

**EFFETS DE L'OSTEOPATHIE
STRUCTURELLE SUR LES
MALOCCLUSIONS CHEZ L'ENFANT DE
MOINS DE 6 ANS - ETUDE DE CAS**

GARAT

Karen

PROMOTION 4

Année 2012-2013

Remerciements

A la chirurgien-dentiste Diane de JARMY, ses assistantes et sa collaboratrice, pour leur motivation, leur disponibilité, leur aide et leur très appréciable bonne humeur.

A Gilles BOUDEHEN pour son savoir, sa disponibilité, sa réactivité inégalable et ses précieux conseils.

A Pascale GOSSELIN pour son aide méthodologique.

A toute l'équipe enseignante de l'IFSOR, pour la transmission de la passion de la pratique ostéopathe.

A Marianne, Marie-Hélène et Sophie pour leur gentillesse, leur savoir et leur humilité. Merci pour leurs conseils et leurs corrections, sur le fond et sur la forme.

A mes amis de promo et mes « compagnons de révisions » parisiens, pour tout ce que nous avons partagé.

A ma famille et mes amis de toujours, pour leur soutien et tous ces moments passés ensemble, tels des parenthèses enchantées durant l'élaboration de ce travail.

A Guillaume, pour son soutien incessant, son aide, son écoute et son amour.

Merci à vous, sincèrement.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
2. PROBLEMATIQUE	5
2.1. Présentation de la pathologie étudiée	5
2.1.1. Classification des occlusions dentaires	6
2.1.2. Croissance du crâne et occlusions dentaires	10
2.2. Stratégies thérapeutiques	15
2.2.1. Traitements orthodontiques	15
2.2.2. Traitement ostéopathique structurel	18
3. ETUDE DE CAS	31
3.1. But de l'étude	31
3.2. Matériel et méthode	31
3.2.1. Population	31
3.2.2. Conditions d'inclusion et de non inclusion dans l'étude	31
3.2.3. Durée de l'étude et temps d'évaluation	31
3.2.4. Critères d'évaluation	32
3.2.5. Matériel nécessaire aux mesures effectuées	32
3.2.6. Mesures effectuées	33
3.2.7. Traitement ostéopathique effectué	35
4. RESULTATS	37
4.1. Description de la population étudiée	37
4.2. Tableau de recueil des mesures sur empreinte dentaire, avant traitement ostéopathique, et à distance de celui-ci	37
4.2.1. Sens sagittal	38
4.2.2. Sens transversal	40
4.2.3. Sens vertical	42
5. DISCUSSION	43
5.1. Discussion à propos de la méthode	44
5.2. Discussion à propos des résultats	45
6. CONCLUSION	48
7. BIBLIOGRAPHIE	49
8. ANNEXES	51
8.1. Annexe I	52
8.2. Annexes II	53
8.3. Annexe III	56
8.4. Annexes IV	57

1. INTRODUCTION

Depuis deux ans, je travaille avec une dentiste sur le dépistage précoce et le traitement des enfants présentant une malocclusion dentaire. L'occlusion correspond à la manière dont les dents de la mâchoire supérieure s'engrènent dans celles de la mâchoire inférieure. L'occlusion fonctionnelle est précisément décrite dans les manuels d'orthodontie, et tout ce qui diffère de cette description est appelé malocclusion. La collaboration avec cette dentiste est le fruit d'un questionnement sur les ablations de dents définitives très fréquentes au cours du traitement orthodontique de l'enfant et sur le fait d'observer régulièrement la récurrence de la malocclusion chez le patient devenu adulte. De ce constat, nous sommes parties sur la réflexion d'une association de traitements ostéopathique et orthodontique.

Mes recherches se sont effectuées auprès d'ostéopathes et d'orthodontistes, pour lesquels les avis étaient divergents, même au sein de chaque profession. Je me suis alors appuyée sur la littérature scientifique. Elle s'avère très abondante en orthodontie mais peu développée en ostéopathie traitant du sujet. A l'issue de ces lectures, j'ai supposé que la prise en compte au moins de l'ensemble du système crânio-facial, ne se limitant pas qu'aux mâchoires, et qu'une prise en charge la plus précoce possible de l'enfant présentant une malocclusion aideraient à réduire la fréquence et l'importance de ces observations.

Raisonnement sur l'ensemble du système crânio-facial amènerait-il des éléments de compréhension du processus d'installation de la malocclusion et secondairement une stratégie de traitement ? L'ostéopathie, qui a une action sur l'ensemble de la boîte crânienne, pourrait alors entrer dans cette démarche thérapeutique. Il est question ici d'ostéopathie structurelle, qui diffère de l'ostéopathie fonctionnelle, de par son concept théorique fondamental et ses techniques.

Par ailleurs, peu d'orthodontistes commencent le traitement de l'enfant avant 7 ans. Or la croissance du crâne est importante entre 0 et 6 ans. L'ostéopathie pourrait-elle bénéficier de ce potentiel de croissance osseuse ? Suite au traitement ostéopathique et au fur et à mesure du déroulement de la croissance crânio-faciale, l'amélioration de l'occlusion serait-elle constatée ?

Ce Travail d'Etude et de Recherche (TER) tente de vérifier, plus particulièrement, les effets du traitement ostéopathique structurel chez l'enfant de moins de 6 ans, présentant une malocclusion, alors que le traitement orthodontique n'a pas débuté. Le traitement ostéopathique contribue-t-il à réduire la malocclusion ? Une étude de huit cas d'enfants traités en ostéopathie structurelle, met en évidence des tendances cliniques, qui orientent vers un début de réponse.

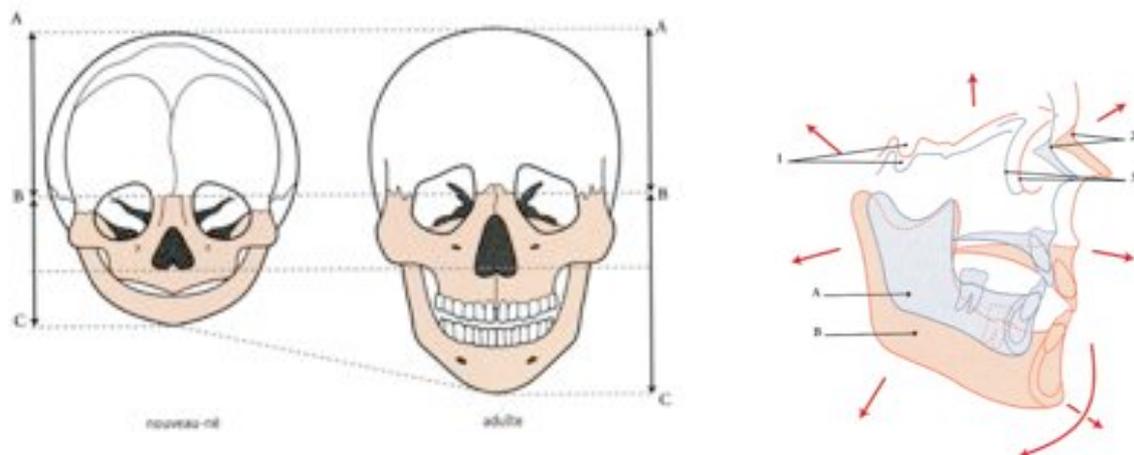
2. PROBLEMATIQUE

La fréquence d'extractions dentaires durant le traitement orthodontique chez l'enfant reste importante. A titre indicatif, une étude menée sur 200 patients à Rabat, montre que 76 % d'entre eux ont subi des extractions dentaires (CHAOUI et coll., 2005). Ce pourcentage est un peu plus élevé qu'en Europe, mais le constat est que plus d'un enfant sur deux est concerné.

L'orthodontie rencontre, par ailleurs, une limite non négligeable à ses traitements : les malocclusions récidivent fréquemment à l'âge adulte. Malgré le port courant d'une contention pendant au moins 3 ans à la suite du traitement orthodontique (<http://labo-orthodontics.fr>), la récurrence s'observe à moyen et long terme, dans plus de 70% des cas selon de nombreux auteurs, dont LITTLE et coll. (1981). Ils constatent 73% de récurrences, 10 ans après le traitement de 65 patients en classe II et classe I (types d'occlusions définies dans le plan sagittal) présentant une malocclusion.

Selon MELROSE et MILLETT (1998), les phénomènes de croissance crânio-faciale puis de sénescence contribueraient à la récurrence de la malocclusion à l'âge adulte. Nous pouvons alors nous demander, quel pourrait être l'impact du traitement ostéopathique sur la malocclusion et sur la stabilité du résultat orthodontique, sachant que cette thérapie manuelle agit sur l'ensemble du système crânio-facial.

De plus les schémas ci-dessous, illustrant l'importante croissance du crâne et surtout de la face, questionnent sur l'intérêt d'un traitement osseux précoce, dans le but de réduire une malocclusion dentaire, qui s'installe au fur et à mesure du déroulement de la croissance.



Croissance relative de la face osseuse par rapport à la tête osseuse (KAMINA Tome 2, 2008).

Avant d'apporter des éléments de réponses, un rappel des définitions des principales malocclusions est nécessaire, afin qu'orthodontistes et ostéopathes parlent le même langage.

2.1. Présentation de la pathologie étudiée

2.1.1. Classification des occlusions dentaires

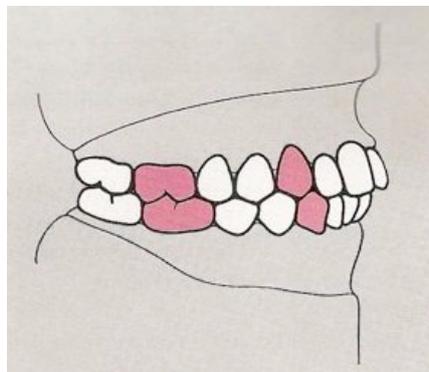
L'occlusion dentaire correspond à la manière dont les dents de la mâchoire supérieure s'engrènent dans celles de la mâchoire inférieure. De manière simplifiée, l'orthodontie l'étudie selon le sens sagittal, le sens transversal et le sens vertical. Au repos, les dents du dessus ne touchent pas les dents du dessous. Il y a occlusion au moment de la déglutition lorsque c'est volontaire ou en cas de certaines pathologies comme le bruxisme¹. L'homme déglutit au moins une fois par minute.

L'occlusion fonctionnelle ou normocclusion permet, selon AMIGUES (2003), de conserver intactes, longtemps, les articulations temporo-mandibulaires. Elle n'entraîne pas d'incidences sur le référentiel oculomoteur, sur le système nuchal, sur le système parasympathique, ni sur le référentiel supérieur². Enfin, elle permet une respiration nasale et donc une bonne thermo-régulation de l'encéphale. Dans ces conditions la normocclusion est entretenue dans le temps.

Le sens sagittal

L'observation de l'occlusion selon le sens antéro-postérieur détermine la normocclusion dite en classe I, si chaque dent d'une arcade s'engrène dans l'intervalle de deux dents de l'arcade opposée. La classe se repère le plus souvent à l'observation des premières molaires ou des canines : en classe I, la cuspide³ supérieure est plus en arrière que sa correspondante inférieure.

En terme orthodontique la classe I se définit comme suit : « les dents inférieures (les repères sont les premières molaires et les canines) sont mésialées⁴ d'une demi-cuspide par rapport aux dents supérieures et l'arcade supérieure circonscrit l'arcade inférieure dans le sens vestibulo-lingual⁵. » (BENAUWT et coll., 1982). Le surplomb⁶ est de 2-3mm (CHAUVOIS et coll., 1991).



Angle : classe I (selon Rakosi & Jonas ; PICHORNER, 2009).

¹ *Bruxisme : serrement ou grincement des dents involontaire.*

² *Référentiel supérieur : système postural comprenant les yeux, les pyramides pétreuses, l'occiput et les 3 premières cervicales. Terme issu de l'étiopathie (étiopathes tels que Sala).*

³ *Cuspide : sommet ou pointe des dents. La canine présente une cuspide et la molaire, deux cuspides vestibulaires (= face jugale, du côté de la joue), visibles lors de l'occlusion.*

⁴ *Mésialé : qui va vers l'avant de la mâchoire.*

⁵ *Sens vestibulo-lingual : qui va de la joue vers la langue*

⁶ *Surplomb incisif ou overjet : distance entre le bord libre de l'incisive centrale supérieure et la face vestibulaire de l'incisive inférieure (outil de mesure orienté selon le plan occlusal).*

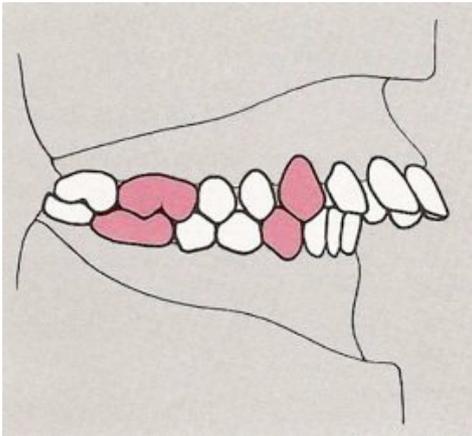
La malocclusion peut présenter selon CHAUVOIS et coll. (1991) :

- Une classe II.

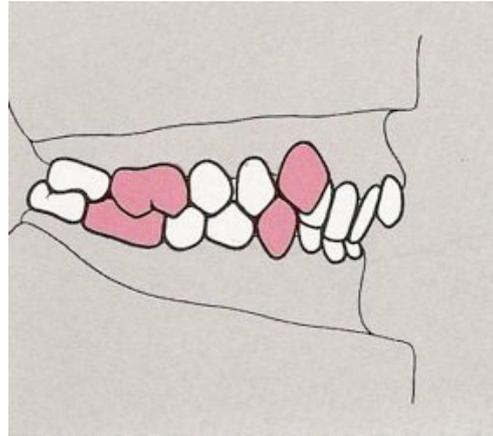
Elle se définit par un décalage des molaires supérieures d'une cuspide vers l'avant, mécialement, par rapport aux molaires mandibulaires.

La classe II1 présente des incisives supérieures inclinées vers l'avant, vestibulo-versées⁷. Le surplomb incisif est augmenté.

Tandis que la classe II2, présente des incisives supérieures et inférieures inclinées vers l'arrière, ou linguo-versées⁸. Le recouvrement par les incisives du haut de celles du bas est augmenté : supraclusion incisive.



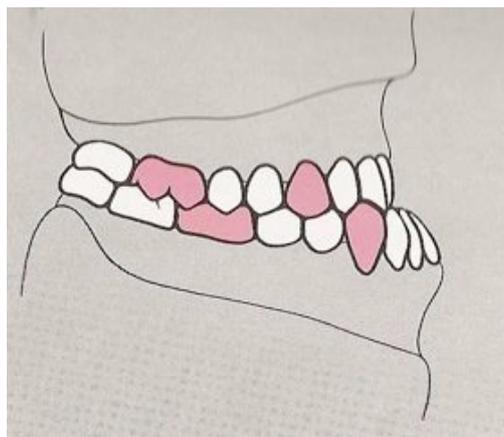
Angle : classe II1, ou overjet (selon Rakosi & Jonas ; PICHORNER, 2009).



Angle : classe II2, ou supraclusion (selon Rakosi & Jonas ; PICHORNER, 2009).

- Une classe III.

Les molaires inférieures sont avancées, ou mésialisées, de plus d'une cuspide par rapport à la molaire supérieure. Les rapports incisifs sont en bout à bout voire inversés.



Angle : classe III (selon Rakosi & Jonas ; PICHORNER, 2009).

⁷ vestibulo-versé : incliné vers la face jugale, ici les lèvres.

⁸ Linguo-versé : incliné vers la langue.

Le sens transversal

La normocclusion est déterminée par le fait que la mâchoire du dessus, arcade maxillaire recouvre celle du dessous, arcade mandibulaire, et que les milieux inter-incisifs et les freins labiaux sont alignés.

Si une dent, plusieurs dents, une héli-arcade ou toute l'arcade supérieure ne recouvrent pas l'arcade inférieure, alors il y a malocclusion. Il s'agit plus précisément d'une endocclusion. BÉNAUWT et coll. (1982) définissent ce terme par l'observation des pointes dentaires du côté jugal, cuspides vestibulaires, des dents supérieures, qui sont plus internes, vers la langue, que leurs correspondantes de l'arcade inférieures.

L'endocclusion de l'héli-arcade maxillaire est appelée inversé d'articulé unilatéral. S'il s'agit de toute l'arcade maxillaire qui est en dedans des cuspides vestibulaires mandibulaires, l'endocclusion est alors appelée inversé d'articulé bilatéral.

Un inversé d'articulé unilatéral peut être dû principalement à une asymétrie des 2 os maxillaires de l'arcade supérieure par rapport au raphé médian palatin (ligne médiane antéro-postérieure du palais), à une arcade maxillaire trop étroite ou, plus rarement, à une mandibule trop large. Dans ces deux derniers cas, l'inversé d'articulé unilatéral est dit fonctionnel. En effet pour obtenir une occlusion et garder une mastication efficace, il est nécessaire de dévier une mâchoire par rapport à l'autre (PATTI et coll, 2003).



*Ici, inversé d'articulé droit et inversé d'articulé de la canine gauche
(<http://invisible-braces.net/CrossBites.html>, 2008)*

Il y a malocclusion aussi par encombrement du prémaxillaire, les incisives d'une même arcade dentaire se chevauchant.

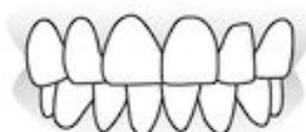
Le sens vertical

La normocclusion correspond selon CHAUVOIS et coll (1991), à un recouvrement par les incisives supérieures de la face externe ou vestibulaire, des incisives inférieures de 20 à 30%. Retenons comme malocclusion dans le sens vertical :

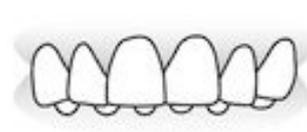
- la supraclusion incisive : exagération du recouvrement,
- l'infraclusion incisive : peu ou pas de recouvrement, voire écartement entre les incisives du haut et celles du bas. Il s'agit alors d'une béance ou openbite antérieur.



Infraclusion



Position normale



Supraclusion

<http://monde.ccdmd.qc.ca/ressource>

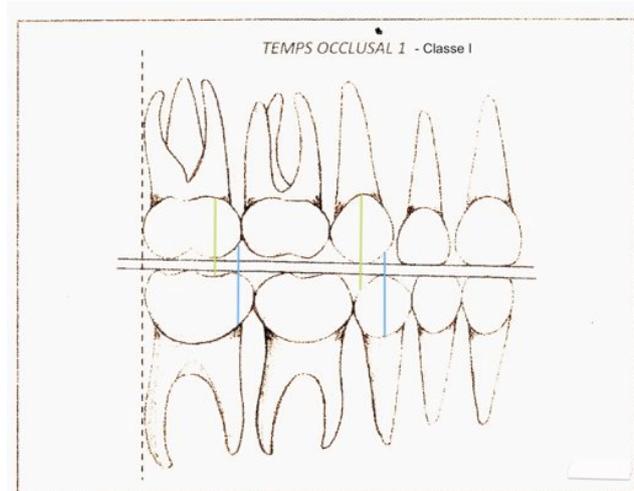
Particularités de la normocclusion de 3 à 6 ans, en denture lactéale complète

Au cours de la croissance, l'homme a une occlusion installée à quatre reprises. FLOUR (2012) parle de quatre temps occlusaux. Ils sont séparés de périodes intermédiaires d'occlusion incertaine. Le premier temps occlusal, qui correspond à la denture lactéale complète, dure de l'âge de 3ans à 6ans. Il se caractérise, pour ce qui nous intéresse dans cette étude par :

- Des reliefs occlusaux faibles et progressivement effacés par l'abrasion.
- Un recouvrement incisif de peu d'importance.
- Des axes des incisives proches de la verticale. Des axes canins et molaires verticaux.
- La mandibule, peu contrainte par cette occlusion qui fonctionne en plateau, présente une grande liberté de mouvement (favorable au modelage des Articulations Temporo-Mandibulaires, ATM).
- L'ouverture de diastème entre les incisives et entre incisives et canines, à l'approche de leur chute naturelle, pour laisser suffisamment de place aux incisives définitives.

Classe I :

On retrouve la pointe de la canine inférieure (en bleu) en avant d'une demi cuspide de la canine supérieure (en vert), ainsi que la cuspide mésio-vestibulaire de la première molaire inférieure (en bleu) par rapport à celle du dessus (en vert), (FLOUR, 2012).



Le premier temps occlusal se termine à la mobilisation puis la chute de l'une des incisives. S'ensuit la période intermédiaire 1 (ou période de la denture mixte). Elle peut durer 2 ans et demi, 3 ans et prend fin au moment de la rencontre occlusale de toutes les incisives définitives.

