

Les découvertes de l'Axioscopie[®]

■ Par Georges Bernadat, Raphaël Henrionnet, Mathieu Marchand

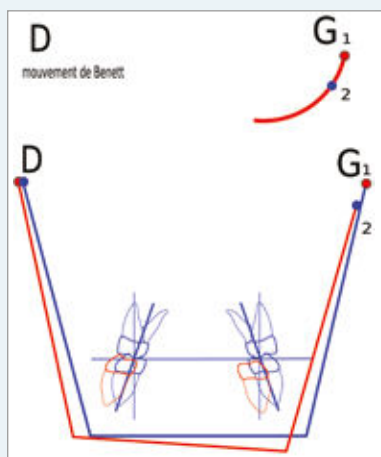
MOTS CLÉS

Orthodontie, dysmorphoses, malocclusions, dysfonctions, mastication, position de repos, langue, sens transversal, analyses tridimensionnelles, hypomaxillies, compensations alvéolaires, nociceptions, récédive.

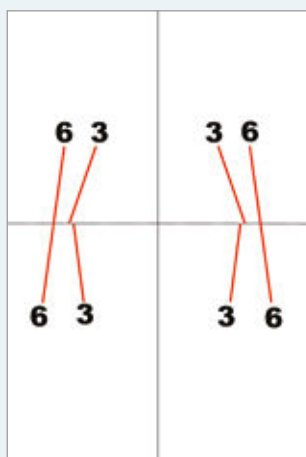
1. Intérêt

L'étude de la dynamique des cycles de mastication, merveilleusement développée par l'école de Brest, conduit à surveiller particulièrement les entrées et sorties de ces cycles (fig 1). Il ne faut cependant pas perdre de vue que cette dynamique est tridimensionnelle. La plupart des schémas qui concernent les cycles de mastication représente des trajets dans le plan occlusal. Ce sont des représentations des enregistrements occlusaux. En réalité ils sont le résultat de mouvements horizontaux certes, mais aussi sagittaux et transversaux. Si nous prenons par exemple les trajets obliques horizontaux d'entrée de cycle du côté de la mastication, ils sont obligatoirement accompagnés de trajets sagittaux, verticaux et transversaux de la mandibule, de ses condyles et de ses dents.

L'orientation des faces occlusales antagonistes qui vont travailler ensemble prend donc une importance capitale. Cette orientation des faces occlusales dépend directement de l'orientation des axes dentaires, en particulier transversaux pour les molaires et prémolaires (fig 1 bis). L'orientation transversale des canines fait partie de la bonne harmonie dynamique nécessaire. Il suffit de consulter les catalogues pour constater que seule la technique de RICKETTS leur donne des torques positifs et SLAVICEK a, lui aussi, approuvé cette orientation. Toutes les autres techniques informent les brackets canins



• **Figure 1** : Vue frontale schématisée du déplacement des condyles droit (D) et gauche (G) et des premières molaires en début de cycle de mastication.



• **Figure 1 bis** : Vue frontale des axes des premières molaires et canines selon Ricketts et Slavicek.

avec des torques nuls, voire négatifs. La réflexion d'une consœur qui avait été ainsi traitée est restée dans notre enseignement car on ne peut pas mieux résumer les effets désastreux de ces canines trop verticales : « Je suis maintenant prisonnière de mes canines ». D'autre part les prises en charge cliniques des pathologies des ATM nous ont montré l'importance des contraintes occlusales transversales. Plus les contacts prématurés qui dévient le chemin de fermeture sont postérieurs plus les réactions sont violentes.

Les trois outils de correction des malocclusions sont l'addition, la soustraction et le déplacement. Ce dernier outil, s'il est mis en oeuvre à temps, permet d'éviter d'avoir à utiliser les deux premiers qui contribuent à dégrader l'organe dentaire.

Ce sont les raisons pour lesquelles nous avons, depuis plusieurs années, essayé de mieux maîtriser l'orientation transversale de ces axes dentaires dans les secteurs latéraux. La mise en oeuvre d'une nouvelle méthodologie diagnostique pour étudier le sens transversal a permis, ces trois dernières années, de découvrir que plus de 9 cas sur 10 qui se présentent en consultation orthodontique présentent une anomalie de la position transversale des premières molaires permanentes. La plupart de ces déficits de croissance maxillaire était restée totalement invisible et ignorée jusqu'à présent.

1.1 Les tunnels mous de repos

Comme nous l'avons expliqué dans la Revue d'Orthodontie Clinique les tunnels mous de repos positionnent les dents dans les trois dimensions de l'espace. Dans tous les cas, les équilibres transversaux des tunnels mous de repos contribuent avec les engrenures occlusales transversales à positionner les dents des secteurs latéraux dans leurs situations. Lorsque ces dernières semblent correctes au niveau des rapports transversaux occlusaux elles ne le sont pas obligatoirement au niveau de leurs axes.

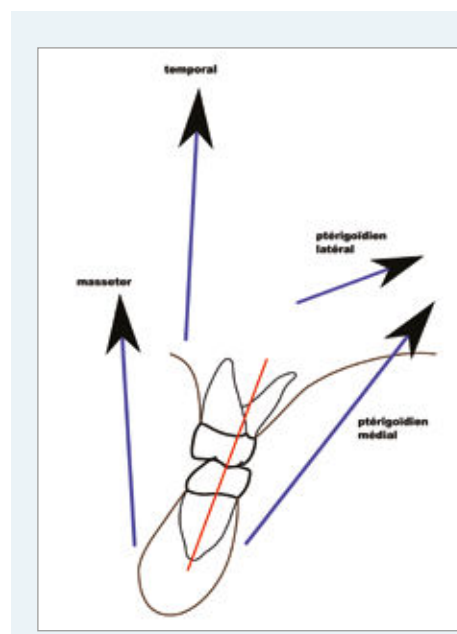
1.2 Observations cliniques et dogmes

Lorsqu'ils sont incorrects, les axes molaires transversaux doivent être impérativement corrigés par le traitement. Par conséquent le contrôle frontal des axes dentaires fait partie d'un diagnostic correct, tout autant que le contrôle des axes d'inclinaison. L'obliquité des axes des dents des secteurs latéraux, dans le sens transversal, croît de la première prémolaire à la troisième molaire. Plus la dent d'un secteur latéral choisie est postérieure plus elle est inclinée, au point, qu'en vue occlusale, les faces occlusales

des deuxièmes et troisièmes molaires mandibulaires sont complètement à l'intérieur de l'arcade osseuse basale. Nous ne devons en fait ne nous intéresser qu'aux axes dentaires et aux appuis occlusaux, qui eux, sont les clés de l'avenir de chaque dent. Il devient essentiel, dans notre vision orthodontique, d'individualiser chaque traitement jusqu'au respect consciencieux de chaque anatomie dentaire, pour éviter le risque de devoir réaliser beaucoup de corono-plasties par soustraction. La variabilité des anatomies dentaires interdit la volonté de standardiser l'occlusion dentaire. L'expérience d'une bonne omni-pratique retiendra quatre observations pour confirmer cette hypothèse.

Le premier fait observable est le rôle oublié du ptérygoidien médial pendant la mastication. Son axe de traction très oblique en dedans (médialement) exige que les axes molaires soient ainsi orientés. Le bol alimentaire est repris du côté de la joue par les cuspidés vestibulaires des secteurs latéraux au moment de la dilacération et ensuite écrasé de l'extérieur vers l'intérieur des arcades, dans un mouvement centripète. Ces mouvements ont été parfaitement décrits par l'école de Brest (ABJEAN, LAURET et leurs collaborateurs). Ainsi orienté l'axe des molaires (fig. 2) répond exactement à la résultante des forces exercées par le ptérygoidien médial puis le temporal et le masséter en fin de cycle masticatoire qui ne s'effectue que d'un seul côté à la fois comme l'avait bien décrit Planas.

Le deuxième fait observable est l'harmonie indispensable qui doit exister entre la courbe de Wilson, les protections occlusales antérieures et les reliefs de l'anatomie dentaire des surfaces



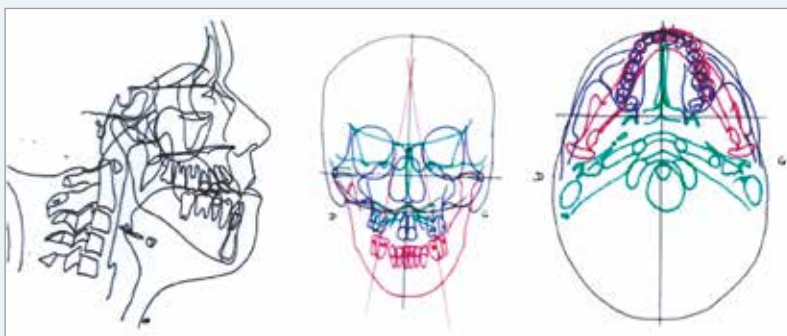
• **Figure 2 :** Les axes molaires sont orientés dans le plan frontal pour résister à la résultante des forces développées par les muscles élévateurs.

occlusales postérieures. Plus ce relief est marqué et, ou, plus la courbe de WILSON (celle qui est sensée passer par le sommet des cuspidés) est prononcée, plus les protections antérieures devront être accentuées. Dans ces cas, des axes trop inclinés nous conduisent très vite à des impasses et des meulages si on ne peut pas les corriger. Nous verrons même que dans certains cas les orientations des faces occlusales antagonistes sont contraires.

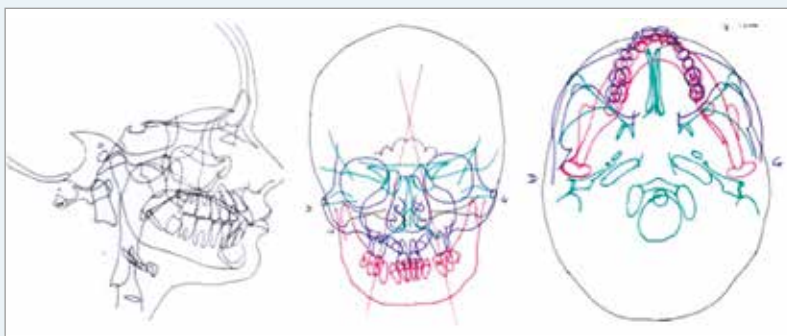
Le troisième fait observable est la progression rapide des parodontopathies dans les secteurs où les axes dentaires sont trop inclinés par rapport aux axes généraux des forces de mastication, quand les conditions de prolifération bactérienne sont réunies. Des récessions apparaissent plus facilement, dans les secteurs latéraux des dernières molaires aux canines, sur les faces trop exposées aux contraintes occlusales horizontales, à la mastication et au brossage agressif. Sur ces mêmes faces des érosions ou des pertes dentinaires sont la conséquence des mêmes contraintes. Au contraire sur les faces au surplomb trop important, en cas de parodontite, des poches vont apparaître, particulièrement à l'opposé des contraintes occlusales horizontales. Il est très facilement possible de vérifier l'effet des contraintes occlusales horizontales en voyant blanchir la gencive proche des collets des dents sous pression. Il s'agit bien d'une ischémie avec tout son potentiel nécrotique. La vascularisation met toujours un certain temps avant de se rétablir et il est facile de comprendre qu'avec près de 2000 déglutitions quotidiennes, la mastication et le serrage des dents à cause du stress, les cellules de ces zones auront du mal à survivre. Ces lésions sont heureusement rares car, dans la plupart des cas, ces compensations alvéolaires sont accompagnées de troubles de la déglutition qui s'effectuent dents non serrées et les protections neuro-musculaires sont nombreuses à s'installer dès que des nociceptions apparaissent.

Le quatrième fait est la variation des axes molaires avec la typologie. Les premières approches que nous avons faites sur des tracés téléradiographiques de face montrent parfaitement que les axes molaires sont plus verticaux chez le dolichofacial et plus obliques chez le brachyfacial. En même temps ces tracés confirment la notion que ces axes passent à proximité des processus frontaux maxillaires (PFM) quelle que soit la typologie (fig. 3 a et b).

Tous ces faits concourent à nous faire prendre une certaine distance avec les dogmes de ces courbes lorsqu'elles ont des rayons trop petits et des centres trop bas. De telles mesures obtenues uniquement d'après des mesures statistiques ne peuvent répondre à nos exigences de



• **Figure 3a** : Dans ce premier dossier tridimensionnel, nous avons tracé les axes des 36 et 46. Bien que ce soit un cas dolichofacial majeur ces axes passent par les PFM.



