

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB - BLIDA 1 -

N<sup>o</sup>



Faculté de Médecine

Département de Médecine Dentaire

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme de Docteur en  
Médecine dentaire

Thème :

**Traitement de la supraclusion antérieure chez  
l'adulte**

Présenté et soutenu publiquement le :

04 juillet 2022

Par :

- Bouaziz Abdelkader
- Ghazli Sidahmed
- Chieb Chouaib
- Gueriou Abdelmounaime
- Kennouche Hicham

Promoteur : Dr.Barr

Devant le jury composé de :

- Président : Dr.Atrouche
- Examinatrice : Dr.Tabbi

Année Universitaire : 2021-2022

## Remerciements

Tout d'abord nous remercions Dieu de nous avoir donné la volonté et la force afin d'accomplir ce modeste travail.

Nous adressons aussi toute notre gratitude :

À notre encadreur **Dr. Tarek Barr** pour son aide, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à trouver des solutions pour avancer.

Au corps professoral et administratif du département de médecine dentaire, Université de Saad Dahleb Blida, pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée.

Aux chers membres de jury pour avoir accepté de siéger à notre soutenance **Dr. Atrouche** et **Dr. Tabbi**

## Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail :*

*A ma mère, pour son amour, ses sacrifices et ses encouragements.*

*A mon père, pour son soutien, son affection et la confiance qu'il m'a accordé.*

*Mes chers frères et sœurs.*

*A tous les membres de la famille " BOUAZIZ".*

*A docteur Barr et tous les membres de groupe de mémoire.*

*A tous mes amis.*

*A tous ceux que j'aime.*

***ABDELKADER***

*Je dédie ce travail ...*

*A mes très chers parents, pour l'amour qu'ils m'ont toujours donné, leurs conseils, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,*

*A mes chères sœurs : K et A (et son mari), Pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,*

*A mes chers frères : Hatem, Mouad (et sa femme) et Djaber (et sa femme), pour leurs appuis et leurs encouragements,*

*A mes adorables nièces : Ritel et Miral.*

*A toute la famille Chieb et Bendjamaa pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,*

*A tous les médecins dentistes de l'EPSP de Ouled Yaich, de l'unité dentaire de Ben Youcef Ben Khedda (AADL), Dr.Baizid, Dr.Bettou, Dr.Boudia, Dr.Benkouider, Dr.Mahfoudhi qui nous ont beaucoup appris sur la pratique de la médecine dentaire,*

*A tous mes chers amis et plus particulièrement : Chott Djilali, Khalil*

*À mes collègues de l'université en particulier Mehiedine(Soufian)*

*A mes collègues dans ce travail Abdelmounaïme, Hicham, Sidahmed, Abdelkader*

*A tous les membres du club scientifique (Oxyjeune Blida), Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles*

*Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,*

*Merci d'être toujours là pour moi.*

**CHOUAIB**

*Je dédie ce modeste travail ...*

*A ma chère maman Mariem, pour tous ses sacrifices, sa compréhension, sa patience, son soutien et ses prières tout au long de mes études,*

*A mon père Sbaa, qui a travaillé dur pour qu'on puisse avoir la meilleure vie qui soit, toujours à l'écoute de mes pensées et mes projections vers l'avenir.*

*A mes chères sœurs Ahlame Souadé et Bakhta, pour leurs encouragements permanents et leur soutien moral.*

*A mon meilleur ami Waheb qui m'a toujours aidé et qui m'a accompagné durant mon chemin d'études supérieures, je te souhaite tout le bonheur du monde.*

*À tous mes enseignants, particulièrement à mon enseignante au lycée : Mme Zoggare qui a cru en moi, m'a encouragé et le fait toujours.*

**SIDAHMED**

*Je dédie ce travail...*

*Tout d'abord, aux deux personnes les plus précieuses de ma vie, qui se sont battues pour moi, ont enduré beaucoup de la vie afin de faire de moi la personne que je suis aujourd'hui, mes chers parents, je ne sais pas où je serais aujourd'hui sans vous.*

*À mes chères sœurs et leurs familles pour m'avoir donné un tel soutien physique et émotionnel pendant mes études universitaires.*

*A tous mes amis et cousins qui m'ont soutenu pendant mes 6 années d'université et m'ont offert leurs bouches et leurs dents pour que je m'entraîne.*

*Aux membres de mon équipe et à notre promoteur Dr Barr qui, malgré les hauts et les bas que nous avons rencontrés, nous avons réussi à la fin, je ne choiserais pas une autre équipe pour travailler.*

*A mes voisins dans le dortoir de l'université, Amine et Hatem, nous avons cuisiné ensemble, étudié ensemble, cette compagnie m'a vraiment aidé à traverser les moments difficiles.*

*A tous mes amis de la promo 2016, en particulier : Hicham, Abdelkader, Sidahmed, Chouaib, Hatem, Amine, Hicham.C, Abderraouf, Abdelkader, Ismail, Yacine, Ahmed, Ishak, Houssam, Mourad, Ahmed.D, Abderrahmane, Belkacem, Ahmed Da, Abdeljalil, Fares, Cherif, Iheb, vous n'étiez pas seulement mes amis vous étiez comme mes frères, je vous souhaite de réussir dans la vie et j'espère que nous resterons en contact après le graduat.*

*Aux dentistes qui m'ont aidé tout au long de ma carrière : mon oncle Dr Gueriou, Dr Aizel, Dr Djellouah, Dr Boualili et les résidents d'ODF de la clinique de Zabana vous avez été très utiles en m'éclairant chaque fois que je suis perdue*

*Et bien sûr...je veux dédier ce travail à moi-même pour avoir obtenu mon diplôme après 6 ans de dur labeur.*

**ABDELMOUNAIME**

*Je dédie ce travail...*

*À ma chère mère qui s'est battue et a enduré tant de souffrances pour nous élever, moi et mes frères, de la meilleure façon possible et qui a été là pour moi tout au long de ma vie.*

*À mon cher père qui s'est battu et n'a jamais rien retenu contre moi ou mes frères pour nous élever et nous amener là où nous sommes aujourd'hui, et qui m'a encouragé tout au long de ma carrière.*

*À mes chers frères et sœurs qui m'ont soutenu et encouragé.*

*À mes amis de l'université qui m'ont soutenu contre vents et marées, en particulier Akram et Abderhmane, qui ont été des amis formidables.*

*A mon équipe de travail : Mounaïme, Abdelkader, Sidahmed, et Chouaïb, avec qui j'ai été très honoré de travailler pour réaliser ce projet et j'ai eu beaucoup de chance de vous avoir comme amis tout au long de ma carrière universitaire.*

*A tous mes chers amis, en particulier Nadjib, Ishak, et Ahmed, je souhaite le meilleur dans vos vies.*

**HICHAM**

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Rappels .....</b>	<b>2</b>
2.1	Rappel historique .....	2
2.2	Rappel sur la croissance verticale .....	3
2.2.1	La croissance verticale maxillaire .....	4
2.2.2	La croissance verticale mandibulaire .....	5
2.2.3	Eruption dentaire et équilibre vertical .....	6
2.2.3.1	Secteurs latéraux .....	6
2.2.3.2	Secteurs antérieurs .....	7
2.2.4	Croissance alvéolaire verticale .....	7
2.2.4.1	Croissance alvéolaire maxillaire .....	7
2.2.4.2	Croissance alvéolaire mandibulaire .....	8
<b>3</b>	<b>Définitions .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Etiopathogénie de la supraclusion .....</b>	<b>10</b>
4.1	Etiologies de la supraclusion .....	10
4.1.1	Influence de la croissance faciale et mandibulaire .....	10
4.1.2	Influence du caractère neuro-musculaire .....	10
4.1.3	La libre égression des incisives .....	11
4.2	La formation de la supraclusion .....	14
4.2.1	Les grands décalages antéro-postérieurs .....	14
4.2.2	Les engrènements cuspidiens profonds .....	15
4.2.3	La mobilité réduite de la mandibulaire .....	16
<b>5</b>	<b>Diagnostic .....</b>	<b>17</b>
5.1	Examen clinique .....	17
5.1.1	Examen exobuccal .....	17
5.1.2	Examen endo-buccal .....	19
5.1.2.1	Examen intra arcade .....	19
5.1.2.2	Examen inter arcade .....	20
5.1.3	Examen phonétique .....	21
5.2	Examens complémentaires .....	21
5.2.1	Les moulages d'étude .....	21
5.2.2	Analyses céphalométriques .....	23
5.2.2.1	Analyse de Björk-Steiner .....	23
5.2.2.2	Analyse de Danguy .....	25
5.2.2.3	L'analyse de Ricketts .....	26
5.2.2.4	Analyse de Biggerstaff .....	27

5.2.2.5	Analyse de Frindel et Bounoure .....	29
5.3	Formes cliniques.....	31
5.3.1	La supra-alvéolie des incisives maxillaires .....	31
5.3.2	Supra-alvéolie de l'incisive mandibulaire .....	32
5.3.3	La supraclusion d'origine mixte .....	32
5.3.4	L'infra alvéolie des molaires .....	33
<b>6</b>	<b>Traitement de la supraclusion.....</b>	<b>34</b>
6.1	Particularités du traitement orthodontique chez l'adulte.....	34
6.1.1	Considérations psychologiques.....	34
6.1.2	Considérations Biologiques .....	35
6.1.3	Considérations concernant l'établissement du diagnostic et le plan de traitement .....	36
6.1.4	Considérations Thérapeutiques .....	37
6.2	Facteurs de décision dans le plan de traitement .....	38
6.2.1	Le type squelettique.....	38
6.2.2	La forme clinique .....	39
6.2.3	Les facteurs esthétiques et fonctionnels .....	39
6.3	Traitement orthodontique .....	40
6.3.1	Traitement par ingression des incisives .....	41
6.3.1.1	Les forces extra-buccales (les forces directionnelles).....	41
6.3.1.1.1	Les forces extra-buccales hautes.....	42
6.3.1.1.2	La force extra-buccale à plateau .....	45
6.3.1.2	Les systèmes d'ingression des incisives par appui molaire (Techniques segmentés) .....	47
6.3.1.2.1	Le système de Ricketts .....	47
6.3.1.2.2	Le système de Burstone .....	48
6.3.1.3	L'ingression orthodontique sur mini-vis d'ancrage.....	51
6.3.1.4	Utilisation du Système CT8® .....	57
6.3.1.5	La pseudo-ingression « version des incisives » .....	60
6.3.2	Traitement par égression des molaires.....	62
6.3.2.1	Définition.....	62
6.3.2.2	Indications .....	63
6.3.2.3	Les dispositifs qui égressent les molaires .....	63
6.3.2.3.1	Les élastiques de classe II .....	64
6.3.2.3.2	La force extra-buccale cervicale .....	65
6.3.2.3.3	Égression avec minivis .....	66
6.3.3	Les dispositifs qui ingressent les incisives et égressent les molaires.....	67
6.3.3.1	Technique par arc droits .....	67
6.3.3.1.1	Nivellement par arc droit et notions de Tip-Back et de Tip-Forward ....	67
6.3.3.1.2	Nivellement par arc droit et torque corono-lingual.....	69