L'occlusion est le résultat de la croissance de la boîte crânienne, elle même résultant d'une migration des os du crâne les uns par rapport aux autres et de la croissance de chacun d'eux. Plusieurs forces inductrices de la croissance entrent en jeu, la plus importante étant le développement de l'encéphale, qui triple de volume au cours des deux premières années de vie (AMIGUES, 2003).

Si l'occlusion est en classe II, la mâchoire supérieure est-t-elle trop avancée ou est-ce celle du bas qui est trop reculée ?

Pour le savoir, un examen du crâne, de l'agencement des os et de la déformabilité des sutures, des tensions membraneuses et musculo-fasciales apportent les éléments nécessaires à la compréhension du mécanisme d'installation de cette malocclusion

2.1.2. Croissance du crâne et occlusions dentaires

La manière dont les dents se contactent est l'aboutissement de la croissance suturale des os du crâne et de leur migration au sein de la boîte crânienne pendant les premières années de vie, de la vie intra-utérine à l'âge adulte. Certains auteurs ont proposé des modèles de croissance du crâne expliquant l'installation de la normocclusion ou des malocclusions.

La malocclusion persiste-t-elle dans le temps ou y a-t-il une réduction spontanée de celle-ci ? Si le traitement s'avère nécessaire, à quel moment le commencer ?

Physiologie des os de la voûte, de la face et de la base du crâne lors de la croissance

Les sutures des os de la voûte et de la face, d'origine endoconjonctive, participent à la croissance, à condition qu'elles soient contraintes. Une suture de la face non stimulée ne croît plus, mais au contraire, se ferme. Les sutures faciales ne possèdent pas de potentiel de croissance indépendant. Ces sutures sont dites adaptatives (AKNIN, 2007). Elles dépendent des tensions auxquelles elles sont soumises. La croissance de la voûte crânienne et de la face est donc influencée par des contraintes mécaniques.

Quant aux sutures des os de la base du crâne d'origine endochondrale, il existe en leur sein des centres de croissance primaire, donc un potentiel de croissance propre (AKNIN, 2007). AKNIN parle d'un rôle moteur de ces sutures dans la croissance crânio-faciale. Cette croissance interstitielle est de type centrifuge. Les centres de croissance primaires correspondent à un envahissement de vaisseaux sanguins. Ces zones fertiles constituent les synchondroses⁹. Leur structure est identique à celle du cartilage de croissance des os longs, sauf qu'ici, à la base du crâne, la croissance suturale est bipolaire. L'hypothèse qui semble prévaloir dans la littérature actuelle est que des actions mécaniques influenceraient cette croissance bipolaire.

Selon AKNIN (2007), les synchondroses ou sutures de la base du crâne sont motrices :

- jusqu'à l'âge de 6 mois, dans le sens sagittal, pour la synchondrose intra-sphénoïdale,
- jusqu'à l'âge de 3 ans, dans le sens sagittal, pour la synchondrose sphéno-éthmoïdale,
- jusqu'à l'âge de 2 ans, dans le sens sagittal, pour la synchondrose intra-occipitale postérieure,
- jusqu'à l'âge de 2 ans, dans le sens sagittal, pour la synchondrose sus-occipitale,
- jusqu'à l'âge de 5 ans, dans le sens sagittal, pour la synchondrose basi-exo-occipitale
- jusqu'à l'âge de 1 an, dans le sens transversal, entre les grandes ailes et le corps du sphénoïde,
- jusqu'à 1 à 3 ans, dans le sens transversal, entre l'os pétreux et l'occiput, et l'os pétreux et les grandes ailes,
- et, à noter, *jusqu'à l'âge adulte*, dans le sens sagittal, pour la synchondrose sphéno-occipitale.

⁹ *Synchondrose : type d'articulation caractérisée par une interposition de tissu cartilagineux entre deux os pour les souder ensemble.*

Les os du crâne et de la face conservent leurs proportions au cours de leur croissance, ou peuvent les modifier en fonction des contraintes rencontrées. Ils résultent de l'alternance d'apposition et de résorption du tissu osseux et d'un mécanisme de croissance différentielle.

Les os de la face croissent uniquement sous l'effet de contraintes appliquées. Les contractions musculaires, dues à la posture, à la mastication, à la déglutition, à la vie de relation façonnent le visage. La poussée des os voisins est une contrainte qui stimule aussi la croissance.

Les os de la base du crâne ont un potentiel de croissance inhérent. Les contraintes dues aux contractions musculaires, à la croissance des os voisins orientent la croissance de la base du crâne, plutôt qu'elles ne la créent.

Mécanismes de croissance crânio-faciale et mécanismes d'installation de l'occlusion, vers la normocclusion ou la malocclusion

Par souci de clarté, l'exposé qui suit ne tient pas compte de toutes les notions décrites dans la croissance crânio-faciale.

DESHAYES (2006) a cherché à comprendre les liens entre les cinétiques de croissance et le remodelage osseux.

On sait que les os du crâne grandissent en étant animés de courants cellulaires microscopiques et que l'on en retrouve l'effet macroscopique à leur périphérie (AKNIN, 2007). Les os s'emboîtent entre eux par l'intermédiaire de sutures biseautées qui définissent des axes et des pivots cinétiques. L'évolution vers des morphologies différentes s'expliquerait selon DESHAYES (2006), par des changements d'équilibre cinétique grâce au déplacement des centres de vorticité¹⁰ de chaque pièce osseuse. Dans ces phénomènes de cinétique de croissance osseuse, l'influence de la croissance importante de l'encéphale est primordiale (ANTONY, 1994).

Lors de la croissance crânienne, il existe un phénomène d'évolution osseuse de la base du crâne, qui se matérialise par une flexion du segment antérieur pré-sphénoïdo-etmoïdo-frontal sur le segment post sphénoïdo-occipital. Le premier segment tend à s'horizontaliser et le second à se verticaliser (FLOUR, 2012). Pour DELAIRE (2001), « ce sont les forces musculo-aponévrotiques et viscérales appliquées sur le squelette crânio-facial qui sont responsables de la rotation¹¹ occipitale ». Cette flexion a des répercussions sur l'ensemble du puzzle crânio-facial et sur l'occlusion. En effet, les os maxillaires sont reliés anatomiquement à l'unité Sphéno-Ethmoïdo-Frontale et la mandibule à l'unité Sphénoïdo-Occipitale.

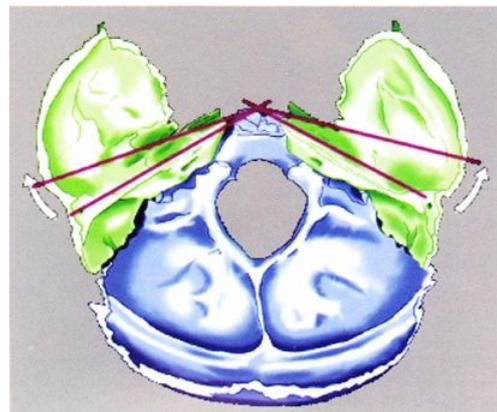
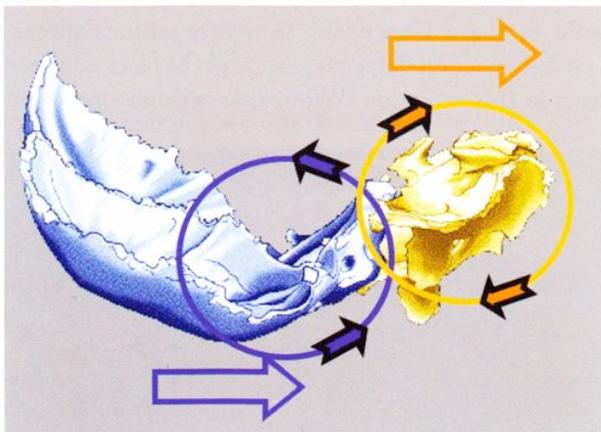
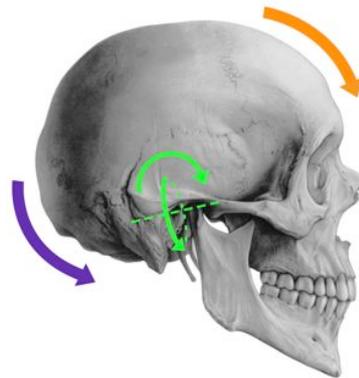
Le premier « moteur » (terme choisi par DESHAYES [2006] dans un but pédagogique) de la croissance crânienne serait l'occiput. La flexion occipitale contribue à élargir l'écaïlle, et le grand trou occipital semble s'avancer et devient plus large que long. Et selon la même logique qu'un jeu de dominos, la flexion occipitale « pousse » les temporaux vers la rotation externe. Les pyramides pétreuses se frontalisent. Les cavités glénoïdes se positionnent vers l'avant. L'écaïlle temporale s'arrondit vers l'avant et s'incline latéralement vers l'extérieur. Consécutivement à ce phénomène, la base du crâne va s'élargir.

¹⁰ *Vorticité : grandeur en mécanique des fluides, qui associe une structure de circulation tourbillonnaire au volume fini de fluide influencé par cette circulation. Lors de la croissance, le remodelage osseux produit un effet macroscopique de rotation et un changement de forme des pièces osseuses.*

¹¹ *Rotation occipitale : pour l'ostéopathe, il s'agit de la flexion par rapport au sphénoïde.*

Le moteur occipital de la flexion crânienne est renforcé par le moteur sphénoïdal (DESHAYES, 2006). Ce dernier jouerait même un rôle tampon vis à vis de la flexion occipitale. Les changements tridimensionnels de la sphère crânienne se résument à un raccourcissement sagittal, un élargissement transversal de la base et une augmentation de la hauteur de la voûte. Ils sont la conséquence de l'interaction de la multiplication cellulaire, de la flexion basi-crânienne et de la continuité du système crânio-facial.

Ces différents arrangements cinétiques sont soutenus par l'équilibre des membranes dure-mériennes de tensions réciproques. Selon DELAIRE (2001), il s'agirait même de « la seule composante freinant ou stoppant cette transformation ».

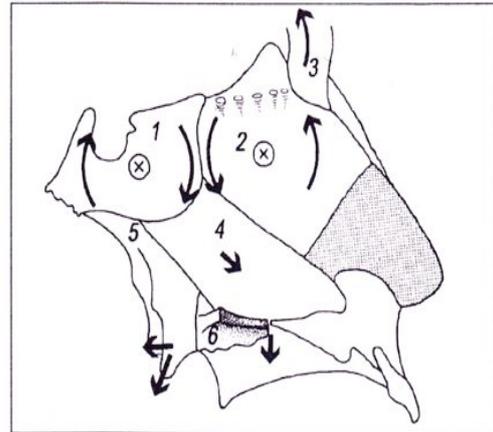
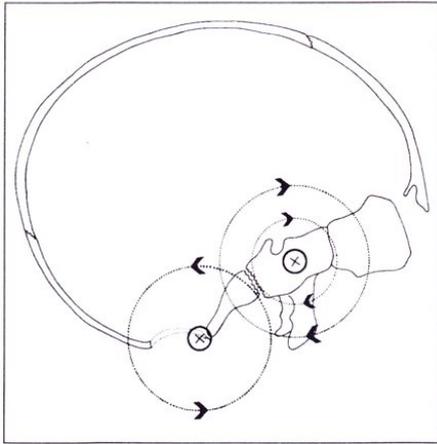


Dans un mouvement de flexion crâniale :

- *l'occiput s'horizontalise,*
- *les temporaux se frontalisent et tournent, écailles vers l'avant et l'extérieur,*
- *le sphénoïde pivote, le haut vers l'avant (plan sagittal).*

La symphyse sphéno-basilaire semble monter (DESHAYES, 2006).

La flexion sphénoïdale a une action de séparation à l'arrière des masses latérales de l'ethmoïde et induit un mouvement rotatoire de celles-ci. Par leur intermédiaire, la rotation externe des os maxillaires s'amorce, de telle sorte que leurs parties postérieures se séparent au niveau de la suture intermaxillaire et que leurs parties antérieures, formant le prémaxillaire, se rapprochent, jusqu'au serrage s'il y a une flexion sphénoïdale excessive (DESHAYES, 2006). Dans ce mouvement de flexion, les apophyses ptérygoïdes s'allongent, reculent et s'écartent. La dimension transversale ainsi augmentée est transmise aux os maxillaires par l'intermédiaire des os palatins, « véritables raccords ou points d'attache des maxillaires au sphénoïde » (DESHAYES, 2006).



1 : sphénoïde, 2 : lame perpendiculaire de l'ethmoïde, 3 : frontal, 4 : vomer, 5 : apophyse ptérygoïde, 6 : palatin.

La flexion occipito-sphénoïdale entraîne selon une logique de dominos une série de déplacements des os, l'un entraînant l'autre dans son mouvement physiologique.

Schémas de AKNIN (DESHAYES, 2006).

Les malocclusions sont décrites par DESHAYES (2006) et FLOUR (2012) comme la conséquence d'un excès de l'un de ces mouvements de croissance osseuse ou au contraire du faible développement de l'un d'eux.

Par exemple, l'excès de flexion sphénoïdale induit un excès de rotation externe des os maxillaires : le sens transversal de l'arrière du palais augmente et le prémaxillaire finit par être contraint. Les incisives n'ont plus assez de place, et un encombrement antérieur apparaît. Aussi, l'allongement des apophyses ptérygoïdes contribue à l'augmentation du sens vertical.

Si la flexion basi-crânienne acquise à 3 ans est excessive, elle génère des cavités glénoïdes trop avancées, autrement dit une mandibule trop avancée, qui peut aboutir à une malocclusion de classe III (DESHAYES, 2006). Morphologiquement, le menton est avancé.

A l'inverse si la flexion basi-crânienne acquise est ralentie, la mandibule est d'avantage en rétroposition, l'occlusion évoluant vers une classe II (DESHAYES, 2006). Le menton est en retrait.

Les os zygomatiques sont influencés tant par la cinétique des os temporaux que celle des os maxillaires (DESHAYES, 2006). Par ce lien la rotation externe des temporaux peut entraîner une fermeture de la suture médiane incisive. L'os zygomatique va subir un effet de torque et ainsi induire la rotation externe du maxillaire. A l'inverse si le maxillaire est en rotation interne, l'os zygomatique freinera la rotation externe du temporal.

En plus des désordres dans le mécanisme de croissance osseuse évoluant vers une malocclusion, les dysfonctions et para-fonctions, comme la mastication atypique, la déglutition atypique, l'immaturité linguale, la ventilation orale et les habitudes de succion sont des facteurs capitaux dans le développement de la malocclusion (AMIGUES, 2003 ; KRZEPTOWSKI, 2010...).

Observations de réduction spontanée de malocclusion

GOIS et coll (2012) ont montré l'évolution sur 5 ans des malocclusions détectées pendant la période de dentition lactéale, sur 241 enfants. Il en ressort que la persistance de la malocclusion dans la dentition mixte précoce était de 94,1% pour le groupe présentant déjà une malocclusion en denture lactéale, et de 67,7% pour le groupe sans malocclusion au début de l'étude. Lorsque l'occlusion normale a été évaluée en denture lactéale, seulement 17,5% des enfants sont toujours en normocclusion.

La correction spontanée de la béance antérieure est confirmée dans 70,1% des cas. L'inversé d'articulé (uni ou bi-latéral) et le surplomb supérieur à 3 mm (= classe II1) sont persistants dans 87,8%, et 72,9% des enfants. La persistance 5 ans plus tard de ces deux types de malocclusion déjà présente en denture lactéale est significativement confirmée. Les statistiques de cette étude permettent une généralisation des résultats à l'ensemble de la population.

L'arrêt des habitudes de succion (pouce, tétine...) montre une correction spontanée des béances antérieures, mais aucunement des autres types de malocclusion (COZZA et coll., 2005 ; HEIMER et coll., 2008). Notons qu'un grand nombre d'enfants qui ont des habitudes de succion ne développent pas pour autant de malocclusion (FARSI et coll., 1997). L'inverse est aussi constaté (PAREDES et coll., 2005). Ces observations montrent que les para-fonctions ou dysfonctions ne sont pas toujours la cause de l'installation d'une malocclusion.

GOIS et coll. (2012) encouragent un dépistage précoce vers l'âge de 2 ou 3 ans de ces malocclusions, afin de limiter, si c'est le cas, les habitudes de succion. Les auteurs ne proposent pas d'autre intervention, ni traitement. Or l'arrêt de l'habitude de succion réduit uniquement la béance antérieure.

De même, des études réalisées sur plusieurs années montrent que, pour la plupart des patients, un diagnostic de malocclusion et la prédiction assez cohérente du développement de la dentition mixte puis permanente peuvent être basés sur plusieurs caractéristiques occlusales déjà présentes en denture lactéale, dès 2, 3 ans (KESKI-NISULA et coll, 2006).

Evolution de la croissance osseuse avec l'âge

Pour Bergersen (AKNIN, 2007), la croissance de la base du crâne s'accélère dans les 7 premières années de vie, puis ralentit progressivement pour s'arrêter définitivement. Pour Scott les synchondroses de la base du crâne s'accroissent jusqu'à l'âge de 7 ans. Puis après cet âge, il n'y aurait que des phénomènes d'apposition-résorption du tissu osseux et persistance de la croissance de la synchondrose sphéno-occipitale jusqu'à l'âge adulte. Selon FLOUR (2012), la croissance du crâne a lieu principalement pendant le temps occlusal 1, entre 3 et 6 ans. Selon BJORK, pendant la période juvénile (2 ans à la puberté), le taux de croissance annuel au niveau des sutures est d'environ 1mm (AKNIN, 2007). De plus, BJORK, SKIELLER et FREISS (AKNIN, 2007) ont montré que l'activité de la suture intermaxillaire se poursuivrait jusqu'à 17 ans. L'hémi-rotation transversale des maxillaires augmente la largeur inter-molaire et raccourcit la longueur d'arcade. L'accroissement latéral du prémaxillaire par la suture inter-incisive est effectif jusqu'à 4 ans et la suture palatine transverse est active jusqu'à environ 6 ans.

Toutes ces constatations montrent l'intérêt de commencer le traitement des malocclusions avant 6, 7 ans et plus particulièrement vers 2, 3 ans. Est-ce le cas des traitements orthodontiques, et quelles sont les stratégies orthodontiques ? Est-il intéressant d'y inclure le traitement ostéopathique ?

2.2. Stratégies thérapeutiques

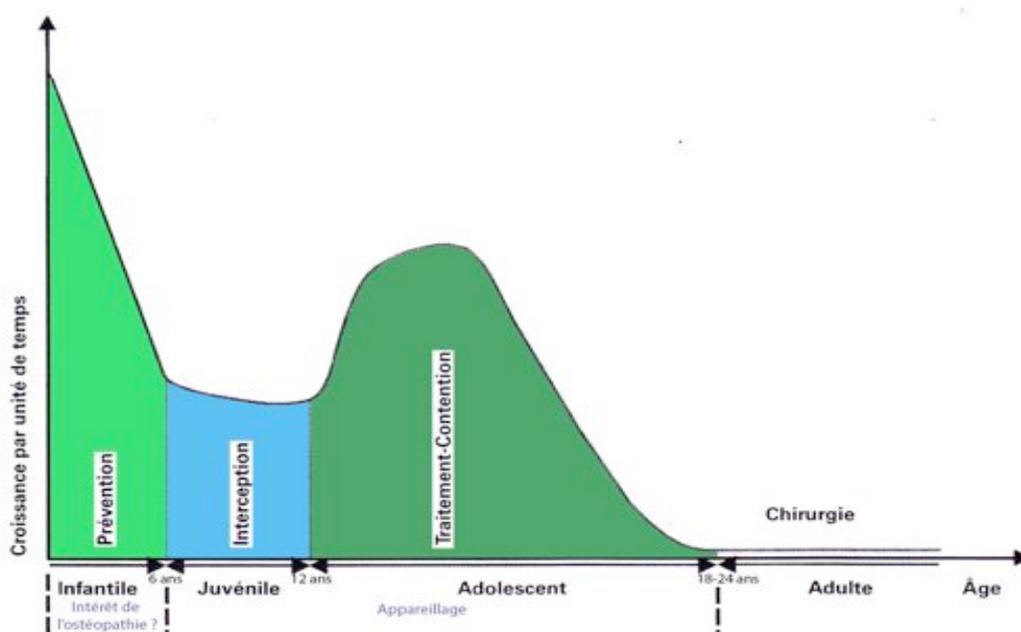
2.2.1. Traitements orthodontiques

L'orthodontie est une discipline de la médecine dentaire qui vise à corriger les malpositions des dents et des mâchoires. Les orthodontistes constatent un nombre croissant d'enfants en hypo-développement buccal, générateur de malocclusion. Cela se traduit par un périmètre d'arcade tout juste suffisant pour un alignement des dents, déjà au stade lactéal (DESHAYES, 2006). Les traitements orthodontiques sont de plus en plus fréquents et commencent donc souvent par une expansion du palais, et ce, le plus souvent vers 8 ans, l'âge à partir duquel la Sécurité Sociale rembourse les soins orthodontiques.