• **Figure 3b** : Dans ce second dossier tridimensionnel, celui d'un cas brachyfacial majeur, les axes des 36 et 46 passent de la même façon par les PFM. Ces tracés, réalisés par Pierre VION, sont des documents qui présentent les meilleures garanties de qualité.

plans de traitements individualisés. Ce sont les axes de travail des dents postérieures que l'orthopédie dento-faciale doit absolument contrôler car elle est la seule à pouvoir le faire. Nous avons donc cherché à comprendre, par des raisonnements anatomiques, physiologiques et biomécaniques comment ces axes molaires devaient s'orienter.

2 Méthodes

2.1 Prise d'empreintes et préparation des modèles en plâtre

Nous fixons quatre objectifs :

Le premier est d'orienter le plan de taille de la face supérieure du modèle maxillaire parallèlement au plan d'occlusion donné par l'arcade dentaire. Cela se fait automatiquement en plaquant l'arcade maxillaire sur l'équerre coulissante d'un taille plâtre orthodontique. Au cours de l'empreinte, une bascule apparente du plan de l'arcade doit être vérifiée et corrigée à l'aide d'une plaque de FOX et d'un boudin de silicone, parallèlement à la ligne bipupillaire. En cas de béance la même opération peut permettre de bien repérer le plan d'occlusion et

d'éviter toute bascule au moment de la taille. Le deuxième est d'orienter le plan de taille de la face postérieure des modèles perpendiculairement à l'axe médian situé au centre anatomique de la voûte palatine après avoir matérialisé la suture médiane par plusieurs points marqués au crayon.

Le troisième est de tailler et polir les deux faces postérieures de ces deux modèles en OC. Ils doivent impérativement rester dans cette position en les posant verticalement sur un plan de travail sur leurs faces postérieures.

Le quatrième est de conserver le maximum de surface à ces faces postérieures pour effectuer les tracés, en particulier en ne supprimant pas les angles.

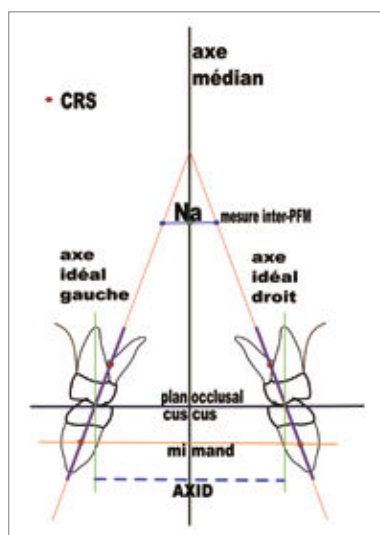
2.2 Tracé des axes

L'objectif du tracé direct sur le plâtre des faces postérieures des modèles est d'obtenir les cinq axes verticaux passant par les projections orthogonales de l'axe médian et des points cus (sommets des cuspidés mésio-palatins des 16 et 26) et fos (fonds des sillons au milieu des faces occlusales des 36 et 46) ainsi que les quatre axes des molaires passant par ces mêmes points perpendiculaires aux faces occlusales. Un guide de traçage élimine toute erreur de parallaxe.

2.3 Réalisation de l'axioscopie

À partir de la photocopie de ce tracé des axes sur les faces postérieures une construction géométrique simple permet de définir les deux axes idéaux des premières molaires.

Ces axes idéaux passent par les centres de rotation des maxillaires, en cas de disjonction, situés au niveau des processus frontaux des maxillaires (PFM) et les centres de rotation alvéolaires (CRS) des premières molaires mandibulaires (fig. 4).



• Figure 4 : Les différents éléments de l'axioscopie.

En effet ces quatre points nous sont imposés par l'anatomie, le volume lingual et la biomécanique des disjonctions.

Procédant des mêmes principes de construction, ils sont naturellement aussi confondus avec les axes recherchés autrefois par WILSON, MONSON et SPEE.

2.4 Photomontage

Le choix de la forme d'arcade est amélioré au cours du photomontage. Nous avons l'habitude de choisir la forme d'arcade sur la photocopie de l'arcade mandibulaire qui était souvent pathologique à notre insu. En intégrant les résultats obtenus par l'axioscopie© nous pouvons améliorer ce choix en tenant compte du redressement des axes de 36 et 46, éventuellement de 33 et 43 et de la correction céphalométrique des incisives mandibulaires.

La forme d'arcade doit donc maintenant passer par ces cinq points et ce choix est devenu beaucoup plus précis, sélectif et pertinent. De ce fait nous retrouvons bien la répartition des cinq formes d'arcades que RICKETTS avaient déterminées à partir d'arcades saines.

2.5 Population étudiée

Cette première approche qualitative porte sur l'ensemble des cas qui se présentent en consultation orthodontique dans plusieurs cabinets sans aucune sélection.

2.6 Mesures retenues pour l'étude

Ce sont les tracés axioscopiques des premières molaires permanentes. SLAVICEK et d'autres auteurs ont observé, qu'apparaissant vers 6 ans, toute l'occlusion des dents permanentes va s'établir progressivement autour d'elles.

3 Synthèse théorique des résultats observés

Nous avons pu observer plusieurs familles d'hypomaxillies et d'anomalies transversales basales et, ou, alvéolaires.

La plupart de ces anomalies ne sont pas symétriques car, dès que les tunnels mous de repos présentent une défaillance de l'une de leurs parois, une dent, au moins, se déplace. Cette malposition d'une seule dent suffit à entraîner une nociception dento-parodontale. Pour éviter cette nociception, ne serait-ce que sur un seul point de contact prématuré sur le chemin de fermeture, les réflexes protecteurs neuro-musculaires dévient la mandibule vers une autre position.

Néanmoins pour la compréhension des cas cliniques il est intéressant d'étudier d'abord des modèles théoriques symétriques.

3.1 Axioscopie® de type 1

Il n'y a aucune compensation alvéolaire transversale au niveau des premières molaires. C'est, par exemple, le cas des hypomaxillies à l'origine de la plupart des classes III. Dans ces cas les seules compensations alvéolaires observées, celles-ci bien connues et mesurables sur la téléradiographie de profil, sont sagittales au niveau des incisives. Personne ne s'étonne alors d'observer des incisives maxillaires proversées et mandibulaires rétroversées. Pour quelle raison les tunnels mous de repos produiraient de telles compensations dentoalvéolaires dans le sens sagittal et non dans le sens transversal?

- Diagnostic étiologique : La langue, véritable impératrice, a quitté son palais pour laisser passer l'air inspiré. Les parois linguales des tunnels mous de repos de l'arcade maxillaire sont absentes. Pour permettre la ventilation orale le relâchement musculaire des élévateurs n'a pas permis à l'engrènement molaire transversal de conserver les rapports cus/fos. Le déficit basal est alors égal au déficit occlusal et les axes des molaires restent parallèles aux axes idéaux (fig. 5a). Les différences de mesures cus/fos prises au niveau occlusal sont identiques à celles (a, b) qui sont prises au niveau des centres de résistance alvéolaires (CRS) des molaires maxillaires par rapport aux axes idéaux. Les contacts occlusaux nociceptifs sont situés sur les sommets des cuspidales.

Le début du cycle de mastication qui produit la dilacération du bol alimentaire est totalement inefficace. En effet les cuspidales linguales mandibulaires rencontrent les cuspidales vestibulaires maxillaires et le bol n'est pas coincé mais rejeté

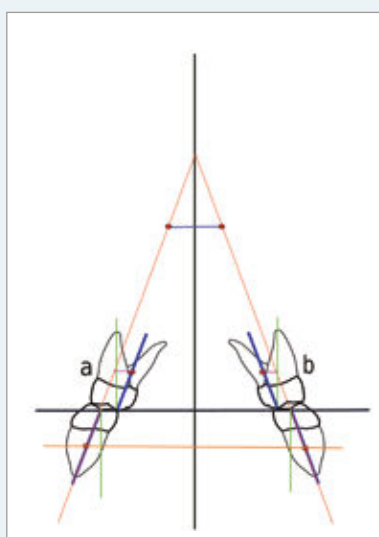
de part et d'autre des deux arcades et ne pourra donc être écrasé par la suite du cycle (fig. 5b). C'est bien ce qui est vérifié par notre test de mastication.

- Thérapeutique : Une pure disjonction intermaxillaire, de la valeur $a + b$, est suffisante si elle est suivie d'une rééducation reprogrammation kinésithérapie (RRK) qui remonte la langue en bonne position de repos en même temps qu'une ventilation nasale est rétablie.

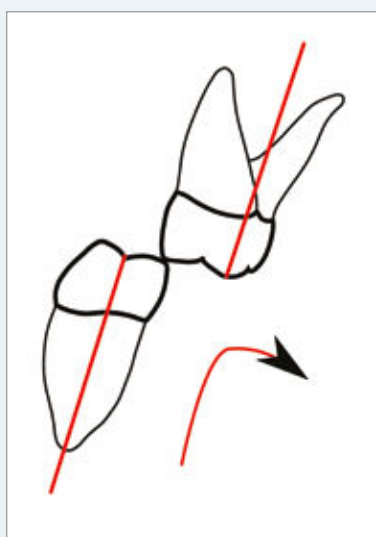
3.2 Axioscopie® de type 2

Ce premier cas de figure précédemment décrit est bien connu depuis toujours. Il est symétrique mais rare. En effet, nous pouvons observer que l'axioscopie® de type 1 présente des rapports occlusaux particulièrement instables. Cette situation va très rapidement évoluer. Toute hypomaxillie transversale produit des contraintes occlusales transversales et la mandibule sera souvent déviée par la boucle des nociceptions, des inhibitions et contractions des antagonistes par protections neuro-musculaires. La boucle réflexe va ainsi entraîner la déviation de la mandibule vers une position occlusale plus stable (fig. 6). La déviation mandibulaire doit être parfaitement évaluée par la position des condyles dans les cavités articulaires sur l'orthopantomographie en OC et par l'étude du chemin de fermeture et des contacts prématurés. Les axes molaires maxillaires sont toujours parallèles aux axes idéaux mais l'instabilité occlusale a entraîné une déviation mandibulaire, par exemple, comme l'indique la flèche.

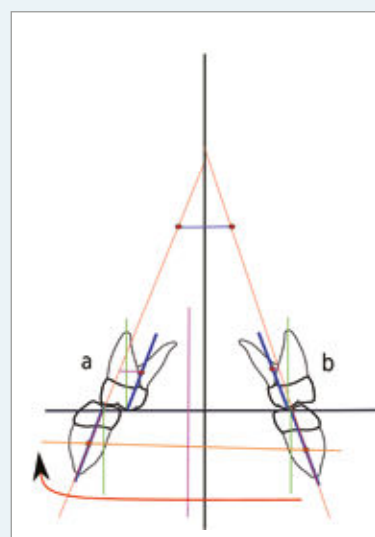
Si cette déviation perdure une adaptation des



• **Figure 5a** : Axioscopie d'une hypomaxillie pure, très instable, sans bascules molaires ni déviation mandibulaire.



• **Figure 5b** : Début du cycle de mastication dans le cas d'une axioscopie de type 1.



• **Figure 6** : Les nociceptions et réactions neuro-musculaires vont provoquer une déviation mandibulaire.

cols condyliens, voire des ramus à long terme, va transformer cette simple déviation dynamique en dissymétrie permanente. Il est donc impératif d'intercepter ces dysmorphoses des enfants en denture mixte, en début de déviation mandibulaire, pour leur éviter de constituer et fixer ainsi des dissymétries permanentes au cours de leur croissance. Nous n'avons rien découvert qui n'ait été déjà bien décrit et traité dans ces deux premières situations.

3.3 Axioscopie® de type 3

Les compensations alvéolaires induites, au maxillaire et à la mandibule, par les tunnels mous de repos et l'engrènement molaire transversal compensent totalement le déficit basal. Le déficit basal transversal maxillaire, totalement invisible, reste, depuis toujours non traité ou mal traité par l'emploi systématique d'appareillages fixes ou amovibles sans aucune possibilité de contrôle. Les contraintes occlusales transversales produisent des nociceptions qui vont inhiber l'activité des faisceaux musculaires propulseurs de la mandibule. La croissance mandibulaire va s'arrêter. C'est le cas de la plupart des classes II division 1.

- Diagnostic : Il n'y a aucune différence occlusale cus/fos, seulement basale. En l'absence de déficit occlusal l'hypomaxillie transversale basale reste invisible en bouche et complètement ignorée (fig. 7a). La courbe de Wilson est fortement accentuée et les contacts occlusaux trop obliques par rapport à la dynamique mandibulaire ne permettent plus une mastication équilibrée et efficace. Les nociceptions dento-parodontales limitent énormément la puissance des élévateurs au cours de la mastication.