6.3.3.1.3	Nivellement par arc à courbe de Spee accentuée et inversée .....	69
6.3.3.2	Plaque palatine avec surface de surélévation rétro-incisive ou plan plat rétro-incisif .....	70
6.3.3.3	Les plans inclinés rétro-incisifs .....	70
6.3.3.4	Les butées rétro-incisives .....	72
6.3.3.5	Aligneurs et supraclusion .....	74
6.3.3.5.1	Historique des aligneurs .....	74
6.3.3.5.2	Indications et limites des aligneurs .....	74
6.3.3.5.3	Différents systèmes d'aligneurs .....	74
6.3.3.5.4	Biomécanique des aligneurs vs appareils multi attaches .....	75
6.3.3.5.5	Les différents mouvements possibles .....	76
6.3.3.6	Traitement de la supraclusion par l'orthodontie linguale .....	77
6.3.3.6.1	Les différents types de brackets utilisées .....	78
6.3.3.6.1.1	Les brackets de Kurz .....	78
6.3.3.6.1.2	Les brackets individualisés : la technique Incognito .....	80
6.3.3.6.1.3	Les brackets STb .....	82
6.3.3.6.2	Biomécanique linguale .....	83
6.3.3.7	Les traitements par coronoplastie .....	85
6.4	Traitement orthodontico-chirurgical de la supraclusion .....	87
6.4.1	Age et chirurgie orthognathique .....	87
6.4.2	Collaboration orthodontico-chirurgicale .....	88
6.4.2.1	Une phase orthodontique pré-chirurgicale .....	89
6.4.2.2	La phase chirurgicale .....	92
6.4.2.2.1	Ostéotomie d'impaction maxillaire .....	92
6.4.2.2.2	Ostéotomie de rotation horaire et d'avancement mandibulaire .....	93
6.4.2.2.3	Ostéotomies segmentaires (Kole, Wassmund) .....	94
6.4.2.3	La phase post-chirurgicale .....	94
<b>7</b>	<b>Récidive et contention .....</b>	<b>96</b>
7.1	La récidive .....	96
7.1.1	Facteurs de récidive liés à la physiologie .....	96
7.1.1.1	Croissance .....	97
7.1.1.2	Équilibre musculaire .....	97
7.1.2	Facteurs de récidive liés au traitement .....	98
7.1.2.1	Egression des molaires ou ingression des incisives ? .....	98
7.1.2.2	Traiter précocement ou plus tardivement ? .....	99
7.1.2.3	Injection de botox .....	99
7.2	La contention .....	99
7.2.1	Contention physiologique « naturelle » .....	100
7.2.2	Contention mécanique .....	100
7.2.2.1	Dispositifs amovibles de contention .....	101

7.2.2.1.1	Plaque de Sved .....	101
7.2.2.1.2	Gouttières thermoformées .....	101
7.2.2.1.3	Gouttières de positionnement ou positionneurs.....	102
7.2.2.1.4	La plaque de Hawley.....	103
7.2.2.2	Dispositifs fixes de contention .....	103
7.2.2.2.1	Cales ou butées rétro-incisives.....	103
7.2.2.2.2	La contention collée .....	104
7.2.3	Education fonctionnelle .....	105
<b>8</b>	<b>Cas cliniques.....</b>	<b>106</b>
<b>9</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>109</b>
<b>10</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>110</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> Déplacement primaire du maxillaire(6) .....	4
<b>Figure 2</b> Déplacement secondaire du maxillaire(6) .....	5
<b>Figure 3</b> Déplacement primaire de la mandibule(6) .....	6
<b>Figure 4</b> Déplacement secondaire de la mandibule(6) .....	6
<b>Figure 5</b> L'interposition linguale entre les molaires(2) .....	11
<b>Figure 6</b> Les contacts fonctionnels de faible amplitude(24) .....	13
<b>Figure 7</b> Les forces opposées à l'égression des incisives maxillaires et mandibulaires(22) ....	13
<b>Figure 8</b> Schéma d'une occlusion de classe II/2, vue latérale(22) .....	16
<b>Figure 9</b> Schéma d'une occlusion de classe II/2, vue frontale(22) .....	16
<b>Figure 10</b> Patient hypodivergent avec un visage carré(19) .....	17
<b>Figure 11</b> Patient hypodivergent avec face postérieure bien développée(19) .....	18
<b>Figure 12</b> Supra-alvéolie des incisives maxillaires caractérisée par un sourire gingival(25) ..	19
<b>Figure 13</b> Vue intra buccale montrant la position des incisives supérieures par rapport au plan d'occlusion(25) .....	20
<b>Figure 14</b> Contact entre les incisives supérieures et la gencive vestibulaire mandibulaire(25)	21
<b>Figure 15</b> Prononciation du phonème « Emma » (25) .....	21
<b>Figure 16</b> Modèles numériques d'un patient présentant une supraclusion de 90%(25) .....	22
<b>Figure 17</b> Modèle numérique du même patient en vue palatine(25) .....	22
<b>Figure 18</b> L'intersection du plan palatin et le plan d'occlusion supérieur (Ans-Pns/Ols) (25)	24
<b>Figure 19</b> L'intersection du plan mandibulaire et le plan d'occlusion inférieur (MP/Oli) (25)	24
<b>Figure 20</b> Positionnement verticale des incisives centrales supérieures(29) .....	25
<b>Figure 21</b> Positionnement verticale des incisives centrales inférieures(29) .....	26
<b>Figure 22</b> Plan occlusal de Ricketts (supraclusion par égression mandibulaire) (25) .....	27
<b>Figure 23</b> Valeurs moyennes établies par Biggerstaff(8) .....	29
<b>Figure 24</b> Les structures comparées des étages alvéolo-dentaires supérieurs et inférieurs(8) .....	29
<b>Figure 25</b> une supra-alvéolie des incisives maxillaires(25) .....	31
<b>Figure 26</b> Une supra-alvéolie mandibulaire(25) .....	32
<b>Figure 27</b> Une supra-alvéolie incisivo-canine mandibulaire marquée, associée à une supra- alvéolie des incisives maxillaires(25) .....	33
<b>Figure 28</b> Arbre décisionnel du plan de traitement de la supraclusion .....	40
<b>Figure 29</b> La direction des trois types de forces directionnelles(1) .....	41
<b>Figure 30</b> force extra-buccale haute avec J-Hooks antérieurs(25) .....	42
<b>Figure 31</b> Arc a branches courtes(1) .....	44
<b>Figure 32</b> Arc à « moustache » de Langlade(1) .....	44
<b>Figure 33</b> La force extra-buccale à plateau(1) .....	46
<b>Figure 34</b> l'arc de base de l'arcade maxillaire, pour ingresser les incisives(1) .....	47
<b>Figure 35</b> la force exercée sur les incisives par l'arc de base à spires(1) .....	47

<b>Figure 36</b> les moments générés par le changement du placement de la ligature(1).....	49
<b>Figure 37</b> schéma du système d'ingression de Burstone(1).....	50
<b>Figure 38</b> Mini-vis d'ancrage orthodontique(53).....	52
<b>Figure 39</b> Ingression antérieure en utilisant une seule mini-vis (54) .....	56
<b>Figure 40</b> Ingression antérieure utilisant deux mini-vis (54) .....	56
<b>Figure 41</b> l'ingression des incisives inférieures en utilisant des micro-vis (55) .....	57
<b>Figure 42</b> schéma qui représente le placement de la vis et la connectique (55).....	58
<b>Figure 43</b> La boucle en forme de « O » du CTO dans laquelle sera enfilé la vis (55).....	58
<b>Figure 44</b> Procédure de pose d'un CTO symphysaire (55).....	59
<b>Figure 45</b> Les sites d'implantation des vis pour les ingressions antérieures (55) .....	60
<b>Figure 46</b> Le recouvrement incisif est fonction de l'orientation des incisives (1) .....	62
<b>Figure 47</b> Déplacement idéal des incisives d'après Selwyn-Barnet , cas de Classe II/2 (1)....	62
<b>Figure 48</b> Biomécanique de l'égression molaire (59) .....	63
<b>Figure 49</b> les élastiques intermaxillaires de classe II (25) .....	64
<b>Figure 50</b> schéma des élastiques placés sur un arc auxiliaire (1). .....	65
<b>Figure 51</b> forces extra-orale à appui cervicale (25). .....	66
<b>Figure 52</b> égression avec minivis (60) .....	66
<b>Figure 53 (A et B)</b> Nivellement maxillaire (25) .....	68
<b>Figure 54</b> Nivellement mandibulaire (25) .....	68
<b>Figure 55</b> Résumé de la biomécanique du nivellement avec arcs courbe de Spee (25) .....	70
<b>Figure 56</b> Plan retro incisif (25).....	71
<b>Figure 57</b> Vue en bouche des butées rétro incisives (1).....	72
<b>Figure 58</b> Initiation d'une force ingressive par contact entre aligneur et zones de pression (58) .....	77
<b>Figure 59</b> Mouvement de version incontrôlée et pseudo-ingression (58).....	77
<b>Figure 60</b> L'évolution des brackets de Kurz (67).....	78
<b>Figure 61</b> Comparaison entre le périmètre interne et externe (69).....	80
<b>Figure 62</b> Attache Ribbon VH antérieure, insertion verticale du fil(70) .....	81
<b>Figure 63</b> Attache Ribbon VH postérieure, insertion horizontale du fil(70).....	81
<b>Figure 64</b> Attache Edgewise(70) .....	81
<b>Figure 65</b> Bracket STb (25) .....	83
<b>Figure 66</b> Variation des effets d'une force ingressive sur une incisive mandibulaire (25).....	83
<b>Figure 67</b> Arc champignon en Ribbonwise avec courbe de Spee inversée (25).....	85
<b>Figure 68</b> Schéma de coronoplastie(1). .....	86
<b>Figure 69</b> Simulation chirurgicale d'une ostéotomie d'impaction maxillaire de type Le Fort 1 associée à des ostéotomie en « fer à cheval » (25). .....	92
<b>Figure 70</b> Calage tripodal de la mandibule en bout à bout incisif (25).....	93
<b>Figure 71</b> Guide chirurgical en résine acrylique (25) .....	93
<b>Figure 72</b> Ostéotomie de type Kôle (25).....	94
<b>Figure 73</b> la liaison géométrique du recouvrement incisif et la version incisive (87). .....	98
<b>Figure 74</b> Plaque de Sved (87).....	101