Quelques principes des traitements orthodontiques

Les traitements orthodontiques ont un effet mécanique sur les mâchoires. Or les os de la face croissent uniquement sous l'effet de contraintes appliquées. Les orthodontistes utilisent donc ce phénomène en imprimant des contraintes orientées plus ou moins continues au système occlusal, à l'aide d'appareillages fixes ou amovibles. Ils agissent sur la croissance osseuse en l'activant, la freinant ou l'orientant dans une direction. Ils influencent ainsi l'os et la position des dents (les contraintes sont appliquées directement sur les dents) vers l'occlusion fonctionnelle. D'après les notions sur la croissance crânienne, précédemment décrites, l'appareillage orthodontique, bien que posé au niveau des mâchoires, peut avoir une influence sur un os temporal, en lien avec la mandibule (l'ATM) et avec l'os zygomatique via l'os maxillaire. La contrainte orthodontique au niveau de l'os maxillaire peut influencer aussi la croissance du sphénoïde via l'os palatin, situé en avant des ptérygoïdes.

La mise en place du traitement orthodontique va être déterminée par la courbe de croissance squelettique. Selon cette courbe, BJORK (PATTI et coll., 2003) décrit trois phases pour l'orthodontiste.



Courbe de croissance squelettique (PATTI, 2003).

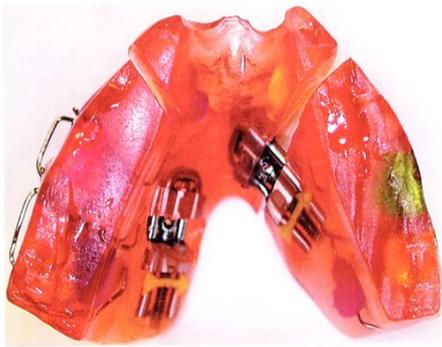
Les trois phases se découpent ainsi :

- De 0 à 6 ans, la croissance est importante. BJORK parle d'une phase de prévention. C'est à ce moment que conseils et traitement fonctionnels visent l'arrêt dès que possible des para-fonctions, telles que les habitudes de succion et des dysfonctions, comme la ventilation buccale ou la déglutition atypique.
- De 6 ans à la pré-puberté (10-11 ans pour les filles, 12-13 ans pour les garçons), la croissance est faible. C'est une phase d'interception. Il s'agit d'une intervention précoce et courte dont le but est d'éviter l'aggravation de la malocclusion.
- Puis pendant le pic de croissance de la pré-puberté et puberté, c'est le temps du traitement orthopédique et orthodontique proprement dit. Actuellement, la prise en charge orthodontique commence la plupart du temps autour de 8 ans.

On distingue, cependant, deux principaux courants de prise en charge orthodontique. Le traitement orthopédique et orthodontique précoce, commencé avant l'âge de 6 ans, qui est peu répandu et le traitement plus classique, commencé à l'âge de 7, 8 ans.

Le traitement précoce commencé en denture lactéale

DESHAYES (2006) préconise un traitement orthopédique, associé à un traitement orthodontique. Il consiste en un port d'appareillages amovibles, tels qu'une plaque à vérin sectoriel avec ou sans piste de désocclusion, un écran vestibulaire de protection contre les muscles buccinateurs (...), pendant 6 à 12 mois avec une rééducation fonctionnelle de la mastication et de de la ventilation. L'appareil est porté 3, 4 heures en journée et toute la nuit. Le traitement se poursuit en denture mixte, voire en denture définitive. Cette prise en charge précoce permettrait d'interférer sur les remodelages osseux capables de changer l'expressivité du génome osseux, limiterait les risques de récives et diminuerait la durée du traitement orthodontique. Mais ce choix thérapeutique nécessite la participation de l'enfant, notamment dans la régularité du port de l'appareil. De plus, l'appareil est parfois volumineux en bouche, donc pas facile à accepter pour le jeune enfant, qui n'en comprend pas toujours l'intérêt.



Vérin sectoriel dont l'effet à droite est différent de l'effet à gauche.



Piste de désocclusion totale. Vue en bouche fermée avec écarteur.

Exemples d'appareillages de DESHAYES (2006).

Le traitement en denture mixte, après l'âge de 6 ans

Il est le plus souvent commencé à l'âge de 7, 8 ans. Il débute par une phase d'interception avec appareillage, puis le traitement orthodontique, à proprement parler, commence à la pré-puberté, pour profiter du pic de croissance. Les appareillages peuvent être amovibles, fixes, extra-oraux ou autres... Des dents lactéales ou définitives peuvent être extraites afin de s'approcher d'une occlusion symétrique ou de faire de la place sur l'arcade pour les autres dents. On trouve le plus fréquemment un traitement multi-attaches (bagues) en denture mixte et en denture définitive. Selon VAN DER LINDEN (2006), en fin de prise en charge, la moitié de l'amélioration vient uniquement des mouvements dentaires. L'évolution insuffisante de la structure osseuse des mâchoires contribue à expliquer les récives à l'issue du traitement.

Limites et inconvénients

Un traitement orthodontique peut nécessiter une collaboration journalière de plusieurs heures de la part de l'enfant, s'il porte un appareil fonctionnel amovible. Les appareils fixes multi-bagues imposent une hygiène rigoureuse. Certains aliments collants sont proscrits. Le port de ces appareils influe momentanément sur l'esthétique du visage et implique de nombreux rendez-vous de contrôle chez l'orthodontiste. Le traitement s'étalant sur quelques années, il engage un coût financier non négligeable pour les parents,

Les orthopédistes et les orthodontistes eux-mêmes soulèvent quelques limites et inconvénients à leurs traitements.

Les appareils génèrent des contraintes dans le système crânio-facial, au point de générer souvent un inconfort connu des jeunes patients, et un frein parfois à la bonne évolution de ce que l'on cherche à obtenir.

Les contraintes importantes entraînées par les appareillages orthodontiques ont été constatées et expliquées par quelques auteurs, dont BILGIC et coll (1998). Ils ont mesuré par tomodynamométrie les effets biomécaniques d'une expansion du palais par plaque à vérin sur le squelette crânio-facial d'un garçon de 12 ans présentant un inversé d'articulé bilatéral postérieur. L'os maxillaire a été déplacé vers le bas et l'avant. Le plus grand élargissement a été observé au niveau des structures dento-alvéolaires. Les maxillaires dans leur déplacement vers le bas et l'avant tournent de 3° autour d'un axe passant près de la suture fronto-maxillaire. La plus forte contrainte imposée par l'appareil a été constatée au niveau des os palatins, des apophyses ptérygoïdes sphénoïdales et de la partie antérieure des os zygomatiques. De même, BISHARA et STALEY (1987) suggèrent que la résistance principale à l'ouverture de la suture intermaxillaire n'est probablement pas dans la suture elle-même, mais dans les structures environnantes, selon eux dans les os sphénoïdes (au niveau des apophyses ptérygoïdes) et les os zygomatiques.

FLOUR (2012) signale aussi ce frein mécanique au traitement orthodontique. Selon lui, la double relation de l'os palatin, par accollement au maxillaire à l'avant, et par clavetage à l'apophyse ptérygoïde à l'arrière, met en évidence la résistance d'un système que l'orthopédiste tente souvent de modifier. Les forces thérapeutiques sagittales dans le traitement des classes II ou des classes III, trouvent ici leurs limites.

Pour FLOUR (2012), les os zygomatiques et palatins établissent le relais architectural entre os voisins soumis à des impératifs mécaniques différents (expansion des aires cérébrales, ventilation, position linguale, déglutition et compression des aires occlusales). Ce ne sont pas des zones de rupture mais des répartiteurs de forces, indispensables à l'équilibre d'un

ensemble complexe, chargé de porter et de protéger. Le thérapeute doit faire avec, plutôt que lutter contre.

Les deux inconvénients majeurs des traitements orthodontiques sont les extractions dentaires et le risque de récurrence en fin de prise en charge. L'orthodontiste pose souvent des appareillages de rétention pour stabiliser les résultats. Malgré tout, les récurrences à l'âge adulte restent fréquentes. Il est alors préconisé de garder un appareil de contention, à l'âge adulte, qui fixe le résultat.

Mis à part quelques courants de pensée adoptés notamment par les orthopédistes DESHAYES (2006) et FLOUR (2012), les techniques orthodontiques se concentrent sur le mouvement des dents et l'expansion palatine, sans porter attention au reste du crâne.

L'ostéopathie, thérapie manuelle qui traite notamment l'ensemble du système crânio-facial, semblerait alors complémentaire de l'orthodontie. De plus, le traitement ostéopathique peut débuter très tôt, dès le diagnostic de la malocclusion posé. Il pourrait trouver sa place dans la prise en charge de l'enfant, dès la première phase décrite par BJORK (PATTI et coll., 2003), lors de la phase dite préventive : de la naissance à 6 ans. Durant cette phase, l'orthodontiste surveille l'évolution et n'a d'action qu'en préconisant des conseils et un traitement fonctionnel luttant contre les dysfonctions et para-fonctions. Il peut prescrire, si nécessaire, un traitement orthopédique, dont la réussite dépendra de la motivation de l'enfant à porter quotidiennement l'appareillage amovible. Hormis le traitement orthopédique, l'orthodontiste, contrairement à l'ostéopathe, n'agit pas sur l'os pendant cette période là.

2.2.2. Traitement ostéopathique structurel

Le traitement ostéopathique est déjà pratiqué, en accompagnement du traitement orthodontique, chez l'enfant de 7, 8 ans et plus. Une séance peut être réalisée au moment d'un changement d'appareillage et si l'orthodontiste constate une stagnation dans son traitement. L'ostéopathe aide le traitement orthodontique. Il cherche une déformabilité homogène du crâne selon sa physiologie, pour aider le système à supporter les forces appliquées par le traitement orthodontique. Celles-ci se répartissent sans entrave et se diluent dans l'ensemble du puzzle osseux que forme le crâne. Ainsi l'harmonie du système crânio-facial et du reste du corps (chaîne de compensation descendante) est préservée.

Or l'ostéopathe vise à optimiser la croissance harmonieuse du système crânio-facial, en « assouplissant » les zones les moins déformables, considérées comme un frein à la croissance physiologique du crâne. N'aurait-il pas intérêt à débuter son traitement plus tôt, avant l'âge de 6 ans ? En effet, le graphique (p14) montre une croissance importante jusqu'à 6 ans, bien que la courbe soit décroissante. L'enfant grandit moins vite que dans sa première année de vie, cependant la croissance reste importante. De plus l'éruption de la dent de 6 ans (Cf annexe I), première dent définitive à éclore sans passer par une dent lactéale, traduit la fin de la croissance de la voûte crânienne (AMIGUES, 2003). Les fondations du crâne sont posées (KRZEPTOWSKI, 2010) (Cf annexe I). Il semble donc intéressant d'intervenir avant cet événement qui fixe l'organisation générale crânio-faciale et de bénéficier aussi du moteur qu'est la croissance osseuse, agissante avant l'âge de 6 ans.

Après un bref rappel sur l'origine de l'ostéopathie, le point de vue de l'ostéopathie structurelle et plus particulièrement de l'ostéopathie crânienne structurelle, le raisonnement de ce TER aboutira à une vision de l'ostéopathie comme un traitement précoce et complémentaire à l'orthodontie, dans la prise en charge de l'enfant présentant une malocclusion.

Modèle fondamental de l'ostéopathie structurelle

L'américain Andrew Taylor STILL (1828-1917), fonde à la fin du 19^{ème} siècle l'ostéopathie, art thérapeutique manuel. L'ostéopathie crânienne a été initialement développée par William Garner SUTHERLAND (1873-1954). L'observation des agencements anatomiques des structures crâniennes fait naître en lui « l'idée folle » d'une possible existence de mouvements entre elles. Selon lui, une mobilité microscopique anime toute structure vivante. Le système crânio-sacré serait animé de l'intérieur par une « respiration cellulaire » entraînant une fluctuation liquide, réverbérée par un système membraneux de tension réciproque. Cette « respiration » inhérente à l'ensemble du corps est appelée MRP : Mouvement Respiratoire Primaire. Une étude américaine, venant appuyer cette hypothèse, est menée par CROW et coll (2009), sur la mobilité crânienne inhérente. L'expérience est réalisée sur 20 sujets. Ils observent par IRM des variations significatives des valeurs de surface de la boîte crânienne, une variation en moyenne de 122mm². Cette observation amène au fait qu'il y a déformabilité de la voûte crânienne, indépendamment de toute force appliquée.

Le MRP est utilisé dans le traitement ostéopathique fonctionnel. Altéré dans sa symétrie, sa puissance, il signe un dysfonctionnement, qui peut être à l'origine de symptômes. L'ostéopathe fonctionnel posera ses mains en fonction du bilan établi, sur la zone tissulaire en lésion (en ostéopathie fonctionnelle, la lésion est définie par un défaut de mobilité). Ses mains suivent le déroulement du tissu, dans la direction selon laquelle le mouvement veut bien se faire. L'ostéopathe, en quelque sorte, « aggrave » la lésion dans un premier temps, jusqu'à un point d'équilibre. « Cet équilibre est obtenu en recherchant par l'écoute la direction des mouvements les plus libres, puis en accompagnant dans les plages d'aisance ces composantes majeures et mineures du mouvement » (SERGUEEF, 2011). Puis, le tissu déroulé à son maximum, les mains servent de point d'appui au corps, qui grâce à ce fulcrum¹² et au MRP inhérent au vivant, se libère lui-même de la lésion. « La structure, normalisée, est libre dans toutes les directions des mouvements majeurs et mineurs, et la mobilité inhérente du MRP est optimisée » (SERGUEEF, 2011).

Que le MRP existe ou pas, l'ostéopathe structurel induit une contrainte au système, comme test de résistance, à la recherche d'une lésion inscrite dans le tissu : la lésion ostéopathique structurelle ou Lésion Tissulaire Réversible (LTR). Elle correspond à une perte des qualités élastiques et de souplesse du tissu. La définition de la lésion diffère donc de celle de l'ostéopathie fonctionnelle, précédemment définie. Il reçoit, par son ressenti, la réponse tissulaire du système. Dans son traitement, il ne cherche pas, contrairement à l'ostéopathe fonctionnel, à « récupérer un gain » de mobilité articulaire, mais plutôt à induire, par une action mécanique, un changement d'état du tissu de la LTR, optimisant son potentiel de déformabilité, sa capacité d'adaptation à une contrainte. La conséquence de ce changement d'état est généralement une plus grande liberté de mouvement, de déformabilité. L'ostéopathe structurel traite la dys-structure, à condition que la lésion tissulaire entre dans son champ de compétence, c'est à dire qu'elle soit réversible, en d'autres termes, que la structure ne soit ni cassée, ni usée ou mal construite. La conséquence sera une amélioration de la fonction. L'ostéopathe fonctionnel traite directement la dysfonction. Il optimiserait, en fait, le tissu en bon état de la structure sans traiter son tissu en lésion, obtenant ainsi une amélioration de la fonction. Autrement dit, ce type de traitement solliciterait un peu plus « ce qui va », en laissant de côté « ce qui ne va pas ». La fonction est améliorée, mais si la structure reste altérée, la récurrence de la dysfonction reste probable. Selon l'ostéopathe structurel, la nuance fondamentale entre l'ostéopathie structurelle et fonctionnelle est là.

¹² *Fulcrum : point d'appui ou centre mécanique.*

Le raisonnement structurel part du postulat que « la structure génère la fonction et la fonction entretient la structure » (TERRAMORSI, 1983). Autrement dit, il n'y a pas de dysfonction sans altération de la structure. La lésion est au sein de la structure, au niveau du tissu conjonctif et vient perturber la fonction en question. La LTR peut être en lien avec cette perturbation de manière mécanique, neurologique et/ou vasculaire. Elle peut être locale ou à distance de la dysfonction. Le tissu conjonctif entrant dans la composition de toutes les structures corporelles, l'ostéopathie structurelle s'adresse à l'ensemble du corps.

La lésion ostéopathique structurelle, Lésion Tissulaire, est dite Réversible (LTR), car l'ostéopathe ne peut agir que sur un changement d'état du tissu et non sur un changement de ses composants. Cliniquement, la LTR est décrite ainsi : « c'est gros, dur et sensible, quand on y touche ». Sous les doigts qui palpent, qui testent, le tissu en lésion est perçu plus volumineux, plus dense et, seulement en lui imprimant une pression, il est plus sensible que les tissus environnants. La lésion est dite spontanément muette, mais elle s'exprime sous l'effet d'une pression directe. En effet, cette zone tissulaire ne s'exprime pas dans le fonctionnement de l'individu, car elle est en hypo-sollicitation et hypo-sollicitée par le fonctionnement du sujet. Par conséquent, la LTR est auto-entretenu dans le temps. Elle fait suite à une hypo-sollicitation, selon deux mécanismes possibles.

- Le premier correspond à une « hypo-sollicitation primaire ». La LTR est l'évolution d'une zone tissulaire qui n'est pas sollicitée par le fonctionnement de la personne (habitudes de vie sédentaire ou autres). Il s'agit d'une hypo-sollicitation, par exemple, la sollicitation d'une articulation toujours en deçà de son amplitude maximale, durant un certain temps. TERRAMORSI (1983) parle d'hypo-sollicitation spatio-temporelle.
- Deuxième possibilité, une LTR peut se constituer suite à un traumatisme physique, qui est considéré comme une hyper-sollicitation spatiale. L'impotence fonctionnelle suivant le traumatisme correspond à une phase d'hypo-sollicitation des tissus traumatisés et environnants. Cette « hypo-sollicitation secondaire », nommant le deuxième mécanisme, génère une LTR des tissus non traumatisés mais immobilisés par l'impotence fonctionnelle. Il s'agit aussi d'une hypo-sollicitation spatio-temporelle.

Cette hypo-sollicitation entraîne une diminution des dépenses énergétiques du tissu, qui a pour conséquence une diminution des échanges liquidiens. Cette évolution joue en faveur d'un processus de fixité et diminue le processus dynamique du tissu. Sa fonction en est amoindrie. Cet hypofonctionnement correspond à une hypo-sollicitation. Revenue à l'hypo-sollicitation, la boucle est bouclée. C'est pourquoi, la LTR est auto-entretenu dans le temps. On parle alors de lésion structurée.

Lors de l'application d'une contrainte, si l'ostéopathe rencontre un défaut de déformabilité de la structure dans sa physiologie, il va chercher une cause possible. Est-ce un défaut de structure irréversible, sur lequel il n'aura pas d'effet, ou une LTR comme précédemment définie ? Elle est donc réversible. Le geste thérapeutique sur la LTR a une action mécanique. Il a pour effet un changement d'état du tissu conjonctif, le rendant plus souple et déformable. Il a pour effet de restimuler les centres neurologiques en rapport avec le tissu, le réintégrant dans l'image corporelle sensible et le schéma moteur de la personne. Ainsi cette zone tissulaire participe, à nouveau, à la fonction, contribuant à son amélioration. A son tour la fonction améliorée entretient le bon état du tissu traité, à condition, bien sûr, qu'elle soit sollicitée par l'individu par la suite.

En ce qui concerne l'ostéopathie structurelle crânienne, le traitement consistera à induire des contraintes appliquées au système crânien, dont les paramètres sont issus du bilan, jusqu'à modifier l'état du tissu en lésion, celui-ci évoluant vers plus de souplesse et d'élasticité. La réussite du traitement est validée par la déformabilité immédiate ou différée de l'ensemble du

système; une déformabilité homogène, harmonieuse et physiologique. La sollicitation du tissu favorise les échanges liquidiens, qui contribuent à améliorer la trophicité tissulaire. Ainsi la qualité du tissu évolue vers plus de souplesse et d'élasticité. La déformabilité de la zone, optimisée, permet une meilleure adaptabilité aux sollicitations induites par diverses fonctions et phénomènes (mouvements, croissance, forces extérieures au système). Ainsi une fois le tissu retrouvant son état fonctionnel, il est entretenu par la fonction. Le bon état du tissu est auto-entretenu par la fonction. C'est le « cercle vertueux » qui explique l'effet durable du traitement ponctuel ostéopathique, à condition que la fonction soit activée.

L'ostéopathie crânienne structurelle selon BOUDEHEN¹³.

