m. manducateurs), myalgies dans la nuque et / ou les épaules, bras, jambes, etc. (=muscles posturaux de la tête et du tronc). *C'est comme le grain de sable qui démolit toute la précision de l'engrenage « postural ».*

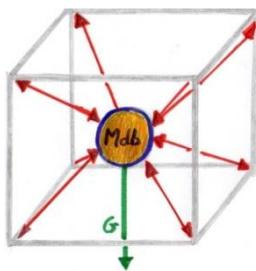
5. **Déglutition salivaire physiologique** chez l'adolescent et l'adulte, dite « **en dents serrées** » :
1.500 à 2000 déglutition par jour / 1.5 litre par jour = ½ tonne par an / **réflexe inné**, mis en place depuis le 4^{ème} mois in utéro. ^{56 bis}

✚ **POSITION DE REPOS MANDIBULAIRE :**

La mâchoire reste fixe durant la déambulation alors que, sous l'action de la pesanteur, elle tend à s'abaisser. Les muscles qui s'insèrent sur elle sont donc obligés de maintenir un tonus pour qu'elle demeure en position de repos (*boucle de régulation posturale via noyau sensitif et moteur du V.*), pour que les dents soient en contact physiologique, ni trop fort ni trop relâché, ^{56p225} c.à.d. que les arcade dentaires maintiennent un espace libre nommé « free way space ». ^{91 p254} Les muscles manducateurs antigravitaires sont aidés par les muscles de la langue qui jouent un rôle majeur sur l'équilibre de la mandibule. ^{56p225} La position de repos mandibulaire est la position spatiale de la mandibule alors que les muscles agonistes et antagonistes qui lui sont attachés sont en situation de repos physiologique. Cette position est *spécifique* à chaque patient. Cette position est le *but final* recherché par tout thérapeute qui se dit spécialiste de l'occlusion, (...) ^{131p2}

Partant d'une **position physiologique de repos** (fibres musculaires en repos métabolique = dépense minimale d'énergie), la dent mandibulaire peut se balancer dans les trois directions de l'espace sans jamais entrer en contact avec la dent antagoniste : *seule la position de la tête, du corps et la direction de la gravité terrestre gèrent la position physiologique de repos de la dent mandibulaire supportée par l'os mandibulaire* (notion de «**hamac musculaire**» composé des muscles manducateurs antagonistes). Cette situation physiologique particulière de la musculature manducatrice laisse les **propriocepteurs desmodontaux** intacts de toute stimulation mécanique, (...) ^{131p5}

Selon L. BAZZOTTI, la position de repos résulte de facteurs mécaniques : force de gravité (activité posturale) et viscoélasticité (musculaire, ligamentaire) / facteurs psychiques et émotionnels / facteurs neuromusculaires : - arcs réflexes monosynaptiques d'étirement, - activité psychogène sur les muscles / facteurs adaptatifs à l'occlusion pathologique existante = influence de l'occlusion sur la position de repos. ^{131p22}



Mdb = mandibule au repos, **G** = gravité terrestre, Flèches rouges = muscles manducateurs (m.masticateurs, m.du cou, etc.) = **hamac musculaire** postural au **repos physiologique** = [dépense énergétique minimales (A.T.P. ↔ A.D.P., "monnaie énergétique universelle", biochimie) + **débit sanguin maximal (O₂, biochimie)**] dans la masse musculaire manducatrice au repos = **Travail Non Nul** du repos physiologique des muscles = "posture de repos" = "repos physiologique de la mandibule" ^{Cotton G}

Modélisation de la statique dynamique du repos physiologique de l'appareil manducateur inspirée d'un schéma de JEANMONOD A. ^{56bis}

L. BUSQUET synthétise le système antigravitationnel comme devant permettre le respect des trois lois de fonctionnement du corps : « équilibre, économie, confort » ^{17p40}, en cas de problème, l'adaptation se fait pour conserver d'abord l'équilibre, puis le confort mais au détriment de l'économie (...)

✚ **L'OCCLUSODONTOLOGIE ET L'IMPORTANCE DE LA DEGLUTITION SALIVAIRE FONCTIONNELLE REFLEXE.**

La déglutition salivaire, que ce soit en Occlusodontologie (A. Jeanmonod) ou en Occlusion neuromusculaire (Jankelson, Bazzotti), la déglutition salivaire est la fonction la plus importante de l'appareil manducateur et **c'est l'unique fonction qui amène les dents en occlusion**. Elle doit s'effectuer dents serrées, pointe de la langue

sur la papille rétro-incisive et écrasement du palais par la surface crâniale de la langue. Il y a 1500 à 2000 déglutitions salivaires " fonctionnelles " par 24 heures ^{131p3} Cette occlusion dento-dentaire se faisant sur tous les couples maxillo-mandibulaire, **ceci va avoir pour effet de stabiliser la mandibule sous le maxillaire, support mandibulaire stable permettant à la musculature linguale et pharyngienne d'évacuer le bol salivaire vers l'œsophage**, tous ces mouvements étant strictement **réflexes**. ^{131p6}

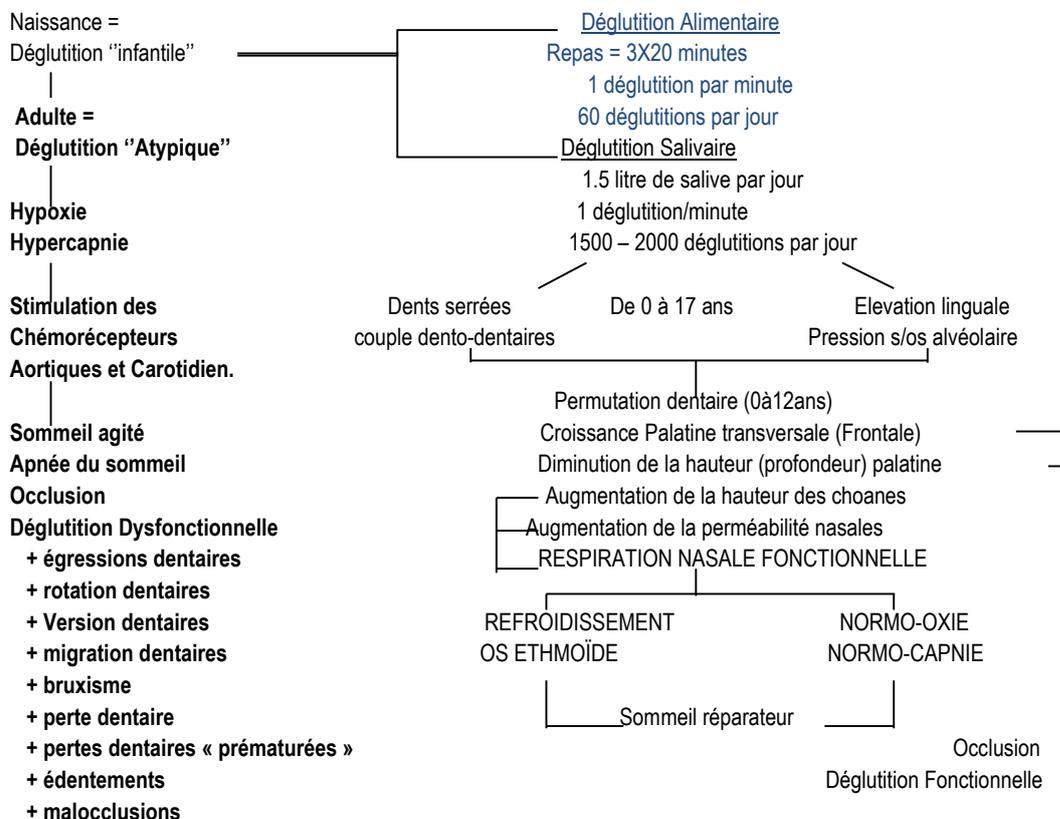
✚ MALOCCCLUSION :

E.H. ANGLE (1898) considérait "sa classe I" comme Diagnostic de malocclusion. (Classe I, normocclusion / classe II, rétrognathie / classe III, prognathie.)

Pour A. JEANMONOD : « En réalité, la malocclusion est une dysfonction des muscles des mâchoires, ou dysfonction neuromusculaire, sans plus aucun repos de la fibre musculaire striée et très consommatrice d'énergie, et ce, quelque soit la position ou l'alignement de chacune des 28 dents sur chacune des deux arcades dentaires. » ^{56 bis}

La définition de la malocclusion ne serait donc pas "que les dents ne sont pas alignées correctement". « L'occlusion dentaire, selon JEANMONOD, n'a aucun lien avec les diagnostics des Classes, ni avec les canons de beauté que E.H. Angle a découvert en 1898, (...) » ¹³⁰

Dans la pathologie occlusale, les fibres musculaires antagonistes doivent adapter la position mandibulaire à la malocclusion en permanence, la malocclusion pouvant être due : • à un obstacle à la possibilité de retrouver la position spatiale physiologique de repos (**sur-occlusion iatrogène, sus-occlusion iatrogène**, hauteur dento-dentaire trop «grande» dans l'espace maxillo-mandibulaire dit « de repos physiologique », **espace inter occlusal de repos** trop petit ou au contraire, • à l'éloignement de la dent par rapport à sa position physiologique de repos (**inocclusion, sous-occlusion, infraclusion organique ou béance orthodontique**, hauteur dento-dentaire trop petite dans l'espace maxillo-mandibulaire dit « de repos physiologique », **espace interocclusal de repos** trop grand). ^{Cotton 131p6} • *aux facteurs crâniens, cervicaux etc....* Ceci induit un travail constant des fibres musculaires → manque de récupération métabolique → myalgies («**crampes musculaires**»). ^{131p6}



Déglutition Salivaire Fonctionnelle Réflexe et déglutition Atypique. Tableau selon Guy COTTON ^{131p7}

PHYSIOLOGIE MANDUCATRICE, LE REFLEXE DE SHERRINGTON (1917) ET LE REFLEXE PROPRIOCEPTIF.

MOTS -CLES :

Vertical Dimension of Occlusion (V.D.O.) = D.V.O. : Dimension Verticale d'Occlusion,
Functional Salivary Swallowing (F.S.S.) = D.S.F. : Déglutition Salivaire Fonctionnelle,
Non Functional Salivary Swallowing (N.F.S.S.) = D.S.D. : Déglutition Salivaire Dysfonctionnelle,
(= Tongue thrust during swallowing = D.S.D. : Déglutition infantile = déglutition atypique)
Free Rest Space (F.R.S.) = E.I.O.R. = Espace Inter-Occlusal de Repos = Espace libre,

A. l'occlusion dento-dentaire : le réflexe de Déglutition Salivaire Fonctionnelle.

L'occlusion des dents se réalise à partir de la position de repos (E.I.O.R. ou espace libre) située à 1,5mm de l'intercuspitation maximale (D.V.O.) et cette occlusion réflexe des dents est suivie d'un réflexe d'ouverture visant à protéger les organes dentaires et leurs tissus de soutien

Position de repos (E.I.O.R = Espace Interocclusal de Repos = Espace libre = 1,5 mm) → sécrétion du bol salivaire (1,5 litre / jour) → stimulation face dorsale de la langue (SHERRINGTON) → neurone afférent 1 → synapse 1 (Tronc cérébral) → neurone efférent 1 (moteur) → stimulation des muscles élévateurs et inhibition des muscles abaisseurs de la mandibule → fermeture → intercuspitation maximale des dents (D.V.O.) → *propriocepteur desmodontal (précis au 0,01 mm)* → *neurone afférent 2* → *synapse 2 (Tronc cérébral)* → *neurone efférent 2 (moteur)* → *inhibition des muscles élévateurs et stimulation des muscles abaisseurs* → *ouverture mandibulaire* → *position de repos (D.V.R., E.I.O.R. 1,5 mm)* → etc. Cotton G.

Ces périodes d'intercuspitation maximale :

1. stabilisent la position relative de chaque organe dentaire dans son support osseux,
2. stabilisent la mandibule sous le maxillaire pour permettre la contraction du plancher lingual (m.mylohyoïdiens) sur lequel peuvent prendre appui les 17 muscles de la langue.

Lors de la déglutition salivaire fonctionnelle, il y a étanchéité parfaite de la fermeture labiale, respiration nasale et maintien spatial correct de chaque organe dentaire. Cette déglutition fonctionnelle est associée à :

- ✓ une fonction correcte des m. du voile du palais, [V] [Le voile, par son mouvement de clapet exclut le rhinopharynx.] m. du pharynx et m. du larynx, innervés par le nerf X et nerf XI bulbaire, ces fonctions physiologiques étant indispensables à la *phasie* et à une perméabilité aérienne suffisante évitant toute *apnée de sommeil*.
- ✓ une fonction correcte des m. ptérygoïdiens interne, m. péristaphylin externe et m. du marteau innervé par le V₃ entraîne une *perméabilité* tubaire correcte, facilitant une ventilation correcte de l'oreille moyenne et un équilibre des pressions sur les deux faces du tympan.

B. Déglutition Salivaire Dysfonctionnelle.

Il y a alternance corticale (consciente) et sub corticale (inconsciente) des circuits commandant les muscles agonistes et les muscles antagonistes dans l'**occlusion dento-linguale** des maxillaires chez l'adulte « déglutisseur **dysfonctionnel** » depuis la naissance, avec défaut absolu de toute proprioception desmodontale :

Position de repos (E.I.O.R. de 5 à 15 mm) → sécrétion du bol salivaire (1,5 litre / jour) → stimulation face dorsale de la langue (sherrington), → neurone afférent 1 → synapse 1 (Tronc cérébral) → neurone efférent 1 (moteur) → stimulation des muscles élévateurs et inhibition des muscles abaisseurs de la mandibule → fermeture mandibulaire → **PROJECTION linguale entre les dents** → *stimulation mécanorécepteur de la muqueuse linguale (peu précis)* + **STIMULATION des corpuscules de Golgi des tendons et des A.T.M. (peu précis)** + **INHIBITION du réflexe de SHERRINGTON** + **ABSENCE de l'intercuspitation maximal des dents (D.V.O.)** + **ABSENCE de stimulation des propriocepteurs desmodontaux** → *neurones afférents X, Y, Z* → *synapse X, Y, Z (cortex, tronc cérébral)* → neurone efférent 2 (moteur) → inhibition des muscles élévateurs et stimulation des muscles abaisseurs → ouverture mandibulaire → position de repos (D.V.R., E.I.O.R. de 5 à 15 mm) → etc. Cotton G.

✚ CONTRASTE ENTRE DEGLUTITION SALIVAIRE FONCTIONNELLE ET DYSFONCTIONNELLE.

Contraste entre :	Déglutition Salivaire Fonctionnelle (D.S.F.)	Déglutition Salivaire dysfonctionnelle
Intercuspédie Maximal Occlusion	Présente (reflexe) dent sur dent	Non-existant dent sur langue
E.I.O.R. / Espace libre	+ou – 1,5 mm	3 à 15 mm
Nombre de synapses proprioceptors	Monosynaptic reflex	Polysynaptic variable
Réflexe Sherrington	Périodontal	m. mand., A.T.M.
Intervention corticale	actif	inhibé
Déglution du bol salivaire	non-existant	active
Salive aux coins des lèvres	complète	partiel
concentration O ₂ dans le sang	rare	fréquent
concentration CO ₂	physiologique	hypoxie
Crampes (myalgies)	physiologique	hypercapnie
Fréquence myalgie	non-existant	unilatérale
Fréquence en population	non-existant	10°/° de la population total
	moins de 25%	plus de 75 %

-Les dents antagonistes ne se touchent jamais lors de la mastication, celles-ci ne se rencontrent que lors de la déglutition salivaire *fonctionnelle*. ^{1=Cotton/ Landouzy}

- Les traitements orthodontiques sont perpétuellement entravés par la Déglutition Salivaire **Dysfonctionnelle** → « récidives orthodontiques ». ^{56 bis / 61/ 86.} Les Orthophonistes (Logopèdes) (ré)éduquent très bien la langue, mais uniquement la fonction volontaire. ^{Cotton / Landouzy}

- Charles KNAPP : L'os hyoïde, support de la langue, est en relation avec les processus styloïde et mastoïde, avec l'omoplate et l'entonnoir thoracique, mais aussi, indirectement, avec les muscles angulaires de l'omoplate et rhomboïdes. Toute contrainte locale ou à distance peut perturber la déglutition (ex : dysfonction vertébrale). Lors de la déglutition, le voile du palais s'articule sur l'arc antérieur de l'atlas. La paroi postérieure du pharynx participe, en s'avancant, à l'occlusion vélo-pharyngée. On a donc une liaison directe maxillaire → voile du palais → rachis cervical.

En cas de tension excessive, celle-ci peut être la cause de récidives de traitements orthodontiques.

✚ IMPORTANCE DE LA DEGLUTITION SALIVAIRE DANS LE PLACEMENT DES DENTS ET LA CROISSANCE FACIALE

La langue guide l'éruption des dents dans la cavité buccale, en formant un mur musculaire interne, tandis que les joues et les lèvres forment le mur musculaire externe. [Couloir de CHATEAU] ^{62p 94}

➤ 3 types de dysfonctions pour la déglutition salivaire :

■ **Pulsion linguale** = la langue se positionne entre incisives et représente la persistance de la succion du bébé ^{61p 135,199} Incisives et canines laisseront une béance et les lèvres resteront entrouvertes. (Classe II division I) ^{62p 166} [la mandibule sera moins large ^{151.b}]. La pulsion linguale peut aussi engendrer la projection des incisives vers l'avant, (...) ^{86p 73} RMQ : des amygdales volumineuses entraîne une propulsion linguale. ¹⁴¹

■ **L'interposition linguale postérieure** ^{151.b}: entre molaires, correspond à un étalement latéral de la langue qui se place entre les secteurs prémolaires et les molaires. NB : Dans certains cas, la position de la langue entre les arcades dentaires permet de compenser une perte ou manque de D.V.O. (càd dimension verticale d'occlusion), facilite la fonction, et évite la compression des ATM. ^{61p 200} L'interposition de la langue entre les molaires peut empêcher leur éruption complétée et crée un excès de recouvrement des incisives (supraclusion). ^{86p 73}

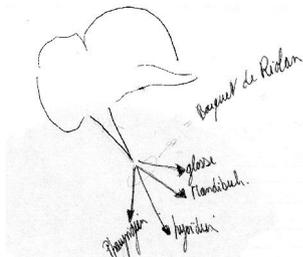
■ **La position de langue basse**, qui prend appui sur les incisives du bas. Cette position est un des facteurs étiologiques de la classe III [*prognathie*]. La pression constante de la langue sur la mandibule stimule la croissance de celle-ci ^{61p 135,199/ 62p166} [un frein trop court et ne laisse pas de liberté à ma pointe → vérifier le frein. / Les lèvres sont souvent entre ouvertes.] ^{151. b} La position basse de la langue génère un hypodéveloppement du maxillaire supérieur avec une arcade du bas trop large par rapport au palais trop étroit. ^{86p73}

Dans les 3 types de dysfonctions, le palais reste étroit et n'augmente qu'en hauteur dans le plan frontal. Il s'ensuit que les fosses nasales restent petites et peu perméables à l'air. Corollairement, les sécrétions nasales stagnent dans les fosses nasales et s'infectent fréquemment, augmentant aussi le risque d'une infection répétée de l'oreille moyenne via la trompe d'Eustache. La respiration est buccale, avec le risque de refroidissements de l'oropharynx (angines), laryngites, trachéites, bronchites et susceptibilité plus grande aux allergies (absence du filtre aérien nasal). (...). ^{131p8}

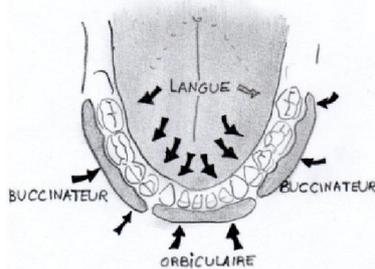
TRIGLIA J.M : L'évolution de succion-déglutition vers la déglutition de l'adulte débute vers l'âge de 6 mois et se poursuit jusqu'à 3 ans. La déglutition se postériorise avec une absence de contraction des muscles péri-buccaux et la participation plus importante des muscles rétracteurs et élévateurs de la langue (muscle styloglosses et palatoglosses) dans la propulsion du bol alimentaire de la cavité buccale vers le pharynx. La persistance d'une position basse de la langue au repos et d'une déglutition infantile chez le grand enfant et l'adulte est un facteur favorisant des dysmorphoses maxillo-faciales.

Exploration de la déglutition : Ces troubles devront parfois faire l'objet d'examen pédiatrique et ORL et le bilan neurologique pourra être demandé selon le tableau clinique. ^{152. Triglia}

Jusqu'à l'âge de 5 ans, de nombreux enfants présentent une déglutition avec forte composante des lèvres et absence d'occlusion complète. Il s'agit de la déglutition de transition dite « atypique » (...) mais s'il subsiste après 6 ans, il risque d'induire une langue basse inter-dentale entraînant des troubles de prononciation et une béance inter dentaire. ^{94 bis et 102 bis}



Le passage de la succion-déglutition à la déglutition (dite adulte) sera aussi dépendant de l'évolution psychomotrice de l'enfant qui aura perdu l'habitude de sucer un objet ou son pouce. (Para fonctions). Une structure anormale : crâne, face, peut être à l'origine d'une dyspraxie ou empêchera la mise en place d'une déglutition normale. Exemple une "boite à langue" trop petite → interposition linguale ou propulsion / ou une asymétrie positionnelle des temporaux → répercussion sur le « bouquet de Riolan ».



La fonction modèle à son tour la structure → la langue est le mur musculaire intra-buccal qui va guider les dents au cours de leur éruption dans la cavité buccale. Le mur musculaire externe est constitué par les muscles des joues et des lèvres.

[Coulis dentaire de CHATEAU ^{30 bis / 76p 49}

En cas de déglutition atypique, les muscles des joues et des lèvres se contractent pour compenser la position anormale de la langue (pour l'empêcher de sortir, par exemple). Le couloir dentaire est déplacé ou déformé. Les mâchoires restent étroites, avec une avancée ou un recul des dents de devant, selon que la poussée de la langue ou la pression des lèvres l'emporte. ⁸⁶ Les troubles de la phonation accompagnent souvent ceux de la déglutition (mêmes voies afférentes, même cadre anatomique, mêmes muscles selon THILLOY et

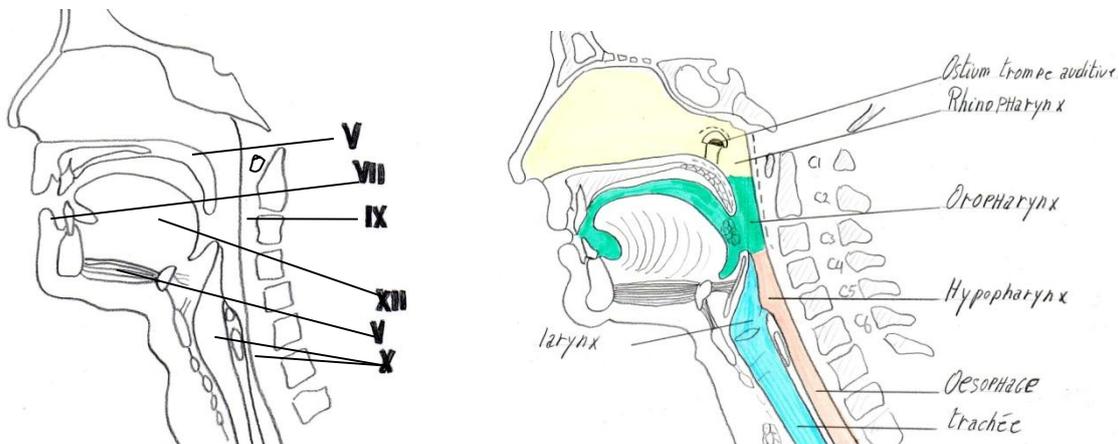
coll.) *–Les thérapeutiques fonctionnelles telles orthophonie (logopédie) et kinésithérapie exercent la fonction ; l'action de l'ostéopathe est "structurale", elle s'intéresse à l'innervation et au tissu conjonctif en relation avec la langue, et bien sûr, au cadre anatomique, « la boîte à langue » ce qui implique la sphère crânienne en entier.*

➤ Régulation nerveuse de la déglutition.

« En fin de phase buccale, le bol alimentaire (ou salivaire) stimule les neurocepteurs sensitifs des nerfs trijumeau (V) et glossopharyngien (IX).

- Les neurofibres du V provoquent la contraction des muscles masticateurs et laryngés, les neurofibres du nerf hypoglosse (XII) entraînent la propulsion supéro-post. de la langue et l'élévation de l'os hyoïde.
- Les neurofibres du IX déterminent l'élévation et la contraction des muscles du pharynx.
- Les neurofibres du nerf vague (X) assurent la continuité de la contraction des muscles du pharynx et la descente du bol alimentaire dans l'œsophage. »^{57p 316}

Sans oublier le « (VII) moteur des muscles de la mimique + ventre postérieur du digastrique, stylo-hyoïdien, buccinateur, platysma. (Sensibilité gustative des 2/3 antérieur de la langue). Au total 6 paires de nerfs crâniens sont concernés par la déglutition. »^{BLEECKX D. p 13}



A gauche : Régulation nerveuse de la déglutition, Inspiré de WALIGORA, PERLEMUTER. Repris dans BLEECKX D. ^{12p 16.}

A droite : Coupe sagittale médiane tête et cou. Inspirée de BONFILS P. ; CHEVALIER J.-M. ; Anatomie O.R.L., (2005) ^{14p19}

🚦 LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE ET LA RESPIRATION :

Dans les positions 'langue basse', la respiration buccale ne permet pas d'évacuer la chaleur produite par le cerveau (manque de circulation de l'air dans les sinus). Le cerveau de l'enfant est en surchauffe et ses performances diminuent. Dormant mal, il est fatigué. ^{86p26} En réaction à une respiration buccale, les amygdales et végétations s'hypertrophient. Leur gonflement freine davantage le passage de l'air. L'enfant développe une sinusite chronique (...). L'enfant qui respire par la bouche bascule sa tête vers l'arrière ^{86p 27} pour élargir au maximum les voies aériennes ^{86p 30, 37} (hyper extension réflexe qui prédispose à la rétrognathie ou classe II) ^{86p37} *[En antexion de la tête, les mâchoires se ferment.]*

GUDIN : la ventilation buccale est une respiration de secours. Pour TALMANT, la ventilation buccale entraîne une posture céphalique en extension et toutes les activités orales (dont la phonation et la déglutition) sont témoins du comportement ventilatoire. SOLOW montre que la ventilation buccale entraîne un étirement des tissus mous qui influence le développement crânio-facial.

LINDER-ARONSON démontre la relation entre ventilation buccale, développement d'un palais étroit et tendance à la béance antérieure entraînant la formation d'un syndrome de face longue. ¹⁴¹

Certains enfants qui présentent des problèmes O.R.L. chroniques : rhinopharyngites, amygdalites, végétations, otites, ont une respiration essentiellement buccale. La permanence de cette position entraîne une déglutition bouche ouverte. (...) ^{61p 199, 200} « Le manque de stimulation latérale des maxillaires dans le cas de déglutition atypique, ne mobilise pas les sinus et les sécrétions ne s'évacuent pas, → des sinusites chroniques. ^{61p 200} »

Respiration buccale et déglutition atypique sont liées et s'aggravent mutuellement. ^{86p 87} *Les infections O.R.L. et respiratoires peuvent être dues à une dyspraxie linguale, ou en être la cause. (cercle vicieux) → Importance d'un diagnostic d'exclusion auprès d'un médecin ORL.*

CONCLUSION SUR LA DEGLUTITION SALIVAIRE :

Outre les troubles des ATM, les déglutitions « atypiques » peuvent interférer à distance. Mais l'inverse est vrai, tout déséquilibre qui se manifestera au niveau de l'os hyoïde ou au niveau du rachis peut troubler cet acte essentiel. ^{107 Knapp} La déglutition salivaire, par sa fréquence, la puissance de la langue et ses relations avec le crâne, la charnière cervico-occipitale et l'entonnoir thoracique influencent et peuvent être influencées par le reste du corps. ^{Landouzy 61 p 202}

Dans une déglutition FONCTIONNELLE, les pressions linguales répétées 1.500 à 2.000 fois contre les procès alvéolaires des dents maxillaires **conduisent à un élargissement frontal du palais et à une augmentation en hauteur des fosses nasales**. Pour corollaire, on assiste à une augmentation de la perméabilité aérienne nasale (respiration nasale), **une meilleure élimination des sécrétions nasales et une meilleure ventilation de l'oreille moyenne via la trompe d'Eustache**. Au niveau dentaire, la déglutition fonctionnelle permet la constance de la position relative de chaque dent par rapport à sa base osseuse, maxillaire ou mandibulaire, et assure ainsi la pérennité des organes dentaires. ^{Cotton131p8}

Dans une déglutition DYSFONCTIONNELLE, la langue reste en position basse, rétro-incisive mandibulaire ou interdentaire, ^{131p8} et ne joue plus les rôles précédemment cités.

Bibliographie du chapitre 4 :

LA FONCTION DE LA DEGLUTITION SALIVAIRE

(Biblio plus complète reprenant les éditeurs : voir fin de mémoire)

LIVRES :

12. BLEECKX D. ; *Dysphagie, évaluation et rééducation des troubles de la déglutition*. (2001) (Pour conclusions de 102 bis et 94 bis)
14. BONFILS P. ; CHEVALIER J.-M. ; *Anatomie O.R.L.*, (2005) (pour Figure)
17. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaires. Tome I, tronc, colonne cervicale et membres supérieurs*. (2000)
- 30 bis. (*) CHATEAU M. ; *Orthopédie dento-faciale*. (1993)
56. JAVERLIAT P. ; *Précis de matière ostéopathique*. (2008)
- 56 bis. (*) JEANMONOD A. ; *Occlusodontologie. Applications Cliniques*. (1988). (Cité par Cotton G. 129 p.1)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2, Tête, Cou ; Dos*. (2008)
61. LANDOUZY J.-M. *Les A.T.M. Evaluation, traitements odontologiques et ostéopathiques*. (1993)
62. LANDOUZY J.-M. ; *Mal de dos, mal de dents*. (2005)
76. RICARD F. *Lésions ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire tome 2*, (1999) (dessin du couloir de CHATEAU)
86. VEREECK E. ; *Orthodontie halte au massacre*. (2005)
91. WOELFEL J.B et SCHEID R.C., *Dental Anatomie, Application à la pratique de la chirurgie dentaire*. (2007),

ARTICLES, REVUES :

- 94 bis. CAERS G. *Le bilan clinique du respirateur buccal*. (1993) Cité par BLEECKX 12p12)
- 102 bis. (*) LEROY-MALHERBE V., HUSSON B., LANDRIEU P., TARDIEU M. ; *Syndrome de maturation de la succion-déglutition*. (1994)
(Cité par BLEECKX 12p12)

THESES DE DOCTORAT :

107. (*) KNAPP C. *La charnière cervico-occipitale*. (1985). (cité par Landouzy 61p 197, 198)

WEBGRAPHIE

129. COTON G., *Occlusodontologie. Application cliniques*. (Texte intégral tiré de l'ouvrage de JEANMONOD A. « occlusodontologie. Applications cliniques. », (1988). Page 7 et 8
129. COTTON G., *Occlusodontie qui fait quoi ?*
130. COTTON G., *Comparaison entre occlusion neuro-musculaire et occlusodontologie. I Occlusodontologie et développement*
134. DENTALESPACE, Webmasters : Baranes J et Barouhriel G, page : L'orthodontie chez l'enfant et l'adulte
- 141 GODENECHÉ ; Croissance de la face.
151. S.E.R.E.T. Webmaster: LANDOUZY J.M.,
151.a) page: orthodontie.
151. b) page : langue.
151. c) page : déglutition
152. TRIGLIA J.M. Pathologie → déglutition.

5. LA PRISE EN COMPTE DU FACTEUR CRÂNIEN.

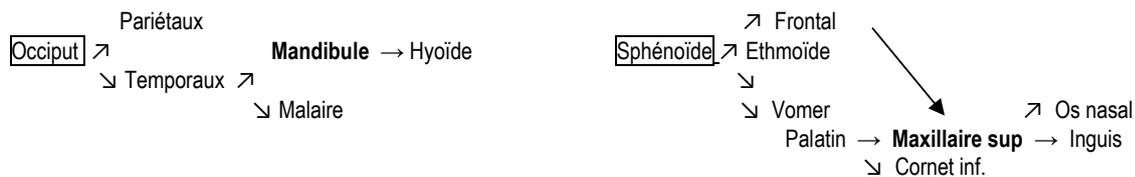
- *Les fonctionnalistes, Pedro PLANAS en Espagne et Albert JEANMONOD en France, 1988, ont écrit une page importante de l'histoire de la Stomatologie, mais nous savons que l'amplitude des mouvements mandibulaires dépend aussi de la situation spatiale de la cavité glénoïde du temporal en fonction du biotype et des os de la base de crânienne. L'ostéopathie crânienne existe aux U.S.A. depuis 1939 par la publication « the Cranial Bowl » que W.G. SUTHERLAND D.O. codifia, et que MAGOUN développa en publiant en 1966 « Osteopathy in the cranial field »⁸⁷ préface p IV. ; SUTHERLAND a décrit la physiologie des os crâniens avec notions de points pivots, formation des biseaux, et membranes de tension réciproque, (sans parler ici du dit 'MRP', notion qui ne sera pas abordée dans ce mémoire, volontairement.)*
- *Dans le monde des « scientifiques Stomatologues », La prise en compte du facteur crânien avait déjà été abordée notamment par J. DELAIRE, pour lequel « partir de l'occlusion vers la base du crâne est incontournable »^{45p10} Deshayes citant Delaire mais ils ne se s'étaient pas engagés dans ce que nous appelons communément en ostéopathie les 'lésions' crâniennes.*
- *MJ DESHAYES, Stomatologue ayant reçu un enseignement par Viola FRYMANN, et par l'intermédiaire de son frère Etiopathe, s'est inspirée de 'nos' concepts. Cependant à la lumière de ses études sur les crânes intentionnellement déformés d'enfants Péruviens et de son expérience clinique, elle y apporte des idées nouvelles...*

L'INFLUENCE DES FACTEURS CRÂNIENS SUR LA FACE ; LES THEORIES REGNANTES

Les théories régnautes : -Les arcades dentaires appartiennent à des unités osseuses, le maxillaire et la mandibule dont le rattachement basi-crânien est comme suit :

L'occiput considéré comme moteur de la sphère postérieure.

Le sphénoïde comme moteur de la sphère antérieure

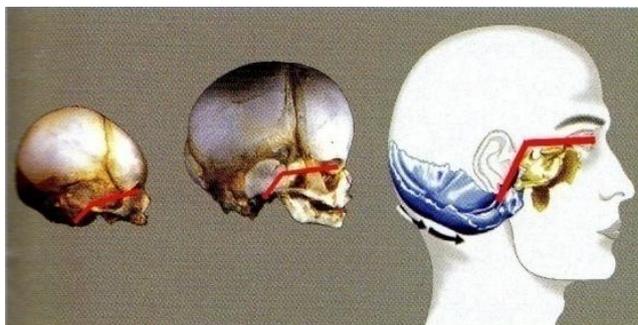


[Tableau tiré du syllabus A. CHANPEPIE : Approche Ostéopathique du nourrisson 116p 18 – Séminaire BELSO 2007]

« L'équilibre maxillo-mandibulaire est le reflet d'une compétition entre ces deux étages bien avant l'installation de la denture temporaire. »^{45p21} « En admettant que les procès alvéolaires évoluent en s'adaptant à l'espace créé entre le maxillaire et la mandibule, la croissance de la base du crâne influencerait celle des procès alvéolaires. »
141p39

LA FLEXION BASICRANIENNE.

Comme décrit précédemment dans les éléments de phylogénèse et ontogénèse, en reprenant les travaux de DELATTRE ET FENART :



Il existe un phénomène important de remodelage de la base crânienne qui se matérialise par la flexion ou la « pliure » ou « brisure » du segment antérieur pré-sphénoïdo-ethmoïdo-frontal sur le segment postérieur post-sphénoïdo-occipital.^{135p7et8}
/ 40

« Cette flexion n'a pas la même amplitude ni la même vitesse d'exécution chez tous les enfants. »
45p15

La flexion basicrânienne anténatale et post natale est un processus ontogénique obligatoire. Schéma extrait du livre 'L'Art de Traiter avant 6 ans'-Ed Cranexplor. Image DESHAYES M-J 45p15. (Repris avec autorisation)

■ ORIGINE NEURALE DE LA FLEXION BASICRÂNIENNE.

L'idée actuelle de MJ DESHAYES, est « qu'au cours de l'ontogénèse, les pièces osseuses crâniennes grandissent en étant animées de courants cellulaires microscopiques [processus cinétiques au sein des pièces squelettiques ^{46p27} et on en retrouve la trace macroscopique à leur périphérie : biseautage qui permet de définir des axes et pivots cinétiques. » ^{45p10, 11}

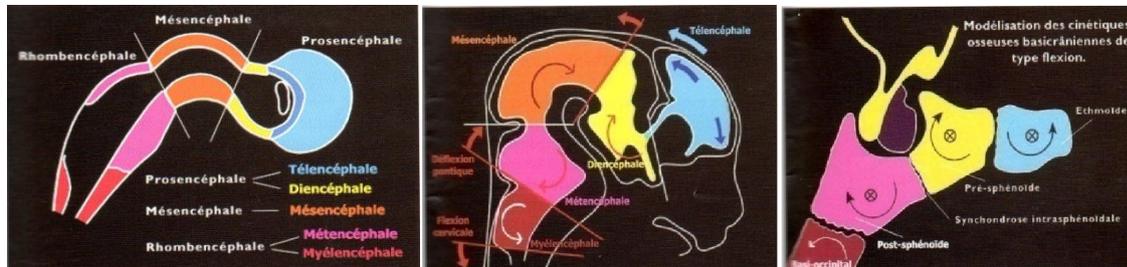


Fig. 1. Coupe sagittale du tube neural quand il passe d'un stade de 3 vésicules à un stade de 5 vésicules.

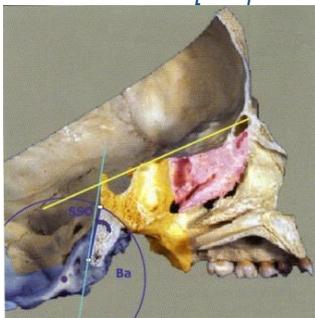
Fig. 2. Initialisation des courants cellulaires au sein des vésicules neurales.

Fig3. Les cinétiques neurales influencent les migrations cellulaires des chondroblastes. Les courants cellulaires se transmettent aux unités du chondrocrâne. (Schémas DESHAYES M-J extrait du livre L'Art de Traiter avant 6 ans-Ed Cranexplo -)

■ ETUDES ANTHROPOLOGIQUES DE BIOMETRIE HUMAINE REALISEES PAR MJ DESHAYES SUR DES CRANES INTENTIONNELLEMENT DEFORMES : ¹³³

Les déformations artificielles et intentionnelles de la boîte crânienne répondent à des critères culturels bien établis sur une très large distribution géographique et sont très anciennes. Ces déformations relèvent de procédés faisant appel à des techniques précises, notamment grâce à l'utilisation d'appareils déformateurs appliqués sur le crâne du bébé dès sa naissance et durant au moins la première année de sa vie. Les pressions exercées par les dispositifs sur la voûte crâniennes à la naissance étaient continues et guidaient la croissance vers une augmentation ou un raccourcissement de ses principaux diamètres sagittaux et/ou transverses.^{133p2} En février 2004 MJ DESHAYES a commencé l'exploration céphalométrique de 43 crânes intentionnellement déformés provenant de la côte pacifique du Pérou, recueillis au musée d'Archéologie et d'Anthropologie de Lima. ^{133p4} Les résultats de cette étude révèlent :

- ✓ une forte corrélation entre la fermeture de l'angle sphénoïdal et la verticalisation du basi-occipital.
- ✓ Le remodelage de la voûte crânienne est issu des modifications du processus ontogénique de flexion basicrânienne. Cela ouvre de nouvelles perspectives sur la croissance de l'articulation temporo-mandibulaire.¹³³ [Ce qui confirme la notion ostéopathique : « la voûte est adaptatrice de la base »]



Cinétique de croissance occipitale de type rotationnel avec verticalisation du basi-occipital.

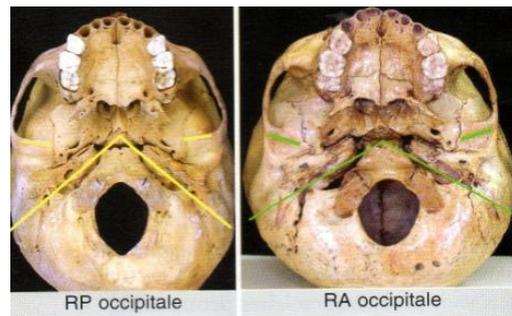
Image DESHAYES M-J. extraite du livre 'L'Art de Traiter avant 6 ans'-Ed Cranexplo 45 p16 (Reproduction autorisée)

■ L'OCCIPUT

Selon MJ DESHAYES, l'occipital est le premier « moteur » cinétique de la flexion basicrânienne au cours de l'ontogénèse. DELATTRE et FENART(1960) modélisent une bascule occipitale dite « positive » pour l'hominisation.^{40, 135p8} MJ DESHAYES a analysé les caractéristiques morphogéniques, « il ne faut pas se méprendre sur l'effet cinématique de rotation, car il y a changement de la forme et de la taille de l'os et c'est la succession ontogénique des différentes morphologies qui donne l'effet d'une rotation antérieure. » ^{45p15}

Remodelage occipital et effet de translation des pyramides pétreuses.

Image DESHAYES M-J extrait du livre 'L'Art de Traiter avant 6 ans'-Ed Cranexplo . 45p16 (Reproduction autorisée)



La rotation antérieure* de l'os occipital aboutit à un changement de sa forme : écaille plus large avec impression d'avancée du trou occipital lui-même devenu plus large que long.^{45p16} → répercussions sur la largeur de la base et le positionnement des pyramides pétreuses des os temporaux. *La « rotation antérieure » de MJ DESHAYES correspond à la « rotation positive » de DELATTRE et FENART et à la « flexion occipitale » dans le jargon ostéopathique.

■ LE SPHENOÏDE

MOSS M.L. en 1981^{104 bis} a montré « que la flexion basicrânienne reflète la flexion du tube neural sus-jacent et se manifeste uniquement dans le site de la selle turcique, chez l'homme, alors qu'elle siège différemment chez les primates non humains.

De plus chez l'Homme, le remodelage du mur antérieur de la selle est stabilisé vers l'âge de 4-5 ans (SPERBER 2001)⁸¹, mais le mur postérieur de la selle subit de grands remodelages très tardivement. »^{133p5, 45p18} « En fait ces structures appartiennent à des **unités embryologiques différentes qui sont en avant le pré sphénoïde et, en arrière, le post sphénoïde**. Ces unités sont unies par la suture intra sphénoïdal qui se ferme aux environs de la naissance ou dans la première année post-natale. »^{133p5} « Au total nous devons mesurer la flexion basicrânienne comme l'issue d'une pliure qui s'est produite entre l'unité « pré » sphénoïde (ou sphéno-ethmoïdo-frontal) et l'unité « post » sphénoïde (ou sphéno-occipital). »^{133p5, 45p15}

Nous sommes confrontés à la problématique de connaître la date d'arrêt (post-natale) du processus. Dans notre échantillon d'enfants de 3 à 6 ans, nous avons une **corrélation entre l'arrêt de la flexion et l'éruption de la 1^{ère} molaire permanente** [DESHAYES 1999].^{133p6} « L'expérience de MJ DESHAYES des traitements orthopédiques (et non plus orthodontiques) pratiqués chez le très jeune enfant (avant 6 ans) tend à montrer que les rééquilibrages maxillo-mandibulaires sont suivis d'effets sur le remodelage basicrânien. » MJ D considère le sphénoïde comme étant le deuxième moteur cinétique de la flexion.

DISCUSSION : POURQUOI 6 ANS CONSTITUE T'IL UN AGE CLE ?

■ « la croissance crânienne a terminé, à 6 ans, les fondations du visage dans ses grandes lignes. » « **C'est vers l'âge de 5 ans que le remodelage du mur antérieur de la selle est stabilisé** » (SPERBER 2001)⁸¹; 2 unités embryologiques différentes partagent le corps du sphénoïde → Il ne s'agirait pas de rajouter une roue dentée à la mécanique crânienne de SUTHERLAND puisqu'elle représente les cinétiques des deux unités intra-sphénoïdales en rotation dans le même sens → cette notion ne change nullement la pertinence de la physiologie crânienne décrite en ostéopathie. Mais nous ne pouvons ignorer celle-ci. « il existe un phénomène ontogénique de flexion basicrânienne^{46p22} et son résultat métrique est la formation de l'angle sphénoïdal ». ^{46p21} Ceci n'est pas sans rappeler un de nos tout premiers cours de crânien avec Guy Grosdent, lorsqu'il nous demanda d'assembler le sphénoïde avec l'occiput ; nous étions tous dans l'erreur car nous cherchions à assembler ces os de manière horizontale, rectiligne, alors que l'occiput vient en quelque sorte 'par le dessous' [entre guillemet] s'articuler avec la surface postérieure du sphénoïde, ce qui est précisément le résultat de cette « plicature, coudure, brisure », comme on voudra, développement de l'angle sphénoïdal.

■ **6 ans, l'âge d'apparition des 1^{ères} molaires** [aussi appelée par les dentistes : « la dent de 6 ans »]. C'est aussi l'âge d'une certaine maturité cognitive, comme l'avait décrit le pédopsychiatre DODSON dans son best seller : 'Tout se joue avant 6 ans' ; on peut donc faire le parallèle entre maturités cognitive, structurelle et fonctionnelle.

■ « Traiter avant 6 ans » signifie aussi avant l'éruption des 1ère molaires afin de permettre à celles-ci de se positionner en « classe I »* et de **prendre, comme l'estime Jean-François LAURET, le relais de la guidance occlusale**. V. Baudinet 45p6 *La dent de 6 ans (1ère molaire) « engramme » l'occlusion.* « Les circuits neuronaux pathologiques entretenant les dysfonctions (posture linguale, respiration buccale entre autres) ne pourront être remplacés par de nouveaux circuits physiologiques qu'uniquement durant la tendre enfance (avant la première molaire définitive). » 45p7 DESHAYES M.J (Stomatologue):« La thérapeutique première doit être crânienne » 45; « La totalité de la thérapeutique orthopédique doit être réalisée entre 3 et 6 ans.» 45

*Classe I = classe d'ANGLE, notion venant des gnathologistes, (la classe 1= « classe de référence-normale »), notion de paramètres orthonormés, éloignée de la conception de JEANMONOD.

« Le rôle de l'orthopédie est : préparer les formes des arcades, faire du culturisme avec les muscles, fixer la fonction de la mastication dans une perspective adaptée à l'architecture optimale souhaitable.» 45p10

DESHAYES M.J : « Si on néglige l'identité architecturale de départ, on risque de vouloir accommoder la malocclusion à la technique au lieu d'adapter sa technique à l'individu.» 45

L'Ostéopathe trouve évidemment ici toute sa place !

■ VITESSES DE CROISSANCE CRANIO FACIALE ENTRE 8.5 MOIS ET 2 ANS, SELON R. FENART

Les vitesses croissent dans la séquence : **VERT-JAUNE-ORANGE-ROUGE-BLEU**³

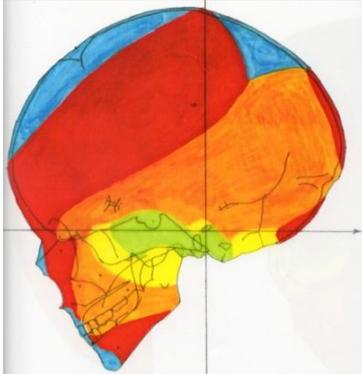


Schéma de R. FENART : (Reproduction autorisée)

FENART R. *Ontogénèse craniographique vestibulaire, analyse morphométrique positionnelle.* (2006), planche 3(47p. 153 bis)

DISCUSSION : LE « REMODELAGE » OSSEUX DE LA BASE DU CRANE VERS LA FLEXION

■ Au cours de l'ontogénèse, ce 'modelage' s'effectue :

-d'une part par la **rotation occipitale** (rotation qualifiée de « positive » par DELATTRE et FENART ; de « antérieure » (pour DESHAYES) ; de « flexion » pour les Ostéopathes et **verticalisation du basi-occiput**.

-d'autre part, par la « **coudure ou pliure** » qui s'opère au sein même de corps sphénoïdal (2 unités)

-enfin par la rotation globale du sphénoïde, « **flexion sphénoïdale** » (pour les Ostéopathes)

■ Gilles BOUDEHEN, à propos de la vision de MJ Deshayes qui qualifie l'occipital de « premier moteur cinétique de la flexion basicrânienne » et le sphénoïde de « deuxième moteur cinétique de la flexion basicrânienne au cours de l'ontogénèse » : « Il n'y pas un premier moteur occipital et un second sphénoïdale, au cours de l'ontogénèse, ce sont les membranes de tensions réciproques qui freinent l'expansion crânienne et lui permettraient d'exploiter la physiologie, » e-mail

■ Rappelons nous aussi ce que dit Jean DELAIRE à partir des travaux de DELATTRE et FENART, au sujet de la rotation occipitale et de l'horizontalisation du foramen magnum ; le professeur DELAIRE insiste sur le fait que « **ce sont les forces musculo-aponévrotiques et viscérales appliquées sur le squelette crânio-facial qui sont responsables de la rotation occipitale** ». En passant, remarquons que nous venons d'aborder les 3 pôles de l'ostéopathie : le crânio-sacré avec les membranes de tension réciproque ; le pariétal avec l'influence musculo-aponévrotique ; et le viscéral.

■ LES TEMPORAUX :

MJ DESHAYES nomme « rotation antérieure », le **mouvement de frontalisation pétreuse** des os temporaux ; ce mouvement de « rotation antérieure » de la pyramide pétreuse (et de l'écaïlle) est pour elle le commencement de la rotation globale du temporal. Ensuite celui-ci s'écarte de l'occipital au niveau de la suture pétro-occipitale, cet écart serait le préliminaire à son pivotage en rotation externe autour du **pivot condylo-squamo-mastoïdien** (depuis le PCSM jusqu'à l'apophyse jugulaire de l'occipital).^{45p19} Pivot aussi nommé PCM (pivot de la charnière mastoïdienne)^{6p 220}

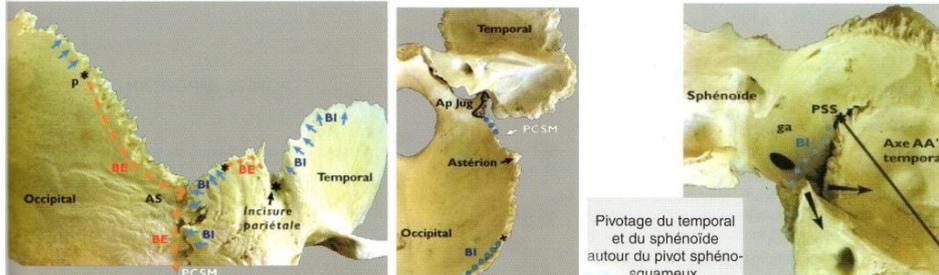


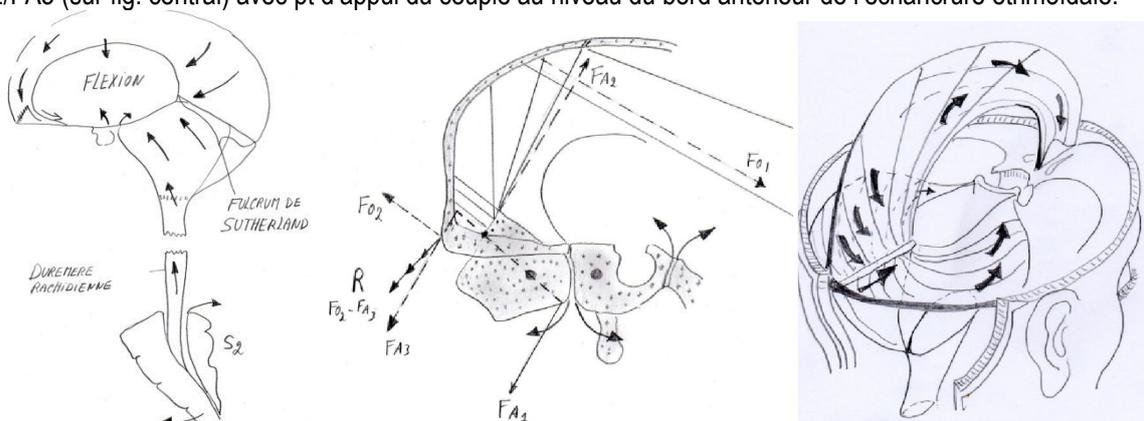
Fig DESHAYES M-J. (45p19) : De gauche à droite : 1-Pivotage de l'occipital et temporal (en RA/RE) autour pivot PCSM, en bleu : biseau endocrânien ; en orange : biseau exocrânien / 2-Séparation occipito-temporale avant pivotage du temporal dans sa rotation antéro-externe. / 3- : Pivotage du temporal et du sphénoïde autour du pivot sphéno-squameux. (Reproduction autorisée)

L'élargissement basicrânien se fait par la frontalisation des pyramides pétreuses et augmente la distance entre les condyles temporaux.^{45p21} Au fur et à mesure que la base fléchit, la frontalisation des pyramides pétreuses s'accroît et positionne les cavités glénoïdes (et les A.T.M.) vers l'avant. Parallèlement, le remodelage en rotation antéro-externe transforme l'os et fait que la cavité glénoïde se construit d'avantage postéro-médiane et sous-squamosale ; l'écaïlle s'arrondit vers l'avant et s'incline latéralement vers l'extérieur.^{45p19} Deshayes MJ

C'est à la condition que l'activité de la rotation antérieure occipitale soit couplée à l'activité en rotation antérieure du sphénoïde (*entendons « Flexion » pour nous*) que le pivotage du temporal peut se faire en rotation antéro-externe.⁴⁵

■ LES MEMBRANES DE TENSIONS RECIPROQUES

Ces différents arrangements cinétiques précédemment cités sont soutenus par les couples de forces réalisés par les membranes duremériennes comme le schématisent **CAPOROSI** et **PEYRALDE**.^{25p236} Par leurs décompositions biomécaniques^{25p233 à 240}, « les faisceaux de fibres ont leur importance » et il existe des fibres en « contre force » qui limitent le mouvement et permettent la formation de couples de forces dont FA2/FA3 (sur fig. central) avec pt d'appui du couple au niveau du bord antérieur de l'échancrure ethmoïdale.



Redessiné d'après un schéma de : MAGOUN : *Le mouvement de la membrane de tension réciproque lors de la flexion*. 68p37

" d'après un schéma de : CAPOROSI, PEYRALADE : *Mécanisme des couples de forces de la faux du cerveau*. 25p236

" d'après un schéma de : LINGLIN D. : *membrane de tension réciproque*. (Livre de GEHIN A) 51p15

Par leurs forme, disposition et attaches, les membranes de tensions réciproques ont un rôle équilibrateur à l'intérieur du crâne. Ce rôle d'équilibration s'étend au sacrum et à tout le corps.^{25p233}

SUTHERLAND W.G. : « durant l'accouchement, ces membranes aident à éviter un modelage excessif et dans les premières heures de la vie aident à réduire le modelage physiologique du crâne. ⁸²

MAGOUN H.I.: « La membrane de tension réciproque (...) régularise et limite l'amplitude normale de la mobilité articulaire lors du mouvement physiologique ». ^{68p59}

Elle influence aussi la fluctuation du L.C.R. et le drainage veineux. » ^{68p59} Le point d'équilibre de ces tensions serait l'extrémité antérieure du sinus droit. Ce point d'équilibre change de position sur cette ligne en fonction des tensions mécaniques du corps. C'est le « Fulcrum » de SUTHERLAND. ^{25p235}

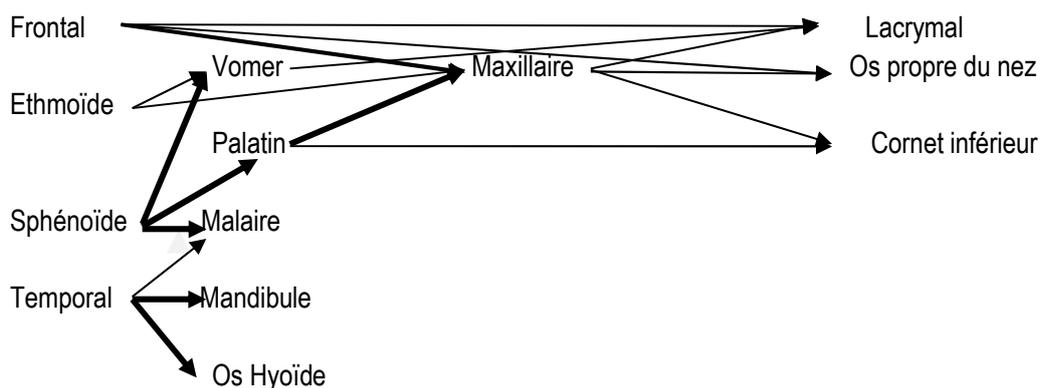
DELAIRE J. (Stomatologue-orthopédie maxillo-faciale): « Les aponévroses dure-mériennes prolongent dans le crâne l'action des muscles cervicaux. » « Aucune déformation du crâne n'est possible sans retentissement sur la face ». ^{96 p 16-17 et p21-24,}

Gilles BOUDEHEN ^{e-mail} : « Les membranes de tensions réciproques jouent le rôle de câbles dans le concept de tenségrité » « les lignes de force membraneuses se transmettent à l'ostéogénèse de la base qui organise ses lignes de force osseuses ... avec un cahier des charges imposé par sa naissance et la maternité »

Notons que cette notion de frontalisation pétreuse avait déjà été abordée par J. DELAIRE (1978) mais pas en ce terme, lui parle de « bascule en avant des rochers ». Chez les Ostéo., BE.ARBUCKLE (article de 1970) mentionne les variations des angles pétreux en étudiant les « Scoliosis capitis. ^[6p218]

Implication fonctionnelle : si le processus de flexion est suffisamment actif, les temporaux peuvent acquérir la rotation antéro-externe et construire leur **cavité glénoïde suffisamment sous-crânienne. C'est la condition architecturale pour l'établissement d'une balance mandibulaire optimale.** ^{45p20}

Selon MJ Deshayes, « dans notre ontogénèse actuelle, les conditions architecturales requises pour bien mastiquer à 3 ans sont réalisées quand occiput et sphénoïde se remodelent avec des cinétiques concordantes en RA » ^{45p20} ('flexion' pour l'Ostéopathe). Rajoutons par rapport à cette vision, que le frontal a lui aussi une influence directe sur les maxillaires supérieurs qui lui sont suspendus, comme le Schématise MAGOUN :



D'après un schéma de MAGOUN : Le mouvement du groupe facial dépend d'un ensemble d'influences. ^{68p52}

MAGOUN : « Le sphénoïde « roule en suspension » sous les frontaux tout en entraînant les os de la face. » ^{68p 52}
B. ARBUCKLE : « De même que le modèle du crâne dépend de sa base et des changements dans la jonction crânio-vertébrale, de même le modèle de la face dépend du sphénoïde et de ses effets sur la jonction crânio-FACIALE. (...) Les os de la face se trouvent sous le frontal et devant le sphénoïde = la jonction crânio-faciale. ^{6p}

En ostéopathie crânienne, on dit de l'os occipital qu'il dirige la forme du crâne et du sphénoïde qu'il dirige la forme de la face. Ainsi, les os frontaux en mauvais ajustement l'un avec l'autre et/ou avec le sphénoïde peuvent bloquer le sphénoïde entre ces importantes et grandes articulations sphéno-frontales triangulaires avec pour résultat une croissance asymétrique de la face.^{6p151}

→ Les surfaces en « L » sphénoïdo-frontales seront donc très importantes à contrôler.

✚ DERIVE VERS LA CLASSE III OU LA CLASSE II (classe I = normo classe)

✓ Si la flexion basicrânienne acquise à 3 ans est excessive, elle génère une position spatiale du corps mandibulaire trop avancée et un fonctionnement précoce des temporaux en RA/RE tel que les latéralités exercées dès la première enfance ont une grande amplitude et stimulent la croissance mandibulaire. (MJ. D. rejoint ici théorie de PLANAS) La dynamique faciale de l'enfant entretient à son tour la dynamique crânienne primitive. La 'flexion' est accélérée et se prolonge au-delà de 6 ans. La RA/RE temporale idéale a ses propres limites et peut dériver vers la majoration de la composante de RE.^{45p23}

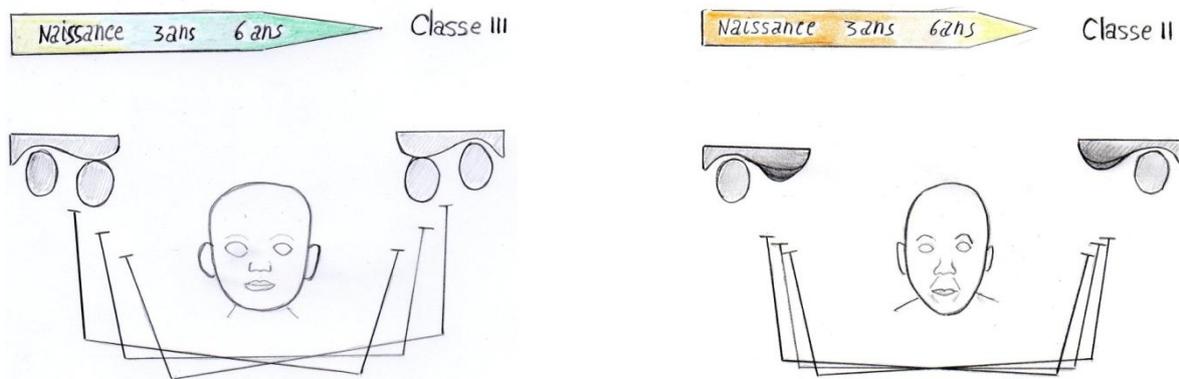


FIG. inspirées de 2 illustrations de DESHAYES P.^{45p23}

Flexion accélérée à 3 ans :
temporaux frontalisés fonctionnant en RA/RE et balance mandibulaire très active.
Les cavités glénoïdes restent plates.

Flexion ralentie:
temporaux en RP/RI
et balance mandibulaire impotente.
Les cavités glénoïdes vont se creuser.

✓ Si la flexion acquise est ralentie : la mandibule est d'avantage en rétroposition par insuffisance de frontalisation pétreuse. Les temporaux ont des composantes de RA/RE très limitées et s'installent sur des axes privilégiant la rotation postérieure (écaïlle postero-interne RP/RI). Les latéralités sont très petites voire inexistantes car les cavités glénoïdes ne sont pas construites suffisamment sous-squamosales. La dynamique faciale de l'enfant et la malocclusion en classe II ralentissent à leur tour la dynamique crânienne primitive de flexion.^{45p23}

Le condyle mandibulaire descend de plus en plus rarement sous le condyle temporal.

DISCUSSION SUR LA CINÉTIQUE DU TEMPORAL : la frontalisation pétreuse amène à la conclusion qu'en fonction de l'état de flexion basicrânienne, la morphogénèse du temporal explorera des axes cinétiques différents. Dans la flexion basicrânienne ralentie → manque de frontalisation pétreuse → « le temporal explore la RP/RI sur des axes cinétiques différents de ceux de la RA /RE. »^{45p23} Cette notion amène à considérer différemment la tendance aux classes II ou III (rétrognathie ou prognathie). Dans les tableaux classiques, on considère la rotation du temporal comme facteur de classe d'Angle (II ou III) sans compter le facteur de frontalisation. Mais si la RA/RE entraîne bien un déplacement postéro-médial de la cavité glénoïde, il y a eu, normalement pendant l'ontogénèse, une frontalisation des pyramides pétreuses, celles-ci auront positionné les cavités glénoïdes plus en avant dans l'espace facial et ce seul facteur, s'il existe en excès, entraîne une promandibulie. RMQ : la conceptualisation de J. DELAIRE selon laquelle le temporal « tourne » dans le même sens que l'occiput « rotation occipito-temporale anti-horaire (sur profil droit) »^{97p189-204} est contraire à la nôtre. CONCLUSION, Il est risqué de définir un tableau mettant en relation une rotation temporale – classe d'occlusion

dentaire – et état de flexion crânienne. CHANTEPIE, PEROT, TOUSSIROT : « Classe occlusale III : Il y a avancée relative de la mandibule associée à une position basse de la langue. Elle correspond à une rotation interne des temporaux. Elle est caractérisée par prognathisme / état d'extension crânienne.....^{29p49} C'est sans compter sur la composante de frontalisation pétreuse qui module la position de l'ATM → il dangereux de s'enfermer dans des schémas !

✚ LE SPHENOÏDE : « UN DES GUIDES DE LA CROISSANCE DES MAXILLAIRES SUPERIEURS »

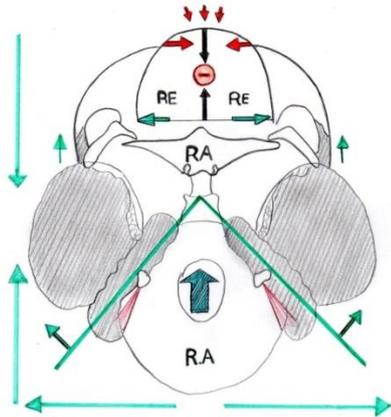


Schéma redessiné sur base de celui figurant dans le livre de M-J DESHAYES : 'L'Art de Traiter avant 6 ans'-Ed Cranexplor . ^{45P26}
 RA sphénoïdale, RE des maxillaires, RA occipitale et RA/RE temporale : la flexion contribue à élargir la base et à la raccourcir sagittalement. A l'excès, elle évolue vers une compétition occlusale de type classe III. (Selon MD DESHAYES)

Par l'appui de son rostre, le sphénoïde en RA (flexion pour les Ostéo) sépare les masses latérales de l'éthmoïde. Cette action détermine la cinétique de rotation des masses latérales lesquelles s'écartent à l'arrière ; cela initialise la rotation des deux maxillaires : qui se séparent à l'arrière de la suture palatine, dans un mouvement de rotation externe (RE). » ^{45p24} Le sphénoïde continuant sa course en remodèle ses apophyses ptérygoïdes avec un effet de recul et d'écartement. La dimension transversale définie entre les extrémités des deux apophyses ptérygoïdes est transmise aux tubérosités maxillaires par les os palatins, véritables raccords ou points d'attache maxillaires au sphénoïde.^{45p25}

MAGOUN : « Lors de la flexion crânienne, les maxillaires se déplacent comme s'ils étaient suspendus aux apophyses frontales. Le bord postérieur des tubérosités (maxillaires) se déplace postéro-latéralement » ^{68p190} ; « en dehors et en avant » selon BUSQUET ^{19p339}, la suture intermaxillaire s'abaisse et se déplace postérieurement ^{68 /19}, l'influence du sphénoïde sur le vomer lors de la flexion détermine un abaissement du palais dans sa partie post.^{19p340} L'arcade dentaire s'élargit ¹⁹, il faut préciser toutefois qu'elle **s'élargit en arrière** ^{25p184} : « **l'écartement des apophyses ptérygoïdes fixe la dimension transversale de l'arcade supérieure dans sa partie post** » ^{45p25}, **mais la ligne médio-incisive se resserre et subit un léger retrait** ²⁵ → **contrainte du prémaxillaire** et réduction de sa surface. ^{25/ 45} Une réduction de la dimension transversale intercanine se fait au détriment de l'espace disponible pour les germes des incisives permanentes → **encombrement qui se prépare dans les maxillaires en trop grandes RE**. Un autre facteur d'accélération de la RE maxillaire est dû au fait que le maxillaire peut transmettre la contrainte en RA/RE du temporal (comme par un effet de torque par le zygoma).^{45p25}

Comme nous l'avons étudié avec Pedro PLANAS, la mandibule joue aussi un rôle dans la croissance maxillaire : c'est le « pilon et le mortier » ; la langue est bien entendu aussi un des moteurs comme Albert JEANMONOD le souligne avec l'importance de la déglutition salivaire.

Conclusion : « La flexion basicrânienne sphéno-occipitale trop active crée une dynamique faciale de type classe III (prognathie). La RA/RE temporale accélère à son tour la flexion et la croissance mandibulaire. Cet excès peut durer au-delà de l'âge de 6 ans. Inversement la flexion basicrânienne ralentie crée une dynamique faciale de type classe II (rétrognathie) car la cinétique temporale ne peut pas accéder à la RA/RE. L'arrêt du processus de flexion peut survenir très précocement vers 4 ans. Entre ces deux schémas, s'intercale une population de mosaïques crâniennes. Pour MJ DESHAYES, le moteur sphénoïdal joue un rôle « tampon » vis-à-

vis du moteur occipital, il n'y a pas forcément codominance entre les deux moteurs dans le processus de flexion. Il est important de savoir quel est l'os dont la vorticité* est dominante pour anticiper la réaction de la dysmorphose au traitement. » 45p26

*Le terme vorticité, en mécanique des fluides, est une grandeur qui associe une structure de circulation tourbillonnaire au volume fini de fluide influencé par cette circulation. Lors de la croissance, le remodelage osseux résulte en un effet macroscopique de rotation et un changement de forme des pièces osseuses. Ces modifications sont le résultat de circuits cellulaires microscopiques qui s'ordonnent autour d'axes propres. Nous appelons ces derniers, 'axes de vorticité', étant donné que la rotation est indissociable du changement de forme des pièces osseuses. 45p11

RMQ : B.E. ARBUCKLE : « Les contraintes des insertions des bords libres et des bords attachés de la 'tentorium cerebelli' sur les apophyses clinoides antérieures et postérieures modifient considérablement la forme et la profondeur de la selle turcique. » 6p63 → Ceci étaye le concept de vorticité de MJ Deshayes !