<b>Figure 75</b> Gouttières thermoformées maxillaire et mandibulaire (87) .....	102
<b>Figure 76</b> types des positionneurs (87).....	102
<b>Figure 77</b> Plaque de Hawley maxillaire (25).....	103
<b>Figure 78</b> Cale ou butée rétro-incisive en composite (87).....	104
<b>Figure 79</b> Un fil de contention noyé dans les butées rétro-incisives (87) . .....	105
<b>Figure 80 1<sup>er</sup> Cas clinique</b> (55) .....	106
<b>Figure 81 2<sup>ème</sup> Cas clinique</b> (89) .....	107
<b>Figure 82 3<sup>ème</sup> Cas clinique</b> (90).....	108

## Listes des tableaux

<b>Tableau 1</b> Relation entre l'APR et le recouvrement selon Neff(28) .....	23
<b>Tableau 2</b> le diagnostic sur téléradiographie de profil des supraclusion selon l'analyse de Frindel et Bounoure(31) .....	30
<b>Tableau 3</b> Une corrélation mathématique trigonométrique entre inclinaison axiale et intrusion relative peut être décrite, partant d'une incisive droite à 90° (56) .....	61

## Liste des abréviations

**ARP** : anterior percentage relation

**ATM** : articulation temporo mandibulaire

**CA** : clear Aligner

**CT8** : Cortical TMA à terminaison en forme de « 8 »

**CTO** : Cortical TMA à terminaison en forme de « O ».

**DDD** : dysharmonie dento dentaire

**DDM** : dysharmonie dento-maxillaire

**DED** : divergence l'étage digestif

**DER** : divergence l'étage respiratoire

**DFT** : divergence de la face totale

**Dimensions M-D** : dimensions mésio-distal

**DPI** : la divergence des procès alvéolaires inférieurs

**DPS** : la divergence des procès alvéolaires supérieurs

**ENA** : épine nasale antérieure

**ENP** : épine nasale postérieure

**Es** : épine de Spix

**FEB** : force extra buccale

**HA** : hauteur antérieure

**HFP** : hauteur faciale proportionnelle

**HFP** : hauteur faciale antérieure totale propre

**LIE** : situé sur le bord de l'incisive inférieure.

**LMT** : au niveau de la pointe cuspidienne de la première molaire inférieure.

**MP** : plan mandibulaire

**Np** : berge antérieure du canal palatin antérieur défini

**Obs** : Le plan d'occlusion supérieur

**Oli** : Le plan d'occlusion inférieur

**PNS** : point épine nasale postérieure

**PRI** : plan rétro incisif

**STb** : Scuzzo and Takemoto brackets

**TIM** : traction inter maxillaire

**Tm** : trou mentonnier ou foramen mentale

**UIE** : situé sur le bord de l'incisive supérieure.

**UMT** : la pointe cuspidienne mésiale de la première molaire supérieure.

# 1 Introduction

La supraclusion incisive est une malocclusion fréquente affectant la dimension verticale, rarement isolée, elle est souvent associée à des anomalies de la dimension sagittale et transversale. Elle correspond à un excès de recouvrement antérieur(1) .

Beaucoup de cliniciens estiment toujours que la correction de la supraclusion avec une bonne stabilité à long terme est encore l'un des plus difficiles problèmes rencontrés en orthodontie (2).

Elle constitue un véritable verrou occlusal qui limite la croissance et la cinématique mandibulaire. Ainsi tout l'enjeu du traitement sera donc de corriger l'étiologie de manière concomitante à l'excès de recouvrement afin d'optimiser la croissance faciale et ainsi rétablir des conditions occlusales favorables à l'équilibre articulaire et dento parodontal tout en s'efforçant de respecter, d'améliorer et de prévoir l'esthétique du sourire et son évolution à court, moyen mais aussi à long terme.

Chez l'adulte la situation est plus compliquée à cause du préjudice esthétique, l'arrêt de la croissance et la fréquence de récurrence ; des facteurs qui doivent être pris en considération pendant l'établissement du plan de traitement.

La récurrence de la supraclusion demeure néanmoins fréquente et devra être connue, prévue et maîtrisée grâce aux critères occlusaux de fin de traitement, à l'élimination des facteurs dysfonctionnels et à une contention appropriée.

## 2 Rappels

### 2.1 Rappel historique

Les premières études sur la face et son équilibre reviennent aux artistes qui établirent des règles esthétiques de proportions idéales et définirent ainsi les canons de la beauté.

Les règles posées par ces artistes conduisent à délimiter la hauteur faciale en 2 parties égales : supérieure et inférieure séparées par la ligne sous-nasale.

**Izard** s'est inspiré de ces proportions « d'optimum esthétique » et a divisé la face en 2 étages égaux, aussi bien au cours de la croissance qu'à l'état adulte. Les lignes délimitant les 2 étages passent par des points repères bien définis :

- Etage supérieur : de la ligne ophriaque (ligne sourcilière) à la base du nez (ligne sous nasale).
- Etage inférieur : de la ligne sous-nasale au gnathion (point sous-mentonnier). La hauteur de cet étage correspond à la « dimension verticale ».

D'autres auteurs tiennent compte des proportions du visage qu'ils divisent en 3 étages égaux :

- Supérieur : de la racine des cheveux à la ligne ophriaque
- Moyen : correspondant à l'étage supérieur d'Izard
- Inférieur : étage inférieur d'Izard.

**W. Wylie** (3) en 1952 est l'un des premiers auteurs à codifier le sens vertical et propose un rapport entre la hauteur faciale supérieure, inférieure et la hauteur faciale totale : 45%-55%.

**Dudas** et **Sassouni** (4) (1972) puis **Björk**(5) (1977) pensent que la croissance alvéolaire est tributaire de l'allongement du ramus dont la composante verticale lui aménage un espace

suffisant.

**Enlow** (6) en 1977, relie la dérive verticale postérieure des procès alvéolaires maxillaires à la rotation mandibulaire.

**Schendel**(7), en 1976, est le premier à parler d'excès vertical maxillaire dans le syndrome de face longue.

**Biggerstaff**(8) en 1977 propose une analyse du sens vertical en 10 mesures pour localiser les dysplasies squelettiques et dentoalvéolaires verticales.

**Langlade** (9), en 1982, propose 4 autres mesures verticales :

- Hauteur des procès alvéolaires maxillaires
- Hauteur des procès alvéolaires mandibulaires
- Hauteur maxillaire supérieur
- Hauteur faciale postérieure

En résumé, le sens vertical a été le dernier sens de l'espace étudié après les problèmes sagittaux (**Angle**, **Ballard**) et les problèmes transversaux (**Case**).

## 2.2 Rappel sur la croissance verticale

Le sens vertical comprend plusieurs composantes de croissance :

- La hauteur du maxillaire ou de l'étage supérieur de la face
- La hauteur des procès alvéolaires maxillaires
- La hauteur des procès alvéolaires mandibulaires
- La direction et la quantité de croissance condylienne
- La position verticale de la cavité glénoïde par rapport à la selle turcique.

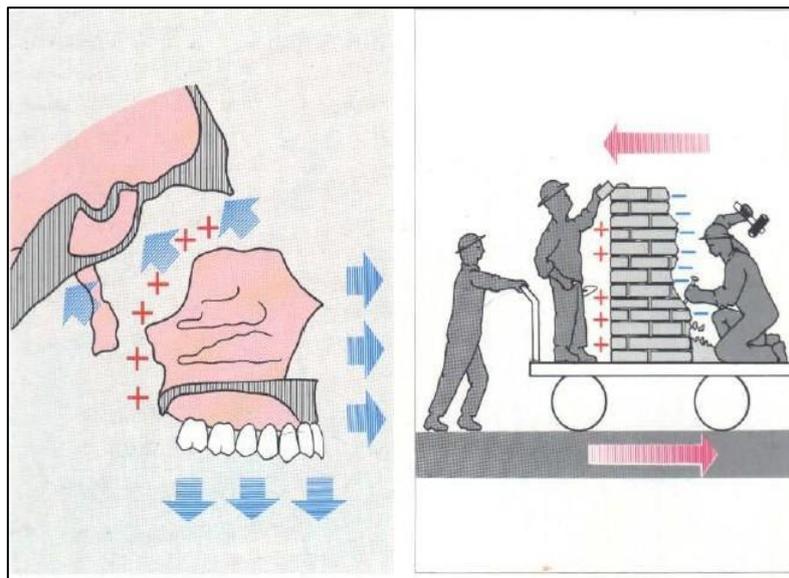
De ces 5 composantes de croissance va dépendre la position de la mandibule dans l'architecture faciale. L'altération d'une ou plusieurs de ces composantes va changer la position mandibulaire et, par voie de conséquence, la hauteur faciale inférieure.

Il faut ajouter à ceci le rôle des rapports squelettiques et dentaires avec les tissus avoisinants (selon la théorie fonctionnelle de croissance) : il existe normalement un équilibre bien précis entre les structures osseuses du maxillaire, de la mandibule, les incisives supérieures et inférieures, les tissus mous de la langue, des lèvres et du menton. La dysmorphose est la conséquence d'un déséquilibre entre ces structures (**Delaire, Tulasne**) (10).

### 2.2.1 La croissance verticale maxillaire

Le maxillaire est caractérisé par une croissance vers l'avant et vers le bas. Le développement osseux se fait surtout à la face postérieure de la tubérosité maxillaire par l'apposition osseuse externe et résorption osseuse interne il se crée un déplacement postérieur de la corticale et un développement des cavités sinusiennes.

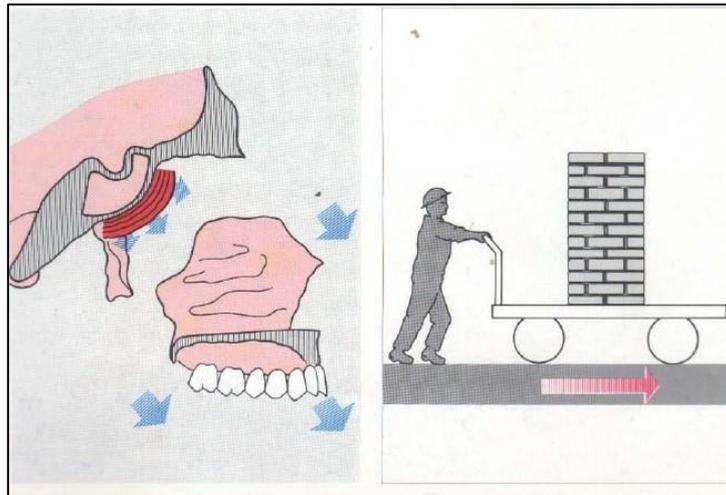
Cette croissance postérieure du maxillaire induit un déplacement vers l'avant et vers le bas: c'est le phénomène de déplacement primaire.(6)



**Figure 1** Déplacement primaire du maxillaire (6)

Il existe aussi un autre phénomène de déplacement couplé avec le déplacement primaire qui a comme origine la croissance d'os ou de tissus mous situés à distance.