Comme quelques autres ostéopathes, le concept architectural de tenségrité a été choisi par BOUDEHEN (2011) comme outil didactique pour expliquer d'un point de vue mécanique l'intérêt thérapeutique de l'ostéopathie et notamment l'intérêt des techniques crâniennes sur le système-crâne.

Le mot « tenségrité » est un néologisme qui décrit un mot anglais, « tensegrity », proposé par l'architecte BUCKMINSTER FULLER (GEHIN, 2007) dans les années cinquante, comme une contraction de « tensional » et « integrity », tension intégrale.

Un système en tenségrité est défini comme un système en auto-équilibre stable, comprenant un ensemble discontinu de composants rigides comprimés à l'intérieur d'un continuum de composants flexibles pré-tendus (CANADAS et coll., 2010). Ici, la notion de stabilité correspond à un retour à la position initiale, par l'énergie acquise dans la déformation induite par le mécanisme, après annulation de la cause de son activation. Les os du crâne sont assimilés aux éléments rigides, tandis que les membranes intracrâniennes, le continuum du périoste, des chaînes musculo-fasciales cervico-crâniennes et du tissu cutané sont assimilés aux éléments flexibles (BOUDEHEN, 2011).

Un système en tenségrité présente un certain nombre de caractéristiques spécifiques :

- Le système est plus léger et résistant pour un même volume en mécanique classique.
- Les composants tendus (câbles) n'ont pas de rigidité en compression. La rigidité est donnée par un continuum de précontrainte. L'augmentation de cette précontrainte, augmente la rigidité jusqu'à rupture d'un ou plusieurs des éléments du système.
- Le système est indépendant de la gravité. Cependant, la gravité, contrainte en compression ajoutée, est un facteur qui augmente la précontrainte et donc la rigidité et diminue la taille du système.
- L'ensemble est rigide par l'autocontrainte et se maintient par des éventuels mécanismes infinitésimaux.
- Leurs composants ne sont soumis qu'à des forces en compression et en traction. Il n'y a pas de bras de levier ou de points d'appui dans le sens classique du terme. Les forces sont réparties globalement à travers toute la structure. Cette notion vient à l'encontre de la conception de la biomécanique classique. En cela le concept de tenségrité, utilisé en ostéopathie, est novateur pour l'étude du corps humain.
- Le système absorbe et dissipe les forces à travers tout le réseau et, de cette manière, protège les maillons faibles. C'est la capacité de résilience.

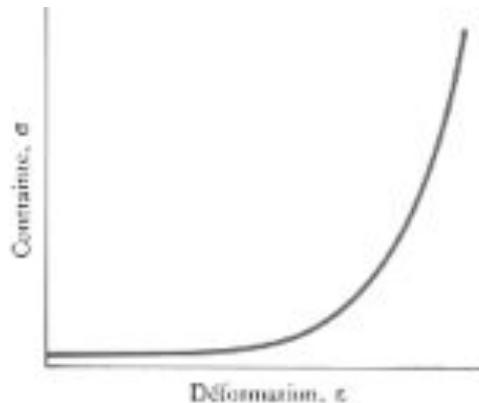
¹³ BOUDEHEN est formateur à l'IFSOR, l'Institut de Formation Supérieure en Ostéopathie de Rennes.

- Une contrainte à un endroit du système a un effet sur l'ensemble. Tous les composants sont dynamiquement reliés. Ainsi les forces appliquées sont transmises partout, instantanément. R. BUCKMINSTER FULLER (CANADAS et coll., 2010) dit : « on ne peut prévoir le comportement par un seul de ses constituants pris séparément ». Il parle de « synergie ».
- La structure est à géométrie non-linéaire. Elle se déforme de façon élastique et réversible, mais le rapport contrainte / déformation est non linéaire (courbe en J, cf figure ci-après). Au début de l'application d'une contrainte, la résilience du matériau lui permet de la supporter en son sein, sans augmenter sa résistance. Le comportement observé à l'application d'une contrainte relève de la résilience du matériau qui lui permet de l'intégrer en son sein sans accroître sa résistance. Le point de limite élastique du système est le point de résilience.

Courbe en J :

*contrainte appliquée /
déformation de la structure.*

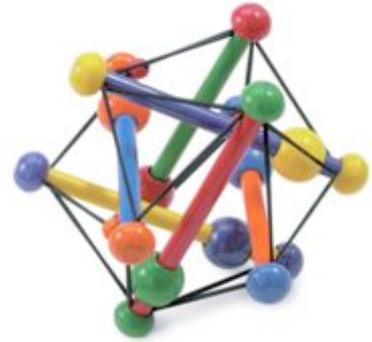
Importance de la courbe de charge pour la réalisation des tests. On distingue deux domaines. Le premier indique qu'une faible contrainte entraîne une grande amplitude de déformation jusqu'à un certain seuil. Au delà du seuil, pour un petit supplément de déformation, la contrainte ajoutée devra être importante (4).



- La géométrie du système peut-être modifiée sans aucune déformation pour chacun des éléments. Il est possible toutefois d'observer une modification de la géométrie de l'ensemble avec une faible déformation des composants. Cette caractéristique confère au système une grande souplesse par rapport aux structures en compression classique (un mur par exemple). Le corps reste en tension quelle que soit sa forme, sa posture, son geste.
- On peut « gonfler » ou « dégonfler » le système, comme un ballon, en allongeant des éléments et en raccourcissant d'autres. C'est un système omnidirectionnel compressif et expansif : « une structure pneumatique pure » selon BUCKMINSTER FULLER (CANADAS et coll., 2010).

Un exemple de système en tenségrité, un jouet d'enfant:

- léger,
- déformable par une contrainte, reprenant sa forme à l'arrêt de celle-ci.
- Une induction à un endroit du jouet a un effet sur l'ensemble.
- Difficile à casser, car la contrainte en se répartissant à l'ensemble du jouet, diminue son impact local.
- Plus la ficelle est tendue, plus l'objet est rigide.
- Posé dans n'importe quel sens il reste stable dans sa forme ; il ne dépend quasiment pas de la gravité.



Ce concept, qui explique la mécanique corporelle, donne une compréhension de l'effet d'une contrainte exercée par les mains de l'ostéopathe sur l'ensemble du système crânien ou du système-corps. La vision du modèle tensegrité est fractale pour le corps humain, allant de la cellule au corps entier. Le crâne est ici, dans un souci didactique, séparé du reste du système-corps.

L'embryologie, l'anatomie et la physiologie montrent que le crâne est déformable (BOUDEHEN, 2011) Il est constitué de pièces osseuses articulées entre elles par des sutures, des biseaux. L'os lui-même présente une certaine déformabilité élastique physiologique. La boîte crânienne ainsi a la capacité d'absorber diverses contraintes.

A l'abord d'un crâne, dont la déformabilité physiologique semble altérée, l'ostéopathe cherche à mettre en évidence la ou les LTR qui pourraient être en lien avec cette dysfonction. Une fois celle(s)-ci circonscrite(s), l'ostéopathe cherche à « lever toute particularité dans le tissu conjonctif qui perturbe la structure dans son utilisation de la tenségrité pour résoudre le problème » (BOUDEHEN, 2011). « En équilibrant les tissus élastiques (travail membraneux), en harmonisant les différentes pièces d'un même os (travail intra-osseux) ou en recouvrant une discontinuité articulaire par le travail structurel des sutures crâniennes (travail articulaire), l'ostéopathe aborde les différents constituants de l'ensemble crânien tensegrité » (BOUDEHEN, 2011).

Le crâne de l'enfant se rapproche le plus d'un modèle en tenségrité. Les pièces osseuses sont des interfaces sans point de contact entre elles. Elles sont reliées et mises sous tension par un réseau de câbles périphériques, les membranes intracrâniennes, qui, fixées à celles-ci, résistent à la traction. Leur organisation tridimensionnelle permet une déformabilité du crâne dans les trois plans de l'espace (notion de tension réciproque) (BOUDEHEN, 2011).

Une contrainte légère suffit à déformer l'ensemble du système-crâne en bonne physiologie. Cette contrainte constitue le test dit de résistance de l'ostéopathe. Son augmentation d'intensité peut mettre en évidence une éventuelle restriction des capacités élastiques du système et de ce fait indiquer ce qu'il n'est plus en mesure de supporter (BOUDEHEN, 2011). La première restriction rencontrée dans l'application de la contrainte suffit à orienter l'ostéopathe dans sa technique de traitement.

Ce test de résistance appartient au « slack », qui correspond à l'action du thérapeute consistant à « réduire au maximum un élément mou, lâche, pour le mettre en tension afin de pouvoir agir sur ce qu'il tend » (BOUDEHEN, 2011). L'ostéopathe va tester différents paramètres du puzzle osseux crânien, à la recherche de l'expression d'une lésion ou LTR. :

- Des paramètres physiologiques : la flexion / extension, la torsion et les latéoflexions-rotations droite et gauche,
- d'autres paramètres orthonormés aphysiologiques tels que la compression / décompression, les cisaillements horizontaux et verticaux.

Il va d'abord s'intéresser aux os de la base du crâne (occiput, sphénoïde, frontal et temporal), traiter les lésions rencontrées, puis tester le reste des os en fonction de la clinique du patient. Dans le cadre d'une malocclusion dentaire, il s'orientera vers les os de la face en tenant compte des spécificités physiologiques de chacun, dans le rôle qu'il tient pour aboutir à une occlusion fonctionnelle.

La technique correctrice en ostéopathie crânienne structurelle s'appelle le « thrust ». Celui-ci s'inscrit en fin de slack et correspond à une contrainte au moins aussi dense que la lésion rencontrée, et son temps d'application sera aussi long que le temps nécessaire à faire modifier l'état tissulaire de lésion. Plus les paramètres du slack menant à la lésion sont précis, plus l'action est focalisée, plus la puissance développée par le thérapeute est véhiculée en intégralité (BOUDEHEN, 2011). En fin de traitement, l'ostéopathe teste par ordre inverse les os, puis la déformabilité générale du crâne. La qualité de la déformabilité du système dans son ensemble permet de valider l'efficacité du soin.

Le temps laissé entre deux séances et le nombre de séances dépendront de la qualité tissulaire obtenue et de la difficulté à l'obtenir (BOUDEHEN, 2011). Si le traitement ostéopathique n'est pas la bonne indication, l'ostéopathe réoriente le patient vers une autre discipline thérapeutique appropriée.

Une fois les LTR levées, la structure est changée. La fonction va être optimisée et va à son tour remanier, solliciter et entretenir la structure, comme l'énonce le concept fondamental de TERRAMORSI (1983) : la structure génère la fonction, et la fonction entretient le bon état de la structure. « Si la physiologie et la correction sont compatibles, le résultat dure. Les corrections ne tiennent pas, elles sont auto-entretenuées par la fonction » (BOUDEHEN, 2011).

Parfois il est nécessaire de stimuler la fonction pour entretenir et stabiliser le résultat obtenu sur la structure, dans le cadre d'un traitement de malocclusion dentaire chez l'enfant:

➤ la mastication :

L'appareil masticateur fonctionne environ une heure par jour. PLANAS (2006) explique que l'action de mastiquer façonne les ATM. En effet les mouvements latéraux lors de la mastication induisent un glissement de l'ATM du côté balançant (côté où les dents ne sont pas en contact) et un frottement occlusal puissant du côté travaillant (côté où les dents sont en contact avec ce qui est broyé), et ce, de manière alternative. La contrainte est transmise au maxillaire du côté travaillant. Le mouvement de latéralité mandibulaire alternatif, associé au contact occlusal qui transmet la contrainte nécessaire au broiement des aliments, modèle petit à petit la forme de la cavité buccale et l'occlusion dentaire. La traction postéro-antérieure du muscle ptérygoidien latéral du côté balançant favorise la croissance, dans le sens sagittal, de la mandibule du même côté. Le frottement occlusal, côté travaillant, stimule l'épaississement de l'hémi-mandibule et son expansion transversale, ainsi que celle du maxillaire homolatéral (PLANAS, 2006). Les muscles masséter, qui s'insèrent des branches mandibulaires et processus coronoïdes, aux bords inférieurs des arcades zygomatiques, ont un rôle primordial dans le développement des condyles et des fosses mandibulaires. Leur action, lors de la

mastication, combinée à celle de leurs antagonistes, les muscles ptérygoïdiens médiaux, influence dynamiquement la croissance mandibulaire. Les processus coronoïdes mandibulaires reçoivent aussi l'insertion des muscles temporaux, qui s'insèrent en éventail sur la voûte, au niveau des os temporaux et pariétaux. Ils ont aussi un rôle essentiel dans la mastication et leur dysfonction peut avoir des conséquences significatives sur la mandibule (SERGUEEF, 2011).

La canine est décrite par PLANAS (2006) comme la dent la plus puissante des mâchoires. Un des piliers crâniens, structure osseuse densifiée résultant des lignes de force de la boîte crânienne, passe par la canine (cf annexe 1). Elle guide la trajectoire mandibulaire côté travaillant. A ce moment c'est la dent qui subit le plus de contrainte. Pour que la fonction soit complète, il est nécessaire que toutes les dents mandibulaires frottent contre toutes les dents maxillaires.

La situation physiologique des canines, l'alternance des mouvements en latéralité et la symétrie des mâchoires sont indispensables à la bonne physiologie de la mastication. L'ostéopathe vérifie la liberté des ATM : l'ouverture complète de la bouche, la symétrie du mouvement d'ouverture et de fermeture, de diduction de la bouche et d'avancée et recul de la mandibule. Tous ces mouvements contribuent à façonner les ATM. De plus, la mastication engendre des contraintes importantes. Or la croissance des os de la face est dépendante et stimulée justement par les contraintes qui leur sont appliquées. La mastication est donc un facteur primordial dans la croissance du visage. Il est alors important de veiller au bon état et à la symétrie des structures mises en jeu lors de cette fonction. Pour obtenir une fonction libre, l'ostéopathe peut agir, en respectant la stratégie de traitement décrite précédemment, sur la déformabilité des temporaux au sein du système-crâne, sur la déformabilité intrinsèque de la mandibule selon ses travées osseuses et au niveau de la symphyse mentonnière, ainsi que sur les tensions et la qualité trophique des muscles de la mastication (masséters, ptérygoïdiens et temporaux), des muscles linguaux et du plancher buccal. L'examen de la mobilité de l'os hyoïde permet au praticien d'envisager un schéma lésionnel à travers le système musculo-fascial, correspondant aux composants souples du système tensegrité (AMIGUES, 2003). Ce schéma oriente la stratégie de traitement. Toute LTR décelée comme frein à la physiologie du système est traitée. C'est en travaillant sur la structure que l'ostéopathe aide la fonction masticatoire.

La mastication ne correspond pas à une situation d'occlusion complète. En dehors de ce moment fonctionnel, les mâchoires, en situation de repos, ne sont pas en contact. C'est seulement au moment de la déglutition salivaire que l'occlusion complète s'observe. Ce temps se réalise entre 1500 et 2000 fois par jour (KRZEPTOWSKI, 2010).

➤ la déglutition :

La déglutition physiologique réalise une occlusion dentaire complète, dents serrées. La pointe de la langue est alors sur la papille située à l'arrière des incisives supérieures et la paroi supérieure de la langue vient contre le palais (KRZEPTOWSKI, 2010). La langue composée de 17 muscles (KAMINA Tome 2, 2008), façonne le palais par ses contacts puissants et répétés. Elle est aussi un tuteur dentaire. Elle constitue un mur musculaire interne contre lequel se posent les dents. De même les muscles jugaux et labiaux constituent le mur externe. Les dents sont guidées dans leur évolution par les contraintes exercées par ces deux murs (LANDOUZY, 2005).

La langue, par ses insertions sur l'os hyoïde et par ses relations avec diverses chaînes musculo-aponévrotiques, est en relation avec (AMIGUES, 2003) :

- les fascias dorso-thoraciques, les fascias des membres supérieurs, via le fascia cervical superficiel,
- le fascia péri-pharyngien, le péricarde, la plèvre, le diaphragme, jusqu'au bassin, via le fascia cervical profond et l'aponévrose cervicale moyenne,
- les clavicules, le sternum, via la chaîne musculaire antérieure ; les omoplates, via les muscles omo-hyoïdiens ; les os temporaux, l'os occipital, via les muscles digastriques.
- Enfin elle est en relation étroite avec les trois premières cervicales. Il est décrit dans la littérature un syndrome appelé « Neck tongue syndrome » qui confirme ce lien (AMIGUES, 2003).

Une étude suisse a mesuré les pressions exercées par langue sur les dents lors de la déglutition et la mastication. La force appliquée contre les dents est de l'ordre de 2 à 2,7 g/cm². Ils concluent que l'équilibre de la position dentaire est maintenu par la pression de la langue et de la contention musculaire externe des joues et des lèvres (AMIGUES, 2003). La langue stimule la croissance et le développement des maxillaires et de la mandibule. « Elle agit comme un véritable appareil orthodontique naturel. Aucune contrainte ne devrait donc altérer sa position (...) » (SERGUEEF, 2011). Il est donc essentiel pour l'ostéopathe de vérifier la mobilité de l'os hyoïde dans sa trame myo-fasciale, ainsi que la souplesse myo-fasciale de la langue, afin d'optimiser la « bonne » fonction de cette région.

Une immaturité linguale, repérée par une position basse de la pointe de la langue, se positionnant contre les incisives inférieures, favorise la classe III, par un hyper-développement de la mandibule du fait des pressions linguales qu'elle subit, et un hypo-développement des maxillaires du fait de l'hypostimulation linguale de la mâchoire supérieure (LANDOUZY, 2005). De plus, l'immaturité linguale lors de la déglutition qui devient alors atypique, entraîne une contraction des muscles jugaux et des lèvres, pour compenser la position anormale de la langue (par exemple, en cas de béance, la contraction des muscles jugaux et/ou labiaux empêchent la langue de sortir). Le couloir dentaire se resserre et converge vers le centre de la bouche, favorisant un hypo-développement sagittal des maxillaires, les incisives étant inclinées soit vers la langue, soit vers l'avant, selon l'état de tension des muscles labiaux (VERECK, 2005).

Après vérification du frein lingual (un frein trop court nécessite une intervention médico-chirurgicale), l'ostéopathe établit un bilan de trophicité et tension des muscles du plancher buccal et de la langue. Il cherche à obtenir une liberté de mouvement de l'os hyoïde. L'ostéopathe traite les LTR qu'il rencontre à l'investigation de l'appareil bucco-laryngo-trachéal, la LTR pouvant perturber, mécaniquement, neurologiquement ou d'un point de vue vasculaire, la fonction de déglutition. La région cervicale, les tissus mous de la gorge et de la bouche, l'ensemble de la boîte crânienne sont testés. Les dorsales hautes et la première côte, par leurs liens neuro-vasculaires avec le crâne et l'espace sous diaphragmatique, voire le bassin et les pieds, par leurs liens mécaniques avec le maintien de la tête (posture) sont susceptibles d'être investigués.

L'immaturité linguale, langue en position basse, induit une dysfonction ventilatoire, la ventilation buccale, qui à son tour favorise et entretient de nombreux problèmes (AMIGUES, 2003).

➤ la ventilation :

Physiologiquement, la ventilation est nasale. Cette fonction contribue au développement des fosses nasales et par conséquent à élargir transversalement le palais, puisque la

base des fosses nasales constitue le toit de la partie buccale des maxillaires (PLANAS, 2006 ; KAMINA Tome 2, 2008). La ventilation nasale favorise la bonne position linguale : la pointe linguale sur la papille rétro-incisive maxillaire.

A l'inverse, la ventilation perturbée ou buccale ne stimule pas la croissance transversale des fosses nasales et du palais. La langue, forcément en position basse pour permettre la ventilation, favorise l'installation et l'entretien de la malocclusion. Or la ventilation buccale est utilisée parce que la ventilation nasale n'est pas aisée : l'individu ne peut pas faire autrement. Un enfant présentant des troubles ORL chroniques, le nez tout le temps bouché, adoptera la ventilation buccale puis la déglutition langue baissée. Le manque de stimulation par la langue des maxillaires concourra à son faible développement. Ce qui aura une conséquence néfaste sur l'occlusion et sur le développement des fosses nasales. La dysfonction entretient la dys-structure, qui à son tour génère la dysfonction... L'ostéopathe cherche à optimiser l'écoulement des sécrétions ORL. Pour cela, il optimise la déformabilité de chaque ostium sinusal et ceux des trompes auditives (Eustache), en traitant toute LTR perturbant les os qui entrent dans la constitution de chacun d'eux. Il applique à la face des techniques de drainage sinusal. Puis, par une stimulation mécanique en direction du ganglion ptérygoïdien, il induit une réaction neurovégétative, qui tend à normaliser l'état des muqueuses faciales. Parfois le traitement demande un abord encore plus large pour aider la fonction. Ainsi la réduction voire l'arrêt de ces encombrements répétés et, d'autre part, la trophicité tissulaire et l'état de tension du plancher buccal et de la langue améliorés, favoriseront une évolution vers la maturité linguale et la ventilation nasale. La qualité de la structure améliorée amène une fonction améliorée.