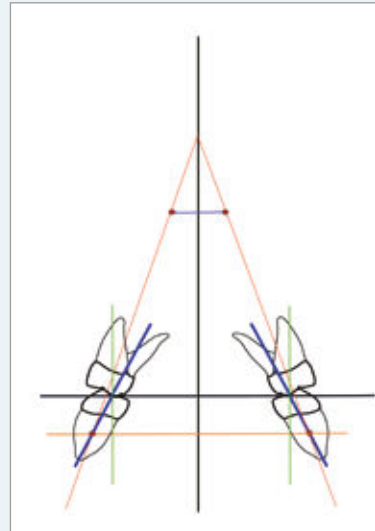
Les molaires ne peuvent recevoir sans dommages des pressions (axe bleu) qui ne s'exercent pas dans leur axe (rouge) (fig. 7b). La fin du cycle d'écrasement ne peut avoir lieu.

- Thérapeutique : Le traitement doit conjuguer une disjonction et les redressements des axes.

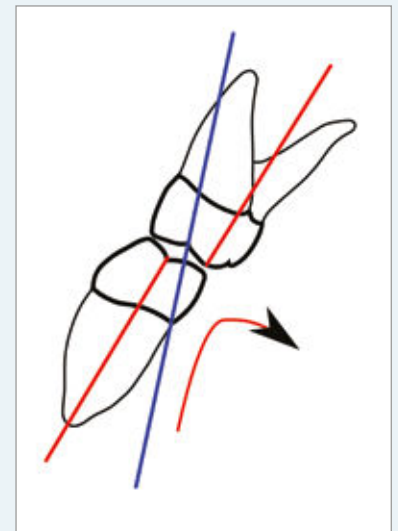
3.4 Axioscopie® de type 3 bis

Ces compensations dento-alvéolaires peuvent être strictement localisées à l'arcade maxillaire.

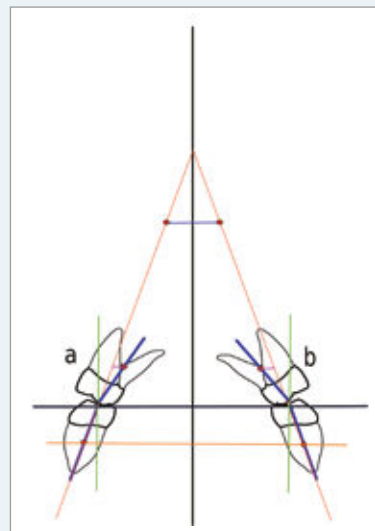
- Diagnostic : La différence occlusale cus/fos est faible ou inexistante. L'hypomaxillie transversale reste invisible en bouche et complètement ignorée. Les axes des molaires maxillaires sont trop convergents vers le haut et les CRS sont à distance (a et b) des axes idéaux (fig. 8a). Les contraintes occlusales transversales apparaissent entre les cuspidés palatines des molaires maxillaires et les cuspidés linguales des molaires mandibulaires. En début de cycle les cuspidés palatines maxillaires rencontrent



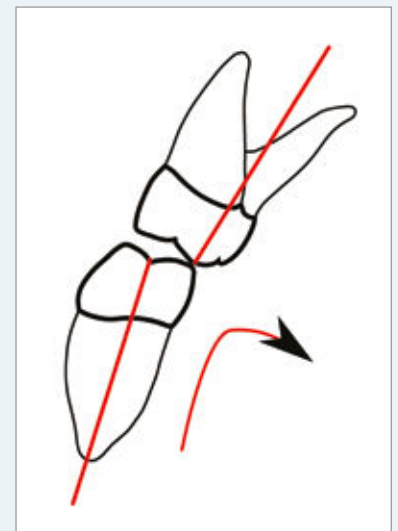
• Figure 7a : Les bascules des axes molaires vont compenser totalement le déficit transversal maxillaire basal.



• Figure 7b : Début de cycle de mastication dans les cas d'axioscopies de types 2 et 3.



• Figure 8a : Les compensations dento-alvéolaires sont limitées à l'arcade maxillaire.



• Figure 8b : Début de cycle de mastication dans le cas d'une axioscopie de type 3 bis

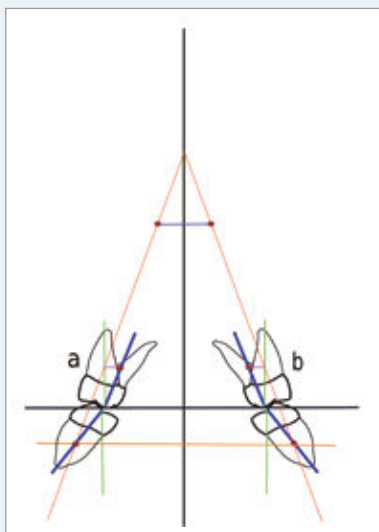
les cuspidés linguales mandibulaires (fig. 8b). Le risque de fracture de ces dernières augmente considérablement. L'écrasement devient inefficace dans la suite du cycle dans la mesure où l'angle vestibulaire entre les faces occlusales devient trop ouvert et laisse fuir le bol.

- Thérapeutique : La disjonction, limitée à la valeur $a + b$, devra ramener les CRS sur les axes idéaux et les torques devront ensuite corriger les axes des molaires maxillaires.

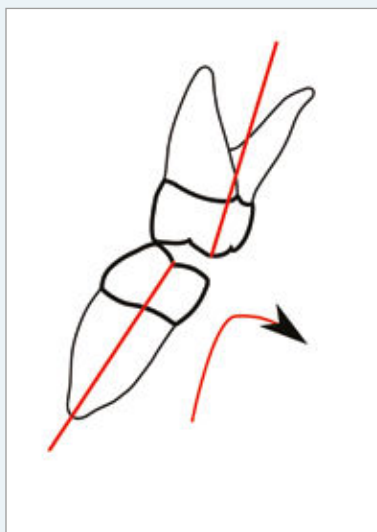
3.5 Axioscopie® de type 3 ter

Ces compensations dento-alvéolaires peuvent être strictement localisées à l'arcade mandibulaire.

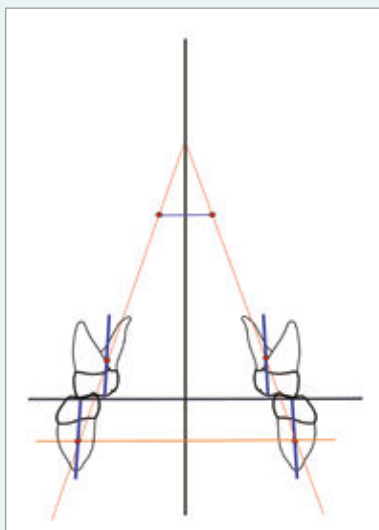
- Diagnostic : La différence occlusale cus/fos est



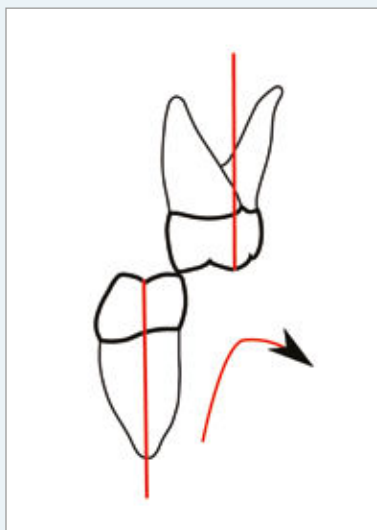
• **Figure 9a** : Les compensations dento-alvéolaires sont limitées à l'arcade mandibulaire.



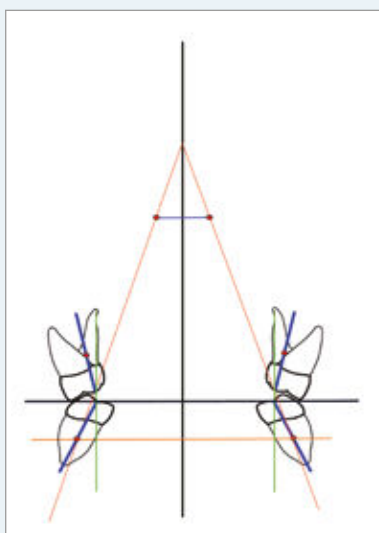
• **Figure 9b** : Les nociceptions et réactions neuro-musculaires vont provoquer une déviation mandibulaire.



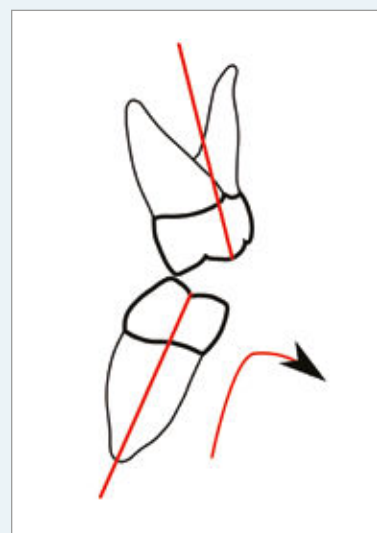
• **Figure 10a** : Il n'y a aucun déficit basal maxillaire, seulement des bascules des axes molaires.



• **Figure 10b** : Début de cycle de mastication dans le cas d'une axioscopie de type 4.



• **Figure 11a** : Axioscopie en X caractéristique des classes II 2.



• **Figure 11b** : Début de cycle de mastication dans le cas d'une axioscopie en X.

encore faible ou inexistante. Les axes des molaires maxillaires sont parallèles aux axes idéaux (fig. 9a). Les contraintes occlusales transversales apparaissent entre les cuspidés vestibulaires des molaires maxillaires et mandibulaires.

Cette fois, la fuite du bol se fait du côté lingual car l'angle entre les faces occlusales est très largement ouvert (fig. 9b).

• **Thérapeutique** : La disjonction devra avoir la même valeur que la somme $a + b$. Le disjoncteur peut être une plaque palatine à vérin (PPV) à ailettes pour entraîner le redressement des molaires mandibulaires dans la même action du vérin.

Attention, ces trois types d'axioscopie[®] correspondent souvent à des situations imprévisibles et totalement invisibles cliniquement. C'est une découverte majeure pour notre pratique.

3.6 Axioscopie[®] de type 4

Il n'y a aucune anomalie basale, seulement des anomalies alvéolaires.

• **Diagnostic** : Il y a une différence transversale occlusale cus-fos et aucune basale. Les CRS des 4 premières molaires sont parfaitement situés sur les axes idéaux (fig. 10a). Dans ce cas l'inversion bilatérale d'articulé est bien visible en bouche et incite inévitablement, sans axioscopie[®], à réaliser une disjonction qui serait une erreur grave sans correction possible.

Cette fois encore les cuspidés linguales des molaires mandibulaires vont être soumises à rude épreuve (fig. 10b). Et, en plus, aucun écrasement n'est possible car le bol est repoussé de part et d'autre des arcades dans la suite du cycle.

Thérapeutique : Seuls les axes sont à corriger, il ne faut surtout pas faire de disjonction intermaxillaire et ne travailler que sur les torques ou bascules. Sans en avoir seulement conscience, les thérapeutiques conduites dans ces cas précis avec les seuls arcs sont celles qui sont indiquées. Hélas, pour les adeptes inconditionnels des techniques strictement conduites avec les seuls arcs, ces cas sont rares.

3.7 Axioscopie[®] en X

Diagnostic : Les parois vestibulaires des tunnels mous de repos sont en pression constante. Cette configuration en X des axes molaires apparaît fréquemment dans les classes II division 2. Les tensions des orbiculaires des lèvres et des buccinateurs au moment de la déglutition persistent au repos et contraignent toutes les couronnes, donc celles des molaires aussi, à basculer en direction linguale. La partie postérieure de la langue est ramassée en haut et en arrière de la voûte palatine. Ces déséquilibres des tunnels mous de repos se traduisent par un déplacement vestibulaire des CRS des molaires maxillaires à l'extérieur des axes idéaux et une bascule linguale des couronnes des 4 molaires (fig. 11a). Les contraintes occlusales transver-

sales sur les cuspidés vestibulaires entraînent des nociceptions qui vont mettre en panne les moteurs de la croissance mandibulaire. Les arcades dentaires peuvent prendre une forme de lyre caractéristique.

L'angle entre les faces occlusales devient très largement ouvert du côté lingual et le bol alimentaire ne subit aucun écrasement dans la suite du cycle (fig. 11b).