NB : « Certaines mosaïques crâniennes ont des combinaisons cinétiques qui peuvent réaliser une classe I sans être issues de cinétiques "fl  chissantes", moyennes, dites idéales. » 46p37

LA CINETIQUE DU TEMPORAL

« L'os occipital détermine le type de cinétique sur lequel se construiront les temporaux. Quand l'occipital induit la rotation antéro-externe du temporal, cela signifie que l'écaille se remodèle vers l'avant tout en basculant en dehors, tandis que la cavité glénoïde se remodèle vers l'arrière, vers le bas et en dedans (postéro-médiane). **La RE est capitale pour initialiser les mouvements balance latérale de la mandibule** car elle doit se produire en utilisant alternativement l'axe pétreux des deux temporaux. »45p27. « La verticalité et la RA de l'écaille subissent enfin l'influence de l'os malaire. Il peut moduler l'inclinaison de l'écaille dont il peut freiner ou accélérer la RA. En effet, si le maxillaire se construit en RE, il n'offre aucune résistance au malaire. Le « bras » zygomatique donne un effet de torque au malaire sous la pression de la RA/RE temporale. Cet effet de torque augmente la RE maxillaire. A l'inverse, si le maxillaire est en RI, il freine le temporal. »45p29 M. ALTTIERI : « La capacit   de transmission biomécanique des temporaux entre les champs antérieur et postérieur du crâne n'est plus à prouver et si chacun s'accorde sur le rôle clé donné au sphénoïde et à l'occiput dans la mécanique crânienne, il semble qu'il incombe aux temporaux une fonction comparable, vu leur architecture et leurs potentialités biomécaniques qui rendent leurs voisins, y compris le sphénoïde et l'occiput, étroitement dépendants de leur bon fonctionnement. » 5p13

« L'os temporal appartient à trois ensembles fonctionnels : la base du crâne, la voûte, la face.

  caille, partie supérieure de la mastoïde, Os tympanal → Voûte du crâne

Os p  teux → Base du crâne

Apophyse zygomatique → Face » 48p32

L'oreille, témoin macroscopique de la cinétique temporale : On assiste en période foétale et post-natale à un remodelage h  t  rochrone des trois sous-unités embryologiques : la *pyramide pétreuse*, le *tympanal* et l'écaille évoluent séparément surtout en période prénatale.

- ✓ L'axe du pavillon ou de l'hélix est donné par la rotation de l'écaille
- ✓ L'axe du tragus est donné par le tympanal
- ✓ Le décollement de l'oreille traduit la frontalisation de la pyramide pétreuse. 45p28

Discussion au sujet de l'effet de torque que donnerait selon MJ DESHAYES le « bras » zygomatique du temporal au malaire :

En général, on considère le malaire (zygomatique) comme un os de transition, entre la sphère antérieure animée par le sphénoïde et la sphère postérieure animée par l'occiput. Selon les différents auteurs, on trouve une grande variété de descriptions concernant la physiologie biomécanique du malaire, je ne vais pas reprendre tout en détail, Alphonso GOMEZ de FRANCISCO l'a très bien fait dans son livre : La crâne ostéopathique, étude comparée d'anatomie et de biomécanique crânienne. L'avis de Gilles BOUDEHEN E-mail : « En collant les zygomatiques à l'activité temporale donc occipitale, la jonction maxillo zygomatique doubl  e de la contrainte fronto-

malaire laisse à la jonction temporo zygomatique un rôle de point de jonction simple et ce par le simple jeu des plans ortho-normés et l'activité en rotation externe du frontal similaire à l'activité du sphénoïde ; ainsi le frontal devient le maître de la face, (...). Comment donner à l'articulation temporo zygomatique une puissance suffisante pour mobiliser le malaire et sa sacro-iliaque maxillozygomatique sans oublier l'imbrication au niveau pilier frontal externe...

■ **LES PRINCIPAUX AXES D'EQUILIBRE QUI SERAIENT EXPLOITES PAR LA ROTATION DU TEMPORAL,**

SUTHERLAND ⁸²: Axes qui suivraient approximativement une ligne située à un centimètre au-dessous des crêtes pétreuses et qui pénétraient dans la voûte crânienne par le C.A.E.

MAGOUN /CAPOROSSI, PEYRALDE : Axe arbitraire passant par facette jugulaire et apex pétreux, donc oblique en avant, en dedans et légèrement en haut autorise des mouvements de bascule (roue voilée) ^{68p148 / 25p161 /19p252}

ALTIERI décrit trois principaux axes de RE : l'axe péteux : il suit le bord supérieur de la pyramide, depuis l'incisure pariétale jusqu'au trou déchiré antérieur. Cet axe est celui qui positionne la cavité glénoïde, davantage sous-crânienne, médiane et postérieure, dans la composante de RE. L'axe squameux prend son origine à l'incisure pariétale mais se termine au pivot sphéno-squameux PSS. Il est utilisé quand la rotation antérieure est limitée. La cavité glénoïde se déporte moins en arrière.

L'axe zygomatique a un trajet proche de l'axe squameux mais se termine dans l'apophyse zygomatique. La composante de rotation antérieure a disparu et le temporal bascule son écaille en dehors. Cet axe de même que l'axe squameux positionnent la cavité glénoïde davantage antérieure et médiane. ^{5p 61 à 64}

On décrit aussi les axes suivants :

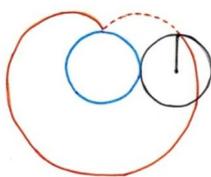
SOLANO / BUSQUET : Axe antéropostérieur, passant par les points pivots C.S.M. et S.S. (condylo-squamo-mastoïdien et sphéno-squameux) ^{80p233 /19p256} (en référence à Sutherland)

UPLEDGER : oblique en avant, en haut et en dedans, coïncidant avec le grand axe du rocher. ^{87p173} = Axe dit 'aérien'.

Pour **BUSQUET** : Axe transversal, horizontal, passant par le C.A.E., ou par le centre de l'ATM. Pour les mouvements de RP / RA ^{19p259} -Axe vertical : passant par le point d'intersection des deux précédents.

GEHIN : considère que le temporal présente 6 pivots, 3 à la base [pivot pétro-basilaire, pétro-jugulaire, sphéno-pétreux], 3 à la voûte [pivot condylo-squamo-mastoïdien (PCSM), Hinge-mastoïdien (HM), sphéno-squameux (PSS)] → autant d'axes lui permettant un ajustement fin et nuancé. ^{52p56}

Il faut conserver à l'esprit que **l'axe d'un mouvement varie, en direction, à chaque instant de son déroulement**, et que ces axes successifs vont décrire dans l'espace une figure appelée cardioïde ^{52p55}



Cardioïde : fig. inspirée de R., MANDONNET J. ¹³⁶

La cardioïde est une courbe plane transcendante, trajectoire d'un point fixé à un cercle qui roule sans glisser sur un second cercle de même diamètre. Il s'agit donc d'une courbe cycloïdale. Du grec *kardia* "cœur".

3 pivots à la base et 3 pivots à la voûte... le galet jugulaire commençant le mouvement, le pivot Hinge-mastoïdien l'empêchant de finir sa trajectoire en roue voilée... Gilles Boudehen (E-mail) inspiré d'Alain Gehin.

Chez le nourrisson et chez le jeune enfant, « à ce stade, il n'y a pas d'apophyse jugulaire sur laquelle le temporal peut s'appuyer en conséquence, les membranes de tension réciproque dans le crâne du très jeune enfant ont des fonctions plus importantes à remplir que celles attribuées au mécanisme adulte ». Arbuckle ^{6p 153}

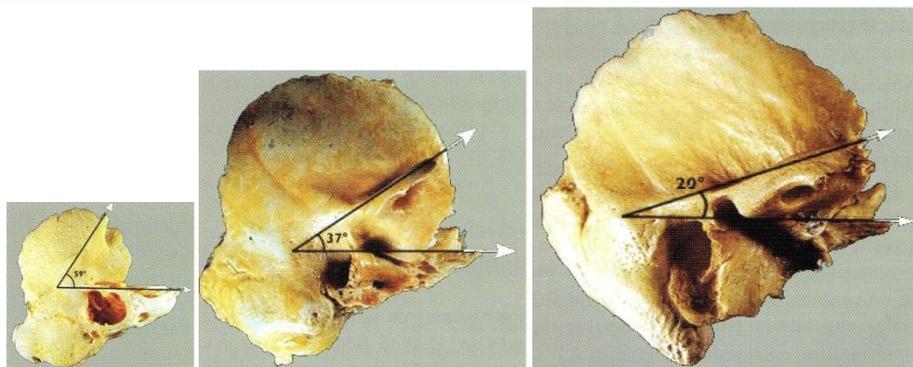
■ REFLEXION SUR LES MODELISATIONS LINEAIRES : A l'évidence, il est difficile de faire une modélisation linéaire de la biomécanique du temporal, et il serait encore plus difficile de vouloir le faire pour un crâne « immature » comme celui du nourrisson ou du jeune enfant qui n'a pas encore mis en place les biseaux et engrenements suturaux. Les pièces crâniennes changent continuellement leurs « axes » on fonction de l'ontogénèse, (croissance → changement de forme) elles évolueront donc selon une orbite définie depuis l'étape foetal (conception) jusqu'à l'étape adulte, en fonction des facteurs génétiques, des contraintes in-utéro, contraintes à la naissance et en fonction des contraintes rencontrées sur leur parcours par après → il en résulte une biomécanique crânienne plus ou moins spécifique à chacun et dont témoigne les sutures, pivots, biseaux qui racontent l'histoire de l'ontogénèse, une histoire qui se poursuit toute la vie et qui est modelée notamment, mais pas seulement, par la fonction (statique bipédique, respiratoire, ORL, stomatognathique, ...poussée du LCR... etc...) Cette réflexion est donc valable pour l'ensemble des pièces crâniennes et nous amène, une fois de plus, à nous éloigner d'un schéma trop rigide comme elle tend à nous rapprocher d'une physiologie en tenségrité, sans « axe de mouvement », ni point d'appui durable. (Cf. chapitre l'homme debout-statique – Différents modèles)

MEGRET J.F. : « La pathologie peut s'interpréter très globalement comme la perte d'un état d'autocontrainte élémentaire, à une zone « éteinte », qui ne transmet plus (chute de tension). **La création de points d'appui et/ou d'axes permanents entraîne à terme des lésions.** » ^{147p25}

Je voudrais ici faire le lien avec un principe qu'à développé Jean François TERRAMORSI dans son « Concept Structurel » : le changement de point fixe requiert souplesse et élasticité (caractéristiques mécaniques du tissu). La souplesse et l'élasticité sont situées dans le tissu conjonctif. Nous y reviendrons en détail dans la seconde partie de ce travail.

D'un point de vue pratique cela signifie de « Bien circonscrire son traitement dans l'espace et dans le temps surtout, afin de ne pas introduire d'informations en excès ou imposer un schéma arbitraire "linéarisant" à nouveau le système ; l'objectif est de maintenir le potentiel adaptatif et créatif du système, impliquant de ce fait le respect de sa dynamique et de sa complexité » ^{Mégret J.F.}

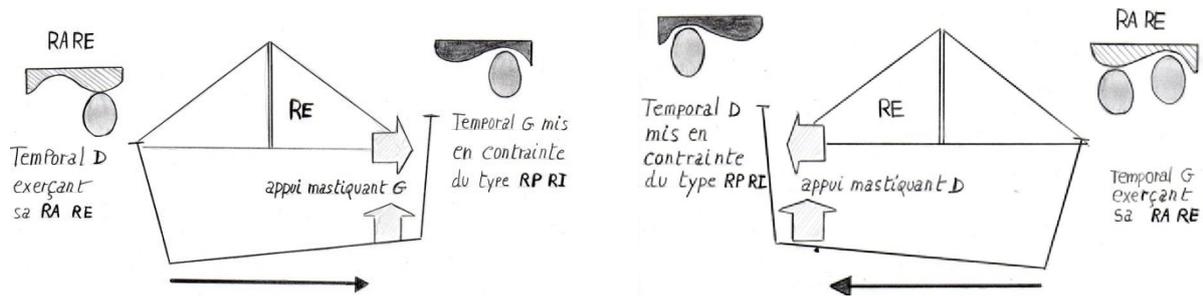
✚ LA BALANCE MANDIBULAIRE DANS LE CONTEXTE CRÂNIEN.



Remodelage au cours de l'ontogénèse de l'os temporal qui change sa forme (la cavité glénoïde passe d'une position latéro-crânienne à une position d'avantage sous crânienne). Image : DESHAYES M-J extrait du livre L'Art de Traiter avant 6 ans-Ed Cranexpl. ^{45p35} (Reproduction autorisée)

« Si les deux axes pétreux convergent symétriquement vers la région de la selle turcique, ils autorisent les temporaux à balancer symétriquement la mandibule latéralement à droite et à gauche ; ils empruntent un déplacement micrométrique appelant alternativement à renforcer la RA/RE pour l'un tandis que l'autre accepte la contrainte inverse dite en RP/RI, avec l'écaïlle majorant une position plus postérieure et interne. » ^{45p35} « Au cours de l'ontogénèse, le temporal change sa forme ; cette évolution conditionne, à l'âge de 3 ans, une situation intra-osseuse relativement plus inférieure, postérieure et médiane de la cavité glénoïde. » ^{45p35} « Il est certain que plus une cavité glénoïde se construit sous-crânienne (dans un processus de RA/RE temporale) plus la gestuelle mandibulaire est facilitée » ^{45p36} et inversement.

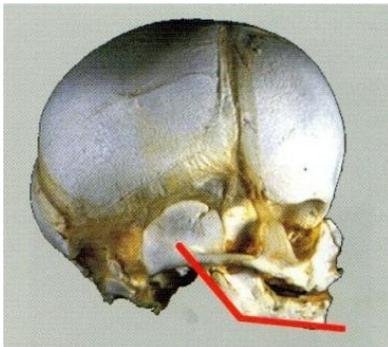
DEROULEMENT CINETIQUE ALTERNE DES TEMPORAUX EN RA/RE ET RP/RI EN ACTION DE MASTICATION.



Schématisation de face d'après une composition de Philippe DESHAYES : A gauche : mandibule en latéralité gauche (le maxillaire gauche augmente sa RE sous l'appui mastiquant gauche). A droite : mandibule en latéralité droite.

Au cours de l'appui mastiquant gauche, « le condyle mandibulaire droit pivote en même temps que la cavité glénoïde et guide la mandibule vers la latéralité gauche, puis descend sous le condyle temporal droit pour finir la latéralité gauche. (...) le temporal gauche accepte que la diduction vers la gauche se fasse avec un déplacement antérieur limité [de la cavité glénoïde g], car elle est aussi guidée par la cavité glénoïde droite qui devient plus postéro-médiane et interne. **Ce frein au déplacement antérieur et latéral gauche** [de la cavité glénoïde] contribue à la **fermeture de l'angle goniaque gauche** (fermeture du corpus sur le ramus) ce d'autant que la puissance masticatrice est forte. »^{45p37}

« Si les maxillaires grandissent en rotation interne (sous la tutelle d'un sphénoïde en RP, [*extension pour l'Ostéopathe*] (...), → les latéralités ne peuvent pas « appuyer » correctement les deux héli-arcades inférieures sous un « plafond » maxillaire étroit.»



Fermeture de l'angle goniaque au cours du remodelage osseux mandibulaire attendu en fonction de la cinétique temporale.

Image : DESHAYES M-J ^{45p37} (Reproduction autorisées)

Pendant la période fœtale et jusqu'à l'âge de 2 ans, l'angle goniaque est ouvert ; ensuite il doit se fermer progressivement avec l'installation de la RA/RE temporale.

Lorsque « l'amplitude des déplacements latéral est très faible ; la mastication verticale s'installe.^{45p38}

Remarquons cependant que « **des latéralités beaucoup trop amples et trop propulsives, favorisent inéluctablement la dysfonction linguale** ». ^{45p39}

DESHAYES MJ: « changer la dimension transversale d'une arcade supérieure en denture temporaire apporte une contrainte au sphénoïde par l'intermédiaire des apophyses ptérygoïdes et des os palatins. Il s'en suit un changement d'équilibre et une nouvelle vorticité du sphénoïde. » ^{45p49/33}

[La notion de vorticité dans ce contexte est propre à MJ DESHAYES]

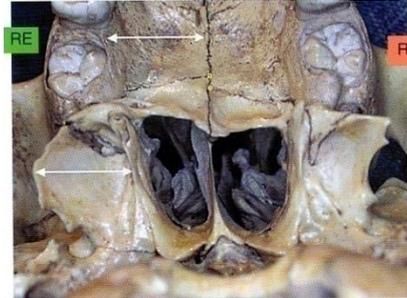
RETENTISSEMENT DENTO-FACIAL DES ASYMETRIES CRANIENNES.

■ ROTATION SPENOÏDALE ASYMETRIQUE ET ASYMETRIE MAXILLAIRE.

DESHAYES MJ, Stomatologue : « l'observation des crânes intentionnellement déformés* nous a permis de comprendre que les asymétries faciales étaient directement liées à des asymétries crâniennes sus-jacentes. »^{45p103} [Ce qui confirme ce que les Ostéopathes expliquent depuis 1939 par la publication « the Cranial Bowl » par W.G. SUTHERLAND] « Les asymétries positionnelles dentaires ne sont pas aléatoires. »^{45p103} « L'asymétrie ptérygoïdienne est déterminante sur l'asymétrie verticale et transversale du maxillaire (avec bascule du plan occlusal supérieur) et c'est bien là l'observation la plus riche d'enseignement que nous aient fourni ces déformations intentionnelles ».^{45p104 / 133}

Mésialisation molaire droite avec élargissement de l'hémi-voûte droite.

Image : DESHAYES M-J extrait du livre 'L'Art de Traiter avant 6 ans'-Ed Cranexplo ^{45p104} (Reproduction autorisée)



« La mésialisation [= *avancement*] molaire droite avec élargissement de l'hémi-voûte droite est consécutive à la RE maxillaire. Celle-ci est liée à une asymétrie des os palatins et des apophyses ptérygoïdes (volumineux agrandissement de l'apophyse droite du sphénoïde qui majore sa RA du côté droit). »^{45p104}

En conclusion, l'Ostéopathe, doit comme en orthopédie dento faciale : « soigner les très jeunes enfants afin de réduire certains handicaps fonctionnels (pathologie respiratoire, ORL, statique etc..... associées à certaines dysmorphoses, afin de minimiser la cascade de déformation secondaires »^{46 p18}

Bibliographie pour ce chapitre 5 : LA PRISE EN COMPTE DU FACTEUR CRÂNIEN.

LIVRES :

5. ALTTIERI M. ; *Biomécanique et pathologie crâniennes en étiopathie.* (1984),
6. ARBUCKLE B. E. *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant.* (2005),
19. BUSQUET L. ; *L'ostéopathie crânienne.* (2002)
25. CAPOROSSO R., PEYRALDE F. ; *Traité pratique d'ostéopathie crânienne.* (1992)
29. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Concept ostéopathique de la posture.* (2005)
40. (*) DELATTRE A., FENARD R. *L'homínisation du crâne.* (1960).
45. DESHAYE M.J. ; *L'art de traiter avant 6 ans.* (2006),
46. DESHAYE M.J. ; *Repérages crâniens Cranial landmarks.* (2000)
47. FENART R. *Ontogénèse craniographique vestibulaire, analyse morphométrique positionnelle.* (2006), planche 3(p 153 bis)
48. FESSENMEYER M-O. ; *L'os, un élément de diagnostic.* (2008)
51. GEHIN A. ; *Atlas des techniques manipulatives des os du crâne et de la face.* (2000), (pour une figure de LINGLIN D.)
52. GEHIN A. ; *Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic manuel.* (2007)
68. MAGOUN H.I. ; *l'ostéopathie dans la sphère crânienne.* (1976)
80. SOLANO R. ; *Le nourrisson, l'enfant et l'ostéopathie crânienne.* (1986)
81. (*) SPERBER G.H ; *Craniofacial développement* (2001) (Cité par MJ Deshayes 45 p 18)
82. (*) SUTHERLAND WG. *The cranial Bowl.* (1939) (Cité par Arbuckle 6p155.)
87. UPLEDGER J.E. ; *Thérapie crânio-sacrée.*, (1983), préface p IV.

ARTICLES, REVUES :

96. (*) DELAIRE J. *La croissance et la morphogénèse du crâne*, p, 16-17 ; p. 21-24, volume 1. (Nom de la revue non cité !)
97. (*) DELAIRE J., *essais d'interprétation des principaux mécanismes liant la statique à la morphogénèse céphalique. Déductions cliniques.* Actualités odonto-stomatologiques, n° 30 (1980), p. 189-204.
- 104 bis ; MOSS M.L., MOSS – SALENTIEN L, VILMANN H., NEWELL-MORRIS L. & col.; *Neuro-skeletal topology of the primate basicranium: Its implication, for the "fetalization hypothesis"* (1981)

SUPPORT DE COURS

116. CHANPEPIE A. ; *Approche Ostéopathique du nourrisson* (Syllabus) – Séminaire BELSO 2007 (pour le tableau p 18)

WEBGRAPHIE

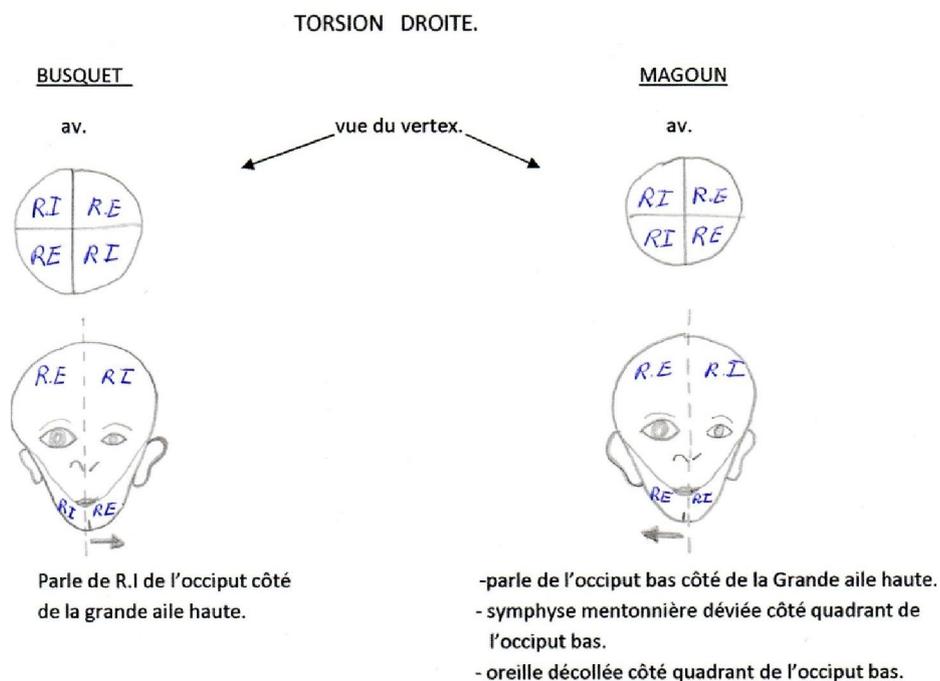
133. DESHAYES MJ, *Mécanique crânienne et morphogénèse mandibulaire. Etude des effets d'un « forçage » par déformations intentionnelles.* [Document électronique], étude 2005.
135. FENART R, *Extrait du rapport de neurochirurgie Lille 2006. Hominisation céphalique et pesanteur.*
136. FERREOL R., MANDONNET J. ; *Cardioïde.*
141. GODENECHÉ, (pages consultées 19-09-08), *Croissance de la face.* [première partie.], p39
147. MEGRET J.F. ; *La ténésgrité, modèle biomécanique pour l'ostéopathie.*

6. TORSION CRÂNIENNE ET REPERCUTIONS SUR L'OCCLUSION DENTAIRE DIFFERENTES INTERPRETATIONS.

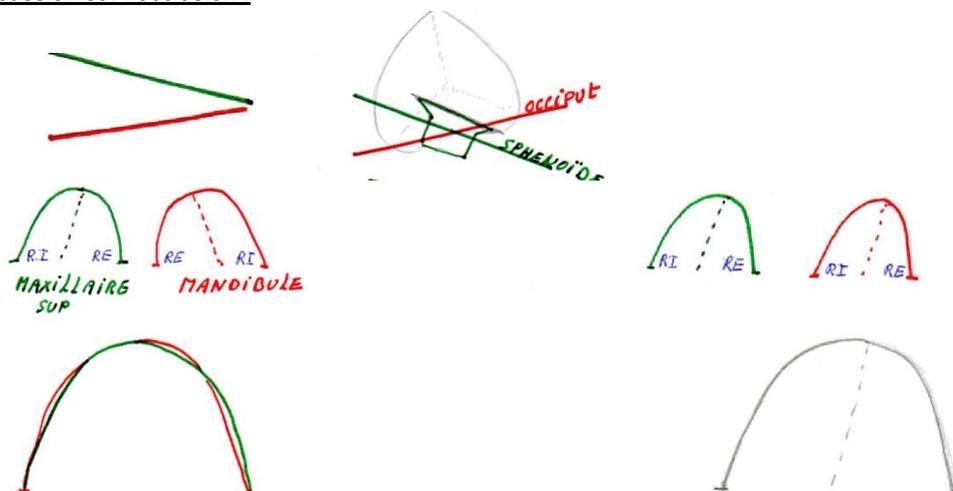
Léopold BUSQUET et Bernard GABAREL prétendent que Magoun assimile les cadrans de la torsion à ceux de la flexion-extension, et parlent de "l'erreur des Américains !" ^{19p54 / 20p325a332} Il s'agit là de leur déduction, ayant tenté d'interpréter le cheminement intellectuel prit par Magoun concernant sa version des cadrans postérieurs !

Harold Ives MAGOUN, « la position de l'occiput ... elle se manifeste par une rotation autour d'un axe antéro-postérieur dans la direction opposée au sphénoïde, ainsi le quadrant postérieur du côté de l'occiput bas est en rotation externe relative, tandis que l'autre quadrant du côté de l'occiput haut est en rotation interne relative. » ^{68p128} INCOMPREHENSIBLE dit comme ça quand on vient de l'étude de Léopold Busquet en effet ! Si on transpose en dessin ce qu'écrit Magoun, voici ce que l'on obtient en tableau comparatif avec Busquet, Gabarel.

✚ **TABLEAU COMPARATIF DE LA TORSION DROITE (MAGOUN/ BUSQUET)** (Fig. K.K.)



Répercussion sur l'occlusion :



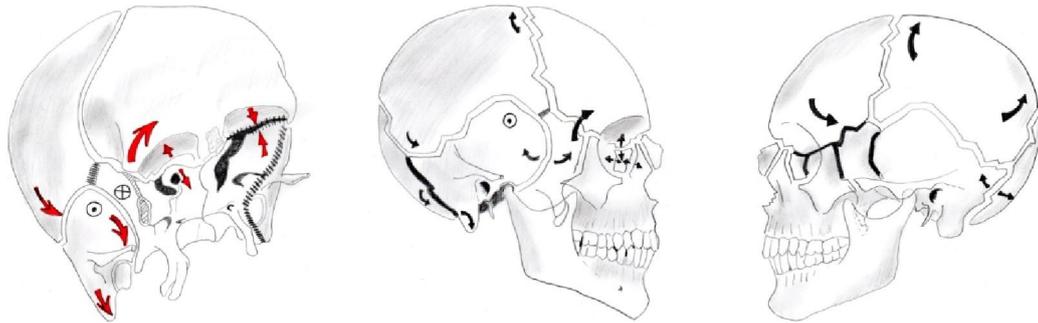
Nicette SERGUEEF, ' fille' de Magoun (qui lui écrit d'ailleurs la préface de son livre : Ostéopathie pédiatrique), l'explique comme ceci : « Des mouvements associés au niveau des os pairs accompagnent une dysfonction de torsion, avec une tendance vers la rotation externe du côté de la torsion, et vers la rotation interne de l'autre côté. Avec une dysfonction de **torsion droite**, la moitié droite du crâne, du côté de la grande aile du sphénoïde haute, est dans une rotation externe relative. La fosse temporale droite est plus haute que la fosse temporale gauche. La cavité orbitaire droite est plus large et le bulbe oculaire droit plus proéminent que le gauche. La narine droite et le passage nasal droit sont plus ouverts. La moitié droite du palais est plus large et plus basse, et les molaires supérieures présentent une vestibuloversion sur la droite. L'os temporal droit suit l'occiput dans son déplacement inférieur, avec une tendance à la rotation externe » ^{78p116} ; « le temporal droit, cependant, s'articule aussi en avant avec la grande aile droite sphénoïde, qui se déplace vers le haut pendant la torsion droite. Donc, le mouvement temporal droit, dans cet exemple, n'est pas une rotation externe pure, mais modulée. La modulation survient principalement au niveau de la partie membraneuse de l'os temporal. Cette torsion intraosseuse squameuse est particulièrement possible dans un crâne flexible comme chez un nourrisson ou un enfant. » ^{78p105} Le temporal droit entraîne l'oreille avec lui, et provoque ainsi de ce côté un écartement de l'oreille plus important. En présence d'une dysfonction de torsion droite, les ceintures pectorale et pelvienne, comme les extrémités supérieures et inférieures, ont tendance à présenter une rotation externe à droite.^{78p116} [Cette explication peut effectivement faire interpréter que les "Américains" assimilent les cadrans de la torsion à ceux de la flexion-extension.]

■ *l'occiput est dit 'moteur du temporal' dans un but didactique ; le temporal étant évidemment aussi soumis au sphénoïde ! Les temporaux sont des satellites de l'occiput en premier lieu ; mais ils s'adaptent aussi au sphénoïde. Gilles BOUDEHEN [e-mail du 23/02/09]: « Et aux autres os dont il dépend tout autant pariétaux, malaires et aux membranes qui lui ont imposées l'ostéogénèse, et aux fonctions qui les ont structurés et aux muscles qui créent la lordose cervicale ... »*

■ *Retenons que MAGOUN et SERGUEEF parlent plus d'une **déformabilité** en rotation externe modulée de la partie squameuse du temporal ! [Système fermé → déformabilité, tenségrité]*

Alain GEHIN, « LA TORSION EST LE PREMIER STADE DE NOTRE ADAPTATION » car cette position permet de conserver la totalité de son potentiel de fonctionnement, et même de l'accroître temporairement, pour deux raisons. D'abord parce que le continuum fascial qui traverse notre corps, nous permet de nous grandir et de nous dérouler à partir d'un point fixe (le sol) tout en gardant notre équilibre. L'exemple de la personne qui s'étire en torsion pour aller dévisser une ampoule électrique qu'elle pouvait à peine toucher auparavant l'illustre bien. (...) Il explique que cette adaptation en torsion au niveau crânien peut être consécutive à un blocage sur une ou plusieurs sutures de la base du crâne → point fixe → se crée une charnière, qui contraint l'ensemble crânien à utiliser un axe additionnel pour réaliser son mouvement de flexion-expansion*. De même, une suture de la voûte dépassant ses possibilités biomécaniques d'adaptation va créer un point fixe, engendrant une contrainte au niveau de la base qui obligera le mécanisme crânien à emprunter un schéma de torsion afin de faciliter son ouverture, son expansion rythmique.^{52p83, 84 86.}

**bien lire expansion et non extension puisque c'est lors de l'expansion qu'il faut trouver un moyen de « s'ouvrir ».*



Différents schémas de torsion droite, soulignent les localisations anatomiques se trouvant spécialement sous contrainte. Redessinés d'après les schémas de René LAVATELLI pour Alain GEHIN : Technique ostéopathique crânienne. Bioméca., pathoméca., diagnostic manuel 52p 88, 90,91. **NB : le symbole « cercle avec un point en son centre », montre que la « flèche » vient vers nous donc que l'écaïlle de temporal s'écarte vers l'extérieur.**

Explication de Gilles BOUDEHEN [e-mail du 23/02/09] (Alain GEHIN fût son professeur) :

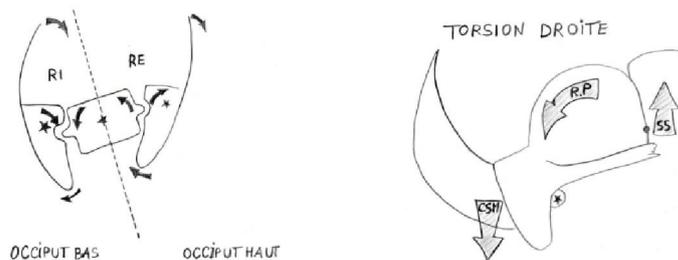
« Alain définit 3 axes de mouvement pour décortiquer la rotation externe du temporal, selon un axe conduit auditif (plan frontal on décrit un mouvement de rot ant. et post, Selon un axe SS /CSM on décrit une bascule externe interne, Selon un axe pyramide pétreuse décrit comme l'axe du temporal RE RI, L'écaïlle par en avant et en dehors à la flexion donc à la torsion ce mouvement contrarié par la sphère ant. devient bascule externe (donc descente mastoïde car sous l'axe) et rotation antérieure de l'écaïlle membraneuse.»

« (...) il ne peut y avoir un axe orthonormé à un mouvement de roue voilée (...) »

■ L.BUSQUET et B. GABAREL, justifications des cadrans postérieurs dans la torsion droite :

Torsion droite vue de face et torsion droite vue de profil droit.

Dessins inspirés des illustrations de P. ALEXANDRE- L.BUSQUET- B. GABAREL 20p329



- Du côté droit, où l'apophyse basilaire descend moins : le cadran se ferme en R.I.^{20p261}

- Le pivot S.S. (sphéno-squameux) monte à droite / le pivot C.S.M. (condylo-squameux-mastoïde) baisse à droite → le temporal droit s'adapte en effectuant une rotation postérieure, organisée autour d'un axe transversal.^{20p269}

Si, comme le disent la plupart des auteurs, la modulation survient principalement au niveau de la partie membraneuse de l'os temporal (torsion intra-osseuse squameuse), on peut aussi penser que cela « épargne » relativement le déplacement de la cavité glénoïde du temporal.

■ Michel ALTIERI, met en quelque sorte tout le monde d'accord : « (...) les composants intermédiaires Pariétaux et temporaux vont adopter une position accommodative entre champs antérieur et postérieur du crâne. **Le temporal va se trouver, côté lésion, dans une position d'éversion, dans la mesure où il demeure solidaire de l'occipital, ou de rotation externe selon son degré de liberté lors de l'établissement de la lésion** »^{5p117}

■ Roselyne LALAUZE-POL [en parlant spécifiquement du crâne du nouveau-né]: « ce n'est pas une rotation autour d'un axe antéro-postérieur au niveau de la SB, appelée improprement 'torsion' par les ostéopathes, mais simplement un **mouvement adaptatif membraneux, dû aux chevauchements suturaux environnants**. Lorsqu'on prend le soin de tester la SB sur la partie la plus basse de la grande aile qui est cartilagineuse, la SB ne présente aucune rotation autour d'un axe antéro-post tel qu'il est décrit arbitrairement ». ^{60p224}

■ Gilles BOUDEHEN - LE « COUP DU PARAPLUIE » [en parlant du crâne du bébé et du jeune enfant]: « les membres de tensions réciproques organisent leurs lignes de forces en fonction des contraintes rencontrées lors de la grossesse et/ou de l'accouchement. La faux du cerveau et la faux du cervelet vont ainsi subir des contraintes auxquelles elles vont résister en renforçant certaines lignes de force aux dépens d'autres dans une zone moins sollicitée. (Analogie avec les renforts des voiles de bateau.) Cet axe entre les 2 points d'insertion des faux métopique et inion va se cintrer ou se flamber en fonction des contraintes. La tente de tension réciproque va subir de même une organisation particulière. L'axe virtuel décrit pour les schémas crâniens de torsion est faussé. **Les mouvements se réalisent en fait selon l'axe propre à chaque crâne**. Il nous faut donc trouver cet axe réel qui est à peu près sagittal : ce sera la canne du parapluie plus ou moins flambée. **La tente du cervelet (...) va également être organisée selon cet axe sagittal faussé.** » ¹⁰⁹

[Beryl E. ARBUCKLE ⁶: « les lignes de force, incluses dans les membranes dure-mériennes sont en continuité avec les lignes de force des travées osseuses »]

■ Entretien avec Gilles BOUDEDEN

K.K.: On peut donc en conclure que la tente du cervelet permettra de façon inégale la mobilité et l'adaptation, modulation des temporaux... [Tenségrité]

G.B.: [E-mail 23/02/09]: *Oui et non car plus le système est contraint plus il est adaptable.*

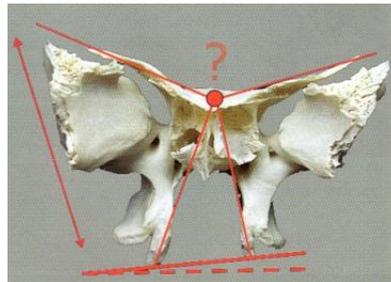
K.K.: Ok, mais l'adaptabilité n'est pas infinie, le système à ses propres limites; et est fonction de la malléabilité... si la canne du parapluie est flambée, il y aura asymétrie de tension de la voilure du parapluie = asymétrie des câbles du module de tenségrité qui AU DEPART va accroître temporairement le potentiel de fonctionnement pour reprendre Alain Gehin.

G.B.: [E-mail 25/02/09] *Pour le parapluie oui mais il n'est pas dans un système de tenségrité. L'adaptabilité est infinie c'est la contrainte en compression ou élasticité qui ne l'est pas donc le système se dispatche les contraintes et quand une structure rigide ne satisfait plus la demande en compression elle se met en système de tension par rapport au système suspensif qui devient système compressible. C'est un système qui s'organise en fonction de la contrainte et transforme ses composants selon, nous nous y perdons car l'anatomie a divisé les pièces anatomique en os, ligaments, muscles, mais le conjonctif c'est tous ces éléments utilisés différemment selon les contraintes. La lésion est donc une perte de qualités conjonctives (intra-osseuse, membraneuse ou articulaire selon). Quand la tenségrité n'est plus respectée l'adaptabilité est limitée.*

MJ DESHAYE, (Stomatologue), « En torsion droite, l'occipital se tord et abaisse son astérion droit. Le temporal droit accentue sa RA/RE » ^{45p108}

MJ DESHAYE, à propos de la torsion droite SSB et de l'observation la plus riche d'enseignement que lui ait fourni l'analyse des crânes d'enfants intentionnellement déformé : « Le corps du sphénoïde se tord autour de l'axe sagittal et semble relever sa grande aile droite. Cette vision mécaniste n'est pas tout à fait le reflet de la réalité. Il se produit en fait un décalage du centre de vorticité du sphénoïde lequel devient réellement asymétrique (*l'hémi-sphénoïde droit grandit beaucoup plus que l'autre côté*). *Cela construit la grande aile plus haute à droite mais aussi une plus grande apophyse ptérygoïde qui s'allonge*. Le résultat est un allongement de l'étage maxillaire droit, lui-même entraîné dans une plus grande rotation externe RE que le gauche. *Chez le nouveau-né, cela induit une bascule du plan occlusal maxillaire en haut à gauche*. On retrouve habituellement les signes de mésialisation dentaire au maxillaire droit. »^{45p107}

« Allongement de l'apophyse ptérygoïde droite par rapport à la gauche entraînant une bascule du plan occlusal supérieur. Grande aile droite surélevée par rapport à la gauche plus petite et plus basse. Véritable asymétrie corporelle du sphénoïde. » « On suppose que le centre de vorticité n'est plus médian. »^{45p104}



Modélisation d'un sphénoïde en torsion droite, vue de face. Image DESHAYES M-J extrait du livre : *L'art de traiter avant 6 ans.* - Ed. Cranexplor ^{45p104} (Reproduction autorisée)

Comment « dépatouiller » tout ça ?

Que se passe-t'il alors au niveau de la mandibule et du plan d'occlusion ?

■ Nous avons déjà un « problème » de cadran postérieur et donc de temporal, pour déterminer le plan d'occlusion inférieure ; nous avons maintenant un doute au sujet du plan d'occlusion supérieur ! La seule chose que l'on peut dire, est que dans la torsion SSB, il y aura non concordance des points inter-incisifs par déviation mandibulaire, plan d'occlusion non parallèle entraînant des « dysfonctions » articulaires des ATM et des compensations importantes au niveau cervical, pour maintenir le regard horizontal et comme nous le verrons avec R. FENART pour maintenir les canaux semi circulaires de manière à ce qu'ils soient le plus opérationnels possible. Mais si la torsion crânienne est le premier stade d'une adaptation, est-il bien utile de vouloir réduire cette adaptation ?...puisque la lésion est ailleurs ...cachée dans le tissu conjonctif !

BUSQUET : La torsion est lésionnelle quand elle a perdu son caractère alternatif physiologique. La torsion peut avoir des origines pariétale, viscérale (pelvien, abdominal, thoracique), au niveau des membres inférieurs, supérieurs, mandibulaire (occlusion), au niveau du crâne.^{20p277}

■ Décalage du supposé centre de vorticité ou pas, notion propre à MJ DESHAYES ; n'oublions pas que l'étude des crânes intentionnellement déformés relève de contraintes externes aphysiologiques. Nous sommes donc en droit de nous demander si cela est applicable à la physiologie crânienne, mais le modèle est intéressant car le crâne montre là son pouvoir d'adaptation...et c'est la constance de la réponse aux contraintes appliquées qui amène à approcher les propriétés du milieu.

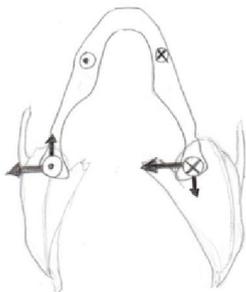
■ Même en faisant abstraction de cette idée « de centre de vorticité », qui à ce stade reste une supposition, l'apophyse ptérygoïde droite dans la torsion droite est retenue par des muscles (ptérygoïdien latéral et médial, fascia pharyngo-basilaire...etc.) et il semble logique que ces « retenues musculo-aponévrotiques » entraînent une modification de sa trame osseuse, de sa longueur, largeur,...et ne modifient pas le plan d'occlusion parallèlement à la torsion en proportion égale ; de là à rendre l'apophyse ptérygoïde droite plus longue que la gauche dans l'exemple d'une torsion droite, c'est encore autre chose ! Nous attendons donc que MJ DESHAYES termine son étude sur le sphénoïde et la publie pour nous faire une meilleure opinion. Remarquons que son tableau de la torsion crânienne est donc un visage « en banane ».

■ Gilles BOUDEHEN :

« On sait que le crâne contraint réagit en TORSION ou FLEXION LATERALE ROTATION, c'est sa physiologie. Nous ne sommes pas là pour corriger la physiologie mais pour chercher une densité, un manque de déformabilité du conjonctif dans un sens donné. »^{109p 8}

✚ TORSION SSB,

INSTALLATION D'UNE "LATERALITE MANDIBULAIRE PREFERENTIELLE" SELON MJ DESHAYES



« Dans cet exemple (de torsion droite), le temporal droit majore sa RA/RE (ATM postéro-médiane), le gauche majore sa RP/RI (ATM antéro-externe) : la latéralité gauche devient préférentielle. »^{45p108}
 DESHAYES : « Au moment de la mastication, en latéralité mandibulaire gauche, le temporal gauche est contraint en RP/RI. »^{45p42}

Fig. inspirée d'une représentation de P.DESHAYES. Vue horizontale supérieure : temporaux et mandibule.

■ "LATERALITE MANDIBULAIRE PREFERENTIELLE" ET REPERCUSSION AU NIVEAU ATM

« Dans la torsion, les deux temporaux s'installent sur des axes cinétiques non symétriques, donnant un remodelage asymétrique des cavités glénoïdes et de la racine transverse des condyles temporaux : la pente du condyle temporal [toboggan] sous lequel « passe » le plus souvent le condyle mandibulaire reste plate et de l'autre côté, la pente se creuse et limite de plus en plus la sortie du condyle mandibulaire. »^{45p108}



Fig. inspirées de schémas de P. DESHAYES^{45p108}, latéralité mandibulaire préférentielle, entraînant remodelage asymétrique des cavités glénoïdes. La mandibule est vue de face mais les condyles sont vus saittalement.

-figure de gauche : temporal droit en RA/RE (condyle temporal plat). Latéralité préférentielle gauche. Temporal gauche en RP/RI avec cavité glénoïde qui se creuse.

-figure de droite : la latéralité droite est plus protrusive car le condyle mandibulaire gauche doit descendre d'avantage pour que se fasse la composante RE du temporal.

■ "LATERALITE MANDIBULAIRE PREFERENTIELLE" ET CONSEQUENCE AU NIVEAU DENTAIRE :

Dans cet exemple, « la composante de rotation RA/RE du temporal droit est exploitée plus souvent qu'à gauche et cela accentue une **dérive mésiale des germes dentaires dans l'hémi-arcade inférieure droite.** »^{45p108}

[dérive mésiale, mésialisation = avancement. En dentisterie, on parle aussi de vue mésiale = vue de l'avant, par opposition à vue distale]



Dessins inspirée de WOELFEL J.B, SCHEID R.C. A gauche : les différentes faces d'une dent.^{91p80}

A droite : mésialisation, dérivation mésiale, des germes dentaires

■ En orthopédie, l'étude des empreintes en plâtre des maxillaires sup. et inf. constitue un outil diagnostique et permet, entre autre, de différencier un encombrement dentaire par mésialisation exagérée des secteurs latéraux molaires et canins d'un hypodéveloppement transversal de l'arcade.

L'orthopédie crânio-faciale ^(MJD) détermine ainsi l'orientation des vérins sectoriels de distalisation sur la plaque palatine ayant pour but la symétrisation de l'arcade. « Par l'utilisation de Piste de Désocclusion Totale (PDT) est stoppée d'emblée la malocclusion et les circuits neuronaux de la dynamique faciale en place. » DESHAYES MJ 45p63

Les Pistes (= différence d'épaisseur gauche/droite entraînent par la même occasion au recentrage mandibulaire lors de la fonction masticatrice, il s'agit donc d'orthopédie « active ».

✚ REFLEXIONS ET CONCLUSION SUR LA TORSION ET L'OCCLUSION.

L'occlusion dentaire dans la torsion, ne sera pas seulement une question de plan occlusal incliné par rapport à l'horizontal et d'arcades non parallèles entre elles en vue frontale, mais il y a aussi l'installation d'un "cross bite" (articulé inversé) par l'installation d'une latéralité mandibulaire préférentielle, plus mésialisation dentaire dans le plan horizontal.

L. Busquet dans sa représentation de l'occlusion dans une torsion, ne tient compte que de la RE/RI des maxillaire sup et inf. ; sa justification ne peut donc pas être le reflet de la réalité globale occlusale puisqu'il ne tient compte que de ce facteur. En plus de la composante intrinsèque de RE ou RI des maxillaires sup et inférieur, il faudrait aussi tenir compte des différences de hauteur des cavités glénoïdes des temporaux, de leur latéralisation, dans le plan frontal, leur position dans le plan sagittal (avancée ou reculée, aussi dépendante du degré de frontalisation des crêtes pétreuses qui peut être asymétriques pour d'autres raisons qu'une torsion...) ; rappelons ici encore que selon Alain GEHIN, la torsion est le premier stade de notre adaptation ! Donc il y a, en dessous de cette position, une « lésion suturale, intra-osseuse ou restriction des membranes de tensions réciproques... » qui donnera un tableau finale pas forcément standard. Le standard n'existe pas !

Une personne avec les oreilles très décollées, donc frontalisation importante des crêtes pétreuses, aura des latéralités mandibulaires plus importantes et donc permettra probablement un tableau plus marqué en cross-bite, en cas d'une torsion crânienne. En outre, la gestuelle linguale sera dans ce cas plus difficile. Sachant que le « couloir de Château » est défini entre autre par la langue, pour guider la position des dents, il pourrait en résulter une implantation anarchique de celles-ci...

Enfin la notion de « référentiel supérieur : C0 C1 C2 pyramides pétreuses »; rôle adaptateur, relation duremérienne et horizontalité du regard. (Canaux semi-circulaires)

Gilles BOUDEHEN e-mail 23-02-09 « (...) Le crâne doit être vu comme un système précontraint physiologiquement qui décline ses possibilités mécaniques comme dans une partie d'échec ; la fin de la partie ne donne qu'un aperçu du déroulé de la partie. » « (...) ne cherchons pas à décortiquer les ingrédients d'une mayonnaise une fois prise (...) »

« La torsion est due à l'organisation du crâne respectueux de la tenségrité, lois mécanique qu'il subit en présentant une forme qui est le résultat de son parcours (naissance, fonction, statique...). Le crâne en légère flexion SSB va résister à la contrainte en essayant la torsion si celle-ci est trop intense il s'organise en flexion-latérale rotation, c'est un jeu mécanique propre à toute structure en flexion subissant une contrainte »

En conclusion : « L'occlusion est 'une suture ouverte' lieu d'échappement des contraintes. »^{33p68}

Il est bien difficile de modéliser les incidences d'une torsion SSB sur l'occlusion dentaire, beaucoup de facteurs entrent en jeu, dont celui aussi de la SUPERPOSITION, évolution des lésions et adaptation crâniennes; nous avons rarement une lésion pure ! Le « COUP DU PARAPLUIE » de Gilles BOUDEHEN explique aussi le fait qu'il soit difficile de modéliser les différents schémas lésionnels en tableau standard orthonormé. Il existe beaucoup de combinaisons « lésionnelles » possibles. Pour reprendre une phrase de J.F. TERRAMORSI : « la pathologie mécanique ayant le mauvais goût de ne plus respecter les lois de la biomécanique, nous aurons une infinité de combinaisons lésionnelles »¹²¹; cette phrase rentre dans le contexte d'une manipulation structurelle de C2 mais peut être appliquée ici aussi.

Notons aussi que le degré de « mal occlusion », n'est pas directement proportionnel à l'importance de la « lésion » crânienne, et on peut trouver d'importante torsion SSB (crânienne) avec relativement peu de décalage occlusal et à l'inverse une « mal occlusion » dentaire ou dysfonction ATM importante n'est pas toujours liée à une asymétrie crânienne ou 'lésion' crânienne. C'est moins la prétendue « erreur » de Magoun qui est dérangement, que lorsqu'il précise : « une observation en dehors des résultats physiologiques de ce tableau sera d'origine traumatique ».^{68p128} Mais que dirait t'il aujourd'hui ?

Gilles BOUDEHEN^{E-mail 23-02-09} : « (...) chaque théorie est là pour étayer celle de demain. »

Claude BERNARD : « **Quand le fait que l'on rencontre ne s'accorde pas avec une théorie régnante, il faut accepter le fait et abandonner la théorie.** »

Les ostéopathes ne partent pas de l'occlusion pour traquer les lésions crâniennes et les corrections visent à récupérer un manque de malléabilité, à lever une barrière, ce qui nous met à l'abri des modes ... Il existe une mosaïque très diversifiée de 'lésions' et donc de 'tableaux' crâniens, il est vain de vouloir trop intellectualiser et dangereux de rigidifier les modèles ! C'est ce que nous venons, je crois, de mettre en évidence.

Terminons enfin cette démonstration, en rappelant que chez le nourrisson et le jeune enfant, pas de suture dentelée, biseau ni point pivot → on ne peut s'appuyer sur un modèle biomécanique analytique ! Ici le modèle de tenségrité est encore plus parlant...

Bibliographie du chapitre 6 :

TORSION CRÂNIENNE ET REPERCUTIONS SUR L'OCCLUSION DENTAIRE - DIFFERENTES INTERPRETATIONS

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs voir fin mémoire)

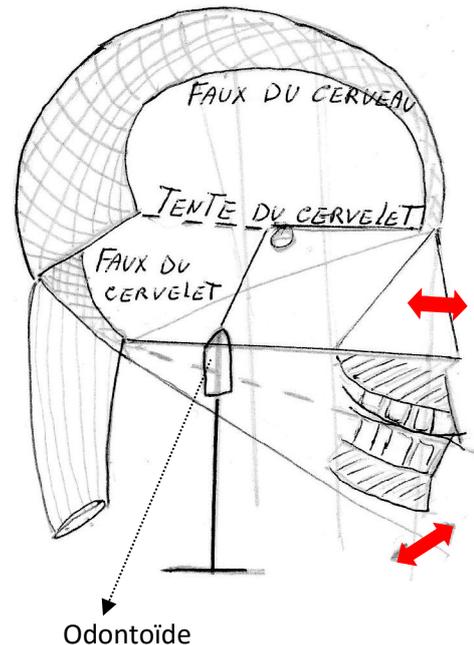
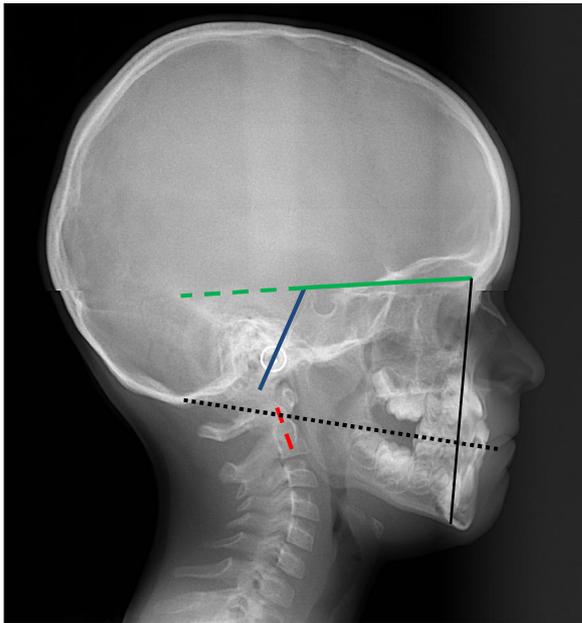
LIVRES :

5. ALTIERI M. ; *Biomécanique et pathologie crâniennes en étiopathie.* (1984)
19. BUSQUET L. ; *L'ostéopathie crânienne.* (2002)
20. BUSQUET L. ; GABAREL B. *Ophthalmologie et Ostéopathie.* (2004),
33. CLAUZADE M.A., MARTY J.-P. *Orthoposturodentie.* Tome 1 (1998)
45. DESHAYE M.J. ; *L'art de traiter avant 6 ans.* (2006),
52. GEHIN A. ; *Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic manuel.* (2007),
60. LALAUZE-POL R. ; *Le crâne du nouveau-né.* Tome I et Tome II. (2003).
68. MAGOUN H.I. ; *L'ostéopathie dans la sphère crânienne.*
78. SERGUEEF N. ; *Ostéopathie pédiatrique.* (2007),
91. WOELFEL J.B et SCHEID R.C. ; *Dental Anatomie. Application à la pratique de la chirurgie dentaire.* (2007),

SUPPORT DE COURS / DVD :

109. BOUDEHEN G. ; *Savoir faire ostéopathique chez le bébé et le jeune enfant.* (Support de cours version 2008)
121. TERRAMORSI J.F. *Manipulations structurelles. Rachis 1^{ère} partie.* (DVD copyright 1989/2006 GEPRO)

7. LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE ET LA COLONNE CERVICALE.



A droite dessin inspiré d'un schéma du Professeur Jean DELAIRE *représentant l'équilibre crânio-facial et cervical.*⁹⁷

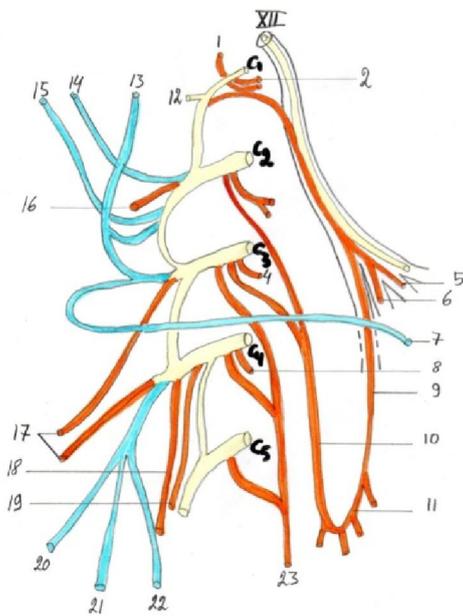
Au premier coup d'œil de cette RX de cet enfant, l'Orthodontiste M.B., s'exclama « Qu'est ce que c'est que ça ? » En montrant cette l'hyperlordose cervicale et le segment C2-C3. N'ayant pas de réponse ou de justification, elle passa au sujet de notre visite, la bouche de l'enfant...

Elle venait pourtant de mettre le doigt sur un des aspects important pour nous ...! Lorsque l'on feuillette des livres d'orthopédie maxillo-faciale exposant des RX de profil, on est frappé de voir que presque tous ces enfants présentent une courbure cervicale remarquable.....que ce soit en hyperlordose ou perte de lordose....alors quel est le lien avec le système stomatognathique? Comment analyser les courbures rachidiennes? Et comment redonner un meilleur équilibre sagittal? Une partie de la réponse est déjà donnée dans le chapitre 'l'Homme debout, statique générale du corps, différents modèles'; nous l'approfondirons avec le chapitre 'Mise en place des courbures'.

De l'équilibre du rachis cervical dépend l'équilibre occlusal et, a contrario, un déséquilibre occlusal aura une influence sur le rachis cervical, ce qui peut entraîner une perturbation postural. Amigues 4p144

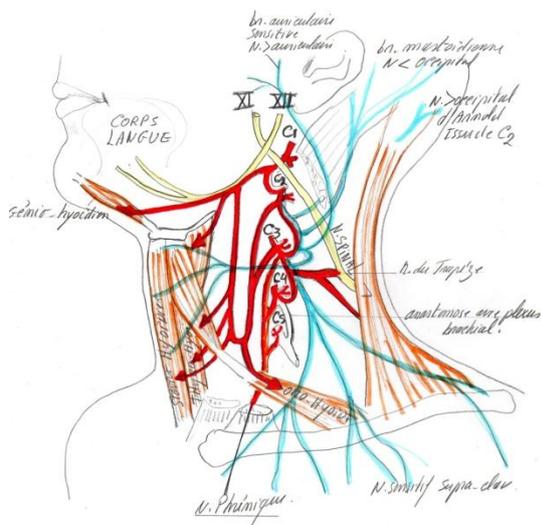
DELAIRE J. : « Le poids de la face, appendue à la base antérieure du crâne, est compensé par le tonus des muscles de la nuque, dont l'action se prolonge dans la boîte crânienne, par l'intermédiaire de la faux du cerveaux et du cervelet (qui cintre la voûte) et de la tente de cervelet (qui tend la base antérieure du crâne). Par ailleurs, les articulations crânio-rachidiennes, ATM, maxillaire et mandibules sont liés par l'équilibre mutuel. »⁹⁷ / Cité ici par 61p16

■ RELATION NEUROLOGIQUES ENTRE C.C. ET SYSTEME STOMATOGNATHIQUE :

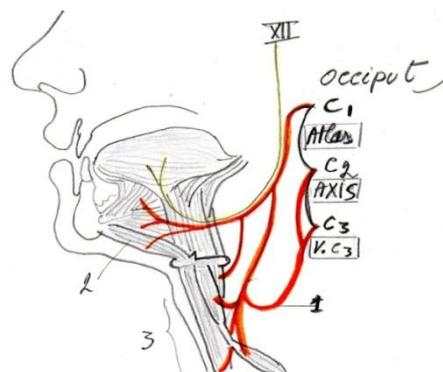


1. n. du m. droit latéral
2. n. des mm. droit de la tête et long de la tête
3. n. des mm. long de la tête et long du cou
4. n. des mm. long de la tête, long du cou et scalène moyen
5. n. du m. génio-hyoïdien
6. n. du m. thyro-hyoïdien
7. n. transverse du cou
8. n. du m. long du cou
9. racine sup. de l'anse cervicale
10. racine inf. de l'anse cervicale
11. anse cervicale
12. r. destiné au n. vague
13. n. grand auriculaire
14. n. petit occipital
15. n. grand occipital
16. n. du m. sterno-cléido-mastoïdien
17. n. du m. trapèze
18. n. du m. élévateur de la scapula
19. n. du m. scalène moyen
20. n. supraclaviculaire latéral
21. n. supraclaviculaire intermédiaire
22. n. supraclaviculaire médial
23. n. phrénique

Branches du plexus cervical, dessin inspiré de KAMINA (57 p 265) représentation en vue latérale droite.
(en rouge : n.moteurs, en bleu : n.sensitifs)



Ici en vue lat. gauche inspirée de NETTER.



Dessin K.K. 1. anse cervicale (ancien : anse de l'hypoglosse) ;
2. génio-hyoïdien ; 3. m. sous hyoïdiens

BRANCHES COLLATERALES PLEXUS CERVICAL

Le plexus cervical présente trois anses cervicales prétransversaires parfois appelées l'anse de l'atlas, l'anse de l'axis, l'anse du 3^{ème} nerf cervical.

- Les branches musculaires du plexus cervical (= br.ant) sont destinées :
 - aux m. intertransversaires;
 - aux m. droit latéral tête, droit antérieur, long de la tête et long du cou (C2 à C4)
 - aux m. élévateurs scapula, scalène moyen et antérieur (n.C3, C4) 57 p 267
 - [n. C2 donne le n. du SCM / n. C3 et C4 donnent le n. du trapèze. 58 p 163
- La racine supérieure de l'anse cervicale naît du n.C1 qui s'accroche au n. XII sur une grande partie de son trajet. 58p 167 - La racine inférieure de l'anse cervicale naît du n. C2 et C3 :
L'anse cervicale (ancien anse de l'hypoglosse) donne des rameaux thyroïdien et des rameaux pour les muscles m.sous hyoïdiens : sterno-hyoïdien, omo-hyoïdien et sterno-thyroïdien) 57 p 267
- N.phrénique (n. C3, C4, C5) 57 p 266 et 267

- Les branches sensibles du plexus cervical :

- n. petit occipital (ancien: br. mastoïdienne du pl. cervical superficiel) ; issu des neurofibres de C2 (parfois C3).
- n. grand auriculaire (ancien : br. auriculaire du plexus cervical superficiel) ; formé des neurofibres de C3
- n. transverse du cou ; formé des neurofibres de C2 et C3.
- n. supraclaviculaire ; formé des neurofibres de C3 et C4. ^{57 p 266 et 267}

SYNOPSIS NIVEAU PAR NIVEAU. Branches antérieures (plexus) et branches postérieures.

NERF C1 (entre occiput et atlas)

Br. post de C1 : n. suboccipital ou 1^{er} rameau cervical dorsal (C1) (ancien : n. sous occipital), sa particularité est qu'il est uniquement moteur ! Muscles sous occipitaux (4 petits m. du plan prof : > et < droit post tête, oblique sup et inf. de la tête.)+ semi-épineux de la tête. Il s'anastomose avec le n. grand occipital (C2) ^{57p264}

Br. ant. de C1 : entre dans composition du plexus cervical, innerve m. droit de la tête et long de la tête. ^{Schéma 57p265}
Les neurofibres du nerf C1 s'accole au nerf hypoglosse (XII) ^{58 p167} et forme la racine supérieure de l'anse cervicale. (Ancien : anse de l'hypoglosse). Le 1^{er} nerf cervical innerve le m. génio-hyoïdien et les muscles sous hyoïdien → Des "lésions ostéopathiques" de la chamière occipito-cervicale créées des tensions sur le plancher buccal et m. infra-hyoïdiens.

-Le rameau ventral de C1 s'anastomose avec le rameau ventral de C2 et forme l'anse de l'atlas. ^{Kamina 57p265}

-Le nerf C1 donne un rameau destiné au n.vague. ^(Schéma 57 p265) (On connaît l'importance de ce dernier sur le complexe laryngo-pharyngien)

NERF C2 (entre atlas et axis)

Br. post de C2 = n. grand occipital ou 2^{ème} rameau cervical dorsale (C2) (ancien : sous occipital d'Arnold)
Sensitif cuir chevelu région occipitale / - moteur m. splénius, longissimus, et semi-épineux de la tête ;
il s'anastomose avec le n. suboccipital et le 3^{ème} n. occipital. ^{Kamina 57p264}

Br. ant. de C2 : - n. C2 donne une br. pour le SCM ^{58p163/ schéma 57 p 265} (dont l'innervation vient bien sur aussi de la racine spinal du n. accessoire (XI)) [relation entre atlas et axis importance à vérifier dans le torticolis congénital tout comme le foramen magnum et TDP]

- La racine inférieure de l'anse cervicale naît du n. C2 et C3 : m. sous hyoïdiens : sterno-hyoïdien, sterno-thyroïdien et ventre postérieur de l'omo-hyoïdien. ^{57 p 267}

RMQ : une contracture importante de l'omo-hyoïdien peut comprimer le plexus brachial ; les spasmes de ce muscle sont liés aux dysfonctions des vertèbres de l'occiput à C2, aux dysfonctions de l'os hyoïde et ATM. ; favorise le retour veineux du crâne en soutenant la veine jugulaire afin de la maintenir ouverte, son spasme peut être donc source de céphalées ou de migraines. ^{Chantepie & Co 30 p5}

NERF C3 (entre axis et vertèbre C3)

Br. post de C3 ou 3^{ème} nerf occipital ou 3^{ème} rameau cervical dorsal (C3)

-sensitif peau de la nuque ^{57p265} ; motrice m. post nuque.

Br. ant de C3 : La racine inférieure de l'anse cervicale naît du n. C2 et C3 : m. sous hyoïdiens ^{57 p 267}

NERFS C4, C5, C6, C7, C8

Br. post innervent les m. érecteurs du rachis cervical. Seuls les nerfs cervicaux C4, C5 et C6 présentent une branche cutanée. / Le plexus cervical profond a des connections avec le tronc sympathique, (ramis gris) le nerf accessoire (n.spinal), le nerf hypoglosse et nerf vague selon Kamina.

Nerf C4 : « l'inspirateur » diaphragme, (N.phrénique C3 C4 C5 mais surtout C4), scalène moyen, m.élevateur de la scapula.

NB : N.phrénique s'anastomose avec le N. sous clavier et avec fibres ortho du ganglion cervical inf. c.à.d. Stellaire.

« Chaque rameau communicant gris unit un ganglion sympathique à l'origine d'une branche antérieure de chaque nerf spinal. » ^{58p 59} Les rameaux communicants gris (neurofibres post ganglionnaires amyélinisées) concernent tous les nerfs spinaux ^{58p 59} ils contrôlent la vaso-pilo-sudo motricité (ortho pariétal) du dermatome correspondant. Notons qu'il n'existe pas de dermatome C1, c'est le nerf trijumeau qui est sensible pour les régions de la face.

Au niveau cervical haut on a aussi :

- **Le ganglion cervical supérieur (ortho)** placé 2 cm en dessous du foramen carotidien à la 4^{ème} vertèbre cervicale ^{57 p 270}, donne des rameaux communicants gris destinés aux 4 premiers nerfs cervicaux et à l'anse de l'atlas. ^{57 p 271} (pas confondre anse de l'atlas avec l'anse cervical encore nommée anse de l'hypoglosse)

-Le bloc OAA renfermerait pour certains la **continuité du noyau cardio-pneumo-digestif** (parasymphatique). Kamina mentionne une émergence par 8 ou 10 racines du sillon postéro-lat. du bulbe entre le IX en haut et l'accessoire en bas. ^{58p151}

- Le **ganglion inférieur du X** est situé juste après la sortie du foramen jugulaire (TDP)

- Le noyau spinal du **trijumeaux (V)** [sensibilité nociceptive d+, t°] se prolonge jusqu'au 2^{ème} segment médullaire cervical, où il se continue avec la corne dorsale de la moelle spinale. Il est longé latéralement par le tractus spinal du V. ^{Kamina 58p116}

Relation du trijumeau avec les muscles du cou :

« Il existe une convergence entre les afférences trigéminales et cervicales. BOSSY (1986) a fait la relation entre les noyaux du trijumeau et les 4 premiers nerfs cervicaux. BOSSY, DUNG, PIOVESAN, KOWACS, OSHINSKY ont montrés que le nerf trijumeau reçoit des informations sensibles de la partie antérieure de la tête, de l'ensemble des nerfs occipitaux et des racines supérieures cervicales. » ^{Amigues 4 p 68, 153}

→ *Les dysfonctions du rachis cervical haut influenceraient le nerf trijumeau et inversement. Nous étudierons plus loin ce nerf dit « postural » qui nous concerne particulièrement,*

-**racine spinale du nerf accessoire (XI)** est située dans la corne ventrale des segments médullaires C1 à C5. ^{58p163} Moteur: SCM, trapèze.

-La radicule inférieure du **nerf hypoglosse (XII)** est proche de la racine ventrale de C1. ^{58p165} et forme la racine supérieure de l'anse cervicale avec le n.C1

En résumé au niveau neurologique, à hauteur OAA, on a le para et l'ortho ; n. V, X, XI, XII. ; partie supérieure du plexus cervical et les nerfs cervicaux dorsaux (=br post). Cette zone est donc hautement stratégique. Le contrôle des muscles responsables de la posture hyoïdienne transite par les 3 premiers nerfs cervicaux → OAA → une "lésion ostéopathique" au niveau de ce référentiel supérieur provoque la facilitation des influx moteurs des nerfs cervicaux C1C2C3 (anse cervicale anciennement anse de l'hypoglosse) provoquant un spasme des m. sous hyoïdiens et sus hyoïdien (génio-hyoïdien) avec répercussions sur la mandibule.