La ventilation buccale peut être aussi la conséquence d'un trouble postural présentant une hyper-extension du rachis cervical haut. A l'inverse, l'hyper-extension cervicale peut être l'adaptation posturale d'un enfant respirateur buccal (KRZEPTOWSKI, 2010). La posture est un élément à vérifier dans les cas de malocclusion.

➤ La posture :

Le maintien de la tête en station érigée par les muscles nucaux, aident au développement vertical de la face. L'Homme organise son corps pour permettre l'horizontalité du regard et la symétrie des pyramides pétreuses (contenant les canaux semi-circulaires). Toute asymétrie aura une incidence sur la liberté des cervicales supérieures, la priorité étant l'horizontalité du regard (BOUDEHEN, 2011).

La position de la tête par rapport à l'axe rachidien pendant la croissance détermine la forme du système crânio-facial. Par exemple, lors d'une ventilation buccale, la fréquente adaptation des cervicales en hyper-extension favorise l'installation de la classe II (VEREEK, 2005). Aussi, d'autres auteurs dont AMIGUES (2003), soutiennent l'étroite relation entre l'état de la lordose cervicale et l'état de l'occlusion dentaire. Selon l'angle que forme l'axe de l'odontoïde de C2 avec la ligne de Mac Gregor¹⁴, le condyle mandibulaire sera en position postérieure ou antérieure, déterminant ainsi la position de la mandibule (AMIGUES, 2003). L'occlusion peut être perturbée. Par ailleurs, l'os hyoïde dès l'âge de 3 ans est normalement à hauteur de C3-C4 (il est à hauteur de C1 chez le nourrisson, cf schémas ci-après). Sa position peut toutefois être modifiée par l'état de tension environnant, la liberté de mouvement des vertèbres cervicales et des omoplates

¹⁴ *Ligne de Mac Gregor : ligne tracée sur radiographie, joignant le rebord postérieur du palais dur au point bas du bord postérieur du trou occipital. Normalement, la pointe de l'odontoïde se projette entre 0 et 4 mm au dessus de cette ligne.*

(le muscle omo-hyoïdien relie l'omoplate à l'os hyoïde), ainsi que la courbure cervicale (AMIGUES, 2003). L'occlusion peut être perturbée. Une ou plusieurs LTR, perturbant la posture de l'individu, peuvent influencer sur l'attitude du rachis cervical et finalement perturber l'occlusion.

Il est donc indispensable dans un traitement crânien de vérifier et traiter les LTR du corps, perturbant le fonctionnement des cervicales, et de traiter ces dernières si elles présentent à leur tour des LTR. La liberté de mouvement des cervicales et de l'os hyoïde évite :

- l'apparition de compensations supérieures aux cervicales, par exemple occlusales, s'il y a préexistence d'une chaîne lésionnelle inférieure. L'ostéopathe parle, dans ce cas, de chaîne lésionnelle montante.
- inversement, toute compensation inférieure aux cervicales, à cause d'une malocclusion installée. L'ostéopathe parle alors de chaîne lésionnelle descendante.

En plus de toutes ces dysfonctions, l'enfant peut développer des para-fonctions, comme les habitudes de succion. Elles favorisent et entretiennent certaines malocclusions. Mais, contrairement aux dysfonctions, elles appliquent des contraintes qui sont extérieures au système.

➤ Les para-fonctions :

Les para-fonctions correspondent aux activités qui s'imposent en dehors de toutes les fonctions normales (mastication, déglutition et ventilation), tout en sollicitant la même structure que celle utilisée par ces fonctions. Elles ont lieu en dehors des fonctions. Les habitudes de succion, nécessitant un élément extrinsèque, comme la tétine, le biberon, le pouce, un ou plusieurs doigt(s) ou autres, entrent dans cette définition. Elles entraînent une position linguale basse, la mise en place d'une ventilation orale, de la déglutition primaire et l'apparition d'une béance antérieure. Elles altèrent donc l'occlusion dentaire. Ces para-fonctions sont à faire disparaître dès que possible. Leur arrêt voit fréquemment la béance antérieure se réduire dans les mois suivants.

Le prolongement de l'activité de succion au-delà de dix-huit mois peut être l'indice d'un blocage au stade oral. Elle peut aussi traduire le besoin de soulager un excès de contrainte suturale, à travers l'appui maxillaire (AMIGUES, 2003). L'enfant chercherait, dans ce deuxième cas, un confort en appuyant contre une zone du palais sous contrainte. Le traitement ostéopathique peut, ici, apporter un confort durable en répartissant l'excès de contrainte au niveau du palais à l'ensemble du système tenseur crânio-facial et ainsi aider l'enfant à stopper son habitude de succion.

Il est essentiel d'obtenir une fonction physiologique et équilibrée, car elle contribue à développer une structure physiologique et équilibrée et à favoriser la durabilité des résultats.

Rôle de l'ostéopathie structurale, pratiquée chez l'enfant de moins de 6 ans, dans la réduction de la malocclusion

Plusieurs auteurs, proposent une modélisation du mouvement et du développement des pièces osseuses de la boîte crânienne pendant le phénomène de croissance. Dans un mouvement dit de flexion crânienne, l'occiput bascule en avant, la base se verticalise et l'échelle s'horizontalise. Ce qui entraîne une rotation externe des os temporaux, qui déterminera la position des ATM (Articulations Temporo-Mandibulaires) et aura donc un impact sur la mandibule. La flexion que fait le sphénoïde avec l'occiput ascensionne son

corps et déjette en avant les grandes ailes. Le visage s'allonge et s'avance sous l'effet de la bascule sphénoïdale et de la poussée des os voisins. Il entraîne tous les os de la face en flexion-rotation-externe. Par ce jeu de dominos, il a un impact sur les os maxillaires. Les zygomatiques absorbent les contraintes issues, d'une part de la bascule sphénoïdale influençant le mouvement des maxillaires, et d'autre part la bascule occipitale se répercutant jusqu'aux temporaux. Les os palatins sont aussi des répartiteurs de contrainte entre les os maxillaires et les apophyses ptérygoïdes du sphénoïde. Il est important que les os zygomatiques et palatins conservent leur capacité à se déformer, pour transmettre les contraintes et harmoniser leur répartition sur l'ensemble du système. L'occlusion est le résultat de la rencontre de ces deux « chaînes de croissance », par la mandibule constituant la mâchoire inférieure, et les os maxillaires formant la mâchoire supérieure. L'occlusion est modelée par différentes fonctions : la mastication, la déglutition, la ventilation et la posture. Elle peut être aussi altérée par une para-fonction installée, telle que l'habitude de succion.

Par ailleurs, la répartition des contraintes est indispensable à l'évolution homogène de la croissance osseuse. En effet, la croissance est stimulée par les contraintes mécaniques. Il existe un potentiel de croissance inhérent aux os de la base du crâne, les contraintes orientant son développement. Quant aux os de la voûte et de la face, leur croissance dépend uniquement des contraintes qui leur sont appliquées. Il s'agit principalement de la poussée de l'encéphale en pleine expansion, des tractions engendrées par les membranes de tension réciproques, des tractions musculo-fasciales induites par la posture, et des pressions-tractions générées par les différentes fonctions du système.

Les orthodontistes influencent la croissance en appliquant plus ou moins en continu des contraintes aux mâchoires et aux dents. Ils corrigent ainsi l'occlusion. Or BILGIC et coll. (1998) et FLOUR (2012) mettent en évidence une concentration de contraintes sur des points de relative fixité lors du port d'un appareillage d'expansion palatine (objectif quasi systématique dans une prise en charge orthodontique), notamment sur les palatins, les apophyses ptérygoïdes et les zygomatiques. La répartition des contraintes ne se fait pas sur l'ensemble du système, aboutissant à une expansion du palais plus faible autour de cette zone proche du palatin et du zygoma. De plus, DAVIDOVITCH et coll. (2005) constatent, dans une étude sur la réponse du squelette à l'expansion palatine rapide obtenue avec appareillage, que lorsque la résistance du squelette est minime, il y a peu de compensation dentaire. L'expansion est observée surtout au niveau osseux. Mais s'il y a résistance, la compensation dentaire est plus importante, car l'expansion osseuse est plus faible. On peut assimiler ces points de relative fixité à des freins au mouvement induit par la contrainte.

L'ostéopathe, aussi, par son action mécanique sur les sutures, les os et les membranes, influencerait l'évolution de la croissance de la boîte crânienne. Il tend à amenuiser les freins à la déformabilité homogène de l'ensemble du système crânio-facial. Il cherche à restaurer ainsi le jeu des pièces osseuses entre elles et leur biomécanique. Pour cela, il contraint le système, selon sa déformabilité physiologique à la recherche de LTR (Lésion Tissulaire Réversible), zone tissulaire dense, moins déformable. Il teste la qualité de flexion de la symphyse sphéno-basilaire. En engageant l'occiput en flexion, sans la présence de frein ou LTR, les temporaux basculent en rotation externe. Ils ont une incidence sur les mouvements de la mandibule, via les ATM. L'engagement sphénoïdal en flexion, sans présence de LTR, induit, notamment, comme lors du phénomène de croissance, une flexion du frontal et de l'éthmoïde, une descente du vomer et une descente – rotation externe des os maxillaires (cf schéma p12). L'ostéopathe, en accord avec la pensée de FLOUR (2012), vérifie la liberté des os palatins et zygomatiques par rapport à leurs voisins, et leur capacité à se tordre sur eux-mêmes sous l'effet de la contrainte. Ce qui leur permettrait d'absorber en partie les

contraintes et de la répartir à l'ensemble du crâne, la rendant ainsi supportable au système. Dans ces conditions, les phénomènes de croissance, déterminants dans l'évolution de l'occlusion dentaire, se réaliseraient de manière optimale.

En effet, bien que cette biomécanique soit à différencier de la progression spatiale des os au cours de la croissance, le mouvement des os du crâne et de la face induit par la flexion des os de la base du crâne est similaire à ce qui se passe pendant la croissance. Si l'ostéopathe, en contraignant le crâne dans sa physiologie, rencontre une LTR, qui restreint la déformabilité de celui-ci, on pourrait supposer que la croissance sera freinée au niveau de la LTR. La présence de LTR dans le système crânio-facial aboutirait, à plus long terme, à une dys-structure crânio-faciale, évoluant possiblement vers une malocclusion ou autre(s) dysfonction(s) précédemment citée(s).

Selon ce raisonnement, il serait intéressant de traiter tout frein au bon déroulement de la croissance. Traiter les LTR optimiserait le bon déroulement de la croissance osseuse vers une normocclusion, ainsi qu'une « bonne » physiologie des fonctions du système crânio-facial. En effet, selon l'ostéopathe structurel, le bon état de la structure génère la bonne qualité de la fonction, et cette fonction entretient le bon état de la structure.

Or si l'on veut libérer les freins et modifier l'évolution des os au cours de la croissance osseuse, le traitement devrait être déclenché le plus tôt possible, avec un potentiel de croissance à venir encore conséquent. Selon VEREECK (2005) « 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) ». A l'analyse de la courbe de croissance osseuse de BJORK, il serait intéressant de traiter les LTR avant l'âge de 6 ans et plus particulièrement avant la dent de 6 ans. Abondant dans le sens de cette constatation, BERGERSEN (AKNIN, 2007), FLOUR (2012) et d'autres observent une croissance de la base du crâne qui s'accélère dans les 7 premières années de vie. A l'éruption de la dent de 6 ans, première dent définitive à éclore sans passer par une dent lactéale, la croissance de la voûte crânienne se termine (AMIGUES, 2003). Les fondations du crâne sont posées (KRZEPTOWSKI, 2010). C'est pourquoi, l'éruption de la dent de 6 ans correspondant à la fixation dans les grandes lignes du système crânio-facial (Cf annexe I), il est plus judicieux pour l'ostéopathe et certainement plus efficace d'intervenir avant cet événement.

Par ailleurs, dans l'étude de GOIS et coll. (2012), la réduction spontanée des malocclusions en denture mixte précoce n'est pas significativement observée, excepté dans les cas de béances antérieures, qui se réduisent, en majorité à l'arrêt de l'habitude de succion. Cependant, un grand nombre d'enfants qui ont des habitudes de succion ne développent pas pour autant de malocclusion (FARSI et coll., 1997). L'inverse est aussi constaté (PAREDES et coll., 2005). Ces dernières observations montrent que les para-fonctions ou dysfonctions ne sont pas toujours la cause de l'installation d'une malocclusion. La structure pourrait-elle être en cause dans ces cas là ?

Ces constatations donnent une légitimité à la mise en place du traitement ostéopathique précoce des malocclusions, s'il y a présence de LTR au sein du système. Le traitement ostéopathique est court, non invasif et non contraignant pour l'enfant.

Réalisé avant l'âge de 6 ans, dès le diagnostic posé, le traitement ostéopathique, qui agit, mécaniquement, notamment sur l'ensemble de la boîte crânienne, pourrait-il effectivement atténuer la malocclusion au fur et à mesure que se déroule la croissance ?

Et par la suite, à l'issue du traitement orthodontique, les extractions des dents définitives seraient-elles moins systématiques, et les résultats obtenus stables dans le temps ?

3. ETUDE DE CAS

3.1. But de l'étude

Dans ce travail, et pour les raisons exposées précédemment nous avons voulu réaliser un test initial, sur un nombre réduit de sujets, concernant l'hypothèse que :

Le traitement ostéopathique structurel de la malocclusion, chez l'enfant âgé de moins de 6 ans, contribue à la réduction de celle-ci.

Pour cela, nous avons suivi un groupe, initialement de 10 patients présentant une malocclusion, âgés de 6 ans et moins de 6 ans en début de prise en charge ostéopathique. Nous avons suivi l'évolution de leur occlusion suite au traitement ostéopathique.

Les différentes mesures de l'occlusion sont réalisées sur empreinte dentaire. Au minimum 6 mois et au maximum 2 ans séparent les deux prises d'empreinte pour chaque cas. La comparaison des mesures des deux empreintes pour chaque cas, permettra de donner une tendance clinique, qui confirmera ou non l'hypothèse, sachant que l'étude réalisée par GOIS et coll. (2012) montre que la réduction spontanée de la malocclusion n'est significativement pas constatée, à l'exception de la béance antérieure.

3.2. Matériel et méthode

3.2.1. Population

10 enfants entre 3 et 6 ans en début de prise en charge ostéopathique, dont 7 garçons et 3 filles.

3.2.2. Conditions d'inclusion et de non inclusion dans l'étude

Pour rentrer dans l'étude, l'enfant ne devait pas avoir reçu de traitement orthodontique, avant l'étude, ni pendant toute sa durée, et devait avoir arrêté toute habitude de succion depuis au moins 6 mois.

3.2.3. Durée de l'étude et temps d'évaluation

L'étude s'est déroulée sur 2 ans.

Au minimum 6 mois et au maximum 2 ans séparent les deux temps d'évaluation par prises d'empreinte pour chaque cas.

3.2.4. Critères d'évaluation

Sont étudiés les effets du traitement ostéopathique sur l'évolution des mesures de l'occlusion, effectuées sur empreinte dentaire en situation d'occlusion.

L'évaluation de la classe d'angle est déterminée selon 5 stades, les autres paramètres occlusaux sont mesurés en millimètre :

- L'évaluation, en 5 stades, de la classe d'angle.
- La distance entre le bord libre de l'incisive centrale supérieures et la face vestibulaire de l'incisive inférieure.
- La distance inter-molaires maxillaires.
- La distance inter-canines maxillaires.
- Le rapport de la distance canine - raphé médian palatin: la plus courte / la plus longue
- Le rapport de la distance molaire - raphé médian palatin: la plus courte / la plus longue
- La distance entre les bords libres des incisives centrales supérieures et inférieures

3.2.5. Matériel nécessaire aux mesures effectuées

Prise d'empreinte dentaire

Fauteuil de dentiste.

Matériel pour la prise d'empreinte :

- de l'alginate¹⁵ en poudre,
- une mesure pour l'eau et la poudre,
- un sachet plastique pour mélanger l'eau et la poudre,
- de l'eau légèrement plus froide que la T° ambiante,
- 2 porte-empreintes adaptés aux arcades dentaires du jeune patient.
- Plaque en cire pour calibrer l'occlusion sur les futures empreintes.

Les empreintes sont réalisées par une même dentiste. Elle commence par l'empreinte mandibulaire, car le réflexe nauséux est peu marqué par rapport à la prise d'empreinte de l'arcade supérieure. Puis, elle décontamine l'empreinte : 10mn dans un liquide antiseptique. L'empreinte est ensuite conservée dans un sac en plastique et envoyée à un laboratoire qui réalise l'empreinte en plâtre.

Outils de mesure des empreintes dentaires

L'outil de mesure de l'occlusion sur empreinte choisi est le pied à coulisse millimétré. La précision est au demi-millimètre près.

¹⁵ Les alginates (l'acide alginique est extrait des algues brunes) sont des hydrocolloïdes irréversibles dont la gélification est due à des agents chimiques. Le gel destiné à l'empreinte est un mélange de cette poudre et d'eau.

3.2.6. Mesures effectuées

Toutes les mesures sont faites sur empreintes dentaires en situation d'occlusion. Deux opérateurs prendront chaque mesure, et seule la moyenne de leurs mesures sera reportée dans le tableau des résultats, afin de limiter le risque d'erreur.

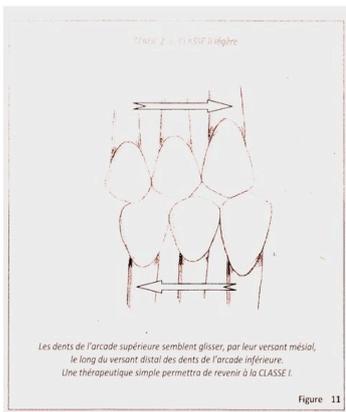
Mesure du sens sagittal sur empreinte dentaire

Mesure de la classe d'angle :

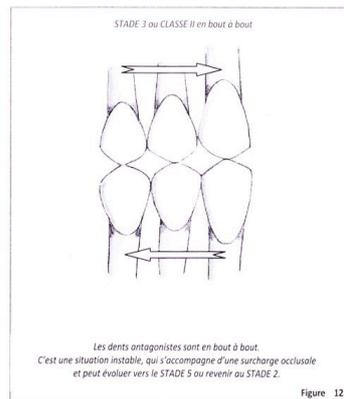
Elle est appréciée qualitativement. Le premier stade, la classe I ou normocclusion, se décrit comme suit : la première molaire supérieure s'engrène par la pointe de sa cuspside mésio-vestibulaire dans le sillon vestibulaire de la première molaire inférieure (FLOUR, 2012).

. On peut définir, selon un ordre croissant d'importance de la malocclusion, 4 stades pour la classe II et 4 stades pour la classe III :

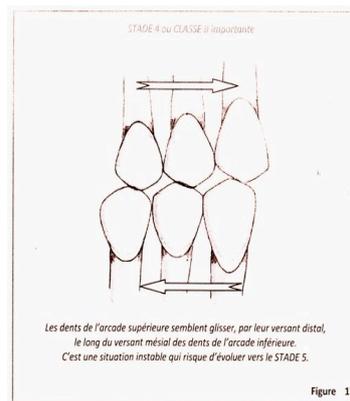
- Classe II : léger (stade II s2), en bout à bout (stade II s3), importante (stade II s4) ou totale (stade II s5).
- Classe III : léger (stade III s2), en bout à bout (stade III s3), importante (stade III s4) ou totale (stade III s5).



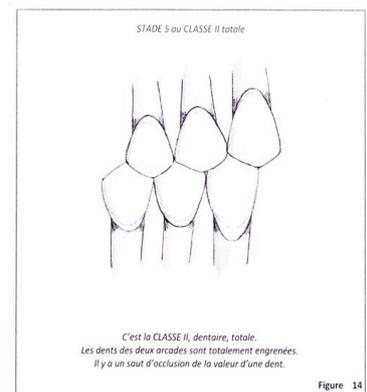
stade II s2



II s3



II s4

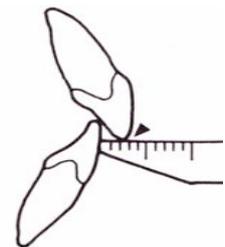


II s5

Classification de la classe II selon FLOUR, 2012.

Mesure du surplomb ou overjet :

Distance, en millimètres, entre le bord libre de l'incisive centrale supérieure et la face vestibulaire de l'incisive inférieure, l'outil de mesure étant orienté selon le plan occlusal. La mesure du surplomb en normocclusion est de l'ordre de 2 mm (Morgon et Coll., 2005).