Thérapeutique : Bien entendu toute forme de disjonction ou d'expansion serait catastrophique dans ces cas, en particulier l'utilisation d'un quadhélix avec du torque radiculo-vestibulaire. Le seul objectif de traitement possible sera d'aligner au mieux les axes molaires en travaillant sur les torques et la forme d'arcade afin d'éliminer au maximum les contraintes occlusales qu'il faudra vérifier jusqu'à la fin du traitement. Des corono-plasties complémentaires ne sont pas exclues. Surtout la RRK devra éliminer ces pressions vestibulaires des tunnels mous de repos. C'est en général difficile quand on connaît bien le profil anxieux de ces patients et le comportement neuro-musculaire qui l'accompagne.

3.8 Les dissymétries

La déviation mandibulaire est très fréquente et produit des dissymétries tant au niveau de la face que des arcades. C'est ainsi que beaucoup de cas présentent un décalage des incisives qui résulte de la déviation mandibulaire. Ils sont accompagnés d'une dissymétrie faciale matérialisée par un menton décalé par rapport à l'axe facial vertical médian. Le décalage horizontal s'accompagne aussi d'un autre décalage vertical bien visible sur les téléradiographies de face. Nous pouvons aussi le constater très souvent sur les téléradiographies de profil avec l'apparition des dédoublements en arrière et en avant des angles mandibulaires. De ce fait, dans notre exemple de la figure 2, le côté gauche de la mandibule est légèrement remonté pour retrouver son nouveau calage occlusal inversé. L'orthopantomographie en OC peut aussi révéler des malpositions des condyles dans les cavités articulaires, dans ce cas, une compression haute. Ces dissymétries, purement fonctionnelles dans les premiers temps, ne trouvent donc pas leur origine à la base du crâne. Fort heureusement pour nos thérapeutiques les photomontages révèlent des maxillaires bien symétriques. Mais si cette situation perdure une adaptation des cols condyliens et des ramus va fixer ces malpositions mandibulaires. Les interceptions précoces de ces déviations mandibulaires doivent donc rester une de nos urgences. Les jeunes enfants ne sont absolument pas à l'abri des souffrances articulaires et les limitations et déviations à l'ouverture buccale sont fréquentes pour celui qui les recherche.

Thérapeutique : La disjonction suffit à rétablir des rapports occlusaux transversaux cus/fos corrects. Mais la mandibule peut ne jamais se recentrer si les adaptations des cols condyliens ont eu le temps de fixer les dissymétries en l'absence de dépistage et prise en charge précoces. Ce sont les arcades elles-mêmes qui devront alors être déplacées transversalement en masse pour trouver des contacts antagonistes corrects et une OIM stable sur le trajet du chemin de fermeture. Mais la dissymétrie faciale persistera. Même la chirurgie aura du mal à corriger cette dissymétrie si une disgrâce trop lourde s'est constituée.

4 Résultats cliniques

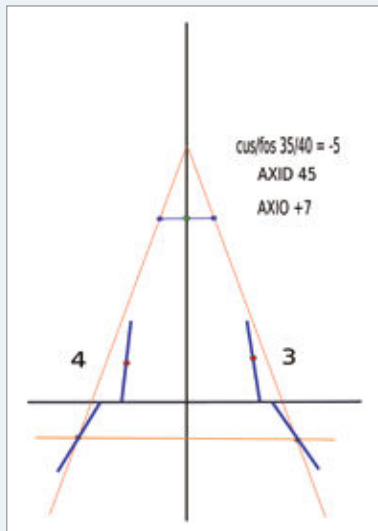
Les axioscopies© cliniques sont, assez souvent, un mélange des modèles théoriques qui viennent d'être énoncés. Il est très intéressant d'examiner la situation des arcades en bouche en vue de face avant l'axioscopie© de ce même cas au même instant. Les surprises suivent souvent l'association de ces deux documents et confirment l'intérêt majeur de cette méthode diagnostique. Nous allons prendre quelques exemples cliniques parmi les centaines de cas que nous avons examinés depuis 3 ans.

4.1 Importance des traitements précoces

Les hypomaxillies transversales doivent être diagnostiquées et traitées en premier lieu et précocement. On peut déjà affirmer que les hypomaxillies sont présentes dans plus de 9 malocclusions sur 10 qui consultent en orthodontie. Ce transfert a déjà 15 ans 7 mois et présente une ventilation orale stricte, des otites à répétition et des claquements des ATM. Une hypomaxillie peut être raisonnablement suspectée. La déviation mandibulaire paraît minime en mesurant le décalage des incisives (fig. 12). L'alignement des incisives maxillaires, après 9 mois de traitement multi-bagues, ne suffira pas à gérer sa malocclusion. Son axioscopie© (fig. 13) nous indique formellement qu'il reste encore beaucoup de travail, dont une disjonction de 7mm, et cela est invisible sans axioscopie©.



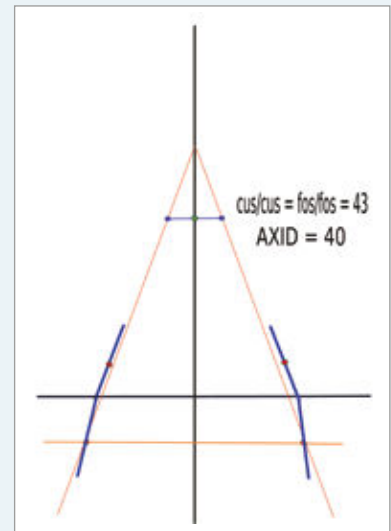
• Figure 12 : Après 9 mois de traitement multibagues.



• **Figure 13** : L'axioscopie révèle l'incapacité des arcs à gérer le déficit basal maxillaire.



• **Figure 14** : Les rapports occlusaux transversaux paraissent corrects.



• **Figure 15** : L'axioscopie indique même un excès transversal basal maxillaire.



• **Figure 16** : Mais la mandibule restera toujours le témoin squelettique de sa langue. Les DDM sont toujours une réalité, même si elles sont rares.



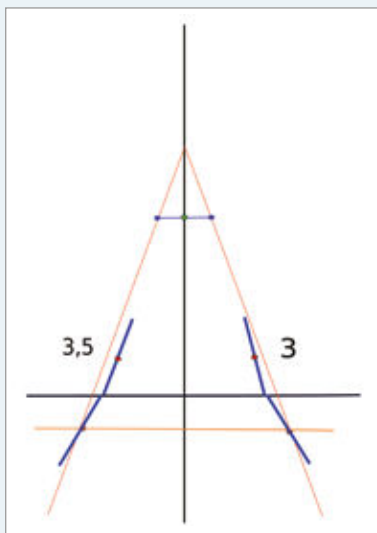
• **Figure 17** : Les rapports occlusaux transversaux paraissent corrects.

4.2 Les hypomandibulies transversales

On doit se poser la question de leur existence alors que certaines techniques activent des vérins d'expansion à l'arcade mandibulaire et que même certaines chirurgies réalisent des distractions médianes au niveau de la symphyse mandibulaire. Nous allons pouvoir vérifier plus loin que seule une bascule des molaires mandibulaires peut être obtenue avec des vérins. Le squelette basal de la mandibule nous est donné par le volume lingual et par sa position. À moins de savoir augmenter le volume de la langue, le diamètre transversal du corpus mandibulaire restera toujours adapté à sa langue et il n'y a aucun espoir d'obtenir une expansion basale mandibulaire. Cette affirmation n'est pas sans fondements car la corollaire inverse est largement vérifiée. En effet la preuve a été apportée par les résultats de plus de mille chirurgies. En cas d'excès du volume lingual non dysfonctionnel, les glossoplasties réalisées à bon escient par Henri DEPLAGNE corrigeaient les biproalvéolies accompagnées d'espaces sur les

arcades sans aucun appareillage alors qu'un ou plusieurs traitements multibagues avaient déjà eu lieu et récidivé.

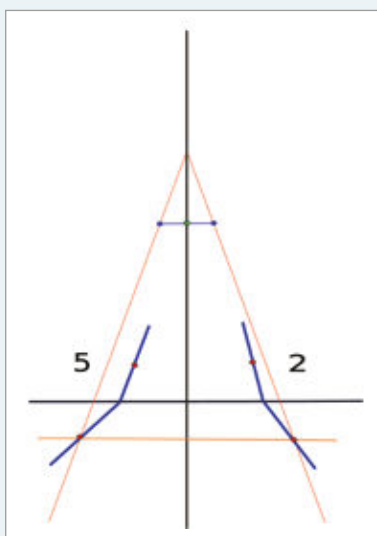
Ce garçon de 8 ans présente des rapports occlusaux transversaux corrects (fig. 14). Son axioscopie[©] révèle des molaires maxillaires plus vestibulaires que les molaires mandibulaires qui se sont basculées (fig. 15). Dans ce cas on peut se poser la question d'une hypomandibulie transversale due à une petite langue (fig. 16). Une prise en charge par des appareillages d'expansion conduirait inévitablement à une catastrophe occlusale et une instabilité. Ne sommes-nous pas dans le champ des dysharmonies dento-mandibulaires (DDM)? En fait la dysharmonie dento-maxillaire, DDM ainsi nommée depuis si longtemps par tous, aurait dû prendre le nom de dysharmonie dento-linguale (DDL). Certes, avec les diagnostics que nous établissons avec le plus grand soin, le pourcentage des cas de DDM à traiter avec des extractions tombe à 1 %, mais nous en trouvons encore.



• **Figure 18 :** Les compensations dento-alvéolaires dissimulent complètement la réalité de l'hypomaxillie.



• **Figure 19 :** Les rapports occlusaux transversaux paraissent corrects.



• **Figure 20 :** Les compensations dento-alvéolaires dissimulent complètement le déficit basal maxillaire.



• **Figure 21 :** Une lèvre en accent circonflexe.



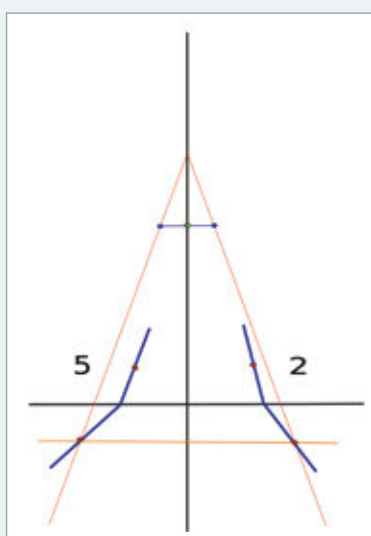
• **Figure 22 :** Aucun déficit transversal maxillaire cliniquement visible le jour de la pose de la plaque palatine à vérin.

4.3 Les compensations alvéolaires

Les compensations alvéolaires peuvent dissimuler totalement les hypomaxillies. Un garçon de 11 ans 8 mois présente deux arcades en bons rapports transversaux (fig. 17). Son axioscopie® révèle que les compensations alvéolaires dissimulent totalement son hypomaxillie (fig. 18). Une disjonction de 6,5mm sera indispensable. Elle devra s'accompagner d'un redressement des axes de 3 molaires. Sans l'axioscopie® il est impossible d'envisager le bon traitement.

Cette situation, totalement imprévisible et invisible cliniquement, est la première grande révélation de l'axioscopie®. Chez une fille du même âge, 11 ans, les arcades paraissent avoir des rapports occlusaux transversaux parfaits (fig. 19). En réalité l'axioscopie® révèle, là encore, l'hypomaxillie et les compensations alvéolaires (fig. 20).

Le praticien habitué à notre démarche diagnostique saura reconnaître dans cette lèvre en accent circonflexe (fig. 21) le signe d'une



• **Figure 23 :** L'axioscopie révèle pourtant un déficit transversal majeur de 7 mm et des compensations dento-alvéolaires totales invisibles en bouche.

ventilation orale stricte. Dès lors il ne sera pas surpris de voir en bouche des rapports occlusaux transversaux corrects (fig. 22) et une axioscopie® qui révèle une hypomaxillie sévère (fig. 23).



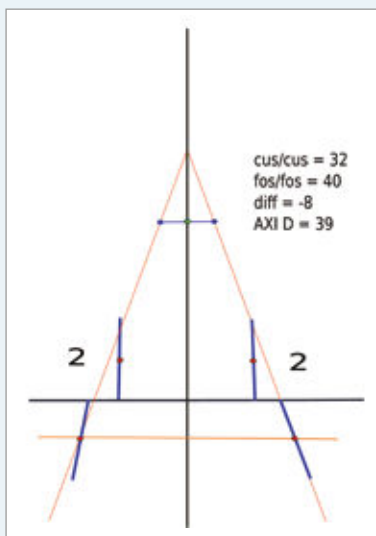
• **Figure 24 :** On peut observer cliniquement des rapports occlusaux transversaux perturbés.



• **Figure 25 :** Obstruction des fosses nasales, déviation de la cloison médiane et recul du condyle gauche. L'examen clinique a relevé une souffrance des ATM chez cet enfant de 7 ans.