NB : la dure mère de la fosse crânienne postérieure est innervée par les rameaux méningés des nerfs vague, hypoglosse et cervicaux C1 à C3. ^{Kamina}

■ **RELATIONS CONJONCTIVES ENTRE C.C. ET SYSTEME STOMATOGNATHIQUE :**

ARBUCKLE : La **membrane durale** vertébrale constituée d'une couche puissante, est fermement attachée au foramen magnum et aux trois premières vertèbres cervicales, ^{6p 133}

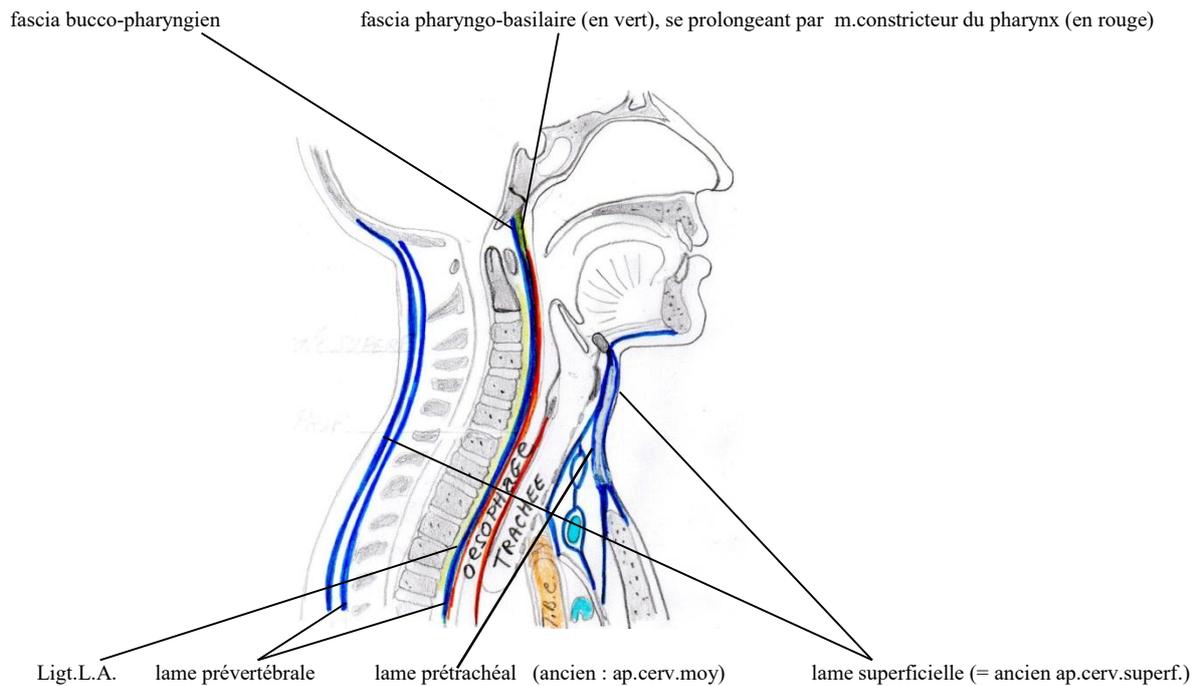
CAPORROSSI : attache osseuse jusque C2 ^{25p 104}

LALAUZE-POL: D'après les dernières recherches : « il n'y a pas d'adhérence osseuse au niveau de la colonne vertébrale [pas d'attache duremérienne sur le pourtour du canal rachidien de l'atlas (partie post) et de l'axis] ; seulement des expansions vers le ligament jaune entre les 1er, 2ème et 3ème espaces intervertébraux. La 1^{ère} expansion se prolonge dans le muscle petit droit post. de la nuque (elle détaille les différentes recherches et référence p 79, 80) ^{60 p79}

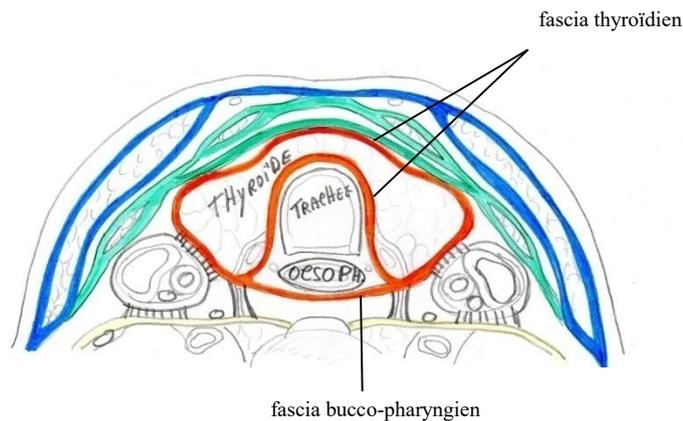
L'anatomiste P. KAMINA ne précise pas ces insertions cervicales sup.

Comme étudié dans le premier chapitre, la 'verticalisation' met en jeu des forces qui tendent à provoquer une flexion et une rotation externe de tous les os du crâne. « La seule composante freinant ou stoppant cette transformation est l'équilibre des membranes de tension réciproque. » ^{DELAIRE 157}

Le fascia cervical, « délimitant des espaces conjonctifs, permet la mobilité des muscles et viscères [du cou] au cours de la déglutition et des mouvements cervicaux ». ^{57 p 199} Les fascias de la tête et du cou sont en lien étroit avec les lésions dentaires et les altérations de l'ATM. ^{28. Cathie}



Dessin montrant (en bleu) les 3 lames du fascia cervical. (lame superficielle, lame prétrachéale, et lame prévertébrale)
 inspiré entre de KAMINA ^{57p200} (ici très simplifier) et mixer avec un schéma de BUSQUET L. ²³.



Lames du fascia cervical. BLEU : lame superficielle. (ancien ap. cerv. superf)
 VERT : lame prétrachéale musculaire. en ROUGE : lame prétrachéale viscérale (ancien a.cerv.moy)
 JAUNE : lame prévertébrale (ancien ap.cerv.prof)

P.KAMINA détaille très clairement ces lames dans Anatomie Clinique, (57 page 199 à 202.)

Notons que le feuillet musculaire de la lame prétrachéale engaine les m. infra -hyoïdiens (en vert) et que la lame prétrachéale viscérale est constituée du fascia thyroïdien et du fascia bucco-pharyngien. Le fascia bucco-pharyngien recouvre la face dorsale des muscles constricteurs du pharynx (...) et, **en haut, fusionne avec le fascia pharyngo-basilaire. Il se fixe à la base du crâne et sur le raphé ptérygo-mandibulaire.** Latéralement, il recouvre le muscle buccinateur. En bas, il se continue avec le fascia œsophagien thoracique. **En arrière, il est uni à la lame prévertébrale par deux lamelles conjonctives sagittales, les lamelles pharyngo-prévertébrales.** ^{57p201}

Entre ces différentes structures conjonctives passent 'l'eau, le gaz et l'électricité'

■ Le pharynx est attaché à la base du crâne par : son squelette fibreux, l'aponévrose péripharyngienne, par les muscles : -constricteurs supérieurs, - stylo-hyoïdien. (...) Il a des rapports avec la langue par les fibres

inférieures des muscles constricteurs supérieures, et continuité musculaire (par les muscles palato-pharyngiens) au niveau du voile du palais. Le larynx et le pharynx sont logés dans la même gaine viscérale [*prétrachéale = ap. cerv. moy*] qui est rattachée sur toute sa hauteur à l'ap.cerv.profonde [*prévertébrale*]. La continuité anatomique rend possible l'adaptation d'une posture en regard d'une pathologie d'un de ces organes. Busquet – Vanderheyden 23p 121

■ Le rachis cervical est en relation directe avec la langue par le pharyngo-glosse (= constricteur sup du pharynx) et par le constricteur moyen du pharynx. « **Il y a continuité des tissus conjonctifs autour des vertèbres cervicales depuis les muscles constricteurs pharyngés** ». Bricot 24p 170

→ *Relation anatomique entre la langue et Occiput-Atlas-Axis : ils s'influencent mutuellement.*

■ Charles KNAPP : « Lors de la déglutition, le voile du palais s'articule sur l'arc antérieur de l'atlas. La Paroi postérieure du pharynx participe, en s'avançant, à l'occlusion vélo-pharyngée. On a donc une liaison directe maxillaire → voile du palais → rachis cervical. 107

■ S. PAOLETTI : La charnière cervico-occipitale représente le premier amortisseur descendant et le dernier montant avant que la tension ne pénètre à l'intérieur de la boîte crânienne où heureusement tout un jeu de membranes peut encore prendre en charge une énergie d'intensité supraliminaire. 70 p 203

■ Le constricteur supérieur du pharynx. Une dysfonction en hypertonie du constricteur supérieur aura une incidence sur la mobilité de la charnière O.A.A., sur la tension de la cavité de résonance pharyngée, sur la fonction mandibulaire et sur la tension de la chaîne musculaire labio-buccinato-pharyngée. 72 p134 -Ses insertions proximales sont (via le fascia pharyngo-basilaire) la base du crâne (tubercule pharyngien, apophyse ptérygoïde....) 57 p53

La tension de la chaîne des constricteurs au départ du constricteur supérieur dépend en partie de la posture céphalique et de la liberté de la charnière crânio-cervicale. Ses insertions distales : ligaments ptérygo-mandibulaire, la langue, la mandibule par un petit relief osseux situé dans le prolongement de la crête mylo-hyoïdienne. 70

■ Le constricteur moyen, prend un point fixe au niveau de l'hyoïde.

Le système musculo-fascial en lien avec la base du crâne, possède des relations évidentes avec la ceinture scapulaire : clavicule, sternum, omoplate. Précisons simplement ici celles qui font le lien avec K1 – base du crâne.

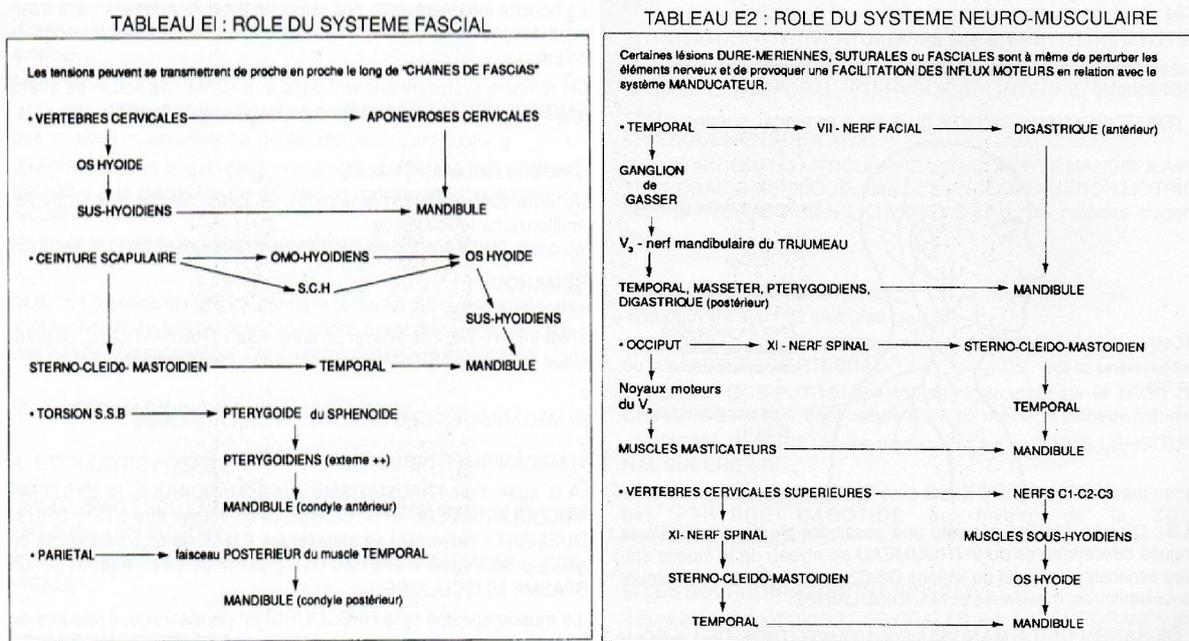
La relation de la 1^{ère} et de la 2^{ème} côte (K1-K2) avec la ceinture scapulaire est importante du fait de leurs attaches fasciales et musculaires. « Les dysfonctions 1^{ère} côtes ont une répercussion très importante aussi bien sur la mécanique crânio-sacrée et les lignes mathématiques du corps, donc sur la posture, que sur syst. neuro végétatif (G. Stellaire) situé devant le col de la 1^{ère} côte. 29p105

■ **Lien musculaire de K1 avec la base du crâne** : Rappelons que le SCOM n'a pas d'insertion sur K1. « Il y a, (par contre) une continuité de force depuis la partie antérieure de la 1^{ère} côte jusqu'à la face inférieure de la partie basilaire de l'occiput par l'intermédiaire du muscle scalène antérieur [*nerfs C5, C6*], des tubercules antérieurs de C3 à C6, et du long de la TÊTE.» 6p129 Tubercules antérieur des processus transverses de C3 à C6 → face externe partie basilaire occiput. [*Anse de l'axis et nerf C3*] 57p14

■ **Lien fascial** : l'ap cerv. moy. se continue par l'aponévrose du m. sous clavier 70p67 → relation K1

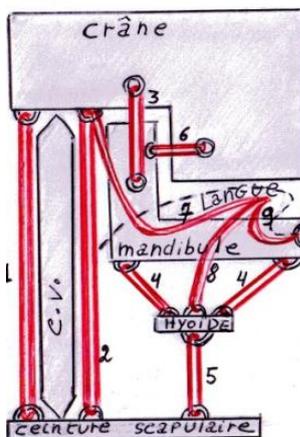
■ « Le moindre dérangement de la charnière cervico-dorsale, C7 D1, permettra la subluxation de K1 (relation avec dextralité). Beaucoup de 1^{ère} côtes sont probablement bloquées depuis la naissance : manœuvre de l'obstétricien pour dégager l'épaule / chute sur bras tendu, efforts bras en l'air....entorses cervicales latérales, troubles posturaux avec bascule et rotation de la ceinture scapulaire / blocages fonctionnels : états d'hypersympathicotomie.» Bricot 24p192, 193 / Une autre cause courante pouvant amener des répercussions sur la ceinture scapulaire dès la naissance est la perfusion dans le bras (radius → 2ceps → omoplate....) dixit A. Bocquet (stage 2009) De là l'effet possible d'une lésion d'épaule sur la base du crâne.

■ RÔLE DU SYSTÈME FASCIAL ET DU SYSTÈME NEURO-MUSCULAIRE SELON F. RICARD



François RICARD : *Lésions ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire*. 75p 170 et 171.

■ VARIATION DU SCHEMA DE BRODIE



1. m. de la nuque
2. m. prévertébraux
3. m. élévateurs
4. m. supra-hyoïdien
5. m. sous-hyoïdiens
6. m. ptérygoïdés latéraux
7. m. élévateurs et rétracteurs de la langue
8. m. m. abaisseurs de la langue
9. m. génio-glosse

Equilibre crânio-mandibulaire. Inspiré d'un schéma de LEJOYEUX J. ⁶⁴

La langue est au centre d'un système qui englobe le rachis cervical, le crâne, la mandibule et l'os hyoïde.

On peut y voir un module de tenségrité, notons aussi évidemment les interrelations avec la ceinture scapulaire et donc aussi pelvienne et m.inf.

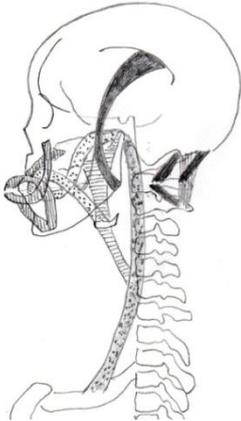
La colonne cervicale fonctionne en synergie avec l'appareil manducateur. Le système mandibulaire sépare en deux l'ensemble fonctionnel crâne-colonne cervicale : d'une part l'occiput-Atlas-Axis ^{32p113}, sa propre musculature en assurant l'autonomie et ayant pour base le crâne ^{Busquet 17 p102}, d'autre part C3-C4-C5-C6-C7 ^{32 p113}

■ LA CHARNIERE OCCIPUT-ATLAS-AXIS, SOUS HAUTE SURVEILLANCE DE PROPRIOCEPTEURS

Région stratégique, protégeant le système nerveux, **responsable de la liberté du regard**, autorisant le passage des artères vertébrales, elle est sous haute surveillance de propriocepteurs 'bombardant' d'informations le **système nerveux central**.^{32p113} « Le système ligamentaire unissant occiput, atlas et axis est composé de ligaments dont les orientations croisées permettent de déterminer la position de l'articulation dans les trois plans de l'espace (...) ce système est enrichi de quatre muscles riches en propriocepteurs dont le rôle dans l'équilibre orthostatique est parfaitement démontré. » ^{56p226} Pour GAGEY et WEBER, c'est au niveau des trois premiers métamères cervicaux que les voies proprioceptives sont le plus développées. ⁵⁰

ROLE DES MUSCLES DE LA CHARNIERE OCCIPUT-ATLAS-AXIS.

- Le petit oblique, grand oblique, grand droit, grand droit postérieur et petit droit postérieur de la tête assurent l'indépendance de la sphère crânienne par rapport au reste du corps,
- Ils participent à l'équilibre postural général par les **propriocepteurs nucaux** qu'ils renferment, à l'origine de 2 types de réflexes pilotant le regard (TOUPET M.) : l'un cervico-oculaire dirigeant les muscles oculaires ; l'autre cervico-colique, dirigeant les muscles cervicaux. Ces récepteurs prennent part ainsi, à la régulation de la coordination œil-tête. (Système oculo-céphalogyre). ^{32 p117}



- Les quatre muscles extenseurs des deux premières cervicales, droits et obliques, sont les antagonistes de l'ensemble des muscles de la face, de la mastication, de la déglutition, des prévertébraux hauts. ^{32 p 119.}

Inspiré d'un schéma de PIRET BEZIERES ⁷¹ : Tous les muscles sus-hyoïdiens ont pour antagonistes les quatres muscles extenseurs de la tête : petit et grand droit post tête, oblique supérieur et inférieur.

AMIGUES J.P : Un déséquilibre du rachis sur les muscles nucaux, entraîne une perturbation dans le fonctionnement du système occlusal. ⁴

LANDOUZY J-M : (...) le rachis cervical est le premier à compenser le déséquilibre mandibulaire. ^{62p 82} Le déséquilibre occlusal, (...) entraîne obligatoirement : -Une position compensatoire de l'occiput et de l'atlas. On constate que l'occiput présente inflexion latérale et avec position compensatoire de l'atlas et de l'axis. ^{61p 78, 79}

CLAUZADE, DARAILLANS : Les forces issues de l'A.T.M. se répercutent à l'os hyoïde, celui-ci par le lien aponévrotique qui l'unit à C2 C3, induit des lésions de rotations de ces deux vertèbres. Dans ce jeu d'influence, l'atlas reste libre des forces lésionnelles descendantes issues de l'A.T.M. primaire. ^{32p124} Toute dysfonction du système mandibulaire (occlusion, ATM, langue) se traduira par une lésion C2- C3. ^{31 p 76}



■ AXIS ET SON LIEN INTIME AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE

- LITTLEJOHN (D'après WERNHAM) : C2 pivot de gravité (stabilité)
- Pour FRYETTE = clé de libération permettant de mieux aborder les lésions occipito-atloïdiennes.
C2 dirige l'occiput et l'Atlas. C'est le régulateur du système posturo-tonique et permet l'adaptation des boucles oculomotrices et vestibulaires ^{29p3} [parce qu'elle adapte la position de la tête]
- C2, « fusible » de la dure mère
- Les articulaires postérieures de C2 = zone neuro-lymphatique de CHAPMAN correspondant à la langue. ^{76 p 62}
- Dans le S.A.D.A.M., la place de l'odontoïde est primordiale. Elle sert de référence à la dynamique physiologique de la rotation de l'occiput par rapport à C2. ^{32 p359}
- R. FENARD a déterminé que l'axe de rotation globale de la mandibule passait par le sommet de l'apophyse odontoïde. ^{47p 295, 296} La position de cet axe montrerait la dépendance de la mandibule au rachis cervical.
Interprétation de JP Landouzy
- Le ligament occipito-odontoïdien transmet, en partie à la loge occipitale l'information d'origine posturale et définit ainsi le sens de rotation de cette dernière. ^{48p58}

■ AMIGUES : La position de C2 donne des renseignements importants sur l'équilibre du système stomatognathique. Le grand axe de l'apophyse odontoïde détermine le sens de la courbure cervicale. L'étude de la position de C2 est importante pour tous les praticiens intervenant dans l'équilibre du système stomatognathique, **tout traitement devrait commencer par un travail visant à harmoniser cette région.** ^{4p145}

■ L'ATLAS

Gardien de la porte crânienne occipitale est la dernière chance d'équilibration des forces montantes dans le plan horizontal. Ce rôle particulier l'amène à être considéré comme un disque inter-vertébral pour C2-occiput, ou comme ménisque adaptatif (GUILLAUME P., CAPOROSSO R., GAGEY) ^{32p113}

« L'occiput, C1 C2 sont donc du point de vue fonctionnel associé et lié anatomiquement par le ligament cruciforme. L'AXIS est dans ce contexte la clé du crâne. Il relie les vertèbres cervicales avec le crâne et transmet la perte de mouvement de la C.C. vers le crâne par le ligament occipito odontoïdien. Quand la jonction crânio-cervicale n'arrive plus à absorber les lésions, le crâne va compenser autour des pièces osseuses temporales qui vont s'adapter en tournant. (Un os temporal en fl (rot ext) et l'autre en ext (rot int) → influence ATM. On peut donc dire que le problème somatique de cette région influence l'ATM, et donc l'occlusion, et le système stomatognathique dans son ensemble avec perturbation du mécanisme crânio-sacré. » ^{Réf de l'auteur perdue...}

- J DELAIRE ¹¹⁷, à propos des anomalies du rachis cervical des apnéïques du sommeil : « les rapports des 1^{ères} vertèbres cervicales avec la face sont souvent bien différents de ceux du sujet normal et contribuent vraisemblablement à la sévérité de leurs troubles ventilatoires ». ¹¹⁷ Analyse Orthognathique faciale : rôle néfaste :
- ✓ de l'abaissement du sommet de l'odontoïde par rapport au palais osseux. (*idéalement sur une même ligne horizontale*)
 - ✓ ou de l'ascension de l'odontoïde (souvent associée au recule des branches montantes) et ptose de l'hyoïde.
 - ✓ du recul des branches montantes mandibulaires par rapport à l'arc antérieur de l'atlas. ¹¹⁷.

■ CONCEPT OSTÉOPATHIQUE DE L'OCCLUSION D'APRÈS B. DARRAILLANS.

L'occlusion est le rapport d'équilibre de 2 systèmes : système crânio-sacré et système mandibulaire. « Ces 2 systèmes ne sont pas indépendants l'un de l'autre, ils participent à l'homéostasie générale et vont donc trouver des zones d'adaptation et plus tard de compensation. » ^{32p 189}

■ Les lésions montantes (trauma., lésions viscérales) seront adaptées au niveau de C1, ^{32p 190}

■ Les lésions dites descendantes et qui seront d'origine occlusales seront dans un premier temps compensées par l'ATM puis par l'os hyoïde et par le groupe C2-C3-C4 autour de C1. » ^{32p 190}

« Ainsi nous aurons toujours une lésion de C2-C3 lorsque l'occlusion sera primaire, par contre lorsque la lésion occlusale sera secondaire, nous aurons une lésion de C1 et de la charnière occiput atlas. » ^{32p 190} L'occlusion participe au maintien de l'équilibre général de deux façons :

-d'une manière centrifuge, elle sera le résultat d'un équilibre intra-crânien.

-d'une manière centripète, elle pourra par sa pathologie ou sa parafonction être la cause d'un déséquilibre intra-crânien et organique général. ^{32p 191}

« L'occlusion dentaire apparaît comme un état d'équilibre entre l'intérieur et l'extérieur et justifie alors toutes les approches comportementales ou psychologiques qui lui ont été attribuées. » ^{32p 191}

■ RACHIS CERVICAL ET IMPLICATIONS FONCTIONNELLES SUR LA POSITION MANDIBULAIRE :

■ Une flexion latérale du rachis cervical provoque immédiatement une déviation homolatérale de la mandibule à l'ouverture buccale.

■ Une rotation cervicale provoque immédiatement une déviation contralatérale de la mandibule à l'ouverture buccale. ECT..... → *influence des torticolis congénitaux sur la mandibule....*

CONCLUSIONS par ce message informel de G. BOUDEHEN E-mail :

« Le référentiel sup est comme une boîte noire dont on n'a pas spécialement à connaître toutes les connexions et que l'on devrait par contre savoir manipuler » « Soit on donne à cette boîte noire son maximum de possibilité mécano neuro vascu d'adaptabilité et on peut s'appuyer sur les compétences des fonctionnalistes pour entretenir au mieux la fonction linguale oculo-motrice.....le sujet est autonome ; soit on organise les capteurs pieds, œil, articulé dentaire, pour remettre le sujet droit à grand renfort de séances de meulage et il n'est tjrs pas libre de son référentiel et est donc dépendant. On a adapté il va donc déplacer le problème ! C'est ce qu'à fait Léo ne pouvant plus s'organiser, il a contraint les cervicales et la colonne à adapter puis a mis en place par son occlusion en fonction du cahier des charges mécaniques ; fort heureusement MJ D [Stomatologue] l'empêche d'aller trop loin dans cette désorganisation ; le problème cervical reste entier et sera à lever si vous ne voulez pas courir à la récurrence. »

-Bibliographie du chapitre 7.« LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE ET LA COLONNE CERVICALE. »

LIVRES :

4. AMIGUES J.P. ; *le système stomatognathique, concept odontologique, concept ostéopathique.* (2004)
6. ARBUCKLE B. E. ; *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant.* (2005)
17. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaires. Tome I, tronc, colonne cervicale et membres supérieurs.* (2000)
23. BUSQUET L., VANDERHEYDEN M ; *Les chaînes physiologiques. La chaîne viscérale : Thorax-gorge-bouche. Tome VII.* (2008)
24. BRICOT B. ; *La reprogrammation posturale globale.* (1996)
25. CAPOROSSI R., PEYRALDE F. ; *Traité pratique d'ostéopathie crânienne.* (1992)
28. (*) CATHIE A, *Fascia of the head and neck as it applies to dental lesions. a preliminary consideration.* (1974)
29. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Concept ostéopathique de la posture.* (2005)
30. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Ostéopathie clinique et pratique.* (2005)
31. CLAUZADE M.A. ; DARRAILLANS B. ; *L'homme, le crâne, les dents.* (1992)
32. CLAUZADE M.A. ; DARRAILLANS B. ; *Concept ostéopathique de l'occlusion.* (1998)
47. FENART R. *Ontogénèse craniographique vestibulaire, analyse morphométrique positionnelle.* (2006),
48. FESSENMEYER M-O. ; *L'os, un élément de diagnostic.* (2008)
50. GAGEY P.M., WEBER B. *Posturologie : régulation et dérèglements de la station debout.*
56. JAVERLIAT P. ; *Précis de matière ostéopathique.* (2008)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2, Tête. Cou ; Dos.* (2008)
58. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 5, Neuroanatomie.* (2008)
60. LALAUZE-POL R. ; *Le crâne du nouveau-né.* Tome I et Tome II. (2003)
61. LANDOUZY J.-M. *Les A.T.M. Evaluation, traitements odontologiques et ostéopathiques.* (1993)
62. LANDOUZY J.-M. ; *Mal de dos, mal de dents.* (2005)
64. (*) LEJOYEUX J., *Prothèse complète.* TOME 2, (1986) (« variation du schéma de BRODIE » repris par 61p 70.)
69. NETTER. F.H. ; *Atlas d'anatomie humaine.* (version française (2004) (pour schéma du plexus cervical)
70. PAOLETTI S. ; *Les fascias, rôle des tissus dans la mécanique humaine.* (1998)
71. (*) PIRET S., BEZIERS M.M. ; *La coordination motrice.* (1986) (pour un schéma repris par 32p120)
72. PIRON A. ; *Techniques ostéopathiques appliquées à la phoniatry. Biomécanique fonctionnelle et normalisation du larynx.*(2007)
75. RICARD F. *Lésions ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire tome 1.* (1989)
76. RICARD F. *Lésions ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire tome 2,* (1999)

ARTICLES, REVUES :

97. DELAIRE J., *Essais d'interprétation des principaux mécanismes liant la statique à la morphogénèse céphalique. Déductions cliniques.* (1980), (schéma de DELAIRE représentant l'équilibre crânio-facial et cervical, repris dans 32 p75)
(Schéma figurant aussi dans la revue de Stomatologie, Paris, 1978, 79, n° 1, p 1 à 33.) repris par 61p16

THESES DE DOCTORAT :

107. (*) KNAPP C. *La charnière cervico-occipitale.* (1985). (Cité par Landouzy 61 p 197, 198)

SYMPOSIUM :

117. DELAIRE J. ; *Développement maxillo-facial et apnées du sommeil.* Symposium Européen sur l'apnée du sommeil et orthèse d'avancée mandibulaire. La Baule 9-10 Octobre 2009) (Document électronique)

AUTRE :

157. (*) DELAIRE J. ; *Occlusodontie et posture.* D.I.U. Clinique postural. (2001) (cité par Amigues 4p149)

■ La morphogénèse crânio-faciale est liée à la statique cervicale. Chez l'adulte, une modification de la lordose cervicale peut être due à une adaptation d'un déséquilibre des étages sous-jacents(...). Elle semble surtout trouver son origine dans un déséquilibre de l'appareil stomatognathique ^{4p 31 à 67}

■ LAVIGNOLE, VIAUD : **La mobilité du complexe occiput-atlas-axis est déterminante dans la morphologie de la lordose cervicale.** Des rectitudes cervicales peuvent provenir de dysfonctions somatiques myofasciales de ce segment rachidien. ^{102 p 145 à 147.}

■ TALMANT : « la lordose semble propre à mieux résister mécaniquement aux contraintes engendrées au sein du rachis cervical par l'étirement de l'axe viscéral aéro-digestif » ^{106 / 94 p 183 à 213}

■ Un spasme des muscles masticateurs entraîne une perte de la lordose cervicale. Les classes occlusales ont également une répercussion sur la posture et sur les cervicales. En effet une prognathie diminue la lordose cervicale. ^{29 p48}

■ Et inversement si les courbures et en particulier la courbure cervicale ne sont pas au départ dans leur normalité physiologique, des « dysfonctions » du système stomatognathique peuvent s'installer. ^{4 p150}

LA LORDOSE LOMBAIRE

Elle apparaît progressivement au fur et à mesure que s'acquiert la position érigée et la marche. (...)

Le rachis thoracique s'adapte en modifiant la forme de sa cyphose. Le sommet de courbure se déplace alors vers T5-T6. » ^{56p64}

L'AMORTISSEMENT DES CONTRAINTES AU NIVEAU DE LA C.V. EST ASSURÉ PAR TROIS SYSTÈMES FONCTIONNELS :

- **Le complexe articulaire sacro-iliaque** ^{89p362}
- **Le complexe articulaire occiput/atlas/axis** ^{89p283}
- **Les courbures vertébrales.**

■ **« T9 est à la jonction des forces descendantes et des forces ascendantes. Très éloignée de la ligne de gravité, elle subira donc un grand moment de force dans le plan sagittal.**

- « T9 est une vertèbre étrange car elle bouge pour son propre compte » ^{66 p 24,25.}

- « D'abord un point de contrainte (...) et enfin un pivot, T9 a trois rôles à jouer » ^{88 p26 à 39}

T9 point de contrainte : confirmé en cela par la chronologie de l'ossification des vertèbres. « Celles qui subissent le plus de contraintes s'ossifient les premières, puis la colonne vertébrale s'ossifie ensuite en parallèle céphaliquement et caudalement. » ^{105. NOLTING D.}

Les vertèbres pivots *accommodent, régulent et coordonnent* les mouvements entre les groupes de vertèbres et constituent ce que Littlejohn appelle « les arches fonctionnelles ». ^{66 / Cité par 56p73 et 214}

T9 est considérée par Littlejohn comme une vertèbre pivot entre l'arche fonctionnelle thoracique et l'arche fonctionnelle lombale. L5 comme une vertèbre pivot entre l'arche fonctionnelle lombaire et l'arche fonctionnelle sacrée. » ^{66 / Cité par 56p75, 76}

L5, rôle de pivot entre le bassin et la colonne lombaire grâce notamment au rôle des ligaments ilio-lombaires... (« *Plate forme logistique* » L5-Sacrum-S.I.)

■ Il apparaît plus important de prendre en compte le type et la qualité des relations des courbures que leur valeur angulaire lorsqu'on désire analyser les déséquilibres sagittaux du rachis ^{42p83 à 87}

CORRELATION ENTRE T9 ET LES COURBURES RACHIDIENNES.

« Quelles que soient les formes des courbures sagittales de la colonne vertébrale, T9 sera toujours placée dans la même situation spatiale par rapport au point d'appui du haut du corps sur les membres inférieurs. Cela ne varie pas d'un individu à l'autre, (...) » ^{63p 99a103}

*La mise en place des courbures vertébrales nous intéresse en lien avec le système stomatognathique car la phylogénèse et l'ontogénèse (qui est un 'raccourci' de la phylogénèse), nous ont montré le lien entre **la mise en place des courbures et notamment cervicale en lien direct avec la rotation de la « loge occipitale » [structures situées postérieurement à la synchondrose inter sphénoïdale] entraînant la « brisure » de la base du crâne et le retrait de la face*** ^{40 DELATTRE et FENARD} « raccourcissement du massif facial avec disparition du

museau, avec recul de la mandibule – apparition du menton sous la base du crâne, parallèlement au positionnement sous-basi-crânien du grand trou occipital » 41. DE LUMLEY H. qui abrège ici sommairement les travaux de Delattre et Fenard.

Nous avons étudié aussi que cette rotation de la loge occipitale, par son "avancée" entre les pyramides pétreuses, entraîne la frontalisation de celles-ci → répercussion sur la position des temporaux → ATM, et des canaux semi-circulaires grâce au positionnement de C0 en parallèle avec la mise en place des courbures et donc de T9, clé de voûte de la C.V. et point de balance du tendon central. Le tendon central qui « met en relation la base du crâne, la mandibule, l'hyoïde, pharynx, la thyroïde, carotide, clavicule, sternum, omoplates.....diaphragme, médiastin, péritoine et son contenu, psoas-iliaque, périnée, acétabulum, fascia des m.inf, (adducteurs) ligt sous astragalien de FARABEUF. Il est en relation étroite avec l'hyoïde au niveau postural influençant ainsi la position de la ceinture scapulaire, la position des ATM et des temporaux. Toute modification des éléments intéressants le tendon central aura des répercussions sur les exocapteurs (podal, oculaire, manducateur, peau) et sur les lignes de gravités et modifiera les tensions viscérales. » 29 p31 Chantepie A. & Co auteurs.

CHANTEPIE A. (dixit) : « si D9 en extension, → effacement de toutes les courbures vertébrales → crâne en flexion » → *frontalisation pétreuse → ATM...occlusion..... Ceci est une position, pas une "lésion ostéopathique"*

BOUDEHEN G. E-mail : « *L'occipital se déroule peu à peu, parallèlement à l'ostéogénèse de T9-T10. Notons que cette organisation de T9 T10 gère l'orientation des pyramides pétreuses et des canaux semi-circulaires temporaux grâce au positionnement précis de C0.*

Interprétation: par « déroulement », il est entendu ici la « Rotation Occipitale » dont le résultat est une fermeture de l'angle basi-squameux occipital (et non une ouverture) ; le terme « déroulement » peut prêter à confusion.

Pour LALAUZE-POL qui a étudié les contraintes induites lors de l'accouchement, le devenir de la lordose cervicale dépend aussi de la naissance : *La déflexion de la C.C. induite par la filière génito-pelvienne est encore majorée pendant le dégagement occipito-pubien (OP), → accentue l'extension de l'occiput (C0) sur l'atlas-axis (C1-C2). (...) Cela contribue alors à augmenter encore la rotation antéro-supérieure du basion occipital par rapport à l'axe rachidien.* 60p32 **Dans la grande majorité des naissances par voie basse naturelle, ce positionnement occipital particulier, propre à l'homme, sera donc fortement accéléré, l'extension cervicale sera maximum en position gynécologique. Ce mouvement est variable pour l'accouchement par césarienne.** 60 p 33

■ En cas d'asphyxie à la naissance, les muscles respirateurs accessoires vont se contracter excessivement, comme chez l'adulte atteint de pathologie respiratoire. Cette action va *modifier la posture cervicale (conformité de la lordose cervicale) et le positionnement occipital.* 60p185, 186

■ D'après WORM l'adulte garde toute sa vie les stigmates d'une obstruction passagère durant l'enfance.

STADES D' EVOLUTION DE LA COURBURE CERVICALE POST-NATALE

■ La lordose cervicale se développe dans les 1^{er} et 2^e mois avec la *tenue de la tête* du nourrisson. 60p 673 Les m. extenseurs cervicaux déterminent la position occipitale pour le **maintien de la tête –lordose cervicale.** 60 p 34

■ Avec la station érigée et l'acquisition de la *marche*, entre 9 et 15 mois, la lordose lombaire apparaît. Elle contribue à la **fixation de la lordose cervicale.**

■ A partir de 6 ans, la *mise en place des dents définitives* (dent de 6 ans) vont changer les contraintes biomécaniques. La dispersion des forces engendrées par la mastication va entraîner une adaptation ostéo-architecturale vers la face et la voûte. Ces adaptations joueront un rôle important dans la formation de la **lordose cervicale définitive.** 35. Couly

Il sera donc important de surveiller l'enfant à ces différentes étapes de structuration des voûtes plantaires et des courbures vertébrales. En mécanique, une « arche » est utilisée pour répartir les pressions.... ces mécanismes antigravitaires vont avoir une influence sur le rachis cervical et donc sur le système stomatognathique.

Beryl ARBUCKLE : Une grande partie des difficultés de posture dans la vie adulte est consécutive au fait que les troubles du mécanisme crânio-sacré n'étaient pas corrigés **au moment où les courbures se sont produites** et que le développement osseux a pu se faire suivant des modèles défectueux. 6p162

Bibliographie du chapitre 8 : MISE EN PLACE DES COURBURES.

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES :

4. AMIGUES J.P. ; *le système stomatognathique. Concept odontologique, concept ostéopathique.* (2004),
6. ARBUCKLE B. E. ; *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant.* (Edition 2005)
29. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Concept ostéopathique de la posture.* (2005)
35. (*) COULY G., *Développement céphalique.* (1991) (Citation dans Lalauze-Pol 60p34)
40. (*) DELATTRE A., FENARD R. *L'homínisation du crâne.* (1960) Ouvrage de référence incontournable cité par de nombreux auteurs : Delaire / Deshayes / Lalauze Pol p26/ Fessenmeyer p 57/ Landouzy / Clauzade ...etc.
41. (*) DE LUMLEY H. *L'Homme premier.* (1999) (Cité par Lalauze Pol 60p27)
42. (*) DURING J. & coll. « *Towards standards for postures. Postural characteristics of the lower back in normal and pathologic conditions* ». (1995.) (Cité par Jarverliat 56p214)
56. JAVERLIAT P.; *Précis de matière ostéopathique.* (2008)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2. Tête. Cou ; Dos.* (2008),
60. LALAUZE-POL R. ; *Le crâne du nouveau-né.* (2003)
63. (*) LEGAYE J., DUVAL-BEAUPERE G. « *Pelvic incidence : a fundamental pelvic parameter for three dimensional regulation of spinal sagittal curves* ». (1998) (Cité par Jarverliat p214)
66. (*) LITTLEJOHN J.M. ; « *The physiological movements of the Spine* ». (1924) (Citation reprise par Jarverliat 56p 73,75, 76, 214)
67. (*) LITTLEJOHN J.M.; *Development of Spine.* (1956.)
88. (*) WERNHAM J. ; *Mechanics of the spine.* (Cité par Jarverliat 56p 73 et 214)
89. (*) WHITE A., PANJABI M., *Clinical Biomechanique of the Spine.* (1990). (Cité par Jarverliat 56p68)

ARTICLES, REVUES :

93. (*) AYUSO BLANCOT T. & coll. *Neck tongue syndrome to abrupt head movements. Clinical study and conservative traitement.* (1991) (Esp) (Cité par Javerliat 56p 226)
94. (*) BENCH R.W. *Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture.* (Cité par Javerliat 56p 226)
102. (*) LAVIGNOLE B., VIAUD A. *Relation entre posture globale et statique mandibulo-linguale.* (1976). (Cité par Javerliat 56p 226)
105. (*) NOLTING D. ; *Prenatal development of the normal human vertebral corpora in different segment of spine.* (1998) (Cité par Javerliat 56p 63)
106. (*) TALMANT J., RENAUDIN S., *Développement de l'oropharynx : rôle de la croissance du rachis cervical.* (1996) (Cité par Amigues 4p 148)

SUPPORT DE COURS

WORM (Cité par BOUDEHEN G. (power point présentation) formation crânien structurel (2010)

WEBOGRAPHIE

- 141 GODENECHÉ J. ; *Croissance de la face.* (pages consultées 19-09-08), (Citant HOUSTON + schéma)

9. LES DIFFERENTES BOUCLES DE REGULATIONS POSTURALES ET RELATIONS DU SYSTEME STOMATOGNATHIQUE AVEC LA POSTURE

« Il existe, au niveau de la tête, des associations d'informations sensorielles en provenance des 'entrées' : yeux, système manducatoire, labyrinthe et rachis, qui permettent au cerveau, par une cascade d'interconnexions neurales, de percevoir la gravité terrestre, la localisation du corps dans l'espace gravitaire, et de réguler la posture et le mouvement. » ¹²⁶ BLES W., de JONG

Exocapteurs : peau, système podal, système oculaire, système manducateur. ^{24, 29} p33

Selon Gagey P.M. et Weber B. uniquement : vestibule, œil et sole plantaire. ⁵⁰p25

Endocapteurs : système ostéo-musculaire, capsulo-ligamentaire ²⁴ / « axe crânio-sacré » ²⁹p53

« Les capteurs intervenants prioritairement dans l'ajustement postural statique et dynamique sont principalement : - le pied et l'œil (sont à la fois des endocapteurs et des exocapteurs.)

-la peau, les muscles et les articulations.

D'autres entrées peuvent influencer ce système : -L'appareil manducateur et les centres supérieurs.

RMQ : selon BRICOT, la mandibule est une entrée mais pas un capteur au même titre que la vue...etc.

A partir du moment où un ou plusieurs de ces capteurs seront déréglés, apparaîtra un déséquilibre tonique postural et, avec lui, son cortège de contraintes. » ²⁴p46 Bricot

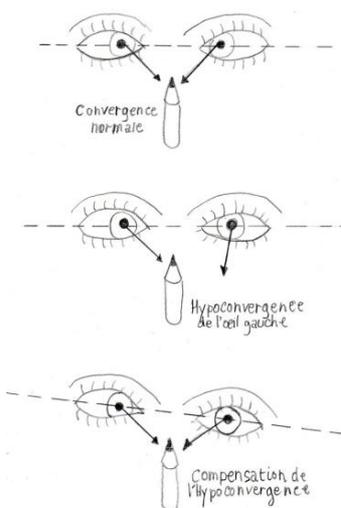
RELATIONS ENTRE LES YEUX, LES DENTS ET 'LE DOS'

« L'œil est, comme le pied, à la fois un endocapteur et un exocapteur du système tonique postural. La vue (=exocapteur) et les muscles qui mobilisent les yeux, oculomotricité (=endocapteur)

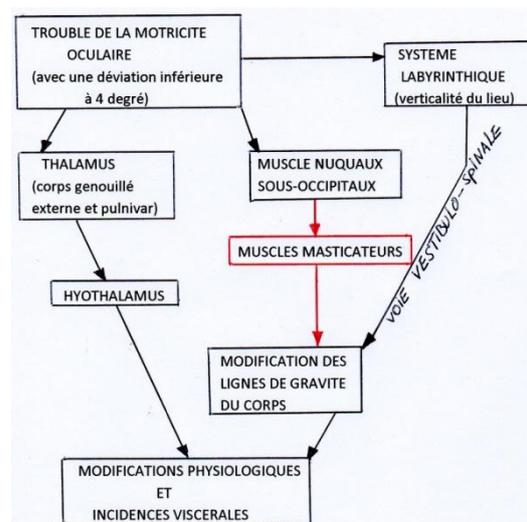
La proprioception est liée à l'activité musculaire extra-oculaire et aux voies de l'oculocéphalogyrie qui asservissent les muscles du cou et des épaules à ceux de l'œil. Dans l'insuffisance de convergence et hétérophorie (troubles du parallélisme des axes visuels), tout déséquilibre droit/gauche des muscles oculomoteurs aura pour corollaire un déséquilibre droit / gauche des muscles du corps avec pour conséquences des bascules et des rotations. » ²⁴p60 Dans ce cas la tête et le cou compensent pour retrouver une image nette.

→ Spasmes des muscles cervicaux ⁴³p43 Les rapports œil/cou/posture s'établissent par les relations anatomiques connectives des noyaux cérébelleux de leurs nerfs respectifs. ⁴³p45 Dupas

Compensation du cou à une hypoconvergence.



Compensation du cou à une hypoconvergence ⁴³p 47



D'après BUSQUET-GABAREL ²⁰p 212

(Ici modifié avec ajout des muscles masticateurs selon 32 p 127)

NB : si l'œil est divergent c.à.d. hypoconvergent, le sujet tourne la tête de l'autre côté pour mettre l'œil défectueux en face de la cible → limitation unilatérale de la rotation tête du côté de l'hypo-convergence → on aura souvent C2 (= vertèbre pivot) en rotation. Il n'empêche que le référentiel (CO CI C2) doit rester libre [capacité à changer de point fixe] pour continuer à adapter le capteur visuel comme les autres capteurs.

Rachis cervical et implications fonctionnelles sur la position mandibulaire :

- Une flexion latérale du rachis cervical provoque immédiatement une déviation homolatérale de la mandibule à l'ouverture buccale.
- Une rotation cervicale provoque immédiatement une déviation contralatérale de la mandibule à l'ouverture buccale, etc...
- Il y a « relation entre la sphère oculo-céphalogyre et des muscles sous-occipitaux et de l'os hyoïde. »^{30p42} La sphère oculo-céphalogyre [ou le réflexe vestibulo-oculo-céphalogyre] comprend les muscles de l'œil, les muscles du triangle de TILLAUX [triangle formé par les petits muscles post. sous occipitaux] et les muscles cervicaux s'insérant sur la ceinture scapulaire ; permet de garder le regard horizontal et d'orienter les canaux semi-circulaires de l'oreille interne.^{29p40}

Ce réflexe intact à la naissance influence le tonus musculaire para rachidien.^{27p38}

*l'oculogyrie : = mouvement conjugué des deux globes oculaires par l'intermédiaire des nerfs III, IV, et VI dont les noyaux sont reliés avec ceux du côté opposé, pour maintenir la coordination et le parallélisme du regard.

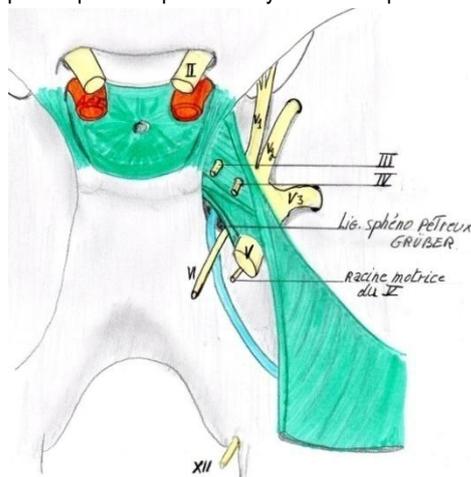
*la céphalogyrie : = assure la rotation de la tête et du cou associée aux mouvements des yeux. Cette fonction passe par le nerf spinal médullaire XI (trapèzes et SCM).^{27p125}

*l'oreille interne est un accéléromètre destiné à coordonner la position de la tête et des yeux dans le mouvement. Pour que l'oreille interne donne des informations il faut un mouvement, encore faut-il qu'il ait une certaine variabilité ; en statique pure on ne peut la retenir comme élément régulateur, (...) »^{24p46} Bricot

L'appareil manducateur peut-il décompenser l'œil ?

Des ailerons ligamentaires = expansion aponévrotique antérieure des muscles de l'œil s'insère sur le malaire et le maxillaire ; « le muscle petit oblique s'insère sur le bord orbitaire du malaire »^{20p 69}, « le muscle petit oblique sera dépendant(...) du maxillaire sup et du malaire, les 2 os crâniens sur lesquels il prend ses insertions fixes. »^{20p71} Le tendon de ZINN s'insère sur la face latérale du sphénoïde (tubercule sous -optique), → certaines dysfonctions d'un ou de plusieurs muscles droits sont dus soit à des lésions sphénoïdales (ex : torsionstrain...) soit à des tensions membraneuses intra orbitaire ou intra crânienne (origine dure-mérienne de la périorbite).^{20p 65} Il semble qu'un spasme du muscle masséter crée une tension de l'os zygomatique sur lequel il s'attache et que cette tension entraîne une contracture réflexe du muscle droit externe → capacité de convergence amoindrie → la posture hétérophorique de vision de près se révèle significativement plus divergente chez les sujets présentant un problèmes d'A.T.M.¹³⁸.

Les cross-bites, latéro-déviations mandibulaires, position linguale basse, etc..., peuvent décompenser l'œil, provoquer un déséquilibre postural par une asymétrie tonique anormale...³³



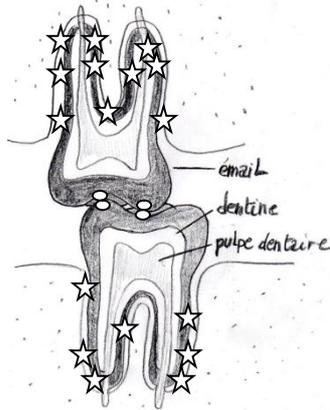
Les tensions duremériennes (en relation avec syst. stomato) peuvent se répercuter sur les nerfs moteurs oculaires via la tente cerelet qu'ils traversent (OMC(III) et Trochléaire (IV)) ; l'OME (VI) passant sous le ligament sphéno-pétreux (Grüber) qui le sépare du ganglion de Gasser (trijumeaux)

Tente du cerelet et ses rapports avec les nerfs crâniens. Inspiré de KAMINA tome 2 Tête. Cou. Dos p 256.

QUEL EST LE ROLE DES DENTS DANS CE CONTEXTE NEUROPHYSIOLOGIQUE ?

Les dents (récepteurs parodontaux), les muscles masticateurs, les articulations des mâchoires, sont innervés par les branches du nerf crânien Trijumeau. Celui-ci a des relations connectives anatomiques étroites avec les nerfs

crâniens contrôlant les *muscles moteurs des globes oculaires* et les nerfs crâniens commandant les muscles de la posture que sont les *muscles du cou*. ^{43p12}



Les dents, les yeux et la posture sont en dépendance étroite. De mauvais contacts dentaires peuvent provoquer des troubles de la convergence oculaires mais aussi des problèmes de posture corporelle. ^{43p12} Si mauvaise occlusion, → l'information résultante devient fallacieuse. Les noyaux des nerfs crâniens étant mal informés envoient ce message pathogène à tous les muscles qu'ils gouvernent. ^{43p16}

○ Contacts occlusaux. ☆ Récepteurs parodontaux. *Contacts dentaire et parodontie* (DUPAS G. & DUPAS P.H.) 43page 17

L'œil et la dent sont donc nerveusement liés. Le serrement constant des dents ou bruxisme fait que ces excitations fallacieuses deviennent permanentes. Les structures incriminées n'ayant plus la possibilité temporelle de s'adapter décompensent et les troubles cliniques apparaissent. ^{43p49} Foyers dentaires et problèmes occlusaux → répercussion sur la convergence oculaire par l'intermédiaire du trijumeau sur l'oculomotricité. » ^{29p105} (Cf. schéma plus loin)

🌈 RELATION DENTS ET POSTURE

EXPLICATION MECANIQUE DE LA RELATION EXISTANT ENTRE LES CONTACTS DENTAIRES ET LA POSTURE.

EXEMPLES DE CHAINES LESIONNELLES :

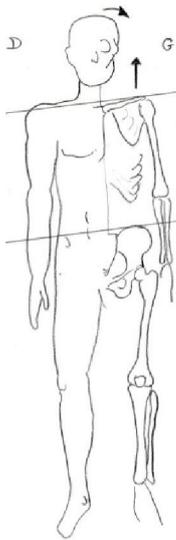
- DUPAS P-H (CHIRURGIEN DENTISTE) & DUPAS G (OSTEOPATHE): Une personne stressée serre les mâchoires sur des contacts dentaires irréguliers, → les contractions des muscles masticateurs ne sont donc pas symétriques. La mandibule pivote d'un côté et l'os hyoïde tourne sur lui-même. → Les muscles qui relient l'os hyoïde aux épaules travaillent alors de façon dissymétrique. Les épaules basculent. → Les épaules basculant entraînent dans leur mouvement les muscles qui les relient au bassin. Le bassin bascule. ^{43p51}
- MODELE POSTURALE SELON BENOIT DELATTRE (STOMATO) ET J.M. LANDOUZY (OSTEO) et: **Les signes posturaux du déséquilibre mandibulaire sont établis par rapport au déplacement latéral de la mandibule au cours de l'ouverture buccale.** Ex.: Si la mandibule, par l'occlusion dentaire, se **trouve en élévation** du côté gauche, l'ouverture de la bouche s'effectue avec une déviation vers la gauche. La posture du corps présente les anomalies suivantes :

1) La tête inclinée vers la gauche. L'occiput effectue une ROT. postérieure et une FL. LAT. d'un côté. → déplacement compensatoire de l'atlas et de l'axis qui effectuent une rotation du côté opposé au condyle postérieur. L'axis se met alors en flexion latérale sur C3, du même côté que l'occipital. ¹⁵¹

2) L'épaule et l'omoplate gauche plus hautes (l'angle supérieur et interne de l'omoplate monte et se rapproche de la ligne des épineuses vertébrales.) → déplace le centre de gravité du corps vers la droite. ^{62 p 62} (déplacement latéral du corps du côté opposé à la déviation de la mandibule avec ascension d'une omoplate. L'ascension de l'épaule et de l'omoplate d'un côté déplace le centre de gravité et le poids du corps vers le côté opposé. De ce fait poids du corps est plus important sur le pied opposé au côté de l'épaule levée). ¹⁵¹

3) L'aile iliaque gauche plus haute → donne l'impression que la jambe droite est plus courte. ^{62p 62} (Le déplacement latéral du corps entraîne une ascension de l'aile iliaque du côté de l'épaule haute accentuant encore le déséquilibre.) ¹⁵¹

LANDOUZY donne l'image du « *pantin, suspendu à ses ficelles.* » ^{62p 65,66}



Modèle postural selon Benoît DELATTRE :

Du côté gauche, représentation du déséquilibre postural lié à la dysfonction temporo-mandibulaire.

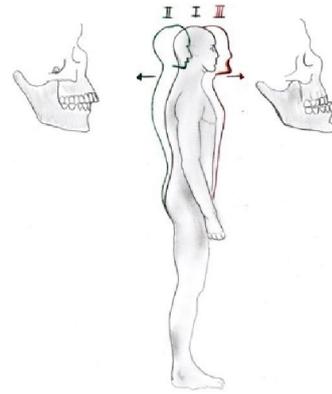
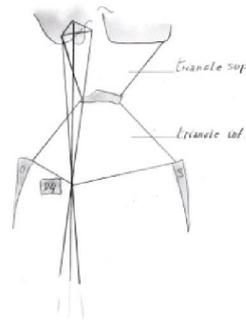
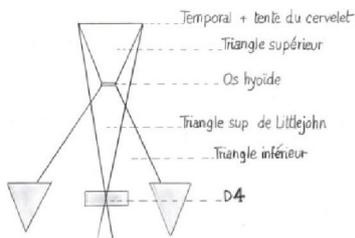
OCCLUSAL (BRICOT B.) OCULAIRE



Modèle postural selon Bernard BRICOT

*Ce modèle postural selon DELATTRE, LANDOUZY diffère de celui de B. BRICOT (en ce qui concerne l'inclinaison de la tête par rapport au plan scapulaire). Les contradictions concernent aussi les signes posturaux dynamiques. Pour LANDOUZY, limitation du mouvement de la rotation postérieure de la tête du côté omoplate haute et de la déviation de la mandibule à l'ouverture / pour BRICOT, un problème occlusal, ATM s'accompagne d'une limitation bilatérale de rotation de tête (ce qui me paraît moins logique sauf si la cause occlusale ou d'ATM est bilatérale c.à.d. concernant davantage un déséquilibre sagittal bilatéral que frontal-horizontale). Ceci fait dire de ces modèles de base : **c'est comme ça, sauf quand c'est autrement...**sans même rentrer dans les pathologies descendantes mixtes, ascendantes, ascendantes mixtes, ... L'ascension de l'épaule peut être en rapport avec une lésion de K1 ou D1 ou à une compensation posturale.*

- A.CHANPEPIE et Co auteurs : PEROT, TOUSSIROT expliquent eux la modification posturale par l'intermédiaire de "synergie musculaire" : « devant un problème de mandibule, nous aurons un problème cervical et pelvien associé, par l'intermédiaire du muscle temporal qui agit en synergie avec (*action spasmodique réflexe*) les muscles longs du cou, scalène, psoas et carré des lombes ⁸⁵ modifiant ainsi les lignes de gravité donc la posture. » ^{29p42}
- J-P. AMIGUES : La position de la langue a une incidence sur l'équilibre postural de l'individu : avec la mandibule, avec la chaîne musculaire antérieure, par l'intermédiaire de l'omo-hyoïdien avec l'omoplate, puis par l'intermédiaire du tractus cervico-viscéral avec le diaphragme, les viscères, le bassin.
- L.BUSQUET : La base du crâne est la raquette de la « marionnette » et toute modification de la raquette fait varier les tensions des différentes chaînes musculaires. Les modifications sont d'abord intracrâniennes puis s'étendent à la périphérie. Les orthodontistes ont remarqués que les enfants, de moins de huit ans, ayant un non-alignement de la ligne inter-incisive sans modification des courbures vertébrales, déclenchaient à partir de l'adolescence une scoliose importante. ^{19p154}
- Base du crâne, articulé dentaire, ATM [*complexe hyo-laryngo-mandibulo-lingual*] ont des répercussions sur l'équilibre des lignes mathématiques de LITTLEJOHN.



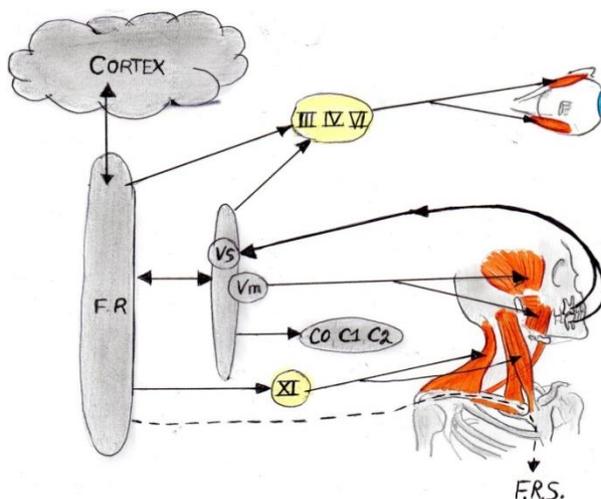
Intégration de l'os hyoïde dans la mécanique de Littlejohn. Plan frontal. D'après HAMMOND P. 54 / 3^{ème} schéma montre l'influence des classes d'ANGLE (II : rétrognathe, III prognathe) sur la posture. 33

EXPLICATION NEUROLOGIQUE :

Les récepteurs parodontaux des dents en contact irrégulier, intéressant un côté de la mâchoire chez une personne stressée qui serre les dents en permanence, envoient un message fallacieux, via le nerf Trijumeau, aux autres nerfs gouvernant la cinématique oculaire et la posture. (...) Une mauvaise information dentaire induit alors une hypo convergence oculaire et un trouble de la posture par compensation de la ceinture scapulaire et pelvienne. (Contractions unilatérales des muscles contrôlant la ceinture scapulaire qui bascule donc, entraînant avec elle la ceinture pelvienne.) 43p83

Le nerf Trijumeau possède un noyau sensitif qui s'étend le longues des cervicales supérieures ce qui le met en relation avec les premiers nerfs cervicaux. [Importance du référentiel supérieur.] Le nerf Trijumeau a aussi de nombreuses connections, par l'intermédiaire de structures nerveuses du cerveau telle la **formation réticulaire** qui a un rôle de régulateur des contractions musculaires, avec les nerfs commandant certains muscles stabilisateurs de la ceinture scapulaire. C'est le cas du nerf spinal, (XI), qui innerve les muscles S.C.M. et Trapèzes. Quant au faisceau réticulo spinal, il innerve les muscles post. du cou et les muscles axiaux situés le long de la colonne vertébrale. 43p 53, 54

Les infections dentaires et les troubles occlusaux par l'intermédiaire du Trijumeaux [appelé « *nerf postural* » par Clauzade, Darraillans, Marty], influenceront la position des ATM, hyoïde, → modification tendon central qui relie le crâne au périnée 29p41



F.R. – Formation Réticulaire
 V.s. – Nerf Trijumeau (Sensitif)
 V.m. – Nerf Trijumeau (Moteur)
 F.R.S. – Faisceau réticulo spinal
 C0, C1, C2 – Trois premiers nerfs cervicaux

III – Nerf oculomoteur
 IV – Nerf trochléaire
 VI – Nerf abducens
 XI – Nerf spinal

Les connexions nerveuses dents, posture et œil (inspiré d'un schéma des frères DUPAS P-H & G) 43p56

La loi DELPECH (1829) : une augmentation de pression exercée sur le cartilage de croissance entraîne un ralentissement de la croissance et à l'inverse une diminution de la pression induit une augmentation de la croissance. Les hyperpressions répétées (micro-trauma) vont avoir des conséquences sur le comportement des cartilages de conjugaison. (Tout comme l'obésité)¹⁴⁶

La maturation posturale de l'enfant : Le contrôle moteur et postural se développe du haut vers le bas du corps. (GESELL 1953), maintien de la tête acquis à 3 mois, [il commence à se verticaliser, l'oropharynx se met en place, l'hyoïde commence sa migration - 3 facteurs : rotation occipital, croissance cervicale, traction de la chaîne cervico-thoracique (chapitre hominisation)] la station assise, encore cyphotique à 5 mois, devient plus stable à 6-7 mois, grâce à l'appui des membres antérieurs ; station assise vraie, sans support à 8-9mois. L'apprentissage de la motricité de l'enfant rappelle les différents stades phylogénétiques de l'espèce : stade ventral, reptation, assis, quadrupédique, bipède.^{31 p 64, 65}

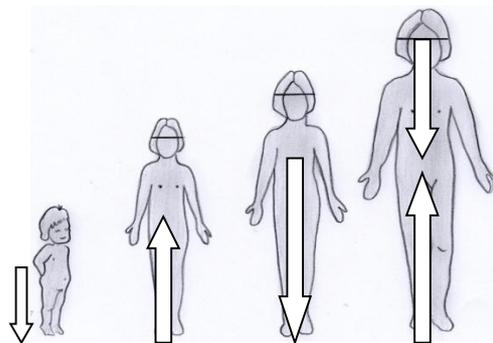
Organisation posturale décrite par C. ASSAIANTE et B. AMBLARD:

« ■ De la naissance à un peu plus d'un an (acquisition de la marche), l'apprentissage est descendant, céphalo-podal, la tête et le vestibule jouant le rôle essentiel dans l'acquisition de la posture, avec un *fonctionnement articulé tête-tronc*. Le bassin est stabilisé dès 2 mois d'apprentissage de la marche.

■ De l'acquisition de la marche à 6 ans, l'organisation se ferait plutôt de façon ascendante, podo-céphalique et à partir des hanches stabilisées et privilégie un fonctionnement en bloc de l'ensemble tête-épaule.

■ Vers 7 à 8 ans, il s'instaurerait un retour de l'organisation descendante (prédominante) de l'équilibre, avec prédominance vestibulaire transitoire, la tête devient immobile dans l'espace, en reprenant sa mobilité sur les épaules. [Apparaît en situation dynamique la stratégie de stabilisation de la tête dans l'espace, qui annonce un retour à un fonctionnement articulé de l'ensemble tête-tronc.^{33page 57}

■ De 8 à 13 ans l'organisation devient progressivement à double sens pour se rapprocher de celle de l'adulte où il y a dissociation complète tête-tronc et une harmonisation des différentes informations qui circulent aussi bien en descendant qu'en descendant »^{149p 20}



De 0 à 14 mois 14 mois à 6ans 7 à 8 ans 8 à 13 ans

Prédominances des stratégies d'équilibre. inspiré du site O.R.I.O.N. 149p 20

La tête (le segment céphalique) comprend les principaux référentiels posturaux → toutes dysfonctions à ce niveau perturbe la posture. « Les enfants atteints de dysfonction motrice ou sensorielle développent des stratégies posturales différentes de la ' norme '. »^{27p 40} [si on peut parler de 'norme'...] « Le centre de gravité de l'enfant (T12) est plus haut que celui de l'adulte (L5-S1). → L'enfant déploie plus d'efforts pour équilibrer les perturbations. »^{Carreiro 27p 51}

Il serait simpliste de déterminer une posture type, fonction de l'atteinte d'un des capteurs. En effet, la régulation du système tonique postural est plurifactorielle, tous les capteurs sont sollicités en même temps. Une dysfonction de l'un sera adaptée et compensée par les autres (...).^{29p 63}

La posture n'est pas seulement le maintien de l'équilibre, elle est aussi expression des émotions.¹³²

CONCLUSION : Les auteurs s'accordent à dire que le système mandibulaire modifie la posture orthostatique de l'individu et inversement. Certains le considèrent comme un véritable capteur (Chantepie, Perot, Toussirot ; Clauzade, Darraillans, Marty), d'autres nuancent (Bricot ; Gagey et Weber.)

BRICOT : En fait, si ce capteur n'intervient pas à proprement parler dans la régulation tonique posturale, ce sont ses perturbations qui sont particulièrement déstabilisantes pour le système.

PLUSIEURS MODES DE DECOMPENSATION PEUVENT INTERVENIR :

- Le système musculaire (*toutes les chaînes musculaires comprennent le système. manducateur*) → Tout déséquilibre de l'ap. manducateur pourra par ces voies retentir sur l'ensemble du syst. tonique postural. ²⁴
- Par le système oculomoteur [*sphère oculo-céphalogyre*] **et différentes formations centrales** ; (afférence du trijumeaux et faisceau longitudinale médialis) ^{24p 149} [*afférence desmodontal, gingival, trans-alvéolaire, apicale, articulaire, musculaire*]
- Le nerf vague (X) [et IX] : un déséquilibre des ATM se répercute sur la mécanique crânio-sacrée et sur les TDP, donnant ainsi des suites mécanique et viscérale possibles qui influenceront la posture. » ^{29p 50}
- Par la décompensation du noyau du XI (les informations trijémiales asymétriques droite/gauche se projettent sur les noyaux des nerfs spinaux), → asymétries de tension au niveau des muscles du cou et des épaules (trapèze, SCOM) qui décompensent le syst. postural dans son ensemble. ^{24p 149}
- Par la mécanique crânio-sacrée : → *retentissement sur référentiel inférieur.*

P.JAVERLIAT : « **L'ostéopathie n'est pas de la posturologie, discipline qui traite les défauts d'intégration sensorielle du contrôle postural.** Néanmoins, elle peut intervenir sur les afférences somesthésiques qui sont dues à des dysfonctions somatiques, ce qui permet d'améliorer la posture. Parmi les informations somesthésiques qui interviennent dans la régulation de la posture, le système stomatognathique joue un rôle qui est maintenant avéré. (...) La mandibule y occupe une place centrale. (...) Les muscles de la manducation sont riches en fuseaux neuromusculaires et font partie des muscles antigravitaires. » ^{56p224} [notion de « repos » mandibulaire « free way space » (*boucle de régulation posturale via noyau sensitif et moteur du Trijumeau*) ^{56p225}

Bibliographie du chapitre 9

LES DIFFERENTES BOUCLES DE REGULATIONS POSTURALES ET RELATIONS DU SYSTEME STOMATOGNATHIQUE AVEC LA POSTURE.

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES :

19. BUSQUET L. ; *L'ostéopathie crânienne.* (2002)
20. BUSQUET L. ; GABAREL B. *Ophthalmologie et Ostéopathie.* (2004)
24. BRICOT B. ; *La reprogrammation posturale globale.* (1996)
27. CARREIRO J.E. ; *Une approche de l'enfant en médecine ostéopathique.* (Edition originale 2003, édition française 2006)
29. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Concept ostéopathique de la posture.* (2005),
30. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Ostéopathie clinique et pratique.* (2005)
31. CLAUZADE M.A. ; DARRAILLANS B. ; *L'homme, le crâne, les dents.* (1992).
32. CLAUZADE M.A. ; DARRAILLANS B. ; *Concept ostéopathique de l'occlusion.* (1998)
33. CLAUZADE M.A., MARTY J.-P. *Orthoposturodentie.* (Tome 1) (1998)
43. DUPAS P.-H. ; DUPAS G. ; *Dents des œil vos problèmes.* (2005),
50. GAGEY P.M., WEBER B. *Posturologie : régulation et dérèglements de la station debout.* (1995),
54. (*) HAMMOND P. ; *Influence de l'os hyoïde sur l'A.T.M.* (1988) (schéma d'intégration de l'os hyoïde dans la mécanique de Littlejohn. Repris dans 32p 152 et par 3p102)
56. JAVERLIAT P. ; *Précis de matière ostéopathique.* (2008)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2, Tête. Cou ; Dos.* (2008) (Pour schéma)
62. LANDOUZY J.-M. ; *Mal de dos, mal de dents.* (2005)
85. TRAVELL J.-G., SIMONS D. ; *Douleurs et troubles fonctionnels myofasciaux – traité des points-détente musculaires.* Tome 1 (1993),

ARTICLES, REVUES :

92 bis. ASSAIANTE C., AMBLARD B. *Construction des stratégies d'équilibre chez l'enfant au cours des activités posturo-cinétiques.* (Cité par 33p 57 et implicitement par 149p 20)

WEBOGRAPHIE

126. (*) BLES W., de JONG ; *Cervico-vestibular interaction.* (1982) (Communication JP Amigues)
132. (*) DARWIN, BERTHOZ, (psychologue et neurophysiologiste) (Source bibliographique non mentionnée ; cités par P-M GAGEY)
138. FRANKI H. *Répercussions d'un fonctionnement anormal des A.T.M. sur la vision binoculaire.* (2003)
143. GOUSSARD J.P. ; *Croissance et maturation de l'enfant à l'adulte.*
146. L'OBSERVATOIRE DU MOUVEMENT ; *La morphogénèse.* (2005)
149. O.R.I.O.N. ; *Le système tonique postural connaissance fondamentales clinique et thérapeutique.* (Microstéo)
151. S.E.R.E.T. (LANDOUZY J.M) ; *Posture., signes posturaux du déséquilibre mandibulaire.*

10. DES MEMBRANES DE TENSIONS RECIPROQUES AUX STRUCTURES DE RESISTANCE, LIGNES DE FORCE DES TRAVEES OSSEUSES.

« Trois sous-systèmes crâniens sous l'angle de la biodynamique :

- **La base**, d'origine cartilagineuse, aux lignes de force solides et résistantes, est considérée comme l'élément moteur.
- **La voûte**, d'origine membraneuse, est plus flexible, nettement plus plastique. Elle est plus accommodatrice.
- **La face**, plus libre, non unifiée par le système membraneux, est l'élément expressif. » Géhin 52p31

Beryl E. ARBUCKLE ⁶: chez le nourrisson, les fixations dure-mériennes aux os du crâne sont beaucoup plus solides, car la fonction est de protéger le contenu crânien des contraintes du travail.