Les forces d'expansions résultantes de la croissance de la fosse cérébrale moyenne et du condyle temporal sont transmises de proche en proche vers le complexe nasomaxillaire induisant un déplacement vers l'avant et vers le bas : c'est le déplacement secondaire (11)



*Figure 2 Déplacement secondaire du maxillaire (6)*

### **2.2.2 La croissance verticale mandibulaire**

Pareil au maxillaire, la mandibule se déplace vers l'avant et vers le bas.

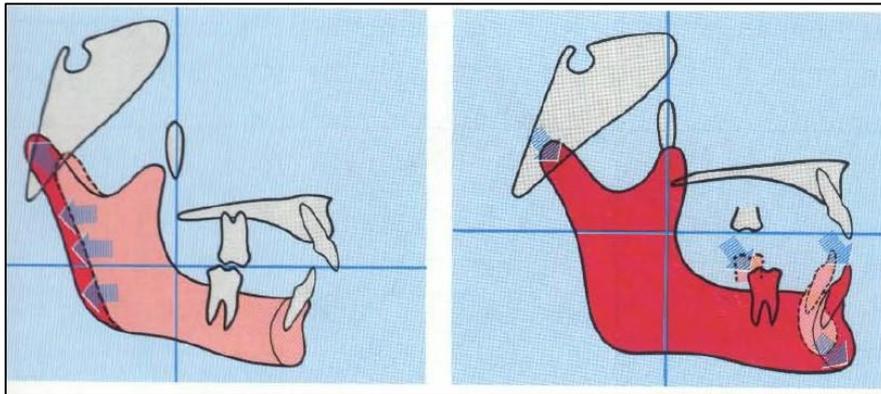
Ce déplacement est la combinaison de deux types de déplacement :

- Déplacement primaire : grâce à la croissance des condyles et des branches montantes par apposition postérieures et résorption antérieure

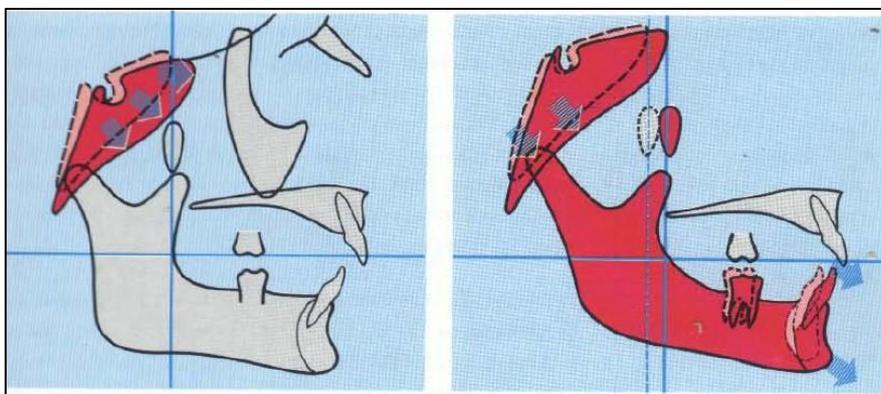
- Déplacement secondaire : se fait grâce à l'expansion de la fosse moyenne cérébrale

Il est aussi important de mentionner que la fermeture de l'angle goniale est le facteur le plus fréquent dans les facteurs squelettiques de la supraclusion signifiant

l'importance de l'angulation mandibulaire et le développement du ramus .(12)



*Figure 3 Déplacement primaire de la mandibule (6)*



*Figure 4 Déplacement secondaire de la mandibule (6)*

### **2.2.3 Eruption dentaire et équilibre vertical**

#### **2.2.3.1 Secteurs latéraux**

Schématiquement, les dents antagonistes possèdent un « champ occlusal » perpendiculaire à leurs axes. La position d'une dent dans le sens vertical correspond à l'équilibre entre les forces éruptives (qui s'expriment seules quand il n'y a pas d'occlusion) et les forces occlusales (traduction occlusale des forces musculaires).

Ces forces occlusales varient selon les types de croissance. Les plus importantes existent chez les hypodivergents et les plus faibles chez les hyperdivergents.

### 2.2.3.2 Secteurs antérieurs

Dans ce secteur, " le champ occlusal " n'est plus une surface mais une ligne et n'est plus perpendiculaire à l'axe des dents antagonistes.

Ainsi, l'équilibre vertical est plus complexe et fait intervenir en plus des forces occlusales des facteurs plus variés (équilibre musculaire vestibulo-lingual, axe dentaire, environnement, os alvéolaire etc....).

### 2.2.4 Croissance alvéolaire verticale

L'os alvéolaire commence à se former au 4ème mois de la vie intra-utérine. L'importance de la croissance verticale des procès alvéolaires dépend de l'espace vertical qui sépare la base maxillaire de la base mandibulaire.

Cet espace est déterminé essentiellement par la morphologie de la mandibule et par sa position, qui est liée aux facteurs musculaires et viscéraux (position et volume de langue).

Les arcades dentaires et l'os alvéolaire peuvent être considérés comme un joint adaptatif face aux variations des rapports maxillo-mandibulaires.

#### 2.2.4.1 Croissance alvéolaire maxillaire

Pour **Dale** et **Enlow** (6), les dents maxillaires se déplacent verticalement selon trois processus :

- Déplacement en masse de l'arcade maxillaire vers le bas par l'activité suturale
- Déplacement vertical vers le bas par éruption ou égression, qui est accompagné d'une apposition équivalente d'os alvéolaire
- Un mouvement vertical de "dérive verticale " vers le bas, qui est un mouvement continu de la dent et de son alvéole.

Cette dérive verticale est le plus souvent accompagnée d'une dérive mésiale.

Comme l'avait décrit **O'Meyer**(13), la plupart des auteurs, **Riollo, Enlow, Solow, Langlade**, trouvent que la croissance verticale au niveau de la partie molaire de l'arcade maxillaire est plus importante qu'au niveau incisif. Dans la région incisive, les filles présentent une croissance plus importante.

#### **2.2.4.2 Croissance alvéolaire mandibulaire**

Les dents mandibulaires se déplacent verticalement selon trois processus :

- Déplacement en masse vers le bas de la denture par croissance verticale du ramus
- Déplacement vertical vers le haut par éruption
- Mouvement vertical, (dérive verticale) vers le haut des dents et de l'alvéole

La croissance verticale des molaires mandibulaires est bien moins importante qu'à l'arcade maxillaire. Les variations selon le type de croissance sont moins sensibles qu'au maxillaire.

A la mandibule, la croissance verticale au niveau incisif est plus importante qu'au niveau molaire, sauf chez les filles.

La hauteur du corps mandibulaire dépend essentiellement de la croissance alvéolo-dentaire verticale.

### 3 Définitions

La supraclusion antérieure est une malocclusion de la dimension verticale fréquente, correspondant à un recouvrement antérieur excessif des dents antérieures mandibulaires par les dents antérieures maxillaires. Elle se localise au niveau incisif et peut s'étendre jusqu'aux canines.

Selon **Bassigny** la supraclusion est une anomalie alvéolo-dentaire du sens vertical, localisée au secteur alvéolaire antérieur et caractérisée par un recouvrement incisif excessif (plus de 3 mm)(14).

Pour **Philippe** c'est l'excès du recouvrement mandibulaire par les incisives maxillaires en dépassant 2mm ou 2,5mm voir 3 mm , (15)

Ce recouvrement peut atteindre jusqu'à 4mm selon **Posselt**(16)

Pour **Marguelles-Bonnet**, c'est un recouvrement de plus d'un tiers de la hauteur coronaire des incisives mandibulaires.(17)

Selon **Bazin et Brunner**: il y'a une supraclusion incisive lorsqu'en bout à bout incisif l'espace séparant les molaires est sup a 2mm .(18)

Cette définition est plutôt fonctionnelle, en réalité, l'intérêt du recouvrement incisif c'est la désocclusion molaire qui est guidée par ce recouvrement lors du mouvement de la propulsion mandibulaire et dont l'importance dépend de plusieurs facteurs

## **4 Etiopathogénie de la supraclusion**

### **4.1 Etiologies de la supraclusion**

#### **4.1.1 Influence de la croissance faciale et mandibulaire**

La supraclusion est plus fréquente chez les sujets dont la partie antérieure est courte, l'hypodivergent présente un terrain favorable pour le développement de la supraclusion : Un léger excès de croissance verticale pourra engendrer un excès de recouvrement des incisives surtout en cas de longues couronnes

Diverses études soulignent une forte influence de l'hérédité sur les dimensions verticales squelettiques(19)

Pour le maxillaire , la croissance est caractérisée par un mouvement vers le bas et vers l'avant due au phénomène de résorption/apposition et aux forces d'expansions distantes résultantes de la croissance de la fosse cérébrale moyenne et du condyle temporal(6)

Pareil au maxillaire ,la mandibule se déplace vers l'avant et vers le bas grâce à la croissance des condyles et des branches montantes par apposition postérieur et résorption antérieur et grâce à l'expansion de la fosse moyenne cérébrale qu'exerce ses forces sur les condyles limitant son action.(6)

La rotation mandibulaire antérieure favorise aussi la supraclusion. Dans cette situation, la hauteur de l'étage inférieur de la face diminue à mesure que la croissance s'exprime et laisse peu d'espace au développement alvéolaire vertical. Le condyle est fortement orienté en haut et en avant de façon à réduire le rendement de la croissance condylienne dans l'allongement mandibulaire.

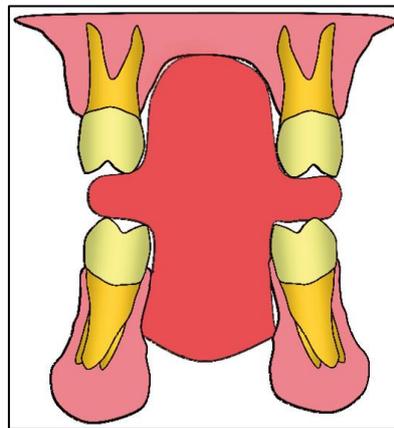
Pour la croissance alvéolaire elle n'aurait qu'un rôle de remplissage entre les bases osseuses ; elle ne serait pas un moteur de la croissance verticale de la face.