• **Figure 26 :** À tous les signes cliniques de ventilation orale déjà relevés s'ajoute l'absence de sinus frontal.



• **Figure 27 :** L'axioscopie confirme l'hypomaxillie. Cependant il ne faudrait surtout pas faire une disjonction égale à la différence cus/fos de 8 mm mais seulement de 4 mm et corriger les bascules molaires.



• **Figure 28 :** Cliniquement les rapports occlusaux transversaux sont corrects.

4.4 Perturbations basales et alvéolaires

Les anomalies alvéolaires peuvent s'ajouter au déficit basal et dérouter complètement le praticien qui n'a pas l'axioscopie[©] à sa disposition. Une jeune fille de 7 ans présente déjà une luxation de l'ATM droite à l'ouverture et une déviation mandibulaire vers sa gauche (fig. 24). Les arcades, vues de face en OC, présentent un bout à bout des secteurs 1 et 4 et un début d'inversion des secteurs 2 et 3. L'obstruction à droite des fosses nasales et la déviation de la cloison médiane sont bien visibles sur l'orthopantomographie en OC (fig. 25) ainsi que le recul du condyle gauche dans la cavité articulaire. L'absence de sinus frontal apparaît sur la téléradiographie de profil (fig. 26). Beaucoup de signes d'une ventilation orale sont présents sur ces trois documents et on peut s'attendre à une hypomaxillie. La différence occlusale transversale cus-cus (32 mm) fos-fos (40 mm) est de 8mm et l'axioscopie[©] (fig. 27) nous indique parfaitement qu'il ne faut surtout pas faire une disjonction d'une telle ampleur. Les distances des CRS des 16 et 26 aux axes idéaux ne sont que de 2 mm de chaque côté. Le projet thérapeutique devra donc intégrer une disjonction de 4mm et un redressement des axes de 16 et 26 de 3mm et de 1mm de 36 pour atteindre un AXID de 39mm. L'AXID est la distance entre les intersections des axes idéaux et le plan d'occlusion (fig. 4).

4.5 Compensations partielles

Les compensations alvéolaires mandibulaires peuvent compenser partiellement le déficit basal. Les arcades, vues de face, d'un jeune garçon de 6 ans, allergique et déjà dolichofacial, ne présentent aucune anomalie transversale visible (fig. 28). Les signes cliniques nous orientent vers une ventilation orale mais rien ne nous confirme une hypomaxillie. Elle est pourtant bien réelle et évidente sur l'axioscopie[©] (fig. 29). Le déficit basal maxillaire est de 5mm et les compensations alvéolaires mandibulaires de 36 et 46 le dissimulent presque entièrement. Les parois linguales des tunnels mous de repos maintiennent les couronnes des molaires maxillaires car les bords de la langue se trouvent au niveau de leurs collets sans, toutefois que le dos soit plaqué au palais comme le montre la téléradiographie de profil (fig. 30). La disjonction intermaxillaire sera avantageusement conduite dans ce cas avec des ailettes pour redresser 36 et 46 en même temps.

4.6 Compensations totales

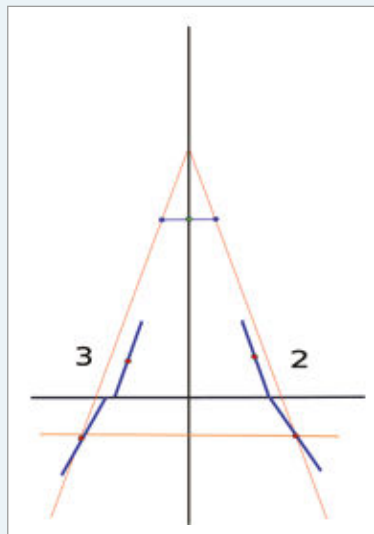
Les compensations alvéolaires mandibulaires peuvent compenser totalement un déficit basal majeur. Chez cette jeune fille de 7,5 ans les rapports transversaux occlusaux paraissent normaux (fig. 31). L'examen clinique retient des

maux de tête et un sommeil agité. La téléradiographie de profil révèle l'absence de sinus frontal (fig. 32) et nous pouvons nous attendre à une hypomaxillie qui se révèle majeure, 8mm, avec l'axioscopie© (fig. 33).

Les axes des 16 et 26 sont parfaitement restés parallèles aux axes idéaux, ce sont les axes de 36 et 46 qui ont basculé. Nous n'avions jamais imaginé découvrir de telles compensations alvéolaires avant l'axioscopie©. En élargissant le diamètre transversal des fosses nasales nous sommes certains d'améliorer considérablement le débit du flux d'air, donc de rétablir la ventilation nasale et la pneumatisation de la face. De ce fait nous avons un bon espoir de voir se créer un sinus frontal et donc une avancée des PFM. En avançant, les maxillaires et la mandibule pourront dégager le couloir pharyngé qui paraît bien réduit. C'est ainsi que nous espérons, par ce traitement précoce, prévenir aussi la survenue éventuelle d'une AOS plus tard. La réorganisation des harmonies esthétiques et fonctionnelles pourront ainsi améliorer l'espérance et la qualité de vie de cet enfant. Tous ces bénéfices seront aussi probablement accompagnés d'un développement social normal grâce à de meilleurs résultats scolaires. Tout cela peut donc être obtenu grâce à une dizaine de minutes d'application à tracer une axioscopie©. Ainsi chacun peut donc découvrir tout ce que nous avons pu découvrir.

4.7 Compensations maxillaires

Les compensations alvéolaires maxillaires peuvent, à elles seules, compenser le déficit basal. Ce garçon de 10 ans 8 mois présente une langue dans la même position sur sa téléradiographie de profil (fig. 34).



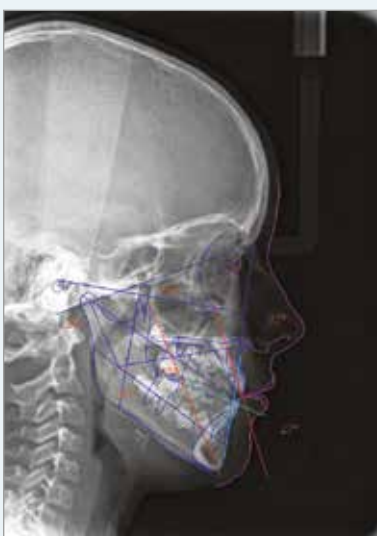
• Figure 29 : L'axioscopie révèle une hypomaxillie et des compensations dento-alvéolaires partielles.



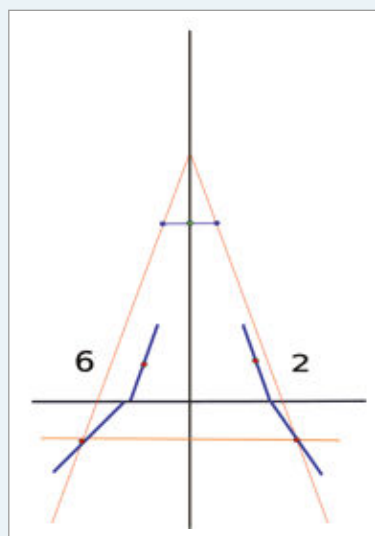
• Figure 30 : Les axioscopies confirment toujours les défaillances des parois médiales des tunnels mous de repos provoquées par les positions plus ou moins basses de la langue.



• Figure 31 : Les rapports occlusaux transversaux sont parfaitement corrects à l'examen clinique.



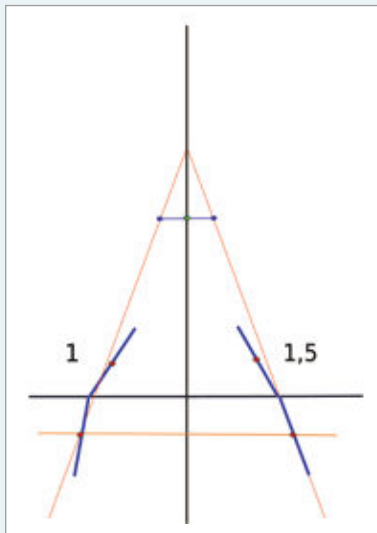
• Figure 32 : La téléradiographie de profil révèle l'absence de sinus frontal et un carrefour pharyngé réduit.



• Figure 33 : À 7,5 ans le déficit de 8 mm est majeur et les compensations dento-alvéolaires concernent uniquement l'arcade mandibulaire.



• Figure 34 : Encore une fois la langue est basse.



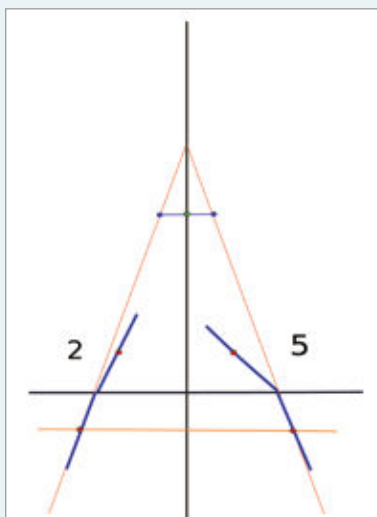
• **Figure 35** : Cette fois les compensations dento-alvéolaires se sont surtout développées à l'arcade maxillaire.



• **Figure 36** : Cliniquement, une fois de plus, tout paraît correct dans le sens transversal.



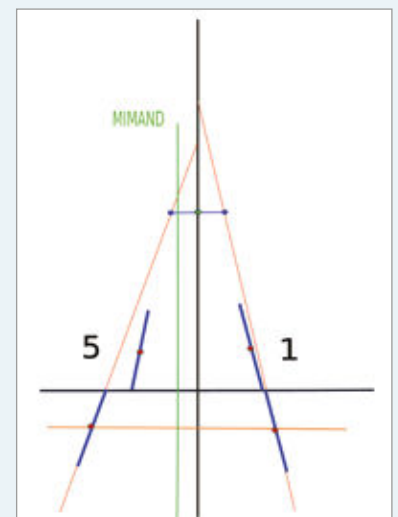
• **Figure 37** : Cliniquement les rapports occlusaux transversaux sont corrects.



• **Figure 38** : Les compensations dento-alvéolaires de l'arcade maxillaire sont dissymétriques.



• **Figure 39** : Inversion unilatérale de l'articulé transversal, décalage des incisives et déviation mandibulaire.



• **Figure 40** : L'axioscopie confirme exactement l'examen clinique.

Pourtant cette fois ce sont les molaires maxillaires qui se sont basculées (fig. 35) comme l'indique son axioscopie©. Encore une fois l'hypomaxillie et le déficit basal transversal sont absolument invisibles sur la vue de face des arcades en OC (fig. 36). Une fois la disjonction réalisée il faudra envisager le redressement de tous les axes molaires maxillaires et mandibulaires. Des appareillages amovibles qui seraient incapables de produire des torques, une fois la disjonction obtenue, sont donc à exclure dans la suite du traitement.

4.8 Compensations dissymétriques

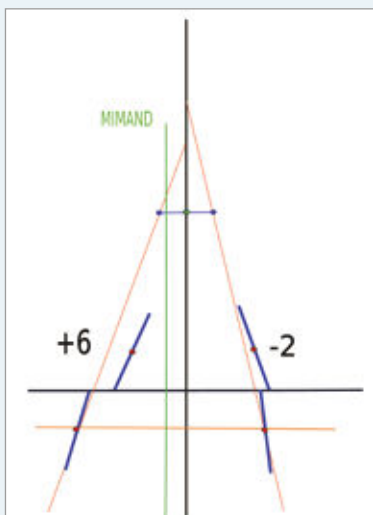
Ces compensations alvéolaires maxillaires deviennent souvent dissymétriques. Chez ce garçon de 7 ans 9 mois l'aspect clinique des rapports occlusaux transversaux paraît normal (fig. 37). L'hypomaxillie transversale de 7mm est cependant bien réelle et importante (fig. 38). Malgré cet aspect dissymétrique de l'axioscopie© il n'y a pas de dissymétrie basale maxillaire, seulement alvéolaire. La disjonction sera donc conduite normalement et accompagnée de la correction des occlusions croisées antérieures (OCA) de 12 et 22 ainsi que des redressements des axes de 26 et surtout de 16.