Les os crâniens chez le nouveau-né sont constitués d'une plaque, sans suture. ^{6p36} Les os de la voûte, d'origine membraneuse, sont extrêmement difficiles à séparer des membranes dures. ^{6p 152}

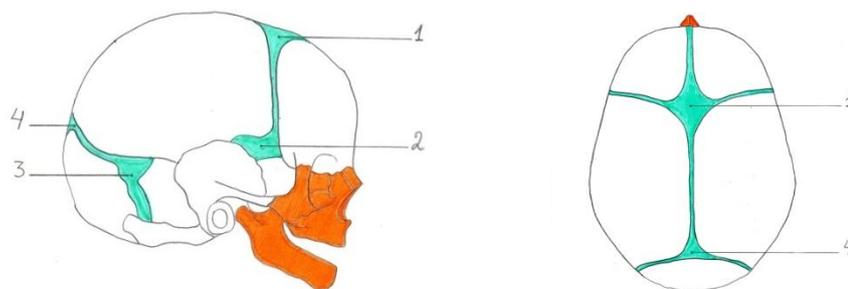
Ces premiers os sont séparés par de larges espaces membraneux, 6 fontanelles, situées aux angles alors arrondis des pariétaux : la frontale, l'occipitale, les deux sphénoïdales et les deux mastoïdiennes.

^{6p36} (appelée aussi fontanelle Bregmatique, Lambdatique, Astérique et Ptérique) ^{120/25p 78}

La tente du cervelet est attachée à l'intérieur du crâne à l'endroit où les os, d'origine cartilagineuse, laissent place à ceux d'origine membraneuse. *[Soit à l'union de 2 origines embryologiques différentes]*

Les bandes de renforcement existant dans la constitution des membranes sont importantes : elles jouent un rôle de protection pendant le travail ^{6p193} et l'accouchement ^{6p36}, en aidant à empêcher un modelage excessif. ^{6p193} Si le modelage est excessif et crée des tensions importantes sur les membranes intracrâniennes, la situation ne se corrigera pas toute seule ! (...) » ^{6p45} Les membranes intracrâniennes ont donc, proportionnellement, une plus grande importance chez le nouveau-né que plus tard.

En plus de toutes les fonctions attribuées aux membranes chez l'adulte, celles du nouveau né doivent permettre la protection des constituants nerveux en développement, ce qui sera assuré plus tard par les structures osseuses. ^{6p45}

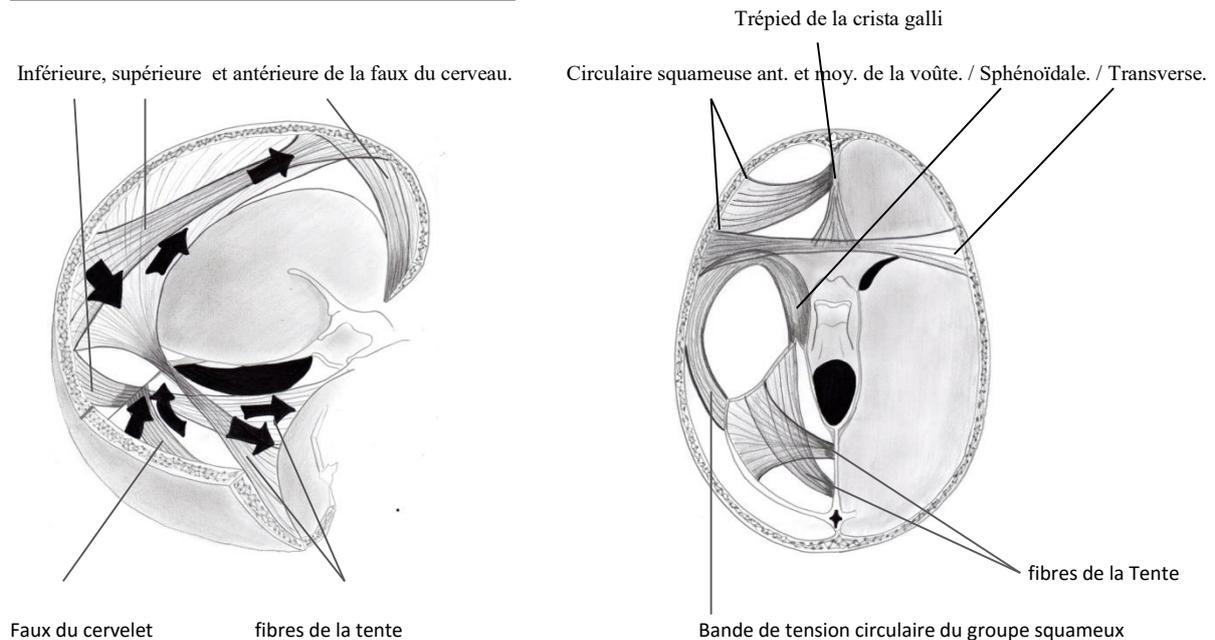


- 1. fontanelle ant [Bregmatique]- 2. fontanelle sphénoïdal [ptérique].- 3. fontanelle mastoïdienne [astérique].
- 4. fontanelle post. [Lambdatique] *Tête osseuse d'un nouveau né.* Inspiré de Kamina P. 57p 21. NB: en orange : la face.

L'état de la voûte à la naissance dépend beaucoup du degré de désordre au niveau des os de la base et du degré de tension à travers les membranes.

Beryl E. Arbuckle est pédiatre-ostéopathe, En 1942, le Dr Arbuckle étudie avec le Dr W.G. Sutherland, le fondateur des techniques crâniennes, et devient une de ses premières assistantes lorsqu'il commence à donner des cours.

BANDE DE TENSIONS ou DE CONTRAINTE.



Bandes de tensions de la dure mère. Redessiné d'après les schémas d'origine de Beryl ARBUCKLE ^{6p96, 184, 242} et inspiré de René LAVATELLI. ^{52p 80 et 81} pour le graphisme. On distingue des bandes de tension horizontales, verticales, transverse, circulaires et vertébrale (dont certaines fibres entrecroisées autour de des artères vertébrales) ^{6p95}

Les membranes durales se composent d'un tissu élastique jaune dans lequel sont réparties des bandes bien organisées de **tissu fibreux blanc non élastique**, ^{6p193} connus sous le nom de **fibres de tensions**, ^{6p95} (que les premiers chercheurs ont appelés « *bandes de contraintes* ») ^{6p45} « L'ensemble de ces membranes crée un système équilibrateur interne pour la boîte crânienne, où les lignes de force de celle-ci se continuent avec celles-là en les unifiant et en répartissant les efforts subis par l'ensemble du système. » ^{52 p 78} [*Tenségrité*]

Très importantes aussi sont les bandes de contraintes vertébrales : antérieure et postérieure – qui s'entremêlent les unes aux autres, vers le bas, partout sur l'étendue du canal sacré et se terminent près du foramen magnum en leurs *trípodes* respectifs dont chacun des groupes latéraux se croise vers les artères vertébrales. Une tension accrue dans cette dernière région constitue une autre cause ostéopathique de perturbation dans l'irritation sanguine du cerveau à partir du cœur.

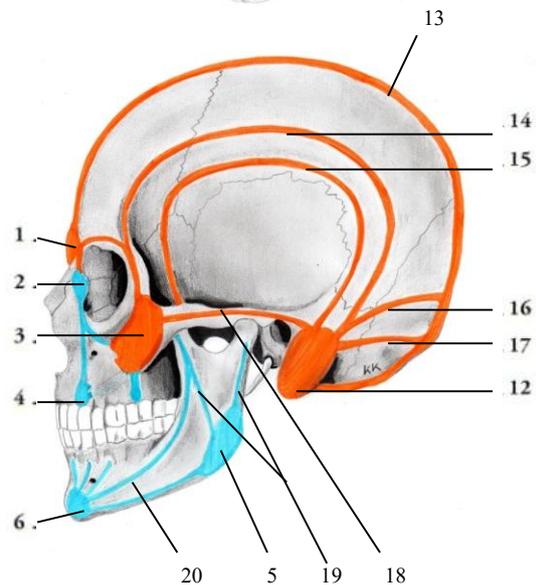
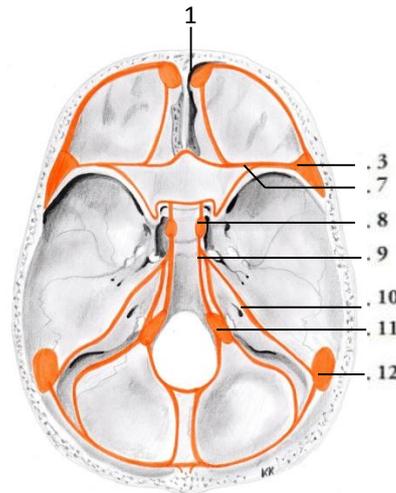
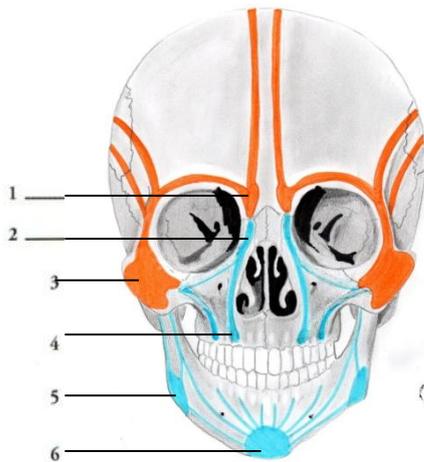
Les fibres ne commencent ni ne finissent : elles continuent plutôt en cercles sans fin et en *trípodes* de grande solidité conçus pour une très grande résistance. ^{6p98} [*Tenségrité*]

L'importance des membranes durales et de leurs bandes de tension pendant le travail et l'accouchement a été décrite dans des articles d'obstétrique. Selon HOLLAND*(1922), un groupe de fibres de tension est soumis à contrainte à chaque stade de l'accouchement. ⁵⁵

Selon les travaux de Beryl E. ARBUCKLE ⁶, les lignes de force, incluses dans les membranes durales, sont en continuité avec les lignes de force des travées osseuses.

Dans la structure osseuse se sont aussi développées des zones de plus grande densité connues sous le nom de contreforts. Bien que ce stade de développement ne soit pas atteint dans l'enfance, les contreforts seront décrits ici **car en comprenant leur position normale ou attendue, les petites déformations du crâne du nourrisson, qui peuvent aboutir à de grosses anomalies, seront plus facilement reconnues.** ^{6p98}

STRUCTURES DE RESISTANCE DE LA TÊTE OSSEUSE.



A. norma frontalis
B. base interne du crâne
C. norma lateralis

1. pilier frontal
2. pilier maxillaire
3. pilier zygomatique
4. pilier canin
5. pilier mandibulaire
6. pilier mentonnier
7. poutre sphéno-occipitale
8. pilier sphénoïdal
9. poutre occipitale

10. poutre pétéreuse
11. pilier occipital
12. pilier mastoïdien
13. arc fronto-occipital
14. arc latéral sup.
15. arc latéral inf.
16. arc occipital sup.
17. arc occipital inf.
18. arc zygomatique
19. arc mandibulaire post.
20. arc mandibulaire ant.

7. poutre fronto-sphénoïdale.

3. sur vue de la base du crâne le chiffre 3, ne correspond pas au pilier zygomatique mais le pilier de la partie ant de l'arc latéral inférieur.

Structures de résistance de la tête osseuse dessin K.Krzeptowski inspiré de l'architecture du crâne selon BENNINGHOFF in Couly³⁶ mais avec le graphisme inspiré de KAMINA^{57p11} (Ce dernier représentant uniquement que le pilier canin) ce qui à été modifié ici pour être en accord avec la plupart des auteurs Stomatologues - Orthopédistes Chirugiens maxillo-faciaux qui considèrent plusieurs piliers maxillaires. (Essentiellement le canin et le molaire, le plus postérieur celui de la dent de sagesse n'étant pas toujours représenté)

A / Contraintes :

- la compression de la pesanteur ; [gravité = contrainte verticale]
- la pression dentaire au cours de la mastication ; [contrainte occlusale = contrainte verticale]
- la tension des contractions musculaires au cours de la mobilisation de la tête osseuse ;
- la tension intracrânienne ;
- et les pressions dues aux traumatismes.

B / Structures de résistance :

Dénommées arcs au niveau de la calvaria et de la face, poutres au niveau la base du crâne, et piliers, à leur jonction (Félizet). A la résistance des lignes de force s'ajoute le rôle des membranes de revêtement qui contribuent à la cohésion des os entre eux. La faux du cerveau, la faux du cervelet, la tente du cervelet, solidarisent la calvaria et la base, surtout chez le nouveau-né.^{57 p11 et 12}

C / Adaptation biomécanique :

La tête osseuse est caractérisée par sa *légèreté* alliée à une rigidité et une *résistance* remarquable, (...). Les arcs crâniens, telle une architecture ogivale, s'opposent essentiellement aux pressions verticales et sagittales. Les poutres crâniennes s'opposent aux *contraintes* de pression transversales et obliques. ^{57p13} [Tenségrité] ARBUCKLE : « Ces zones plus denses de consolidation et de renforcement, à la fois dans les *membranes dures et les structures osseuses, forment un ensemble continu d'arcs et de cercles qui propagent les différentes forces à travers et autour du crâne et de son contenu.* » ^{6p99} [Tenségrité] *GB : La peau joue aussi son rôle dans le système.* ¹¹³

Les piliers de la face : le visage est construit en terme de résistance verticale et très peu en résistance horizontale. ¹²⁸

Alain GEHIN :

■ La base motrice (origine cartilagineuse). Les lignes de force qui parcourent les différents os la constituant, (...) en font une structure plastique mais dynamique. (...) Cette base donne insertion aux membranes spinale et crânienne, ainsi qu'à la plupart des fascias du cou, que leur continuum à travers le corps transforme en structure unitaire. ^{52p32} [Tenségrité]

■ La voûte adaptatrice (origine membraneuse). Le système des membranes internes, (...) comprend des lignes de force qui s'ancrent et sont en continuité avec celles de la base et de la voûte. Ce sera donc la voûte qui dispersera, en dernier lieu, les effets de tous les chocs verticaux, et permettra de compenser, dans la mesure de ses possibilités, toutes les forces ascendantes qui n'ont pas été préalablement absorbées. ^{52p34}

■ La face expressive. La face plus libre, non unifiée par le système membraneux, est l'élément expressif. ⁵² « La face est mue surtout par le sphénoïde, et à une degré moindre par le temporal (via son apophyse zygomatique, ainsi que par les lignes de force provenant, telles des arcs-boutants, de ses apophyses mastoïdes). Mais les os de la face sont suspendus à l'os frontal. Au niveau de la face, les parties articulaires entre les différents os sont soit juxtaposées, soit intriquées (non biseautées), ce qui donne des possibilités de restrictions dynamiques très localisées, sans altérer pour autant forcément le mouvement général. Seule une altération de l'unité centrale maxillaires-palatins-vomer aura un retentissement plus général, car elle s'articule avec absolument tous les autres os de la face. » ^{52p36}

B. ARBUCKLE : Notons que « la *correction de chevauchement ou de resserrement de ces sutures de la voûte, de la fermeture des fontanelles, n'utilise pas les os de la voûte, mais plutôt les os de la base et les bandes de tensions membraneuses* » (duremériennes). ^{6p 62}

Bibliographie du chapitre 10

« DES MEMBRANES DE TENSIONS RECIPROQUE AUX STRUCTURES DE RESISTANCE,
LIGNES DE FORCE DES TRAVEES OSSEUSE. »

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES :

6. ARBUCKLE B. E. ; *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant*. (Édition 2005),
25. CAPOROSI R., PEYRALDE F. ; *Traité pratique d'ostéopathie crânienne*. (1992)
36. (*) COULY G. *Biomécanique osseuse maxillo-faciale – généralité*. (1980) (reprenant les schémas de BENNINGHOFF au sujet de l'architecture du crâne et base du crâne (poutres...) (schémas se retrouvant dans 32p80)
52. GEHIN A. ; *Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic Manuel*. (2007).
55. (*) HOLLAND E. ; *Cranial stress in foetus during labour and effects of excessive stress on intracranial contents*. (1922) (cité par Arbuckle 6p101)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2. Tête. Cou ; Dos*. (2008) (notamment pour l'inspiration schémas et texte)

SUPPORT DE COURS / DVD

113. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie Crânienne Structurale*. (Notes de cours), (2010)
120. GEHIN A. ; *Manipulations crâniennes, technique particulières – ATM- techniques chez les bébés et les enfants*. DVD1989GEPRO2005

WEBGRAPHIE

128. CAIX P., (consulté le 26/01/10), *La biomécanique osseuse crânio-faciale*.

11. BIOMECANIQUE OSSEUSE CRÂNIO-FACIALE.

A – EMBRYOLOGIE

La face va se construire entièrement à partir de la base du crâne qui est « le tuteur de la construction du massif facial » (J. DELAIRE) ¹¹⁷.

Chez le nouveau-né :

La base du crâne du jeune enfant est constituée de 3 os : occipital, sphénoïde et ethmoïde.

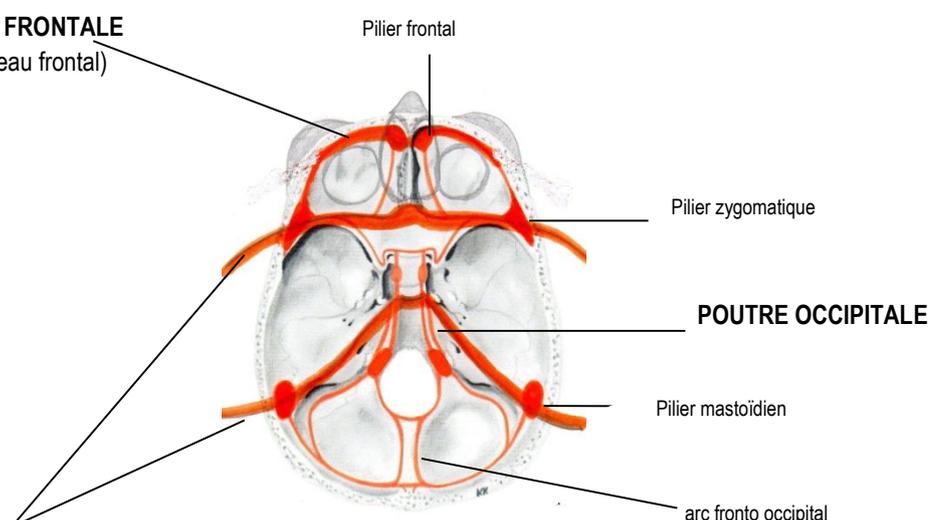
C'est à partir de ces 3 os que va se développer le crâne. La croissance naso-frontale se fera à partir de l'ethmoïde et la voûte se développera à partir des expansions latérales squameuses : écailles temporales, écaille frontale et écaille occipitale. A partir des processus ptérygoïdes, se développera la croissance maxillo-nasale. La mandibule développera la croissance mandibulaire. On peut considérer qu'il y a un rapport entre l'angle de croissance mandibulaire (entre branches horizontale et verticale) et l'angle de croissance de la base du crâne. ¹²⁸.

B – LA BASE ENDOCRANIENNE

Habitacle incompressible dont le but est de protéger la structure noble du SNC qui est le cerveau.

Les structures de renforcement, architecture du crâne selon BENNINGHOFF ³⁶ (Dessin : K. Krzeptowski.)

POUTRE FRONTALE
(cf. bandeau frontal)



POUTRE FRONTO-SPHÉNOÏDALE ET POUTRE PÉTREUSE.

Dessin mettant en évidence **les poutres transversales** : poutre frontale [cf. bandeau frontal], poutre fronto-sphénoïdale et poutre pétreuse, [le premier à les avoir mis en évidence semble être Benninghoff] extrêmement solides qui donnent rigidité au système. ¹²⁸ Les poutres et les arcs viennent se rejoindre ou s'ancrer sur les piliers situés à la jonction de la voûte et de la base. ³²

C – CROISSANCE DU MASSIF FACIAL

La croissance du massif facial chez l'enfant se fait selon la croissance viscérale et la croissance neuro-matricielle.

1/ Croissance du neurocrâne [neurocrâne = calvaria et base du crâne] ^{57p21,22} Elle est très importante entre 3 et 5 ans. On la dit (*disait*) en grande partie liée à la croissance cérébrale.

Mais aujourd'hui, beaucoup d'anatomistes considèrent que la **croissance du neurocrâne est liée à la poussée du LCR et surtout à la traction des muscles de la nuque qui se répercute sur le système dure-mérien de la faux du cerveau et la faux du cervelet**. La traction postérieure des muscles cervicaux met en tension le système duremérien qui va tracter la face vers le haut par l'intermédiaire de ses insertions antérieures (Crista Galli). **En fait la FACE SE VERTICALISE PARCE QUE LE SUJET SE VERTICALISE**. Plus le sujet se muscle pour se redresser, plus son visage s'allonge et sa croissance faciale augmente. ¹²⁸. Inspiré implicitement par DELAIRE.

2/ Les expansions viscérales et tissus en accroissement.

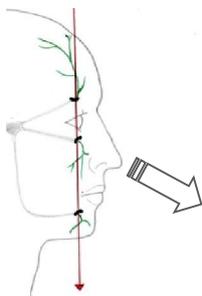
DELAIRE : Ils concernent : l'encéphale, les globes oculaires, le méséthmoïde cartilagineux, les masses musculaire (massif lingual) et glandulaires (parotide etc.), les éléments alvéolo-dentaires. ¹¹⁷

Exemples : globes oculaires dans la cavité orbitaire, on peut dire que l'œil créé l'orbite. Une micro-ophtalmie provoquera automatiquement une micro-orbitie. Fosses nasales : Le passage du liquide amniotique dans les fosses nasales et plus tard l'air inhalé développeront celles-ci. Quand à la langue, on dit qu'elle est un véritable conformateur buccal. ¹²⁸

KAMINA: la croissance du viscéro-crâne dépend du développement de la dentition, des muscles de la mastication et de la langue. ⁵⁷

TALMANT J: Les dents jouent un rôle essentiel dans le développement de la face ^{105 bis bis}

3/ La croissance neuro-matricielle



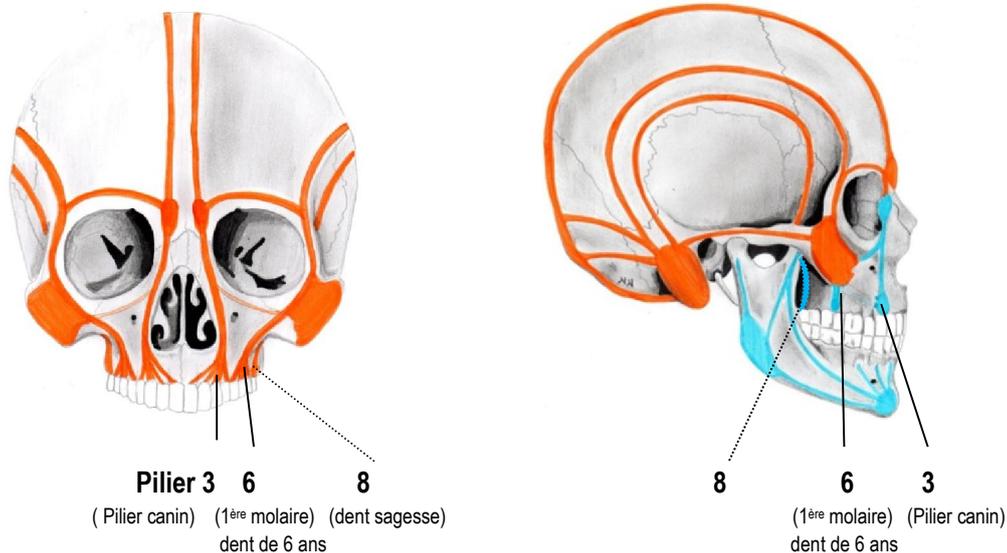
Ligne et point de Valleix. ^{58p118}

Elle est liée au nerf trijumeau. **Le "V" est l'architecte de la face.** Fait remarquable : ses branches terminales sont alignées sur une même ligne verticale. [« ligne et points de Valleix »] ^{58p118} La croissance faciale fera avancer de manière cohérente cette ligne verticale vers l'avant et le bas. N.B : les organes sont compris entre les branches du V. L'œil entre la pince du V1 et du V2 ; la fosse nasale et la cavité buccale entre la pince du V2 et du V3.

Il existe donc une coordination entre la croissance neuro-matricielle et la croissance faciale.

CLAUDAZE, DARRAILLANS, MARTY qualifient eux le nerf trijumeau de nerf postural...tout est lié.

D – LES ARCS DE LA PARTIE SUPERIEURE DE LA FACE. LES PILIERS MAXILLAIRES. LA FACE SE CONSTRUIT SELON LES PRESSIONS DENTAIRES.



Les piliers ; Inspiré à la base de l'architecture du crâne d'après BENHNINGHOFF (Dessin K.Krzepowski.)

(Repris par Couly [36] et par 32p80- dénomination des 3 piliers par P. Caix)

NB : l'origine d'un pilier ne part pas que d'une seule dent mais est dans l'axe de telle dent.

1/ Le pilier 3

La dent la plus importante est la 3 (canine), c'est elle qui a la racine *plus longue et qui est à l'origine d'un pilier important, le pilier canin. C'est le pilier fondamental de l'occlusion dentaire et de la résistance crânienne.* Il passe le long de la cavité nasale, entre les yeux et le nez et se prolonge dans le frontal. Il se prolonge ensuite

par un arc qui va suivre la table externe de la calvaria et se terminer à l'ATM. ¹²⁸ (dans le pilier mastoïdien selon KAMINA ^{57p11}).

2/ Le pilier 6

Il monte latéralement à la cavité orbitaire pour continuer au niveau du crâne le long de l'insertion du muscle temporal et pour se terminer lui aussi à l'ATM. ¹²⁸ [pour Kamina : se dédouble en arrière par 2 arcs qui longent l'insertion supérieure et inférieure du muscle temporal pour rejoindre à leur tour le pilier mastoïdien ^{57p11} (ATM selon le Pr. Caix).]

3/ Le pilier 8

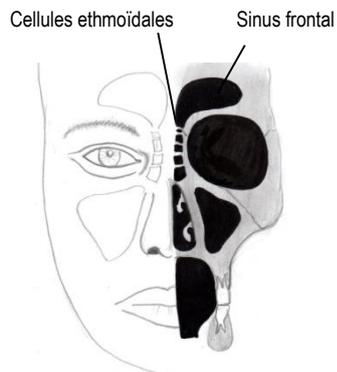
C'est le pilier de la dent de sagesse qui marque la fin de la croissance chez le jeune. « Il part en haut et en arrière pour se prolonger par un arc qui longe directement la base en empruntant l'arcade zygomatique. ¹²⁸ Il passe au dessus de l'ATM et redescend vers le pilier mastoïdien », pour Kamina. ^{57p11} (ATM selon le Pr. Caix).

Les 3 piliers convergent donc vers l'ATM [vers le pilier mastoïdien pour kamina] et assurent la transmission des forces de l'occlusion dentaire.

La synthèse des forces d'occlusion se fait au niveau des dents n° 6.

Le maxillaire transfère les forces verticales d'occlusion vers le frontal. ¹²⁸.

■ La construction du maxillaire est liée au fait que le massif facial est dense mais plastique sur une structure allégée.



A partir du grenier des cellules ethmoïdales sup. se développe le sinus frontal. *[Individualisé à 6 ans cf. chapitre ethmoïde]* A partir des cellules ethmoïdales inf. se développe le sinus maxillaire. *[Individualisé à 7-8ans]* A cela on ajoute les cavités orbitaires, nasales et buccales et on obtient un massif facial allégé de structures aériennes ou pneumatiques qui sont des cavités d'allègement. **Ainsi, l'os maxillaire en dehors de ses piliers, n'a pas de valeur. Il est dit papyracé, en coquille d'œuf, très fragile.**

Enfin, la seule chose qui tient le visage : ce sont les piliers. En cas de chirurgie faciale, le chirurgien posera des plaques sur les piliers et seulement sur eux. Le reste n'étant pas assez résistant. ¹²⁸.

E – LA MANDIBULE

IL EXISTE DEUX POINTS DE VUE BIOMECHANIQUES CONCERNANT LA MANDIBULE.

1/ L'ancien : les poutres corticales

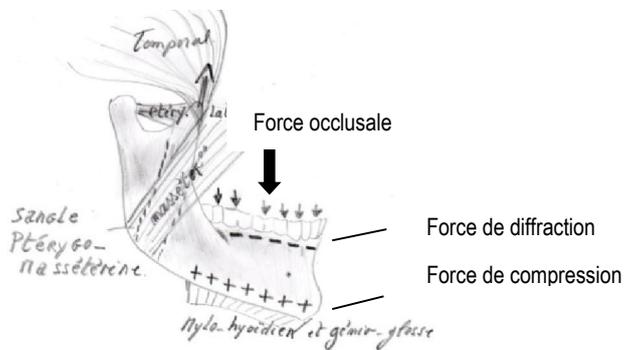
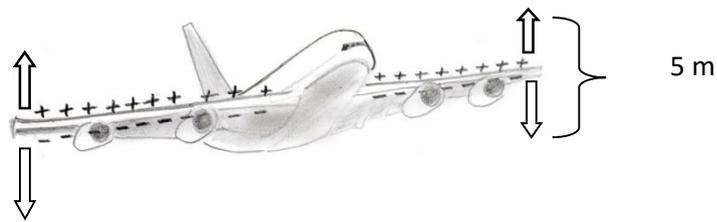
Les poutres verticales sont relayées par des poutres horizontales sigmoïdiennes et secondées par des poutres goniales.... (JOURDE, COULY ^{36 p 79})

COULY : A partir de 6 ans, la mandibule a une architecture de renfort-os haversien, avec des travées osseuses permettant d'amortir, de restreindre et de transmettre les contraintes de la mastication. ³⁵

2/ Le nouveau : structure micro alvéolaire (spongieuse) à parois travaillantes.

La mandibule réagit **comme une aile d'avion**. Quand l'avion décolle, l'aile prend appui et se soulève. Il y a compression de la partie supérieure et diffraction de la partie inférieure. Le dessus de l'aile travaille. Au bout de l'aile d'un 'Airbus', on a une amplitude de 5 mètres, quand l'avion décolle ! Il y a compression très forte des éléments avec une mise en diffraction en dessous de l'aile. On pense que la mandibule se comporte de la même façon. Sa paroi extérieure travaille aussi ; le pire endroit se trouve au niveau de la symphyse où la mandibule travaille en torsion.

En fait la mandibule est essentiellement musculaire. ^{128.Caix}



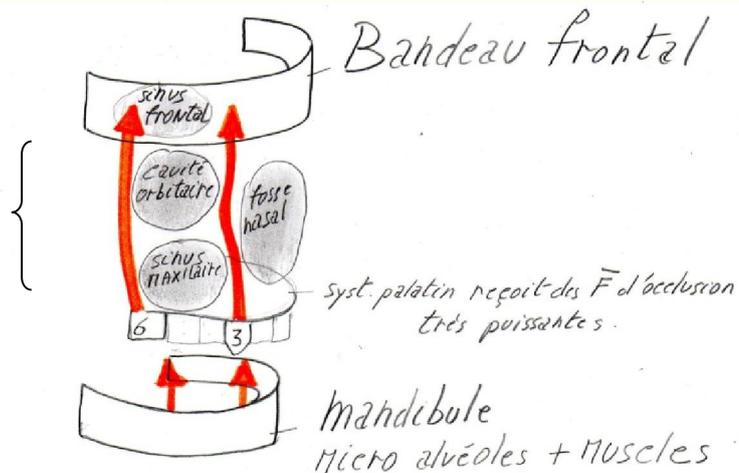
La mandibule est soumise à des forces occlusales de compressions qui s'opposent à des forces de diffractions qui vont distendre la partie alvéolaire et à des forces de compressions au niveau basilaire renforcées par les forces des muscles qui s'y insèrent : temporal, masséter, ptérygoïdiens [la sangle ptérygo-massétérine] et surtout les muscles du menton : mylo-hyoïdien et génio-glosse.

La mandibule est un os musculaire. Chez le patient qui perd ses dents, l'os alvéolaire (parodontal) va disparaître et l'os basilaire va rester. Il restera une baguette mandibulaire qui résiste grâce aux insertions musculaires alors qu'au niveau maxillaire, le vieillissement et la perte des dents mènent à la disparition complète de l'os alvéolaire. A croire qu'il n'existe pas d'os basilaire maxillaire. Il n'y a qu'un os alvéolaire maxillaire. ^{128.}

F – CONCLUSION PAR P. CAIX

Le visage est construit en terme de **résistance verticale** et très peu en résistance horizontale. La mandibule constituée de **MICRO alvéoles** et contrainte par de nombreuses insertions musculaires va transmettre les forces de mastication au système palatin. Celui-ci va à son tour transmettre des forces d'occlusion très puissantes à travers une structure **MACRO alvéolaire** constituée du sinus maxillaire, des fosses nasales, des cavités orbitaires, du sinus frontal pour aboutir finalement au **bandeau frontal**. **Quand on mastique, on transmet les forces directement au frontal par les piliers 3 et 6.** ^{128.}

Structures MACRO ALVEOLAIRES



En rouge, pilier n°6 et 3.

« Un sujet qui perd ses dents maxillaires perdra tout l'os alvéolaire maxillaire, il ne restera que le sinus avec parois papyracées en coquille d'œuf. Ce qui nous fait dire que l'os basilaire maxillaire n'existe pas. Ce qui s'oppose à la mandibule au travers le maxillaire, **c'est le bandeau frontal qui est ainsi l'os basilaire du maxillaire.** » ^{128. Caix}

Quand on mastique, on mastique entre le front et la mandibule. Ce qui explique que chez les grands masticateurs comme les gorilles par exemple, on retrouve un torus orbitaire proéminent avec un rebord sourcilier important tellement les forces de mastications sont fortes et violentes.

Le massif facial est construit en forte résistance verticale et très faible résistance horizontale. C'est pour cette raison qu'un uppercut chez le boxeur ne provoque pas de fracture contrairement à un traumatisme horizontal. **Les pare-chocs faciaux** : Les pare-chocs frontal, nasal, maxillaire, mentonnier, sourcilier et zygomatique sont des points de contact aux impacts mais la face reste vulnérable en termes d'amortissement. La face se comporte comme une voiture, pour préserver l'habitacle qui est votre cerveau, les ailes sont des structures d'amortissement des chocs ; l'aile s'enfonce sans déformer l'habitacle. La face est construite de la même façon : le nez et l'ethmoïde vont s'enfoncer pour protéger le cerveau. De même la pommette, le maxillaire ou la mandibule vont s'enfoncer mais le cerveau restera toujours dans son habitacle inaltérable protégé par la base du crâne et la voûte crânienne. ^{128.}

G – LA DENT DE 6 ANS

C'est en fait la première molaire qui « présente la particularité d'éclorre directement sans passer par une dent de lait. **L'éruption de cette dent traduit la fin de croissance du crâne. Cette dent située en regard du pilier zygomatique** est un **point d'appui pour le développement de la face**. Il est important de garder cette dent en bon état, et d'en traiter immédiatement les caries ». ^{4p46}

Cette dent est la base de la denture adulte, le pilier qui cale l'occlusion et conditionne la mise en place de toutes les autres. Si elle ne sort pas suffisamment, il y aura un manque de hauteur de l'étage inférieur du visage, avec pour conséquence une compression des ATM.

En orthodontie, la surélever avec du composite peut suffire à redonner de la hauteur et à rééquilibrer la croissance faciale. ^{86p242 et 243}

Avec l'apparition des molaires définitives (dents de 6 ans), les contraintes biomécaniques vont s'élever jusqu'à 50 à 70kg/force. A la naissance, la force développée par la succion est de 0.5 kg, puis elle passe de 2 à 5 kg avec la mastication en denture lactéale (3 à 6 ans). ^{35. Couly}

Pourquoi est-ce important de surveiller et soigner les dents de lait ?

*Les pédodontistes recommandent aujourd'hui de combler les sillons de la dent de 6 ans en prévention, en effet cette dent présente beaucoup d'infractions → nid à carie, c'est l'anatomie même de cette dent qui la rend plus exposée aux caries. Mais toutes les dents "de lait" (dicudales) sont à surveiller de près, "à **bonnes dents, bon crâne**", les maquignons le savent bien...et nous savons aussi que la structure gouvernant la fonction, la condition première est en fait ' **à bon crâne, bonnes dents**'. Une carie avancée fait évoluer le germe de la dent définitive dans un **mauvais terrain**...*

*Remarque générale concernant plutôt les dents définitives : mises à part les répercussions sur le pilier correspondant, toute dent manquante arrachée pour cause de carie trop importante par exemple et non remplacée pose problème pour **l'occlusion qui se modifie** ; les conséquences sont la tendance à **l'extrusion** de la dent opposée et la dent adjacente qui **verse vers l'espace vide**. De plus, moins de dents sur le maxillaire sup ou inf. ne favorise pas son expansion, au contraire.... Par rapport à la langue, une dent enlevée et absente pendant longtemps est un facteur de **risque de dyspraxie linguale**, cette curieuse ne pouvant s'empêcher d'aller se fourrer dans les espaces vides....*

H – INTERÊT ET APPLICATION EN OSTEOPATHIE

Chez le nourrisson les os ne sont pas encore articulés entre eux, il n'existe ni suture dentelée, ni biseau → nous devons comme le chirurgien, travailler suivant les lignes de forces en devenir car « c'est autour de ces lignes que s'organisent aussi bien la pathologie que les corrections »¹²⁰ Jusqu'à l'âge de 4 à 5 ans, nous devons travailler en respectant les lignes de force du jeune crâne.¹²⁰

■ Alain GEHIN : Chez le nourrisson et l'enfant jusqu'à 4 à 5 ans, nous ne pourrions pas utiliser les techniques habituelles : l'approche par la voûte ou l'approche fronto-occipitale aura la particularité de prendre appui sur les piliers zygomatique et mastoïdien. *[Toutes les lignes de forces se rejoignent à ces endroits]*

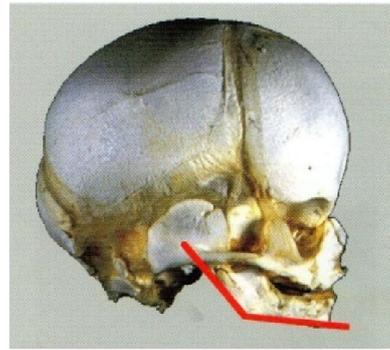
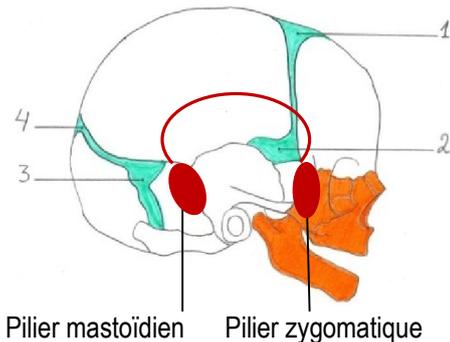


Image : DESHAYES M-J^{45p37} (Reproduction autorisées)

Il faut suivre la ligne de force frontale *[pilier internes de chaque héli-frontaux]*. LE TRAVAIL S'EFFECTUE SUR DES TENSIONS MEMBRANEUSES ET NON SUR DES DEPLACEMENTS OSSEUX ! C'est un travail global réparti sur toute la surface des 2 mains.¹²⁰

Rappel, ARBUCKLE «les lignes de force, incluses dans les membranes dure-mériennes, sont en continuité avec les lignes de force des travées osseuses.»⁶



Représentation des piliers, arcs boutants et fontanelles – Karine Krzeptowsk

Bibliographie du chapitre 11.
BIOMECHANIQUE OSSEUSE CRÂNIO-FACIALE.

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES :

4. AMIGUES J.P. ; Le système stomatognathique. Concept odontologique, concept ostéopathique. (2004)
32. CLAUZADE M.A ; DARRAILLANS B. ; Concept ostéopathique de l'occlusion. (1998)
33. CLAUZADE M.A., MARTY J.-P. Orthoposturodentie. (Tome 1) (1998), (cite J. TALMANT)
35. (*) COULY G., Développement céphalique. (1991) (ici cité par Lalauze-Pol 60p 153 et 185)
36. (*) COULY G. Biomécanique osseuse maxillo-faciale – généralité. (1980) (reprenant les schémas de BENNINGHOFF au sujet de l'architecture du crâne et base du crâne (poutres...) (schémas se retrouvant aussi dans 32p80)
57. KAMINA P. ; Anatomie Clinique. Tome 2. Tête. Cou ; Dos. (2008)
58. KAMINA P. ; Anatomie Clinique. Tome 5. Neuroanatomie. (2008)
86. VERECK E. ; Orthodontie halte au massacre. (2005)
105. bis bis (*) TALMANT J. ; Ventilation et mécanique des tissus mous faciaux (1995) (Cité par Clauzade et Marty 33p61)

DVD / SYMPOSIUM

117. DELAIRE J. ; Développement maxillo-facial et apnées du sommeil. Symposium Européen (2009)
120. GEHIN A. ; Manipulations crâniennes. Part 3. Technique particulières – ATM- Techniques chez les bébés et les enfants. DVD1989GEPRO2005

WEBGRAPHIE

128. CAIX P., Congrès de Naples, décembre 2007, La biomécanique osseuse crânio-faciale.

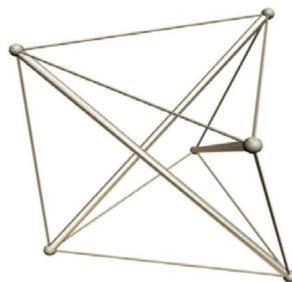
DEUXIÈME PARTIE

CONCEPT OSTÉOPATHIQUE STRUCTUREL

OSTÉOPATHIE CRÂNIENNE STRUCTURELLE

LES OS 'CRÂNIENS' EN RELATION AVEC LE
SYSTÈME STOMATOGNATHIQUE

PROTOCOLE OSTÉOPATHIQUE
D'ACCOMPAGNEMENT A L' 'ORTHODONTHIE'



Avant-propos concernant l'approche thérapeutique

Ce mémoire bibliographique est une enquête, le but n'est pas de présenter toutes les techniques spécifiques de traitement des différents auteurs, mais d'analyser et de définir ce sur quoi nous intervenons ; certaines approches ostéopathiques partent de concepts différents à la base, entre les techniques fonctionnelles et les techniques structurelles. Il est nécessaire de définir le concept sur lequel on s'appuie ; la partie « pratique » de ce mémoire visera donc à présenter le 'Concept Structurel de base' selon J.F. TERRAMORSI, ainsi que le développement originale qu'y apporte Gilles BOUDEHEN, en appliquant le concept de tenségrité au soin crânien. Gilles BOUDEHEN m'a donné '*l'information*', distillée avec générosité et celle-ci a trouvé résonance. Une petite partie de chemin fût entamé aussi avec Jean François TERRAMORSI ; il me reste à poursuivre ...où plutôt à commencer.

12. APPROCHE THERAPEUTIQUE – CONCEPT STRUCTUREL

PRINCIPES FONDAMENTAUX DU « CONCEPT STRUCTUREL ».

Concept Créé à Genève (école d'étiopathie) à partir de 1967 et développé entre 1982 et 1998. Insufflé à la base par Christian TREDANIEL et largement développé par JF TERRAMORSI.

« Selon ce concept, toute fonction nécessite une structure pour l'engendrer et, donc, tout dysfonctionnement est dû à un défaut de la structure » ^{11p 2}

QU'EST-CE QU'UNE MANIPULATION STRUCTURELLE POUR JF TERRAMORSI ?

« Ce concept s'applique à toutes les structures du corps physique y compris crâniennes, viscérales ou tissulaires. La définition fonctionnelle de la lésion n'est pas privilégiée car la perte de mobilité n'est pas considérée comme une lésion mais comme sa conséquence. La lésion n'étant pas une perte d'amplitude, le geste thérapeutique ne cherche pas son gain ! Cette nuance apporte une grande sécurité dans le geste thérapeutique. On ne peut pas aller « trop loin » puisqu'on ne cherche pas l'amplitude.... » ¹⁵³.

« L'ostéopathie traite les lésions tissulaires *réversibles*, inscrites dans le *tissu conjonctif* » ^{11p2}

« Il se trouve que c'est au sein du tissu conjonctif que se situent les récepteurs nerveux, capables de modifier le contrôle de la régulation sanguine, mais aussi du tonus musculaire et de la proprioceptivité. (...) » ^{Terramorsi 153.}

La manipulation structurelle est un acte mécanique, réglable en vitesse, en masse et en amplitude, appliqué le plus localement possible sur le tissu altéré *afin d'en modifier la consistance par voie réflexe. Notre but n'est pas de corriger une position, ni d'augmenter telle ou telle amplitude, mais de lever la barrière qui empêche le corps de trouver lui-même toutes les positions et fonctionnalités dont il a et aura besoin.* Nous n'imposons ni ne corrigeons rien, nous levons les obstacles dont nous pouvons avoir conscience et laissons la Nature faire le reste. ^{Terramorsi [153].}

VARIABLES DE REGULATION, existe trois types de variables de régulation :

Intrasystémiques

Elles correspondent aux variables d'état de la structure considérée, c.à.d. les **qualités de déformabilité et d'élasticité** entretenues par les stimuli qui lui sont appliqués.

Intersystémique

Elles correspondent aux variables qui mettent en relation les différentes structures de l'organisme dans un même niveau de complexité. Au niveau qui nous intéresse, elles sont de quatre types :

- mécaniques (M) « Relation mécanique signifient incidences du pied sur le genou (par exemple). » ^{Terramorsi [153].}
- neurologiques (N)
- neuro-vasculaires (NV)
- vasculaires (V). ^{11p 4}

Ces variables induiront l'organisation de la pathologie en une suite lésionnelle horizontale, c.à.d. dans le même niveau de complexité, avec une relation de cause à effet.

Ce sont ces variables que l'on va investiguer lors du traitement ostéopathique.

Supra systémiques

Elles dépendent d'autres niveaux de complexité (alimentaire, émotionnel...). Elles induiront l'organisation de la pathologie en une suite verticale, d'un niveau de complexité à l'autre. ^{11p5}

DEFINITION DE LA LESION OSTEOPATHIQUE SELON LE CONCEPT STRUCTUREL DE JF TERRAMORSI :

LA LESION OSTEOPATHIQUE EST UN CHANGEMENT D'ETAT TISSULAIRE REVERSIBLE.

« Il faut bousculer la lésion. » « On peut agir non pas sur la constitution mais sur l' 'état ».

J.F Terramorsi (note de cours) 122

EXPRESSION DE LA LÉSION

La lésion est muette. Elle ne s'exprime par des phénomènes lésionnels (douleurs, dysfonctions, limitations d'amplitude) que lorsqu'on la sollicite. Le corps s'adapte aux différentes sollicitations pour répondre aux principes généraux d'équilibre, de « non-douleur » et d'économie. L'individu présente à tout moment un certain nombre de lésions. Il est en permanence en train de chercher à ne pas solliciter ses lésions : il s'adapte. Ainsi la lésion ne s'exprimera que lorsque le patient n'aura plus les capacités d'adaptation lui permettant de ne pas solliciter la lésion. La lésion est donc antérieure aux phénomènes lésionnels. ^{11 p5.}

JF TERRAMORSI :

« Les règles de comment ça marche ne sont pas les même de comment les réparer. »

« Signe de la lésion : c'est dur, gros et sensible quand on y touche ! » ¹²²

MISE EN ÉVIDENCE DE LA LÉSION

La lésion est objectivée par le test de résistance. On ne traitera que les lésions (test de résistance positif) afin de cibler le traitement sur les structures en cause et de ne pas diluer l'information, ce qui diminuerait l'effet réflexe et l'efficacité de notre traitement. ^{11p5}

JF TERRAMORSI : *“Il faut partir du spécifique, de la plainte.”* ¹²² [local puis à distance]

TRAITEMENT STRUCTUREL

Le but du traitement ostéopathique est de redonner au *tissu conjonctif* ses qualités dynamiques, afin d'en restaurer la mobilité, l'élasticité, les échanges liquidiens et la qualité des informations neurologiques afférentes. Cet effet s'obtient par une augmentation de la vascularisation locale, grâce à l'action réflexe de la manipulation. On sollicite les récepteurs du tissu conjonctif par le biais d'une action mécanique, afin d'obtenir une réponse du système orthosympathique en relation avec le tissu concerné. Le traitement portera au minimum sur la structure qui s'exprime et les structures interdépendantes par les variables de régulation : « mécanique, neurologique, vasculaire, neuro-vasculaire locales puis à distance.» ^{11 p 5 / 113p 3/ 52 p 115}

La notion de lésion primaire ou secondaire a peu d'intérêt dans notre approche puisque la lésion est définie comme stable et auto-entretenue ; peu importe de savoir si elle est la cause ou conséquence de la lésion voisine. Si elle existe au jour J du traitement, il faut la traiter. ^{11 p6}

Le critère qui nous amène à traiter une lésion est la réponse au test de résistance. ^{11p6}

JF TERRAMORSI : « Que faut-il pour changer de pt fixe ? Souplesse et élasticité sont les caractéristiques mécaniques du tissu. La souplesse et l'élasticité sont situées dans le tissu conjonctif. (Et comme les nerfs sont adhérents au tissu conjonctif...) / Lésion = DENSITE du tissu.

C'est la qualité des échanges liquidiens dans le tissu qui détermine sa capacité de souplesse et d'adaptation. ON VEUT JUSTE MODIFIER L'ETAT VASCULAIRE LOCAL, DONC LA LESION EST INTRA TISSULAIRE. Comment améliorer la vascularisation locale ? Par voie réflexe. On va stimuler les récepteurs locaux par info mécanique (vitesse, amplitude) → réponse vasculaire. « Il faut "ébranler" ce qui est gros et dur pour faire jaillir la source de vie. » (Notes de cours amusées)

Dans le concept structurel, la manipulation a donc un but circulatoire ["La règle de l'artère est suprême" (Still)], la manipulation est une stimulation mécanique du tissu conjonctif. ^{KK} Voie réflexe signifie aussi qu'il faut donc surprendre, ne pas pré-informer; mobilisation ou G.O.T. (General Osteopathic Treatment) avant une manipulation « structurelle » seraient donc une mauvaise idée.....

La position n'est pas un critère. « La position globale de la structure en général, et du crâne en particulier, ne nous intéresse que très peu, en revanche sa mobilité est essentielle. Plus que la position de la SSB, ce qui nous intéresse est de trouver ce qui la contraint à adopter cette position : lésions du crâne lui-même, lésions au niveau des membranes de tension réciproque, des fascias longs ou courts, lésions des cervicales.... » Berton 11p 6

■ **La structure crée la fonction.** Une structure est une composition chimique d'éléments présentés dans un état particulier. Notre intervention vise à changer l'ÉTAT de la structure ; la composition ne varie pas. La structure prend différents états sous l'influence de différentes variables d'entrée (alimentaire, émotionnelle, énergétique, psychologique...). Le concept structurel ne considère que 3 variables physiques : MECANQUES - VASCULAIRES - NEUROLOGIQUES.

CORRIGER, c'est récupérer l'état de la structure ; si on ne change que les variables d'entrée, on ADAPTE et on fait la lésion de demain. Boudéhen 109p 2

ON NE REMET RIEN EN PLACE, ni vertèbre, ni nerf, ni organe. Au contraire nous nous assurons qu'ils peuvent sans cesse changer de point fixe : ETRE LIBRES. Boudéhen 109p 2

On fait en sorte que les "choses" puissent se déplacer. Terramorsi 122

« Point fixe » ne signifie pas « point immobile », mais point fixe par rapport à la dynamique intrinsèque propre au tissu considéré, c.à.d. un fonctionnement diminué par rapport à ses possibilités motrices normales. Géhin 52p113

■ **La fonction structure.** Le pouvoir structurant de la fonction nous fait prendre conscience que pour conserver une bonne santé, il nous faut la fonction, rien que la fonction mais toute la fonction. Boudéhen 109p2

« Hyper sollicitation = par rapport à ce qu'il ne peut en supporter (intensité, tps) → Usure, rupture, douleur spontanées → conduit à des Lésions irréversibles = changement de composition. (PAS POUR NOUS)

Hypo sollicitation (intensité, tps) = diminution des besoins énergétiques → ralentissement des échanges liquidiens [vasculo-nerveux du tissu G.B.] → diminution des qualités dynamiques par changement d'état. Le conjonctif devient plus dense (diminution fonction) et = système auto entretenu dans le temps. = MUEET, pas de douleur. Les causes profondes sont muettes. » JF Terramorsi 122

13. L'OSTÉOPATHIE CRÂNIENNE STRUCTURELLE SELON GILLES BOUDEHEN

Gilles BOUDEHEN, 'Structuraliste', ancien élève d'Alain Géhin et de Jean François Terramorsi, s'appuie sur la logique du modèle de tenségrité, modèle architectural et mathématique, pour satisfaire aux exigences mécaniques recherchées. Les techniques crâniennes spécifiques ne seront pas décrites dans la gestuelle particulière du thérapeute (vecteur du soin) qu'elles impliquent, mais limitées à la présentation d'une partie seulement du concept de Gilles Boudéhen, dans ses grandes lignes.

LES OUTILS CRÂNIENS STRUCTURELS.

La lésion crânienne peut être considérée comme tripode ; en utilisant les trois pieds de la tenségrité, elle implique donc trois types d'outils manuels possibles :

CE CONCEPT MECANIQUE ET ARCHITECTURAL REPARTIT LES STRUCTURES EN DEUX CATEGORIES :

■ PREMIERE CATEGORIE : LES COMPOSANTS (Eléments barres et câbles)

les éléments osseux sont discontinus et rigides en compression. L'ostéopathe réalise un **TRAVAIL SUTURAL** ou **ARTICULAIRE**, en stimulant un changement réflexe des tissus intra articulaire.

les tissus membraneux forment un ensemble continu, et sont élastiques en traction.

L'ostéopathe utilise un **TRAVAIL MEMBRANEUX**. Il s'agit du travail sur les membranes de tension réciproque*, mais dans un but purement mécanique, de gain d'élasticité. Les membranes de tensions réciproques du crâne transmettent les actions physiologiques du et au reste du corps. Le praticien inclut un travail sur la peau, (...) (contenant) qui contraint le système crâne (contenu). *Les membranes et la peau compriment les os qui exercent une traction sur les membranes ; ainsi compressions et tractions s'équilibrent en un ensemble vectoriel fermé tout en écartant et solidarissant les éléments les uns des autres.* ^{15p18}

* les membranes de tension réciproque ne sont pas élastique intrinsèquement mais leur organisation tridimensionnelle permet un remaniement dans les trois plans de la boîte crânienne grâce à cette notion de « tension réciproque »

■ DEUXIEME CATEGORIE : DES ARRANGEMENTS GEOMETRIQUES D'ELEMENTS (Les tiges rigides assemblées en figure géométrique travaillent en traction et en compression : triangle, pentagone, hexagone, icosaèdre = module de tenségrité) *Il est fait référence ici aux différents modules de tenségrité et à l'analogie avec l'architecture des lignes de forces (continuité entre lignes de force incluses dans les membranes avec les lignes de force des travées osseuses).*

L'Ostéopathe réalise un **TRAVAIL INTRAOSSEUX (OU INTRA ORGANIQUE)**. Il cherche à organiser les lignes de force, (...). Ce travail est particulièrement développé chez le nourrisson, et doit se faire sur l'os et sur les membranes afin de respecter le continuum conjonctif. Le thérapeute agit selon les arcs boutants et lignes de force de la structure. Ces techniques requièrent beaucoup de puissance mais surtout pas de force volontaire. Seule notre indéformabilité pourra transmettre, avec la puissance nécessaire, une interface au crâne qui l'obligera à trouver une réponse architecturale respectueuse de la tenségrité. ^{15p19}

LES GRANDS PRINCIPES STRUCTURELS CRÂNIENS

A. LE CRÂNE NE BOUGE PAS SEUL, IL EST DEFORMABLE ! Il n'y a pas d'axe dans le crâne ! Le crâne n'est pas considéré comme un puzzle d'os articulés entre eux et mobilisables selon des axes immuables. ^{15p21}

« La physiologie a des lois, la pathologie est hors la loi ! » ^{15p21}

B. LA DEFINITION DE LA LESION STRUCTURELLE CRÂNIENNE : (Non spécifique au crânien)

En ostéopathie structurelle mécaniste, la lésion est une perte des qualités élastiques et de déformabilité du tissu conjonctif. Ce changement d'état du conjonctif est réversible et auto-entretenu dans le temps.

^{15p22}

C. DIALOGUE CONJONCTIF : (QUESTION-REPONSE)

L'ostéopathe applique une contrainte mécanique à laquelle le crâne du patient 'répond' en s'organisant selon ses propres possibilités mécaniques(...) Soit il accepte la contrainte et se déforme : c'est sa physiologie, il est

déformable. Soit il y oppose une impossibilité de déformation : c'est un schéma lésionnel. Il a perdu ses qualités élastiques pour satisfaire une demande de torsion, ou une translation latérale, par exemple.^{15p23}

D. MISE EN EVIDENCE DE LA LESION STRUCTURELLE CRÂNIENNE. 2 types de tests de résistance :

-Résistance à la traction (l'action de tirer est centripète)...concentre l'action en un seul point...

-Résistance à la compression (l'action de pousser est centrifuge) (...) l'oblige à se déformer dans toutes les directions. Si, lors du 'scan' des possibilités de déformation dans les différents plans de l'espace, les poussées passent systématiquement par une zone de résistance, la pièce est en lésion.

-Bond et rebond : L'élasticité du conjonctif le fait retrouver sa forme initiale après contrainte.

Si lésion, le bond est sec et résistant = test de résistance parlant à l'aller. Mais peut n'être expressif qu'au retour

- facteur temps et d'élasticité.^{15p24}

E. IL N'Y A PAS D'AXE DANS LE CRÂNE !

L'analyse de la déformabilité de la sphère crânienne en tous sens, doit se faire selon son organisation intrinsèque réelle (...) et non en fonction de tableaux symétriques qui n'ont aucun sens chez le vivant (cf. le coup de parapluie). Certaines zones d'insertions membraneuses ou de jonctions articulaires sont des zones de liberté indispensables pour la libre déformabilité du crâne. La capacité à respecter les lois de la tenségrité exigera l'examen et la libération mécanique de ces points stratégiques.^{15p25}

LES DIFFERENTS TABLEAUX ADAPTATIFS CRÂNIENS.

La description classique de Sutherland, du crâne organisé autour de la symphyse sphéno-basilaire (SSB), est reprise dans le but de simplifier le discours ; cependant, dans le concept structural crânien, le point central, SSB n'est qu'un point comme un autre et n'est pas le moteur de la déformabilité du crâne. *Nous ne cherchons pas à remettre les gens droits, ou les os à leur place !* Nous visons à redonner une capacité d'adaptabilité générale, grâce à la restauration d'une liberté mécanique locale, en tous sens et selon tous les composants articulaires, intra-osseux et membraneux du crâne. Il n'est pas recherché ici une lésion primaire originelle, responsable de tout les maux. Seules comptent les possibilités mécaniques et élastiques du conjonctif ici et maintenant.^{15p25}

F. BILAN MECANIQUE ET DIAGNOSTIC CRÂNIEN.

Les paramètres physiologiques

Les lois mécaniques de la tenségrité nous disent que la meilleure réponse physiologique aux contraintes (comme la poussée utérine par exemple) de la structure crâne, organisée autour de la symphyse sphéno-basilaire (SSB) en flexion relative, s'articule en plusieurs temps :

- dans un premier temps selon un paramètre de flexion-extension (F/E)
- dans un second temps, la structure s'organise en torsion (Tdt/ Tg)
- dans un troisième temps, suivant une combinaison latéroflexion /rotation si la contrainte dure ou devient trop importante. (FLRdt/ FLRg)^{15p27, 28}

Les paramètres orthonormés

Lorsque l'organisation habituelle, physiologique, ne satisfait plus aux contraintes imposées, au cas où les adaptations en torsion puis en latéroflexion/rotation sont épuisées, les forces de contraintes peuvent obliger le crâne à fuir la physiologie classique. Celui-ci pourra alors s'organiser en fonction de directions orthonormées, purement mécaniques et dépendantes de la direction de la seule contrainte : compression, déplacement verticaux ou horizontaux (strains) (...) G. BOUDEHEN signale que le caractère progressif de la contrainte intéresse en premier lieu les systèmes élastiques, puis, par réaction, l'organisation osseuse.^{15p27}

Rmq : Chez le nourrisson, l'examen ostéopathique du crâne du nourrisson doit donc être précoce.

- Un bilan des différentes forces de tractions des sutures élastiques du crâne (*structures en tension*)
- Une attention particulière portée à l'organisation des noyaux d'ossification et des berges articulaires (*structures en compression*). Chez le nouveau-né, particulièrement, ce bilan sera exclusivement structurel, c'est-à-dire direct et induit par le thérapeute.^{15p29}

G. MANIPULATIONS CRÂNIENNES.

On distingue les techniques articulaires, membraneuses et intra-osseuses.

TECHNIQUES ARTICULAIRES

Il s'agit bien de manipulations et non de mobilisations, car ce n'est pas en mobilisant un temporal bloqué mécaniquement qu'on le libérera de sa lésion.(...) ^{15p29} Le travail articulaire crânien interviendra donc postérieurement à un temps de repérage et de dépistage, incontournable des différentes lésions conjonctives, limitant les possibilités physiologiques de l'os. ^{15p29} (...) Le repérage lésionnel sutural consiste, d'une part, en l'examen topographique précis des différentes articulations osseuses du crâne et, d'autre part, en l'examen des possibilités du crâne à exploiter ses différents paramètres physiologiques et orthonormés. ^{15p30}

TECHNIQUES INTRAOSSEUSES

La lésion intra-osseuse concerne principalement le nouveau-né mais reste présente sur le crâne adulte. Sont concernées par ce travail intra-osseux toutes les techniques de modelage conjonctif d'un os. ^{15p30}

TECHNIQUES MEMBRANEUSES

L'investigation des différentes membranes intracrâniennes va permettre d'objectiver leur répercussion sur la réalisation de l'organisation générale crânienne. Une certaine déformabilité entre deux os, n'est que l'expression locale d'un travail d'absorption et de répartition de forces, géré par les membranes crâniennes. (...) Le caractère tridimensionnel de l'organisation dure-mérienne se répercute sur l'architecture générale du crâne. Ces membranes de tensions réciproques vont gagner en déformabilité dans un sens ce qu'elles perdent dans un sens opposé. ^{15p31}

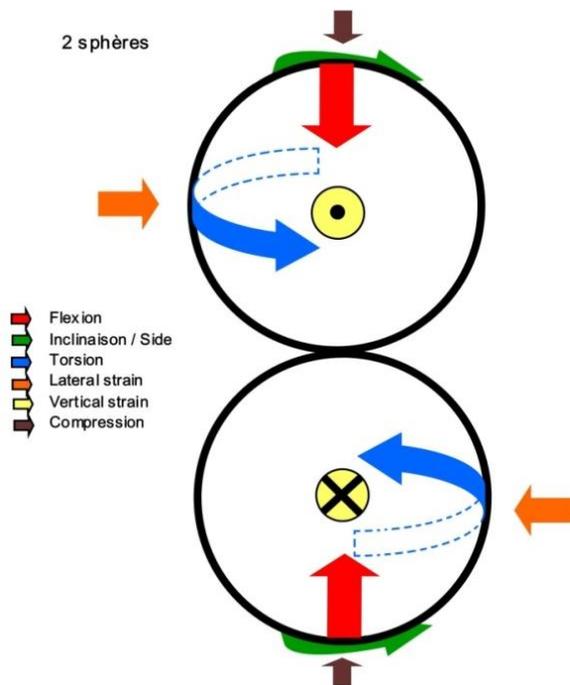
LES GRANDS PRINCIPES DE LA MANIPULATION STRUCTURELLE APPLIQUES AU BILAN CRÂNIEN

Ne seront pas expliqués dans ce mémoire, ils concernent la gestion du corps du thérapeute (Quelle pression doit-on mettre sur le crâne pour faire un test de résistance ? / L'indéformabilité du thérapeute (*système vectoriel fermé pour transmettre une force à tout le système crâne*) / Comment interroger selon les paramètres physiologiques, comment interroger selon les directions orthonormées ? / Points stratégiques - minimum 3 contacts invariables entre eux. / Vissage de la main pour armer (prise scaphoïde – prise pisiforme) / Contact osseux / Fermeture du circuit / Mise à la terre (ici et maintenant) / Troisième main / Auto-contrainte du corps du thérapeute (Icosaèdre thérapeutique) / L'empilement et l'alignement / Le slack et le thrust crânien / La correction conjonctive crânienne. ^{15p32 à 47} Rmq : Toutes ces techniques s'effectuent impérativement table basse !

LE BILAN DES DEUX SPHERES : approche et diagnostic structurel crânien.

Plusieurs éléments s'imposent:

- ✓ Avoir une approche adaptée aux membranes intracrâniennes (insertion de la faux et tente-interface inion/métopique)
- ✓ Avoir une prise qui permet d'agir au travers des piliers et arcs boutants.
- ✓ Avoir une approche générale du crâne en privilégiant un rapport avec les différents os importants du crâne à savoir :
 - L'occipital** que l'on qualifiera de **maître de la sphère postérieure**
 - Le sphénoïde** que l'on qualifiera de **maître de la sphère antérieure**
 - Le frontal** sera le **maître de la face**. ^{15p48}
- ✓ Notre travail doit respecter les règles classiques de la manipulation :
 - Le thérapeute saisit une pièce osseuse en trois points invariables entre eux.
 - Le praticien est à l'aplomb de la zone à travailler
 - Le praticien est indéformable
 - La prise de main doit être armée ou vissée pour unifier la prise et le crâne
 - Les ceintures scapulaire et pelvienne du thérapeute donnent les plans de travail des avant-bras, elles s'organisent afin de fermer l'ensemble vectoriel



LE TEST DES DEUX SPHERES

La quête de la lésion se fait par un repérage qui investit tout le crâne, dans toutes ses composantes membraneuses et osseuses.

L'ostéopathe divise, pour cela, dans un premier temps, la sphère crânienne en deux sphères antérieure et postérieure. **Le test des deux sphères ne cherche pas à comparer les asymétries de déformation du crâne, mais localise la zone qui mécaniquement ne se déforme pas.** ^{15p49}

(Image reprise avec autorisation de G.Boudéhen)

Les points stratégiques

- **La prise postérieure** ; pouce et pulpe des doigts débordant sur les temporaux voisins. Elle appréhende l'**occiput, maître de la sphère postérieure**, les insertions de la **tente du cervelet** et, sous l'inion, la **faux du cervelet**. ^{15p50} Cette prise est en rapport intime avec **les lignes de force de la base du crâne**. ^{15p51}
- **La prise antérieure** (fronto-sphénoïdale) : pouce et majeur débordent sur les grandes ailes du **sphénoïde** afin de contrôler le **maître de la sphère antérieure**. Par la métopique, on contrôle la **faux du cerveau**. ^{15p50} (Piliers internes du frontal ^{15p52})

L'ostéopathe-enquêteur ne gardera comme réponse que les tests de résistance conjonctive vraiment significatifs. L'ostéopathe structurel n'écoute pas le crâne. Il va l'interroger mécaniquement en lui induisant une demande de déformabilité à laquelle le conjonctif crânien va répondre en se déformant : absence de lésion ; ou en ne se déformant pas : lésion. L'avantage de cette enquête est que la lésion conjonctive ne ment pas. Le tissu peut « dire » oui ou non, mais il dit vrai. De proche en proche, l'opérateur pourra préciser la direction de slack la plus pertinente pour exagérer les paramètres lésionnels majeurs et secondaires. L'ostéopathe rencontrera donc des lésions articulaires entre deux os, des lésions intra-osseuses ou de tension de membranes. ^{15p55}

REMARQUE : Dans le travail fonctionnel classique, on 'écoute' les tissus, [le tissu emmène le thérapeute] ici le thérapeute 'interroge' la structure par une contrainte mécanique dans un sens donné qu'il choisi [gouverne] et teste la réaction, la réponse ; la structure en question 'dit' si elle est capable de faire ou pas. Il s'agit donc plus d'un 'dialogue – question réponse' que d'une 'écoute'. « Seul les tissus savent », ne veut pas dire que nous ne devons que les écouter ; si on veut pousser l'enquête il faut questionner plutôt que de laisser le suspect dire ce qu'il veut bien, il ne ment jamais mais il ne dit pas tout, ici on le pousse dans ses retranchements pour qu'il nous 'parle' d'autre chose que du résultat de son adaptation. Ici c'est par la réponse aux contraintes appliquées que nous approchons les propriétés du milieu. Cette manière de procéder permet d'être rationnel dans l'approche et permet d'objectiver la correction.

Déroulement de la technique

(Ici en très bref, sans description du 'comment y arriver' par la gestion corporelle du thérapeute, toujours très importante dans toutes les techniques structurales de Gilles Boudéhen)

L'opérateur va imposer au crâne les paramètres physiologiques et les paramètres orthonormés ; à ce stade, il y a plusieurs possibilités :

- Le crâne entier paraît ne pas accepter la déformabilité sans primarité d'une sphère sur l'autre : la lésion est donc générale à tout le crâne. Elle concerne dans ce cas le système membraneux. La compression des deux sphères, en épuisant les possibilités de déformation du crâne tenses, affichera encore plus la lésion. (Cf. 'le coup du parapluie')
- Une partie du crâne semble impossible à déformer, (...). Il faut y penser dans les cas de sténoses crâniennes vraies ou de suite d'intervention. (la sensation « *d'os mort* »)(...)
- Le crâne entier semble peu déformable mais pas au profit d'une sphère ou d'une autre, il apparaît comme *verrouillé, mais déformable*. La lésion conjonctive se situe au niveau de la symphyse sphéno-basilaire.
- Aucune combinaison de paramètres n'affiche une zone ou une autre nettement, on changera de sphère en pratiquant un bilan bi-temporal plus riche d'enseignement.
- Si le crâne reste déformable en tous sens : il est normal, ce n'est pas si rare !

■ Si blocage franc de la sphère postérieure gérée par l'occipital. Tous les os de la boule postérieure sont liés à la déformabilité de l'occipital. L'ostéopathe va donc abandonner la sphère antérieure et transformer sa prise occipitale à une main en une prise occipitale à DEUX mains. Il investiguera *l'occiput intra-osseux* par la technique « d'ouverture » du foramen magnum (Cf. technique des longerons.)^{15p57}

Si une combinaison de paramètres affiche une résistance du côté droit par exemple, mais que l'occiput ne fait pas preuve de lésion, → on s'intéressera aux *sutures des os voisins de l'hémi-occiput droit* : temporal et pariétal droits. (...)