#### **4.1.2 Influence du caractère neuro-musculaire**

Chez les hypodivergents, les muscles élévateurs sont volumineux et développent une activité importante Insérée antérieurement la sangle pterygo-masseterienne freine la croissance de la face ainsi que le développement des molaires (20)

Avant l'éruption des premières dents lactéales, le nourrisson présente une succion-déglutition dans laquelle la langue prend contact avec les lèvres et les joues pour un hermétisme buccal. Ces contacts labio-jugo-linguaux entraînent une diminution de l'étage inférieur caractéristique du nouveau-né. Lorsque la denture temporaire se met en place, la succion-déglutition cède la place à la mastication-déglutition.

Mais le jeune enfant peut encore garder un réflexe de succion avec contact postérieur de la langue et des joues, entraînant une supraclusion en denture lactéale, accentuée par une position d'interposition de la langue entre les molaires en position de repos et pendant le sommeil, empêchant ainsi une égression molaire et une croissance alvéolaire postérieure, et donc une diminution de la dimension verticale en occlusion (2).



**Figure 5** L'interposition linguale entre les molaires(2)

Ainsi, la supraclusion peut résulter d'un mauvais contrôle des incisives par les lèvres inférieure qui jouera un rôle dans le blocage ou non de l'égression de l'incisive maxillaire : quand la lèvre se contracte ou s'élève, lors de la phonation, du sourire ou des mimiques, elle exerce sur le bord incisif maxillaire une pression qui s'oppose à son égression .(21)

Donc on peut dire que tout décalage sagittal de la lèvre inférieure par rapport à l'incisive maxillaire (par décalage squelettique, par orientation ou forme inappropriée des incisives, ou par défaut de comportement labial) entraîne une égression majeure avec palato-version ou vestibulo-version, selon que la lèvre se situe en avant ou en arrière de la dent.

#### **4.1.3 La libre égression des incisives**

L'égression des incisives est un phénomène physiologique qui se poursuit toute la vie de la

personne et qui est plus importante chez l'enfant par rapport à l'adulte (22)

La règle générale concernant l'égression incisive est celle-ci : toute dent égresse, toute sa vie, tant qu'elle ne reçoit pas une force opposée à son égression.

Ces forces provient :

- Soit de l'interposition de tissus mous (doigt, langue, lèvres) entre les incisives maxillaires et mandibulaires. Son effet est souvent excessif et provoque une infraclusion
- Soit la pression de la lèvre inférieure sur les bords des incisives maxillaires. Son efficacité est sûrement trop variable pour être le facteur principal de la limitation de l'égression
- Soit l'affrontement des incisives maxillaires et mandibulaires lorsque cet affrontement fait apparaitre des forces verticales s'opposent à leur égression.

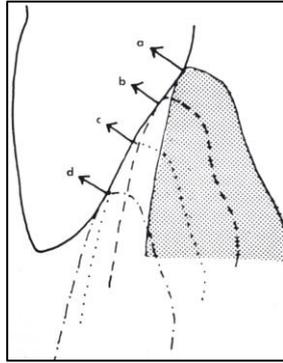
Mais à quel moment et dans quelle position de la mandibule ces forces anti-égression apparaissent-elles ?

#### **En position d'intercuspidie maximale**

Il n'y a pas de contacts entre les incisives maxillaires et mandibulaires. **Kraus, Jordan** et **Abrams** ont établi que : « *The lower incisors generally do not have incisal contact that will contribute to the support of the occlusal vertical dimension in the intercuspal position* »(23). C'est-à-dire qu'aucune force ne s'oppose alors à l'égression incisive.

#### **Durant les mouvements fonctionnels de faible amplitude**

Des contacts apparaissent entre les incisives maxillaires et mandibulaires. Ils exercent sur les incisives maxillaires des forces qui tendent à les vestibuler ainsi que le montre le schéma de **Dawson**(24). Ces forces ne font pas obstacle à l'égression des incisives.



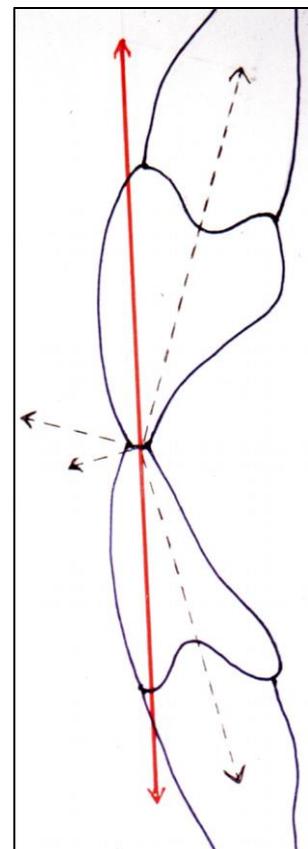
**Figure 6** Les contacts fonctionnels de faible amplitude ne dégagent pas des forces opposées à l'égression incisive d'après Dawson (24)

### Lors des mouvements de grande amplitude (propulsion et latéralité)

Lorsque les incisives se placent en bout à bout, la pression musculaire fait apparaître sur les incisives maxillaires et mandibulaires des forces dont une composante est vestibulaire et l'autre, la plus importante, est dirigée selon l'axe de la dent. C'est à ce moment-là, qu'apparaissent des forces opposées à l'égression et capable de l'arrêter.

Les mouvements de grande amplitude allant jusqu'à la position de bout à bout sont constants chez le très jeune enfant car leur anatomie les facilite (pas de dents, et A.T.M. peu contraignante). De plus, le mouvement de propulsion est la base des actes de préhension et d'incision, très usuels. Ces mouvements de propulsion et de latéralité responsables d'atteindre la position de bout à bout incisif restent beaucoup plus fréquents qu'on ne le croit. Trois observations tendent à le prouver :

- La disparition de la « fleur de lys ». Pour que des mamelons faits d'émail très dur puissent être abrasés, il faut des contacts en bout à bout fréquents et appuyés. Ils usent l'émail et, en même temps, exercent sur les incisives une pression opposée à leur égression.
- L'adaptation réciproque des bords incisifs mandibulaires et maxillaires qu'on peut



**Figure 7** Les forces opposées à l'égression des incisives maxillaires et mandibulaires.(22)

observer chez 75 % des arcades adultes placées en position de bout à bout incisif.

- La position de l'incisive latérale, maintenue plus haute que la centrale par le passage de la canine mandibulaire lors de la propulsion.

Alors, les sujets qui ont un fort décalage des bases osseuses auront plus de difficultés que d'autre à atteindre le bout à bout incisif ; aussi, la supraclusion est plus fréquente chez eux.

Evidemment aussi, plus les incisives seront égressées et plus il deviendra difficile d'atteindre la position qui les empêcherait d'égresser.

## **4.2 La formation de la supraclusion**

La supraclusion apparaît donc lorsque deux conditions sont réunies :

- Des tissus mous qui ne s'opposent pas ou pas efficacement à l'égression incisive ;
- Des contacts incisifs en bout à bout rares ou absents.

Ainsi que l'existence du terrain favorable à l'installation de l'anomalie : l'hypodivergence

Ces deux conditions sont réunies en trois circonstances, qui sont celles où l'on observe une supraclusion.

### **4.2.1 Les grands décalages antéro-postérieurs**

La distance entre les bords incisifs mandibulaires et maxillaires est trop grande pour que la mandibule puisse atteindre le bout à bout. Le décalage antéropostérieur (de type classe II/1) ne permet pas l'affrontement incisif. L'égression des incisives ne pourra donc être arrêtée que par les tissus mous ; celle des incisives mandibulaires le sera par la langue si elle repose habituellement sur les bords incisifs, sinon ces incisives s'égresseront jusqu'à la fibro-muqueuse palatine.

L'égression des incisives maxillaires ne sera limitée que par l'action de la sangle formée par la jonction des deux lèvres, jonction qui apparaît lors de la déglutition et lors de certaines postures de plus en plus souvent adoptées quand l'âge avance. Mais l'importance de la supraclusion résiduelle montre le peu d'efficacité de cette action musculaire.

#### 4.2.2 Les engrènements cuspidiens profonds

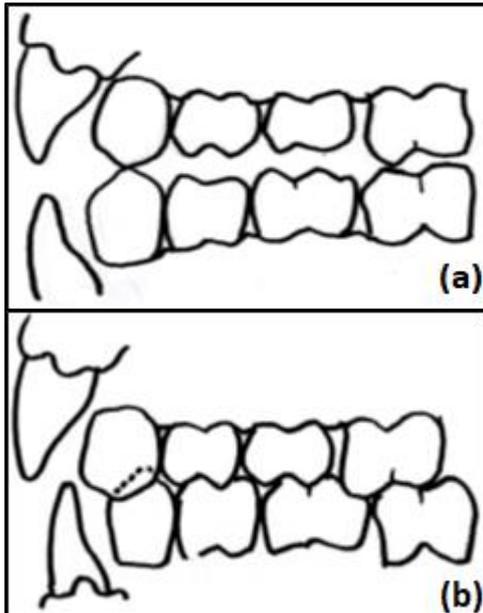
Dans les occlusions normales, les mouvements de propulsion et de latéralité amènent, naturellement, des contacts en bout à bout sur les incisives dès que celles-ci sont assez évoluées pour les permettre.

En revanche, dans les cas de classe II/2, en denture temporaire, la distocclusion de la canine mandibulaire temporaire et l'excès de recouvrement de la canine maxillaire provoquent, lors de la proclusion et de la latéroclusion, des interférences qui ouvrent l'occlusion antérieure et empêchent les contacts en bout à bout des incisives en cours d'éruption. Il s'en suit que, dans les cas de classe II/2, les incisives ne reçoivent à aucun moment de leur évolution des forces opposées à leur égression. Celle-ci se poursuivra donc librement et la supraclusion se formera.

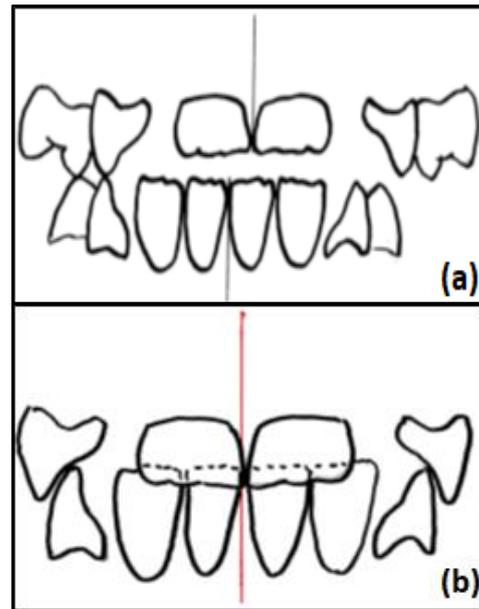
Cette disposition occlusale conduit à la constatation suivante : dans les malocclusions de la classe II/2, la distocclusion de la canine temporaire mandibulaire et son recouvrement excessif par la canine maxillaire font la supraclusion des incisives permanentes.