4.9 Égalité entre la déviation mandibulaire et l'inversion d'articulé

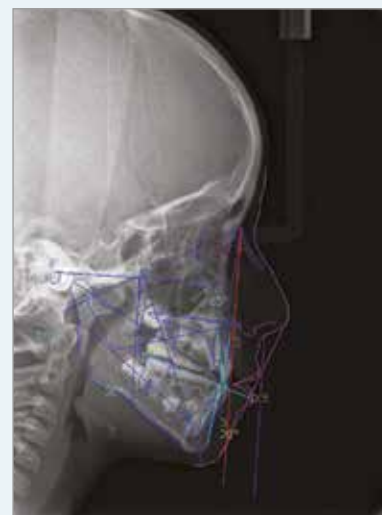
Parfois l'évidence clinique est vérifiée par l'axioscopie©. Le problème réside bien dans le fait que tout cela est totalement imprévisible. La déviation mandibulaire peut correspondre parfaitement à l'inversion d'articulé transversal. Chez ce garçon de 7 ans qui présente une ventilation orale stricte, l'hypomaxillie ne sera pas une surprise en constatant l'inversion d'articulé unilatérale (fig. 39). L'axioscopie© ne fait que confirmer la déviation mandibulaire et le déficit transversal car les axes molaires ne sont pas basculés (fig. 40).



• Figure 41 : Inversion unilatérale d'articulé et OCA.



• Figure 42 : Confirmation de l'hypomaxillie.



• Figure 43 : Les hypomaxillies sont tridimensionnelles et celle-ci demande une correction sagittale d'avancée en plus de la correction transversale.

4.10 Dans les 3 dimensions

Les hypomaxillies sont tridimensionnelles et cela est rarement visible. La déviation mandibulaire peut s'accompagner d'une occlusion croisée antérieure (OCA) et d'une inversion d'articulé unilatérale. C'est le cas pour ce garçon de 8 ans 5 mois (fig. 41). Son axioscopie© confirme en tous points ce qui est observé cliniquement (fig. 42). La téléradiographie de profil (fig. 43) nous permet aussi d'envisager une étape de traction à l'aide d'un masque orthopédique de DELAIRE (MOD). En effet la lumière pharyngée est étroite et la lèvre supérieure devrait avancer. Une avancée maxillaire peut donc être envisagée en complément de la disjonction.

4.11 Dissimulation de la réalité

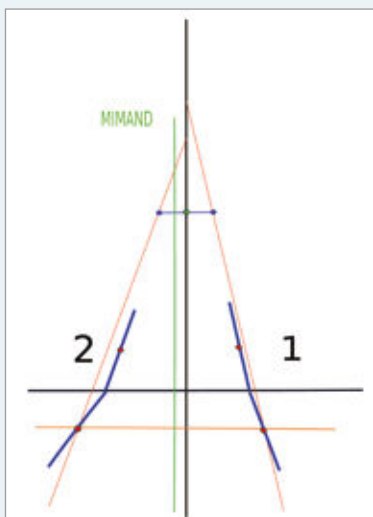
Les compensations alvéolaires peuvent dissimuler la déviation mandibulaire dans les secteurs latéraux. Chez cette jeune fille de 8 ans le décalage des incisives est bien visible sur la vue de face des arcades en OC (fig. 44). La mandibule est pourtant bien déviée et ce sont les bascules des molaires mandibulaires qui compensent cette déviation (fig. 45). Il faut agir au plus vite pour éviter une fixation de cette dissymétrie faciale qui se produira par des croissances différentes des cols condyliens et des ramus.

4.12 Instabilité occlusale

Lorsque l'instabilité occlusale apparaît, un bruxisme peut s'installer. Chez cette jeune fille de 8 ans 5 mois le bruxisme est apparu depuis plusieurs années, avant que la déviation mandibulaire s'installe à son tour. Les surfaces occlusales des dents sont déjà fortement abrasées (fig. 46).



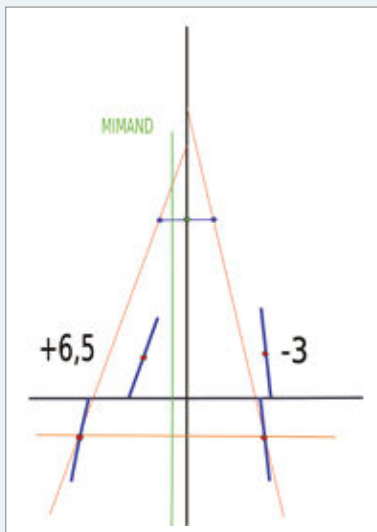
• Figure 44 : Un décalage discret des incisives sans inversion dans les secteurs latéraux.



• Figure 45 : Les compensations dento-alvéolaires dissimulent la déviation mandibulaire.



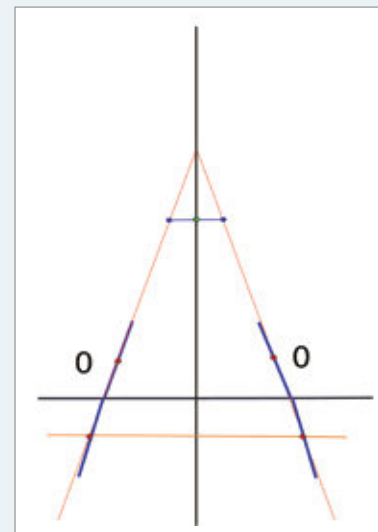
• Figure 46 : L'instabilité occlusale est un des facteurs susceptible de déclencher un bruxisme.



• **Figure 47** : La déviation mandibulaire accompagne l'instabilité occlusale.



• **Figure 48** : Décalage des incisives.



• **Figure 49** : Aucune hypomaxillie. Le décalage n'est dû qu'au guidage inversé des canines temporaires.



• **Figure 50** : Langue basse et décalage des angles mandibulaires.



• **Figure 51** : Absence de décalage des incisives et d'inversion d'articulé transversal dans les secteurs latéraux.



• **Figures 52 et 53** : En l'absence de protection dynamique occlusale antérieure les dents des secteurs latéraux dégradées seront très vite perdues.

L'axioscopie© confirme l'importante déviation mandibulaire alors que la disjonction nécessaire n'est que de 3,5mm (fig. 47).

4.13 Attention aux fausses évidences

La déviation mandibulaire et le décalage des incisives ne sont pas obligatoirement synonymes d'hypomaxillie. Chez ce garçon de 7 ans 10 mois le décalage des incisives n'est dû qu'à l'inversion d'articulé des 53 et 83 (fig. 48). L'axioscopie© ne révèle aucune hypomaxillie (fig. 49). Les coronoplasties de ces canines pointues et inversées doivent être dépistées et réalisées dès que possible. Ce seul geste simple aurait été suffisant dans ce cas pour éviter cette déviation mandibulaire.

4.14 Fixation de la situation chez l'adulte

Chez cette adulte de 33 ans la langue basse et le décalage des angles mandibulaires sont bien visibles sur la téléradiographie de profil (fig. 50). L'absence de décalage des incisives ne permet pas de constater la déviation mandibulaire (fig. 51). L'absence totale de protection occlusale incisive antérieure supprime tout avenir pour les dents des secteurs latéraux dégradées par la carie (fig. 52 et 53).

La chirurgie d'avancée mandibulaire prévue suivra la disjonction de 7,5mm et la correction des arcades et des axes molaires par des torques molaires radiculo-palatin comme l'exige l'axioscopie© (fig. 54). L'interception précoce de cette hypomaxillie majeure par une disjonction (1 semestre), la RRK qui aurait suivi (1 semestre) et la poursuite de ce traitement en multibagues vers 11 ans (2 semestres) auraient permis d'éviter toutes ces années les disgrâces, les souffrances et ce tableau clinique sévère qui va maintenant exiger un traitement ortho-chirurgical lourd.

4.15 Effets des contraintes occlusales

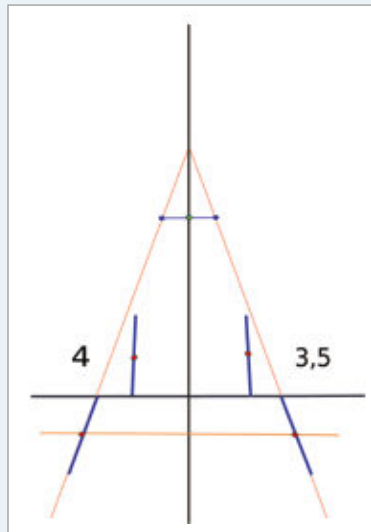
Les contraintes occlusales transversales ont aussi des effets iatrogènes sur les dents saines. Cette femme de 55 ans consulte pour sa 12 en malposition et non pour le décalage de ses incisives (fig. 55). Son hypomaxillie ne l'a jamais inquiétée et pourtant il faudra travailler avec une disjonction sur l'os basal et des torques sur l'os alvéolaire (fig. 56). Les récessions sur 14 et 13 bien visibles à l'examen clinique montrent cependant parfaitement que les contraintes occlusales transversales sont bien présentes (fig. 57).

4.16 Les classes II division 2

Les hypomaxillies transversales au niveau des molaires sont rares dans cette famille de malocclusions. L'observation de la position de repos de la langue, bien visible sur les téléradiographies de profil, révèle que sa moitié postérieure est ramassée et plaquée au palais alors que sa pointe est rétractée en arrière au collet des incisives mandibulaires. L'observation clinique constate que les buccinateurs et les orbiculaires des lèvres sont hyperactifs au moment de la déglutition et restent en tension au repos. Les parois vestibulaires des tunnels mous de repos sont donc prédominantes. Leurs pressions sur les couronnes dentaires vont donc produire une sorte d'implosion des arcades en verticalisant les axes des molaires comme ceux des incisives. C'est ce modèle théorique que nous avons décrit dans l'axioscopie© en X (fig. 11). Ce type d'axioscopie© contre-indique formellement l'utilisation d'un quadhélix.

4.16.1 Verticalisation des axes molaires

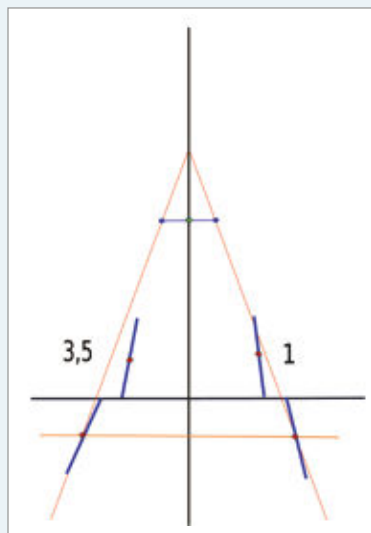
Cette jeune fille de 15 ans 11 mois, en fin d'adolescence, se plaint de douleurs des ATM. Elle présente des arcades en bons rapports transversaux, une supraclusion incisive et des incisives légèrement décalés (fig. 58). La téléradiographie de profil confirme la classe II division 2 (fig. 59). L'axioscopie© révèle des axes molaires verticalisés et l'absence d'hypomaxillie transversale basale (fig. 60). Pourtant les contraintes occlusales transversales sont bien réelles et vi-



• Figure 54 : L'hypomaxillie initiale sera gérée par une disjonction non chirurgicale avant la préparation orthodontique pré-chirurgicale chez cet adulte de 33 ans.



• Figure 55 : Malposition de 12 et décalage des incisives.



• Figure 56 : Même à cet âge mûr une disjonction non chirurgicale sera effectuée avec succès et complétée par des torques.



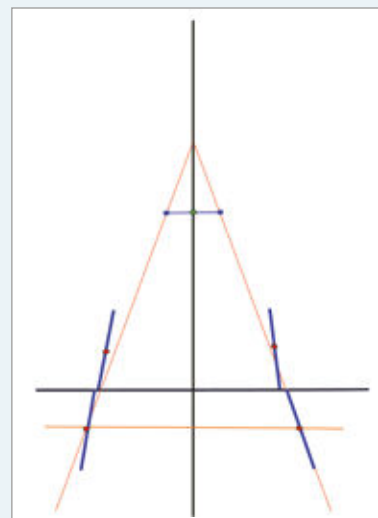
• Figure 57 : Les contraintes occlusales transversales sont toujours passées inaperçues mais ont laissé leur signature au niveau des récessions de 14 et 13.



• **Figure 58** : De belles arcades à 16 ans, mais déjà une pathologie des ATM.



• **Figure 59** : La téléradiographie indique une classe II 2.



• **Figure 60** : L'axioscopie révèle un excès transversal entre les CRS des 16 et 26.



• **Figures 61 et 62** : Les contraintes occlusales transversales sont bien présentes

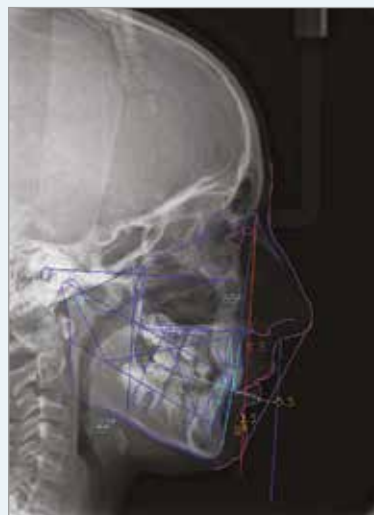


• **Figure 63** : Supraclusion et constriction des arcades.