Mesure du surplomb selon BENAUWT et coll, 1982.

Mesure du sens transversal sur empreinte dentaire.

Largeur d'arcade maxillaire inter-molaires, en millimètres : les points de repère sont les fossettes distales du sillon méso-distal des premières molaires.

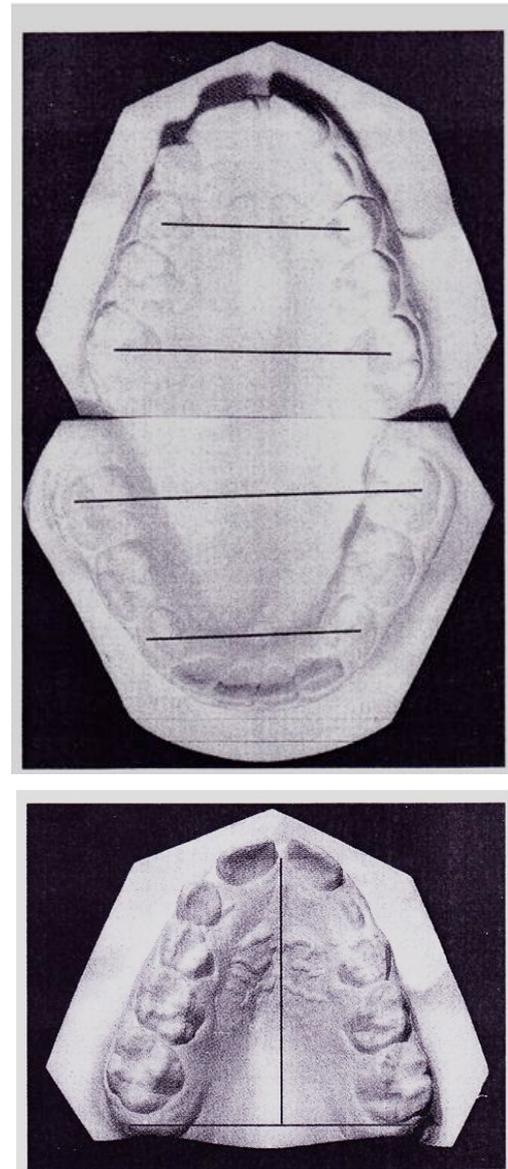
Largeur d'arcade maxillaire inter-canines, en millimètres : mesure entre la pointe des deux canines.

L'évolution de la symétrie des deux hémis-arcades maxillaires, l'une comparée à l'autre par rapport au raphé médian du palais, sera observée sur empreintes.

Elle s'observe dans l'évolution du rapport de la distance pointe de la canine-raphé la plus courte / la plus longue.

Idem pour la distance entre la fossette distale du sillon méso-distal des premières molaires et le raphé.

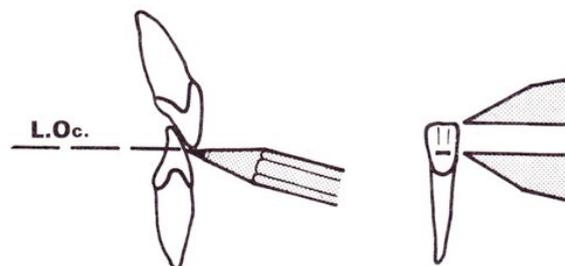
Plus le rapport tend vers 1, plus les distances comparées tendent vers la symétrie. Inversement, plus le rapport tend vers 0, plus l'asymétrie est importante.



Mesures du sens transversal selon PATTI, 2003.

Mesure du sens vertical sur empreinte dentaire.

Mesure du recouvrement antérieur ou overbite: distance en millimètres entre les bords libres des incisives centrales supérieures et inférieures. La valeur est négative si les bords ne se recouvrent pas ; il s'agit d'une béance antérieure. Si le recouvrement est excessif, on parlera de supraclusion. La mesure du recouvrement en normocclusion, en denture lactéale, est de l'ordre de 2 mm (Morgon et Coll., 2005)



Mesure du recouvrement selon BENAUWT et coll, 1982.

3.2.7. Traitement ostéopathique effectué

Le nombre de séances d'ostéopathie varie de 2 à 3, concernant les 10 cas étudiés. Chaque séance est espacée d'un mois par rapport à la précédente.

Lors de la première séance, après une anamnèse générale et centrée sur l'occlusion, les fonctions, les para-fonctions en rapport, et les antécédents en rapport, l'ostéopathe observe l'enfant debout, à la recherche d'une asymétrie en statique et en dynamique. Puis, le patient placé en décubitus, l'ostéopathe cherche et traite toute LTR, des pieds jusqu'aux cervicales, possiblement en rapport avec la malocclusion.

Le traitement crânien peut commencer. Le protocole d'investigation est le suivant (seules les LTR trouvées seront traitées) :

- Test des deux sphères antéro-postérieures.
- Test des deux sphères latérales (ou temporales).
- Technique du grand trou de l'occiput si nécessaire.
- Technique de libération des pivots et sutures du temporal (droit et/ou gauche) : le pivot pétro-basilaire, pétro-jugulaire, la suture occipito-mastoïdienne, le pivot hinge-mastoïdien, sphéno-squameux et sphéno-pétreux, si nécessaire.
- Lift des pariétaux (investigation suturale),
- Lift frontal, avec, si nécessaire, technique de libération des surfaces en L sphéno-frontales.
- Test des piliers internes et externes du frontal.
- Technique de libération de l'os maxillaire (droit et/ou gauche) par rapport au frontal, par rapport au palatin, par rapport au zygoma, par rapport à l'autre maxillaire, si nécessaire.
- Technique intra-osseuse du maxillaire (droit et/ou gauche), entre le pré- et post-maxillaire, si nécessaire.
- Technique de libération du palatin (droit et/ou gauche) par rapport au maxillaire, si nécessaire.
- Technique de libération du zygoma (droit et/ou gauche) par rapport au frontal, par rapport au maxillaire, par rapport au temporal et par rapport à la grande aile sphénoïdale, si nécessaire.
- Technique de normalisation de l'ATM (droite et/ou gauche), si nécessaire.
- Technique intra-osseuse de l'os mandibulaire, si nécessaire.
- Technique des tissus mous de la langue, des muscles temporaux et masséters, ainsi qu'autour de l'os hyoïde, si nécessaire.

Tous ces tests et techniques sont issus de l'ouvrage de BOUDEHEN (2011). Les tests guident l'ostéopathe vers la zone la moins déformable et circonscrivent le traitement vers la ou les LTR en cause dans le manque de déformabilité du crâne. Le test des deux sphères antéro-postérieures donne notamment une idée de la déformabilité de la Symphyse Sphéno-Basilaire ou plus exactement du corps sphénoïdal. Le test des deux sphères latérales affine le recueil d'informations et apporte, en quelque sorte, une « vision en 3D » du crâne.

De manière générale, l'occiput doit être libre par rapport aux os voisins, y compris les cervicales. Le thérapeute traite les LTR faisant obstacle à cette liberté. La déformabilité au sein de l'os doit être homogène. L'engagement en flexion de l'occiput entraîne une rotation externe des temporaux. Si ce n'est pas le cas, l'ostéopathe traite les LTR, au niveau des

sutures, des pivots du temporal, voire au niveau des pariétaux, traversés par les piliers crâniens (Cf annexe 1), et sur lesquels s'insèrent les fascias et muscles temporaux. Le travail de l'os temporal et de l'os pariétal aide à équilibrer les ATM.

Le sphénoïde doit être libre par rapport à l'os frontal, au niveau des surfaces suturales « en L ». Il doit être libre de ses os voisins. Puis l'os frontal doit être libre de l'ethmoïde et des autres os voisins appartenant à la face, notamment les os maxillaires au niveau des piliers internes du frontal et des os zygomaxillaires, au contact des piliers externes du frontal.

Ensuite, les techniques concernant les os de la face insistent sur la déformabilité en rotation externe avec un bon retour en situation de repos des os maxillaires au sein du système. La rotation externe des os maxillaires dépend fortement de la qualité de la rotation externe des os palatins, situés à l'arrière des maxillaires, et d'une flexion sphénoïdale libre, permettant le recul des apophyses ptérygoïdes, lors de la rotation externe des os palatins et maxillaires. La suture maxillaire doit être déformable car elle subit des contraintes importantes, pendant la croissance, induites par la flexion sphénoïdale, via le vomer. Déformable, elle pourra bénéficier des contraintes pour croître et transmettre celles-ci aux os voisins, favorisant la croissance des mâchoires dans les trois sens. Parfois il est nécessaire de travailler la souplesse de l'os maxillaire, principalement entre le pré- et le post-maxillaire, de part et d'autre du pilier canin, pour favoriser le développement de la partie antérieure de la mâchoire.

Les zygomaxillaires, positionnés à la croisée des contraintes frontales, maxillaires et temporales doivent être libres au niveau sutural et déformable intrinsèquement. Le zygoma présente souvent une LTR, si l'enfant a un antécédent de contrainte appliquée par les forceps, ou de chute, de choc contre la pommette.

Il est possible de travailler la mandibule et les os maxillaires en intra-osseux, pour favoriser la sortie d'une dent qui a un retard d'éruption, alors nécessaire au bon développement des mâchoires. Par ailleurs, le travail d'une dent dans sa loge peut aider à améliorer l'occlusion.

Enfin, les LTR présentes au sein des tissus mous de la gorge, des muscles hyoïdiens, de la langue et des muscles de la mastication, sont à traiter.

A l'issue du traitement des LTR mises en évidence dans le système crânio-facial, le thérapeute réalise à nouveau les tests de déformabilité de la boîte crânienne, pour constater le résultat ; il observe la posture de l'enfant et valide l'arrêt de la séance.

Le traitement est propre à chaque individu, mais le protocole d'investigation qui vient d'être décrit est le même pour tout patient de l'étude. Les autres séances, ont le même enchaînement, anamnèse et bilan général mis à part (à condition qu'il n'y ait pas d'événement nouveau entre temps). L'ostéopathe traite les LTR en rapport avec la malocclusion, et les dysfonctions encore présentes. Le traitement prend fin lorsque le thérapeute sent la déformabilité des tissus homogène aux tissus voisins, et lorsque la déformabilité de la boule crânienne est ressentie physiologiquement harmonieuse et souple ; l'ostéopathe ne met en évidence plus aucune LTR.

4. RESULTATS

4.1. Description de la population étudiée

Initialement dix patients participaient à l'étude. Deux d'entre eux en ont été exclus. Le premier cas n'a pas donné suite à la proposition de rdv, durant lequel la deuxième empreinte devait être réalisée. Le deuxième patient a débuté un traitement orthodontique avant la deuxième prise d'empreinte.

A t1 :

patients	Age au début de l'étude	Malocclusion			Dysfonction(s) et/ou troubles ORL
		Sens sagittal	Sens transversal	Sens vertical	
1-garçon	5 ans	Classe II,1		supraclusion	oui
2-fille	6 ans	Classe II,2		supraclusion	oui
3-garçon	5 ans	Classe II,1		supraclusion	oui
4-garçon	4 ans	Classe II gauche		supraclusion	oui
5-fille	6 ans	Classe II,1		supraclusion	oui
6-fille	3 ans	Classe II,1		béance	oui
7-garçon	6 ans	Classe II,2	Inversé d'articulé droit Prémaxillaire ogival		oui
8-garçon	6 ans	Classe II,2			oui

4.2. Tableau de recueil des mesures sur empreinte dentaire, avant traitement ostéopathique, et à distance de celui-ci

Hormis la classe d'angle, déterminée par un stade, toutes les mesures sont en millimètres.

4.2.1. Sens sagittal

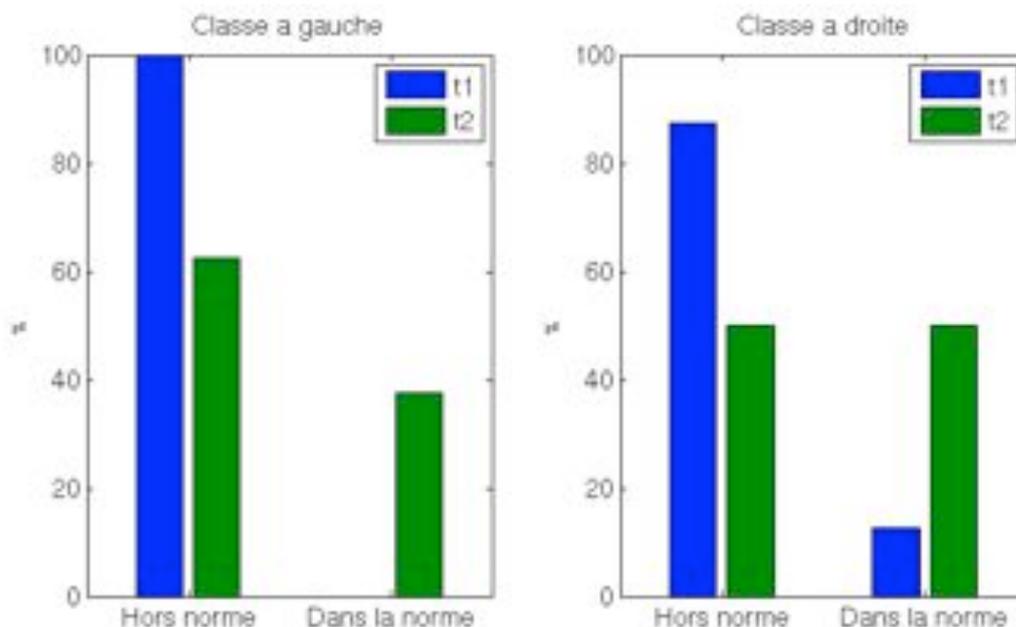
Patients	Classe à gauche		Classe à droite	
	Stade à t1	Stade à t2	Stade à t1	Stade à t2
Portion dans la norme (classe I)	0%	37.5%	12.5%	50%
Portion en classe II s2	62.5%	50%	25%	50%
Portion en classe II s3	37.5%	12.5%	62.5%	0%

La variabilité des différents stades va de la classe I, au stade s3 de la classe II.

A t2, la proportion d'enfants en classe I (normoclusion) a augmenté de 37.5% par rapport à t1.

La proportion du stade le plus important de la classe II, s3 rencontrée dans cette étude à t1, diminue de 62.5% et disparaît complètement du côté occlusal droit. Elle diminue de 25% sur le côté gauche.

La proportion du stade intermédiaire, II s2, augmente de 25% côté occlusal droit et diminue de 12.5% côté gauche.



Graphique 1 : évolution de la proportion de la malocclusion, selon la classe d'angle, de t1 à t2.

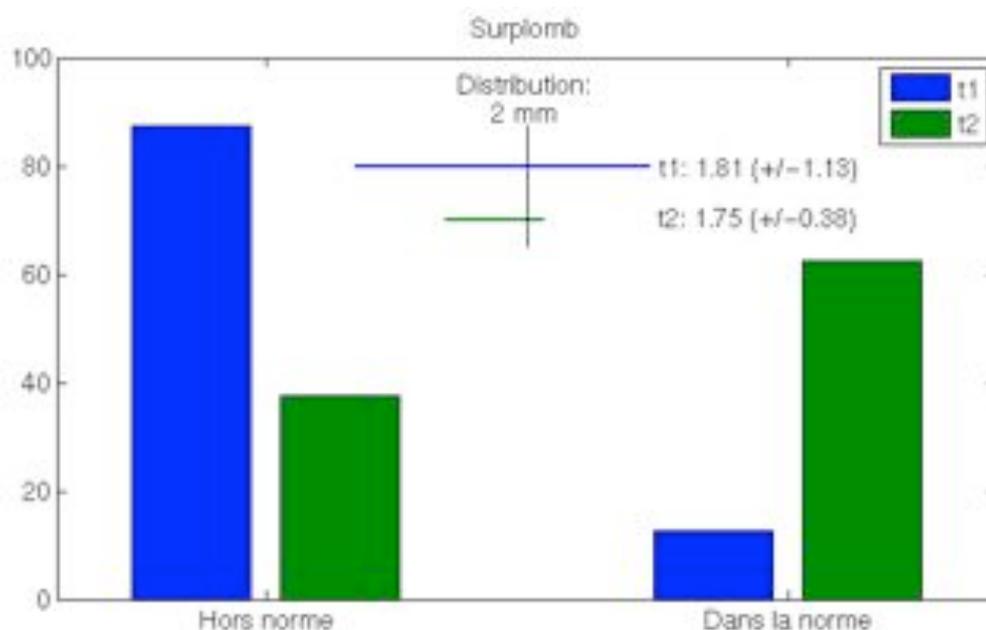
patients	surplomb	
	Mesure t1	Mesure t2
Portion dans la norme	12.5%	62.5%
Portion > norme	37.5%	0%
Portion < norme	50%	37.5%
Moyenne	1.81	1.75
Ecart-type	1.13	0.38

La variabilité des mesures va de 0 à 3mm.

A t2, la proportion d'enfants présentant un surplomb en normocclusion a augmentée de 50% par rapport à t1. Autrement dit, la proportion d'enfants présentant un surplomb en malocclusion a été réduite de 50% de t1 à t2.

La mesure entrant dans la normocclusion est de 2mm. La moyenne à t1 est 0.06 mm plus proche de 2mm, que la moyenne obtenue à t2.

L'écart type est plus réduit à t2, qu'à t1. Les valeurs, à t2, sont plus ramassées autour de 2mm, que celles mesurées à t1.



Graphique 2 : évolution de la proportion de la malocclusion, selon le surplomb, de t1 à t2.

4.2.2. Sens transversal

Patients	Distance inter-canines maxillaires		Distance inter-molaires maxillaires	
	Mesure t1	Mesure t2	Mesure t1	Mesure t2
Moyenne	28.8	30.5	39.3	40.3
Ecart type	2.8	2.8	3.2	3.4

La variabilité des mesures va de 25 à 34mm pour la distance inter-canines, et de 35 à 46mm pour la distance inter-molaire.

La distance inter-canines maxillaires augmente en moyenne de 1.7mm de t1 à t2, et la distance inter-molaires maxillaires augmente en moyenne de 1mm de t1 à t2.

L'écart type ne varie pas de t1 à t2 concernant les mesures de distance inter-canines et varie peu (de 0.2 point) de t1 à t2 concernant les mesures de distance inter-molaires. La dispersion des valeurs mesurées à t1 est considérée comme homogène à celle de t2.

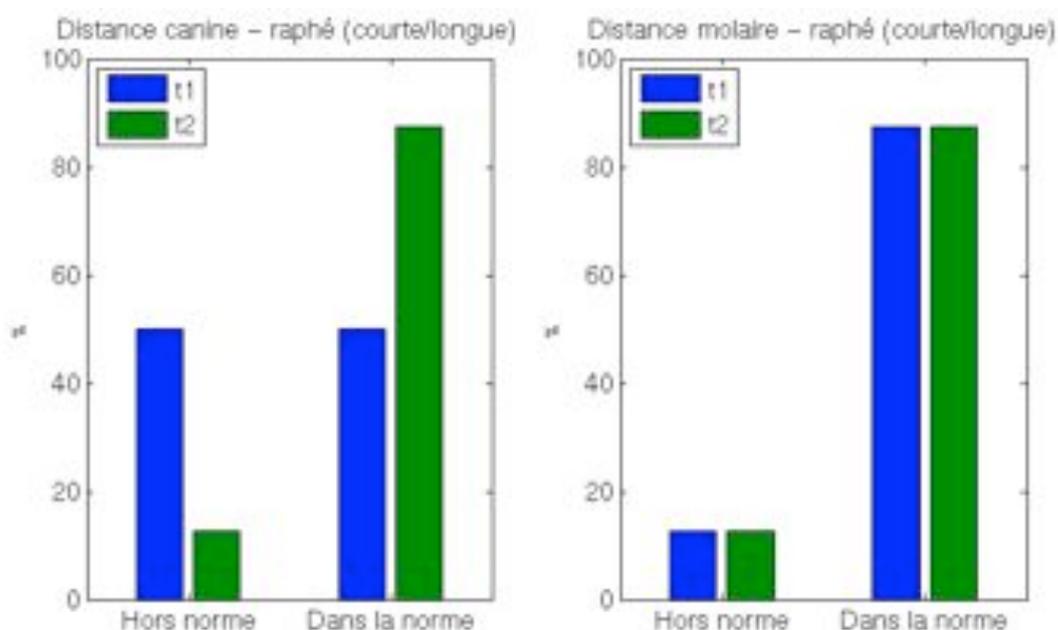
Patients	Distance canine - raphé : la plus courte / la plus longue		Distance molaire - raphé : la plus courte / la plus longue	
	Mesure t1	Mesure t2	Mesure t1	Mesure t2
Moyenne	0.97	0.98	0.99	0.97
Ecart-type	0.036	0.049	0.023	0.078
Portion dans la norme	50%	87.5%	87.5%	87.5%
Portion < norme	50%	12.5%	12.5%	12.5

La variabilité du résultat va de 1 à 0.86, pour le rapport canin, et de 1 à 0.78, pour le rapport molaire.