Les canines temporaires sont le plus souvent responsables de cette désocclusion antérieure, mais pas toujours. L'interférence peut être le fait d'autres cuspides aussi profondément engrenées. Lors de la propulsion, elle peut être due à la molaire permanente maxillaire, sa crête mésiale est égressée par une distoversion.

Lors de la latéroclusion, cette désocclusion antérieure peut être provoquée par la cuspide palatine si celle-ci est abaissée par une vestibulo-version de la dent. Cette disto-version et cette vestibulo-version peuvent être le fait de manœuvres orthodontiques qui se révèlent alors bien intempestives.



**Figure 9** Schéma d'une occlusion de classe II/2, lors de l'éruption des incisives, en vue latérale (a) en intercuspédie maximale. (b) en propulsion. Noter l'absence de contacts incisifs(22)



**Figure 8** Schéma d'une occlusion de classe II/2, lors de l'éruption des incisives, en vue frontale (a) en intercuspédie maximale. (b) en latéroclusion. Noter l'absence de contacts(22)

Il y a supraclusion parce qu'il n'y a pas de contacts incisifs en bout à bout, puis il n'y a plus de contacts en bout à bout parce qu'il y a supraclusion.

#### 4.2.3 La mobilité réduite de la mandibulaire

Parfois, l'absence de contacts en bout à bout ne provient pas d'une disposition squelettique, ni des interférences occlusales, mais du système nerveux central. Chez ces sujets, la mobilité mandibulaire est réduite, les mouvements de propulsion et de latéralité sont rares, le cycle masticateur est vertical et ils parlent la bouche fermée. Cette insuffisance de mobilité entraîne forcément une supraclusion, puisque ces sujets n'atteignent pas le bout à bout. Et, après un traitement orthodontique réussi, ces sujets récidiveront toujours, et toujours pour la même raison, l'absence de bout à bout incisif.

## 5 Diagnostic

### 5.1 Examen clinique

#### 5.1.1 Examen exobuccal

##### Examen de face (19)

La supraclusion s'inscrit parfois dans un schéma caractéristique de classe II.2 au niveau alvéolaire et dans un contexte d'hypodivergence au niveau squelettique, on observe :

- Une face généralement large avec une mandibule carrée
- Une diminution de l'étage inférieur
- Une accentuation des plis faciaux, particulièrement du sillon labiomentonnière.
- Une occlusion labiale presque exagérée
- Une éversion de la lèvre inférieure vers le bas
- Des muscles élévateurs sont bien développés.
- Une augmentation de la distance bigoniale

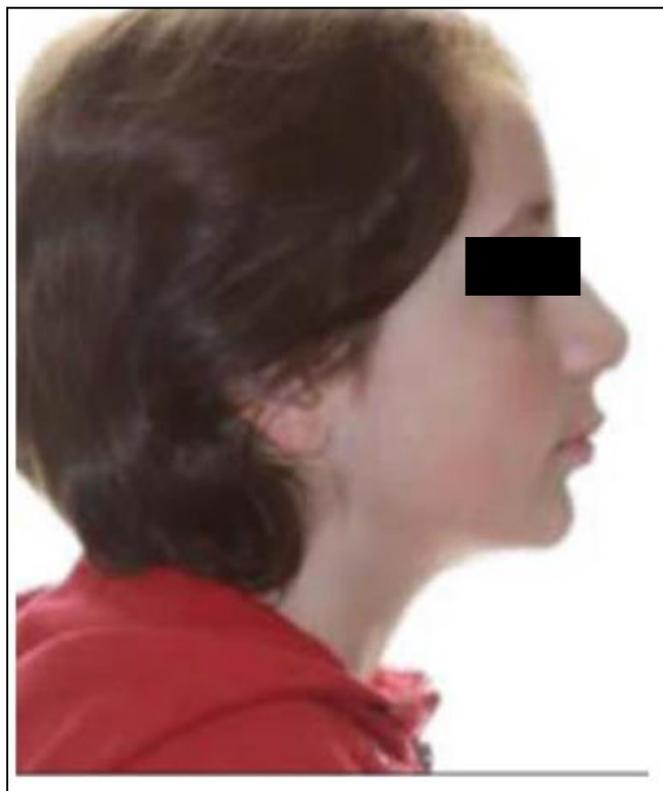


**Figure 10** Patient hypodivergent avec un visage carré, bien développé dans le sens transversal(19)

## Examen de profil (19)

Les signes observés sont :

- Accentuation des plis faciaux et du sillon labio-mentonnier.
- La face postérieure est bien développée dans le sens vertical entraînant une augmentation du rapport des hauteurs faciales postérieure et antérieure
- Le bord mandibulaire est plus ou moins incliné en bas et en avant.
- L'angle goniale est fermé (proche 90°)
- Le menton est marqué.



**Figure 11** Patient hypodivergent avec face postérieure bien développée dans le sens vertical et accentuation des plis faciaux(19)

## Examen du sourire (25)

Selon **Fradeani** (26), un sourire agréable découvre complètement les dents maxillaires et environ 1 mm de tissus gingivaux

La présence d'un sourire gingival pourra orienter l'orthodontiste sur l'origine maxillaire de la supraclusion soit par une supra-alvéolie maxillaire ou par un véritable excès vertical antérieur squelettique d'origine maxillaire. Il peut être le résultat d'autres causes telles que : éruption passive incomplète, croissance des gencives, lèvre supérieure courte. Il faut déterminer s'il fait partie des objectifs du traitement orthodontique et comment : chirurgie orthodontique, parodontale ou orthognathique.

Il est important de noter qu'en ce sens, la visibilité des dents mandibulaires chez l'enfant est anormale ; cette dernière visibilité peut préjuger d'une participation mandibulaire de la supraclusion incisive



*Figure 12* Supra-alvéolie des incisives maxillaires caractérisée par un sourire gingival.(25)

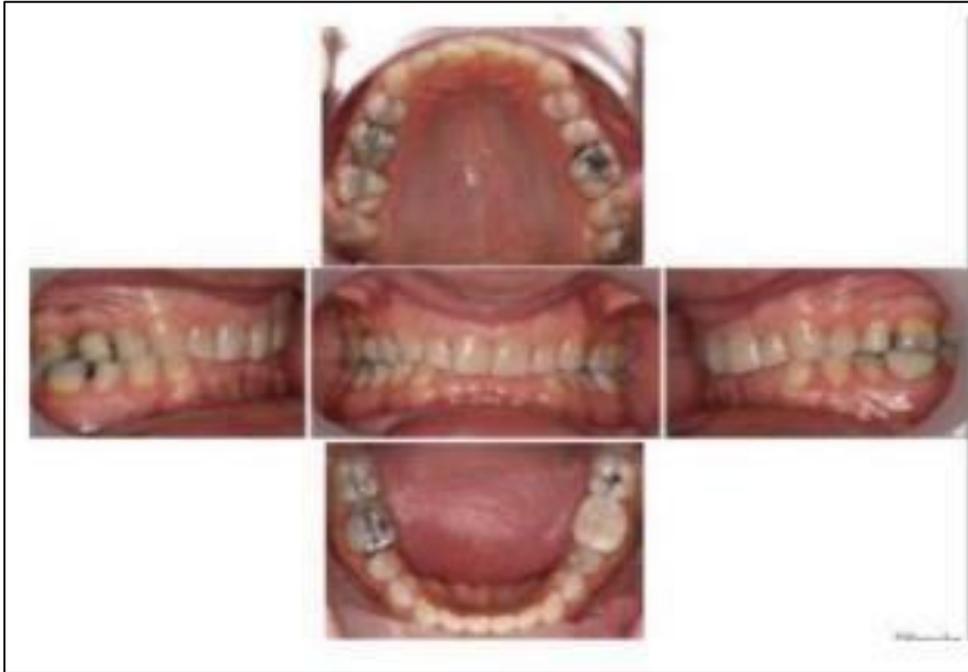
### 5.1.2 Examen endo-buccal

#### 5.1.2.1 Examen intra arcade

En denture adulte, la forme de la courbe de Spee peut être perturbée aux deux arcades, inversées au maxillaire et profonde (exagérée) à la mandibule ou avec une marche au niveau des canines par égression du groupe incisivo-canin.

on trouve une lingoversion des incisives maxillaires, l'abrasion ou parfois l'absence des

cingulum des incisives maxillaires



**Figure 13** Vue intra buccale montrant la position des incisives supérieures par rapport au plan d'occlusion(25)

### 5.1.2.2 Examen inter arcade

- Le recouvrement antérieur augmenté (supérieur à 2 ou 3 mm selon **Philippe** (15)) est le signe pathognomonique des supraclusions incisives.
- Les bords libres des incisives inférieures peuvent rentrer en contact avec le cingulum des incisives supérieures ou avec la muqueuse palatine.
- Dans les cas extrêmes, on remarque un contact entre les incisives supérieures et la gencive vestibulaire mandibulaire, ce qui résulte des lésions parodontales remarquables à ce niveau
- La langue est haute et distale, elle adopte une posture en « crosse »
- Interposition linguale entre les arcades au niveau des secteurs latéraux au repos ou lors de la déglutition
- On observe Un contact entre les incisives supérieures et la gencive vestibulaire mandibulaire



**Figure 14** Un contact entre les incisives supérieures et la gencive vestibulaire mandibulaire due à une supraclusion importante(25)

### 5.1.3 Examen phonétique

Les tests phonétiques classiques (« M », « F », « V » et « S ») présentent des limites ; en effet si ces tests sont d'une aide précieuse au diagnostic en dentisterie. Ils ne permettent pas d'apprécier la participation des incisives mandibulaires car elles y sont invisibles. C'est pour cette raison, **Zachrisson** (27) propose de demander au patient de prononcer le prénom Emma plusieurs fois : « Emma-Emma-Emma » et d'observer l'exposition dentaire sur le « A » final



**Figure 15** Photo extraite d'un enregistrement vidéo d'une patiente prononçant le phonème « Emma ». Elle est gênée par l'encombrement mandibulaire et la visibilité de la gencive mandibulaire lors de la phonation.(25)