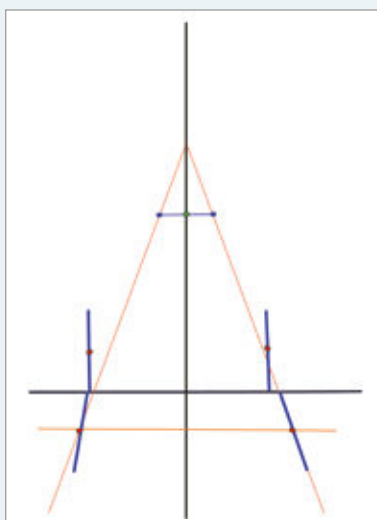
sibles sur les cuspidés vestibulaires (fig. 61 et 62) et la croissance mandibulaire s'est arrêtée en laissant des rapports de classe II. Seuls des torques adaptés et, éventuellement des coronoplasties, pourront gérer ces contraintes transversales. La classe II ne pourra plus être traitée par une orthopédie mandibulaire à cet âge. Heureusement elle est de faible amplitude et la symphyse mandibulaire est large. Le repositionnement en masse des arcades sera donc possible sans chirurgie avec les forces inter-arcades (FIA) adaptés (150 grammes) en surveillant les ATM.

4.16.2 Arcades en lyres

Chez ce garçon de 9 ans 10 mois le traitement ne pourra s'effectuer qu'avec une technique multibagues segmentée et nous devons attendre les dents permanentes pour pouvoir ingresser les incisives mandibulaires. La supraclusion incisive est déjà très marquée (fig. 63). La téléradiographie de profil confirme bien la classe II division 2 (fig. 64).



• **Figure 64** : La téléradiographie de profil confirme la classe II 2.



• **Figure 65 :** Axioscopie en X caractéristique des classes II 2.



• **Figures 66 et 67 :** Arcades en lyres et contraintes occlusales transversales.

L'axioscopie© tend à devenir de type 4 en X (fig. 65). Les contraintes occlusales transversales sont bien visibles sur les cuspidés vestibulaires et les arcades prennent une forme de lyre (fig. 66 et 67).

4.17 Impossibilité de contrôle

Nous avons vu récemment une jeune fille de 18 ans qui présente une ouverture déviée en baïonnette, donc une souffrance certaine de son ATM. Elle est traitée depuis de nombreuses années. Les incisives sont décalés (fig. 68).

La classe II n'est pas gérée à droite (fig. 69). Les arcades sont en expansion exagérée (fig. 70).

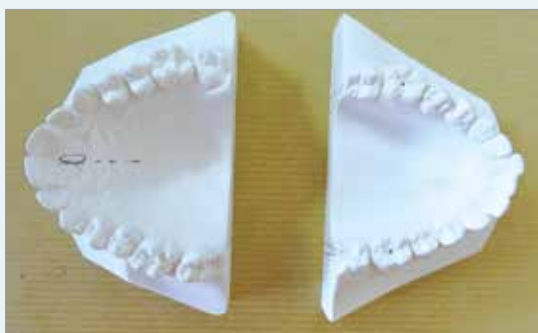
L'expansion incontrôlée a provoqué une disjonction intermaxillaire très exagérée et une bascule de l'axe de 36 (fig. 71). La situation est pathogène pour les ATM et particulièrement instable.



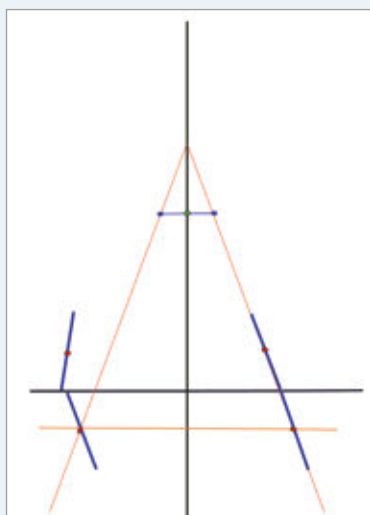
• **Figure 68 :** Incisives décalées sur un transfert de 18 ans avec une pathologie des ATM.



• **Figure 69 :** La classe II n'est toujours pas gérée.



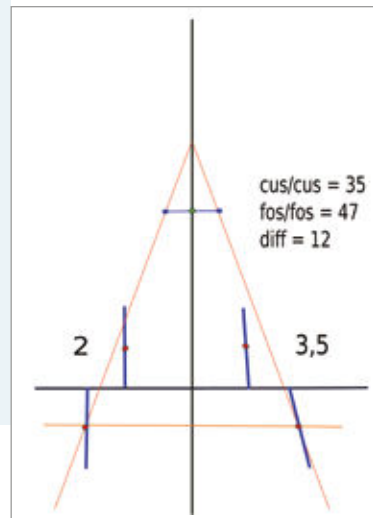
• **Figure 70 :** Arcades en surexpansion.



• **Figure 71 :** Le large excès de disjonction inter-maxillaire a entraîné aussi la bascule de la 36.



• **Figure 72 :**
Qui ne se précipiterait pas pour faire une disjonction majeure équivalente à l'écart cus/fos de 12 mm?



• **Figure 73 :**
L'axioscopie donne la réponse précise: 5,5,mm de disjonction seulement et le reste en travaillant sur les torques.

5 Evolution thérapeutique

De découverte en découverte nous avons été obligés d'adapter nos outils thérapeutiques. C'est ainsi que les plaques palatines à vérin et pointes internes, utilisées très fréquemment en denture mixte ou temporaire, ont vu des ailettes se greffer sur leurs valves en résine.

Les souffrances des ATM sont soulagées dès le début du traitement par des plans de recouvrement occlusaux bien réglés comme des gouttières de RAMFJORD.

Les élastiques de cross-bite pourront être utilisés avec une très grande précision.

Un bon nombre de modifications des disjoncteurs fixes ou amovibles a ainsi vu le jour et nous sommes certainement loin d'avoir épuisé le sujet.

5.1 Les contentions intermédiaires

Lorsque l'axioscopie[©] dévoile un problème mixte, à la fois basal et alvéolaire, nous nous retrouvons devant un dilemme : la disjonction va déplacer les faces occlusales au-delà ou en deçà des AXID.

Chez ce garçon de 13 ans chacun se précipitera pour faire une disjonction majeure afin de corriger la double inversion d'articulé transversal (fig. 72). L'axioscopie[©] paraît totalement inutile pour savoir ce qu'il faut faire. Pourtant, alors que la différence de mesures entre les points cus et les points fos montre un écart de 12mm il ne faut faire une disjonction que de 5,5mm, mesurée au niveau des CRS de 16 et 26, et gagner le reste de l'expansion avec des torques radiculo-palatins (fig. 73).

Dès que la disjonction rapide est réalisée un quadrilatère à quatre boucles est vissé en bonne position repérée par une gouttière de transfert (fig. 74). Sans aucun risque de perdre l'espace créé par la disjonction, grâce à cette contention, un arc continu est mis en place dans la même séance. La poursuite du traitement multibagues peut s'effectuer sans problème sur des dents libres de tous leurs mouvements (fig. 75, 76, 77, 78, 79, 80).



• **Figure 74 :** Il est possible de ne pas perdre les 4 à 6 mois de la contention pour mettre en action le traitement MB avec un quadrilatère de contention transitoire vissé.



• **Figures 75, 76, 77, 78, 79, 80 :**
Les dents sont libres de tous leurs mouvements.



• **Figure 76**



• Figure 77



• Figures 81 et 82 : Le quadrilatère de contention est retiré facilement en fin de contention.



• Figure 78



• Figure 79



• Figure 80

En fin de contention intermédiaire le quadrilatère peut être retiré sans aucune difficulté ni séquelle (fig. 81 82) pendant que les torques finissent de redresser les axes dans les secteurs latéraux. C'est vraiment dans des cas comme celui-ci qu'il est extrêmement appréciable de maîtriser et contrôler l'ensemble de son flux biomécanique.

6 Discussion

L'approche diagnostique tridimensionnelle grâce aux trois téléradiographies de profil, de face et axiale n'est pas récente et une multitude de publications a déjà été produite sur le sujet. Aujourd'hui nous fondons nos espoirs sur les documents fournis par la tomodensitométrie numérisée (scanners et cone-beam).

Nous avons été bien instruits par Pierre VION des possibilités diagnostiques tridimensionnelles procurées par les téléradiographies de face et axiales et nous avons dû reconnaître leurs limites en ce qui concerne le tracé des axes molaires dans le sens transversal.

Les différents indices transversaux et la plupart des analyses céphalométriques tridimensionnelles ont été abandonnés face à la complexité de ces analyses et à l'extrême variabilité clinique.

Nous avons déjà vérifié sur des coupes tomodynamométriques le bien fondé de notre démarche pour nos recherches. Mais, dans la pratique, l'essentiel à nos yeux est de pouvoir quantifier et discerner les anomalies basales et alvéolaires.

L'axioscopie© répond parfaitement à ces objectifs cliniques. Elle nous paraît être une méthode simple, rapide, d'une parfaite innocuité et reproductible dans n'importe quel cas, par n'importe quel praticien. Elle présente surtout un intérêt clinique majeur aux implications immédiates sur les traitements.

6.1 Importance de l'étude du chemin de fermeture

Cette recherche est née de l'observation clinique au cours de l'examen des occlusions des patients atteints d'ADAM. Des contacts prématurés transversaux postérieurs ont très souvent été observés dans ces pathologies alors que l'OC ne laissait rien soupçonner. Seul l'examen attentif du chemin de fermeture a permis de les détecter.

6.2 Apport des coupes frontales tomodynamométriques

D'autre part au cours des examens pré-implantaires que nous avons réalisés notre attention était portée sur les axes transversaux dans les secteurs molaires. Nous avons pu dans ces occasions vérifier que les coupes tomodynamométriques frontales révélaient des axes molaires et des courbes de Wilson très atypiques, voire inversées au niveau des molaires maxillaires. Ceci n'a pas manqué de solliciter notre curiosité.

Notre première idée était donc de réaliser des coupes tomodynamométriques frontales pour affiner nos diagnostics orthodontiques.

La précision apportée par ces documents serait parfaite. Mais même avec l'arrivée du cone-beam le rapport bénéfice/risque nous semble totalement inacceptable pour nos patients.

L'étude postérieure des modèles que nous avons mise au point avec l'axioscopie© nous paraît bien mieux adaptée à notre pratique soucieuse d'éviter les rayonnements ionisants. Elle est aussi plus économique.

Nous sommes bien conscients que des erreurs de quelques dixièmes de millimètres et de un, deux ou trois degrés sont possibles. Mais entre le néant qui existait auparavant et cette approche, avec ses légères imperfections, un progrès considérable a été possible. Nous avons pu vérifier sa reproductibilité auprès de nombreux praticiens.

7 Conclusion

Ces nouvelles données issues de l'axioscopie© modifient profondément les approches diagnostiques et thérapeutiques.

Il nous paraît impossible aujourd'hui de gérer en aveugle les expansions maxillaires comme nous l'avons fait par le passé sans avoir la moindre idée de ce qu'exigent les situations basales et alvéolaires.

Nous avons pu aussi commencer à vérifier les effets de chaque mécanique. Une action basale comme la disjonction est impossible en denture permanente avec les seuls arcs d'une technique multibagues, quelle qu'elle soit, ou avec un quadhélix en denture permanente. Ceci est d'autant plus vrai que l'âge du patient avance. Pour redresser les axes, et selon le centre de rotation désiré, des forces simples ou des couples conviennent parfaitement à condition de respecter les lois de la biomécanique.

Les axes des inclinaisons corrigés avec des tips sont aussi contrôlés classiquement avec une orthopantomographie en fin de traitement avant le débagueage en même temps qu'une axioscopie© de contrôle des axes transversaux corrigés avec des torques ou des forces horizontales transversales.

Les contrôles du chemin de fermeture, des AFMP et de l'occlusion se font régulièrement au cours des finitions avec du papier à articuler pour finir d'ajuster les torques. Le jour du débagueage, le chemin de fermeture est contrôlé comme à chaque séance afin de s'assurer que l'OIM a bien été conduite sur son trajet et qu'aucun contact prématuré ne le dévie.