Une fois la qualité élastique retrouvée, du moins en partie, l'Ostéopathe teste à nouveau le crâne par une prise des deux sphères et constate que cette fois le crâne se laisse « déformer » selon les paramètres incriminés lors de la première demande. Il pourra d'ailleurs, à l'occasion de ce deuxième passage, repérer une autre zone qui, une fois l'occipital libre, affiche plus nettement son caractère lésionnel. **Il n'y pas de notion de 'lésion primaire'** mais une juxtaposition de lésions à des temps et avec des intensités différentes.^{15p 57, 58}

■ Dans le cas où, la sphère antérieure semble la moins déformable lors de l'exploration des différents paramètres, l'opérateur abandonne sa main postérieure pour constituer DEUX mains antérieures et poursuit l'enquête à l'avant. Un « blocage » antérieur peut concerner soit le sphénoïde intra-osseux soit le sphénoïde par rapport aux os voisins soit un problème de face qui se répercute jusqu'au sphénoïde.^{15p58} Il faut distinguer un problème de sphère antérieure, qui concerne le sphénoïde de près ou de loin, ou un problème de face qui concerne le maître de la face, c.à.d. le frontal. → On utilise la technique fronto-sphénoïdale classique d'exploration des grandes et petites ailes (prise en grappin). Chaque os est tenu en 3 points invariables entre eux.

Cette technique permet de savoir si le problème est sphénoïdal ou frontal donc facial.

✓ Si la perte d'élasticité conjonctive est sphénoïdale :

L'Ostéopathe le libère des os voisins et s'assure de sa déformabilité intra-osseuse et de son indépendance membraneuse. Il cherchera à savoir quel os voisin perturbe la déformabilité du sphénoïde ? Est ce à droite ou à gauche, extérieur ou médian ? Il le libérera de celui-ci en articulaire et le travaillera en intra-osseux si nécessaire.

✓ Si le manque de déformabilité concerne plus la face :

Le praticien s'assure que le frontal n'est pas sous la dépendance mécanique du sphénoïde par la technique du soulèvement frontal. Quand le frontal sera indépendant, il est le *maître de la face*, et l'enquête conjonctive s'intéressera de savoir si la lésion est plutôt à droite ou à gauche, au niveau des os de la face.^{15p59}

✓ Si elle semble être d'un côté, est-ce sur le pilier interne avec os propre du nez, maxillaire, lacrymal, ethmoïde que la résistance à la déformabilité est la plus franche. ?

✓ Si le blocage paraît être franc sur le pilier externe :

L'ostéopathe constituera deux nouvelles sphères (malaire et frontal) et pourra combiner à nouveau les paramètres de déformation de la zone pour afficher quelle organisation intensifie le manque d'élasticité. Il en déduira le 'slack' à imposer à la lésion. Dès que la lésion conjonctive est levée l'opérateur repasse le film à l'envers. L'ostéopathe recombine le malaire avec le frontal, puis le frontal par rapport au sphénoïde et enfin le sphénoïde avec l'occipital jusqu'à obtenir un crâne qui présente deux sphères déformables en tous sens et en relative harmonie.^{15p60, 61}

Les deux sphères temporales.

Certains crânes seront très peu « expressifs » et le bilan sphère antérieure par rapport à la sphère postérieure n'affichera pas un tableau lésionnel franc. L'opérateur changera de point de vue, avant d'affirmer l'absence de lésion. Il investigue par une prise bitemporale à cinq doigts des temporaux. La même logique binaire sera

déployée. Plutôt temporal droit, alors on cherchera si c'est plutôt la partie antérieure ou postérieure ; si c'est plutôt la base ou l'écaïlle qui semble en lésion (nécessité de connaître les différents pivots temporaux) ^{15p61, 62}
3 pivots à la base, 3 à la voûte (selon Géhin), à la base d'arrière en avant : pivot pétro-jugulaire, pétro-basilaire puis sphéno-pétreux / A la voûte d'arrière en avant : pivot condylo-squamo-mastoïdien (CSM), pivot pariéto-temporal (Hinge-mastoïdien- HM), pivot sphéno-squameux (SS)

Chez le nourrisson, l'organisation du crâne du bébé est encore plus proche d'un système tenségré. Il est donc illusoire de vouloir déformer le crâne autour d'un point central précis. La 'symphyse' sphéno-basilaire (SSB) n'est dans ce cas, qu'un point parmi d'autres. La déformabilité du crâne du nourrisson est générale et ne respecte ni axe, ni centre comme les règles de la tenségrité le démontrent bien. L'examen du jeune crâne, ne considère qu'une sphère déformable en tous points où la mise en tension membraneuse est à considérée au même plan que la mise en compression osseuse ou cartilagineuse. L'ostéopathe ne cherche plus un blocage illusoire sur une suture ou entre deux os (ou futurs os) mais à résoudre un problème général ou les lois de la tenségrité doivent être respectées et se superposent aux lois physiologiques classiques. La prise sera différente on la nommera : **prise rugby** ^{15p62} (décrite un peu plus loin).

L'ENQUETE SE COMPLIQUE !

L' « arc » membraneux ; le crâne n'est pas symétrique !

Il en découle une orientation des plans articulaires propres à chaque crâne. La torsion selon un axe médian se réalise en fait selon un « arc central » La pratique du test de résistance ou de déformabilité doit impérativement tenir compte de cette « arc membraneux » ^{15p63, 64}

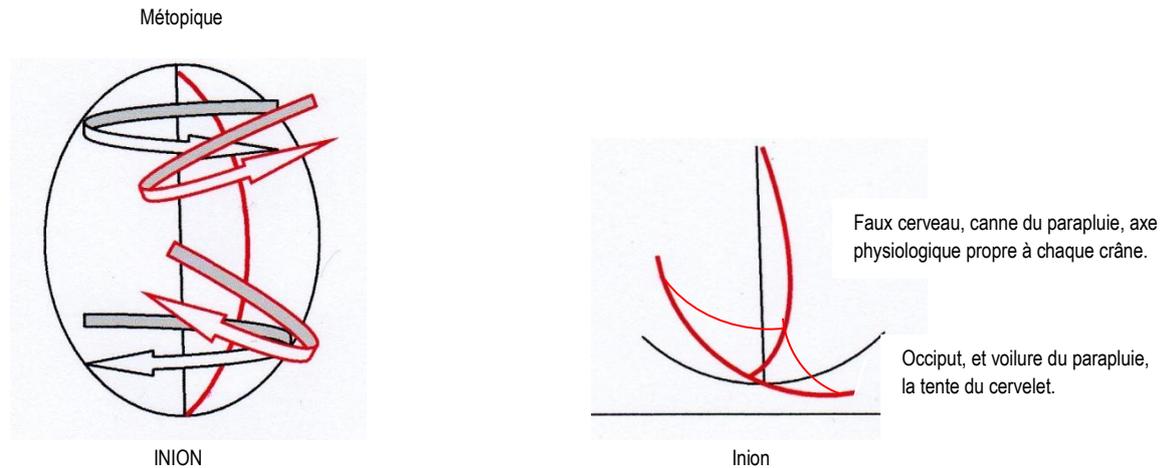
LE « COUP DU PARAPLUIE »

On sait que le crâne du nouveau né s'organise et résiste à la déformation selon les membranes de tensions réciproques. « Les membres de tension réciproques organisent leurs lignes de forces en fonction des contraintes rencontrées lors de la grossesse et/ou de l'accouchement. La faux du cerveau et la faux du cervelet vont ainsi subir des contraintes auxquelles elles vont résister en renforçant certaines lignes de force au dépend d'autres dans une zone moins sollicitée. Cet axe entre les 2 points d'insertion des faux, métopique et inion va se cintrer ou se flamber en fonction des contraintes.

Seuls les deux points d'insertion restent constants :

- La métopique pour la faux
- L'inion pour le croisement de la tente et de la faux du cervelet.

La tente de tension réciproque va subir de même une organisation particulière. L'axe virtuel décrit pour les schémas crâniens de torsion est faussé, gauchi. (...) **Tout le corps va se construire en fonction de ce projet de crâne, c'est-à-dire selon cet « arc membraneux. » Les mouvements se réalisent en fait selon l'axe propre à chaque crâne. Il nous faut donc trouver cet axe réel qui est à peu près sagittal :** Ce sera la canne du parapluie plus ou moins flambée. La tente du cervelet (...) va également être organisée selon cet axe sagittal faussé. « La tente du cervelet qui s'insère à la jonction de la partie cartilagineuse et membraneuse de la base du crâne va également être organisée selon cet axe sagittal faussé. Quand on raccourcira la faux dans le sens antéro postérieur la tente permettra l'étalement de ses insertions périphériques occipitales. Le bon étalement de l'écaïlle occipitale dans toutes les directions constituera la voilure du parapluie. ^{109 / 15p65, 66} **PRATIQUE :** *En respectant cet axe je comprime la boule antérieure sur la boule postérieure et je constate que l'écaïlle occipitale s'éverse par la tension de la tente : Le parapluie s'ouvre si et seulement si je travaille dans la direction du manche. Je peux par ma main occipitale réorganiser la voilure du parapluie selon son manche. Le bilan crânien est la mise en place des différents schémas doivent se faire selon l'arc duremérien ainsi constitué.* ^{112,113}



Figures K.K. selon notes de cours. 112 et 113

L'image décrite ici, dans un plan, doit se concevoir en fait en trois dimensions pour refléter la réalité et laisse entrevoir la difficulté à « s'appuyer passivement sur la canne du parapluie ». ^{15p66}
Toute l'analyse des « tableaux crâniens » se retrouve ici remise en cause. !

Du bilan à la correction

Le travail articulaire ou sutural va à l'opposé des paramètres de la lésion, (directions, résistance.)

Le travail membraneux est lié à l'histoire mécanique du crâne ; il vise à organiser le crâne selon son arc dure-mérien d'origine. Il compte deux temps :

- Le thérapeute s'oppose à l'organisation crânienne rencontrée et cherche à une certaine symétrie du ballon crânien ou d'harmonie du crâne autour de l'arc membraneux.
- Si cette opposition est impossible car le crâne résiste trop et n'accepte pas cette nouvelle donne, le praticien cède à l'organisation du conjonctif crânien, il accompagne cette déformation spatiale, comme si les deux sphères se détendaient dans une combinaison de mouvement. L'ostéopathe profite alors de la plasticité du crâne pour imposer sa demande première autour de l'arc membraneux du crâne. ^{15p67} [Interprétation : accompagne la déformation dans le plan X mais s'y oppose dans le plan y (accompagne le cintrage tout en s'opposant à une torsion par exemple)] Le traitement se fait en combinant ces deux temps, un qui accompagne la déformation, l'autre qui s'y oppose, en incluant le travail sutural si nécessaire.

Le travail intra osseux reste réservé aux jeunes enfants et est un véritable modelage des os non encore soudés.

Ce découpage en travail intra-osseux, sutural ou membraneux n'est que didactique. Le bilan des deux sphères explore le crâne dans son ensemble et toutes ses composantes en même temps. (...) **La vision respectant la tenségrité sublime le modèle mécanique car elle intègre en un seul concept et sans les opposer, le travail des différentes parties.** (...). La demande unidirectionnelle d'un test de compression va être répartie et recombinaison ; elle interroge la tension de l'un et répond à la compression de l'autre. La tenségrité rend mieux compte de la GLOBALITE du test et de la correction à venir. ^{15p67}

REMARQUE : Notons que le terme « symphyse » sphéno-basilaire utilisé par Sutherland depuis 1939 avec la publication « The cranial bowl » et encore aujourd'hui par la plupart des Ostéopathes est incorrect, histologiquement parlant il s'agit d'une synchondrose ! Si les composantes de cisaillement (strain) sont plus faciles à conceptualiser sur une symphyse que sur une synchondrose, on ne peut bâtir une physiologie sur base d'erreur anatomique grossière. La synchondrose sphéno-basilaire n'est pas la seule synchondrose dans le crâne mais celle-ci persiste le plus longtemps c'est-à-dire « jusque la fin du développement céphalique » (DELAIRE). Par après, elle maintient une certaine flexibilité. Cette remise des pendules à l'heure, objective encore d'avantage la biomécanique tensègre du crâne et nous éloigne d'une physiologie trop centrée sur cette « SBB ». ^{K.Krzęptowski}

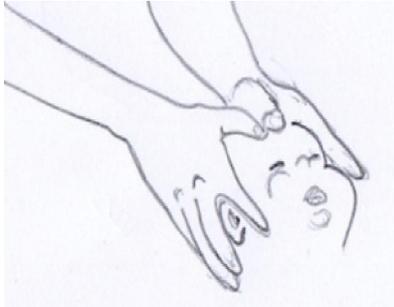


Avec le bébé et le jeune enfant, inutile d'être un virtuose des biseaux et pivots car ceux-ci n'existent pas encore.

Préalable chez le nourrisson : 1 SEULE BOULE molle

PRISE DE CONTACT ET TRAVAIL MEMBRANEUX

On prend le crâne du bébé en prise RUGBY ^{112p4} « *On teste si le crâne est DEFORMABLE.* »



POUCES de part et d'autre de la s.métopique sur les **pilliers interne** [RMQ : le future pilier canin, était jusqu'à G. Boudéhen habituellement évité]

Métacarpophalangiennes des INDEX sur le **pilier externe** de chaque hémifrontal et le reste des index débordent jusqu'au zygomas. *On engage les mains jusque dans la face.* note de cours 112

Pulpe des ANNULAIRE de chaque côté de l'inion.

MAJEURS et AURICULAIRES sur les lignes occipitales sup et inf. Les majeurs contactent les cervicales hautes du bébé.

Ses éminences thénars et hypothénars se posent sur les lignes temporales sup et inf.

La prise Rugby s'effectue selon les lignes de résistance du crâne (en devenir). Même principe, PRISE LARGE pour avoir une action global du crâne, mais en respectant les lignes de forces du crâne (en continuité avec les lignes de force membranaires)_Les points stratégiques seront : Zone métopique, (insertion de la faux et piliers internes du frontal) ; Sphénoïde (maître sphère ant); Occiput + les lignes de force de l'occiput.

Si le crâne se déforme bien c'est que ses lignes de force sont déformables donc qu'il n'y a pas de lésion.

Si torsion, la torsion est sa construction, on peut éventuellement gagner en détorsion, mais ce n'est pas le but. Note de cours 112

On crée un cadre osseux au canevas membraneux de la tente et de la faux du cerveau. On compacte les membranes de tensions réciproques. On harmonise ce cadre déformable pour obtenir un canevas sans tension. ^{112p4} (Dès ce stade on peut éliminer un bloc cervical CO CI, à manipuler en structurel si nécessaire ou par simple organisation articulaire si secondaire au crâne.) ^{112p4}

TEST DES CADRANS

On utilise les mouvements induits de torsion de latéroflexion-rotation (SBR) dans chaque cadran. On ne garde que le cadran le plus expressif. « On sait que le crâne contraint réagit en TORSION OU LATERO-FLEXION ROTATION, c'est sa physiologie. Nous ne sommes pas là pour corriger la physiologie mais pour chercher une densité, un manque de

déformabilité du conjonctif dans un sens donné. » ^{112p4} → *On va plutôt jouer sur les lignes de force, sur le châssis du crâne en devenir, si on arrive à régler ça, on règle le reste (sauf en cas de bosse sériqie)* note de cours 112.

Gilles Boudéhen considère ensuite le crâne également comme la juxtaposition de 2 boules en contact

1 boule fronto sphénoïdale, 1 boule occipito temporale

Le crâne du bébé est construit selon LES MEMBRANES DUREMERIENNES que l'on compacte ; la tenségrité affiche le schéma lésionnel physiologique en torsion, ou pathologique (orthonormé).

Les lignes de force et arc- boutants organisent très vite le crâne pour protéger les éléments neuro-vasculaires^{112p4}

La mise en tension du crâne oblige les membranes à s'orienter et à se densifier par perte d'élasticité (tenségrité). En cas de lésion, cette organisation fasciale et osseuse va afficher un point fixe ou un axe de contrainte, en réaction à la mise en tension des 2 boules crâniennes. Le but est d'objectiver cette perte d'élasticité et d'en repérer la direction, le sens, la qualité. Le thérapeute ne doit plus perdre contact physique et relationnel avec cette zone en lésion jusqu'à lui rendre toute sa conjonctivité. ^{112 p5}

« SSB = un point intéressant mais pas l'unique point du crâne. On cherche là où c'est le plus bloqué. »¹¹²

Les grandes techniques pour le nourrisson

- ✓ Technique d' « ouverture » du foramen magnum, le passage au marbre des longerons du crâne
- ✓ Technique de décongestion de la base ou petro jugulaire
- ✓ Technique large de l'OM
- ✓ Technique d'ouverture des sutures crâniennes
- ✓ Technique du lift frontal
- ✓ Technique de décongestion de la face (Ethmoïde/ piliers internes / piliers externes)
- ✓ Technique de la balance à or
- ✓ Technique de la bosse pariétale
- ✓ Du crâne au travail des 4 diaphragmes

Notons l'importance toute particulière apportée à la liberté de C0 C1 C2 dès les 1^{ers} jours.

« S'assurer que la boule crânienne est mobile par rapport à K1 (1^{ère} côte) est par exemple un préalable... » Dixit G. Boudéhen

L'abord du crâne fait suite au protocole d'une séance type partant des membres inférieurs comme enseignée à la BELSO par Frédéric HOUDART. Nous ne la détaillerons pas ici à nouveau. L'approche enseignée est notamment fidèle à celle qu'a développée Gilles BOUDEHEN, mais se différencie pour celle du crâne.

Bibliographie des chapitres

12. APPROCHE THERAPEUTIQUE – CONCEPT STRUCTUREL

13. L'OSTEOPATHIE CRÂNIENNE STRUCTURELLE

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES

11. BERTON A. ; JERMINI-THARIN C-A. ; Ostéopathie crânienne. Technique et protocoles de traitement. (2008)
(S'inspirant implicitement des cours oraux de JF Terramorsi- et d'A. Géhin - Ecole étiopathie Genève)
15. BOUDEHEN G. ; Ostéopathie crânienne structurelle, concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles. (2010)
52. GEHIN A. ; Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic manuel. (2007)

SUPPORTS DE COURS

109. BOUDEHEN G. ; Savoir faire ostéopathique chez le bébé et le jeune enfant. (Support de cours version 2008)
112. BOUDEHEN G. ; Ostéopathie appliquée à néonatalogie et la pédiatrie (Support de cours version 2010) Stage du 6 et 7 /02/2010.
113. BOUDEHEN G. ; Ostéopathie Crânienne Structurelle. (Support de cours 2010), stage du 1 et 2 avril 2010 (Lille)
122. TERRAMORSI J.F. Manipulations Structurelles-Concept Structurel (Notes de cours - formation 1^{er} et 2^{ème} module, Oct. et nov. 2009)

WEBGRAPHIE

153. TERRAMORSI J.F., Concept Structurel. Titre page : Qu'est ce qu'une manipulation structurelle ?

LES OS 'CRÂNIENS' EN RELATION AVEC LE SYSTÈME
STOMATOGNATHIQUE

14. OCCIPITAL - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE.

L'os occipital, formé par la fusion des trois premiers sclérotomes - ou trois premières ébauches primitives des vertèbres isolées, et les myotomes de la **langue** forment une unité embryologique. ^{60p 123} *Voici une autre explication des troubles associés...*

« A la naissance, l'occiput est constitué de quatre parties, (...), les deux parties latérales donnent la direction de croissance aux parties pétreuses des temporaux, de même qu'elles déterminent la taille et la forme du foramen jugulaire ; et de l'écaïlle. » ^{6p68} Rappel : **la « loge occipitale »** : structures situées postérieurement à la synchondrose intersphénoïdale : subit une rotation dite positive entraînant la « brisure de la base du crâne » (DELATTRE ET FENART ⁴⁰) « La fonction posturale sollicite directement cette synchondrose, essentiellement sous l'influence des muscles de la posture. » ⁴⁸ *Nous avons étudié à travers les travaux de différents auteurs que cette rotation occipitale, par son avancée entre les pyramides pétreuses, entraîne la frontalisation de celles-ci, il y a donc un lien entre posture, rotation de la 'loge occipitale', frontalisation des crêtes pétreuses → répercussion sur la position des ATM et des canaux semi-circulaires temporaux, grâce au positionnement de l'occiput, en parallèle avec la mise en place des courbures et donc de T9, clé de voûte de la C.V. et point de balance du tendon central (qui met en relation la base du crâne, la mandibule, l'hyoïde, pharynx, etc. diaphragme, etc. ligt sous astragalien). Cette organisation et sa précision feront la richesse du "référentiel supérieur" (CO C1 C2, pyramides pétreuses), [...] véritable « boîte noire » de la gestion de la statique du corps en mouvement.¹¹⁴*

INTERETS OSTEOPATHIQUES DE L'ATLAS (avant d'aborder l'occiput lui-même)

« En plus des désordres de la base, des désordres des 4 parties en croissance de l'atlas peuvent avoir lieu. (...) ex : tête bébé bloquée de façon asynclitique pendant que les forces de contraction utérine, transmises par toute la colonne vertébrale, déplacent l'atlas au dessous de l'occiput. » ^{6p102, 103}

A.T. STILL : « connaissez le cou et toutes ses responsabilités (...). Commencez à la tête, au premier os de cou, et ne cherchez pas à deviner, mais assurez-vous qu'il est précisément ajusté au crâne justement placé au dessus » ^{Still cité par Arbuckle 6p133} *STILL avait une approche très mécanique ; dans l'absolu, on voudrait bien y tendre mais dans l'approche du concept structurel selon JF TERRAMORSI, il n'y a pas la prétention de repositionner mais déjà de « lever la barrière qui empêche le corps de trouver lui-même toutes les positions et fonctionnalités dont il a et aura besoin. »* ^{Terramorsi J.F. 153.}

LES VARIABLES DE REGULATION.

Mécaniques :

Véritable ménisque adaptatif, il permet à l'occipital d'adapter notamment l'horizontalité du regard.

>> RICHESSE PROPRIOCEPTIVE ¹¹⁴

Neurologiques : - Cf. Plexus cervical, chapitre 7 « système stomatognathique et la C.C. »

Les 3 premiers nerfs étant particulièrement dédiés au système stomatognathique.

- Ses rapports avec le nerf vertébral de François Franck ¹¹⁴ issu du ganglion Stellaire. Ce nerf vertébrale donne des filets qui accompagnent l'artère vertébrale et se poursuit jusqu'au tronc basilaire en réalisant un véritable plexus nerveux péri artériel. ^{154 p9/26p103 (planche)/69p124 (planche)}

Le G.C.S. donne des rameaux communicants gris destinés aux 4 premiers nerfs cervicaux et à l'anse de l'atlas. ^{57 p 271}

>> RICHESSE NEUROVEGETATIVE

Vasculaires : l'artère et veine vertébrale. (Particulièrement vulnérables à ce niveau)

Immunitaire : l'atlas gère le système lymphatique de Waldeyer ¹¹⁴ ou 'anneau de Waldeyer'. (= formations lymphoïdes disposées autour du pharynx et la base de la langue) ¹⁴⁰ Le tissu lymphoïde des tonsilles (amygdales) constitue une sorte de barrière que franchissent l'air respiré et les aliments ingérés, dont certaines particules peuvent être arrêtées pour déclencher une réaction immunologique de défense. ¹³⁷ « Le cercle de Waldeyer constitue la 1^{ère} barrière anti-infectieuse du système respiratoire et du système digestif : pour agir dessus, on peut manipuler C1 (...) » ^{11p25, 28,31...} *La perméabilité des voies aériennes supérieures et le*

rétablissement d'une ventilation nasale habituelle conditionnent l'efficacité des traitements orthodontique, stomatognathique, logopédique, ostéopathique...

✚ INTERETS OSTEOPATHIQUES DE L'AXIS (avant d'aborder l'occiput lui-même)

Rappel : « **Le ligament occipito-odontoïdien** transmet, en partie à la loge occipitale, l'information d'origine posturale et définit, ainsi, le sens de rotation de cette dernière. » ^{48p58}

Le grand axe de l'apophyse odontoïde détermine le sens de la courbure cervicale. C2 est importante pour l'équilibre du système stomatognathique, ^{4p145}

-Le ganglion cervical supérieur est en regard et en avant des processus transverses des 2ème et 3ème vertèbres cervicales ^{154p8} *En relation mécanique directe avec l'axis.*

-autres, cf. chapitre le système stomatognathique et relation avec C.C.

Au sujet des manipulations de ces vertèbres : chez l'enfant elles n'ont pas fini leur ossification, par exemple « la synchondrose entre l'odontoïde et le corps de C2 ne s'ossifie qu'à l'âge de 7 ans »^{60p693} ce qui constitue, d'après l'ensemble des écrits consultés, à la fois une précaution et une indication !

✚ INTERETS OSTEOPATHIQUES DE L'OCCIPITAL

L'occiput, c'est la tête : tout ce qui concerne la tête oblique à investiguer l'occipital. ¹¹⁴

A. MECANIQUE LOCALE OU INTRAOSSEUSE

Le crâne du nouveau né n'est pas articulé. On recherche un défaut de déformabilité de l'os et non un défaut de forme ; l'harmonie du crâne peut se faire dans un désordre visible. ^{Boudéhen 112p11}

PLAGIOCEPHALIE : LES LONGERONS OCCIPITAUX ^{Boudéhen112p11}

PPOP : Plagiocéphalie Postérieure d'Origine Positionnelle = sans synostose → Contrainte externe sur la suture lambdoïde par opposition à la plagiocéphalie postérieure par vraies synostose lambdoïde ^{150. Rilliet} **RMQ : Toute plagiocéphalie postérieure a une répercussion énorme sur le système stomatognathique, avec notamment au niveau de l'occlusion dentaire, l'installation vers un 'cross bite' latéral c.à.d. articulé croisé inversé au niveau des secteurs latéraux.**

3 pistes de travail à exploiter systématiquement : ^{Boudéhen}

1. Un défaut de conformation de l'occiput :

Par compression du crâne sur l'aile iliaque de sa mère (pendant la grossesse) ; par contraintes excessives lors de l'engagement ou de l'expulsion. Rarement par mauvaise manœuvre obstétricale. ^{112p11}

[ARBUCKEL : chez l'enfant, les 'strains' membraneux provoqués par le stress du travail de l'accouchement sont responsables du développement des anomalies crâniennes (...)] ^{Magoun citant Arbuckle 68p224} *Ceci signifie que les membranes intracrâniennes, dont un rôle est d'empêcher un modelage excessif, ont dépassé leur qualité élastique conjonctive * → perte de tension des bandes de renforcement incluses dans les membranes en continuité avec les lignes des travées osseuses.* ^{Arbuckle} *Trop de contraintes en compression ou étirement → perte de force → le module de ténacité s'aplatit localement. Le crâne se 'torsionne' en résistance à la contrainte ; mais celle-ci s'effectue autour d'un axe qui n'est plus orthonormé mais cintré ! « Coup du parapluie ». La canne du parapluie est flambée, la voilure du parapluie, la tente du cervelet, va également être organisée selon cet axe sagittal faussé.»* ^{Boudéhen 109}

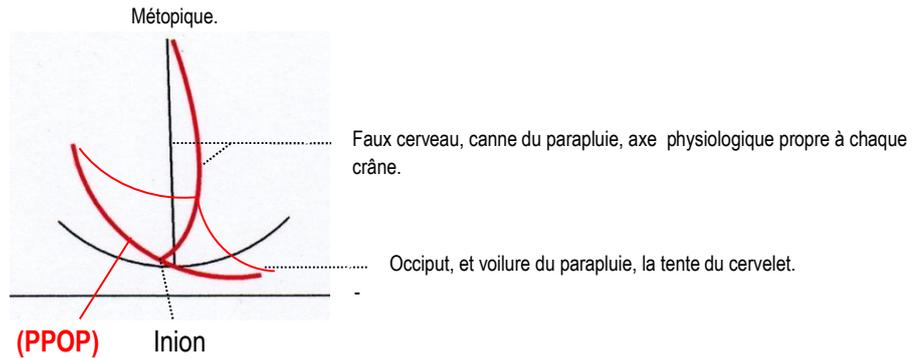
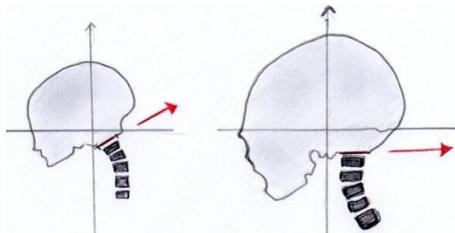


Schéma suivant notes de cours pratiques, BOUDEHEN G. ¹¹²; Ostéopathie appliquée à néonatalogie et la pédiatrie (2010.)

2. Défaut d'appui de l'occiput sur le bloc atlas axis

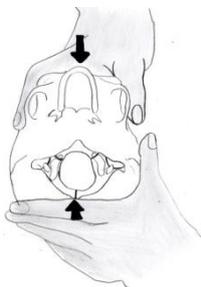
Véritable torticolis congénital ou luxation C1 C2, surtout en rotation. En pratique, chez tous les nourrissons présentant pseudo torticolis ou plagiocéphalie, on retrouve un désordre positionnel C0 C1 C2. L'atlas se bloque le plus souvent en latéralité ou en impaction. Les surfaces articulaires de C1 et de la base de CO sont plates (pas de manœuvre en hyper-extension) ¹¹⁰. *Pour le langage international = postexion de tête à proscrire.* Traitement articulaire : nécessite une prise en charge dans les premières heures de vie, sans quoi la manipulation structurelle de C1 est indispensable. Tout autre protocole est adaptatif (la tasse dans la coupelle). Le geste manipulatif doit s'effectuer avec maîtrise et **sans 'SLACK'** ^{112p11} (rotation cervicale du bébé > 100° .)



Evolution de la courbure cervicale chez l'homme, évolution de l'orientation du foramen magnum durant l'homínisation. Dessin inspiré d'un dessin plus complet de DELATTRE A. et FENARD R. ⁴⁰ Hominisation du crâne. (1960). Le dessin montre l'attitude physiologique de C0-C1-C2 : cyphose cervicale chez le nouveau-né → inclinaison foramen magnum.

→ Il faut respecter l'attitude physiologique de C0-C1-C2 en cyphose chez le nouveau-né et dans les premiers mois, que ce soit pour une manipulation ou le port du bébé (prise en hamac).

- ARBUCKLE : La jonction crânio-vertébrale ou occipito-atloïdienne est extrêmement importante des points de vue crânien et vertébral. L'os occipital détermine le modèle du crâne. ^{6p219}
- MAGOUN : jusqu'à l'âge de 5 à 6 ans, il n'y a pas d'engrenage mécanique dans le crâne, à l'exception de l'articulation condylo-atloïdienne qui est de la plus haute importance dans la production d'une pathologie. ^{68p249}
- GEHIN : CO/C1.



Il est indispensable de régler les conflits vertébraux préalablement à l'harmonisation fine des mouvements crâniens ; nous nous assurons également de la liberté de la tête par rapport à l'atlas. Nous fléchissons [=antexion] légèrement la tête pour amener l'arc post de C1 sur le bord radial de l'index, puis nous poussons la tête verticalement vers le bas ; ensuite travailler obliquement. Nous testons non seulement l'amplitude du mvt, mais aussi les qualités élastique des tissus. Cette technique devrait être le 1^{er} acte de tout traitement crânien. ¹¹⁹

Dessin inspiré du livre GEHIN A. ; Atlas des techniques manipulatives des os du crâne et de la face (dont les dessins sont de LINGLIND.) ^{51p79}

- BOUDEHEN : On peut s'assurer de la liberté antérieure de la charnière CO C1 par appui sur le frontal ou de la liberté postérieure en remontant C1, puis on peut examiner les obliquités. ¹¹⁴.
- CARREIRO : Le torticolis peut être décelé très précocement chez le nourrisson par l'évaluation précise de la réponse au réflexe tonique asymétrique du cou... ^{27p319}
- LALAUZE-POL « Le déverrouillage de la charnière crânio-cervicale est indispensable, il est vain de s'occuper du crâne si cette zone n'est pas correctement positionnée. L'ensemble C0 C1 C2 est un carrefour vital pour les

voies efférentes et afférentes, il est essentiel pour la vascularisation de la fosse crânienne postérieure. La vérification préliminaire de cette zone est valable pour toutes les pathologies néonatales : adaptation néonatale non optimale, syndrome de détresse respiratoire, pathologies orthopédiques etc. »^{60p 716} Pour tous les torticolis, il existe dans un positionnement antérieur d'un des condyles occipitaux par rapport à l'ensemble C1-C2.^{60p 706}

■ LALAUZE-POL : « le *recul de la part condyloire* longtemps prôné par des générations d'Ostéopathes est à proscrire tant que le positionnement correct de la charnière crânio-cervicale n'est pas parfait. Cette manipulation peut, certes, ouvrir la synchondrose-basi et exo-occipitale. Si la partie antérieure condylienne–basi-occiput, n'est pas franchement en regard de son homologue sur la glène, le praticien induit une distorsion intra-osseuse, pouvant être iatrogène pour le XII (trou condyloire). »^{60p 718} (canal du n.hypoglosse) Rmq : A la naissance et pendant les premiers mois, la rotation à partir de l'axe médian atteint aisément 110 à 130°. ^{60p 699} 110° minimum à la naissance, 90° à 100° plus tard- sans torsion du tronc ou ascension de l'épaule controlatérale.^{60p 716}

3) Organisation fasciale laryngée et pharyngée du nouveau né

BOUDEHEN G. : Pour le bébé la succion et la traite du sein ou du biberon est indispensable ; même aux dépends de sa symétrie crânienne. Dans ce cas la fonction STRUCTURE le crâne pour vivre. **Notons que la jonction crâne-abdomen, par l'aponévrose pharyngée qui relie la base du crâne à l'estomac, est particulièrement importante chez le bébé. Le traitement visera à restaurer un équilibre de tension de l'occiput à l'estomac.** L'axe crânio-sacré reste à investiguer même s'il ne prendra son intérêt qu'à la mise en place du référentiel inférieur (*c.à.d. à partir de la marche*). Notons que les problèmes d'yeux sont secondaires à la mise en place d'un référentiel cervical supérieur pour le bébé. Les problèmes de strabismes et d'amblyopie* sont adaptatifs puis moteurs.

NB : « Ces 3 origines de plagiocéphalie sont compatibles entre elles. »^{112p 12}

*amblyopie : problème de la petite enfance et de l'enfance, est une perte ou un défaut de développement de la vision qui affecte habituellement un seul œil. Elle est provoquée par les limitations physiques de l'œil et par les effets de ces limitations sur les nerfs qui relient l'œil au cerveau. Les enfants atteints sont portés à se couvrir un œil ou pencher la tête pour lire et écrire. Appelé aussi "œil paresseux".^[155]

Rappel : La langue va être victime d'un conflit lié à la rotation occipitale, à la croissance rachidienne cervicale d'une part et à la traction des viscères cervico-thoraciques d'autre part. (TALMANT, RENAUDIN ^{106 p253-269}).

B. MECANIQUE A DISTANCE, MEMBRANEUSE¹¹⁴

Exemple : Scoliose néo-natale, problème aponévrotique¹¹⁹

BOUDEHEN G. : Rappelons que l'occipital est le seul os à avoir des insertions de toutes les membranes intracrâniennes, tente du cervelet, faux du cerveau et du cervelet. **Les membranes intracrâniennes sont la TRAME du crâne du nouveau né**, porteuses du drainage veineux et de l'éclosion fasciale des expansions crânio sacrées. Genu valgum ou varum, troubles de développement d'un hémicorps, (Pied bot, varus équin) demandent une harmonisation membraneuse du crâne. La prise en charge précoce membraneuse exige un suivi intra osseux et articulaire aux grandes phases de la croissance ; c.-à-d.

La naissance.

Le maintien de la tête.

L'acquisition de la station assise. *L'enfant se verticalise et organise son référentiel supérieur.*

La marche. *Organise son référentiel inférieur, surveiller les pieds qui tournent. Revoir les bébés*

plagiocéphaliques à ce stade pour contrer une organisation similaire au niveau du bassin : pré-scoliose.

La course « vraie » - 3ans ½. *Change de démarche et peut courir sans bascule latérale.*

'L'âge orthodontique'. *En début et en fin de traitement.*^{109, 112, 114,}

En résumé, l'occipital est en relation intime avec tout le membraneux :

- ✓ En **intacrânien**, le jeu des membranes de tensions réciproques influence notamment la motricité oculaire (tente cervelet) ; les bandes de contrainte en continuité avec les travées osseuses modèlent l'ostéogénèse.
- ✓ Le « **pantin conjonctif** » suspendu à la base du crâne va influencer le viscéral (chaîne pharyngo prévertébrale dont le fascia pharyngo-basilaire se prolonge par les muscles constricteurs du pharynx, etc.) → Notons qu'il y a des rapports entre les fibres inférieures du constricteur supérieur du pharynx et la langue.
- ✓ L'**axe crânio-sacré**, par la continuité duremérienne, influencera le pantin conjonctif global (troubles orthopédiques, asymétrie du corps, position en hyper-extension globale ...)

En relation avec le système stomatognathique, l'occiput est aussi particulièrement visé dans :

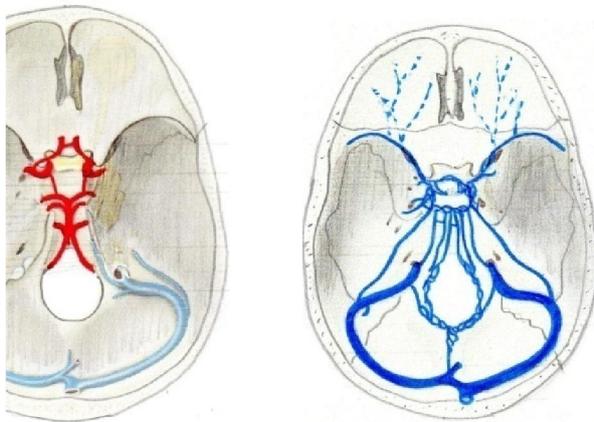
- **les problèmes ORL à répétition** ; demandent une investigation particulière du cheminement du nerf X et surtout dans son passage OCCIPITAL.
- **les langues béantes**
- **les défauts de maintien de la tête**
- **les positions en scorpion, en fœtus figé** ^{112p13}

C. VASCULAIRES

Les artères vertébrales et spinales (foramen magnum) → Polygone de Willis avec A.C.I.

Les artères méningées postérieures, (TDP) issue de l'A.C.E.

Les sinus occipitaux : → s'anastomosent avec s. sigmoïdes et le plexus vertébral interne. ^{57 p 255}



Représentation artérielle et veineuse en relation avec l'occiput. Dessins K.K. inspirés de KAMINA P. ; Anatomie Clinique. Tome 2, Tête. Cou ; Dos. page 255 et Anatomie Clinique. Tome 5, Neuroanatomie., (2008) page 68.

D. NEUROLOGIQUES

LESIONS INTRAOSSEUSES CRANIENNES DE L'OS OCCIPITAL

L'ossification des 4 parties de l'occiput se fait aux âges suivants selon Pierre KAMINA ^{57p55}

- ✓ jonction écaïlle-parties latérales : au cours de la 3^{ème} année
- ✓ jonction basi-condyloïde : entre 4 et 5 ans
- ✓ jonction de la S.S.B : entre 18 et 20 ans

NB : l'union des deux parties d'ossification (supra et infra-nucale - 4 centres d'ossification) et de la partie squameuse de l'occiput (écaïlle) peut être incomplète à la naissance. ^{57p 55}

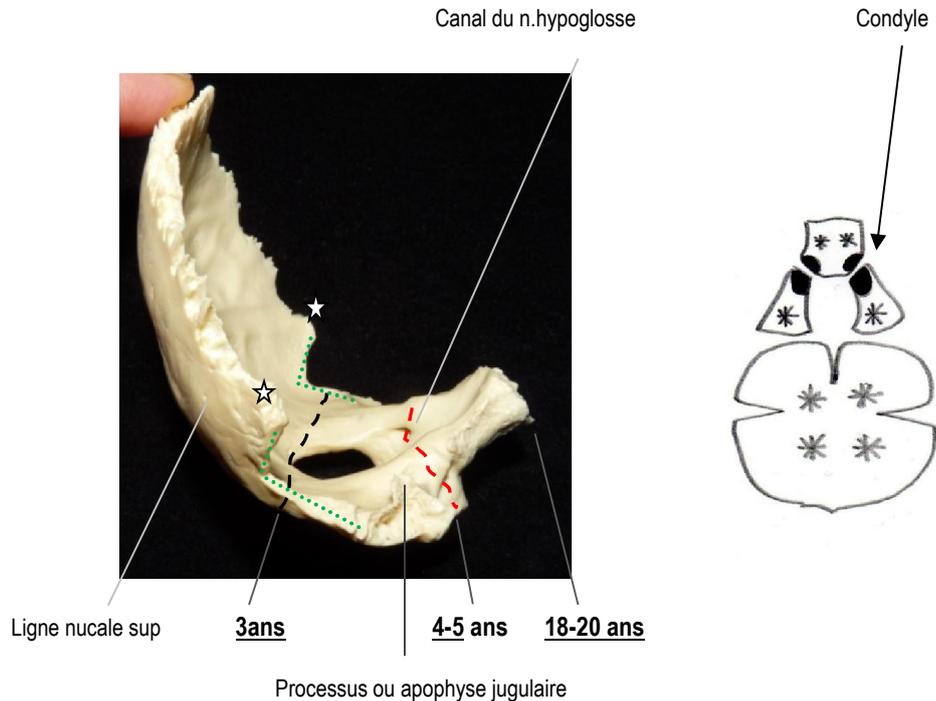


Image K. Krzeptowski. vue latérale de l'os occipital et âge d'ossification selon Kamina.

En vert, surface en « L » occipito mastoïdienne, (analogie avec surface en « L » de l'articulation S.I) l'isthme constituant ici le pivot SCM au changement de biseau. Au niveau du grand bras du L, « biseau à table interne entre le pt pivot et le processus jugulaire. » Magoun 68p48 Etoile =astérior. (Zone d'intérêt ostéopathique vasculaire)

NB : Cette photo montre la forme d'un occiput adulte, avec suture dentelée et biseau, « la base du crâne du nouveau-né est presque plate » 6p45 (sans « brisure » de la base), la grande écaïlle occipitale est aplatie, 6p 152 les condyles occipitaux sont situés à la jonction entre les parties latérales et la partie basilaire. Leur fusion s'organise autour du nerf hypoglosse et forme le canal de l'hypoglosse. 78p122/ 6p54 Chez un nouveau né une contrainte entre le basi-occiput et la partie condyloïde peut être source d'un torticolis dit 'congénital' 19p166. Si les condyles de l'occiput sont forcés en avant au moment de la délivrance, ils peuvent s'engager dans le réceptacle rétréci de l'atlas. Cette compression condylienne peut entraîner une croissance et un développement morphologique anormal de l'occiput → asymétrie du crâne et des membranes dure-mériennes. Il en résultera une malformation du grand trou, des condyles occipitaux, des canaux de l'hypoglosse, du T.D.P. 87p169, 170,171.

AU TRAVERS DU FORAMEN MAGNUM

Passent la moelle allongée, les méninges, les racines spinales des nerfs accessoires, et les artères vertébrales avec leur plexus sympathique.... 68p250

CANAL HYPOGLOSSE

● **Passage du nerf Hypoglosse** (uniquement moteur) pour les muscles de la région sous-hyoïdienne et ceux de la langue, « à l'exception du muscle palato-glosse, innervé par le Vague » 58p167 « C'est un acteur important de la mastication, de la succion, de la déglutition et de la parole. » 58p165 / 8p287

Anastomoses du XII avec son homologue dans la langue, le tronc sympathique cervical, le nerf vague (X), le nerf lingual (V), le nerf cervical C1 57 (et C2 8) et le nerf phrénique. 58p167

Des neurofibres du premier nerf cervical s'accrochent au nerf hypoglosse 58 et forme ainsi la racine supérieure de **l'anse cervicale ou anse de l'hypoglosse** 8 → De cette anse partent des fibres pour les muscles Omo-hyoïdien, sterno-hyoïdien et sterno-thyroïdien. 8 → **répercussion sur la posture hyoïdienne et scapulaire.**

AU TRAVERS DU TDP

- **Nerf Glossopharyngien** (Mixte) destiné à l'oreille moyenne, langue, parotide et pharynx. ^{58p145}

Moteur du pharynx et du voile du palais. ^{58p148}

Fonctions motrices : concernent le **temps pharyngien de la déglutition**. (m. stylo-pharyngien, staphylo-pharyngien, constricteur supérieur du pharynx.)

Fonctions sensibles : pour la muqueuse du naso-pharynx, trompe auditive d'Eustache, caisse du tympan, de l'oropharynx, amygdale, tiers postérieur de la langue, sillon glosso-épiglottique ⁵⁸

Fonction sensorielle : sensibilité gustative du 1/3 post de la langue.

Fonction neurovégétative : rôle sécrétoire, (parotide) et intervient dans le réflexe salivaire ^{8p246 à248}

- **Nerf Vague.**

Fonction motrice en relation avec sphère stomatognathique.

- ✓ **Le pharynx : muscles constricteurs moyen et inférieur** ; permet de faire progresser le bol alimentaire. Il concerne, comme le nerf IX, le temps pharyngien de la déglutition.
- ✓ **Le voile du palais** : le vague lui donne son tonus, contribue à la succion et empêche les liquides de refluer vers le nez. ⁸ en élevant le voile du palais (avec les nerfs IX, XI et XII) ^{58p158}
- ✓ **Le larynx** : son rôle est paradoxal ; certaines fibres dilatent la glotte et d'autres la referment. Il innerve les muscles moteurs des cordes vocales.

En résumé, fonction motrice pour la phonation et le temps pharyngien de la déglutition.

Fonction sensitive : pavillon postérieur de l'oreille et C.A.E. (partie postéro-caudale), tympan (réflexe de toux), muqueuse du pharynx et larynx. (Réflexe tussigène) ⁸

Fonction autonome (neurovégétative) : motricité des muscles lisses et sécrétions glandulaire^{58p159}

- **Nerf Spinal ou nerf Accessoire.**

Les connexions du XI interviennent dans l'induction du réflexe oculo-céphalogyre. ^{58p163}

Anastomose avec les deux premiers nerfs cervicaux ^{8p276} et avec les ganglions du nerf vague. ^{58p163 /8p277}

-Le rôle du noyau bulbaire, se confond avec celui du nerf vague (X) au niveau de la motricité du pharynx, du voile du palais et du larynx. Son atteinte provoque des troubles de la déglutition et de la phonation. ^{58p163}

-Le rôle du noyau spinal : destiné aux SCM et trapèze (le SCM est aussi innervé par le nerf C2, le trapèze par les nerfs C3 et C4.) ^{58p163} (*Torticolis spasmodique*). *Etant donné que la racine spinale du XI passe par le foramen magnum avant d'enfiler le TDP, elle peut probablement être doublement contrainte dans les cas de contraintes occipitales congénitales ayant dépassé le potentiel.*

Si une masse condylienne est poussée en avant, on retrouve une variation correspondante dans la position antéropostérieure du sacrum du même côté par rapport à l'iliaque → amorce d'un bassin irrégulier. *Si la première pousse est penchée, l'arbre grandira penché* ^{6p57}.

MAGOUN résume : La déformation de l'os occipital dans les plagiocéphalies non synostosiques est un exemple de dysfonction intra-osseuse facilement visible. En raison des changements de la structure occipitale et des modifications consécutives dans la mécanique vertébrale, les dysfonctions intra-osseuses de l'occiput peuvent être un facteur étiologique dans le développement des scolioses infantiles ('core-link' en relation avec sacrum et coccyx). ARBUCKLE, MAGOUN, FRYMANN ^{49p48} : En plus des conséquences sur la colonne sous-jacente, les rapports occipitaux sont potentiellement affectés. Les structures nerveuses incluent les nerfs crâniens IX, X, XI, XII et la moelle allongée. Les dysfonctions intra-osseuses occipitales peuvent résulter, entre autres, de difficultés dans la déglutition (IX), de problèmes gastro-intestinaux fonctionnels, de dysfonctions cardiovasculaires telles les irrégularités du rythme cardiaque, de désordres respiratoires (X), de difficultés dans le développement des acquisitions comme relever la tête (XI), et de difficultés de succion (XII). Les structures vasculaires peuvent aussi être affectées par les dysfonctions intra-osseuses occipitales. Le site du foramen jugulaire peut entraîner une compression des sinus veineux. La couche externe de la dure-mère est intimement associée au périoste et contribue à la cohésion crânienne avant l'ossification. La couche interne de la dure-mère forme les duplications faux et tente ; ces quatre cloisons, toutes fixées sur l'os occipital, peuvent par conséquent être affectées par les dysfonctions intra-osseuses occipitales.

Dans le cadre du système stomatognathique, les priorités ostéopathiques au niveau crânien, s'orientent par l'examen de l'occiput car d'un point de vue biomécanique il est maître de la sphère postérieure et il est aussi très riche d'insertions musculo-aponévrotiques et membraneuses qui conditionnent la statique globale du corps et les retentissements organiques. Une lésion intra-osseuse de l'occiput aura des conséquences capitales sur le système étudié ici, puisque les nerfs succinctement décrits ci-dessus concernent la physiologie de la **mastication, succion, déglutition, parole**. Il y aura, correction éventuelle préalable de la charnière crânio-cervicale C0/C1/C2 (constituant le référentiel supérieur avec les pyramides pétreuses).

Rmq : Le bloc OAA renferme la continuité du vague, du trijumeau, et le noyau spinal du XI.

Une fois encore, on comprend la nécessité d'une intervention ostéopathique précoce. L'ostéopathie crânienne chez le nourrisson devrait idéalement être réalisée le plus tôt possible, ce qui ne veut pas forcément dire à J1.

Michèle BUSQUET-VANDERHEYDEN : « En effet si la naissance a lieu par la présentation céphalique, on observe les trois premiers jours une pression intracrânienne élevée. Cette pression est physiologique et facilite les décompressions des contraintes intra-osseuses et des sutures au niveau du crâne. Entre le 3ème et le 7ème jour, le crâne reprend une forme normale si les compressions n'ont pas été trop contraignantes. M. Vanderheyden pense qu'il est positif d'intervenir seulement vers la 3ème semaine et avant le 6ème mois. »^{22p67}

✚ **REMARQUES SUR DES ASPECTS PRATIQUES**

Alain GEHIN : **Le modelage du 'trou' occipital** ne peut s'effectuer qu'avant la fusion du squame et des deux parties condyliennes (vers 7/8 ans)^{51p82} La technique du 'grand trou' a pour but de normaliser la tension des membranes postérieures, aussi bien endo- que exocrâniennes ; elle a aussi un effet réflexe sur le n. vague.¹¹⁹ DVD n°2 et régularise de nombreux problèmes, tels que : la régurgitation / les troubles du sommeil / les troubles digestifs et respiratoires. (...)

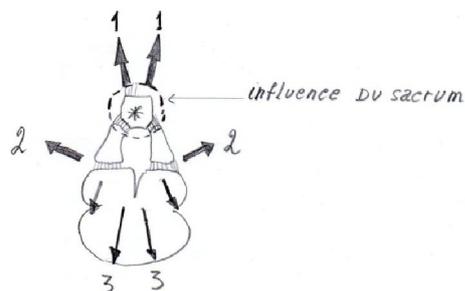
Ecartement des condyles (trou occipital) :

■ Alain GEHIN - travail chez le nourrisson : Avant l'âge de 3 ans, l'occipital est constitué de 4 parties distinctes qui entourent le trou occipital ; la partie condylienne peut basculer vers l'intérieur. → Il faut alors la dérouler vers l'extérieur. Nous prenons contact des bouts des doigts le plus près possible du trou occipital, nous écartons la partie condylienne comme si nous voulions élargir le grand trou occipital, cette technique est bilatérale. Il est important que la pulpe des doigts actifs contacte l'anneau occipital sur lequel s'implantent les condyles et qu'ils reposent eux-mêmes le long des *poutres occipitales*. Nous écartons les doigts en repoussant les condyles vers l'extérieur. Nous pouvons compléter la technique en effectuant une flexion bilatérale associée à l'écartement. Flexion-écartement. Nous maintenons la pression, jusqu'au relâchement des tissus.^{120 DVD n°3}

Remarquons qu'Alain Géhin associe cette technique à une « flexion » occipitale comme il le décrit également dans 51 p82 (écartement du trou occipital), la flexion occipitale permettrait le « dé-serrage » des masses latérales condyliennes car en flexion, il y a augmentation du diamètre transversal, diminution du diamètre antéro-post (Interprétation) ,....

■ Assez différent donc de la technique plus globale nommée modelage « platy-basia »

Dessin inspiré de BUSQUET L. ^{19p183 et 21p132}



Travail basi-squameux (GEHIN)



Occipital dans la main, en ayant soin de contacter les 2 piliers postérieurs - talon de la main sur la ligne de force frontale, doigts écartés suivent les lignes de forces longitudinales, la face palmaire de l'auriculaire inférieur engage la partie la plus antérieure de l'occipital en avant vers le menton, la pulpe des doigts de l'autre main repousse la voûte vers l'arrière, le bord cubital de la main avance sous l'occiput (vers le nez- menton), les doigts de la main supérieure repoussent vers l'arrière (vers la fontanelle postérieure) = véritable modelage de la base. Synergie des deux mains qui agissent en couple. Géhin 120 (DVD n°3)

En cas d'appui excessif sur le détroit postérieur lors de l'accouchement, il peut y avoir une lésion et fermeture exagérée entre les parties basilaire et squameuse de l'occipital ; cette technique vise à ouvrir cet angle. En dehors de la déformation visible à la naissance, ce genre de lésion n'entraîne pas de signe clinique immédiat, par contre la croissance crânienne sera perturbée et, au bout de quelque mois, le jeune enfant sera prédisposé à développer des pathologies digestives ou respiratoires liées aux tensions crâniennes excessives. Géhin 120 (DVD n°3)

TECHNIQUE D'OUVERTURE DU FORAMEN MAGNUM SELON GILLES BOUDEHEN « LE PASSAGE AU MARBRE DES LONGERONS DU CRANE »

La technique suivante vise les éléments en compression, les « barres » et l'organisation « des formes géométriques » qui constitue le « châssis » du crâne en tenségrité. Elle garde son intérêt chez l'adulte pour des raisons neuro-vasculaires.

Déroulement de la technique du « passage au marbre » :

Le but est de travailler le basi-occipital en intra-osseux ; pour équilibrer les cuvettes de celui-ci, une puissance extrême va être réclamée (pas de force !). C'est l'indéformabilité du thérapeute qui va influencer les lignes de forces de la base crânienne qu'on appelle ici « les longerons du crâne ». La technique est ici succinctement décrite en 3 temps, mais elle s'effectue en réalité en fondu enchaîné (les détails gestuels qui conditionnent l'efficacité de la technique structurelle ne sont pas décrits ici)

1. Dans un premier temps : « le fauteuil-relax ».

La technique étant plus spécialement réalisée chez le bébé ou l'enfant, l'Ostéopathe respectera le degré de déflexion du basi-occipital sur l'écaïlle. S'il considère l'angle basi-squameux trop fermé, il cherchera à l'ouvrir sur un temps de flexion de l'occipital général. Un levier fronto-occipital (3^{ème} main) peut être ajouté pour faire appui sur « le dossier » en avançant « l'assise du siège ».

On tend à aligner les lignes de force de l'écaïlle sur celles de la base ; c'est-à-dire l'arc boutant fronto-occipital médian sur la poutre occipitale. (Cf. lignes de force).

2. Deuxième temps: « passage au marbre ».

Dans le domaine de l'automobile, ce terme désigne l'opération qui consiste à redresser l'ensemble du châssis d'un véhicule. Le thérapeute sera très attentif à ne plus varier l'angle entre ses cuisses et ses avant bras car la trajectoire d'avancée du « marbre » est ainsi organisée vers la zone la plus dense du basi-occiput. (...) (indéformabilité du thérapeute pour influencer les trabéculations osseuses)

3. Enfin, déjettement des masses latérales : « ouverture de l'éventail ».

Ce temps de latéralisation des masses latérales de l'occipital se réalise également sur un engagement en flexion de l'occipital dans son entier. Les doigts pénètrent la zone de plus grande résistance et imposent, par un resserrement intensifié des omoplates, une « ouverture » du foramen magnum.

Cette notion d'ouverture est bien sûr un abus de langage. On a changé l'état du conjonctif, pas sa forme ! ^{15p106}

Les différents auteurs précisent que la technique du trou occipital est certainement la plus utile chez le nourrisson.

Bibliographie du chapitre 14

OCCIPITAL EN RELATION AVEC SPHERE STOMATOGNATHIQUE

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES :

6. ARBUCKLE B. E. ; Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant. (Edition 2005),
4. AMIGUES J.P. ; Le système stomatognathique. Concept odontologique, concept ostéopathique. (2004)
8. BARRAL JP, CROIBIER A. ; manipulation des nerfs crâniens. (2006)
11. BERTON A. ; JERMINI-THARIN C-A. ; Ostéopathie crânienne. Technique et protocoles de traitement. (2008) (S'inspirant implicitement des cours oraux d'Alain Géhin)
15. BOUDEHEN G. ; Ostéopathie crânienne structurelle, concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles. (Juin 2010)
19. BUSQUET L. ; L'ostéopathie crânienne. (2002)
21. BUSQUET L. ; Les chaînes musculaire. Tome V, traitement du crâne. (2006)
22. BUSQUET -VANDERDEYDEN M. ; Bébé au cœur de vos mains. méthode des chaînes physiologiques. (2008)
25. CAPOROSSI R., PEYRALDE F. ; Traité pratique d'ostéopathie crânienne. (1992)
26. CAPOROSSI R., PEYRALDE F. ; Le système neuro-végétatif et ses troubles fonctionnels. (1995)
27. CARREIRO J.E. ; Une approche de l'enfant en médecine ostéopathique. Anatomie, physiologie et pathologies. (Edition 2006)
40. (*) DELATTRE A., FENARD R. L'hominisation du crâne. (1960). (Ouvrage de référence cité par de nombreux auteurs : Delaire / Deshayes / Lalauze Pol p26/ Fessenmeyer p 57/ Landouzy / Clauzadeetc.)
48. FESSENMEYER M-O. ; L'os, un élément de diagnostic. (2008)
49. FRYMANN V; Par l'A.A.O. ; L'œuvre de Viola M. FRYMANN, D.O. L'osteopathie en hommage aux enfants. (Edition 2000)
51. GEHIN A. ; Atlas des techniques manipulatives des os du crâne et de la face. (2000)
57. KAMINA P. ; Anatomie Clinique. Tome 2. Tête. Cou ; Dos. (2008)
58. KAMINA P. ; Anatomie Clinique. Tome 5. Neuroanatomie. (2008)
60. LALAUZE-POL R. ; Le crâne du nouveau-né. (2003).
68. MAGOUN H.I. ; l'ostéopathie dans la sphère crânienne. Application des principes de l'ostéopathie à la sphère crânienne, basée sur la recherche approfondie et l'observation clinique détaillée du Docteur W.G. SUTHERLAND D. O. (Edition 1976 traduit de *osteopathy in the cranial field* 1951.)
69. NETTER. F.H. ; Atlas d'anatomie humaine. (2004)
78. SERGUEEF N. ; Ostéopathie pédiatrique. (2007)
87. UPLEDGER J.E. ; Thérapie crânio-sacrée. (1983)

ARTICLES, REVUES :

106. (*) TALMANT J., RENAUDIN S., Développement de l'oropharynx. Rôle de la croissance du rachis cervical. (1996)
(Cité par Amigues 4// par Busquet -Vanderheyden 22p132, // par Piron 72....etc.)

SUPPORTS DE COURS / DVD

109. BOUDEHEN G. ; Savoir faire ostéopathique chez le bébé et le jeune enfant. (Syllabus version 2008)
110. BOUDEHEN G. ; Le torticolis du nouveau-né. 3 pistes de traitement. (Document de présentation - power point 2009)
112. BOUDEHEN G. ; Ostéopathie appliquée à néonatalogie et la pédiatrie (syllabus 2010) Stage du 6 et 7 /02/2010.
114. BOUDEHEN G. ; Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens. (Notes de Gilles Boudéhen 2009 ici sur l'occiput)
119. GEHIN A. ; Manipulations crâniennes. Part-2. Occipital-Temporal-Sphénoïde-Maxillaire sup. (DVD. 1989 /2005 GEPRO)
120. GEHIN A. ; Manipulations crâniennes. Part - 3. Techniques : Ethmoïde-zygoma-Palatin-Vomer-Inquis. Technique particulières - ATM- techniques chez les bébés et les enfants. (DVD 1989 / 2005 GEPRO)

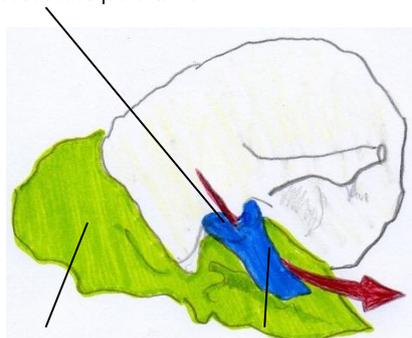
WEBOGRAPHIE

137. FNCLCC- L'anneau de Waldeyer.
140. GERSDORFF M., Indications actuelles de l'amygdalectomie et de l'adénoïdectomie chez l'enfant et chez l'adulte. (1998) [en ligne],
150. RILLIET B., VERNET O., KALINA D., CAVIN B., Plagiocéphalie postérieure d'origine positionnelle : Un mal de société ?
153. TERRAMORSI J.F., Concept Structurel. Titre page : Qu'est ce qu'une manipulation structurelle ?
154. VETO V. ; la chaîne sympathique cervicale. (Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Nantes-étude 2001)
155. Vision1to1.com. Amblyopie

15. TEMPORAL - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE.

Os clé appartenant à la base et à la voûte, situé au carrefour inféro-supérieur et antéro-postérieur → Par sa position exceptionnelle et sa malléabilité, l'os temporal pourrait recevoir la résultante des forces induites par le reste du crâne. ^{Lalauze Pol 60p 213} A la naissance, l'os temporal est en 2 parties : la partie pétreuse est d'origine cartilagineuse ; l'écaïlle et l'anneau tympanique ne font qu'un et sont d'origine membraneuse ; des lésions intra-osseuses peuvent se former entre eux. ^{68p147} Ces composants sont fréquemment déformés à cause d'autres lésions du crâne, le temporal étant placé entre la sphère 'influence sphénoïdale et la sphère occipitale, obligé de maintenir une intégrité de contact avec tout son environnement. L'apophyse mastoïde ne se développe pas avant la fin de la 1^{ère} année. ^{68p 163} L'apophyse styloïde n'est pas encore ossifiée à la naissance. ^{Magoun 68p 219}

Méat acoustique externe



Partie pétreuse partie tympanique (= tympanal)



A gauche : Temporal à la naissance. Inspiré du livre « Anatomie ORL » de BONFILS P. et CHEVALIERS J-M. ^{14p 299.}

A droite : Os temporal d'un fœtus de 4 mois. La future cavité glénoïde est latérale. Image extraite du livre L'Art de Traiter avant 6 ans- Dr Marie-Josèphe DESHAYES - Editions Cranexplor p27 (Avec autorisation)

- La suture pétro-tympanique s'ossifie avant la fin de la 1^{ère} année. ^{90.}
- L'apophyse mastoïde est constituée par l'écaïlle dans son 1/3 antéro-supérieur et la base du rocher dans ses 2/3 postéro-inférieurs. ^{39p65} Elle se développe pendant la 1^{ère} année sous l'action musculaire, ainsi que ses cavités. La saillie apparaît vers 1 an ^{84p160} / ^{68p163} [*sous l'action musculaire (SCOM, splénius de la tête, longissimus de la tête, digastrique...) qui accompagne la mise en place de la lordose cervicale*].

NB : Une détresse vitale à la naissance entraîne la mise en tension des muscles respirateurs accessoires peut changer de morphologie de l'apophyse mastoïde. ^{60p 212} **A un an** ^{68p 220} **ou dans la moitié de la seconde année** ^{84,} **le temporal a fusionné en un seul os.** ^{68p 220} Quant au processus styloïde, il ne se soude au temporal que vers 12 ans. ^{84p161}

MAGOUN H.I., le nomme 'Trouble maker' : il est peut être plus une victime des circonstances, situé entre les sphères d'influences du sphénoïde et de l'occiput. Dépendant des traumatismes transmis par : mâchoire, voûte et base. Il est au 1^{er} rang en ce qui concerne les tensions musculaires. ^{68p149}

ALTIERI M.: La position des temporaux intéresse particulièrement l'orthodontie dans la mesure où certaines lésions de ces os peuvent induire un syndrome dysfonctionnel diarthrodial temporo-mandibulaires. Quant à l'articulation sphéno-occipitale, elle a été longtemps considérée comme l'élément fondamental du système biomécanique crânien. Elle est, en outre, étroitement dépendante de la mécanique articulaire de l'apex péteux et de l'os temporal dans sa totalité. ^{5p13, 14}

Orientation des pyramides pétreuses :

-Les deux parties latérales de l'occiput donnent la direction de croissance aux parties péteuses des temporaux, de même qu'elles déterminent la taille et la forme du foramen jugulaire (...) ^{6p68} L'organisation de T9 T10 gère également l'orientation des pyramides péteuses et des canaux semi-circulaires temporaux grâce au positionnement précis de C0 (Cf. chapitre 8 sur la mise en place des courbures).

✚ EFFETS DU TEMPORAL SUR LES ANNEXES

• Effets sur les os

Le temporal peut restreindre la mobilité des sphénoïde, occipital, malaire, pariétal, mandibule ; « sa propre mobilité pouvant être limitée par chacun des os voisins, et assez fréquemment par la compression des 2 pivots SS et SCM » ^{Magoun 68p149} (les 2 bras en « L » des articulations : O.M. et Sphéno-squameuse constituant une sorte « d'étagère » sur laquelle est posée le temporal ») ^{6p 223}

Effet sur l'hyoïde. [Apophyse styloïde, lig stylo-hyoïdien et petite corne de l'hyoïde, constituent un résidu du cartilage de Reichert de l'embryon ^{25p 205}]

• Effets sur les nerfs

Les nerfs III et IV peuvent être sujets aux emprisonnements par une torsion de la tente (« *triangle occulo-moteur* ^{6p240} » au croisement des insertions des petites et grandes circonférences).

Le V, et son ganglion de Gasser, (cavum de Meckel) peut être sujet à des tensions duremériennes.

Le VI fréquemment comprimé par le ligament pétro-sphénoïdale de Grüber. (*Strabisme convergent en cas de perte de fonction du VI, mais un strabisme convergent peut aussi provenir d'une hyperstimulation ou irritation du III, qui donne un m. droit interne spasmé*)

Le VII, [VII bis] et VIII peuvent subir des tensions dure-mériennes, celles-ci tapissent les conduits intra-osseux de ces nerfs.

Le VII peut être gêné à sa sortie par le foramen stylo mastoïdien.

Le IX, X, XI traversent le foramen jugulaire.

Le plexus sympathique carotidien peut être perturbé. ^{68p150}

Le mécanisme de la déglutition est régulée par la plupart de ces nerfs en relation avec le temporal (sauf le XII):

- le bol alimentaire stimule les neurocepteurs sensitifs du V et IX ^{Kamina 57 p316}

- le (V) provoque la contraction des muscles masticateurs, et laryngés, le (XII) entraîne la propulsion supéro-postérieure de la langue et l'élévation de l'hyoïde ^{57 p 316}

- le (VII) : m. de la mimique + ventre post digastrique, stylo-hyoïdien, buccinateur, platysma

- le (IX) détermine l'élévation et la constriction des muscles du pharynx ^{57 p 316} pour permettre la descente du bol alimentaire.

- le (X) intervient depuis le voile du palais jusqu'à l'œsophage, assurant la continuité de la contraction des muscles du pharynx et de la descente du bol alimentaire dans l'œsophage ^{57 p 316}

- le (XI) intervient aussi au niveau de la motricité du pharynx et du voile du palais, ^{58 p 163} peut occasionner des difficultés dans le développement des acquisitions comme relever la tête (XI), NB : trapèze fait partie des antagonistes de la chaîne linguale → contrôle postural de la tête.

• Effets sur les artères et veines

- La carotide interne passe par le canal carotidien (intra pétreux) pour fournir $\frac{2}{3}$ du sang de la cavité crânienne. [Elle débouche par l'apex pétreux, au niveau de la synchondrose inter-pré-sphénoïdale, largement cartilagineuse à la naissance ^{60p 209}] (Le plexus sympathique passe avec elle)

RMQ : la distribution sanguine dans le cercle de Willis tend à rester strictement homolatérale ^{68p150 et 52 p6}, ce qui représente une vulnérabilité si lésion temporale.

Toute torsion du temporal, surtout en rotation interne, va couder davantage la carotide qui s'éloigne du sphénoïde (...) + possibilité irritative des neurofibres ortho entourant l'A.C.I. ¹¹⁴

Temporal en R.E. → apex pétreux + haut, diminue le coude de la carotide → bourdonnements (le flux sanguin est plus important)

Temporal en R.I. → apex + bas → lumière carotide réduite par étirement → sifflements (la pression du débit est augmentée) ⁹² (Notons cependant que la vascularisation de l'oreille interne vient de l'artère labyrinthique, branche de l'artère basilaire ou de l'artère cérébelleuse inféro-antérieure) ^{57 p 389}

- L'artère méningée moyenne (division de la carotide externe) dont la br.ant en regard de Ptérior est incriminée dans la migraine. ^{5p156, 114, 11p16, /}

- Les sinus pétreux sup., sinus pétreux inf. et sigmoïdien. 95% du sang veineux s'écoule par le foramen jugulaire. ^{68p150}

- Effets sur les canaux endo-lymphatiques

Le sac et le conduit endolymphatique reposent dans les plis duremériens autour de l'aqueduc vestibulaire → relation fonctionnelle avec les vagues du LCR qui augmentent le mouvement liquidien de l'oreille interne. La relation du conduit avec la saccule et l'utricule est importante dans les cas de vertige, surdité et autres pathologies. ^{68p151} *NB : Les troubles auditifs sont assez souvent associés aux problèmes stomatognathiques, (Cf. syndrome de Costen)*

- Effets sur les muscles et ligaments

12 muscles insérés à l'os temporal ou à la trompe auditive d'Eustache qui en dépend ; peut souffrir d'altération dans sa relation d'origine.