Le rapport égal à 1 correspond à une symétrie du palais par rapport à l'axe antéropostérieur du raphé médian palatin. Il entre dans la définition de la normocclusion selon le sens transversal.

Le rapport moyen au niveau canin se rapproche de 0.01 de la norme, de t1 à t2, et le rapport moyen au niveau molaire s'en éloigne de 0.02. L'écart-type aux niveaux canin et molaires montre une plus grande dispersion des valeurs à t2, qu'à t1.

La proportion de malocclusion selon le sens transversal, au niveau canin, diminue de 37.5% de t1 à t2. La proportion de malocclusion selon le sens transversal, au niveau molaire, reste la même, entre t1 et t2.



Graphique 3 : évolution de la proportion de la malocclusion, selon la symétrie transversale du palais, de t1 à t2.

4.2.3. Sens vertical

Patients	Recouvrement	
	Mesure t1	Mesure t2
Moyenne	2.9	2.2
Ecart-type	2.7	1.5
Portion dans la norme	12.5%	16.7%
Portion > norme	62.5%	50%
Portion < norme	25%	33.3%

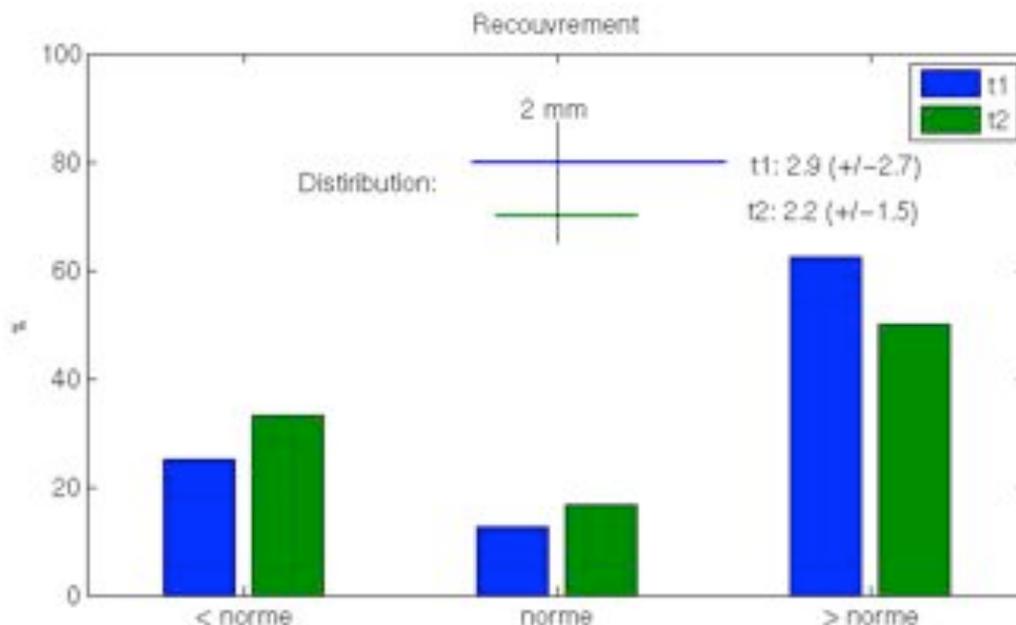
La variabilité des mesures va de -2 à +5.5mm.

A t2, la proportion d'enfants présentant un recouvrement en normocclusion a augmenté de 4.2% par rapport à t1.

La mesure entrant dans la normocclusion est de 2mm. La moyenne, à t2, est à 0.2mm de la norme. La moyenne, à t1, est à 0.9 mm de la norme.

L'écart type est plus réduit de 1.2 points, à t2, qu'à t1. Les valeurs, à t2, sont plus ramassées autour de la norme, que celles mesurées à t1.

Les résultats obtenus à t2 sont à moduler, avec le fait, qu'à deux reprises, la mesure du recouvrement n'a pu être réalisée. En effet, les incisives lactéales étaient absentes et les incisives définitives pas encore apparues.



Graphique 4 : évolution de la proportion de la malocclusion, selon le recouvrement, de t1 à t2.

Globalement :

Sur l'échantillon de l'étude, la proportion d'enfants en malocclusion est réduite, à t2 par rapport à t1, de :

- 37.5%, pour la classe d'angle,
- 50%, pour le surplomb,
- 37.5% pour la symétrie transversale du palais au niveau canin,
- 4.2% pour le recouvrement.

Le rapport « Distance canine-raphé la plus courte / la plus longue » se rapproche de 0.01 de la norme.

Concernant la symétrie transversale du palais au niveau molaire, la proportion d'enfants en malocclusion n'a pas changé entre t2 et t1. Le rapport « Distance molaire-raphé la plus courte / la plus longue » s'éloigne de 0.02 de la norme.

Les valeurs obtenues à la mesure du surplomb et du recouvrement, sont toutes plus proches de la norme de 2mm, à t2, qu'à t1. L'écart-type à t2, de chacune de ces deux séries de mesures, est nettement inférieur à l'écart-type correspondant, obtenu à t1 (Cf : distribution des graphiques 2 et 4).

Enfin, la mesure de la largeur du palais au niveau canin et molaire peut être considéré comme un indicateur de croissance de la mâchoire (au moins dans le plan frontal). Durant l'étude, on constate une croissance globalement homogène de l'échantillon (écarts-types identiques pour la distance inter-canine et très proches pour la distance inter-molaires). La largeur du palais croît de 1.7mm en moyenne au niveau canin, et de 1mm en moyenne au niveau molaire.

5. DISCUSSION

Cette étude de cas visait à mettre en évidence une influence positive sur l'occlusion dentaire, du traitement ostéopathique chez l'enfant de moins de 6 ans présentant une malocclusion. Malgré l'existence de plusieurs biais, elle fait ressortir globalement une réduction de la malocclusion, dans les sens sagittal et vertical. Les résultats concernant le sens transversal sont mitigés. Il ne peut être tiré de l'étude aucune affirmation, mais plutôt des tendances allant dans le sens de l'hypothèse que le traitement ostéopathique structurel de la malocclusion, chez l'enfant âgé de moins de 6 ans, contribue à la réduction de celle-ci.

5.1. Discussion à propos de la méthode

L'étude, étalée sur deux ans, présente plusieurs biais. Notamment, le fait d'avoir été, moi-même, à la fois, l'ostéopathe et celle qui a mené l'étude. Or le premier traitement a débuté lors de ma quatrième année d'étude en ostéopathie, et le dernier traitement, en milieu de cinquième année. Bien qu'ayant appris toutes les techniques utilisées dès le début de l'étude, la qualité de la prise en charge a certainement dû évoluer entre ces deux traitements. L'étude a finalement évalué le traitement d'une étudiante en ostéopathie. D'autre part, bien qu'ayant été la plus objective possible dans la réalisation expérimentale, être l'ostéopathe dans ma propre étude peut être considéré comme un biais.

Il serait intéressant de proposer l'étude, avec plusieurs ostéopathes D.O., suivant le même protocole d'investigation et utilisant les mêmes techniques de traitement. Ainsi le traitement ostéopathique serait évalué et non l'ostéopathe.

La plus grande difficulté rencontrée dans la réalisation méthodologique, a été la prise d'empreinte chez l'enfant de 3-4 ans, souvent mal vécue par celui-ci. Ceci explique tout d'abord :

- Le faible nombre d'enfants (8) entrants dans l'étude.
- Les âges différents, dont quatre de 6 ans. L'empreinte, à 6 ans, est facilement acceptée, cependant la croissance crânienne est encore active, mais réduite par rapport à un âge inférieur. Ce constat émet un bémol concernant les résultats, par rapport au raisonnement développé dans la problématique, qui s'appuie sur le schéma de la courbe de croissance squelettique (p14).
- Dû au faible nombre d'enfant sélectionnés, la parité fille / garçon (3 filles, 5 garçons), n'a pu se faire. Or, la dent de 6 ans, apparaît en moyenne à 6,1 ans chez la fille et à 6,3 ans chez le garçon, et d'autre part, le périmètre de l'arcade¹⁶ maxillaire augmente de 1,5 mm chez le garçon et de 0,5 mm chez la fille. Il s'agit donc d'un autre biais, dont il faut tenir compte à la lecture des résultats.

Considérant toutes ces remarques, cette étude ne peut aboutir à aucune approche statistique. De plus, le temps entre les deux prises d'empreinte varie d'un cas à l'autre : de 6 à 24 mois. Bien que ces temps soient inégaux, et ne permettent donc pas de standardiser les résultats, ils aident cependant à se faire une idée de la durée optimale, entre les deux prises d'empreinte, que l'on pourrait choisir lors d'une prochaine étude : entre 12 et 18 mois.

Enfin, le faible nombre d'enfants susceptibles d'entrer dans l'étude, et la conviction de la dentiste et moi-même de l'aide que pourrait apporter le traitement ostéopathique, pendant une période de surveillance de la malocclusion de l'enfant, m'ont incitée à ne pas proposer de groupe témoin dans l'étude. D'autant plus que les réductions spontanées de malocclusions ne sont pas statistiquement observées. Pour rappel, GOIS et Coll. (2012) ont observé l'évolution sur 5 ans des malocclusions détectées pendant la période de dentition lactéale, sur 241 enfants. Il en ressort que la persistance de la malocclusion dans la dentition mixte précoce était de 94,1% pour le groupe présentant déjà une malocclusion en denture lactéale. L'étude de GOIS et coll contribue au choix de ne pas inclure de groupe témoin.

¹⁶ Périmètre d'arcade : courbe dentaire allant d'une 2^{ème} molaire lactéale à l'autre.

5.2. Discussion à propos des résultats

Au vu des résultats, le palais s'est élargi entre les deux prises d'empreintes chez tous les enfants. Ces derniers n'ayant reçu aucun traitement orthopédique durant l'étude, on peut considérer qu'il y a eu une croissance active à cette période.

Selon BJORK, pendant la période juvénile, de 2 ans à la puberté, le taux de croissance annuel au niveau des sutures est d'environ 1mm (AKNIN, 2007). Selon PATTI (2003), la largeur d'arcade, au niveau des canines maxillaires, augmente de 5 mm entre 5 et 15 ans, les périodes les plus actives étant entre 3 et 4 ans, 6 et 8 ans (arrivée des incisives définitives) et vers 12 ans (arrivée des canines définitives). La largeur d'arcade mandibulaire inter-canines augmente de 2 à 3 mm entre 5 et 10 ans. Au niveau des prémolaires et molaires, l'augmentation est plus faible : 1,3 mm en maxillaire, entre 3 et 13 ans, et 2 mm pour la mandibule entre 6 et 13 ans.

Compte tenu de ces notions de croissance, on peut alors penser que la variation d'une mesure, d'au moins 0,5 mm, sur 6 à 24 mois, a son importance. De plus, la variabilité des mesures de la largeur inter-canines devrait être plus importantes que celle des mesures de la largeur inter-molaires. C'est effectivement la tendance qui ressort des résultats de cette étude : la largeur inter-canines augmente de 1.7 en moyenne, et la largeur inter-molaires, de 1mm en moyenne.

De plus, la moindre évolution d'une des mesures de l'occlusion, entre t1 et t2, aurait un impact sur la qualité de l'occlusion et des fonctions qui sont en rapport. Car, il existe une précision de l'ordre du centième de mm pour le propriocepteur desmodontal¹⁷ (KRZEPTOWSKI, 2010) : « 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 du chemin de fermeture, douleurs des muscles posturaux de la mandibule (...).» Il semble donc intéressant d'avoir une action sur la malocclusion le plus précocement possible, même si sa réduction est minime. Les résultats de l'étude vont dans ce sens.

Dans cette étude, 7 enfants sur 8 ont une classe II réduite à t2.

Globalement le surplomb et le recouvrement se normalisent : les mesures tendent vers 2 mm à t2. Cependant, les mesures du recouvrement se rapprochent de la norme, excepté pour le cas dont le temps, entre t1 et t2, ne dépasse pas 6 mois. Il s'agit d'un enfant âgé de 6 ans en début de prise en charge. Soit le temps entre les deux prises d'empreinte n'est pas assez long, soit cet enfant a déjà terminé la période de croissance importante de la phase 0-6 ans (Cf graphique p14).

Ce même enfant, qui est le seul de l'étude à présenter un inversé d'articulé unilatéral complet, voit cette malocclusion s'aggraver à t2. Il représente à lui seul le résultat concernant le rapport « Distance molaire-raphé la plus courte / la plus longue ». Il s'agit de l'unique résultat de l'étude qui ne montre pas d'amélioration de la malocclusion. Il montre, même, une aggravation de celle-ci. La majoration de l'inversé d'articulé unilatéral complet pourrait s'expliquer par la qualité perfectible des techniques réalisées par une étudiante en ostéopathie. A moins que, pour ce type de malocclusion, le traitement ostéopathique ne soit pas suffisant pour freiner son évolution. Un appareillage orthodontique ou orthopédique, pourrait être alors proposé précocement. C'est le cas dans les traitements proposés par exemple, par DESHAYES (2006) (Cf p15).

¹⁷ *Desmodonte : ensemble des tissus enserrant la dent dans l'alvéole*

Par contre, les cas 3, 4 et 5, d'inversé unilatéral incomplet (canin), rencontrés dans l'étude à t1, ne sont plus présents à t2. La symétrie du palais par rapport au raphé médian est acquise. Globalement, le prémaxillaire semble bien répondre au traitement ostéopathique.

Par ailleurs, l'étude menée pendant 5 ans, sur 241 enfants en denture lactéale, par GOIS et coll (2012), montre que 67,7% des enfants qui ne présentaient pas de malocclusion au début de leur étude, développent spontanément une malocclusion. Tout en sachant que l'étude de ce TER, n'a un recul maximum que de 2 ans, que l'échantillon est de 8 enfants, et que donc aucun parallèle ne peut être fait entre ces deux études. Il est cependant intéressant de souligner, qu'ici, les mesures entrant dans la normocclusion à t1, le restent à t2. Il n'y a aucune apparition de nouvelle malocclusion.

En plus des mesures objectivées, la dentiste a constaté, lui semble-t-il, une amélioration de la qualité et de l'amplitude des mouvements d'ouverture de la bouche, des mouvements de diduction et de propulsion de la mandibule. Certains parents ont remarqué l'arrêt des rhinites et/ou des otites de leur enfant depuis le traitement ostéopathique. L'étude n'a pas pris en compte l'évaluation de ces facteurs. Il serait alors intéressant de les intégrer, lors d'une autre étude.

De cette étude de cas, découle la tendance d'une réduction nette de la malocclusion selon deux sens sur les trois qui caractérisent l'occlusion. Le traitement ostéopathique se place, ici, pendant la phase préventive, durant laquelle la grande majorité des orthodontistes n'intervient pas, mais surveille l'évolution de la malocclusion et préconisent des conseils fonctionnels qui favorisent la respiration nasale, la position linguale, pointe au palais, et l'arrêt des habitudes de succion. Le traitement ostéopathique se déroule sur 2 ou 3 séances de 30 minutes. Le temps demandé à l'enfant et le coût reste minime par rapport à l'ensemble de la prise en charge orthodontique.

Pour l'orthodontiste, travailler en collaboration avec un ostéopathe me semblerait pertinent, compte tenu des tendances données par cette étude. Inclure l'ostéopathe dans la prise en charge de l'enfant, pas seulement simultanément au traitement orthodontique, mais surtout précocement : dans la période durant laquelle l'orthodontiste peut difficilement intervenir, car l'enfant supporte mal l'appareillage amovible souvent proposé et ne trouve pas toujours la motivation de le porter 12h/24h. Cette période précoce est d'autant plus intéressante pour l'ostéopathe qu'il se place le plus en amont possible de la croissance, et donc au début de l'installation de la malocclusion, et qu'une fois les lésions ostéopathiques (LTR) levées, la croissance, importante à ces âges là, amènerait progressivement l'occlusion de l'enfant vers la normocclusion. La structure des mâchoires et de l'ensemble du crâne, améliorée, favoriserait le bon déroulement des différentes fonctions, telles que la mastication, la déglutition, la ventilation et la posture. Ces fonctions à leur tour, entretiendraient la qualité de la structure crânio-faciale. Ceci contribuerait à stabiliser les résultats obtenus à l'issue du traitement ostéopathique et à les faire évoluer vers la physiologie, dans les semaines et les mois suivant le traitement.

Il serait intéressant compte tenu des résultats de mettre en place une autre étude :

- Qui réduise les biais, en incluant plusieurs ostéopathes DO, en uniformisant l'âge et le sexe des patients.
- Qui choisisse d'après les cas de l'étude, une durée entre les deux prises d'empreintes, optimale : entre 12 et 18 mois,

- Qui ajoute d'autres critères fonctionnels à évaluer, tels que les mouvements spécifiques de la mandibule et l'évolution de la fréquence des troubles O.R.L.
- Qui inclue un nombre plus important de patients, avec le choix d'ajouter un groupe témoin, dans le but d'obtenir des résultats statistiquement exploitable, de déterminer et de valider les effets d'un traitement ostéopathique sur la malocclusion de l'enfant de moins de 6 ans.

Cette étude statistique demanderait à être réalisée sur plus ou moins deux ans, en association avec plusieurs ostéopathes DO et dentistes, afin d'obtenir un nombre suffisant de cas. Malgré tout, deux années ne restent pas suffisantes pour avoir un recul sur le traitement, et vérifier si l'intervention ostéopathique contribuerait à réduire la fréquence des ablations de dent définitive lors du traitement orthodontique, à réduire le temps de la prise en charge orthodontique et à stabiliser le résultat orthodontique final. Pour avoir un début de réponse, un recul d'au moins 10 ans serait nécessaire.

Le temps est, à mon avis, la principale difficulté dans l'élaboration d'une étude sur l'évolution de l'occlusion dentaire.

6. CONCLUSION

Cette étude vise à savoir si le traitement ostéopathique structurel de la malocclusion, chez l'enfant âgé de moins de 6 ans, contribue à la réduction de celle-ci. Bien que présentant plusieurs biais (nombre insuffisant de cas, répartition filles/garçons, des critères qui varient d'un cas à l'autre et l'absence de groupe témoin) l'étude présente des tendances assez nettes de réductions des malocclusions suite au traitement ostéopathique, dans le sens sagittal et le sens vertical.

Quant au troisième sens, le sens transversal, les inversés d'articulés unilatéraux canins sont réduits, alors que le traitement ostéopathique n'a pas d'effet sur un enfant qui présente un inversé d'articulé unilatéral complet.

Hormis l'inversé d'articulé unilatéral complet, qui nécessiterait peut-être une prise en charge orthodontique précoce, hormis la béance antérieure, qui se réduit souvent spontanément à l'arrêt des habitudes de succion, et excepté la malocclusion en classe III, non présente dans l'échantillon de l'étude, tous les autres principaux types de malocclusions se réduiraient après traitement ostéopathique.

Cette réduction serait possible grâce à une forte croissance de la boîte crânienne pendant les premières années de vie jusqu'à 6 ans. Le traitement ostéopathique amène une déformabilité de l'ensemble du système crânio-facial homogène et physiologique, contribuant à favoriser le bon déroulement des fonctions de mastication, de déglutition, de ventilation et posturale. Réalisé entre 0 et 6 ans, il permettrait aux phénomènes de croissance osseuse de se dérouler de manière la plus homogène possible, et ainsi permettrait de voir progressivement la malocclusion se réduire. Plus le traitement ostéopathique est débuté tôt, plus il bénéficie du potentiel de croissance dans les mois suivants.

Il serait dans l'intérêt des enfants qu'ostéopathes et orthodontistes parlent le même langage, afin de travailler plus souvent ensemble dans le cadre de ces prises en charge. Ce TER est écrit dans ce sens. Le traitement ostéopathique est peu contraignant pour l'enfant et les parents. De plus, il peut aider le traitement orthodontique, en intervenant précocement, et peut être diminuer le temps de prise en charge globale de l'enfant.