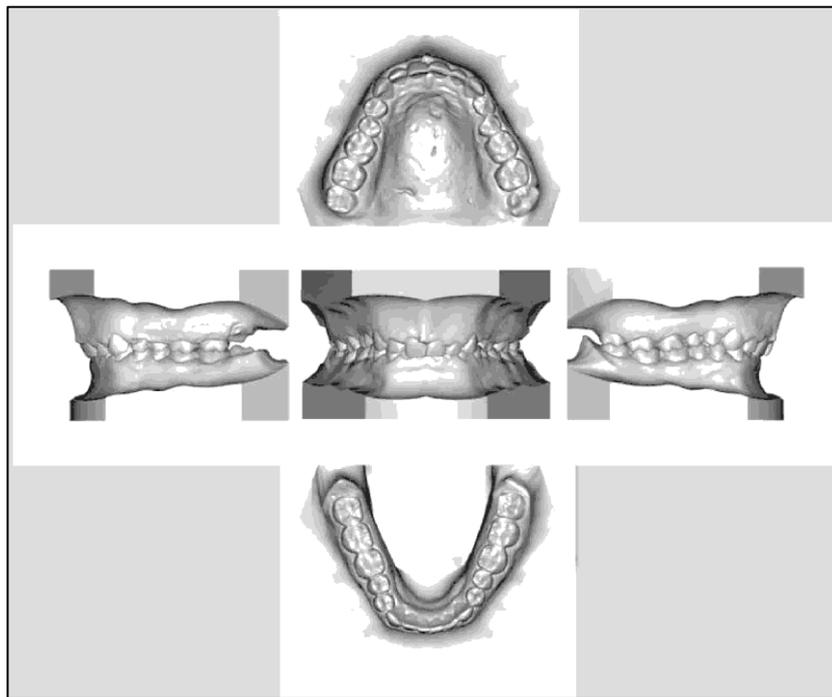
## 5.2 Examens complémentaires

### 5.2.1 Les moulages d'étude

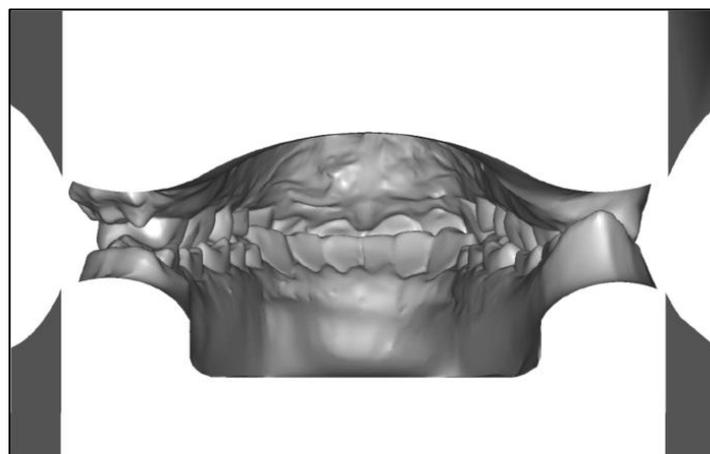
En plâtre, ou numérique, ils permettent :

- De mesurer avec plus de précision le recouvrement incisif à l'aide d'un pied à coulisse.

- D'avoir une vue postérieure de la supraclusion incisive et notamment faciliter le diagnostic d'une morsure palatine.
- De déterminer la participation du plan occlusal supérieur, inférieur ou des 2 à la supraclusion
- D'évaluer la profondeur de la courbe de Spee.
- De calculer la Dysharmonie Dento-Dentaire (DDD) par l'indice de Bolton.



**Figure 17** Modèle numérique du même patient en vue palatine, objectivant l'absence de morsure palatine(25)



**Figure 16** Modèles numériques d'un patient présentant une supraclusion de 90%.(25)

## L'indice de Bolton

La mesure du rapport entre les dimensions M-D des dents supérieures et inférieures permet d'évaluer l'harmonie ou la dysharmonie dimensionnelle entre les 2 arcades dentaires.

Par le calcul, son coefficient antérieur permet de préjuger la participation de la ddm dans l'excès de recouvrement incisif

**Neff (28)** a établi une relation entre **Anterior Percentage Relation (APR)** et le pourcentage de supraclusion. L'APR est le pourcentage exprimant de combien les six dents antérieures maxillaires sont plus grandes que leurs homologues mandibulaires.

**Tableau 1** Relation entre l'APR et le recouvrement selon Neff(28)

Anterior percentage relation (APR)	Recouvrement
10–18 %	0
22	15
30	30
36	35
40	50
55	100
Étendue APR 18–36 % 83 % des cas varient entre 22 et 32 % Les excellentes occlusions varient entre 24 et 34 %	

La supraclusion incisive peut parfois s'expliquer par une APR supérieure à 30 % ou un coefficient antérieur de Bolton diminué, traduisant généralement une dysharmonie dento-dentaire par excès maxillaire.

## 5.2.2 Analyses céphalométriques

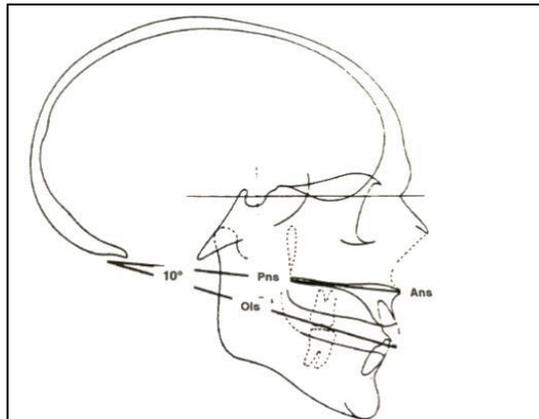
### 5.2.2.1 Analyse de Björk-Steiner

Il permet d'analyser la relation verticale du maxillaire et de la mandibule entre eux et par rapport à la base du crâne. (25)

La position des incisives supérieures et inférieures dans le sens vertical entraîne une inclinaison variable des plans occlusaux maxillaire et mandibulaire. C'est pourquoi il semble plus intéressant de séparer les deux plans plutôt que d'utiliser un plan moyen.

Le plan d'occlusion supérieur **Ols** est tracé du bord libre de l'incisive centrale supérieure au milieu de la cuspide mésio-vestibulaire de la première molaire supérieure

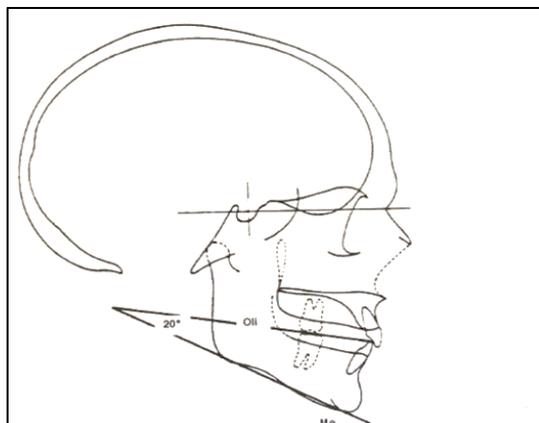
L'angle formé par le plan palatin avec le plan d'occlusion supérieur (**Ans-Pns/Ols**) est mesuré, ça valeur normale est égale à :  $10^{\circ} \pm 4^{\circ}$ . Toute modification de cet angle est causée par une égression ou une ingression des incisives ou des molaires supérieures, ou une bascule du plan palatin, à corrélérer avec l'orientation de la base du crâne.



**Figure 18** L'intersection du plan palatin et le plan d'occlusion supérieur crée l'angle (Ans-Pns/Ols)(25)

Le plan d'occlusion inférieur **Oli** est tracé à partir du bord libre de l'incisive centrale inférieure jusqu'au milieu de la cuspide disto-vestibulaire de la première molaire inférieure.

L'angle entre le plan mandibulaire et le plan d'occlusion inférieur (**MP/Oli**) peut également être mesuré, ça valeur normale est de :  $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ . Toute modification de cet angle est causée par une égression ou ingression des incisives ou des molaires inférieures, ou une bascule du plan mandibulaire, à corrélérer avec l'orientation de la base du crâne.



**Figure 19** L'intersection du plan mandibulaire et le plan d'occlusion inférieur crée l'angle (MP/Oli)(25)

### 5.2.2.2 Analyse de Danguy

Cette analyse utilise les points d'émergence du nerf trijumeau, son trajet permet une localisation aisée des points. Elle permet d'évaluer la dimension verticale alvéolaire et basale, les directions de croissance globale, ramale et maxillaire(29).

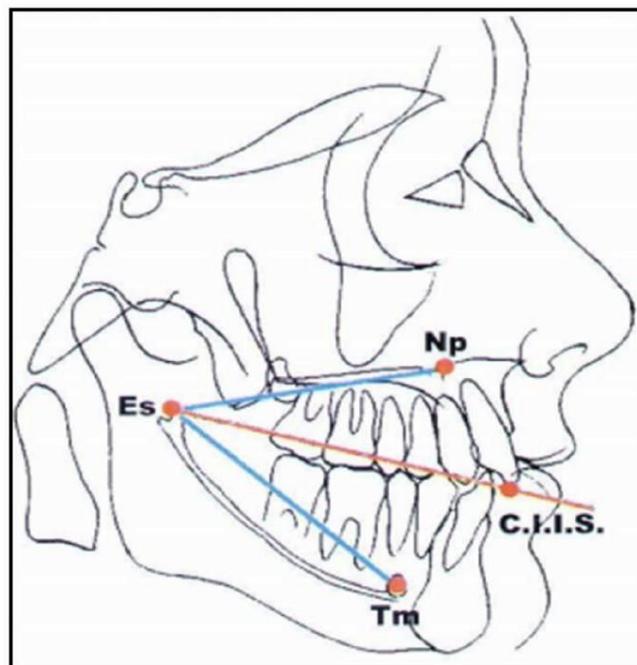
On repère des points d'émergence de nerf trijumeau : les points **Es**, **Tm** **Np**. Puis, la bissectrice de l'angle **Np-Es-Tm** est tracée.

#### **Positionnement verticale et sagittal des incisives maxillaires.**

Lorsque l'incisive médiale maxillaire est orientée à  $107^\circ$  par rapport au plan de Francfort, le bord occlusal incisif se situe sur la bissectrice de l'angle Np-Es-Tm.