- ✓ muscles cervicaux = responsabilité de soutien,
- ✓ certains muscles de la mastication,
- ✓ groupe musculaire ayant une signification importante dans les problèmes O.R.L. (tenseur du tympan, « bouquet de Riolan » : m. stylo-hyoïdien, stylo-glosse, stylo-pharyngien.) ^{68p151}
- ✓ ligaments stylo-mandibulaire et stylo-hyoïden ^{57p48}
- ✓ lig. pétro-sphénoïdal [de Gruber] → implique le n.VI → strabisme.

Donc effet sur la posture cervicale, la mastication, l'hyoïde, la langue, le pharynx, la position mandibulaire, tympan et œil.

- Effets sur les membranes de tensions réciproques.

Insertions tente cervelet sur pyramides pétreuses, toutes restrictions membraneuses entrainera des répercussions circulatoires LCR et de drainage veineux. ^{68p151}

ARBUCKLE : Les fibres de suspension de la partie pétreuse des temporaux, étant formées par des fibres de chacun des quatre groupes (le groupe latéral du tripode cérébelleux, les fibres horizontales de la tente, les fibres verticales de la tente, et le groupe squameux), sont importantes lors du traitement des temporaux grâce à leur contrôle très général sur le système tout entier. ^{6p133}

- Effets sur la trompe auditive

La partie cartilagineuse de la trompe s'insère à la surface inférieure de la pyramide pétreuse,

- ✓ Une rotation interne temporale fixée ferme partiellement ou complètement la lumière de la trompe incriminée dans les acouphènes à type de *sifflements, bruits très aigus*.
- ✓ Une rotation externe temporale fixée maintient ouverte la trompe et est incriminée dans les *bourdonnements, bruit grave*. ^{Magoun 68p151}

Les acouphènes sont assez souvent associés aux problèmes stomatognathique. (Cf. symptômes de Costen)

Pourquoi les otites sont l'apanage des enfants avant 6 ans – lien avec le système stomatognathique.

La trompe auditive est entourée par 3 muscles pharyngiens qui possèdent différentes insertions sur le cartilage de la trompe (salpingo-pharyngien, tenseur voile palais, élévateur voile palais) ^{27p199}. Le tenseur du voile du palais* innervé par V₃ est dilatateur de la trompe auditive lors de la déglutition ^{14p 250 / 57p 296} (* ancien nom : péristaphylin externe ^{57p 296} - Cf. schéma chapitre 16 sur le sphénoïde). La trompe auditive est à son point le plus étroit lorsqu'elle croise et passe en dessous de l'articulation pétro-sphénoïdale. Elle y est suspendue par un hamac en tissu conjonctif. Chez le nouveau né et l'enfant, l'articulation pétro-sphénoïdale est cartilagineuse et vulnérable aux tensions mécaniques. Des contraintes tissulaires transférées à partir de structures cartilagineuses dans les tissus fasciaux de cette zone peuvent influencer la fonction tubaire. ^{27p202} Des données épidémiologiques mettent en évidence une diminution significative des otites séro-muqueuses chroniques après l'âge de 6 ans. ^{27p202} Si déglutition (salivaire) dysfonctionnelle, l'ouverture tubaire n'est pas efficace et les sécrétions du naso-pharynx peuvent remonter dans l'oreille moyenne. → « La pression augmente dans la caisse du tympan, ce qui bombe le tympan, change l'arborisation artérielle de cette membrane et s'enflamme. » ¹¹⁴

- ✓ Surtout **avant 6 ans** car la trompe membraneuse n'est pas encore coudée et crée une porte d'entrée privilégiée à la transmission de l'infection à toute la sphère ORL. ¹¹⁴
- ✓ Maturation de la position de la trompe auditive vers 6 ans car c'est vers cet âge qu'il y a arrêt de la flexion basi-crânienne → « les temporaux ont effectué leur remodelage vers l'avant et les cavités glénoïdes sont construites d'avantage postéro-médiane et sous squamosale suite au remodelage antéro-externe » ^{DESHAYES MJ}
- ✓ Corrélation entre l'arrête de la flexion basi-crânienne et l'arrivée de la dent de 6 ans (pilier n°6), 1^{ère} molaire permanente, → augmentation de la dimension verticale d'occlusion (DVO) → par conséquent, décompression des ATM et donc action aussi sur le tissu conjonctif de l'oreille toute proche.

- ✓ Avant 6 ans, car nous avons étudié que la déglutition infantile transitoire, dite 'atypique', peut subsister jusque 5-6ans (pathologique après cet âge). → voici pourquoi les otites sont l'apanage des enfants avant 6 ans.

NB : normalement la trompe auditive est collabée au repos, elle s'ouvre de manière intermittente à chaque déglutition ou bâillement, son rôle est aussi important pour la physiologie du tympan (équipression) ¹¹. L'obstruction de la trompe auditive (qui constitue la « cheminée d'aération de l'oreille moyenne ») entraîne la résorption de l'air puis la dépression du tympan et une hypoacousie avec bourdonnement. Kamina 57p 377

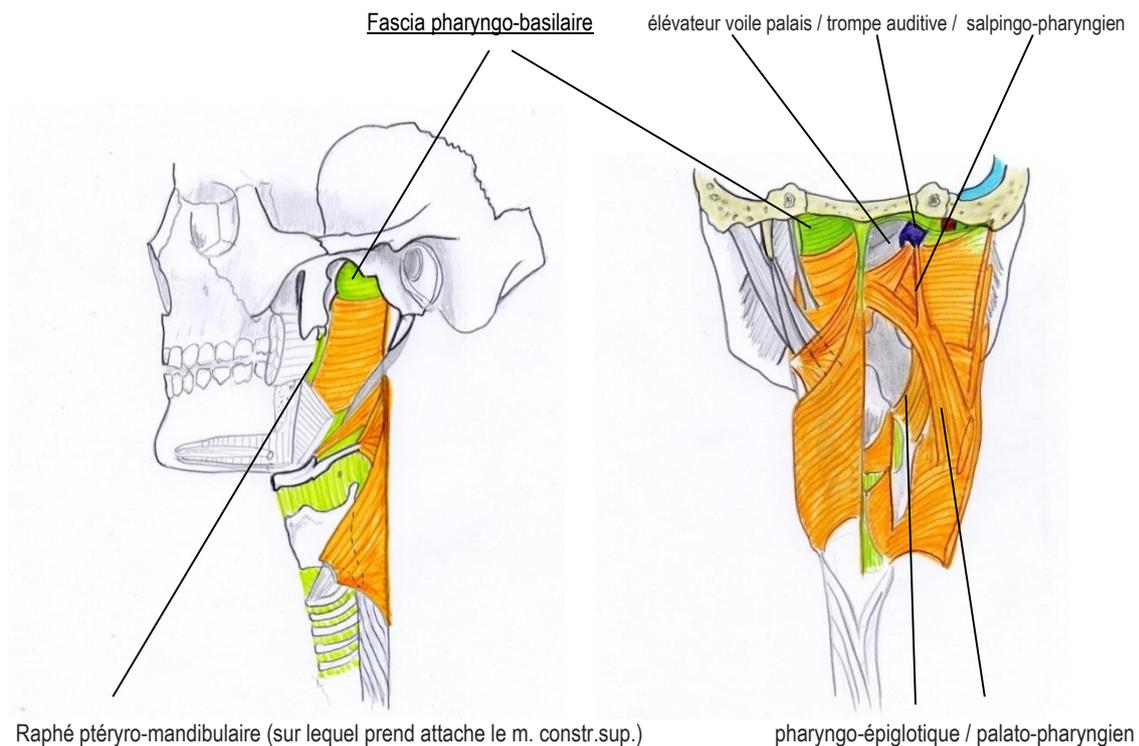
Rmq : les acouphènes, hypoacousie, sensation d'oreille bouchée, etc. sont souvent associés aux problèmes de l'appareil manducateur, ATM... (syndrome de COSTEN). L'occiput est souvent incriminé dans son rôle de maître de la sphère postérieure → temporal. Des problèmes vasculaires accompagnent le tableau. En effet, la rotation de temporal n'influence pas que la trompe auditive, mais aussi l'artère carotide interne, et également la vascularisation locale (labyrinthique).

On peut donc dire qu'il n'y a pas de cause unique, les causes mécaniques s'additionnent aux causes neuro-vasculaires.

- Effets sur le fascia cervical (fascia cervical mit volontairement au singulier par Magoun)

S'attache en divers endroits sur les mastoïdes, C.A.E., arcade zygomatique, styloïdes, occiput, sphénoïde et pharynx → toute tension peut affecter les nerfs, vaisseaux et canaux lymphatiques aussi bien que l'ancrage prétrachéale jusqu'au péricarde et au diaphragme. Magoun 68p151

Toute tension affecte le maintien des muscles hyoïdiens, ceinture scapulaire, K1 ; rôle circulatoire (A.V.L + Nerfs) protégé dans les fascias. Les fascias de la sphère oro-pharyngée (dont insertion notamment sur le temporal) font partie du **tendon central** comprenant péricarde, diaphragme...



Vue profil (m.constricteur sup..moy..inf.)

Vue post à gauche les 3 constricteurs /coté droit ouvert faisant apparaître les relations avec la trompe auditive.

Fascia pharyngo-basilaire, son insertion à la base du crâne et les muscles du pharynx.

Dessins Karine Krzeptowski, inspiré de P. KAMINA tome 2p313, 314.

✚ EQUILIBRES LIES AU TEMPORAL

L'oreille interne un accéléromètre destiné à coordonner la position de la tête et des yeux dans le mouvement. Pour que l'oreille interne donne des informations, il faut un mouvement, encore faut-il qu'il ait une certaine variabilité ^{Bricot 24p46} L'appareil vestibulaire de l'oreille interne est sensible aux accélérations et décélérations angulaires et linéaires de la tête. Sur un sujet debout et immobile, les cellules sensorielles enregistrent le « potentiel de repos » induit par la gravité. ^{57 p 389}

A. Du côté des Posturologues :

Pour BRICOT : *En statique pure* on ne peut retenir l'oreille interne comme élément régulateur. ^{24p46}

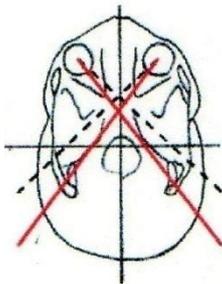
B. Du côté des 'Chercheurs' Scientifiques étudiant la phylogénèse et l'ontogénèse :

FENARD R. : au cours de la phylogénèse, « les labyrinthes s'observent dès que les Vertébrés font leur 1^{ère} apparition (...) Mais ils ne possédaient que 2 canaux ; le troisième apparaîtra plus tard, en même temps que les mâchoires. ¹³⁵ « Les canaux horizontaux apparaissent au cours de l'évolution, au même moment que les mâchoires, d'où les relations qui s'établissent entre la prise de nourriture et ce qui oriente la tête dans ce but. »^{47p4} R. FENARD (citant GIRARD) : « la position « ortho-vestibulaire » ne répond pas au regard vers l'horizon, mais répondrait à une situation « d'alerte » pour l'attaque, la recherche de la nourriture et la défense du territoire. Dans ces conditions, les organes des sens ont leur maximum d'efficacité. »^{47 p 5}

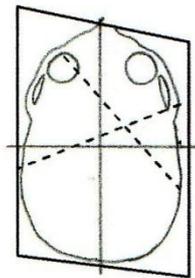
FENART R. : Si, pour quelque raison que ce soit (expérimentale ou pathologique, comme une scoliose), le crâne était amené en situation inadéquate, **les labyrinthes se repositionneraient pour obéir à nouveau à la direction de la pesanteur**, en mettant en jeu des réflexes qui vont progressivement agir, par les muscles « sustentateurs », sur les éléments osseux du crâne. **Des déformations crâniennes en résulteront.** Cette nouvelle morphologie économise l'énergie mise en jeu par ces réflexes. »¹³⁵

C. Du côté des Ostéopathes :

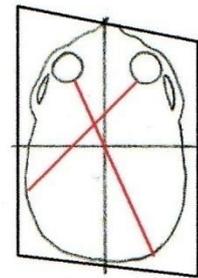
- A. GEHIN : « la mobilité de la colonne cervicale a comme finalité de permettre l'horizontalité du regard. Celle de l'os temporal, aussi précise, ne permettrait-elle pas l'orientation précise dans l'espace de ce système d'équilibration (3 canaux semi-circulaires reliés entre eux par des angles orthogonaux), dont les afférences sollicitatrices peuvent alors lui parvenir de façon parfaite. » ^{52p56}
- V. FRYMANN : Le temporal est aussi os équilibrateur (ou trouble maker) du corps par le fait que l'axe des pyramides pétreuses, « conditionne » les axes orbitaires. ^{49p 49, 50}



Dans un plan de base
Traits plein, axes des pyramides orbitales
Pointillé, axe pétreux



Axes pétreux dans Strain lat gauche



Axes orbitaires dans strain lat. g

Dessins Inspiré du diagramme de FRYMANN V. ^{49p 49,50} illustrant les déviations des axes pétreux et orbitaires, dans un strain sphéno-basilaire latéral gauche. La déformation en parallélogramme à été rajoutée ici pour une meilleure visualisation du tableau lésionnel global. (Ici : plagiocéphalie occipitale gauche)

- *Le temporal est aussi os équilibrateur du corps par le fait que sa situation, sa liberté (malléabilité) ainsi que sa relations avec le temporal contro-latéral, conditionne en partie la mandibule; la mandibule ayant elle aussi un rôle posturale (balancier).*

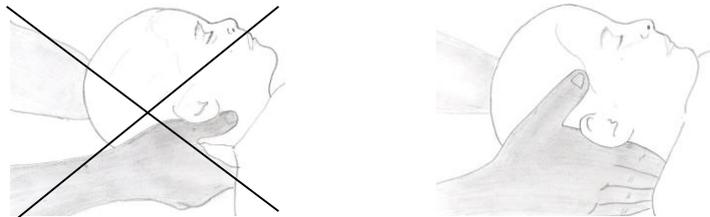
Rappelons que la mise en place des courbures gère l'orientation des pyramides pétreuses et des canaux semi-circulaires temporaux grâce au positionnement précis de l'occiput. (Cf. chapitre 8, mise en place des courbures)

- BUSQUET L. : Le temporal peut être modifié dans sa position, sa mobilité et sa forme par la perte des dents (chez l'adulte) ou la modification de l'articulé dentaire ^{19p 270}
- BOUDEHEN G. : (...) en redressant la tête de l'homme va aider à conformer son crâne. Il s'organise autour de l'horizontalité du regard, de la symétrie des pyramides pétreuses et de ses canaux semi-circulaires. Notons que toute asymétrie aura une incidence sur la liberté des cervicales supérieures. Cette complémentarité gyroscopique va mettre en lumière la pertinence « d'un référentiel supérieur » occiput-atlas-axis-pyramides pétreuses. ^{15p15}

En résumé : Les temporaux peuvent influencer dans leurs lésions la plupart des composants nerveux cérébro-spinaux et végétatifs du crâne ; leur rôle est en outre déterminant dans la pathologie neurocirculatoire céphalique et dans la pathologie de l'oreille. La position des temporaux intéresse particulièrement l'orthodontie par son influence sur l'ATM ^{Altéri 5p13 et 14}

ASPECTS PRATIQUES

- Alain GEHIN. - **TRAVAIL CHEZ L'ENFANT, PAR EXEMPLE POUR LA SUTURE PETRO-JUGULAIRE :** (= *technique de décongestion de la base*) Certaines techniques spécifiques doivent être modifiées, lorsque la mastoïde n'est pas encore soudée au temporal → nous ne pouvons pas nous servir du levier mastoïdien comme ceci :



→ Nous plaçons la main ouverte derrière l'oreille, l'autre main reçoit l'occipital transversalement : nous amenons l'occipital en flexion, tandis que la main temporal effectue une rotation externe, les 2 avt-bras s'écartent très légèrement l'un de l'autre de façon à extérioriser le temporal. **La rotation externe du temporal est obtenue par toute la surface de la main et non par simple appui sur la mastoïde, rotation externe et extériorisation.** ¹²⁰

- Gilles BOUDEHEN - **TECHNIQUES PETRO-JUGULAIRE ET PETRO-BASILAIRE**

Le but de la technique est de réaliser un gain d'élasticité au plus profond de la base du crâne et ne semble pas permettre de travail articulaire hyper sélectif.

PRISES :

Main occipitale en berceau : selon que l'ostéopathe investigate la pétro-basilaire ou la pétro-jugulaire, l'organisation des avant-bras oriente la pointe des doigts vers le foramen jugulaire ou la partie basilaire. Le praticien engage la base de l'occipital pour la médialiser,

Main temporale à cinq doigts : l'avant-bras temporal de l'opérateur sera orienté dans l'axe de la pyramide pétreuse afin de faciliter traction et rotation interne pour la pétro-basilaire. Vers le foramen jugulaire ; éminence hypothénar en appui sur le fût mastoïdien pour favoriser la puissance de rotation externe pour la pétro-jugulaire. ^{15p121} (NB : chez le bébé ou en cas d'otite, la prise temporo-pariétale serra au dessus de l'oreille pour éviter la mastoïde non soudée avant 1 an) ^{112p7}

DEROULEMENT DE LA TECHNIQUE : (*ici très succinctement*) :

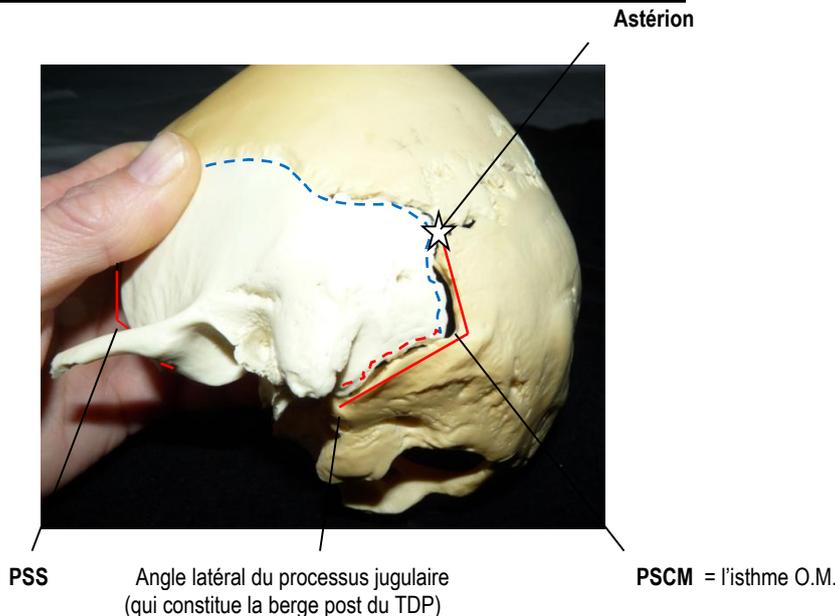
3^{ème} main constituée par l'appui du ventre sur le pariétal opposé à l'hémi-base à travailler. (...) On entraîne l'occiput en flexion et en médialisation du côté concerné (...) Par le jeu de transfert alternatif du centre de gravité, l'opérateur, par ce ballet ischiatique, crée une lemniscate de travail qui mobilise toute la zone concernée, alternant traction-rotation interne et rotation externe.

Pour petro-basilaire : traction + R.I. // Pour petro-jugulaire : R.E + traction. ^{15p122}

NB : Le troisième pivot de la base, sphéno-pétreux, sera utile à investiguer pour interférer mécaniquement sur le ganglion de Gasser dans les pathologies intéressant le trijumeau. G. Boudéhen utilise une prise sphénoïdale en grappin (donc prise en 3 points) et une prise temporale en 'fût' mastoïdien pour privilégier la puissance de

rotation externe ; ou une prise à 5 doigts qui permet une investigation plus précise. Egalement un appui de référence contre l'abdomen de l'opérateur pour travailler en précision. On engage le temporal en R.E. et l'y maintient et mobilise le sphénoïde dans toutes ses composantes. On termine par la restauration de la physiologie R.E. temporale combinée à la FL du sphénoïde. ^{15p123, 124} *Rmq : Ces prises ne sont pas autorisées chez le jeune enfant, mais doivent être adaptées par une prise sphénoïdale en grappin avec 2 contacts seulement (pas sur ptérygoïde), ce qui diminue les possibilités de mobilisation dans les différents plans de l'espace, et une prise temporo-pariétale en contact large. Cette technique n'est donc pas idéale chez le jeune enfant.*

O.M. ANALOGIE AVEC SURFACE EN « L » DE L'ARTICULATION S.I.



Ici crâne adulte avec sutures et biseaux. O.M., analogie avec surface en « L » de l'articulation S.I., changement biseau à partir du pivot PSCM. Le temporal est posé sur « l'étagère » des 2 « L » formé par suture O.M et sphéno-squameuse. Etoile = asthéron. Image K.Krzepkowski.

Bibliographie du chapitre 15 « TEMPORAL EN RELATION AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE »

LIVRES :

5. ALTIERI M. ; *Biomécanique et pathologie crâniennes en étiopathie.* (1984)
6. ARBUCKLE B. E. ; *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant.* (Edition 2005)
11. BERTON A. ; JERMINI-THARIN C-A. ; *Ostéopathie crânienne. Technique et protocoles de traitement.* (2008) (S'inspirant implicitement des cours oraux d' Alain Géhin)
14. BONFILS P. ; CHEVALIER J.-M. ; *Anatomie O.R.L., 2^{ème} édition.* (2005)
15. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie crânienne structurelle. concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles.* (2010)
19. BUSQUET L. ; *L'ostéopathie crânienne.* (2002)
24. BRICOT B. ; *La reprogrammation posturale globale.* (1996)
25. CAPOROSSI R., PEYRALDE F. ; *Traité pratique d'ostéopathie crânienne.* (1992)
27. CARREIRO J.E. ; *Une approche de l'enfant en médecine ostéopathique. Anatomie, physiologie et pathologies.* (2003, traduction 2006)
39. DE FRANCISCO A.G. ; *le crâne ostéopathique, étude comparée d'anatomie et de biomécanique crânienne* (2006) (pour citation TESTUT (*) 84)
47. FENART R. *Ontogénèse craniographique vestibulaire, analyse morphométrique positionnelle.* (2006)
49. FRYMANN V. ; Par l'A.A.O. ; *L'œuvre de Viola M. FRYMANN, D.O. L'osteopathie en hommage aux enfants.* (Edition 2000)
52. GEHIN A. ; *Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic manuel.* (2007)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique, Tome 2, Tête. Cou ; Dos.* (2008)
58. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique, Tome 5, Neuroanatomie.* (2008)
60. LALAUZE-POL R. ; *Le crâne du nouveau-né.* Tome I et Tome II. (2003).
68. MAGOUN H.I. ; *l'ostéopathie dans la sphère crânienne.* (1976) traduit de *osteopathy in the cranial field* 1951.
84. (*) TESTUT. *Traité d'anatomie humaine, Tome 1* (Pour une citation reprise par de Francisco A.G. 39p 84)
90. (*) WILLIAMS PL. ; ed. Gray's Anatomy. (1995) (Cité par Sergueef 78p 46)
92. WOGUE R. ; *L'os temporal, la mandibule et l'os hyoïde.* (2009)

SUPPORT DE COURS / DVD

112. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie appliquée à néonatalogie et la pédiatrie (syllabus version 2010). Stage du 6 et 7 /02/2010.*
114. BOUDEHEN G. ; *Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens.* (Notes de G. Boudéhen 2009, ici temporal)
120. GEHIN A. ; *Manipulations crâniennes. Part – 3. Techniques : Ethmoïde-zygoma-Palatin-Vomer- Inquis. Technique particulières – ATM- techniques chez les bébés et les enfants.* (DVD : copyright 1989 / 2005 GEPRO)

WEBGRAPHIE

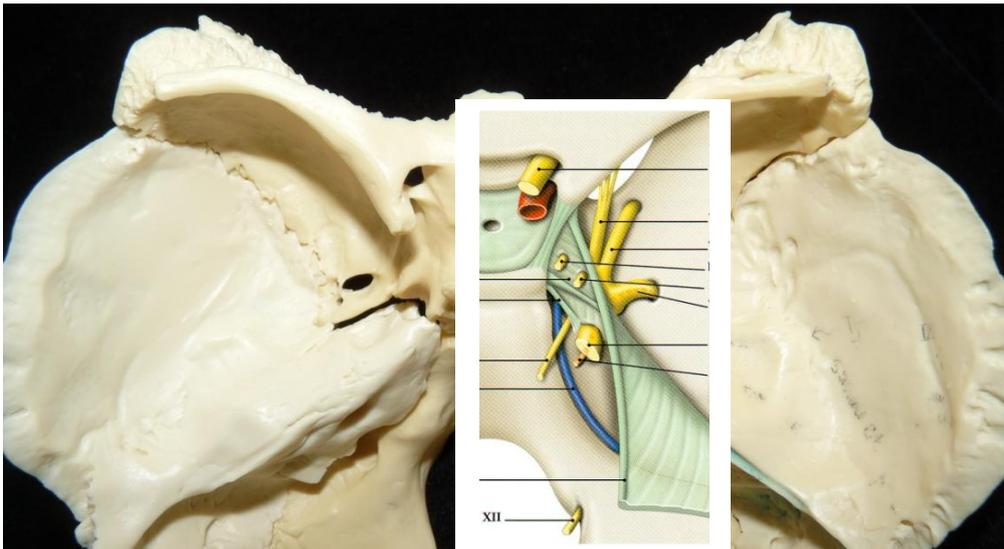
135. FENART R. *Extrait du rapport de neurochirurgie Lille 2006. Hominisation céphalique et pesanteur.*

16. SPHENOÏDE - RELATIONS AVEC LA SPHERE STOMATOGNATHIQUE.

Le sphénoïde appartient essentiellement à la base du crâne et est le maître de la sphère antérieure. Biomécaniquement la face est mue surtout par le sphénoïde (et à un degré moindre par le temporal -via son apophyse zygomatique, ainsi que par les lignes de force provenant, telles des arcs-boutants, de ses apophyses mastoïdes). Mais les os de la face sont suspendus à l'os frontal. Géhin 52p36 ARBUCKLE : « De même que le modèle du crâne dépend de sa base et des changements dans la jonction crânio-vertébrale, de même le modèle de la face dépend du sphénoïde et de ses effets sur la jonction crânio-faciale. » 6p 110 MAGOUN : « Le sphénoïde « roule en suspension » sous les frontaux tout en entraînant les os de la face. » 68 p 52 GEHIN : « Il donne à la face la dynamique d'expression (...) » « En physiologie le sphénoïde est le moteur de la face mais celle-ci, plus libre, non unifiée par le système membraneux, est l'élément expressif. » 52p36 DESHAYES (Stomatologue) : « Le sphénoïde est un des guides de la croissance des maxillaires supérieurs ». 45

Les scientifiques - Stomatologues :

DELATTRE A. et FENARD R., dont les travaux sur "l'hominisation du crâne (1960)" 40, [134], furent interprétés et complétés par DELAIRE J. et plus récemment par DESHAYES MJ. qui fût l'étudiante de ce dernier, considèrent la synchondrose inter-sphénoïdale et non la synchondrose sphéno-basilaire, comme le centre de déformabilité du crâne. Ces données biomécaniques ne sont pas si récentes,.... ces données scientifiques n'enlèvent rien au génie de SUTHERLAND, ni à son modèle pédagogique de "roue dentée" (1939). Notons aussi la particularité d'insertions croisées de la tente du cervelet sur les apophyses clinoides ant. et post.; on peut émettre l'hypothèse qu'elles jouent un rôle de « câble conjonctif » dans l'ostéogénèse du pré- et post-sphénoïde.



Insertions croisées de la tente du cervelet sur les ap.clinoides ant et post. Illustration de P. KAMINA superposée. 57p256 à une photo. Image Karine Krzeptowski.

■ Les apophyses clinoides antérieures et postérieures sont influencées différemment :

-Au niveau des ap. clinoides ant., → insertion de la petite circonférence de la tente de cervelet.

-Au niveau des ap. clinoides post. (corps sphénoïdal), → insertion des grandes circonférences de la tente de cervelet qui s'insèrent, elles, sur l'occiput et pyramides pétreuses et qui subissent davantage les forces posturales puisqu'en relation directe avec occiput et temporaux. De plus, comme vu au chapitre 1 'Phylogénèse-Ontogénèse', l'occipital est le moteur cinétique de la flexion basicrânienne au cours de l'ontogénèse. → Cette "basculée occipitale", dite "positive" DELATTRE et FENART engendre la frontalisation des pyramides pétreuses (temporal → ATM). → **Il paraît donc concevable que le post-sphénoïde subisse davantage les forces posturales que le pré-sphénoïde.** « Le remodelage du mur antérieur de la selle est stabilisé vers l'âge de 5-6 ans (SPERBER, 2001) 81, mais le mur postérieur de la selle subit de grands remodelages très tardivement. » Deshayes

[133p5], 45p18

MJ DESHAYES : Ces unités sont unies par la suture intra-sphénoïdale qui se ferme aux environs de la naissance ou dans la première année post-natale. »^[133p5] « Au total nous devons mesurer la flexion basicrânienne comme l'issue d'une pliure qui s'est produite entre l'unité « pré » sphénoïde (ou sphéno-ethmoïdo-frontale) et l'unité « post » sphénoïde (ou sphéno-occipitale). »^[133p5, 45p15] MJ DESHAYES : « (...) nous avons une corrélation entre l'arrêt de la flexion et l'éruption de la 1^{ère} molaire permanente (=nommée aussi" la dent de 6 ans ") ».^[133p6]

■ *Il y a un rapport étroit entre la flexion basi-crânienne et la fermeture de l'angle gogniaque de la mandibule, celui-ci se ferme progressivement avec l'installation de la RA/RE temporale c.à.d. des balances mandibulaires, elles-mêmes dépendantes du degré de flexion basi-crânienne qui installe les cavités glénoïdes suffisamment sous-crâniennes (rappel du chapitre 5 : La prise en compte du facteur crânien).*

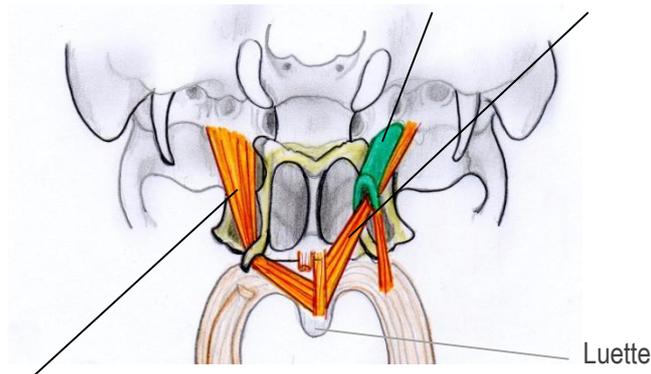
✚ RELATIONS DU SPHÉNOÏDE :

- **les grandes ailes**, présentent d'avant en arrière :
 - foramen rond, (ancien : Grand rond) → **nerf maxillaire (V₂)**, et veine émissaire ^{kamina 57p 81} / n.petit pétreux ^{Netter 69p 10}, si le foramen pétreux mentionné par Kamina n'est pas présent)
 - foramen ovale → **nerf mandibulaire (V₃ - mixte)**, artère méningée accessoire (venant de l'a. maxillaire, br. de l'A.C.E.-pour Netter, passe par le foramen rond)^{69p 10}, plexus du foramen ovale. ^{57p81}
 - foramen épineux (ancien nom : petit rond) → artère méningée moyenne (venant de l'a. maxillaire, br. de l'A.C.E.) et rameau récurrent méningé du nerf mandibulaire (V₃) ^{57p 42/81}
 - **lig. sphéno-mandibulaire**^{kamina p40} (proche de l'épine de la grande aile du sphénoïde)
 - la face temporale de la grande aile donne insertion au **muscle temporal**. ^{57p43}

FESSENMEYER M-O : « La grande aile, par cette propriété de plasticité, va s'étirer dans deux directions opposées. En effet, la grande aile de l'os sphénoïdal est « soumise », à la fois, à sa partie postérieure aux **forces posturales** puis, à sa partie antérieure, aux **forces oro-faciales** en lien avec le recul du plan palatin, ainsi qu'aux forces respiratoires en lien avec l'ensemble de cette grande aile.^{48p62} Elles subissent un véritable étirement entre ces forces de directions opposées. Il en est de même pour l'écaille du temporal et celle des os pariétaux. »^{48p89}

- **Les surfaces en L** : véritable sacro-iliaque de la sphère antérieure : un blocage de cette articulation sphéno-frontale peut empêcher l'adaptation sphénoïdale et entraîner une croissance asymétrique de la face. ^{Arbuckle 6p 151}
- **Les petites ailes** et leur implication dans les pathologies de la fente sphénoïdale. La racine sup. et inf. de la petite aile délimite le canal optique (n. optique et a. ophtalmique) ^{kamina 57p 44}
- **Le corps antérieur** et sa relation avec l'ethmoïde et vomer.
- **Les ptérygoïdes** et leur rôle :
 - ✓ dans la croissance maxillaire (par l'intermédiaire des palatins) → *influence l'arche du palais.*
 - ✓ une des origines du tendon central (par l'insertion sur la lame médiane du fascia pharyngo-basilaire) ^{57p 312} Ce fascia constitue les parties supéro-latérales fibreuses du m. constricteur supérieur du pharynx,^{57p 201} ce dernier se fixant sur l'hamulus ptérygoïdien, le raphé ptérygo-mandibulaire, la *mandibule* et le bord de la *langue* (partie glosso-pharyngienne) ^{57p 313}
 - ✓ la tension du voile du palais dont le tendon du muscle tenseur se réfléchit dans le sillon du hamulus ptérygoïdien. ^{57p 44} Le tenseur du voile du palais* est dilatateur de la trompe auditive. ^{12 p 250 / 57p 296} (* ancien nom : péristaphylin externe ^{57 p 296})
 - ✓ ses rapports avec le ganglion ptérygo-palatin (*muqueuses ORL et glande lacrymale*), le canal ptérygoïdien est traversé par le nerf du canal ptérygoïdien, (ancien : n.vidien) qui aboutit au ganglion.
 - ✓ le drainage de la face ¹¹⁴ (plexus veineux ptérygoïdien, reçoit les veines émissaires des foramens ovale, épineux et veineux = foramens des grandes ailes)
 - ✓ la position et les mouvements de la mandibule, par l'insertion des ptérygoïdiens médial et latéral (muscles masticateurs) ; la contraction du ptérygoïdien latéral provoque une propulsion simultanée du disque et du condyle mandibulaire tandis que la contraction du ptérygoïdien médial provoque une élévation et une propulsion de la mandibule. ^{12p 278, 279} Le ptérygoïdien latéral entraîne la diduction hétérolatérale à sa contraction et donc le glissement du condyle homolatéral en bas et en avant.

Trompe auditive. Elévateur voile palais



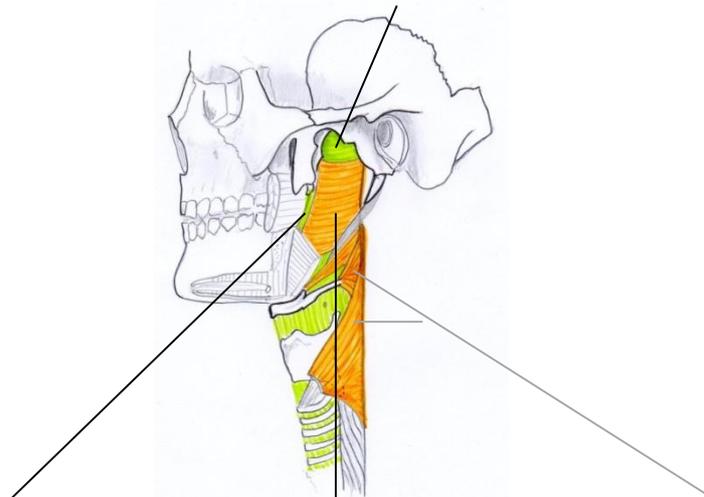
Tenseur du voile du palais se réfléchissant dans le sillon de l'hamulus ptérygoïdien.

Muscles du voile du palais (vue postéro-inf.), dessin K. Krzeptowski, inspiré de Pierre KAMINA 57p 296.

[À l'exception du m. tenseur du voile du palais, innervé par le n.mandibulaire (V₃), tous les muscles du palais sont innervés par le n.vague (X) Kamina 57p297]

Le raccourcissement du m.tenseur du voile du palais, chez l'enfant, est similaire à une obstruction tubaire par distorsion de sa forme. Carreiro 27p 200 De plus HONJO et OKAZAKI ont démontré que la contraction et le relâchement du m.tenseur du voile du palais génèrent une fonction de pompage de la trompe auditive qui expulse le liquide dans le naso-pharynx. 27p 199

Fascia pharyngo-basilaire (insertion sur lame ptérygoïdienne médiane)



Raphé ptéryro-mandibulaire (sur lequel prend attache le m. constricteur supérieur du pharynx.)

Constricteur moy et inf.

Vue profil, partie du « tendon central constitué d'éléments musculo-aponévrotique et membraneux (...) depuis les membranes intra crânienne en passant par le diaphragme(...) » 29 p 31 ...etc. Dessin K.K. inspiré de KAMINA 57p313

On peut comprendre les répercussions ORL (hypoacousie, sensation d'oreille bouchée, pouvant se présenter dans le syndrome de COSTEN) et stomatognathique dans le cas de torsion SSB ou latéro flexion rotation (SBR) par exemple, entraînant des asymétries de position des apophyses ptérygoïdes → déséquilibres fonctionnels, spasme musculaires.... → répercussion sur l'os hyoïde....etc.

- L'obstruction de la trompe auditive (qui constitue la « cheminée d'aération de l'oreille moyenne ») entraîne la résorption de l'air puis la dépression du tympan et une hypoacousie avec bourdonnement. 57p 377
- La trompe auditive repose sur la face intérieure de la base du crâne et répond à la suture pétro-sphénoïdale. 12p 245 L'extrémité antérieure et médiale de la trompe se termine contre le processus ptérygoïde. 14p 246

• Le corps du sphénoïde

- Synchrondrose inter-sphénoïdale, centre de la « brisure » de la base du crâne. Delattre, Fenart.
- Lieu d'insertion de la grande circonférence de la *tente du cervelet*, du ligament *sphéno-pétreux de Grüber* sous lequel passe le n.VI (n. O.M.E. moteur du m. droit externe œil) 114
- Face exocrânienne : lieu d'insertion du fascia pharyngo-basilaire (lumière pharyngée suspendue à la base du crâne), insertion sur sphénoïde (s. *sphéno-pétreuse* et *lame médiale de ptérygoïde*), occiput et temporaux. →

Incidence directe sur l'estomac et le centre phrénique → croix du marionnettiste ; connexion entre aponévrose pharyngienne et péri pharyngienne avec aponévrose cervicale profonde et moyenne..... (Paoletti p98 & p115) --
 > Incidence sur la posture.

-Le corps du sphénoïde est influencé par l'apophyse sphénoïde du palatin ^{6p265} → important de vérifier la liberté des os palatins. → *Incidence du sphénoïde sur l'ethmoïde, le frontal, les os de la face (sauf mandibule), quoique tout « dérangement » du sphénoïde nécessite une adaptation des temporaux, car si le temporal est dépendant de l'occiput, il s'articule aussi en avant avec la grande aile sphénoïdale...*

- **Les sinus sphénoïdaux**

2 cavités séparées par une cloison généralement déviée^{13p56}, le développement débute vers un an (se développe bien vers 3 ans)^{68p293} et se poursuit jusqu'à l'adolescence, (...)Triglia¹⁵². Ils se drainent dans les cavités nasales quand la tête est baissée du fait de la situation antérieure et haute de l'abouchement (recessus sphéno-ethmoïdale) *Rmq : La pompe vomérienne, chez les jeunes enfants avant un an, est sans doute utile mais PAS dans le cadre d'un drainage du sinus sphénoïdal !*

✚ **TROUBLES LIÉS AU SPHÉNOÏDE EN LIEN AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE**

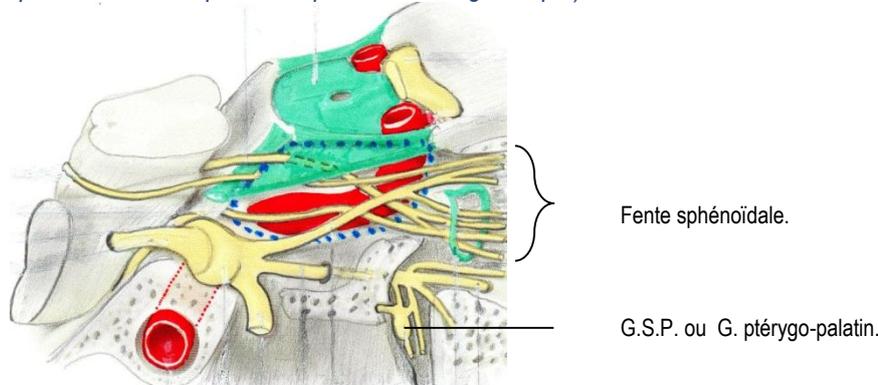
- TROUBLES D'ORIGINES NEUROLOGIQUES

- Toutes les branches du trijumeau sont *directement* concernées. → Territoire sensitif concerne toute la face jusque suture coronale, tragus et bord inf. mandibule ^{58p116} → Fonction motrice des muscles masticateurs si « atteinte, irritation » unilatérale → déviation de la bouche + répercussion sur audition par le m. tenseur du tympan.....etc.

-Le ganglion ptérygo-palatin et son incidence sur la glande lacrymale ou sur les muqueuses ORL, sous forme d'épaississement ou d'engorgement des muqueuses ou de perte de résistance aux allergènes. ¹¹⁴

(L'enfant respirateur buccal et les implications sur la sphère stomatognathique.)

-Tous ce qui concerne l'œil, aussi bien la vue (=exo capteur) que les muscles qui mobilisent les yeux, oculomotricité (=endocapteur) est concerné par le sphénoïde (canal optique / fente sphénoïdale sup) *(Cf. influence posture tête et implication sphère stomatognathique)*



Inspiré de Kamina P. Anatomie Clinique, tome 2-Tête. Cou. Dos p235

- TROUBLES D'ORIGINES MUSCULO-FASCIALES

MAGOUN: Tous les muscles s'insérant à la base du crâne sont sujet directement ou indirectement aux lésions de l'occiput et du sphénoïde. Les constricteurs supérieurs du pharynx, les ptérygoïdiens, le tenseur du palais, tenseur du tympan et les muscles extrinsèques de l'œil peuvent également être concernés. ^{68p121}

En gros, sont directement concernés :

- ✓ *Le tendon central (fascia pharyngo-basilaire → constricteur supérieur etc.. → répercussion sur les capteurs posturaux, sur les lignes de gravité et les tensions viscérales (déglutition...))*
- ✓ *Les muscles du voile du palais qui cravatent la trompe auditive (élevateur et tenseur du voile du palais).... → répercussion sur la déglutition, ventilation et audition.*
- ✓ *Les muscles ptérygoïdiens*
- ✓ *Tendon de Zinn (motricité oculaire) cf. chapitre 9*

- TROUBLES D'ORIGINES VASCULAIRES ;

Polygone de Willis : 'l'artère carotide interne' est liée au corps du sphénoïde^{52p8} ; elle y laisse une empreinte, gouttière, / artère ophthalmique / artère méningée accessoire, moyenne...^{57p41}

Le sinus sphéno-pariétal de Brechet (Ptérior : « Faut Pas Se Tromper »), les sinus caverneux, les veines émissaires qui mettent en relation plexus caverneux et plexus ptérygoïdien. Le sinus coronaire. Implication du courant interne des sinus caverneux sur les sinus pétreux inférieurs et implication des grandes circonférences de la tente du cervelet qui s'insèrent sur les apophyses clinoides postérieures et qui contiennent les sinus pétreux supérieurs (Astérior : « On Peut Trouver »)

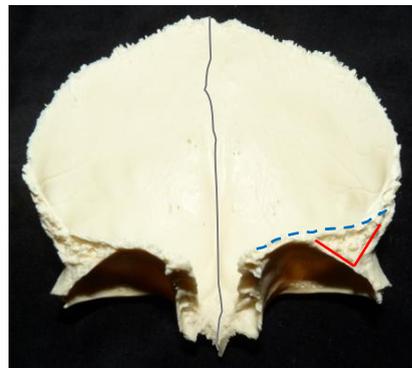
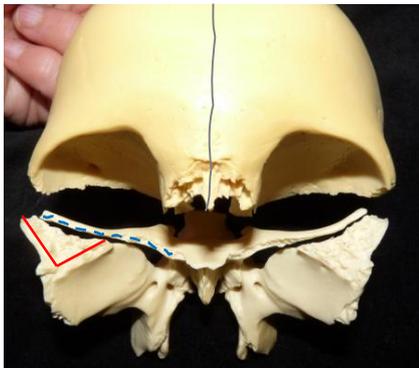
- TROUBLES HORMONAUX (*ne nous concernent pas directement dans cette étude*)

- TROUBLES MECANIQUES (cf. chapitres 1, 5, 6,)

Un exemple de physiopathologie se trouve dans le cas de la torsion crânienne ; BUSQUET : « les forces de torsions progressent dans les travées osseuses et peuvent être à l'origine d'une implantation apparemment anarchique des dents et de dents incluses qui n'évoluent pas dans les travées osseuses en torsion. »^{21p312}

✚ REMARQUES SUR DES ASPECTS PRATIQUES

*La surface en « L » entre le sphénoïde et le frontal, peut être comparée à celle de l'articulation sacro iliaque. Arbuckle 6p222 avec deux bras perpendiculaires organisés dans des plans différents. G. Boudéhen en reprend l'image en la nommant « **sacro-iliaque** » de la **sphère antérieure**.^{15p112}*
Bien que ces os ne soient pas des os de la face, une restriction au sein de ce rapport entre le sphénoïde (maître de la sphère antérieure) et le frontal (le maître de la face, suspenseur des os de la face), aura des conséquences importantes sur celle-ci ...



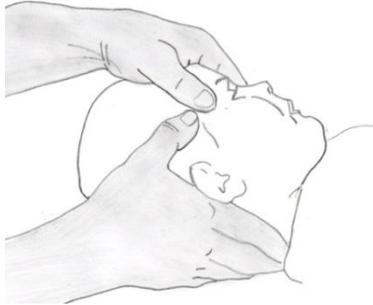
Crâne adulte. Surface en 'L' du sphénoïde s'articulant avec surface en 'L' du frontal [héli frontal jusqu'à 8ans Kamina 57p 33] la deuxième image est une vue post ascendante. Images K.Krzepkowski:

LIBERATION DES GRANDES AILES DU SPHENOÏDE ' EN GRAPPIN'.

Le 'Cant Hook' fronto-sphénoïdal ou la technique dite du 'Grappin' : « la relation entre le bord horizontal du frontal [représenté ici en pointillé] et le bord ant. de la petite aile, fait que la petite aile suit le frontal alors que la grande aile est maintenue en position basse » Busquet 20p 600 Dans la technique classique, l'auriculaire de la main caudale fixe la face externe ptérygoïde → contre indiqué chez le nourrisson et l'enfant. Géhin 120 / Arbuckle 6p 110

En technique structurale selon Gilles BOUDEHEN, la technique est proche du 'Cant Hook' classique mais beaucoup plus puissante, par l'utilisation du centre de gravité du thérapeute et de la 3^{ème} main (ici l'abdomen qui vient en appui sur les pouces du praticien - Rmq : toutes les techniques s'effectuent sur table basse, assise du siège à même hauteur de table). La libération de la surface en L de la grande aile entre le frontal et le sphénoïde peut être controlatérale au thérapeute comme classiquement et exploite dans ce cas toute la puissance de la troisième main par l'appui abdominal sur les pouces. L'exploitation en flexion est combinée à un écartement de la surface en L controlatéral. La technique peut cependant être réalisée pour la grande aile homolatérale au thérapeute par transfert de son centre de gravité au-delà de la ligne médiane du sujet.^{15p115 et 116}

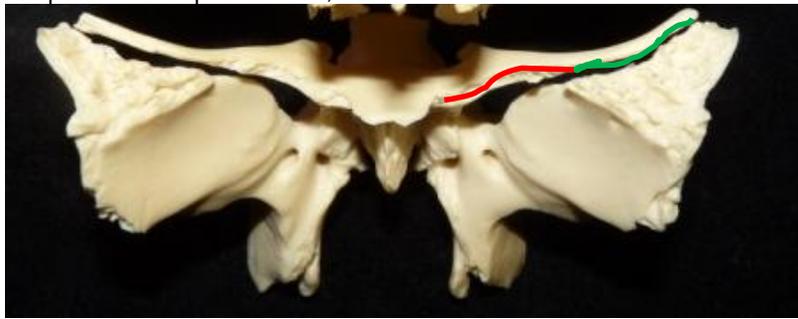
- Surface en L fronto-sphénoïdale (Travail chez l'enfant) – selon GEHIN A.:



Chez les enfants nous ne pouvons prendre appui, ni sur la ptérygoïde, ni sur la mastoïde ! Nous immobilisons la grande aile du sphénoïde et le temporal à l'aide de TOUTE la main, l'autre main saisit le frontal. Nous effectuons une flexion du frontal et une rotation externe du bloc temporo-sphénoïdal. Fixation du frontal avec rotation externe et extériorisation du temporal et de la grande aile ; nous finissons en ajoutant un soulèvement frontal. Rotation externe, flexion du frontal puis soulèvement. Le pouce et l'index de la main droite travaillent simultanément. (Prise large) Géhin 120

Dessin inspiré du DVD : GEHIN A. ; *Manipulations crâniennes. 3^{ème} partie, technique particulières – ATM- techniques chez les bébés et les enfants.* (GEPRO 1989/2005)

Rmq : le désengagement des 'sacro-iliaques' de la sphère antérieure constitue le premier temps de la technique visant à dégager, si nécessaire, l'os frontal de sa dépendance sphénoïdale ; le second temps est le dégagement des petites ailes sphénoïdales, nécessaire avant le soulèvement du frontal (enchaînement selon Boudéhen)^{15p111-116}



Le porteur d'eau. Image K.Krz

LES PETITES AILES : cette lame osseuse est dite en '**porteur d'eau**' car les petites ailes sphénoïdales recouvrent le frontal en périphérie et sont recouvertes en partie centrale.^{15p112}

En cas de résistance à la partie médiane, on tracte le frontal verticalement et vers le vertex. En cas de résistance à la périphérie, on engage le frontal verticalement et vers les pieds.

Bibliographie du chapitre 16 « SPENOIDE - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE »

6. ARBUCKLE B. E. ; *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant.* (Edition 2005)
 14. BONFILS P. ; CHEVALIER J.-M. ; *Anatomie O.R.L., 2^{ème} édition.* (2005)
 13. BOCHUBERG C. ; *Traitement ostéopathique des rhinites et sinusites chroniques.* (1986)
 15. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie crânienne structurelle, concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles.* (2010)
 21. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaire. Tome V, traitement du crâne.* (2006)
 27. CARREIRO J.E. ; *Une approche de l'enfant en médecine ostéopathique.* (Original 2003, édition en langue française (2006)
 29. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Concept ostéopathique de la posture.* (2005)
 - 40 (*) DELATTRE A., FENARD R. *L'humanisation du crâne.* (1960.)
 45. DESHAYE M.J. ; *l'art de traiter avant 6 ans.* Editions Cranexpro, (2006),
 48. FESSENMEYER M-O. ; *L'os, un élément de diagnostic.* (2008)
 52. GEHIN A. ; *Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic manuel.* (2007)
 57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique, Tome 2. Tête. Cou ; Dos.* (2008)
 58. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 5. Neuroanatomie.* (2008)
 68. MAGOUN H.I. ; *l'ostéopathie dans la sphère crânienne.* Edition 1976 traduit de *osteopathy in the cranial field 1951.*
 69. NETTER. F.H. ; *Atlas d'anatomie humaine.* (2004)
 81. (*) SPERBER G.H ; *Craniofacial développement* (2001) (Cité par Deshayes MJ 45p 18)
- AUTRE : SYLLABUS, SUPPORT DE COURS / DVD / SYMPOSIUM**
109. BOUDEHEN G. ; *Savoir faire ostéopathique chez le bébé et le jeune enfant.* (Syllabus version 2008)
 112. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie appliquée à néonatalogie et la pédiatrie (syllabus version 2010) Stage du 6 et 7 /02/2010.*
 114. BOUDEHEN G. ; *Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens.* (Notes 2009) (Ici chapitre sphénoïde.)
 - 120 GEHIN A. ; *Manipulations crâniennes. Part – 3. Technique particulières – ATM- techniques chez les bébés et les enfants.* (DVD : 1989/ 2005 GEPRO) (Repris ici : Travail chez l'enfant- Torsion)

WEBGRAPHIE

133. DEHAYES MJ, *Mécanique crânienne et morphogénèse mandibulaire. Etude des effets d'un « forçage » par déformations intentionnelles.*
135. FENART R. *Extrait du rapport de neurochirurgie Lille 2006. Humanisation céphalique et pesanteur.*
152. Service d'Oto-Rhino-Laryngologie et de chirurgie cervico-faciale pédiatrique du Centre Hospitalo-Universitaire de Marseille.
- Professeur TRIGLIA J.M. *Pathologie → déglutition. / Rhinosinusologie*
153. TERRAMORSI J.F., (pages consultée le 09/11/09), *Concept Structurel.* Titre page : *Qu'est ce qu'une manipulation structurelle ?*

17. FRONTAL - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE

MAGOUN : « Le sphénoïde « roule en suspension » sous les frontaux tout en entraînant les os de la face. »^{68p52}
 Le frontal appartient à la sphère antérieure et il subit l'influence du sphénoïde, mais il constitue le maître de la face car **les os de la face lui sont appendus et dépendent de lui.**

GEHIN : La face plus libre, non unifiée par le système membraneux, est l'élément expressif.^{52p36}

Frontal= suspenseur^{52, 114, 11p28} et maître de la face¹¹⁴ / sphénoïde maître de la sphère antérieure¹⁵

A ce titre le travail du frontal est nécessaire avant d'aborder un traitement ostéopatique des os de la face.¹¹⁴

Les os de la face se trouvent sous le frontal et devant le sphénoïde = la jonction crânio-faciale.^{6p 151}

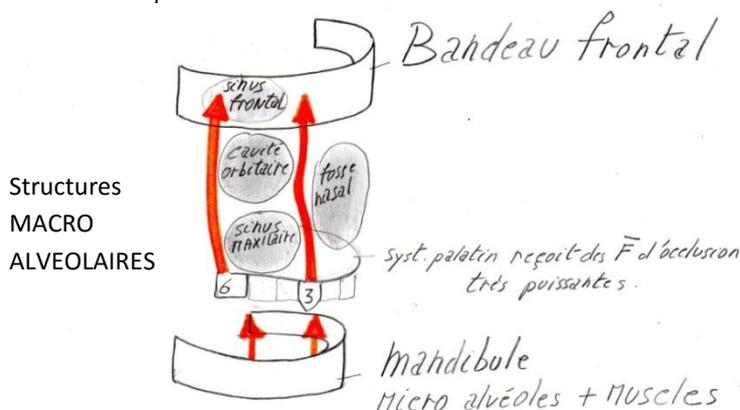
■ « Il joue un rôle pour l'œil (*muscle grand oblique de l'œil par l'intermédiaire de la poulie de réflexion sur la fossette trochléaire*), l'odorat (*par son rôle sur l'ethmoïde*) [...] C'est un os de la voûte et de la base. Il sera investigué dans les problèmes d'élocution, les troubles comportementaux, les insomnies de l'enfant de plus de 6 mois, **dans les sinusites et pour s'assurer de la liberté de la face en générale** »¹¹⁴

■ OSSIFICATION : l'union de la suture métopique débute au cours de la 2^{ème} année et se termine vers 8 ans (mais elle peut parfois persister).^{57p 33}

■ SES RAPPORTS NEURO-VASCULAIRE-MEMBRANEUX :

- n. olfactif (bulbe olfactif dans échancrure ethmoïdale) / n. sus orbitaire : br. du n. frontal, (V₁)
- n. nasal interne : br. de V₁ qui passe dans le conduit ethmoïdale ant. avant d'entrer dans les fosses nasales, accompagnée de l'artère ethmoïdale ant. / le n. lacrymal : br. de V₁.
- Rapport circulatoire avec l'artère sus-orbitaire (échancrure sus-orbitaire) / artères ethmoïdales ant. et post. (échancrure ethmoïdale)
- Sinus longitudinal sup. (suture métopique)
- Faux cerveaux (au niveau du trou borgne (fronto-ethmoïdale), la crête et gouttière du sinus longitudinale sup.)
^{25p142}

■ Comme étudié précédemment avec la BIOMECHANIQUE CRÂNIO-FACIALE.



Le visage est construit en terme de **résistance verticale** et très peu en résistance horizontale. Les forces d'occlusion aboutissent au **bandeau frontal** via les piliers 3 et 6. **C'est le bandeau frontal qui est ainsi l'os basilaire du maxillaire.**^{Caix [128]}

✚ TROUBLES DU FRONTAL EN RELATION AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE.

■ L'ethmoïde, est bien sûr affecté par toute déformation de l'échancrure ethmoïdale du frontal.^{6p10}

■ Surface en L - relation fronto-sphénoïdale au niveau de la grande aile du sphénoïde.

Les os frontaux, en mauvais ajustement l'un avec l'autre et/ou avec le sphénoïde, peuvent bloquer le sphénoïde entre ces importantes et grandes articulations sphéno-frontales triangulaires avec pour résultat une croissance asymétrique de la face.^{Arbuckle 6p151}

■ Relation du frontal avec la petite aile sphénoïdale / ■ Relation fronto-zygomatique [*Pilier externe (1^{ère} molaire, dent de 6ans)*] « Fréquemment impaction post-traumatique »^{51 p138} / ■ Relation fronto-maxillaire [*Pilier interne ou canin (3)*] / ■ Relation fronto-nasal / ■ Relation fronto-lacrymal (unguis) / ■ Problème fronto-pariétal

RMQ : La glabelle, est une importante zone de référence pour le contrôle des mécanismes articulaires, pour l'action sur les contreforts et l'orientation des forces le long des fibres de tension.^{6p 231}

TRAUMATISMES

« Le frontal, par ses articulations orientées dans les 3 plans de l'espace, est impliqué dans tous les traumatismes crâniens où les grandes ailes du sphénoïde sont particulièrement exposées. Penser aux enfants qui reviennent de l'école les yeux cernés et cachent un traumatisme crânien. En fonction de la localisation:

- ✓ petites ailes : irritation bi-oculaire à la lumière (...), crainte de la lumière, le sujet se frotte les 2 yeux.
- ✓ surface en L : douleur horizontale en dessous du sourcil (...)
- ✓ fronto-zygomatique : tics externes de l'œil, tremblement de la paupière, problème de sécrétion de la glande lacrymale. » Boudéhen 114 (Toggle-recoil pilier externe, CF. Géhin 51p140)

LES SINUS FRONTAUX

Se développent à partir de l'ethmoïde antérieur (...). Ce n'est que vers 6 ans qu'ils s'individualisent de l'ethmoïde et que l'on peut parler généralement de sinusite frontale. Triglia [152]

« Leur présence est signalée dès l'âge de 2ans, ils subissent une première expansion avec l'éruption des 1^{ère} molaires déciduales (dents de lait), et une seconde expansion, lorsque les molaires permanentes commencent à apparaître, au cours de la 6^{ème} année (appelées dents de 6 ans) Ils croissent jusqu'à 20 ans. » Kamina 57 p 77

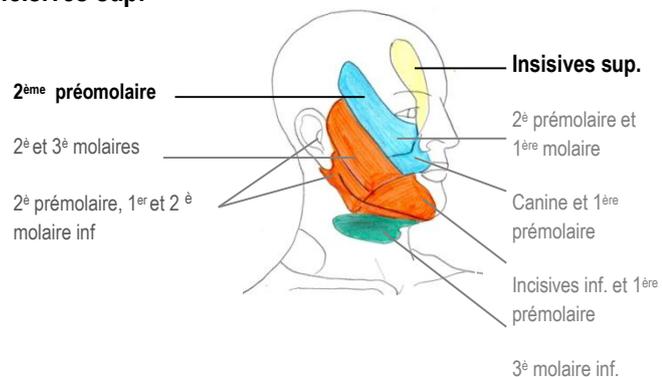
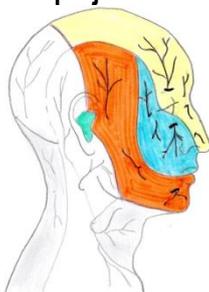
Pr Jean DELAIRE : « Au cours de la croissance, les fonctions apparaissent dans un ordre chronologique. De ce fait, les stimulations de croissance des différents ensembles squelettiques, endocrâne, exocrâne seront spécifiques et créeront ainsi des dédoublements de corticale. **Ces dédoublements de corticale aboutiront à la formation des sinus par la pneumatisation de cet espace inter-cortical.**

Deux faces composent les pièces squelettiques crâniennes. :

- La face exocrânienne stimulée par l'environnement, par le « dehors ». Le *dehors* représente l'ensemble des forces en relation avec les muscles de la **fonction posturale**. Ces forces stimulent la **loge occipitale**.
- L'ensemble des forces en relation avec les muscles des **fonctions oro-faciales, dont les forces masticatrices**. Ces forces stimulent le pharynx à sa partie antérieure. La fonction respiratoire sollicite l'ensemble du pharynx. » 99 / 100

LES DOULEURS FRONTALES

- La sinusite frontale : D+ congestive sus-orbitaire en barre, qui augmente lorsqu'on se penche en avant (signe du lacet ¹¹⁴)
- D+ battante >> Pivot Sphéno Squameux (PSS) ¹¹⁴= point clé sur le trajet de l'artère méningée moyenne.
- D+ frontale, dans symptômes hépatiques, VB (arc. sourcilière surtout à droite), Caecum, colon ascendant // utérus. Caporossi 26p180, 182, 192, 198
- D+ profonde centrale à type de lourdeur : par congestion du sinus longitudinal ou tension de la faux du cerveau qui s'insère sur la crista galli de l'ethmoïde et la suture métopique (3ème œil.) ¹¹⁴
- D+ superficielle en milieu de sourcil. >> Point gâchette par sortie du V1.
- D+ sur le territoire sensitif du trijumeaux (n. ophtalmique, V₁)
- D+ dentaire projetée correspondant à aux incisives sup. Kamina 58 p118



V₁, V₂, V₃, + n. facial, ligne et points de Valleix

Topographie cutanée des douleurs dentaires projetées inspirée de P. KAMINA. Anatomie clinique. Tome 5. Neuroanatomie. Page 118.

Le frontal est à voir dans tous les traitements d'orthopédie maxillo (crânio) faciale ou d'orthodontie.

REMARQUES SUR DES ASPECTS PRATIQUES

LA TECHNIQUE DE SOULEVEMENT DU FRONTAL. SELON G. BOUDEHEN

« Le but de la technique est de dégager l'os frontal de sa dépendance sphénoïdale en le libérant au niveau des grandes ailes et des petites ailes. Cette technique est donc un préliminaire indispensable avant chaque traitement de la face qui permet de distinguer le travail de la sphère faciale de celui de la sphère antérieure. Elle permet une investigation plus précise de toutes les sutures frontales sans perdre l'intérêt de drainage, par ouverture de l'échancrure ethmoïdale. Elle autorise également un travail intra-osseux des deux héli-frontaux chez le bébé. Le soulèvement du frontal à quatre doigts est donc un bilan sutural et une technique de libération articulaire ; il sollicite les éléments en compression, piliers de la face. Il se double en fin de soulèvement, chez l'enfant, d'un travail autour de la faux du cerveau et donc des éléments en tension du crâne tensègre. »^{15p111}



Prise frontale : à 4 doigts (en contact avec les piliers internes et externes) - Photos reprises avec autorisation de G. Boudéhen

Sans ici rentrer dans les nombreux détails de la technique, comprenons déjà que le **1^{er} temps** de la technique constitue un test des grandes ailes fronto-sphénoïdales, où on exploite et libère les deux bras du « L » (dégagement des « sacro-iliaques » de la sphère antérieure). La partie radiale des majeurs engage les piliers frontaux externes **vers la selle turcique**, les annulaires contrôlent le sphénoïde. Ensuite en poursuivant son autograndissement, l'Ostéopathe entraîne les piliers externes du frontal **vers la pointe du nez**. **NB** : Ces surfaces articulaires présentent de nombreuses variantes et asymétries (Cf. 'le coup du parapluie'). Si le dégagement passif n'est pas possible ; il faut libérer les grandes ailes du sphénoïde par une technique unilatérale fronto-sphénoïdale (grappin).

Le **2^{ème} temps** consiste au dégagement des petites ailes ; « dégagement du porteur d'eau » (Cf. sphénoïde)

Le **3^{ème} temps** est le soulèvement du frontal vers la poitrine du thérapeute. Il peut comporter des modalités de technique intra-osseuse autour de la métopique chez le jeune enfant (ouverture des ailes du papillon)^{15p 111 et 112}

Bibliographie chapitre 17

FRONTAL EN RELATION AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE

LIVRES :

6. ARBUCKLE B. E. ; *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant*. (Edition 2005)
11. BERTON A. ; JERMINI-THARIN C-A. ; *Ostéopathie crânienne. Technique et protocoles de traitement*. (2008)
15. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie crânienne structurelle, concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles*. (2010)
25. CAPOROSI R., PEYRALDE F. ; *Traité pratique d'ostéopathie crânienne*. (1992)
26. CAPOROSI R., PEYRALDE F. ; *Le système neuro-végétatif et ses troubles fonctionnels*. (1995)
51. GEHIN A. ; *Atlas des techniques manipulatives des os du crâne et de la face*. (2000)
52. GEHIN A. ; *Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic manuel*. (2007)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2. Tête. Cou ; Dos*. (2008)
58. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 5. Neuroanatomie*. (2008)
68. MAGOUN H.I. ; *l'ostéopathie dans la sphère crânienne*. (1951, édition 1976)

ARTICLES, REVUES :

99. (*) DELAIRE J. ; *Le nouveau concept cortical. 2^e partie : la mandibule*. (2006)
100. DELAIRE J. dans l'article. *Le concept cortical – Applications au développement du maxillaire*. (2006)

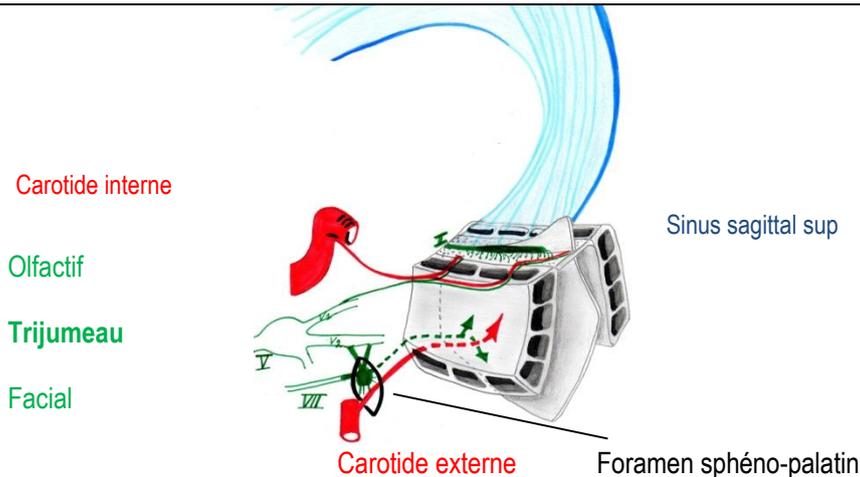
SUPPORT DE COURS / DVD

114. BOUDEHEN G. ; *Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens*. (Notes de G. Boudéhen 2009 ici sur le Frontal)

WEBOGRAPHIE :

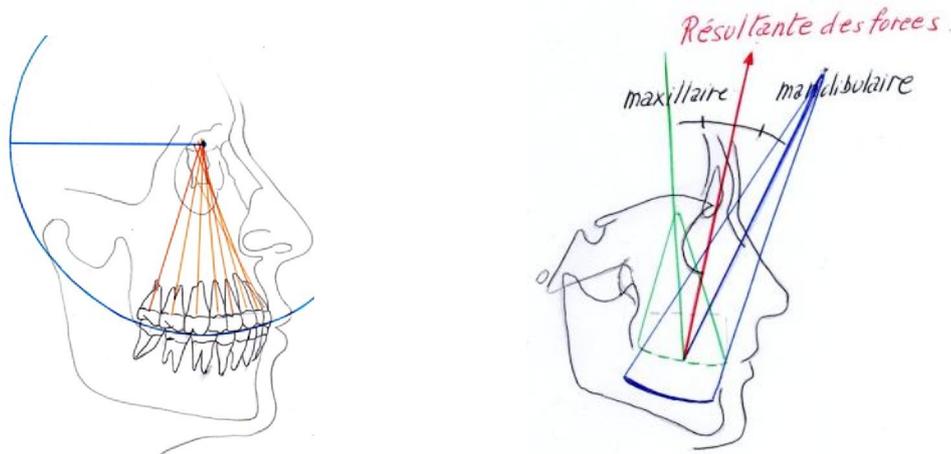
128. CAIX P., Université Bordeaux II, Congrès de Naples en décembre 2007, *La biomécanique osseuse crânio-faciale*.
152. Service d'O.R.L. et de chirurgie cervico-faciale pédiatrique du Centre Hospitalo-Universitaire de Marseille. Professeur TRIGLIA J.M. *Pathologie → déglutition. / rhinosinusologie*

18. ETHMOÏDE - RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE



Inspiré partiellement d'un dessin de Gilles BOUDEHEN ¹¹⁴ et de *Parties de l'ethmoïde* de KAMINA ^{57p 33} :

A la naissance les sinus ethmoïdes sont bien développés et peuvent s'infecter. ^{68p 293} / Pendant les 4-5 premières années, l'ethmoïde va positionner les os nasaux, frontaux et les pré-maxillaires par son action de propulsion.³⁵ / **L'ossification de l'ethmoïde est achevée et ses structures constituent un seul os vers 5-6 ans.** ^{6p 233}



Dessin de gauche : *Courbe de SPEE*. Centre : crista- galli. Et *inclinaison des axes dentaires* selon VILAIN. ^{32p186 et 91 p96}

Dessin de droite : *Résultante des forces axiales passant par crista-galli*. Inspiré de CRETOT M. ^{37 p153-166}

■ **La courbe de SPEE** : La courbure maxillaire est convexe, celle de l'arcade mandibulaire est concave. ^{91p 92}
 Circonférence dont le centre se trouve dans la région de l'apophyse crista-galli. ^{32 p 186}

■ VILAIN G. : **l'inclinaison des axes des dents converge vers crista galli** ^{32p 186}

■ CRETOT M. : **la résultante des forces axiales mandibulaires et maxillaires passe par l'apophyse crista galli** de l'ethmoïde. « Ceci est capital, car cette disposition prouve que les dents participent à la biomécanique générale crânienne et sont orientées afin d'exercer leurs forces vers les piliers architectoniques faciaux. L'apophyse crista galli est le lieu d'ancrage de la faux du cerveau et de réflexion des tensions dure-mériennes. (Système crânio-sacré-mandibulaire) » ^{Clauzade-Darraillans.}

■ CAIX : La synthèse des forces d'occlusion se fait au niveau des dents de 6 ans, 1^{ère} molaire ¹²⁸

L'ethmoïde, est bien sûr affecté par toute déformation de l'échancrure ethmoïdale du frontal. ^{6p110} **Les os de la face sont disposés autour de l'ethmoïde, (...) qui s'articule avec tous les os faciaux sauf la mandibule et le malaire.** ^{Arbuckle 6p 151}

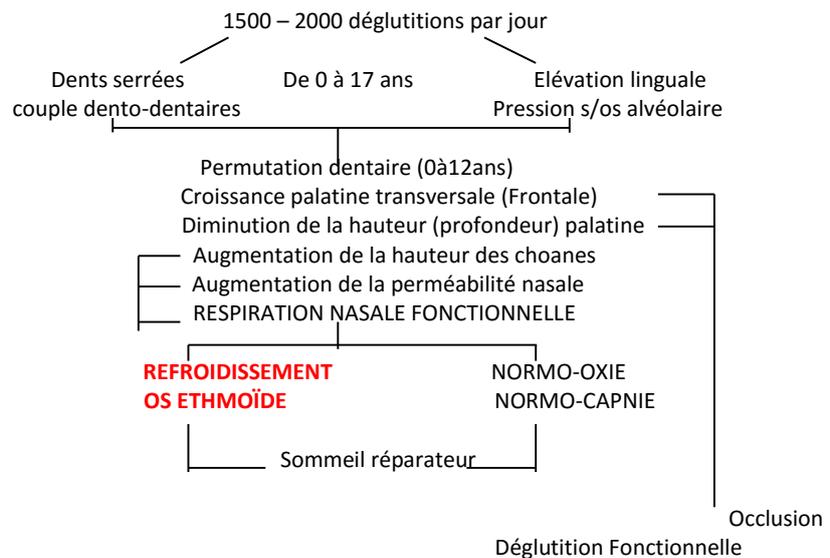
■ Lors de la flexion SSB, (...) la tension qui se propage à la faux du cerveau tracte l'apophyse 'crista galli' vers le haut et l'arrière. ^{19p 222}

■ ARBUCKLE : (...) la crête frontale et la 'crista galli' de l'ethmoïde, fournissent une très solide insertion aux membranes dures, cette zone est une zone à partir de laquelle on peut produire un mouvement qui se propage

radialement. Ainsi, en technique crânienne, l'antinion, le point milieu de la glabelle, est une importante zone de référence pour le contrôle des mécanismes articulaires, l'action sur les contreforts et l'orientation des forces le long des fibres de tension. ^{6p 231}

✚ RÔLE DE L'ETHMOÏDE DANS LA FORMATION DES SINUS

- L'Ethmoïde est le seul sinus entièrement pneumatisé dès la naissance, il continuera de grandir en taille jusqu'à l'âge de 12 ans environ. ^{Triglia 152}
- Selon COULY, la poussée du mésethmoïde contribue à la formation des sinus par clivage des deux tables du frontal après 6 ans³⁵ (*ceci rejoint le concept cortical de DELAIRE Cf. Frontal*).
- A partir du grenier des cellules ethmoïdales sup., se développe le sinus frontal (*s'individualise de l'ethmoïde vers 6 ans*). ¹⁵²
- A partir des cellules ethmoïdales inf. se développe le sinus maxillaire (*vers 6-8 ans = cavité bien individualisée*)¹⁵² L'ethmoïde, situé au centre des sinus, constitue un important foyer infectieux potentiel, sachant que tous les sinus sont en continuité. ^{11p29}



Partie extraite du tableau de Guy COTTON : Déglutition Salivaire Fonctionnelle Réflexe et Déglutition Atypique.
^{131 p7} COTTON G. , comparaison entre occlusion neuro-musculaire et occlusodontologie. / Occlusodontologie et développement
 (Tableau complet cf. chapitre déglutition salivaire)

Ethmoïde et système de protection thermique, Climatisation ... (Cf. aussi BUSQUET L. ; Les chaînes musculaire. Tome V. traitement du crâne. (2006)

✚ REMARQUES SUR DES ASPECTS PRATIQUES

TECHNIQUE « D'ESSORAGE » DE L'ETHMOÏDE SELON G. BOUDEHEN.