Les AFMP sont contrôlés ainsi que les entrées et sorties de cycle de mastication selon les critères de l'école de Brest. Un test de mastication est réalisé de chaque côté et des instructions de mastication sont données en conséquence. Le port du positionneur suit le débagueage et toutes les vérifications précédemment décrites sont reprises à chaque contrôle jusqu'à la fin du traitement. Avec cette procédure d'orientation fine des axes dentaires et une mastication devenue puissante et efficace de chaque côté, tous les critères d'une bonne fonction récompensent nos efforts et la stabilité arrive en prime. Un traitement ainsi bien mené n'est suivi d'aucune addition ou soustraction.

Le patient peut utiliser à pleine puissance ses surfaces occlusales naturelles en mangeant et sourire avec ses dents bien alignées, bien que ce dernier point n'ait, à aucun moment, conduit prioritairement nos gestes thérapeutiques.

Bibliographie

ASANZA S., CISNEROS G.Ĵ., NIEBERG L.G. *Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. Angle Orthod* 1997; 67(1) : 15-22.

BERNADAT G. : *Le diagnostic des malpositions transversales. Bulletin UNIODF* 38 avril 2009 p 8 à 16.

BERNADAT G., HENRIONNET R. : *Les tunnels mous de repos : étiologie tridimensionnelle des malocclusions. ROC* 8 (01-2014) p 22 à 26 et *ROC* 9 (05-2014) p 8 à 15.

BERY Ĵ. *Application de la téléradiographie de face. Rev Orthop Dento Faciale* 1995; 29 : 153-172.

BOULETREAU Pierre, PAULUS Christian: *Correction chirurgicale des anomalies squelettiques transversales maxillo-mandibulaires. International Orthodontics* ; 2012.

BRUNETTO Mauricio, DA SILVA PEREIRA ANDRIANI Ĵuliana, ULEMA RIBEIRO GERSON Luiz, LOCKS Arno, CORREA Marcio, RUHLAND CORREA Leticia: *Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after rapid and slow maxillary expansion: A clinical trial study. American Ĵournal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Vol. 143, Issue 5, p633-644. Mai 2013.*

CARLIER, GOUDAERT : *Introduction à l'orthodontie biologique. Etude de la croissance de la face. Disjonction rapide des maxillaires. Revue de stomatologie* 1951 ; 22 : 60 et 68.

CHANG Ĵ.Y., McNAMARA Ĵ.A., HERBERGER T.A. *A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. Am Ĵ Orthod Dentofac Orthop* 1997; 112 : 330-337.

CHICHE-UZAN L., LEGALL M., SALVADORI A.: *Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique, Médecine buccale [28-655-V-10]* ;2009.

CORDASCO Giancarlo, NUCERA Riccardo, FASTUCA Rosamaria, MATARESE Giovanni, LINDAUER Steven Ĵ., LEONE Pietro, MANZO Paolo, MARTINA Roberto: *Effects of orthopedic maxillary expansion on nasal cavity size in growing subjects: A low dose computer tomography clinical trial. International Ĵournal of Pediatric Otorhinolaryngology, Vol. 76, Issue 11, p1547-1551. Novembre 2012.*

CORTELLA S., SHOFER F.S., GHAFARI Ĵ. *Transverse development of the jaws : norms for the posteroanterior cephalometric analysis. Am Ĵ Orthod Dentofac Orthop* 1997; 112 : 519-522.

De COSTER Th. : *L'expansion précoce du maxillaire - Rev orthop Dento-faciale* ; 1996 : 30-4, 469-475.

DEL AGUILA Arnaldo : *Etude, sur moulages et sur téléradiographie norma frontalis, de la croissance transversale des maxillaires stimulée par les appareils fonctionnels de Planas dits à expansion transversale.*

Travail de fin d'études en vue de l'obtention du titre de Spécialiste en Orthopédie Dento-Maxillo-Faciale et Orthodontie, Université de Liège, Année Académique 1997-1998.

DELAIRE Ĵ. : *La croissance des os de la voûte du crâne. Principes généraux (introduction à l'étude de la croissance des maxillaires) - Rev. Stomato. Chir. Maxillo-fac* ; 1961 : 62, 518-526.

DELAIRE Ĵ. : *La croissance des os de la voûte du crâne. Principes généraux (introduction à l'étude de la croissance des maxillaires) - Rev. Stomato. Chir. Maxillo-fac* ; 1961 : 62, 518-526.

DENIAUD Ĵ., TALMANT Ĵ., HOUCHEMAND M. : *Bénéfices respiratoires des traitements d'orthopédie dento-faciale chez le jeune enfant. Archives de pédiatrie* ; 2008.

DESHAYES M.Ĵ. : *Croissance cranio-faciale et orthodontie : Apport de la biomécanique crânienne* ; Paris ; Masson , 1986.

DESHAYES M.Ĵ. : *Etude dynamique et biométrique de l'architecture crânienne : application à l'enfant porteur de malocclusions dentaires - Cahiers d'Anthrop. et Biométrie humaine. XIV, num.1-2, 171-189, 1996.*

DESHAYES M.Ĵ. : *La biodynamique cranio-faciale - Rev orthop Dento-faciale* ; 1988 : 22-2, 283-298.

DESHAYES M.Ĵ. : *Nouvelle approche de la céphalométrie : le projet télécrâne international - Orthod.fr* ; 1995 : 66-3, 727-740.

FARHANGFAR Arazm, BOGOWICZ Paul, HEO Giseon, LAGRAVERE Manuel O.: *La résorption de l'os palatin dans le traitement par appareil d'expansion maxillaire a ancrage osseux. International Orthodontics* ; 2012.

Bibliographie (suite)

- FELLUS P. : *Peut-on sérieusement traiter les enfants en denture temporaire ?* *Inf Dent* 23-07-94 ; 33, 2923-2929.
- GASPARD M. : *Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez l'enfant et l'adolescent: 1ère partie* *Rev orthop Dento-faciale* ; 2001 : 35-3, 349-403.
- GASPARD M. : *Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez l'enfant et l'adolescent: 2ème partie* *Rev orthop Dento-faciale* ; 2001 : 35-4, 519-554.
- GASPARD M. : *Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez l'enfant et l'adolescent : 3ème partie* *Rev orthop Dento-faciale* ; 2002 : 36-4, 11-36.
- GUDIN R.G. : *Anomalies du comportement neuro-musculaire : leurs répercussions sur la croissance de la sphère orale -* *Orthod.fr* : 1978 ; 49-2, 801-818.
- HAAS A. J. *Palatal expansion : just the beginning of dentofacial orthopedics.* *Am J Orthod* 1970; 51 : 219-55.
- HAAS A. J. *Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture.* *Angle Orthod* 1961; 31 : 73-90.
- HAAS A. J. *The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture.* *Angle Orthod.* 1965; 35 : 200-217.
- HÜE O. : *L'occlusion : aspects anatomiques, aspects neurophysiologiques -* *CDP*, 1997 ; 65-75, 100.
- ITO H., OKIMOTO K., MIZUMORI T., TERADA Y., MARUYAMA T. : *A clinical study of the relationship between occlusal curvature and craniomandibular disorders.* *Intern J Prosthodont* 1997; 10(1) : 78-82.
- IWASAKI Tomonori, SAITOH Issei, TAKEMOTO Yoshihiko, INADA Emi, KAKUNO Eriko, KANOMI Ryuzo, HAYASAKI Haruaki, YAMASAKI Youichi: *Tongue posture improvement and pharyngeal airway enlargement as secondary effects of rapid maxillary expansion: A cone-beam computed tomography study.* *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 143, Issue 2, p235-245. Février 2013.
- IWASAKI Tomonori, TAKEMOTO Yoshihiko, INADA Emi, SATO Hideo, SUGA Hokuto, SAITOH Issei, ERIKO KAKUNO, KANOMI Ryuzo, and others : *The effect of rapid maxillary expansion on pharyngeal airway pressure during inspiration evaluated using computational fluid dynamics.* *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, Vol. 78, Issue 8, p1258-1264. 14 Mai 2014.
- LAGRAVERE Manuel O., GAMBLE Jennifer, MAJOR Paul W., HEO Giseon: *Modifications dentaires dans le sens transversal après expansion maxillaire avec ancrage dentaire ou osseux.* *International Orthodontics* ; 2012.
- LANDOUZY Jean-Marie, A.n.n.e. Sergent DELATTRE, FENART Raphaël, DELATTRE Benoît, CLAIRE Jacques, BIECQ Marion : *La langue : déglutition, fonctions oro-faciales, croissance crânio-faciale.* *International Orthodontics* ; 2009.
- LAURET J.F. - LE GALL M. : *La mastication : une réalité oubliée par l'occlusodontologie ? -* *CDP* 1994 85, 31-46.
- LE GALL M. G., LAURET J.F. : *La fonction occlusale. Implications cliniques. 3ème édition (2011) (CDP).*
- LE GALL M.- LAURET J.F. : *Occlusion et fonction : Une approche clinique rationnelle.* Paris ; *CDP* : 2002.
- MAGNUSSON Anders, BJERKLIN Krister, HYUNGMIN Kim, NILSSON Peter, MARCUSSON Agneta: *Three-dimensional assessment of transverse skeletal changes after surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment: A prospective computerized tomography study.* *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Vol. 142, Issue 6, p825-833. Décembre 2012.
- METZLER Philipp, GEIGER Erik J., CHANG Christopher C., STEINBACHER Derek M.: *Surgically Assisted Maxillary Expansion Imparts Three-Dimensional Nasal Change.* *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, Vol. 72, Issue 10, p2005-2014. 14 Mars 2014.
- NESSE KL., ARTUN J., JOONDEPH DR., KENNEDY DB. : *Changes in a condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite.* *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 111(4) : 410-418.
- NIMESKERN N., COMITI S., GLEIZAL A., BERNARD P., BEZIAT J.-L. : *L'analyse céphalométrique de Delaire est-elle élastique ? Une étude chiffrée.* *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale* ; 2006.

Bibliographie (suite)

PARMESHWAR Nagrik Arun, Wasundhara A. Bhad : *A clinical comparison of maxillary expansion: Trans-Force transverse appliance versus NiTi palatal expander. Journal of the World Federation of Orthodontists, Vol. 3, Issue 2, e61-e65. 28 Mai 2014.*

PETROVIC A.G. - STUTZMANN J. - GASSON N. : *La taille de la mandibule est-elle, comme telle, pré-déterminée génétiquement ? Orthod.fr : 1979 ; 50-2, 751-767.*

PIN N., Sonke F, Layole M.-C. : *Le « cone beam » : état de l'art et perspectives. IRBM News ; 2013.*

PLANAS P. : *Comment éviter la récurrence ? - Orthod. fr : 1986 ; 57-2, 629-642.*

PLANAS P. : *L'importance de la situation du plan d'occlusion - Orthod.fr : 1988 ; 59-3, 727-754.*

PLANAS P. : *L'interception des malocclusions - Orthod.fr : 1983 ; 54-2, 313-327.*

PLANAS P. : *La récurrence de l'expansion : comment l'éviter ? - Orthod.fr, 1952 ; 23, 279-284.*

RAYMOND J.L. : *Mastication et corrections occlusales transversales - Rev orthop Dento-faciale, 2001 ; 35-3, 339-346.*

RICKETTS R.M. *Introducing computerized cephalometrics. Rocky Mountains Orthodontic Communications, Denver, 1969.*

ROMANYK Dan L., COLLINS Caroline R., LAGRAVERE Manuel O., TOOGOOD Roger W., MAJOR Paul W., CAREY Jason P. : *Le rôle de la suture médiopalatine dans les simulations AEF du traitement par expansion maxillaire chez les adolescents : une revue de la littérature. International Orthodontics ; 2013.*

SOREL O. : *Traitement des endognathies maxillaires par disjonction orthopédique. Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale, Vol 105 - N° 1 ; février 2004.*

TIMMS D.J. *Rapid maxillary expansion. Quintessence Books, 1981.*

TRPKOVA B., MAJOR P., PRASAD N., NEBBE B. *Cephalometrics landmarks identification and reproducibility : a meta analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997; 112 : 165-170.*

BULLETIN D'ABONNEMENT

Oui, je souhaite m'abonner pour un an à la Revue d'Orthodontie Clinique.

J'envoie un chèque de 100 euros libellé au nom de « ROC » à l'adresse suivante : ROC - 37 rue d'Amsterdam - 75008 Paris

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal :

Téléphone :

Email :



Revue d'Orthodontie Clinique ROC - 31 rue Maurice Daniel - 44230 Saint-Sébastien-sur-Loire
Contact : revueorthodontieclinique@gmail.com - Secrétariat : 06 07 03 88 10