7. BIBLIOGRAPHIE

- AKNIN J-J. La croissance crânio-faciale. Orthopédie dento-faciale. Ed SID, 2007, 269p.
- AMIGUES J-P. Le système stomatognathique. Concept odontologique, concept ostéopathique. Sauramps médical, 2003, 243p.
- ANTONY J. l'influence des facteurs encéphaliques sur la brisure de la base du crâne chez les primates. Ann Paléontol, 1994, tome XXXVIII : 3-11.
- BENAUWT A, LORETTE A. Manuel d'orthodontie pour omnipraticiens. SNPMD, Paris, 1982, 130p.
- BILGIC S, ISERI H, OZTAN O, TEKKAYA A-E. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. European Journal of Orthodontics, 1998, 20 : 347-356.
- BOUDEHEN G. Ostéopathie crânienne structurale. La tenségrité appliquée aux bilans, aux techniques gestuelles et aux concepts crâniens. Ed Sully, 2011, 218p.
- CANADAS P, MAURIN B, MOTRO R. Modélisation en mécanique cellulaire par système de tenségrité. Ed T.I., 2010.
- CHAOUÏ, FADOUA. Les extractions en orthodontie : Choix et fréquence" : Enquête statistique au service d'ODF du CCTD-CHU Ibn sina et de l'HMIMV de Rabat (A propos de 200 cas). Thèse. Université Mohammed V - Souissi, Faculté de Médecine Dentaire, Rabat, 2005.
- CHAUVOIS A, FOURNIER M, GIRARDIN F. Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. Ed SID, 1991, 231p.
- COZZA P, BACCETTI T, FRANCHI L, MUCEDERO M, POLIMENI A. Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005, 128: 517-519.
- CROW W., KING H., PATTERSON R. Assessment of calvarial structure motion by MRI. *Ostéopathique Medicine and Primary Care*, 2009, 3: 8 doi : 10.1186/1750-4732-3-8.
- DAVIDOVITCH M, EFSTATHIOU S, SARNE O, VARDIMONC A-D. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2005, 127: 483-92.
- DELAIRE J. Occlusodontie et posture. DIU Clinique postural, 2001. (cité par AMIGUES, 2003, p149)
- DESHAYES M-J. L'art de traiter avant 6 ans. Ed Crânexplo, 2006, 263p.
- FARSI N M, SALAMA F S. Sucking habits in Saudi children: prevalence, contributing factors and effects on the primary dentition. Pediatric Dentistry, 1997, 19: 28-33.
- FLOUR J. La creation des dysmorphies. Une approche pédagogique. EDP Sciences, Collection Repères, 2012, 214p.
- GEHIN A. Technique ostéopathique crânienne, biomécanique, pathomécanique, diagnostic manuel. Masson, 2007, 193p.
- GOIS EG, VALE MP, PAIVA SM, ABREU MH, SERRA-NEGRA JM. Incidence of malocclusion between primary and mixed dentitions among Brazilian children. A 5-year longitudinal study. Pordeus IA. Angle Orthod, 2012, May, 82(3): 495-500.

HEIMER M V, KATZ C R T, ROSENBLATT A. Non-nutritive sucking habits, dental malocclusions, and facial morphology in Brazilian children: a longitudinal study. *Eur J Orthod*, 2008, 30(6): 580-585.

KAMINA P. *Anatomy clinique*, 3ème édition, tome 2. Tête. Cou. Dos. Ed Maloine, 2008, 405p.

KESKI-NISULA K, KESKI-NISULA L, MAKELA P, MAKI-TORKKO T, VARRELA J. Dentofacial features of children with distal occlusions, large overjets, and deepbites in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006, 130: 292–299.

KRZEPTOWSKI K. *Le système stomatognathique. Orientation pédiatrique. Concept ostéopathique structurel et tenségrité.* Thèse en ostéopathie de l'école BELSO, 2010, 156p.

LANDOUZY J.M. *Mal de dos, mal de dents.* Ed Quintessence, 2005, 217p.

LITTLE RM, WALLEN TR, RIEDEL RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod*, 1981, Oct, 80(4): 349-65.

MELROSE C, MILLETT DT. Toward a perspective on orthodontic retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 113 : 507-14.

MORGON L, BERY A. *Examen de la denture.* EMC, Elsevier SAS. 2005, 23-460-D-10, 11p.

PATTI A, PERRIER D'ARC G. *Les traitements orthodontiques précoces.* Ed Quintessence International, 2003, 121p.

PAREDES G V, PAREDES Cencillo C. Prevalencia de los hábitos bucales y alteraciones dentarias en escolares Valencianos. *Anales de Pediatría*, 2005, 62: 261-265.

PICHORNER C. *Unilateral cross-bite and possible interrelations with the loading of the foot in the stance phase.* Master Thesis of Science in Osteopathy, at the Donau Universität Krems submitted at the Wiener Schule für Osteopathie, 2009, 65p.

PLANAS P. *la réhabilitation neuro-occlusale. (RNO)*, traduit de l'espagnol par CHATEAU M. et KOLF J. Ed Cdp – Groupe Liaisons, 2006, 289p.

SERGUEEF N; *Ostéopathie pédiatrique.* Ed Elsevier Masson, 2011, 441p.

TERRAMORSI J-F. *Manipulations articulaires et viscérales : principes fondamentaux, réalités concrètes des différents types de lésions, fondements raisonnés et pratiques de leurs techniques de réduction.* Ed Inter Création, Paris, 1983, 156p.

VEREECK E. *Orthodontie halte au massacre.* Ed Luigi Castelli, Aix en Provence, 2005, 351p.

VAN DER LINDEN F. P.G.M. *Concepts et stratégies orthodontiques.* Ed Quintessence Internationale, 2006, 309p.

Web :

<http://invisible-braces.net/CrossBites.html>, 2008

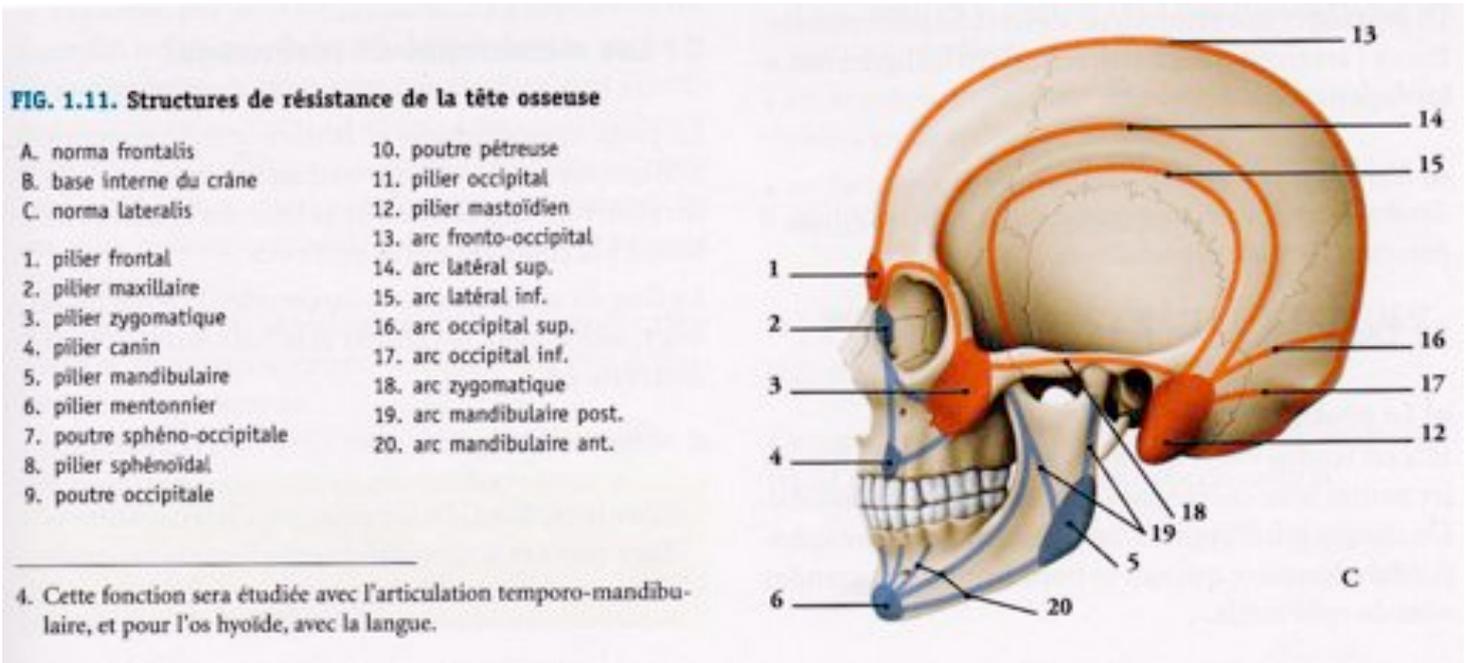
<http://labo-orthodontics.fr/orthodontie-odf-contention-Stabilite-r%E9cidence.html>

<http://monde.ccdmd.qc.ca/ressource>

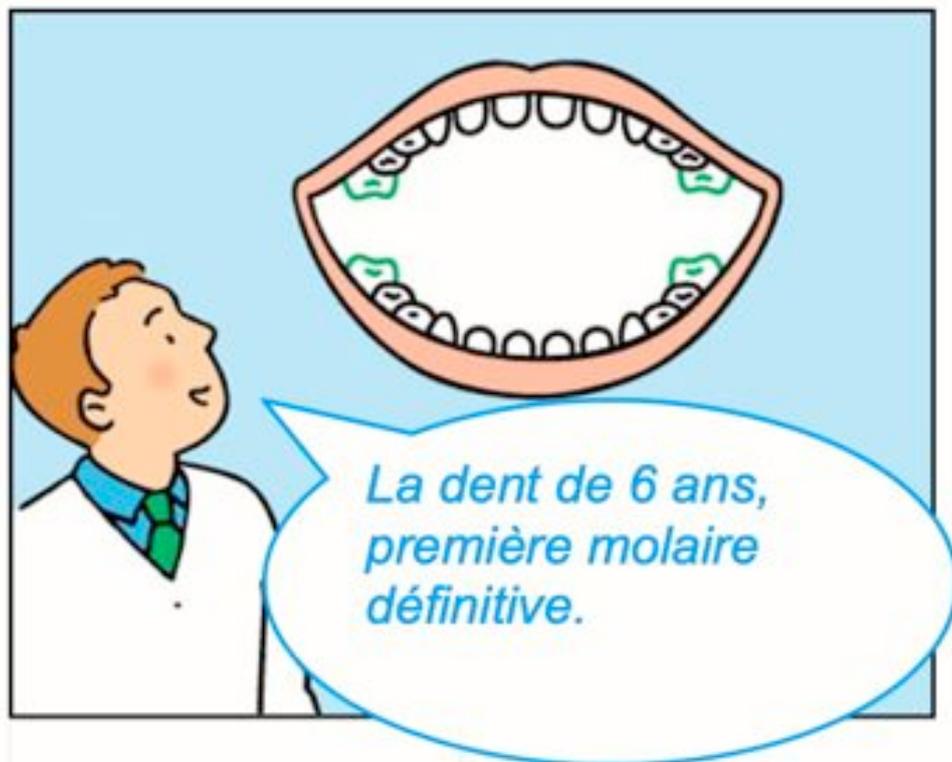
8. ANNEXES

8.1. Annexe I

Les piliers crâniens, lignes de forces du crâne (KAMINA, tome2, 2008) :



La dent de 6 ans :



8.2. Annexes II

Au moins 6 mois séparent les deux prises d'empreintes.

patients	Temps entre les deux prises de mesures	Nombre de séances
1-garçon	24 mois	3
2-fille	24 mois	3
3-garçon	24 mois	3
4-garçon	18 mois	2
5-fille	12 mois	3
6-fille	12 mois	3
7-garçon	6 mois	3
8-garçon	6 mois	2

Les mesures de l'empreinte dentaire réalisée avant le traitement ostéopathe sont reportées dans le tableau 1 et celles de l'empreinte dentaire réalisée à distance du traitement ostéopathe sont reportées dans le tableau 2. Pour les deux tableaux :

- La première colonne correspond aux numéros désignant chaque patient.
- La deuxième et la troisième colonne nous renseignent sur l'évolution de la classe dentaire durant le temps écoulé entre les deux prises d'empreintes. La classe 1 est retranscrite comme suit : I, les différents stades de la classe II sont retranscrits comme suit : II s2, II s3, II s4 et II s5, selon l'ordre croissant la gravité.
- La quatrième colonne indique l'évolution du surplomb des incisives pendant cette période.
- Les cinquième et sixième colonnes indiquent l'évolution de la largeur du palais inter-canin et inter-molaire pendant ce même temps.
- Les septième et huitième colonnes montrent, par un rapport, l'évolution de la symétrie du palais par rapport au raphé médian :
 - au niveau des canines : septième colonne,
 - au niveau des molaires : huitième colonne.Plus le rapport tend vers 1, plus le niveau du palais mesuré est symétrique par rapport au raphé médian.
- La dernière colonne nous renseigne sur l'évolution du sens vertical, pendant cette période :
 - infraclusion ou béance (valeur négative),
 - recouvrement normal (2mm)
 - ou supraclusion (valeur positive, supérieure à 2mm).

Les mesures retranscrites dans les deux tableaux sont en millimètres.

- Tableau 1 : mesures prise sur empreinte dentaire, avant traitement ostéopathique.

Patients	Sens sagittal			Sens transversal				Sens vertical
	Classe : - Classe I - Classe II, stade 2, 3, 4 ou 5.		Sur-plomb	Distance inter-canines maxillaires	Distance inter-molaires maxillaires	Distance canine - raphé : la plus courte / la plus longue	Distance molaire - raphé : la plus courte / la plus longue	recouvrement
	Gauche	Droite						
1	II s3	II s3	3	32	43	1	1	5
2	II s2	II s3	1	28	38	1	1	5.5
3	II s3	II s3	1.5	32.5	44	0.97	1	4
4	II s2	I	2	29	39	0.93	1	4
5	II s3	II s3	3	31	40	0.94	1	4.5
6	II s2	II s2	3	26	36	1	1	-2
7	II s2	II s2	0	25	35	0.92	0.94	0
8	II s2	II s3	1	27	38.5	1	1	2
Moyenne			1.81	28.8	39.3	0.97	0.99	2.9
Ecart-type			1.13	2.8	3.2	0.036	0.023	2.7
Portion dans la norme	0% en classe I	12.5%	12.5%			50%	87.5%	12.5%
Portion > norme	62.5% en II s2	25%	37.5%					62.5%
Portion < norme	37.5% en II s3	62.5%	50%			50%	12.5%	25%

 Mesures mettant en évidence une malocclusion.

 Mesures mettant en évidence l'évolution de la croissance de la mâchoire supérieure, entre les deux prises d'empreinte (croissance transversale).

- Tableau 2 : mesures prises au moins 6 mois et jusqu'à 24 mois, après la fin du traitement ostéopathique.

Patients	Sens sagittal		Surplomb	Sens transversal				Sens vertical
	Classe : - Classe I - Classe II, stade 2, 3, 4 ou 5.			Distance intercanines maxillaires	Distance intermolaire maxillaires	Distance canine - raphé : la plus courte / la plus longue	Distance molaire - raphé : la plus courte / la plus longue	recouvrement
	Gauche	Droite						
1	II s2	II s2	2	34	46	1	1	Non mesurable
2	II s2	I	1.5	30	40	1	1	4
3	I	II s2	2	33	44	1	1	3
4	II s2	I	2	31	41	1	1	3
5	II s3	II s2	2	33	40	1	1	2
6	I	I	2	28.5	37.5	1	1	1
7	I	I	1.5	26	35,5	0.86	0.78	0
8	II s2	II s2	1	28.5	38.5	1	1	Non mesurable
Moyenne			1.75	30.5	40.3	0.98	0.97	2.2
Ecart-type			0.38	2.8	3.4	0.049	0.078	1.5
Portion dans la norme	37.5% en classe I	50%	62.5%			87.5%	87.5%	16.7%
Portion > norme	50% en II s2	50%	0%					50%
Portion < norme	12.5% en II s3	0%	37.5%			12.5%	12.5%	33.3%

8.3. Annexe III

Formulaire de Recueil de Consentement Eclairé

Je soussigné(e), accepte que Karen GARAT, en formation à l'IFSO Rennes, encadrée par Gilles BOUDEHEN, ostéopathe D.O., inclut la participation de mon enfant, dans son étude :

EFFETS DE L'OSTEOPATHIE STRUCTURELLE SUR LES MALOCCLUSIONS CHEZ L'ENFANT DE MOINS DE 6 ANS - ETUDE DE CAS

J'ai reçu oralement toutes les informations nécessaires pour comprendre l'intérêt et le déroulement de l'étude, les bénéfices attendus, les contraintes et les risques éventuels. J'ai pu poser toutes les questions nécessaires à la bonne compréhension de ces informations et j'ai reçu des réponses claires et précises.

Interruption de la participation :

Sans justification et sans compromettre la qualité des soins qui sont dispensés à mon enfant, je suis libre de refuser la participation à cette étude et je peux l'interrompre à tout moment, auquel cas j'en informerai Karen GARAT. En foi de quoi, **j'accepte librement et volontairement que mon enfant participe à cette étude.**

Recueil des données :

Les données ayant trait à l'état de santé, les habitudes de vie, la situation administrative demeurent strictement confidentielles et ne peuvent être consultées que par Karen GARAT, Diane DE JARMY, chirurgien-dentiste, et leurs collaborateurs.

J'ai bien été informé(e) que les données personnelles, les photos du visage de mon enfant, les photos de son occlusion dentaire et de ses empreintes dentaires seront rendues anonymes, avant d'être intégrées dans un rapport écrit.

Je conserve un exemplaire de ce document.

Date et lieu :

Date et lieu :

Signature du parent du patient :

Signature de Karen GARAT :

8.4. Annexes IV

Fiches de suivi.

Enfant 1/ garçon de 5 ans, 2 ans de recul entre les 2 prises d'empreinte.

Tableau : classe II1, supraclusion, ventilation mixte.

Traitement : 3 séances sur 2 mois. LTR traitées : C2 gauche, occiput droit, temporal droit, 2 maxillaires/frontal et /palatin, intermaxillaire, intra-mandibulaire.

Enfant 2/ fille de 6 ans, 2 ans de recul entre les 2 prises d'empreinte.

Tableau : classe II2, supraclusion, ventilation buccale.

Traitement : 3 séances sur 3 mois. LTR traitées : occiput droit, temporal gauche, frontal/sphénoïde gauche, maxillaire gauche/palatin, ATM droite.

Enfant 3/ garçon de 5 ans, 2 ans de recul entre les 2 prises d'empreinte.

Tableau : classe II2, supraclusion, arrêt tétine il y a 18 mois, ventilation buccale, cernes sous les yeux.

Traitement : 3 séances sur 2 mois. LTR traitées : occiput droit, frontal/ sphénoïde gauche, 2maxillaires/ palatin, ATM droite

Enfant 4/ garçon de 4 ans, 1,5 ans de recul entre les 2 prises d'empreinte.

Tableau : classe II gauche, supraclusion, otites.

Traitement : 2 séances sur 1 mois. LTR traitées : temporal droit, frontal/ sphénoïde gauche, 2 maxillaires/ frontal et/ palatin, intermaxillaire.

Enfant 5/ fille de 6 ans, 1 an de recul entre les 2 prises d'empreinte.

Tableau : Classe II1, supraclusion, arrêt tétine il y a 14 mois, otite.

Traitement : 3 séances sur 2,5 mois. LTR traitées : occiput droit, temporal droit, frontal/sphénoïde droit, maxillaire/zygoma et /palatin droits, intermaxillaire, intra-mandibulaire.

Enfant 6/ fille de 3 ans, 1 ans de recul entre les 2 prises d'empreinte.

Tableau : Classe II1, béance, arrêt tétine il y a 6 mois, otite, ventilation buccale.

Traitement : 3 séances, sur 2 mois. LTR traitées : C1 droite, occiput/sphénoïde, occiput droit, frontal/sphénoïde droit, mandibule/palatin droit.

Enfant 7/ garçon de 6 ans, 6 mois de recul entre les 2 prises d'empreinte.

Tableau : classe II2, prémaxillaire en V vers l'avant, arrêt succion pouce bébé, inversé d'articulé droit, déglutition atypique (interposition linguale), ventilation mixte, cernes.

Traitement : 3 séances sur 2 mois. LTR traitées : 2 temporaux/occiput, 2 piliers internes du frontal, ethmoïde, os nasaux, maxillaire/palatin droit, intermaxillaire, prémaxillaire.

Enfant 8/ garçon de 6 ans, 6 mois de recul entre les 2 prises d'empreinte.

Tableau : classe II2, arrêt pouce à 4 ans, déglutition atypique (interposition linguale), antécédent d'otite séreuse gauche.

Traitement : 2 séances sur 1 mois. LTR traitées : occiput/sphénoïde, temporal gauche, frontal/sphénoïde, ethmoïde, 2 maxillaires/palatin, intermaxillaire.