L'ethmoïde est l'abouchement de tous les sinus aériens du crâne, ^{15p119} « bouchon du siphon » ^{112p8}.

PRISES :

- **Prise ethmoïdale en double incidence** : prise par au-dessus, via le frontal et par en-dessous via maxillaires et vomer. Majeur au niveau de la croix palatine / Pouce de la même main sur la glabelle / Index et annulaire sur les maxillaires servent de stabilisateurs et contrôlent les os du massif facial. ^{15p90}

- **Prise frontale à une main**, en privilégiant le point stratégique métopique par la métacarpophalangienne de l'index. Si possible, pouce ethmoïdal et métacarpo-phalangienne de l'index frontal sont en contact peau à peau, pour faciliter le contrôle de l'effectivité du travail mécanique. ^{15p119}

DEROULEMENT DE LA TECHNIQUE :

(...) Sur une ouverture de l'échancrure ethmoïdale du frontal maintenue, en flexion et rotation externe. L'opérateur va mobiliser l'ethmoïde en flexion et extension. (...) ^{15p120}

Bibliographie du chapitre 18 ETHMOÏDE EN RELATION AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES

6. ARBUCKLE B. E.; *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant.* (Edition 2005)
11. BERTON A.; JERMINI-THARIN C-A.; *Ostéopathie crânienne. Technique et protocoles de traitement.* (2008)
14. BONFILS P.; CHEVALIER J.-M.; *Anatomie O.R.L.* (2005) (Photo : ouverture de l'ethmoïde, coupe anatomique sagittale)
15. BOUDEHEN G.; *Ostéopathie crânienne structurelle, concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles.* (2010)
19. BUSQUET L.; *L'ostéopathie crânienne.* (2002)
32. CLAUZADE M.A.; DARRAILLANS B.; *Concept ostéopathique de l'occlusion.* (1998)
35. (*) COULY G.; *Développement céphalique.* (1991) (Citation dans LALAUZE-POL 60 p203, 204 notamment)
37. (*) CRETOT M.; *Aspect morpho-fonctionnel de la courbe d'occlusion.* (1986) (Schéma repris dans Clauzade-Darraillans 32p187)
57. KAMINA P.; *Anatomie Clinique. Tome 2, Tête. Cou ; Dos.* (2008)
60. LALAUZE-POL R.; *Le crâne du nouveau-né.* (2003) (Ici pour les citations de COULY)
68. MAGOUN H.I.; *l'ostéopathie dans la sphère crânienne.* (1951) (Edition 1976)
91. WOELFEL J.B et SCHEID R.C.; *Dental Anatomie.* (Edition 2007)

SUPPORTS DE COURS

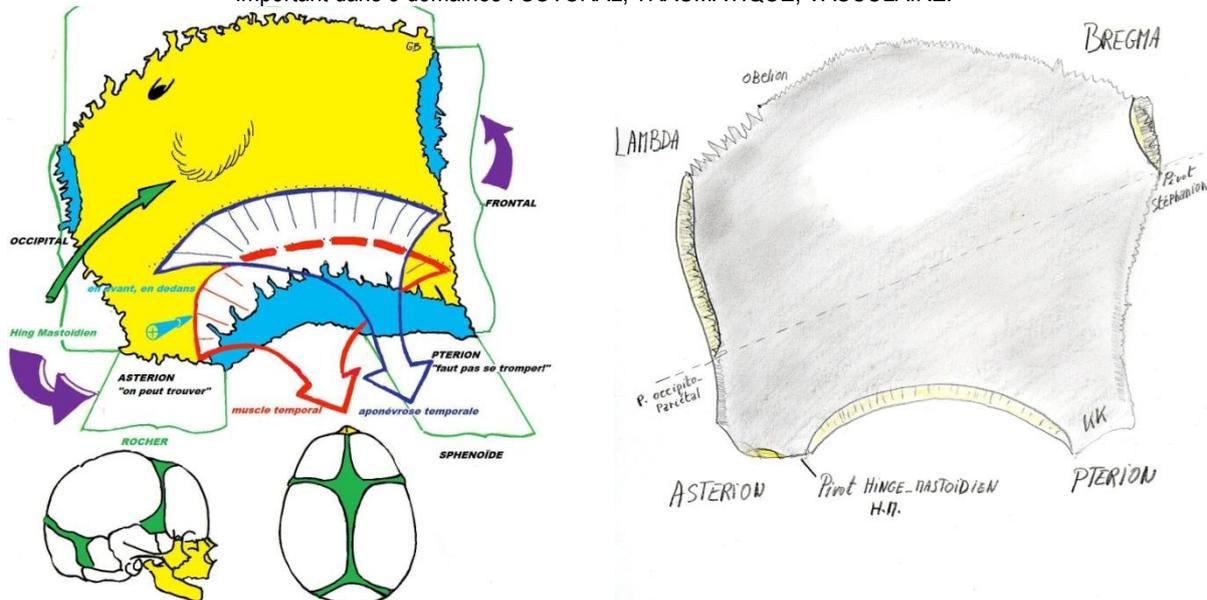
112. BOUDEHEN G.; *Ostéopathie appliquée à néonatalogie et la pédiatrie* (syllabus version 2010) Stage du 6 et 7 /02/2010.
114. BOUDEHEN G.; *Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens.* (2009) (Ici pour un dessin dont je me suis inspirée)

WEBGRAPHIE

128. CAIX P., Université Bordeaux II, Congrès de Naples en décembre 2007, *La biomécanique osseuse crânio-faciale.*
131. COTTON G.; *Comparaison entre occlusion neuro-musculaire et occlusodontologie.* / *Occlusodontologie et développement.* (Ici pour tableau)
152. TRIGLIA J.M.; *Pathologie → déglutition. / Rhinosinusologie*

19. PARIÉTAL - RELATIONS AVEC LE SYSTÈME STOMATOGNATHIQUE

Important dans 3 domaines : SUTURAL, TRAUMATIQUE, VASCULAIRE. ¹¹⁴



Pariétal, os adaptatif de la voûte. Schéma de G. BOUDEHEN / A droite : Schéma inspiré de DE FRANCISCO^{39p26} et GEHIN ^{52p65}
(ici avec sutures et biseaux ce qui n'est pas encore le cas du jeune enfant)

L'os pariétal dans son état mature présente 4 angles bien définis. Chez le nouveau-né, les coins sont arrondis et chacun forme le bord d'une fontanelle. ^{6p 152}

INTERÊTS SUTURAUX

Os de la voûte d'origine membranaire (pour l'accommodation) ; Fourchettes d'ossification les plus larges :

Fontanelle **lambdatique** : entre 3 et 6 mois. ^{60 p 216} / **Bregmatique** : entre 18 et 36 mois ^{60p 218}

Epiptériques : entre 3 et 6 mois ^{60 p 219} **Astérique** : entre 6 et fin de la 2^{ème} année. ^{60p 221}

S. sagittale : dentures plus importantes dans le 1/3 postérieur afin de permettre une plus grande déformabilité.

S. squameuse : à biseau externe permet l'élargissement latéral du crâne.

S. coronale : notons que les fixations de la suture coronale limitent les possibilités de mouvement SSB.

S. lambdoïde : (Plagiocéphalies Postérieures) Une synostose pathologique des sutures referme prématurément les fontanelles. ¹¹⁴

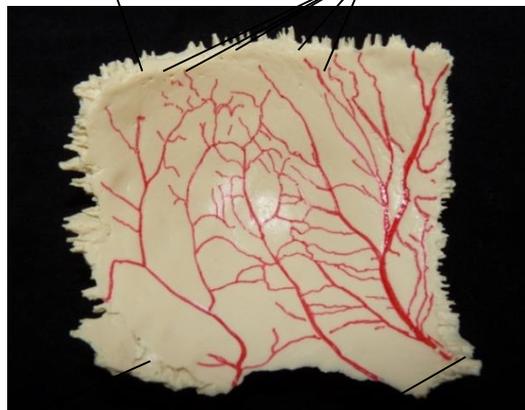
Rmq : A. GEHIN, considère le pivot Hinge-mastoïdien 'H.M.' (un des trois pivots de la voûte), responsable du mouvement en roue voilée du temporal. ^{52p 62}

INTERÊTS VASCULAIRES

NB : la céphalée (dans syndrome de Costen / S.A.D.A.M., mais aussi la migraine, font partie des symptômes pouvant être liés au dysfonctionnement de la sphère stomatognathique.

Gouttière du sinus longitudinale sup

Granulations fovéolaires



sillon du sinus sigmoïde sillon de la br.post et br.ant et de l'artère méningée moyenne (cette dernière en rapport avec Ptérior)
Face endocrânienne d'un pariétal gauche montrant ses rapports vasculaires. Photo K.K.

- **L'artère méningée moyenne** court sous l'écaïlle pariétale, d'où un intérêt particulier chez le jeune enfant car « une partie de chaque lobe du cerveau est recouverte alors par les pariétaux » ^{Magoun 68p 176}

Venant de l'artère maxillaire (br. de l'A.C.E.), l'artère méningée moyenne traverse la grande aile sphénoïdale par **foramen épineux** (ancien : *petit rond*) ^{57p 42 et/81} Les autres points clés sur le trajet de cette artère : PSS (pivot sphéno-squameux) ^{114/ 11 p17} et temporo-pariétal ^{11p17} (*surtout Ptérior au vu des empreintes vasculaires marquées dans l'os à ce niveau*^{K.K.}) L'étiologie de la migraine serait un spasme de l'artère méningée moyenne, ^{11 p 16 / 68p 175}

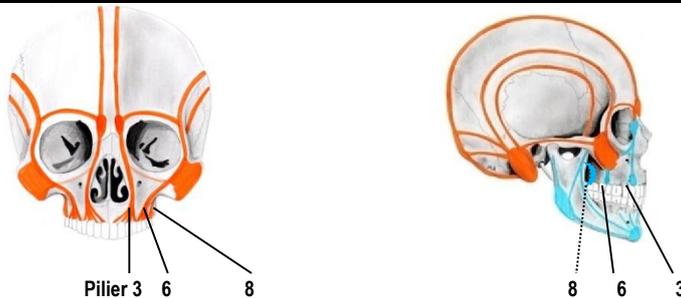
- **Le sinus longitudinal supérieur ; courte portion du sinus sigmoïde.**

■ **Le L.C.R.** : de part et d'autre de la gouttière du sinus longitudinal sup, on retrouve des fossettes de Pacchioni ou **granulation fovéolaire**, qui logent les granulations de Pacchioni ou granulations arachnoïdiennes, pour la résorption du L.C.R. ^{39p23/ 57p37} (on retrouve ces fossettes également sur le frontal) ^{39 p34}

✚ **INTERÊTS MECANIQUES**

Les pariétaux sont à l'origine très membranux, aussi en cas de troubles de développement, ils sont sujets aux distorsions avec prééminence des bosses pariétales ou des cornes latérales qui indiquent une résistance périphérique de la voûte et gêne une croissance normale. ¹¹⁴

Structures de résistance de la tête osseuse passant par les pariétaux :



Le pariétal est renforcé par les 3 arcs (fronto-occipital, latéral sup. et latéral inf.) **issus des piliers 3, 6, 8.**

L'arc latéral sup. et l'arc latéral inf. appelés aussi les lignes temporales supérieure et inférieure ; ces 2 arcs sont situés en dessous de la bosse pariétale

- sur l'arc supérieur ou ligne temporale supérieure, se fixe le fascia temporal ;
- sous la ligne temporale inférieure s'insère le muscle temporal. ^{57p37}

A la naissance, les lignes temporales (arc latéral de résistance) sont situées très bas ; elles n'atteignent leur position définitive qu'après l'éruption des molaires. ^{57p38}

Le muscle temporal et son aponévrose se terminent sur la mâchoire en avant de l'ATM. (*Processus coronoïde*)

D'où un intérêt mécanique certain en cas de problème dentaire surtout à type de bruxisme chez les gens stressés. ¹¹⁴

✚ **REMARQUES SUR DES ASPECTS PRATIQUES**

Principe fondamental de la mécanique du modelage :

Selon B. ARBUCKLE : « la correction de chevauchement ou de resserrement des sutures de la voûte, de la fermeture des fontanelles, n'utilise pas les os de la voûte, mais plutôt les os de la base et les bandes de tensions membraneuses. » (duremériennes) ^{6p 62}

■ Tenter de refaçonner la voûte en travaillant les « sutures » paraît vraiment aussi absurde que le serait la tentative d'un boy-scout de soulever la toile de sa tente qui s'effondre au lieu de tendre ses cordes qui produisent si efficacement la rigidité et la solidité désirées de sa tente. ^{Arbuckle 6p 160}

■ Dans le traitement crânien du nouveau-né, la connaissance des bandes de tension est essentielle car les os de la voûte sont portés sur les membranes et les os de la base sont plus confortablement nichés dans du cartilage et nulle part on ne trouve de sutures osseuses qui s'articulent. ^{Arbuckle 6p 101}

■ **L'utilisation des contreforts pour canaliser les forces rend possible de corriger à la fois les lésions crâniennes osseuses et membraneuses, assurant ainsi la normalisation de toute la structure (...)** ^{Arbuckle 6p}

¹⁰¹ (Cf bandes de tension et de contrainte)

■ Chez le nourrisson et le jeune enfant, les forces correctrices doivent être entièrement dirigées à travers les membranes avec le souci constant de la liberté des structures osseuses en développement. L'application de forces qui se fait sur la base du crâne (partie d'origine cartilagineuse infiniment plus solide) est dirigée à travers les éventails des différents groupes des fibres de tensions. ^{Arbuckle 6p 109, 110}

OPINIONS OPPOSEES :

LALAUZE-POL rejette la prépondérance de la base, pour elle : « Actuellement l'idée la plus acceptée est que l'anormalité est sous-jacente à la suture crânienne elle-même » ^{60p 990} (Elle cite 3 références bibliographiques dans ce sens (*)). Elle corrige les sutures de la voûte et fontanelle en direct. ^{60p 254}

≠

ARBUCKLE : Chez le nourrisson, aucune technique basée sur les surfaces articulaires suturales ne peut être utilisée, car essayer une telle pratique aboutirait à des entraves au développement des sutures (...) ^{6p 109}
Aujourd'hui les données biomécaniques de la tenségrité viennent appuyer le concept d'ARBUCKLE !

BOUDEHEN :

Sutherland avait raison, « en contraignant le crâne, il s'auto-organise », mais par le simple jeu de barres et de câbles grâce à son architecture « tensègre. ^{15p 17}



Au stade des toutes premières heures de la vie, le crâne est construit selon la trame des membranes intracrâniennes baignant dans les liquides crâniens. ^{112p 4}

3 pistes de travail à exploiter systématiquement :

- piste intra osseuse ;
- piste articulaire (chez le bébé = défaut d'appui de l'occiput sur le bloc atlas axis) ;
- piste membraneuse (local et à distance) ^{112 p11 et 12}

Bibliographie du chapitre 19 PARIETAL EN RELATION AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES

6. ARBUCKLE B. E. ; *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant*. Ed.Sully, (2005) www.edition-sully.com - précision sur demande de l'éditeur
11. BERTON A. ; JERMINI-THARIN C-A. ; *Ostéopathie crânienne. Technique et protocoles de traitement*. (2008) (S'inspirant implicitement des cours oraux d'Alain Géhin)
15. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie crânienne structurelle, concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles*. (2010)
52. GEHIN A. ; *Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic manuel*. (2007)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2. Tête. Cou ; Dos*. (2008)
39. DE FRANCISCO A.G. ; *Le crâne ostéopathique, étude comparée d'anatomie et de biomécanique crânienne*. Edition Sully, (2006) (Notamment pour l'inspiration d'un schéma p26) (édition-sully.com - précision sur demande de l'éditeur)
60. LALAUZE-POL R. ; *Le crâne du nouveau-né*. Tome I et Tome II. (2003)
68. MAGOUN H.I. ; *L'ostéopathie dans la sphère crânienne. Application des principes de l'ostéopathie à la sphère crânienne*.(Ed. 1976).

SUPPORTS DE COURS

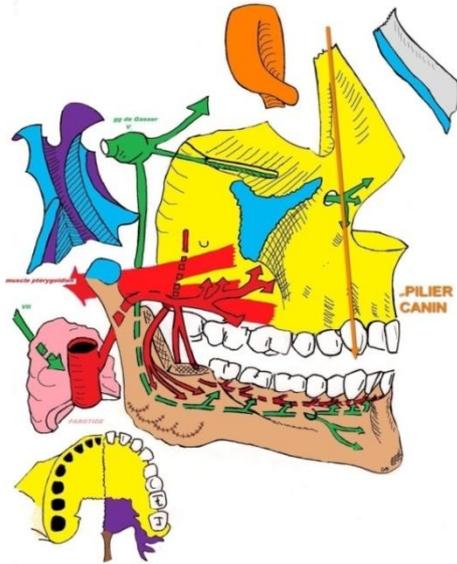
112. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie appliquée à néonatalogie et la pédiatrie* (Support de cours version 2010) Stage du 6 et 7 /02/2010.
114. BOUDEHEN G. ; *Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens*. (Notes de G. Boudéhen 2009)

(*) 3 sources bibliographiques citées par Lalauze-Pol (Non reprises en bibliographie finale de ce mémoire)

- LEVINE JP, BRADLEY JP, DOUGLAS AR, McCARTHY, LONGAKER MT. *Studies in cranial suture biology: Dura mater determines overlying suture biology*. Plastic and reconstruction surgery (1998) 101 (8) : 1441-6
- OHMAN JC, RICHTSMER JT. *Perspectives on Craniofacial Growth. Clinique in plastic surgery* (1994) Oct. 21 (4) 489-10
- OPPERMAN LA, CHHABRA A, NOLEN AA, YONGDE BAO, OGLE RC. *Dura mater maintains rat cranial sutures in vitro by regulating suture cell proliferation and collagen production*. J Craniofac genet dev Bio (1998) ; 18: 150-8

20. MAXILLAIRE SUPERIEUR - RELATIONS AVEC LA SYSTEME STOMATOGATHIQUE

Il appartient à la sphère antérieure dont il est la *pièce maîtresse*.¹¹⁴ Il s'articule avec tous les os de la face.^{57 p 57}



Il appartient à toutes les cavités de la face

- ORBITE dont il est le plancher
- BOUCHE dont il est le plafond
- FOSSES NASALES dont il est la paroi externe et
- FOSSE PTERYGO-PALATINE dont il est paroi antérieure, fosse qui contient le G.S.P.

NB : Les ptérygoïdiens externe et interne s'insèrent par un faisceau aberrant sur maxillaire sup^{75p 38}

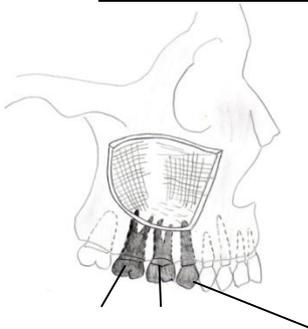
Le maxillaire. La poutre de la face. Schéma G. BOUDEHEN
(Extrait de fiches de cours pour l'IFSO Rennes avec autorisation)

- « Les os maxillaires sont véritablement « calés » contre ces bornes que constituent les apophyses ptérygoïdes, ce qui les rend sensibles aux actions des muscles qui s'insèrent sur elles, notamment les muscles ptérygoïdiens médiaux (*Entre les deux, le palatin*). Les maxillaires subissent l'action dynamique et morphogénétique du contenu orbitaire, du contenu des fosses ptérygo-maxillaires, du massif lingual, des joues et des lèvres supérieures, ainsi que l'action expansive des sinus maxillaires.^{141p29} Le simple réglage du jeu de l'occlusion chez le sujet en croissance entraîne des répercussions sur l'équilibre facial, comme le souligne PETROVIC. (Cité ici par 141, sans réf biblio)
- Un défaut de croissance du maxillaire a une répercussion sur l'orbite : étroite (œil tombant), fosses nasales étroites (défaut de respiration), palais étroit (encombrement dentaire).^{86p29} (*et mauvaise position linguale par manque de place*) Rmq : après douze ans on ne peut plus élargir le palais^{86p94}
- Le sphénoïde est un des guides de la croissance des maxillaires supérieurs^{45p26}(de par l'écartement des apophyses ptérygoïdes), en outre le sphénoïde, par son influence sur le vomer lors de la FL, détermine un abaissement du palais dans sa partie postérieure.^{19p340}
- « Une altération de l'unité centrale maxillaires-palatins-vomer aura un retentissement général, car elle s'articule avec absolument tous les autres os de la face.^{52p36} Cet ensemble maxillo-palatino-vomérien reçoit toutes les ondes provenant des chocs crâniens directs, en raison de la convergence en son sein des *lignes de force* de l'architecture crânienne -*poutres et piliers*, et leur continuum dans les *membranes dure-mérienne*.⁵²
- Autre raison pour le considérer comme os clé de la face : « le sphénoïde, le temporal (*via malaire*) et le frontal transmettent leur mouvement au maxillaire, qui sous l'action conjointe, transfère cette dynamique à tous les os qui s'articulent avec lui, c.à.d. tous les autres os de la face. »^{52p66}
- CAIX : l'os maxillaire, en dehors de ses piliers, n'a pas de valeur. Il est dit papyracé, en coquille d'œuf, très fragile. Finalement, la seule chose qui tient le visage : ce sont les piliers.
- Le pilier canin matérialise son axe, oblique partant du processus frontal vers la canine ». ^{116 Bis p 173}
- La malléabilité de la voute du palais et arcade dentaire anime les lignes de forces des maxillaires et donne une mobilité intra-osseuse qui est favorable à la vascularisation de l'os, la physiologie des sinus et, dans le cas du maxillaire, à la migration et à l'implantation des dents.^{19p 343}
- Remarquons que « le gauchissement en torsion de l'SSB se transmet sur la sphère antérieure du crâne (...). Ces forces de torsions progressent dans les travées osseuses et peuvent être à l'origine d'une implantation apparemment anarchique des dents et de dents incluses qui n'évoluent pas dans les travées osseuses en torsions. Le résultat d'ensemble est une occlusion croisée »^{21p 312}
- OSSIFICATION : relève de 2 centres d'ossification principaux : post et pré maxillaire. La limite entre les 2 centres est la suture incisive^{57p 60} visible jusque vers la 12^{ème} année.

- La croissance du maxillaire entraînera la croissance en hauteur de la face. Les sutures incisivo-canines (réunissant le pré et le post-maxillaire) et les sutures inter-palatines ont un rôle très important dans la croissance de la face, principalement jusqu'à 7 ans, mais aussi jusqu'à l'âge adulte. ^{25p183}
- Cet os qui sépare les lignes de forces du massif facial en piliers externe et interne reste un os très déformable tout au long de la vie. (J. DELAIRE : la soudure pré/post maxillaire [*incisivo-canine*] se réalise vers 35 ans.)¹¹⁴
- INCIDENCES RESPIRATOIRES : la pression de la langue, au cours de la déglutition salivaire normale, stimule la croissance du maxillaire et permet une bonne ventilation des sinus maxillaires, pour assurer une respiration nasale. La dyspraxie linguale peut causer une obstruction nasale permanente qui sera à l'origine d'une respiration buccale. Cercle vicieux. ^{62p 167} Demander à l'enfant de respirer par le nez (lèvres fermées) pour juger de l'obstruction nasale permanente. ^{62 p167} *ORL utile pour un diagnostic d'exclusion.*
- INCIDENCE DU MAXILLAIRE SUR LA DEGLUTITION ET LA PAROLE : le manque de mobilité des os de la face, et en particulier de l'os maxillaire, va induire des troubles de l'articulation phonétique, et la mise en place d'une déglutition incorrecte. ¹⁵¹

✚ **LE MAXILLAIRE EST UN OS EXPOSE A DE GRANDES PATHOLOGIES DOULOUREUSES DE LA FACE** qui trouvent leur résolution par la médecine manuelle, grâce à la connaissance des conflits de voisinage anatomiques. ¹¹⁴

- **SINUSITE MAXILLAIRE** : D+ localisée en sous-orbitaire irradiant vers les dents.



2^{ème} molaire. 1^{ère} molaire 2^{ème} prémolaire.

Entraîne respiration buccale source de problèmes stomatognathiques. « Les 3 dents « antrales » c à d 2^{ème} prémolaire, 1^{ère} et 2^{ème} molaire sont en relation avec le plancher du sinus maxillaire. » ^{14p 13}

MÉCANISME DES SINUSITES D'ORIGINE DENTAIRE

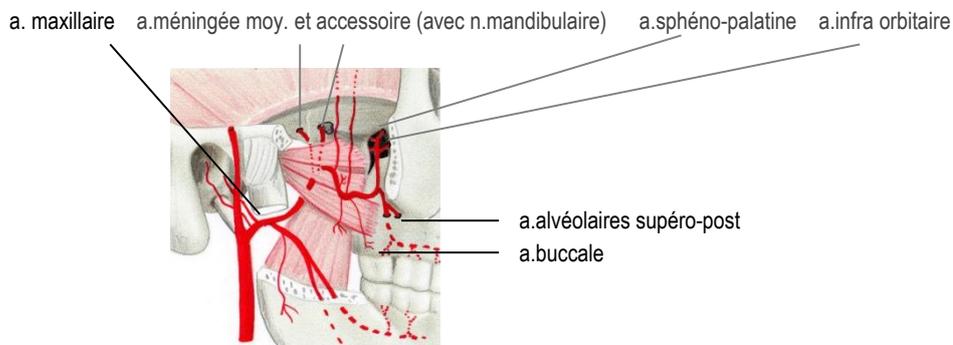
Les racines pouvant être au contact du sinus, voire à l'intérieur de celui-ci → toute pathologie des racines dentaires ou extraction délicate pourra se compliquer d'une infection du sinus.

(Pâte dentaire / Kyste dentaire / Chez l'adulte, implant dentaire trop long ...) ¹⁴⁴

Rapport de l'arcade dentaire supérieure avec le sinus maxillaire, les 3 dents « antrales ». Dessin inspiré de ^{14p134}

- **ALGIE VASCULAIRE DE LA FACE PAR CONFLIT DE L'ARTÈRE MAXILLAIRE** ^{144 / 11p27, 28}

L'artère maxillaire, branche de l'A.C.E., est entourée des neurofibres orthosympathiques postganglionnaires, venant du ganglion cervical sup. et moyen. ^{57 p 274} L'artère maxillaire possède de très nombreuses collatérales pour les muscles de la face, m.temporal, masséter, les ptérygoïdiens, CAE, cavité tympanique, ATM, nez, bouche, dents m. mylo-hyoïdien, méninge, ganglion trigéminal. ^{57p 231, 376}



Dessin montrant l'artère maxillaire et sa br. ascendante « crochetant » les chefs du ptérygoïdien latéral. Inspiré de KAMINA ^{57p231} (mixte de 2 dessins-).K.K.

Elle passe en dedans du col mandibulaire, la branche collatérale ascendante, parcourt la face latérale du m.ptérygoïdien latéral, parfois en le traversant. Atteint la fosse ptérygo-palatine en passant entre les chefs du ptérygoïdien latéral. ^{57 p 231,232} *Un spasme du m. ptérygoïdien latéral présent dans une mal occlusion, asymétrie*

faciale, etc. a donc un retentissement vasculaire sur cette artère et ses nombreuses branches terminales en relation notamment avec maxillaire et dents (sup).

-une 1ère phase ou phase aiguë, = spasme artériel, → crampe généralisée des muscles de la face
 -une phase chronique = congestion artérielle → D+ sourde, permanente dans un territoire diffus. D+ diminuée par la mastication, sensible à la chaleur (le chaud comme le froid), associée à des signes d'inflammation de l'hémiface touchée chaleur, rougeur, œdème. ^{144 / 11}

■ TRIJEMIALGIE PAR ATTEINTE DU V₂ OU NERF MAXILLAIRE SUPERIEUR.

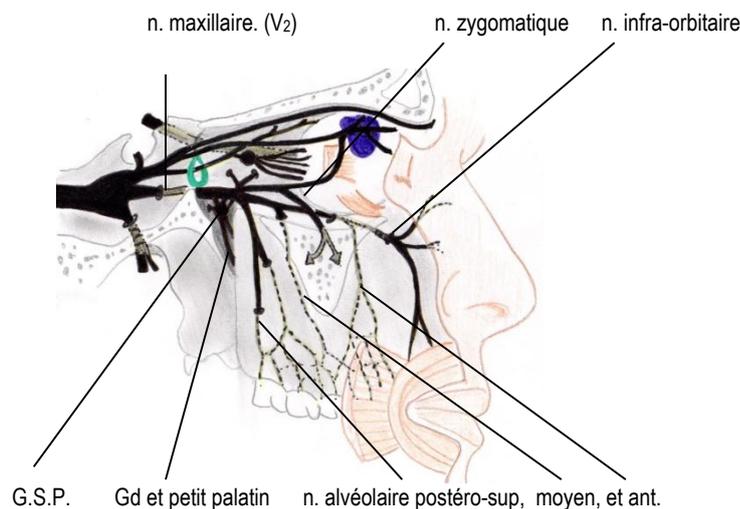
Sans rentrer dans une description anatomique, l'anatomiste Pierre KAMINA le décrit admirablement bien en 12 pages dans son tome 5 ^[58] Le nerf V₂ :

Sémiologie ^{29p46}:

- ◇ Névralgie sus-labiale et de la pommette; (la peau de la paupière inf., joue, aile du nez, lèvre sup. ^{8p 178})
- ◇ Larmoiement. *De par le contingent neurovégétatif*
- ◇ Sécrétion au niveau des fosses nasales et sinus. *De par le contingent neurovégétatif*
- ◇ D+ dentaires maxillaire ; (et gencive du maxillaire sup. ^{8p 178})
- ◇ Point 'trigger' au niveau sous-orbitaire. ^{29 p46} *Bouquet infra orbitaire, Point de Valleix*

Neuropathie du V₂, peut intéresser les points clés :

- Dure mère
 - Maxillaire sup., palatin, sphénoïde (grande aile) malaire, temporaux.
 - Fissure orbitaire Inferieure (F.O.I.)
- Attention aux problèmes de dents supérieures et aux sinusites maxillaires. ^{8p 183}



Nerf ophtalmique et nerf maxillaire. Inspiré de KAMINA P.; *Anatomie Clinique. Tome 5, Neuroanatomie.* (2008) ^{58p 107}

■ SYNDROME DE SLUDER ^{5p 197} OU DU GANGLION SPHENO-PALATIN.

Par compression éventuelle des os voisins du ganglion ptérygo-palatin ou par contingence végétative. ¹¹⁴
 → Trouble de l'organisation nerveuse et neurovégétative des régions ORL ^{21p73}

✚ ASPECTS PRATIQUES

G. BOUDEHEN : « Les piliers internes et externes sont capitaux dans la face. Dans notre pratique nous tenterons d'influencer les lignes de force (piliers) ¹¹³ » Une résistance au niveau du pilier interne nous conduira à voir : → maxillaire / nasaux/ unguis/ ethmoïde / < aile sphénoïde / palatin ¹¹³

TECHNIQUE DU PILIER INTERNE OU FRONTO-MAXILLAIRE, SELON G. BOUDEHEN (ici description très succincte)

Prise maxillaire : majeur intra buccal, (...), l'index fléchi, « prise cigarette », pouce au plus près du pilier interne. L'avant-bras dans l'axe canin. ^{15p127} Le coude reposant si nécessaire sur les avant-bras superposés du sujet pour créer un fulcrum. **La main frontale**, soit classique en 3 points (piliers internes et externes), soit prise plus précise au niveau du pilier interne homolatéral.



Déroulement de la technique : (...) on cherche les paramètres qui résistent à la demande de déformabilité. Dans un premier temps, l'Ostéopathe par son autograndissement « décoapte », ensuite exploite toutes les combinaisons mécaniques possibles pour repérer et libérer les adhérences articulaires rencontrées.^{15p128} (...)

RMQ : Chez le nourrisson, la main intra-buccale devient prise en papillon sur le maxillaire, on essore celui-ci en rotation tout en le décoaptant du frontal.^{113p16}

Chez les enfants, les techniques classiques de modelage du palais, d'un héli-palais en cas d'asymétrie et la liberté du prémaxillaire sont également très importantes. La liberté de rotation maxillaire est dépendante aussi des palatins !

PALATIN – RELATIONS AVEC LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE

Le palatin, peut à lui seul bloquer la face.^{11p 28.} (S'inspirant des cours oraux d'Alain Géhin)/ 113 note. **Le palatin est fait pour faire « TORSION ».**¹¹³ (Dixit G. Boudéhen - note de cours) **Empêcheur de tourner en rond quand échec de l'intermaxillaire.**^{113p18} Avec sa liberté, il retrouvera sa capacité à absorber les contraintes grâce à sa vrille intrinsèque, un peu comme un ressort auto-contraint en torsion.^{15p135}

Le maxillaire ne sait pas faire torsion,^{113 note de cours} (**≠ de rotation**) ; il est surtout « adapté à encaisser les composantes de forces verticales liées à la mastication → avec le palatin, il forme un couple physiologique important. »¹⁵¹³⁵

→ *il est donc indispensable de veiller à sa liberté selon ses rapports avec maxillaires et sphénoïde, dans les problèmes d'occlusion*

Bibliographie du chapitre 20

MAXILLAIRE SUPERIEUR - PALATIN - RELATIONS AVEC LA SYSTEME STOMATOGATHIQUE.

LIVRES

5. ALTIERI M. ; *Biomécanique et pathologie crâniennes en étiopathie.* (1984)
8. BARRAL JP, CROIBIER A. ; *Manipulation des nerfs crâniens.* (2006)
11. BERTON A. ; JERMINI-THARIN C-A. ; *Ostéopathie crânienne. Technique et protocoles de traitement.* (2008)
14. BONFILS P. ; CHEVALIER J.-M. ; *Anatomie O.R.L., 2^{ème} édition.* (2005)
19. BUSQUET L. ; *L'ostéopathie crânienne.* (2002)
21. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaire. Tome V, traitement du crâne.* (2006)
25. CAPOROSSI R., PEYRALDE F. ; *Traité pratique d'ostéopathie crânienne.* (1992)
29. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Concept ostéopathique de la posture.* (2005)
39. DE FRANCISCO A.G. ; *Le crâne ostéopathique, étude comparée d'anatomie et de biomécanique crânienne.* Ed. Sully (2006),
(Cite [116 Bis] COQUILLAT M. et LIGNON A. / + Inspiration d'un schéma p. 26) (- précision sur demande de l'éditeur)
45. DESHAYE M.J. ; *L'art de traiter avant 6 ans.* (2006)
51. GEHIN A. ; *Atlas des techniques manipulatives des os du crâne et de la face.* (2000)
52. GEHIN A. ; *Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic manuel.* (2007)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2. Tête. Cou ; Dos.* (2008)
58. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 5. Neuroanatomie.* Maloine, Paris, (2008), 430 pages. (FR)
62. LANDOUZY J.-M. ; *Mal de dos, mal de dents.* (2005)
75. RICARD F. *Lésions ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire tome 1.* (1989)
86. VEREECK E. ; *Orthodontie halte au massacre.* (2005)

SUPPORTS DE COURS

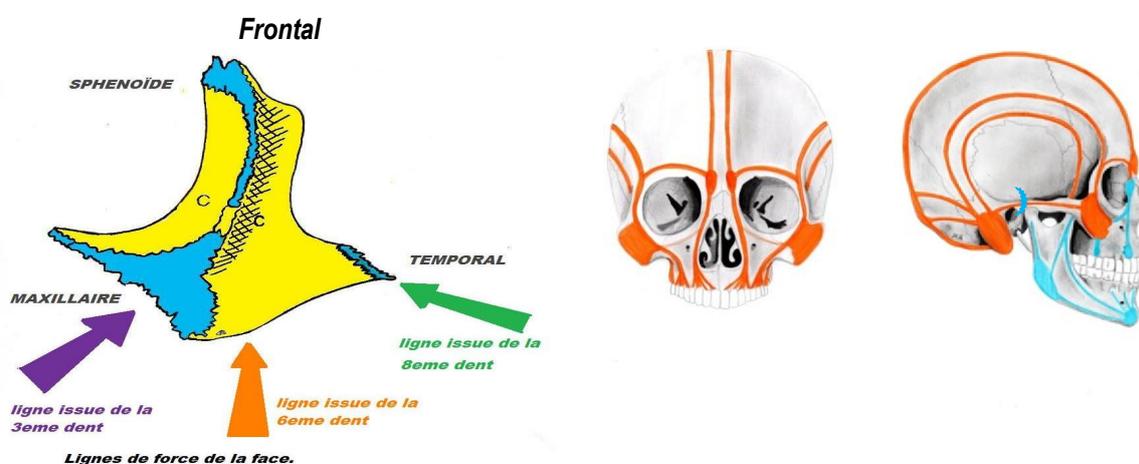
113. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie Crânienne Structurelle.* (2010),
114. BOUDEHEN G. ; *Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens.* (Notes de G. Boudéhen 2009)
BOUDEHEN G. ; Schéma : *Le maxillaire. La poutre de la face.* (Extrait de fiches de cours pour l'IFSO Rennes avec autorisation)
- 116 Bis (*) COQUILLAT M. ; *Cours de biomécanique crânienne* dispensés au collège Ostéopathique de Provence 1999, et A. LIGNON.
(Cité par de Francisco A.G. 39p 165.)

WEBGRAPHIE

141. GODENECHÉ J. ; *Croissance de la face.* Conclusion chapitre XIII *croissance du massif facial supérieur.*
144. INSTITUT FRANCAIS DE CHIRURGIE DU NEZ ET DES SINUS webmaster: DR AZAN et Dr AVOUN. *Maux de tête et sinus*
151. S.E.R.E.T. (Société d'études et de recherche en thérapeutiques), Webmaster: LANDOUZY J.M, page : *déglutition*

21. OS ZYGOMATIQUE - RELATIONS AVEC SPHERE STOMATOGNATHIQUE

Ses os avoisinants sont le maxillaire, frontal, temporal et le sphénoïde (*partie inférieure du bord antérieur de la grande aile du sphénoïde*). Sous l'influence du sphénoïde, il agit comme **équilibrateur** entre sphénoïde, temporal, maxillaire sup.^{68p 55} L'os zygomatique est considéré, tout comme le palatin, un **os de transition**, car il relie les os de la **face**, sous la dépendance du sphénoïde, aux os de la **base**, sous la dépendance de l'occiput.⁶⁸ C'est **l'anse du crâne**, dont la mobilité dépend de la sphère antérieure et de la sphère postérieure. En fait le mouvement induit par le maxillaire supérieur, influencé par le frontal, est contrarié par l'apophyse zygomatique, dépendante du temporal, influencé par l'occipital. Ce qui donne un mouvement freiné du zygomatique par rapport au maxillaire et un drainage de son sinus.¹¹⁴ Véritable **carrefour de lignes de force**, nous le considérons comme un point d'appui pour le maxillaire avec lequel il est articulé par un véritable **« sacro-iliaque de la face »**¹¹⁴. Il est important de le travailler par rapport aux os voisins et principalement le sphénoïde. Cet os est principalement soumis aux traumatismes directs (*il constitue un pare choc - Caix*). Véritable **bouclier** de la face il s'impacte très souvent dans le maxillaire ou sous le frontal.



(A gauche) *Le malaire l'anse du crâne. (vue postéro-médiane)*. Schéma Gille BOUDEHEN ; (Repris de ses fiches de cours pour l'IFSO Rennes, avec autorisation). (A droite) *Les piliers* ; Inspiré à la base de *l'architecture du crâne d'après BENHNINGHOFF* (Dessin K.K.)

REMARQUES.

Selon Alain GEHIN, la restriction de la torsion droite SSB signe une fixation soit sur le pilier antérieur droit, soit sur le pilier postérieur gauche.¹²⁰ Gilles BOUDEHEN : **Le pilier externe ou fronto-sphéno-zygomatique** = le pilier externe de la face où convergent les lignes de forces ; l'approche (*pour la technique du pilier externe*) visera à libérer le malaire de sa dépendance frontale et sphénoïdale souvent sollicitées par les chocs ou les contraintes notamment occlusales.^{15p131} Importance aussi de la liberté de la « **sacro-iliaque de la face** » (**maxillo-zygomatique**) : il doit être libre pour permettre la transmission de forces de mastication (...) ^{15p133}

Bibliographie du chapitre 20

(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES

15. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie crânienne structurelle, concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles.* (2010)
68. MAGOUN H.I. ; *L'ostéopathie dans la sphère crânienne.* (Ed.1976)

SUPPORT DE COURS / DVD

114. BOUDEHEN G. ; *Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens.* (Notes de G. Boudéhen 2009)
BOUDEHEN G. ; Schéma : *Le malaire l'anse du crâne.* (Extrait de fiches de cours pour l'IFSO Rennes avec autorisation)
120. GEHIN A. ; *Manipulations crâniennes. Part - 3. Technique particulières - ATM- Techniques chez les bébés et les enfants.* (DVD : copyright 1989 / 2005 GEPRO)

22. MANDIBULE - ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE (ATM)

✚ LA MANDIBULE

- A la naissance en 2 parties. ^{68p 220} Elle est complètement fusionnée à la fin de la 2^{ème} année, mais la symphyse mentonnière conserve sa flexibilité, tout comme la suture métopique du frontal. ^{25p200}
- La morphogénèse mandibulaire est étroitement dépendante de l'ontogénèse des territoires cartilagineux de la base du crâne, elle-même sous l'influence de toute la dynamique neurale. ³⁸ La mandibule est à la fois le témoin et le conformateur crânien. ^{33p 56}
- LEVIGNAC montre que la croissance de la mandibule est dépendante de la croissance verticale des muscles de la nuque, de la suspension mandibulo-hyoïdienne et du rôle des viscères thoraco-abdominaux. ^{141p82}
- Nous avons vu qu'il y a un rapport étroit entre la flexion basi-crânienne et la fermeture de l'angle gogniaque de la mandibule, celui-ci se fermant progressivement avec l'installation de la RA/RE temporale c.à.d. des balances mandibulaires, elles-mêmes dépendantes du degré de flexion basi-crânien qui installe les cavités glénoïdes suffisamment sous-crâniennes.
- La disposition des procès alvéolo-dentaires, au sein d'un complexe fonctionnel correctement équilibré, permet de répartir les contraintes de la mastication par l'intermédiaire de poutres de résistance (piliers de la face et lignes de résistance) jusqu'à la base et à la voûte du crâne. ^{6/ 141}
- BOUDEHEN : « La face est un très bon exemple de construction respectant la tenségrité » ; *La face est auto-contrainte par les forces liées à la gravité, les forces occlusales, → Une architecture spécifique alliant légèreté (nombreux sinus) et lignes de résistances, lignes de force répartissant les contraintes de manière multidirectionnelle, pour aboutir au point de rencontre mastoïdien (ATM) Caix* La seule chose qui tient le visage : ce sont les piliers. ¹²⁸
- La mandibule est un os à part, se comportant comme une ailé d'avion... structure à parois travaillante... ¹²⁸
- La mandibule constituée de *micro alvéoles* est **essentiellement musculaire**.
- « Il faut considérer le chapelet de sinus maxillaires, fosses nasales, orbites, sinus frontaux, (*structure macro-alvéolaire*) comme autant de bulles pour amortir les contraintes. Toute la face est construite pour que les forces occlusales soient absorbées. » ^{15p 16}
- **Fait remarquable, la mandibule reste fixe durant la déambulation alors que pourtant, sous l'action de la pesanteur, elle tend à s'abaisser.** ^{56p224} (maintien du Free way space)
- **Position physiologique de repos mandibulaire** ; notion de «hamac musculaire» composé des muscles manducateurs antagonistes. Cette situation physiologique particulière de la musculature manducatrice laisse les propriocepteurs desmodontaux intacts de toute stimulation mécanique, (...). ^{131p5} (Free way space)
- *La mandibule est une pièce en suspension (autocontrainte, tenségrité).*
- JEANMONOD : « La malocclusion est une dysfonction neuromusculaire, des muscles des mâchoires, sans plus aucun repos de la fibre musculaire striée (...). » ^{56bis} La définition de la malocclusion ne serait donc pas "que les dents ne soient pas alignées correctement".
- *Cette vision se rapproche du concept structurel de la lésion ostéopathique selon J. F. TERRAMORSI : « Notre but n'est pas de corriger une position, ni d'augmenter telle ou telle amplitude, mais de lever la barrière qui empêche le corps de trouver lui-même toutes les positions et fonctionnalités dont il a et aura besoin. Nous n'imposons ni ne corrigeons rien, nous levons les obstacles dont nous pouvons avoir conscience et laissons la Nature faire le reste. »* ¹⁵³
- La langue joue un rôle majeur dans l'équilibre de la mandibule → langue, hyoïde et système myofascial s'y relie, formant une unité fonctionnelle interdépendante des vertèbres cervicales supérieures ^{56p 226}. La mandibule entretient des relations étroites avec les systèmes hyoïdien et cervico-thoracique ^{141p45}. TALMANT définissait la mandibule comme une **'structure vitale de soutien et maillon terminal de l'axe viscéral cervico-thoracique'**. ^{141p45}. MOSS et ses travaux sur la matrice fonctionnelle, reconnaît l'importance fonctionnelle du nerf dentaire inférieur qui devient « l'axe matriciel fondamental » ^{141p45}. Par ses nombreuses attaches musculotendineuses, la mandibule participe étroitement à la posture de la tête par contrebalance du complexe nugal. ^{141p45}
- **Rôle de la mandibule dans la respiration.** Grâce aux muscles qui s'insèrent sur elle (génio-hyoïdien, ventre antérieur du digastrique), la mandibule *tracte l'os hyoïde* vers l'avant et *l'empêche d'écraser la filière laryngopharyngée*. ^{86p36} La mandibule *tracte également la langue* vers l'avant, ce qui l'empêche de retomber en arrière et d'encombrer l'oropharynx (notamment en position allongée sur le dos). Le muscle génioglosse, qui s'appuie sur

la symphyse mandibulaire, a pour fonction d'empêcher la langue d'encombrer l'oropharynx (tire la langue en avant ^{6p128}- « *Safety muscle*»). En conclusion : Les mâchoires, outre leur rôle dans la vie de relation, permettent la respiration en maintenant les voies aériennes ouvertes au niveau de la gorge et du nez. ^{86p63}

FACTEURS PREDISPOSANT AUX LESIONS MANDIBULAIRES OU ATM

Les causes peuvent être posturale, linguale, occlusive, liées à l'architecture crânio-faciale et chacune est susceptible de provoquer l'asymétrie musculaire, (...).^{62p 113}

- **Posture**

Exemple : Torticolis congénital non traité → développement asymétrique du crâne, face dont mandibule / La maladie de Sheuermann ou épiphysite de croissance / Les attitudes scoliotiques / Les exagérations des courbures physiologiques sagittales de la colonne vertébrale. ^{151 a)}

Exemple : Si hypoconvergence oculaire → la tête et le cou compensent.

LANDOUZY : L'influence de la position des ceintures pelvienne et scapulaire sur la biomécanique de la mandibule est telle qu'il est indispensable d'éliminer tout déséquilibre, [si possible] avant de commencer un traitement odontologique. ^{62p 178}

→ *En Ostéopathie, importance de vérifier les plateformes logistiques du corps !*

- **La malocclusion dentaire**

A la suite de la perte d'une dent non remplacée ou d'un soin dentaire de substitution ne respectant pas une parfaite imbrication des cuspides dentaires, on peut altérer la tension des ligaments et la direction de l'action des muscles reliés à l'articulation mandibulaire. On crée ainsi une sur- ou sous-occlusion altérant peu à peu la fonction canine qui sert de guide à la fermeture de la bouche. Le sujet va compenser cette malocclusion en meulant ses dents, surtout la nuit, sous l'action des masséters et parfois perdre sa dimension verticale dentaire, ce qui chronicise le problème.¹¹⁴ La malocclusion dentaire entraîne la rupture de l'horizontalité de la mandibule. Elle peut provoquer une boiterie, une rotation ou une association des deux. ^{62 p180}

L'ostéopathie (structurale selon Boudéhen) visera à permettre aux différents référentiels d'être libres [capacité de changer de point fixe] pour s'adapter à un autre niveau que occlusal.

- **Une lésion occiput / atlas / axis**

Relation intime avec sphère stomatognathique d'un point de vue : neurologique, biomécanique, membraneux, vasculaire, ...notion de référentiel supérieur. Peut prédisposer un déséquilibre de la tête, de la sphère stomatognathique, ceinture scapulaire (et pelvienne) en perturbant les tensions musculaire, ligamentaire, membraneuse (membrane de tension réciproque)....

- **Infection ORL chronique** *Engendre des modifications des fonctions oro-faciales. [respiration buccale]*

-Dans les problèmes ORL, → aller voir aussi caecum, intestin (« paillason intestinal »). ^{Boudéhen-notes de cours.}

-Inversement, la position trop haute et reculée de la mandibule comprime l'A.T.M. ; l'oreille, voisine, se congestionne. L'enfant aux mâchoires étroites est ainsi prédisposé aux otites chroniques. ⁶²

- **Lésion crânienne :**

Peut perturber le jeu articulaire d'un condyle mandibulaire ainsi que l'ouverture de la bouche.les asymétries ou dysmorphoses tel plagiocéphalie sont redoutables.

SYMPTOMES DE LA LESION TEMPORO-MANDIBULAIRE

La biomécanique anormale des articulations commence dès que l'ouverture buccale perd son chemin rectiligne, Les muscles masséters et temporal présentent un spasme permanent bilatéral adaptatif d'une cause de déséquilibre (...) ¹⁵¹ RMQ : La désocclusion dentaire n'élimine pas l'influence des dents sur la dysfonction. Si tel était le cas, la mandibule ne dévierait pas en fin d'ouverture buccale. ^{Landouzy} Des enfants présentant une dysharmonie dento-maxillaire et/ou une déglutition infantile peuvent présenter des signes du syndrome de COSTEN : un craquement de la mandibule au cours de l'ouverture de la bouche ; une attitude scoliotique ou une scoliose, des migraines, des douleurs du rachis, rhinites, sinusites etc. ^{151 a)}

- **Symptômes subjectifs**

Douleur faciale unilatérale aux mouvements de la mâchoire. Fatigue à la mastication. (...)

Craquement sec, crépitement ou ressaut à l'ouverture.

Douleur dans l'oreille en avalant avec une sensation de manque d'air ou de perturbation de l'audition à type de tintement métallique sans atteinte du tympan ou du pharynx. On évoque dans ce cas une tension musculaire affectant la trompe auditive par les péristaphylins externes et internes.

Une névralgie du trijumeau ou un tic de face (...) ¹¹⁴

- **Signes objectifs**

■ **Engagement antérieur**, selon G. BOUDEHEN : l'ouverture de la bouche est saccadée et inégale, le condyle antérieur glisse prématurément et brusquement, ne respectant plus la pente condylienne. La lésion est souvent du côté opposé par un simple jeu de gond ; c'est pourquoi on étudiera les 2 ATM séparément, puis le jeu de la mandibule dans sa globalité. Ainsi le menton dévie vers le côté non douloureux à l'ouverture, tandis que l'articulation en hyper est plus facilement sensible à la palpation. Lors de la fermeture le condyle antériorisé est en retard et son glissement postérieur par rapport au côté sain.¹¹⁴

Pour LANDOUZY, la majorité des douleurs siège au contraire, la plupart du temps, du côté opposé à la luxation, c.-à-d. du côté de la déviation mandibulaire à l'ouverture. La raison : le fond de la cavité temporale est tapissé par un tissu richement innervé et vascularisé qui ne supporte pas la compression. On a pensé que la limitation de l'ouverture buccale était toujours due à la position antérieure du disque qui bloque l'avancée du condyle ; dans ce cas, il est raisonnable de penser lever la limitation du mouvement en repositionnant le disque sur le condyle. **En réalité, la limitation de l'ouverture buccale est souvent due aux spasmes musculaires provoqués par l'ensemble des causes du mandibulaire.**^{62p 120}

J. DELAIRE : « **Le claquement est à gauche, c'est l'articulation droite qu'il faut soigner** »^{Cité par 62 p100} Si une décompression est nécessaire, elle devrait être appliquée du côté de l'articulation hypomobile, et non aux deux articulations.^{62p 113} Elle ne doit pas s'accompagner d'une propulsion visant à placer le condyle sous le disque luxé, dans le vague espoir de pouvoir le replacer au sein de l'articulation, d'autant plus que la position en décompression et en propulsion renforce le tonus des muscles ptérygoïdiens qui ont provoqué la luxation.^{62p 113} Le disque deviendra la victime de la traction permanente qu'il subit par le muscle ptérygoïdien.

■ **Engagement postérieur** : moins fréquent mais souvent bilatéral, avec baisse d'amplitude d'ouverture et accompagné d'un crépitement ; le glissement antérieur du condyle est lent et incomplet. **Notons que l'ATM est le siège de nombreuses adhérences qui fibrosent les fibres musculaires et perturbent la circulation locale.** La libération de ces adhérences soulage immédiatement. En plus d'un travail local entre temporal et mandibule à visée mécanique, on aura une action réflexe grâce à une manipulation structurelle directe associée à un 'tork' adapté à la perte de jeu articulaire rencontrée.¹¹⁴

Dans le cas d'un 'cross bite' = articulé inversé, croisé = la mandibule se déporte sur le côté. Les conséquences sont énormes, → une scoliose apparaît.^{86p48} Les articulations des mâchoires se développent de manière asymétrique, avec otites chroniques du côté de la compression.⁸⁶

SYMPTOMES SELON CLAUZADE (occlusodontiste), DARRAILLANS (ostéopathe), MARTY (posturologue) :

Schéma lésionnel occlusale,³⁴

- en relation avec la fermeture buccale.
 - inclut les pathologies temporo-mandibulaire intra-articulaire ou ménisco-condyliennes.³⁴
 - Schéma Homolatéral.^{31, 33, 34}
- En relation avec une dysfonction du système crânio-sacré-mandibulaire :**
- Symptomatologie matinale (céphalée, migraine, cervicalgie, dorsalgie)
 - Sommeil non réparateur.
 - Symptomatologie homolatérale à l'A.T.M. cible.
 - Souffrance temporo-mandibulaire (doulour, bruit articulaires, cinématique perturbée)
 - Myalgies (temporales postérieures, masséters, ptérygoïdiens médians et latéraux, ventres postérieurs des digastriques)
 - Lésion ostéopathique C2-C3 homolatérale à la dysfonction de l'ATM.
 - Lésions posturales (d+ musculaires et articulaires) homolatérales.

→ Atténuation des symptômes après la mise en route du corps.^{31, 33, 34}

Schéma lésionnel postural,³⁴

- en relation avec l'ouverture buccale.
 - inclut les pathologies temporo-mandibulaire extra-articulaire ou temporo-méniscales.³⁴
 - Schéma croisé.^{31, 33, 34}
- En relation avec un dysfonctionnement des différents capteurs posturaux :**
- Symptomatologie vespérale (= du soir)
 - Symptomatologie contro-latérale.
 - Contrainte temporo-mandibulaire (parfois claquement sonore ou bruit uniquement à l'ouverture buccale. La cinématique articulaire est physiologique)
 - Myalgies (temporales antérieures, ventres antérieures des digastriques, chefs inférieurs des ptérygoïdiens latéraux)
 - Lésion ostéopathique C0-C1 homolatérale à la contrainte ATM.
 - Spasmes et myalgies S.C.M. et trapèzes controlatéraux.
 - Lésions, chocs, dysfonctionnement au niveau pied, genoux, S.I., clavicule controlatérale^{31, 33, 34}

Schémas lésionnels mixtes ^{33, 34}

• **Ils sont les plus fréquents.** Les 3 auteurs recommandent de toujours commencer par traiter le système crânio-sacré-mandibulaire et le système occlusal. Comme le pied adapte sur la mandibule, cela permet de clarifier l'état de chaque capteur et d'enlever la perturbation propre au système mandibulaire. « **Cependant**, ils continuent en expliquant « nous avons constaté dans notre pratique que la présence d'un bassin traumatique annihile l'information thérapeutique donnée au niveau de l'occlusion et bloque totalement le système. Ce blocage constitue une source d'échec de nos traitements. ^{34 p 151}

Précédemment il a été essayé de démontrer qu'il faut éviter de s'enfermer dans des classifications ou schémas ; il semble bien qu'il en soit de même ici !

PATHOLOGIES LIEES A LA MANDIBULE OU L'ATM

L'ATM a un rôle significatif particulier dans l'aspect clinique de la région crânio-cervicale. ^{6p 127}

Ce qui signifie que, comme l'hyoïde, elle est le témoin d'un désordre....

- **Syndrome de COSTEN ou syndrome algo-dysfonctionnel de l'ATM.**

Algie auriculaire, acouphène, facialgie et cervicalgie, voire sensations de brûlure endobuccale ou pharyngienne et des troubles salivaires, liés à un dysfonctionnement de l'ATM marqué localement par des D+, une diminution de l'amplitude articulaire et des claquements. ^{5p 199} Actuellement on trouve cet état clinique plus souvent défini sous le terme de SADAM avec d'autres symptômes ajoutés (*nous ne détaillerons pas ici*)

- **Problèmes dentaires**

Il faut travailler avant la pose de l'appareil ou mieux, entre le provisoire et le définitif, afin de faciliter le travail occlusal. Il faut voir tout le crâne pour permettre de compenser un problème dentaire. On facilitera le drainage de la face par le plexus ptérygoïdien. On peut également mobiliser une dent dans sa loge. ^{114.}

- **Bruxisme**

Les causes sont variées, mais l'usure des dents par grincements nocturnes est très fréquente. On régularise l'ATM / C1 pour l'anse de l'atlas (...) / un examen de C1 C2 pour la terminaison commune avec le noyau spinal du V [le noyau sensitif du trijumeau s'étend le long des cervicales supérieures, ce qui le met en relation avec les premiers nerfs Cervicaux. (DUPAS)] / la sphéno-pétreuse pour sa proximité avec le ganglion de Gasser / le maxillaire pour le cheminement du V2, ¹¹⁴ la mandibule, etc.

- **Trismus**

Il s'agit d'un spasme des muscles masticateurs innervés par le V3 et une véritable tétanisation du muscle temporal. Le traitement visera capsule et ligaments de l'ATM pour les afférences neurogènes. Traiter le sphénoïde (...) pour le trou ovale et le passage du V3. Cervicales supérieures (...)

En crise ATM réflexe [= toggle] pour lever le spasme, puis C2 [C2 c'est l'ATM], sphénoïde, temporal et ATM mécanique

Hors crise : sphénoïde, temporal, ATM, C2. ¹¹⁴

- **Névrалgie du V3**

Le territoire se situe sous la commissure buccale, cette névralgie touche l'ATM, la mandibule et ses dents ainsi que la muqueuse de la joue et de la lèvre inférieure, ainsi que la commande neurovégétative des glandes salivaires.

Diagnostic différentiel avec douleur de la houppe du menton (C2) et du gonion (C3). Le point gâchette se situe au niveau du trou mentonnier, émergence du V3. Cervicales supérieures C1 > C3 (noyau spinal du V = noyau sensitif). ...

La tente de cerveau et lig sphéno-pétreux de Grüber pour l'origine au niveau du ganglion de Gasser (...).

Le sphénoïde (...) [*grande aile pour le trou ovale*]

La mandibule (...) ¹¹⁴ [*foramen mandibulaire et foramen mentonnier*]

ASPECTS PRATIQUES, APPROCHES CLASSIQUES DE L'ATM

Toujours penser à repositionner les cuvettes de CO et donc les temporaux avant de repositionner les ATM. ¹¹⁴

NB : - à la naissance, la cavité glénoïde est plate et prendra sa forme avec la mastication. ^{34 p 105}

- à la naissance, le disque est une simple lame de collagène, très bien vascularisée ; vers 4 ans quand l'occlusion devient efficace, les bourrelets ant. et post. apparaissent. ^{Delaire cité par Landouzy}

- la cavité tympanique communique chez le nourrisson avec l'ATM pendant la 1^{ère} année, d'où le danger des pathologies ORL

- précoces qui peuvent engendrer des invasions septiques bactériennes de l'articulation et la possibilité de remaniement osseux.^{33p 79}
- les ATM subissent une dérive positionnelle entre la naissance et 6ans, et passent d'une position exo-temporale à une position sous-basi-temporale (Cf. Deshayes)
 - présence d'un « fibrocartilage » au niveau de la cavité glénoïde et du condyle doué de propriété de *cicatrisation* et de *remodelage*. Une articulation classique présente un cartilage hyalin spécialisé dans la glissement qui ne peut cicatriser que très médiocrement.^{34 p 105}

L'ATM ET SES VARIABLES DE REGULATION :

A. MÉCANIQUE :

Le 1^{er} mouvement a lieu au niveau de la cavité basse *ménisco-condylienne*, dans laquelle se produit le mouvement de rotation du condyle pendant les 2 premiers cm de l'ouverture buccale^{34p 102}

Le 2^{ème} mouvement a lieu au niveau de la cavité haute *temporo-méniscale*, dans laquelle se produit le mouvement de translation du condyle^{34p 102} → le condyle *glisse* sur la pente condylienne. [*Toboggan* ' de MJ DESHAYE]

DUPAS : En fait, pour la coordination et la régulation de la cinématique mandibulaire, chaque muscle devient tour à tour agoniste et antagoniste et ainsi les digastriques et les ptérygoïdiens latéraux, muscles abaisseurs majeurs sont toujours sollicités, soit comme régulateurs, soit comme activateurs du mouvement mandibulaire.

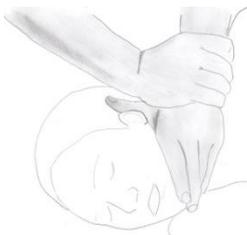
CAIX : Les ptérygoïdiens latéraux ont pour fonction essentielle le maintien d'une posture discale antérieure et le contrôle de la vitesse de rétropulsion disco-condylienne.^{106 Bis}

3 PHASES : Travail occipital et temporaux
Travail des ATM.
Techniques réflexes de C1 C2 ^{114 Boudéhen}

- **Manœuvre réflexe de l'ATM (ATM en assis)**

Sujet en assis, on stabilise le crâne d'une main et reçoit le menton dans le berceau de l'autre main ; le sujet relâche la mandibule et on explore la diduction passivement, quand la personne se relâche vraiment → on 'thrust' rapidement avec le talon de la main qui contacte le gonion. Il faut SURPRENDRE les récepteurs, afin de conserver l'effet réflexe de la technique.^{120 Géhin}

- **ATM en thrust :**



Sujet en couché latéral, tête sur un coussin ferme ou sur une boîte à Toggle [Ou l'autre main ^{G.B.}]. Il faut prendre les récepteurs articulaires de vitesse. La main inférieure suit la mandibule alors que la main supérieure fixe le poignet pour lui transmettre l'impulsion avec le talon de la main en imprimant un 'tork' (en rotation antérieure ou postérieure) en fonction de la direction recherchée.

On 'thrust' avec un 'slack' minimum, afin de ne pas pré-informer préalablement les récepteurs.^{120 Géhin}

- **Manœuvre accompagnée**

Véritable mobilisation passive forcée qui perd son effet réflexe.¹¹⁴

- **Manœuvre avec crayon sur l'avant dernière molaire**

On travaille controlatéralement en prenant le temporal opposé à 5 doigts et la mandibule en berceau, pouce intra- buccal. On peut ainsi travailler le temporal et repositionner le ménisque. On finira par un travail du crâne général. »¹¹⁴

- **Luxation de la mâchoire**

Lors de la luxation, les condyles passent en avant de la glène, → il faut descendre les condyles postérieurement et reculer la mandibule ; nous descendons la mandibule postérieurement en appuyant sur les dents, puis nous la reculons en prenant soin de dégager les pouces afin d'éviter les morsures. Nous abaissons-reculons et dégageons les pouces latéralement. Cette technique se fait avec une haute vélocité et une mise en tension minimum.

Chez le nourrisson : LALAUZE – POL : S'il existe une déviation mandibulaire, les deux branches horizontales des héli-mandibules seront corrigées simultanément par des mouvements inversés par rapport à la symphyse mentonnière (...). La technique est parfois impossible chez les prématurés, tant leur bouche est petite. Les auriculaires sont introduits dans la bouche et crochètent, de part et d'autre de la symphyse, chaque héli-branch. Les ATM seront ensuite positionnées correctement pour rectifier la latéralité. Cette phase est concomitante de la phase temporale. Le positionnement du temporal sera dépendant de la décompression obtenue des régions ptériques et astériques.^{60p 718}

B. NEUROLOGIQUE :

L'innervation sensitive de l'ATM est assurée par le V₃ ; on recherche une épine irritative sur le V qui pourrait être à l'origine d'une d+ projetée. Il faut donc vérifier :

- les cervicales hautes pour le noyau de terminaison du V ;
- le sphénoïde en intra-osseux pour le passage du V3 (*Nerf MIXTE - foramen ovale*)
- l'ATM
- la tente et ligament sphéno-pétreux de Grüber, (...) [*pour le cavum trijéminal de MERCKEL*]
- faux : sutures inter- pariétal, fronto-ethmoïdale et techniques des membranes de tension réciproque.»^{11 p 44}

On n'oubliera pas non plus le(s) muscle(s) ptérygoïdien(s) latéral (aux), traversés entre ses (leurs) chefs par le nerf du même nom. La 'détente' du ptérygoïdien latéral retiendra également sur l'aspect vasculaire en limitant la contrainte sur la branche de la collatérale ascendante de l'artère maxillaire.

C. VASCULAIRE :

La vascularisation artérielle des ATM provient des artères temporale superficielle et maxillaire.^{57 p 91}

L'HYOÏDE

Noyé dans un système musculo-aponévrotique, l'hyoïde constitue une poulie de réflexion, un niveau à bulle ; cette image de B. DARRAILLANS paraît la plus juste car l'hyoïde ne semble pas constituer « la clé des systèmes » mais plutôt un point clé d'un système de tenségrité, → il paraît judicieux de 'vérifier' l'innervation des 'câbles' de tension et les éléments rigides discontinus du système (temporal, mandibule, ceinture scapulaire, Larynx : complexe crico-thyro-hyoïdien, C0C1C2). La langue et tous les tissus mous du cou, jusqu'en sous diaphragmatique sont à investiguer. Il est utile de 'travailler' l'hyoïde et d'agir ainsi sur les tissus conjonctifs de son environnement et également par technique réflexe.

A. BOCQUET-stage 2009 : Ceci dit, l'hyoïde peut être « primaire » pour cause émotionnelle « le non dit » ou pour cause physique : prise à la gorge ou cordon ombilical autour du cou. → Important à vérifier chez le nourrisson et dans l'anamnèse.

J-P AMIGUES: Par sa diminution de mobilité, l'hyoïde révèle une perturbation du fonctionnement de l'ATM, avant même que cette articulation ne présente des signes cliniques.³

J-F. TERRAMORSI : la lésion préexiste au traumatisme. Ainsi la **lésion ne s'exprimera** que lorsque le sujet n'aura plus les capacités d'adaptation lui permettant de ne pas solliciter la lésion. **La lésion est donc antérieure aux phénomènes lésionnels.**^{122 / 11 p5. (Citant Terramorsi implicitement)}

LA LANGUE

Rappel : La langue est en relation directe avec le rachis cervical par le muscle pharyngo-glose (= constricteur sup. du pharynx) et par le constricteur moyen du pharynx. « **Il y a continuité des tissus conjonctifs autour des vertèbres cervicales, depuis les muscles constricteurs pharyngés** ».

→ **Relation anatomique entre la langue et occiput-atlas-axis, ils s'influencent mutuellement.**

- Travail du plancher buccal, (ainsi que des *traits tirés en sous-mandibulaire permettant d'obtenir un effet vasculaire sur la zone.*^{11p163})
- Attaches postérieures (coup de fouet postérieur G.Boudéhen)
- Stimulation du réflexe neuro-lymphatique de Chapman. Antérieurement au niveau des jonctions sterno-chondro-costal des 2^{ème} côtes (K2 à 2 cm du sternum selon Arbuscule^{6p 273}) ; ce réflexe, lorsqu'il est pathologique, est extrêmement douloureux et nodulaire à la palpation. → Stimuler la zone par pressions-frictions réalisées du bout du doigt.^{76p 60 et 117.} Postérieurement la langue correspond aux articulaires postérieures de l'axis, selon F. Ricard^{76p62} et à la face supérieure de l'apophyse transverse de l'axis, à mi-chemin, selon Arbuckle^{6p273}

Bibliographie du chapitre 21
MANDIBULE - ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE (ATM)
(Bibliographie plus complète reprenant les éditeurs : voir fin mémoire)

LIVRES :

3. AMIGUES J.P. ; *l'ATM. une articulation entre l'ostéopathe et le dentiste.* (1991)
5. ALTIERI M. ; *Biomécanique et pathologie crâniennes en étiopathie.* Edition Etioscience, Genève, (1984), 236 pages (CH)
6. ARBUCKLE B. E. ; *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant.* Edition Sully, (2005), (www.edition-sully.com- précision sur demande expresse de l'éditeur)
11. BERTON A. ; JERMINI-THARIN C-A. ; *Ostéopathie crânienne. Technique et protocoles de traitement.* (2008) (S'inspirant implicitement des cours oraux d'Alain Géhin)
15. BOUDEHEN G. ; *Ostéopathie crânienne structurelle, concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles.* (2010)
25. CAPOROSI R., PEYRALDE F. ; *Traité pratique d'ostéopathie crânienne.* (1992)
31. CLAUZADE M.A. ; DARRAILLANS B. ; *L'homme, le crâne, les dents.* (1992)
33. CLAUZADE M.A., MARTY J.-P. *Orthoposturodentie.* (Tome 1) (1998)
34. CLAUZADE M.A. ; MARTY J.-P. *Orthoposturodentie* (tome 2) (2006)
56. JAVERLIAT P. ; *Précis de matière ostéopathique.* Edition Sully, (2008), (www.editions-sully.com - demande de l'éditeur)
- 56 bis. (*) JEANMONOD A. ; *Occlusodontologie. Applications Cliniques.* (1988). (Cité par Cotton G. 129 p1)
57. KAMINA P. ; *Anatomie Clinique. Tome 2. Tête. Cou ; Dos.* (2008)
60. LALAUZE-POL R. ; *Le crâne du nouveau-né.* (2003)
62. LANDOUZY J.-M. ; *Mal de dos, mal de dents.* Edition Quintessence, (2005)
68. MAGOUN H.I. ; *L'ostéopathie dans la sphère crânienne.* (Ed. 1976)
76. RICARD F. *Lésions ostéopathiques de l'articulation temporo-mandibulaire tome 2,* (1999)
86. VEREECK E. ; *Orthodontie halte au massacre.* (2005)

THESES DE DOCTORAT :

- 106 bis (*) CAIX P. ; *l'ATM et le vrai-faux ménisque. Approche morphologique fonctionnelle clinique et chirurgicale.* (1991) (Cité par 34p 102, 103)

SUPPORTS DE COURS / DVD / SYMPOSIUM

38. (*) DAMBRICOURT A., MALASSE A. ; *L'humanisation de la sphère basi-crânio-faciale : un processus d'origine embryologique en accélération continue et non chaotique. Implications pour l'ODF.* (1998) (Cité par Clauzade et Marty dans 33p56)
114. BOUDEHEN G. ; *Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens.* (Notes de G. Boudéhen 2009)
120. GEHIN A. ; *Manipulations crâniennes. Part – 3. Technique particulières – ATM- Techniques chez les bébés et les enfants.* (DVD : 1989 / 2005)
122. TERRAMORSI J.F. *Manipulations Structurelles-Concept Structurel.* (Notes de cours - formation Oct et nov 2009)

WEBOGRAPHIE

128. CAIX P., *La biomécanique osseuse crânio-faciale.* (2007)
131. COTTON G., *Comparaison entre occlusion neuromusculaire et occlusodontologie. / Occlusodontologie et développement.*
141. GODENECHÉ J. *Croissance de la face.* (Pour référence à LEVIGNAC, citation TALMANT et citation de MOSS)
151. S.E.R.E.T. Webmaster: LANDOUZY J.M., page: *biomécanique des ATM*
- 151 a) . S.E.R.E.T. Webmaster: LANDOUZY J.M., page: *Orthodontie de l'enfant et de l'adolescent*
153. TERRAMORSI J.F., *Concept Structurel.* Titre page : *Qu'est ce qu'une manipulation structurelle ?*

23. PROTOCOLE OSTÉOPATHIQUE D'ACCOMPAGNEMENT A L'ORTHODONTIE SELON GILLES BOUDÉHEN

Il faut, si possible traiter en amont et ce quelque soit l'âge du patient et la technique utilisée. En effet que la méthode soit fonctionnelle (Planas), orthopédique (Deshayes), classique (multi-bagues), les missions de l'Ostéopathe se rejoignent et s'adapteront aux particularités du patient.

STATIQUE GENERALE DU CORPS

Par son influence sur la posture, il faut récupérer une statique harmonieuse en privilégiant la libre gestion par les différents référentiels : supérieur, inférieur, podal, D9 D10.

Référentiel supérieur : CO C1 C2, pyramides pétreuses : vise à conserver l'horizontalité du regard grâce aux canaux semi-circulaires. Véritable « boîte noire » de la gestion de la statique-posture en mouvement.

Référentiel inférieur : L5 S1, sacro-iliaques, véritable plate forme logistique qui répartit les contraintes et assure leur transmission de manière fluide et surtout à moindre coût énergétique.

Les sacro-iliaques n'ont pas de rôle dynamique mais simplement d'amortissement des pressions. Les ligaments ilio-lombaires sont des faisceaux musculaires chez l'enfant et évoluent vers une constitution plus fasciale vers 50 ans, pour dégénérer et se calcifier plus tard. La notion de « roue dentée ligamentaire » développée en Tenségrité trouve ici tout son intérêt et sa souplesse d'évolution.

[Cf. fin du chapitre 2 : L'homme debout - Différents modèles (LEVIN S.M.^{65bis} : Le sacrum = le moyeu d'une roue à rayon)]

Référentiel podal : sous-astragaliennne scaphoïde cuboïde, cette autre plateforme logistique confère aux différentes articulations péri-astragaliennes un rôle distributeur et répartiteur de pression, tandis que scaphoïde et cuboïde, par leur puissance en barre de torsion, permettent la stabilité de l'ensemble du pied en mouvement. *Penser à changer les chaussures en même temps que le costume !*

T9-T10 : on sait que cette zone, centre de la courbure primitive, se structure en parallèle des pyramides pétreuses et de C0-C1. De plus T9-T10 sera toujours placée dans la même situation spatiale par rapport au point d'appui du haut du corps, sur les membres inférieurs, et ce, quelles que soient les courbures sagittales de la colonne et quelque soit l'individu (malgré les variations de courbure importante entre individus. (P Javerliat).

LOCALEMENT :

Importance de la liberté pré- et post-maxillaire ; jonction vers 35 ans (DELAIRE)

Liberté de rotation maxillaire grâce aux palatins

Absence de vrille temporale qui, en se frontalissant, désaxerait les cavités glénoïdes et l'équilibre mandibulaire

Le plus tôt possible, s'assurer de la symétrie des cuvettes de l'occipital. En effet l'occipital va perturber les longerons temporo-occipitaux par le galet jugulaire qui poussera les temporaux à glisser en avant, voire à s'éverser ou à se bloquer en fin de rotation externe. Cette perturbation va influencer les maxillaires et bloquer le sphénoïde, d'où des perturbations de la mimique.

La manipulation des dents est à envisager en cas de simple rotation dans sa loge.

En cas de retard dentaire, on travaillera l'os porteur en intra-osseux pour soulager les contraintes au sein des trabéculations.

Penser à l'ouverture de l'arc mandibulaire et aux fibres fréquentes de son diaphragme.

Investiguer les tissus mous du cou et la langue.

Pour des raisons respiratoires, on libérera l'oropharynx et tous les os appendus au frontal.¹¹¹

111. BOUDÉHEN G. *Protocole ostéopathique d'accompagnement à l'orthodontie* (Support de cours) – Bretagne Ostéopathie-(2009) IFSO Rennes, Institut de Formation Supérieure en Ostéopathie de Rennes / et / Formation continue.

CONCLUSIONS

CONCLUSIONS

Chaque os de la tête possède une relation intime avec le système stomatognathique. Est-ce étonnant ? Ce système ne doit pas être vu comme un système à part entière mais doit être considéré comme une globalité indivisible, non hiérarchisable. Cette affirmation n'est pas même originale puisque c'est une notion bien connue en ostéopathie, mais aussi confirmée par le modèle biomécanique de la tenségrité.

Qu'elle s'appelle maxillo-faciale ou crânio-faciale (MJD), l'orthopédie a un même but, corriger des dysharmonies squelettiques, qu'elles soient envisagées localement (l'orthopédie en général) ou plus globalement en prenant en compte le facteur crânien. Le but de l'Ostéopathe est bien différent et, de notre point de vue, son rôle incontournable ; celui-ci n'est pas de traquer la position mais bien de trouver la barrière, lésion structurelle conjonctive.

En partant de la bouche, les Orthopédistes voyagent eux aussi dans les os crâniens en changeant la taille, la forme, et le rapport entre les arcades dentaires, en « désengrammant l'occlusion », en basculant le cas échéant le plan d'occlusion (PDT) ; ils modifient la balance mandibulaire, contraignant d'avantage le temporal gauche ou droit, (modifiant la piste du tobogan^{MJD}) et réorientent les forces d'occlusion transmises par les piliers de la face au reste du crâne (en continuité avec les membranes de tensions réciproques). Ils participent donc à l'harmonisation et au remodelage facial et crânien, orientent l'ostéogénèse et jouent ainsi un rôle majeur dans la pérennité des corrections, si, et seulement si a) ces corrections sont réalisées avant 6 ans et b) si, de notre point de vue d'Ostéopathe les barrières ont été levées, qui empêchaient le corps de trouver lui-même toutes les positions et l'entière de ses fonctionnalités (dans les limites de la base génétique).

« La thérapeutique première doit être crânienne », certains Stomatologues l'ont bien compris ; néanmoins, ils ne pensent pas forcément à l'Ostéopathe en énonçant cette phrase : à lui de les convaincre de l'utilité de son intervention parallèlement à la leur. En modifiant les rapports de l'appareil manducateur, l'orthopédie maxillo-faciale et l'orthopédie crânio-faciale agissent aussi sur la posture de l'individu.

D'un point de vue orthopédique, les traitements précoces signifient la possibilité technique d'intervention avant 6 ans, (la croissance crânienne termine à 6 ans les fondations du visage dans ses grandes lignes), 3 ans constituant l'âge à partir duquel il est possible d'agir en orthopédie active c.à.d. à l'installation de la mastication vers 2 ans ½. (Nous entendons « mastication vraie »).

Du point de vue ostéopathique, il y a possibilité technique et nécessité d'une intervention très précoce, avant le phénomène d'homínisation, pour éviter une cascade de déformations ; notre intervention est la plus efficace dès les premières semaines de la vie car si la structure gouverne la fonction, très vite la fonction structure (suction, déglutition, respiration, redressement de tête, mastication, verticalisation...) !

L'Ostéopathe, dans son approche globale, assure le maximum de possibilités d'adaptation : s'il n'a pu intervenir très tôt et enrayer tout début de cascade de déformations, il aide alors « à nettoyer le terrain » pour faciliter le traitement orthopédique (avant, pendant, après) et à améliorer la symétrie, en dépistant les « lésions » « crâniennes », vertébrales, périphériques ainsi que viscérales. En s'assurant notamment de la liberté des plateformes logistiques (sentinelles de la posture), il joue un rôle primordial dans l'acceptation des nouvelles contraintes mécaniques apportées par l'orthopédie, l'orthodontie, ou un traitement de posturologie.

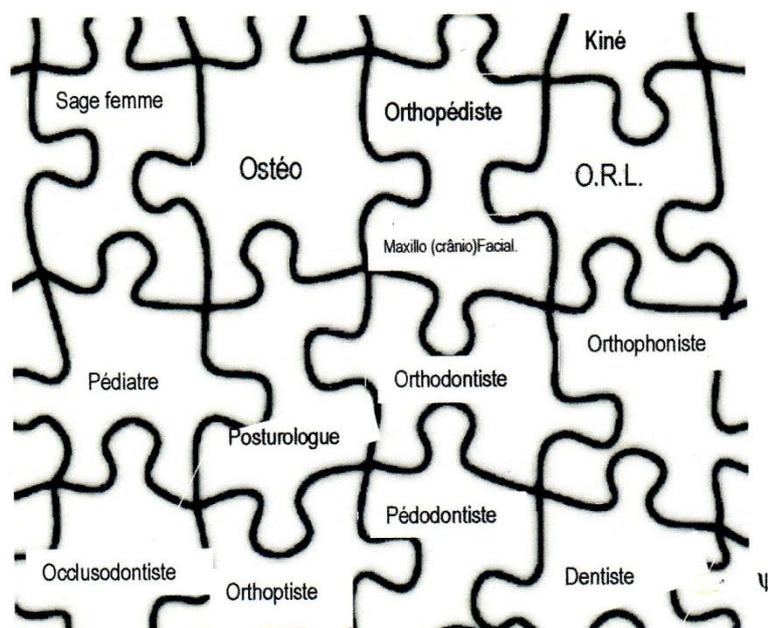
Notre rôle d'Ostéopathe n'est pas de tuteuriser, mais, le cas échéant, de permettre l'éventuelle mise en place de tuteurs quels qu'ils soient, afin que le corps tensegrité puisse se déformer et se former sans barrière et être autonome pour s'adapter à la nouvelle contrainte.

Si barrière il y a, elle ne permettra pas l'adaptabilité et le tuteur, quel qu'il soit, créera la lésion de demain. Gardons en tête la tour de Snelson.

Si on va plus loin, le rôle de l'Ostéopathe est celui d'une surveillance et d'une intervention préventive très précoce, globale et des zones clés, avec des contrôles aux stades clés de structuration (ontogénèse) afin d'éviter d'en arriver à devoir tuteuriser.

Si on va plus loin encore, la meilleure prévention consiste à continuer de surveiller ces points clés chez l'adulte et particulièrement chez la femme enceinte, en préparant un environnement harmonieux pour le développement du fœtus et sa venue au monde avec moins de contraintes mécaniques.

Ayant offert le maximum de possibilité mécanique ; neurologique ; vasculaire d'adaptabilité, l'Ostéopathe peut s'appuyer sur les compétences des fonctionnalistes pour entretenir au mieux la fonction linguale (Orthophoniste), oculomotrice (Orthoptiste), etc.. ; le sujet est autonome !



Equipe pluridisciplinaire de soin

RÉSUMÉ

RESUME

(Reprend les idées maîtresses, non les auteurs)

LE SYSTEME STOMATOGNATHIQUE ORIENTATION PEDIATRIQUE- CONCEPT OSTEOPATHIQUE STRUCTUREL ET TENSEGRITE

Le système stomatognathique comprend la bouche et le système dentaire.

L'ontogenèse reproduisant la phylogenèse, 'l'hominisation du crâne', par les forces posturales musculo-aponévrotiques et viscérales appliquées sur le squelette crânio-facial, entraîne un phénomène de rotation anti-horaire ou 'flexion' de la 'loge' occipitale, soit des structures situées postérieurement à la synchondrose intersphénoïdale. Un angle sphénoïdal apparaît au niveau de la synchondrose intersphénoïdale, le phénomène s'associe à un recul de la face et à son remodelage complet, aboutissant à la transformation de la bouche et la modification du croisement des voies respiratoires supérieures et digestives. Au niveau du crâne, la seule composante freinant ou stoppant cette transformation, est l'équilibre tridimensionnel des membranes de tensions réciproques. Celles-ci emmagasine des 'lignes de contraintes' déjà in-utéro et sont organisées dès la naissance par des bandes de renforcement (lignes de force) qui empêchent un modelage excessif pendant le travail et l'expulsion.

L'axe entre les deux points d'insertion des faux, métopique et inion, se cintre ou se flambe en fonction des contraintes. Tout le corps va se construire en fonction de ce projet de crâne, c'est-à-dire selon cet « arc membraneux ». Tous les tableaux crâniens de torsion et latéroflexion-rotation, etc. s'organisent en fonction de la réalité d'alignement de l' « arc membraneux ». Pour intervenir judicieusement, l'Ostéopathe devra trouver cet arc réel qui est à peu près sagittal.

Les lignes de force, incluses dans les membranes dure-mériennes, sont en continuité avec les lignes de force des travées osseuses qui constituent les structures de résistance de la tête osseuse (châssis) ; les piliers, arcs boutants et poutres sont renforcés par les forces de pression dentaire. L'Ostéopathe doit travailler suivant les lignes de forces, car c'est autour de ces lignes que s'organisent aussi bien la pathologie que les corrections. Ceci est vrai pour l'adulte, mais est impératif chez le nourrisson et l'enfant jusqu'à l'âge de 4 à 5 ans.

La modèle biomécanique de la tenségrité apporte une vision et une compréhension des performances mécaniques de l'être humain aussi bien à l'échelon global, comme la posture érigée, qu'à l'échelon du cytosquelette. Il explique comment le corps peut résister à autant de contraintes. La tenségrité revisite l'influence de la gravité, facteur d'autocontrainte, qui n'est plus ennemie mais devient collaboratrice. Pour l'étude biomécanique et la normalisation, il faut abandonner le raisonnement linéaire et parler de déformation plutôt que de mouvement.

L'organisation du crâne du nouveau-né est très proche de ce modèle, mais il reste applicable pour le crâne de l'enfant et de l'adulte.

Sous l'angle de la tenségrité, la pathologie s'interprète comme la perte d'un état d'autocontrainte, une zone 'éteinte' qui ne transmet plus (chute de tension). La création de points d'appui ou d'axes permanents entraîne à terme des lésions. Le parallèle est fait avec le concept structurel, pour lequel le changement de point fixe requiert souplesse et élasticité, caractéristiques mécaniques du tissu conjonctif. La lésion est donc une perte des qualités conjonctives intra-osseuse, membraneuse ou articulaire (sutural). Quand la tenségrité n'est plus respectée l'adaptabilité est limitée.

Dans le modèle 'tensègre', la pratique thérapeutique vise à recouvrer le potentiel adaptatif et créatif du système, impliquant de ce fait le respect de sa dynamique et de sa complexité. Cela signifie de ne pas imposer un schéma arbitraire 'linéarisant'.

Les principes mécaniques de la tenségrité font qu'une structure quelconque, organisée en flexion, va réagir à une contrainte, en privilégiant une chronologie de réaction : flexion/extension – torsion – latéroflexion-rotation, c'est la physiologie. L'Ostéopathe n'est pas là pour corriger la physiologie mais, dans ce concept structurel, pour chercher une densité, un manque de déformabilité du conjonctif dans un sens donné et en modifier la consistance par voie réflexe.

Dans le concept structurel présenté, les différents tableaux adaptatifs crâniens, organisés autour de la SSB depuis Sutherland, sont relativisés. Il ne s'agit pas d'une « symphyse » mais d'une synchondrose ; ici, cette synchondrose sphéno-basilaire est considérée comme un point intéressant, mais un point parmi d'autres, qui n'est pas le moteur de la déformabilité du crâne. Nous visons à redonner une capacité d'adaptabilité générale, grâce à la restauration d'une liberté mécanique locale en tous sens et selon tous les composants 'articulaires', intra-osseux et membraneux du crâne. La vision respectant la tenségrité sublime le modèle mécanique car elle intègre en un seul concept et sans les opposer, le travail des différents composants. Seules comptent les possibilités mécaniques et élastiques du conjonctif ici et maintenant. C'est par la réponse aux contraintes appliquées que nous approchons les propriétés du milieu. Cette manière de procéder permet d'être rationnel dans l'approche et permet d'objectiver la correction.

La pose d'un appareillage buccal orthopédique (ou dentaire) chez l'enfant répond à un souci fonctionnel et esthétique entraînant changements morphologiques et structuraux. Dans le cadre de l'accompagnement d'un traitement 'orthodontique', l'Ostéopathe s'assure de la gestion sans barrières du système crânien et de la statique générale et permet ainsi à l'enfant de s'adapter à un niveau autre qu'occlusal. Il y a complémentarité entre l'ostéopathie et les différentes approches orthodontiques.

Le rôle de l'Ostéopathe n'est pas de tuteuriser, mais, le cas échéant, de permettre l'éventuelle mise en place de tuteurs quels qu'ils soient, afin que le corps 'tensègre' puisse se déformer et se former sans barrière et être autonome pour s'adapter à la nouvelle contrainte.

SAMENVATTING

(Herneemt de hoofdideeën, niet de auteurs)

HET STOMATOGNATHISCHE SYSTEEM

EEN PEDIATRISCHE ORIËNTATIE - EEN STRUCTUREEL OSTEOPATHISCH CONCEPT – HET BEGRIIP 'SPANNINGSEVENWICHT-TENSEGRITY'

Het stomatognathion omvat de mond en de tanden.

De Ontogenese ligt aan de basis van en is de aanzet tot de Fylogenie. De evolutie naar de menselijke verschijningsvorm van de schedel behelst een anti-kloksgewijze rotatie. Dit is een 'flexie' van het occiput en tevens van de stucturen posterior van de intersfenoidale synchondrose. Deze rotatie gebeurt via musculo-aponevrotische en viscerale invloed op het cranio-fasciale skelet. We constateren een sfenoïdale hoek ter hoogte van de intersfenoidale synchondrose. Dit verschijnsel gaat gepaard met het terugdringen van het aangezicht en tevens met een volledige hertekening. Dit komt neer op een verandering van het aspect van de mond en van de ademhalings-en spijsverteringskanalen.

Het enige element dat deze verandering van de schedel stopt of vertraagt is het ruimtelijk - tridimensionaal evenwicht van de membranen met wederzijdse spanning. Deze membranen werken reeds in utero en verhinderen dat er overdreven veranderingen in het aspect van de schedel zouden ontstaan tijdens de geboortearbeid of tijdens de uitdrijving.

De as tussen de beide aanhechtingpunten van de falces (frontal en inion) varieert afhankelijk van de aanwezige spanningen. Gans het lichaam wordt opgebouwd in functie van de schedel en meer specifiek van deze membraneuse boog. Elke torsie, elke lateroflexie wordt gedirigeerd door deze membraneuse boog. Om op een correcte manier te intervenieren zal elke Osteopaat rekening moeten houden met deze membraneuse elementen die quasi sagittaal verlopen.

De krachtlijnen, aanwezig in de membranen van de dura mater, zijn een voortzetting van de krachtlijnen in de trabeculae van het beenderig deel van de schedel. De pijlers, bogen en balken worden door de kracht uitgaande van de tanddruk ondersteund. De Osteopaat moet volgens deze krachtlijnen werken, het is immers rond deze lijnen dat én de pathologie én de therapie gebeurt. Dit geldt natuurlijk voor de volwassene, maar is een absolute must bij de zuigeling en bij kinderen tot de leeftijd van vier à vijf jaar.

Het biomechanische model van spanningsevenwicht-tensegrity geeft ons de verklaring voor het biomechanisch functioneren zowel op het globale niveau zoals de opgerichte houding als op het gebied van de celstructuur. Het legt uit hoe het lichaam adequaat kan functioneren onder een dergelijke hoeveelheid spanning. Dit spaningsevenwicht-tensegrity geeft een nieuw inzicht op de zwaartekracht, een element met negatieve reputatie dat niet langer een vijand blijft maar medewerker wordt. Voor de biomechanische studie en de normalisatie, moet men de lineaire redenering opgeven en over vervorming spreken eerder dan over beweging.

De organisatie van de schedel van een neonatus ligt dicht bij dit model en blijft van toepassing voor de schedel van het kind en de volwassene.

Vanuit het oogpunt van spanningsevenwicht-tensegrity, kan men de pathologie zien als het verlies van reactievermogen, een uitgebluste zone die geen reacties meer dorgeeft (spanningsdaling). Het verschijnen van gefixeerde steunpunten of van gefixeerde assen heeft na verloop van tijd een letsel tot gevolg. Men kan de

parallel trekken met het structurele concept, waar voor de verandering van een vast punt soepelheid en elasticiteit vereist worden, dit zijn de mechanische eigenschappen van het bindweefsel. Een letsel kan dus gezien worden als een verlies van eigenschappen van het bindweefsel binnen in het bot, op het niveau van het membraan of ter hoogte van de suturae van een gewricht. Wanneer er geen spanningsevenwicht-tensegrity meer aanwezig is wordt de aanpassingsmogelijkheid sterk beperkt.

In het model 'spanningsevenwicht-tensegrity' bestaat de therapeutische benadering erin het adaptatief en creatief potentieel te ontdekken, wat inhoud dat men respect opbrengt voor de complexiteit en de dynamiek van het systeem.

De mechanische principes van het spanningsevenwicht-tensegrity heeft tot gevolg dat een willekeurige structuur die zich in flexie bevindt zal reageren op een spanning bij voorkeur volgens het fysiologisch schema : flexie/extensie-torsie-lateroflexie/rotatie. Osteopathie heeft niet tot doel de fysiologie te corrigeren maar, in dit structurele concept, een bewegingsverlies, een gebrek aan aanpassingsvermogen op te zoeken en via reflectoire weg te corrigeren.

In het voorliggende structurele concept, worden de verschillende adaptatieve schemata, in verband met het SSB die we sinds Sutherland kennen onder de loep genomen. Hier wordt deze sfenobasilaire synchondrose weliswaar als een interessant punt bekeken, maar als een punt onder vele anderen en zeker niet als de motor van de vervormbaarheid van de schedel.

De finaliteit is het herstel van het globale aanpassingsvermogen, dank zij het herstel van de locale biomechanica in alle richtingen en volgens alle gewrichtscomponenten van de schedel en dit zowel intra-osseus als membraneus. De visie van het spanningsevenwicht tilt het mechanisch model op een hoger niveau want ze integreert in slechts één concept de verschillende componenten zonder oppositie onder elkaar. Enkel de mechanische en elastische mogelijkheden van het bindweefsel zijn hic et nunc van belang.

Het aanbrengen van een orthopedische mondprothese bij het kind heeft als finaliteit een esthetische en functionele correctie te doen met morfologische en structurele gevolgen.

Ter gelegenheid van een orthodontische behandeling zal de osteopaat optreden via de behandeling van het cranium en de algemene statica en zó het kind in staat stellen zich aan te passen aan de nieuwe status. Er is complementariteit tussen osteopathie en de verschillende orthodontische behandelingen.

De rol van de Osteopaat is niet te betuttelen, maar wel, eventueel, mee te werken aan de aanpassing, aan het spanningsevenwicht-tensintegrity wanneer dit nodig zou zijn.

Vertaald door Jacques De Witte

RIASSUNTO

(Riprende le idee principali, non gli autori)

IL SISTEMA STOMATOGNATHIQUE ORIENTAMENTO PEDIATRIQUE- CONCETTO OSTEOPATHIQUE STRUTTURALE E TENSEGRITE

Il sistema stomatognathique comprende la bocca ed il sistema dentario.

L'ontogenesi riproducendo il phylogenèse, 'la hominisation del cranio', con le forze posturali musculo-aponévrotiques e viscerali applicate sullo scheletro crânio-facciale, trascina un fenomeno di rotazione anti-horaire o 'flessione' della 'mette' occipitale, sia strutture situate successivamente al synchondrose intersphénoïdale. Un angolo sphénoïdal appare al livello del synchondrose intersphénoïdale, il fenomeno si associa ad un arretramento della faccia ed a il suo remodelage completo, che si realizza alla trasformazione della bocca e la modifica dell'incrocio delle vie respiratorie superiori e digestive. Al livello del cranio, la sola componente rallentando o fermando questa trasformazione, è l'equilibrio tridimensionnel delle membrane di tensioni reciproche. Queste conservano 'linee di costrizioni' già in-utéro e sono organizzate fin dalla nascita da bande di rafforzamento (linee di forza) che impediscono un modelage eccessivo durante il lavoro e l'espulsione.

L'asse tra i due punti d'inserimento dei falsi, métopique ed inion, si curva o si fiammeggia in funzione delle costrizioni. Tutto il corpo si costruirà in funzione di questo progetto di cranio, cioè secondo questo "arco membraneux,.. Tutte le tabelle craniche di torsione e latéroflexion-rotation, ecc. si organizzano in funzione della realtà d'allineamento "dell'arco membraneux,.. Per intervenire giudiziosamente, Ostéopathe dovrà trovare quest'arco reale che è quasi sagittale.

Le linee di forza, incluse nelle membrane dure-mériennes, sono in continuità con le linee di forza delle portate ossee che costituiscono le strutture di resistenza della testa ossea (struttura); i pilastri, archi che ricacciano e travi sono rafforzati dalle forze di pressione dentaria. Ostéopathe deve lavorare secondo le linee di forze, poiché è attorno a queste linee che si organizzano tanto la patologia che le correzioni. Questo è vero per l'adulto, ma è imperativo nel lattante ed il bambino fino all'età dai 4 ai 5 anni.

Il modello biomeccanico della tenségrité porta una visione ed una comprensione delle prestazioni meccaniche dell'essere umano tanto al livello globale, come la posizione stabilita, che al livello del citoscheletro. Spiega come il corpo può resistere ad altrettante costrizioni. La tenségrité rivisita l'influenza della gravità, fattore di autocontrainte, che non è più ostile ma diventa collaboratore. Per lo studio biomeccanico e la normalizzazione, occorre abbandonare il ragionamento lineare e parlare di deformazione piuttosto che di movimento.

L'organizzazione del cranio del neonato è molto vicina a questo modello, ma resta applicabile per il cranio del bambino e dell'adulto.

Dal punto di vista della tenségrité, la patologia si interpreta come la perdita di uno stato di autocontrainte, una zona 'estinta' che non trasmette più (caduta di tensione). La creazione di punti d'appoggio o di assi permanenti trascina a termine lesioni. Il parallelo è fatto con il concetto strutturale, per il quale cambiamento di punto fisso richiede elasticità ed elasticità, caratteristiche meccaniche del tessuto conjonctif. La lesione è dunque una perdita delle qualità conjonctives intra-ossea, membraneuse o articolare (sutural). Quando la tenségrité non è più rispettata l'adattabilità è limitato.

Nel modello 'tensègre', la pratica terapeutica mira a recuperare il potenziale adatto e creativo del sistema, che implica pertanto il rispetto della sua dinamica e della sua complessità. Ciò significa non di imporre uno schema arbitrario 'che linearizza'.

I principi meccanici della tenségrité fanno che una struttura qualunque, organizzata in flessione, reagirà ad una costrizione, privilegiando una cronologia di reazione: flessione/estensione - torsione - latéroflexion-rotation, è la fisiologia. L' Ostéopathe non è là per correggere la fisiologia ma, in questo concetto strutturale, per cercare una densità, una mancanza di deformabilità conjonctif di un senso dato e modificare la consistenza per via riflesso.

Danni il concetto strutturale presentato, lsei diverse tabelle adatte craniche, organizzate attorno al SSB da Sutherland, sono relativizzati. Qui, questo synchondrose sphénobasilaire è considerato come un punto interessante, ma un punto fra altri, che non è il motore della deformabilità del cranio. Miriamo a ridare una capacità d'adattabilità generale, grazie al restauro di una libertà meccanica locale in qualsiasi senso e secondo tutti i componenti 'articolari', intra-ossei e membraneux del cranio. La visione che rispetta la tenségrité sublima il modello meccanico poiché integra in un solo concetto e senza opporli, il lavoro dei vari componenti. Sole contano le possibilità meccaniche ed elastiche del conjonctif qui ed ora. È con la risposta alle costrizioni applicate che ci avviciniamo alle proprietà del mezzo. Questo modo di procedere permette di essere razionale nell'approccio e permette di oggettivare la correzione.

La posa di un'apparecchiatura orale ortopedica (o dentaria) nel bambino risponde ad una preoccupazione funzionale ed estetica che trascina changements morfologici e strutturali. Nel quadro dell'accompagnamento di un trattamento 'orthodontique', Ostéopathe si garantisce della gestione senza barriere del sistema cranico e della statica generale e permette così al bambino di adattarsi a livello diverso da occlusal. C'è complementarità tra l'osteopatia ed i vari approcci orthodontiques.

Il ruolo dello Ostéopathe non è di tuteuriser, ma, se necessario, di permettere l'eventuale messa in atto di tuteurs qualunque siano, affinché il corpo 'tensègre' possa deformarsi e formarsi senza barriera ed essere autonomo per adattarsi alla nuova costrizione.

Traduzione elettronica

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Les références comportant un astérisque (*) sont des livres qui n'ont pas été lus directement par moi-même mais dont des citations sont reprises par d'autres auteurs.

1. (*) ABDU William, BORELLI G. A.; *Father of Spinal Biomechanics* Spine. Vol 25, n°1. Lippincott Williams & Wilkins Inc. (2000). Page 131 à 136.] (Cité par Javerliat 56p 59 au sujet de la situation du centre de gravité)
2. (*) ALLARD P., BLANCHI J.P. *Analyse du mouvement humain par la biomécanique*. Editions Vigot. (2000) p.46 (Cité par Javerliat 56p 59 au sujet de la situation du centre de gravité)
3. AMIGUES J.P. ; *L'AT.M. une articulation entre l'ostéopathe et le dentiste*. Edition Verlaque, Aix en Provence, (1991), 235 pages. (FR)
4. AMIGUES J.P. ; *Le système stomatognathique. Concept odontologique, concept ostéopathique*. Sauramps médical, (2004), 243 pages. (FR)
5. ALTIÉRI M. ; *Biomécanique et pathologie crâniennes en étiopathie*. Edition Etioscience, Genève, (1984), 236 pages (CH)
6. ARBUCKLE B. E.; Titre original: *the Selected Writings of Beryl E. Ar buckle, D.O, FACOP*. Publié par l'American Academy of Osteopathy, Indianapolis, USA, seconde édition 2002. Titre de la traduction française : *Ostéopathie crânienne pour le nouveau-né et l'enfant*. Edition Sully, (2005), 277pages. (www.editions-sully.com - précision sur demande expresse de l'éditeur)
8. BARRAL JP, CROIBIER A. ; *Manipulation des nerfs crâniens*. Edition Elsevier Masson, (2006), 375 pages. (FR)
9. (*) BARRAL J.P., MATHIEU J-P., MERCIER P. *Ostéopathie, diagnostic articulaire vertébral*. Edition de Verlaque. (1992) (FR) (Cité par Javerliat 56p208)
10. BARRAL JP, MERCIER P. ; *Manipulation viscérales*. Edition O.M.C., Charleroi, (1987) 237 pages. (FR)
11. BERTON A. ; JERMINI-THARIN C-A. ; *Ostéopathie crânienne. Technique et protocoles de traitement*. Edition Elsevier Masson, (2008) (FR)
12. BLEECKX D. ; *Dysphagie, évaluation et rééducation des troubles de la déglutition*. Edition de Boeck, Brx, (2001) (BE)
13. BOCHUBERG C. ; *Traitement ostéopathique des rhinites et sinusites chroniques*. Edition de Verlaque, Paris (1986), 151 pages. (FR)
14. BONFILS P. ; CHEVALIER J.-M. ; *Anatomie O.R.L., 2^{ème} édition*. Flammarion, Paris, (2005), 428 pages. (FR)
15. BOUDÉHEN G. ; *Ostéopathie crânienne structurelle, concepts, principes mécaniques, bilans et techniques gestuelles*. (2010), 153 pages. (FR) (A paraître prochainement)
16. (*) BOWEN V., CASSIDY J.D. *Macroscopic and microscopique anatomy of the sacroiliac joint from embryonic life until eighth decade*. Spine. Vol 6. Lippincott-Raven Publisher. (1981) (U.S.A.) (cité par Javerliat p 203)
17. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaires. Tome I, tronc, colonne cervicale et membres supérieurs*. Frison-Roche, Paris, 5^{ème} édition (2000). 159 pages
18. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaires. Tome II, tronc, Lordoses-cyphose-scolioses et déformations thoraciques*. Frison-Roche (2002)
19. BUSQUET L. ; *L'ostéopathie crânienne*. Frison-Roche, Paris (2002), 5^{ème} éd. 439 pages. (FR)
20. BUSQUET L. ; GABAREL B. *Ophthalmologie et Ostéopathie*. Edition Busquet, Pau, (2004), 675 pages. (FR)
21. BUSQUET L. ; *Les chaînes musculaire. Tome V, traitement du crâne*. Edition Busquet, (2006), 331pages. (FR)
22. BUSQUET-VANDERHEYDEN M. ; *Bébé au cœur de vos mains, méthode des chaînes physiologiques*. Edition Busquet. (2008)
23. BUSQUET L., VANDERHEYDEN M ; *Les chaînes physiologiques. La chaîne viscérale : Thorax-gorge-bouche. Tome VII*. Edition Busquet, (2008) 303 pages. (pour l'inspiration du schéma d'après Gray's Anatomy)
24. BRICOT B. ; *La reprogrammation posturale globale*. Sauramps Médical, Montpellier, (1996), 248 pages. (FR)
25. CAPOROSI R., PEYRALDE F. ; *Traité pratique d'ostéopathie crânienne*. Edition de Verlaque, Aix-en-Provence, (1992) ,800 pages (FR)
26. CAPOROSI R., PEYRALDE F. ; *Le système neuro-végétatif et ses troubles fonctionnels*. Edition de Verlaque, Aix-en Provence, (1995), 237 pages.
27. CARREIRO J.E. ; *Une approche de l'enfant en médecine ostéopathique. Anatomie, physiologie et pathologies*. Sully, (édition original 2003, édition en langue française (2006) (USA) (www.editions-sully.com - précision sur demande expresse de l'éditeur)
28. (*) CATHIE A, *Fascia of the head and neck as it applies to dental lesions. a preliminary consideration*. JAOA 51: 260-1, JAN. 52;AAO Year book, 1974,pp. 173-5) (cité par FEELY R.A. *Clinique ostéopathique dans le champ crânien*. Traduction française, Frison-Roche, Paris, (2000), (U.S.A.)
- 28 bis (*) CECALDI et FAVRE, *les pivots ostéopathiques*. Ed. Masson, (1986). (Pour figure : Les pyramides rachidiennes. Reprise par 29)
29. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Concept ostéopathique de la posture*. Maloine, Paris, (2005), 149 pages. (FR)
30. CHANTEPIE A., PEROT J.-F., TOUSSIROT P. ; *Ostéopathie clinique et pratique*. . Maloine, Paris, (2005), 417 pages. (FR)

- 30 bis. (*) CHATEAU M. ; Orthopédie dento-faciale. Tome 2. Edition Cdp, Paris, (1993) (FR) (M.Château fait réf à ses propres travaux dans l'avant-propos du livre de P.PLANAS.)
31. CLAUZADE M.A. ; DARRAILLANS B. ; L'homme, le crâne, les dents. S.E.O.O., Perpignan, (1992), 189 pages. (FR)
32. CLAUZADE M.A. ; DARRAILLANS B. ; Concept ostéopathique de l'occlusion. S.E.O.O., Perpignan. (1998), 429pages. (FR)
33. CLAUZADE M.A., MARTY J.-P. Orthoposturodentie. (tome 1) S.E.O.O., Perpignan, (1998), 231 pages. (FR)
34. CLAUZADE M.A. ; MARTY J.-P. Orthoposturodentie (tome 2) S.E.O.O., Perpignan, (2006), 218 pages (FR)
35. (*) COULY G., Développement céphalique. Édition CdP ; (1991) 7-67 ; 75-81 ; 90-97 (Cité par Lalauze-Pol 60p99, 203, 204 notamment) (FR)
36. (*) COULY G. Biomécanique osseuse maxillo-faciale – généralité. EMC Paris Stomatologie 22001D-15, 4, (1980) (repenant les schémas de BENNINGHOFF au sujet de l'architecture du crâne et base du crâne (poutres...) (Schémas se retrouvant dans Clauzade-Darraillans 32)
37. (*) CRETOT M. ; Aspect morpho-fonctionnel de la courbe d'occlusion. CDP n°55, 153-166. (1986) (Schéma repris dans Clauzade-Darraillans 32p 187)
38. (*) DAMBRICOURT A., MALASSE A. ; L'homínisation de la sphère basi-crânio-faciale : un processus d'origine embryologique en accélération continue et non chaotique. Implications pour l'ODF. 4^{ème} congrès ODENTH Perpignan 1998. (Cité par Clauzade et Marty dans 33page 56) (NB : cette référence devrait être classée dans la rubrique symposium)
39. DE FRANCISCO A.G. ; Le crâne ostéopathique, étude comparée d'anatomie et de biomécanique crânienne. Edition Sully, Vannes, (2006), 220 pages. (FR) (Cite TESTUT / Inspiration d'un schéma p26) (www.editions-sully.com - précision sur demande de l'éditeur)
40. (*) DELATTRE A., FENARD R. L'homínisation du crâne. Edition du CNRS, Paris (1960). (FR) (Ouvrage de référence cité par de nombreux auteurs : Delaire / Deshayes / Lalauze Pol / Fessenmeyer / Landouzy / Clauzadeetc.)
41. (*) DE LUMLEY H. L'Homme premier. Edition Odile Jacob (1999) (Cité par Lalauze Pol 60p27)
42. (*) DURING J. & coll. « Towards standards for postures. Postural characteristics of the lower back in normal and pathologic conditions». Spine Vol 10. Lippincott-Raven Publisher. (1995.) (U.S.A.) (Cité par Jarverliat 56p213)
43. DUPAS P.-H. ; DUPAS G. ; Dents dos œil vos problèmes, Editions Publi-Nord, Lille, (2005), 126 pages (FR)
44. (*) DESHAYES M.J. ; Croissance crânio-faciale et orthodontie. Ed Masson, Paris, (1986.) (FR) (Citée par Clauzade)
45. DESHAYE M.J. ; L'art de traiter avant 6 ans. Editions Cranexplo, (2006), 264 pages. (FR)
46. DESHAYE M.J. ; Repérages crâniens Cranial landmarks, Edition CRANEXPLO, (2000), 117 pages (FR)
47. FENART R. Ontogénèse craniographique vestibulaire, analyse morphométrique positionnelle. (Edition 2006), Lille, 350 pages (FR) (rmq : ce livre ne possède pas d'éditeur, il se commande via internet sur le site du SERET...ou directement auprès du Docteur Fenart Raphaël : 7 rue A. Delcourt-59130 Lambersart. France.)
48. FESSENMEYER M-O. ; L'os, un élément de diagnostic, Edition Sully, (2008), 151 pages (FR) (www.editions-sully.com - sur demande de l'éditeur)
49. FRYMANN V. ; Par l'American Academy of Osteopathy ; L'œuvre de Viola M. FRYMANN, D.O. L'osteopathie en hommage aux enfants, Editeur pour l'Academy: Hollis Heaton King, D.O, Indianapolis, 1998. traduction français (2000) de l'ouvrage intitulé : The Collected Papers of Viola M.Frymann, DO Legacy of Osteopathy to Children (U.S.A)
50. GAGEY P.M., WEBER B. Posturologie : régulation et dérèglements de la station debout. Editions Bois-Larris, Masson, Paris, (1995), (FR)
51. GÉHIN A. ; Atlas des techniques manipulatives des os du crâne et de la face. Edition de Verlaque, (2000), 270 pages (FR)
52. GÉHIN A. ; Technique ostéopathique crânienne. Biomécanique Pathomécanique Diagnostic manuel. Edition Masson (2007), 193 pages. (FR)
53. (*) GORDON J.E. ; Structures or Why Things Don't Fall Down. Second Da Capo Press edition (2003) (Member of the Perseus books Group) // also available in Kindle Edition or Penguin Group. (1991) (U.K.) (Ici cité par Javerliat 56p 157)
54. (*) HAMMOND P. ; Influence de l'os hyoïde sur l'A.T.M. (1988) (schéma d'intégration de l'os hyoïde dans la mécanique de Littlejohn (Repris dans Clauzade 32p 152 et par Amigues 3p102)
55. (*) HOLLAND E. ; Cranial stress in foetus during labour and effects of excessive stress on intracranial contents. J.Obst.&Gynec., Brit. Emp. 29:549-571, (1922) (Cité par Arbuckle 6 page 101)
56. JAVERLIAT P. ; Précis de matière ostéopathique. Edition Sully, (2008), 245 pages (FR)
- 56 bis. (*) JEANMONOD A. ; Occlusodontologie. Applications Cliniques. Editions CDP, Paris. (1988). (Cité par Cotton G. 129 p1) (FR)
57. KAMINA P. ; Anatomie Clinique. Tome 2. Tête. Cou ; Dos. 3^{ème} édition. Maloine, Paris, (2008), 405 pages. (FR)
58. KAMINA P. ; Anatomie Clinique. Tome 5. Neuroanatomie. Maloine, Paris, (2008), 430 pages. (FR)
59. KAPANDJI I.A. Physiologie articulaire. Membre inférieure. Fascicule II, 4^{ème} édition, Maloine, 234 pages. (FR)

60. LALAUZE-POL R. ; Le crâne du nouveau-né. Tome I et Tome II. Sauramps Médical, Montpellier, (2003). 1022 pages (FR)
61. LANDOUZY J.-M. ; Les A.T.M. Evaluation, traitements odontologiques et ostéopathiques. Edition de Verlaque, (1993), 224 pages. (FR)
62. LANDOUZY J.-M. ; Mal de dos, mal de dents. Edition Quintessence, (2005), 217 pages. (FR)
63. (*) LEGAYE J. ; DUVAL-BEAUPERE G. ; « Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three dimensional regulation of spinal sagittal curves ». European Spine Journal. Vol 7. (1998) (Cité par Jarverliat 56p213)
64. (*) LEJOYEUX J., Prothèse complète, 4° Edition, TOME 2, Maloine 1986 (pr schéma repris par Landouzy livre rouge ATM p 70.)
65. (*) LEVIN Stephen. The importance of soft tissues for structural support of the body. Editions Thomas Dorman. (1995.) (Cité par Javerliat 56p164)
65. bis. (*) LEVIN S.M. ; A different approach to the mechanics of human pelvis: Tensegrity. In Movement Stability & Low back pain, p.157-167. Ed. Vleeming A., Mooney V. et al., Churchill Livingstone, New York (1997) ISBN 0-443-05574-2 (Cité par Mégret p 70)
66. (*) LITTLEJOHN J.M. ; « The physiological movements of the Spine ». Year Book. The Maidstone Osteopathic Clinic. Citation reprise par WEBSTER J. dans "Notes prises durant le cours de J.M.Littlejohn" à la British School of Osteopathy de Londres. 1924.. (Cité ici par Javerliat 56 p 68)
67. (*) LITTLEJOHN J.M. ; Development of Spine. Year Book. The Maidstone Osteopathic Clinic. (1956.) Traduction Filip Dudal dans John Martin Littlejohn DO, clé de voute de la médecine ostéopathique, mémoire de fin d'étude de l'European School of Osteopathy. 1986.
68. MAGOUN H.I. ; L'ostéopathie dans la sphère crânienne. Application des principes de l'ostéopathie à la sphère crânienne, basée sur la recherche approfondie et l'observation clinique détaillée du Docteur W.G. SUTHERLAND D.O. Edition Spirale, Montréal, (1976). Traduit de : Osteopathy in the cranial field 1951. 367 pages. (USA)
69. NETTER. F.H. ; Atlas d'anatomie humaine. (version française : Masson, 3^{ème} édition, (2004) (USA)
70. PAOLETTI S. ; Les fascias. rôle des tissus dans la mécanique humaine, Vannes, éditions Sully, (1998), 301 pages (www.editions-sully.com)
71. (*) PIETRE S., BEZIERS M.M. ; La coordination motrice. Edition Peeters, Louvain, Paris (1986) (Pour un schéma repris par Clauzade 32 p120)
72. PIRON A. ; Techniques ostéopathiques appliquées à la phoniatry. Tome 1. Biomécanique fonctionnelle et normalisation du larynx. Edition Symétrie, (2007), 208 pages. (BE)
73. PLANAS P. ; la réhabilitation neuro-occlusale. (RNO), traduit de l'espagnole par CHATEAU M. et KOLF J. Edition Cdp – Groupe Liaisons, (2006), 289 pages (ESP)
74. (*) RHALMI & coll. Immunohistochemical study of nerves in lumbar spine ligaments. Spine. Vol 18. Lippincott-Raven Publisher. (1993) (U.S.A.) (p 264-267 -Cité par Javerliat 56p202)
75. RICARD F. Lésions ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire tome 1. Edition de Verlaque, (1989) 269 pages (FR)
76. RICARD F. Lésions ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire tome 2, Edition de Verlaque, (1999) 184 pages (FR)
77. (*) ROUVIERE H. Anatomie humaine, tome 1, 11^{ème} édition, Masson, (1981) (Cité par Fessenmeyer 48p 31) (FR)
78. SERGUEEF N. ; Ostéopathie pédiatrique. Edition Elsevier, (2007), 441 pages (U.S.A /FR)
79. (*) STRUYF- DENYS G ; les chaînes musculaires et articulaires. S.B.O.R.T.M., Charleroi, 1982. Ouvrage réédité par l'institut des chaînes musculaires et des techniques G.D.S., Bruxelles (2000) (BE) (Citée par Chantepie & Co. 29)
80. SOLANO R. ; Le nourrisson, l'enfant et l'ostéopathie crânienne. Maloine, Paris, 1986 (FR)
81. (*) SPERBER G.H ; Craniofacial développement BC Decker Inc. Hamilton. London, 2001 (UK) (Cité par Deshayes M.J)
82. (*) SUTHERLAND WG. The cranial Bowl. (1939)
- 83.
84. (*) TESTUT. Traité d'anatomie humaine. Tome 1 p 160. Editeur O. Doin. (Pour citation reprise par de Francisco A.G. p84 et 48p60)
85. TRAVELL J.-G, SIMONS D. ; Douleurs et troubles fonctionnels myofasciaux – traité des points-détente musculaires. Tome 1, Editions Haug International, (1993), 763 pages. (U.S.A.)
- 85 bis (*) VALTIN B, LEEMRISJE T. Chirurgie de l'avant-pied. Editions Elsevier. (2005). p. 29 à 321. (Cité par Javerliat 56)
86. VEREECK E. ; Orthodontie halte au massacre. Editions Luigi Castelli, Aix en Provence, (2005), 351 pages. (FR)
87. UPLEDGER J.E. ; Thérapie crânio-sacrée. Frison-Roche, Paris (1983)
88. (*) WERNHAM S.G.J. ; Mecanics of the spine. Publié par la Clinique Ostéopathique de Maidston. Year book 1985 Maidstone College of Tonbrigdge road. Maidstone. Kent England. (U.K.) (Cité par Javerliat 56p 73 et beaucoup d'autres auteurs)
89. (*) WHITE A., PANJABI M., Clinical Biomecanique of the Spine. Ed.J.B. Lippincott Company. (1990). (U.S.A.) (Repris de Jarverliat 56p68)

90. (*) WILLIAMS PL.; ed. Gray's Anatomy. 38th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone (1995) (Cité par Sergueef 78p 46)
91. WOELFEL J.B et SCHEID R.C. Dental Anatomie, Application à la pratique de la chirurgie dentaire. Edition Maloine, Paris, (2007), Edition originale américaine), 396 pages (U.S.A)
92. WOGUE R. ; L'os temporal, la mandibule et l'os hyoïde. Sully, (2009), 352 pages. (FR) (www.editions-sully.com - précision sur demande de l'éditeur)

ARTICLES, REVUES :

- 92 bis : ASSAIANTE C., AMBLARD B. Construction des stratégies d'équilibre chez l'enfant au cours des activités posturo- cinétiques. CNRS (centre national de recherche scientifique (Fr) UPR (unités propres de recherche)- NBM Marseille. (neurobiologie et mouvement) (Cité par 33p 57 et implicitement par 149p 20)
93. (*) AYUSO BLANCOT T. & coll. Neck tongue syndrome to abrupt head movements. Clinical study and conservative traitement. Neurologia. Vol 6, n°9. 1991 p. 318 à 330]. (Esp) (Cite par Javerliat 56p 226)
94. (*) BENCH R.W. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture. American Journal of Orthodontic. Vol 49, n° 3 p. 183 à 213). (Cité par Javerliat 56p 226)
- 94 bis. (*) CAERS G. Le bilan clinique du respirateur buccal. Acta otolaryngol belg (1993) ; 47 : 183-189. (Cité par Bleeckx 12p12)
95. (*) DALSTRA M., HUISKES R. Load transfer across the pelvic bone. Journal of Biomechanics. Vol 28, n°6. Edition Elsevier Science. (1995) (Cité par Javerliat 56p198)
96. (*) DELAIRE J. La croissance et la morphogenèse du crâne, p, 16-17 ; p. 21-24, volume 1. (nom de la revue non cité !)
97. (*) DELAIRE J., Essais d'interprétation des principaux mécanismes liant la statique à la morphogenèse céphalique. Déductions cliniques. Actualités odonto-stomatologiques, n° 130 (1980), p. 189-204. (Citations de DELAIRE reprise dans CLAUZADE, DARRAILLANS (21 p75) et par Landouzy (61p16)
98. (*) DELAIRE J. ; L'équilibre architectural crânio-Facial en O.D.F. et en chirurgie orthognatique. L'Orthodontie française, vol. 56 (1985), p. 353-364
99. (*) DELAIRE J. ; Le nouveau concept cortical, 2^e partie : la mandibule. UNIODF, conférence du 15 juin 2006 à Nantes, rapportée par Antoine Haroun, n° 32 (mars-avril 2007), Paris : U.N.I.O.D.E. (Union nationale pour l'intérêt de l'orthopédie dento- faciale), p. 16-22. (Cité dans 72p13)
100. DELAIRE J. Le concept cortical – Applications au développement du maxillaire », International Orthodonties, vol. 4, no 3, septembre 2006, p. 241-260
101. (*) KNAPP C. ; Langage (extrait d'un article repris par Fessenmeyer 48p120)
102. (*) LAVIGNOLE B., VIAUD A. Relation entre posture globale et statique mandibulo-linguale. Orthodontie française. N° 17. 1976. p. 145 à 147). (FR) (Cité par Javerliat 56p 226)
- 102 bis. (*) LEROY-MALHERBE V., HUSSON B., LANDRIEU P., TARDIEU M. ; Syndrome de maturation de la succion-déglutition. Arch Pédiatr (1994) ; 1 : 20-25. (Cité par Bleeckx 12p12)
103. (*) LUK K.D.K. & coll. The iliolumbar ligament. A study of its anatomy, development and clinical significance. Journal of Bone and Joint Surgery. N°68B. (1986) (Cité par Javerliat 56p 202,203)
104. MEGRET J.-F. La tensesqrité, modèle biomécanique pour l'ostéopathie. Apostill N°14, p4-16 (2004).
- 104 bis. (*) MOSS M.L., MOSS – SALENTIEN L, VILMANN H., NEWELL-MORRIS L. (1981) ; Neuro-skeletal topology of the primate basicranium: Its implication, for the "fetalization hypothesis" Gegenbaurs Morph. Jahrb. Leipzig 128 1, S : 58-67.
105. (*) NOLTING D. ; Prenatal development of the normal human vertebral corpora in different segment of spine. Spine. Vol 23, n°21. Ed Lippincott Williams & Wilkins (1998) (Cité par Javerliat 56p 63)
- 105 bis. (*) PETROVIC A., STUTZMANN J. ; Le muscle ptérygoïdien externe et la croissance du condyle mandibulaire. Recherches expérimentales chez le jeune rat. Orthodontie française 43, 271-285. (1972) (PETROVIC relate les conclusions de ces recherches dans la préface du livre de Planas P. 73p.n°X)
- 105 bis bis (*) TALMANT J. ; Ventilation et mécanique des tissus mous faciaux : en guise de préambule. Revue Orth Dento-faciale 29 : 175-188 (1995)
106. (*) TALMANT J., RENAUDIN S., Développement de l'oropharynx. Rôle de la croissance du rachis cervical. Rev Orthop dento Facial n°30, p253-269 (1996) (cité par Amigues 4// par Busquet –Vanderheyden 22p132, // par Piron 72....etc.)

THESES DE DOCTORAT :

- 106 bis (*) CAIX P. ; *l'ATM et le vrai-faux ménisque. Approche morphologique fonctionnelle clinique et chirurgicale.* Thèse de doctorat D'Etat en biologie humaine Amiens (1991) (Cité par Clauzade et Marty 34p 102)
107. (*) KNAPP C. *La chamière cervico-occipital.* Mémoire en vue d'obtenir le diplôme universitaire de formation supérieure d'ostéopathie et médecine manuelle, 30 Novembre 1985. (Cité par Landouzy 61p 197, 198)
108. (*) RADUCANU Vinicius. *Architecture et système constructif : cas des systèmes de tensegrité.* Thèse de doctorat en génie civil. Directeur René Motro, Montpellier II. 2001. (Cité par Javerliat 56 p 162 et par Mégret 147)

SUPPORTS DE COURS / DVD / SYMPOSIUM

109. BOUDÉHEN G. ; *Savoir faire ostéopathique chez le bébé et le jeune enfant.* (Support de cours version 2008)
110. BOUDÉHEN G. ; *Le torticolis du nouveau-né.* 3 pistes de traitement. (Document de présentation - power point 2009)
111. BOUDÉHEN G. *Protocole ostéopathique d'accompagnement à l'orthodontie* (Support de cours) – Bretagne Ostéopathie-2009/IFSO Institut de Formation Supérieure en Ostéopathie de Rennes / et / Formation continue.
112. BOUDÉHEN G. ; *Ostéopathie appliquée à néonatalogie et la pédiatrie* (Support de cours version 2010) Stage du 6 et 7 /02/2010.
113. BOUDÉHEN G. ; *Ostéopathie Crânienne Structurale.* (Support de cours 2010), Stage du 1 et 2 avril 2010 (Lille)
114. BOUDÉHEN G. ; *Signes cliniques et pathologies ostéopathiques des os crâniens.* (Notes de G. Boudéhen 2009)
115. BUSQUET L. ; *les chaînes musculaires.* (CD-Rom), édition (2004)
116. CHANPEPIE A. ; *Approche Ostéopathique du nourrisson* (Support de cours) – Séminaire BELSO 2007 (tableau p 18)
- 116 Bis (*) COQUILLAT M. ; *Cours de biomécanique crânienne* dispensés au collège Ostéopathique de Provenç 1999, et A. LIGNON. *Op.cit.* (Cité par de Francisco A.G. 39p 165.)
117. DELAIRE J. ; *Développement maxillo-facial et apnées du sommeil.* Symposium Européen sur l'apnée du sommeil et orthèse d'avancée mandibulaire. La Baule 9-10 Octobre 2009) (Document électronique.)
118. (*) DE MAUROY J.C., SCIASCIA G. *Nouvelle biomécanique non linéaire du rachis « tensegrity ».* 10^e congrès de la SIRER, 25nov.2005. Lyon. (Conclusion reprise par Javerliat 56p 60)
119. GÉHIN A. ; *Manipulations crâniennes. Part - 2. Occipital-Temporal-Sphénoïde-Maxillaire sup.* (DVD . Copyright 1989 /2005 GEPRO)
120. GÉHIN A. ; *Manipulations crâniennes. Part – 3. Technique particulières – ATM- Techniques chez les bébés et les enfants.* (DVD : copyright 1989 / 2005 GEPRO)
121. TERRAMORSI J.F. *Manipulations structurelles. Rachis 1^{ère} partie.* (DVD copyright 1989/2006 GEPRO)
122. TERRAMORSI J.F. *Manipulations Structurelles-Concept Structurel* (Notes de cours oraux - formation 1^{er} et 2^{ème} module, Oct.(3 j). et nov. (2 j.) (2009)

WEBOGRAPHIE

123. ALI EL SMAILI, Laboratoire de Mécanique et Génie-Civil. Université Montpellier II, (pages consultées le 22/ 10/08), *Pliage/dépliage de systèmes de Tensegrité.* [en ligne], <http://www.limm.fr/doctiss04/art/M02.pdf>
124. BRETAGNE –OSTEOPATHIE, Formation Continue pour les ostéopathes en exercice (page consultée le 09/11/09.) *L'application du concept de Tensegrité en Ostéopathie structurale.* Formation dispensée par Alain GEHIN. [en ligne], <http://www.bretagne-osteopathie.com>
126. (*) BLES W., de JONG ; (page consultée le 19/09/08), *Cervico-vestibular interaction.* (1982) Acta otolaryngol (Stockh) 94, 6172. (cité par J.P. Amigues.) page : *communication de JP Amigues.* [en ligne] lors de la 1^{ère} journées mondiales de médecine manuelle ostéopathique, Toulouse 2002. <http://www.osteopathie-France.net/Osteo-pratique/toulouse-Amigues.htm>
127. CANADAS P. ; ODDOU C., WENDLING S, (pages consultées le 22/10/08), *Les Structures de Tensegrité : Modèle de connaissance en biomécanique cellulaire.* [en ligne] <http://www.univ-paris12.fr/lmp/StruCom/tensegrite> (pour figure)
128. CAIX P., Université Bordeaux II, Congrès de Naples en décembre 2007, (consulté le 26/01/10), *La biomécanique osseuse crânio-faciale.* <http://www.i-anatomie.com/?content=videos/index.php&univers=5>
129. COTON G., (consulté le 17/08/2007), *Occlusodontologie. Application cliniques.* (Texte intégral tiré de l'ouvrage de JEANMONOD A. « occlusodontologie. Applications cliniques. », Editions Cdp, Paris, (1988). page 7 et 8 [en ligne], <http://users.skynet.be/occlusion/main2.html>.
130. COTTON G., (pages consultées le 20/12/2008), *Occlusodontologie qui fait quoi ?* [en ligne], <http://users.skynet.be/occlusion/main2.html>
131. COTTON G., (pages consultées le 20/12/2008), *Comparaison entre occlusion neuromusculaire et occlusodontologie. / Occlusodontologie et développement.* [en ligne] <http://membres.lycos.fr/occluso/emqkng.html>
132. (*) DARWIN, BERTHOZ, (psychologue et neurophysiologiste). (source bibliographique non mentionnée ; cités par P-M GAGEY président fondateur de l'association française de posturologie (PARIS) <http://www.posturologie.asso.fr/>)
133. DEHAYES MJ, (pages consultées le 24/08/2007), *Mécanique crânienne et morphogénèse mandibulaire. Etude des effets d'un « forçage » par déformations intentionnelles.* (en ligne, première partie, 15 pages), <http://edition.cens.cnrs.fr/revue/bha/2005/v23/n1-2/011577ar.html> ou Revue : Biométrie humaine et anthropologie de la tête, face et du cou, Tome 23, numéros 1-2, janvier 2005.

134. DENTALESPACE, site d'information pour professionnel de l'art dentaire et pour le grand public, Webmasters : Baranes J et Barouhiel G. (page consultée le 8/01/10), L'orthodontie chez l'enfant et l'adulte [en ligne], <http://WWW.dentalespace.com>
135. FENART R. (pages consultées le 10/08/2007), Extrait du rapport de neurochirurgie Lille 2006. Hominisation céphalique et pesanteur. [en ligne], http://www.seret-medecine.org/hominisation_et_pesanteur.htm. 13 pages.
136. FERRÉOL R., MANDONNET J. ; Cardioïde. [en ligne] <http://www.mathcurve.com/courbes2d/cardioïd/cardioïd.shtml>
137. FNCLCC- L'anneau de Waldeyer. (page consultée le 12/01/10). www.fnclcc.fr/fr/patients/dico/definition.
138. FRANKI H. Répercussions d'un fonctionnement anormal des A.T.M. sur la vision binoculaire. Mémoire pour obtention de la maîtrise de science et technique d'optique physiologique, d'optique de contact et d'optométrie. Paris (2003)
S.E.R.E.T. : (pages consultées le 09/01/10): [en ligne] <http://www.seret-medecine.org> (Page : convergence oculaire)
139. FRYMANN V. ; (pages consultées le 23/12/2007) Osteopathic Center for Children & Families, Birt Trauma. The most Common cause of developmental
140. GERSDORFF M. Service ORL, Clinique Universitaires Saint-Luc Bruxelles, (page consultée le 12/01/10), Indications actuelles de l'amygdalectomie et de l'adénoïdectomie chez l'enfant et chez l'adulte. Louvain Med. 117 : S418-S420, (1998) [en ligne], sites.uclouvain.be/loumed/. 4pages
141. GODENECHÉ J. (pages consultées 19/09/08), Croissance de la face. [en ligne, première partie, 82 pages.], <http://www.orthodontie-fr.com> ou <http://microsteo.over-blog.net/article-13470204.html>.
142. GODENECHÉ J. (pages consultées 19/09/08), Croissance de la face [en ligne, deuxième partie, 72 pages], <http://www.orthodontie-fr.com> ou <http://microsteo.over-blog.net/article-13470204.html>.
143. GOUSSARD J.P. ; (consultation 11/03/10) Croissance et maturation de l'enfant à l'adulte. <http://caratome.free.fr/Formation/BEESAPT/DevelopEnfant.pdf>
144. INSTITUT FRANCAIS DE CHIRURGIE DU NEZ ET DES SINUS webmaster: DR Azan et Dr Ayoun. Maux de tête et sinus-Institut Nez-Chirurgie du nez et des sinus (date consultation en ligne le 28/01/10) www.institut-nez.fr/nez-pathologies-frequentes/m
146. L'OBSERVATOIRE DU MOUVEMENT ; La morphogénèse. lettre d'information janvier 2005, n°14 WWW.observatoire-du-mouvement.com/upload/contenu/odm14.pdf
147. MEGRET J.F. ; Cahiers du C.E.O.P.S. n°4 Avril 2006 - Actes du Symposium – 23. (pages consultées le 22/10/08), La tensesgrité, modèle biomécanique pour l'ostéopathie. [en ligne], <http://www.ceops.net/articles2006/CEOPS2006JM.pdf> pages de 23 à 27.
148. MOTRO R. ; CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique). Délégation Languedoc-Roussillon. (pages consultées le 11/11/08), Communiqué de presse – 20 avril 2007. Parlez-vous tensesgrité ? [en ligne], <http://www.cnrs.fr/languedoc-roussillon/07com-medias/07-1-commu/07-1-commu-2007/com%20presse%20tensegrite.pdf> . 2pages
149. O.R.I.O.N., Office de Recherche Interdisciplinaire sur les Organisations Neurophysiologique, (23/08/2008), Le système tonique postural connaissance fondamentales clinique et thérapeutique. (Fichier téléchargé, 45pages), www.chez.com/orion/cours1.htm
150. RILLIET B., VERNET O., KALINA D., CAVIN B., (pages consultées 19-09-08), Plagiocéphalie postérieure d'origine positionnelle : Un mal de société ? (en ligne), <http://www.swiss-paediatrics.org/paediatrica/vol13/n4/plagio-fr.html> (CH)
151. S.E.R.E.T. (Société d'études et de recherche en thérapeutiques), Webmaster: LANDOUZY J.M, (pages consultées le 09/01/10): [en ligne] <http://www.seret-medecine.org>
- 151.a) page: orthodontie.
151. b) page : langue.
151. c) page : déglutition
152. Service d'Oto-Rhino-Laryngologie et de chirurgie cervico-faciale pédiatrique du Centre Hospitalo-Universitaire de Marseille. TRIGLIA J.M. (pages consultées le 7/01/10.), Pathologie → déglutition. / rhinosinologie [en ligne], <http://WWW.ort-marseille.com>
153. TERRAMORSI J.F., (pages consultée le 09/11/09), Concept Structurel. Titre page : Qu'est ce qu'une manipulation structurelle ? [en ligne, 1 page], <http://www.concept-structurel.com>
154. VETO V. ; (page consultée le 28/05/10), la chaîne sympathique cervicale. (Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Nantes- étude 2001) [en ligne] http://www.sante.univ-nantes.fr/med/anatomie/file/biblio/2000/Veto_V.pdf 22 pages.
155. Vision1to1.com . (page consultée le 13/01/10) Amblyopie [en ligne], 1 page. www.vision1to1.com/fr/homepage.
156. WALUSINSKI O. ; site d'information et de recherche sur le bâillement, (page consultée le 16/03/10), le bâillement fœtal. : la naissance d'un comportement révélée par l'échographie 4D. [en ligne], <http://www.baillement.com>

AUTRE.

157. (*) DELAIRE J. ; Occlusodontie et posture. D.I.U. Clinique postural. (2001) (cité par Amigues 4p149)



KARINE KRZEPTOWSKI

karinekrzep@yahoo.fr

13 rue des Domeliers, 60200 Compiègne.