Si l'incisive maxillaire coupe la bissectrice de plus de 1,5 mm, **il y a une supra-alvéolie incisive maxillaire ;**

Si l'incisive maxillaire est au-dessous de la bissectrice de plus de 1,5 mm, **il y a une infra-alvéolie incisive maxillaire.**



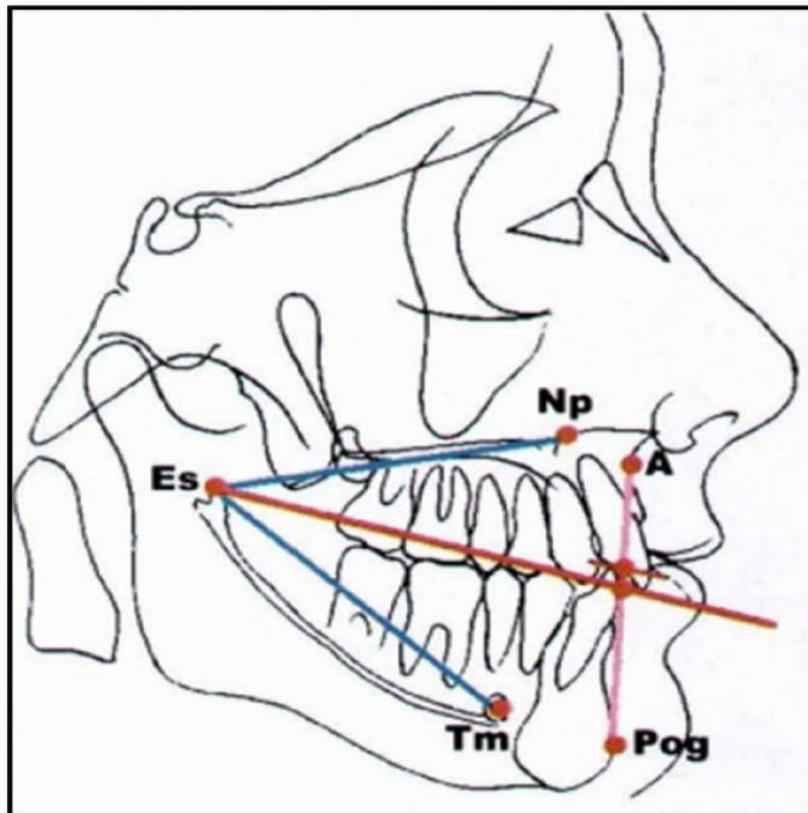
**Figure 20** Positionnement verticale des incisives centrales supérieures(29)

### Positionnement verticale et sagittal des incisives mandibulaires

Tracer la ligne **A-Pog** et prendre un point à deux millimètres au-dessus de l'intersection avec la bissectrice de l'angle **Np-Es-Tm**. Ce point représente la position optimale du rebord incisif mandibulaire sur le cliché en normalateralis.

Si le bord incisif mandibulaire est situé à plus de 2mm donc il **s'agit d'une supra-alvéolie incisive mandibulaire**.

Si le bord incisif mandibulaire est à moins de 2mm donc **il existe une infra alvéolie incisive mandibulaire**

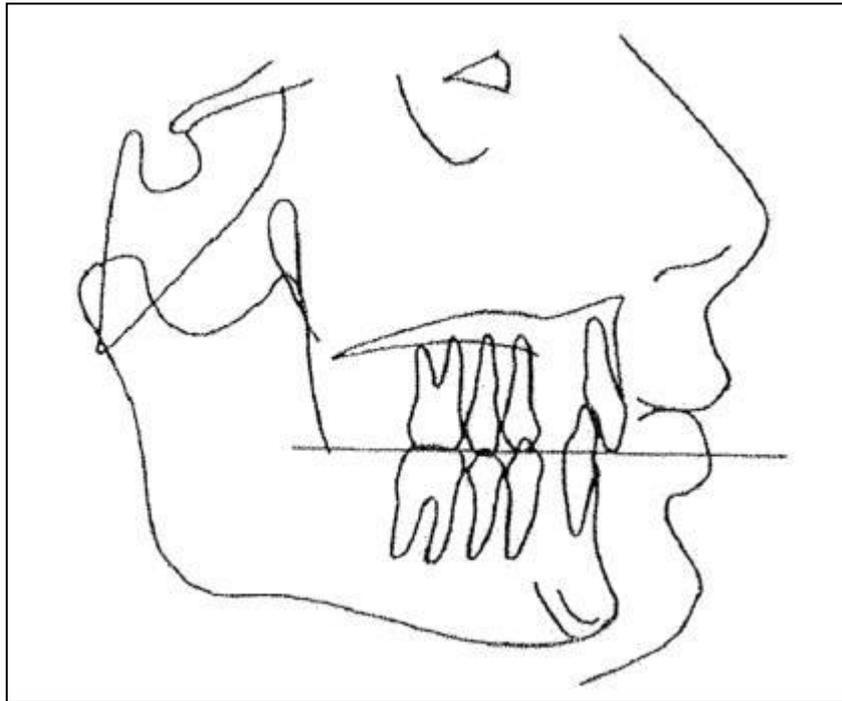


*Figure 21 Positionnement verticale des incisives centrales inférieures(29)*

### 5.2.2.3 L'analyse de Ricketts

En téléradiographie occlusale, pour apprécier facilement l'origine maxillaire, mandibulaire ou mixte de la supraclusion, on peut utiliser le plan occlusal : plan bissectant les recouvrements molaires et canines ou molaire-prémolaire ou molaire- molaire

temporaire(25). Il permet d'objectiver simplement l'origine maxillaire, mandibulaire ou mixte



**Figure 22** Plan occlusal de Ricketts (supraclusion par égression antérieure mandibulaire) (25)

de la supraclusion

#### **5.2.2.4 Analyse de Biggerstaff**

C'est une analyse céphalométrique verticale du complexe crânio-facial humain, elle définit la divergence de la face totale DFT puis celle de l'étage respiratoire DER et celle de l'étage digestif DED et même la divergence des procès alvéolaires supérieurs et inférieurs DPS et, sur un cliché téléradiographique de profil. L'objectif est de déterminer un rapport entre la mesure des structures postérieures et celle des structures antérieures correspondantes(8)(30)

##### **Les points utilisés**

S, SE, Na, Ar, ENA, ENP, UMT, UIE, LIE, LMT, Go et Me.

##### **Les mesures utilisées**

Le principe général est de comparer une hauteur postérieure à une hauteur antérieure de la même structure.

### **Les mesures utilisées pour évaluer la divergence alvéolaire**

Pour la hauteur des procès alvéolaires supérieur, une perpendiculaire est abaissée depuis le point UMT sur le plan bispinal et une autre du point UIE. On mesure les deux lignes.

Pour la hauteur des procès alvéolaires inférieurs, une perpendiculaire est abaissée depuis le point LMT sur le plan mandibulaire. Une autre perpendiculaire est abaissée à partir du LIE

Une fois ces mesures faites, on calcule leurs rapports et on détermine la mesure de divergence.

#### **Divergence des procès alvéolaires supérieurs**

Mesurée par le rapport suivant :

$$\frac{\text{UMT} \perp \text{ANS} - \text{PNS}}{\text{UIE} \perp \text{ANS} - \text{PNS}}$$

#### **Divergence des procès alvéolaires inférieurs :**

Mesurée par le rapport suivant :

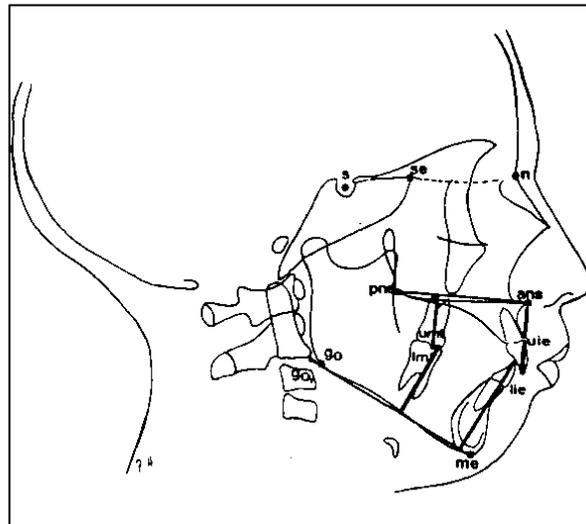
$$\frac{\text{LMT} \perp \text{Go} - \text{Me}}{\text{LIE} \perp \text{Go} - \text{Me}}$$

Tous ces rapports ont une valeur presque toujours égale à une fraction d'unité, plus la divergence augmente plus le rapport diminue.

L'augmentation de la divergence est causée soit par une égression des incisive ou ingression des molaires ou les deux en même temps.

Relations verticales	garçons				filles			
	12 ans		16 ans		12 ans		16 ans	
	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$
$\frac{S-Go}{N-Me}$	0,63 ± 0,04		0,65 ± 0,04		0,62 ± 0,05		0,64 ± 0,02	
$\frac{SE-PNS}{N-ANS}$	0,91 ± 0,07		0,92 ± 0,07		0,89 ± 0,06		0,89 ± 0,06	
$\frac{Ar-Go}{ANS-Me}$	0,66 ± 0,07		0,65 ± 0,04		0,68 ± 0,08		0,72 ± 0,06	
$\frac{UMT \perp ANS-PNS}{UIE \perp ANS-PNS}$	0,75 ± 0,05		0,84 ± 0,05		0,78 ± 0,06		0,83 ± 0,05	
$\frac{LMT \perp Go_1-Me}{LIE \perp Go_1-Me}$	0,76 ± 0,03		0,78 ± 0,03		0,75 ± 0,05		0,78 ± 0,03	

**Figure 24** Valeurs moyennes des rapports squelettiques et dento-alvéolaires, établies par Biggerstaff(8).



**Figure 23** Les structures comparées des étages alvéolo-dentaires supérieurs et inférieurs(8)

### 5.2.2.5 Analyse de Frindel et Bounoure

Ces auteurs préconisent l'étude des proportions(31). Leurs mesures font référence à la hauteur faciale antérieure totale propre HFP : distance des projections orthogonales de N et Me sur une perpendiculaire à PHF, obtenue après reconstruction de la symphyse avec un axe facial de Ricketts à 90°.

- **Au niveau maxillaire :**

#### **Partie antérieure :**

La distance des projections orthogonales de I (le bord libre de l'incisive supérieur) et ENA sur une perpendiculaire à PHF doit correspondre à 23.9% de HFP.

Cette mesure apprécie la position verticale de (I) avec éventuelle infraclusion ou supraclusion supéro-antérieure

### Partie postérieure :

Pa est la projection du sillon vestibulaire de la 6 supérieure sur le plan palatin.

La distance des projections orthogonales de 6 et Pa sur une perpendiculaire à PHF doit être de 17.3 de HFP. Sinon, il y a supra ou infraclusion postéro-supérieure.

- **Au niveau mandibulaire**

### Partie antérieure

La distance des projections orthogonales de i (le bord libre de l'incisive inférieure) et Me sur une perpendiculaire à PHF doit correspondre à 34.5 % de HFP.

Cette mesure apprécie la position verticale de i avec éventuelle infraclusion ou supraclusion inféro-antérieure

### Partie postérieure :

Ma est la projection du sillon vestibulaire de la 6 supérieure sur le plan mandibulaire.

La distance des projections orthogonales de 6 et Ma sur une perpendiculaire à PHF doit être de 28.3 % de HFP. Sinon, il y a supra ou infraclusion postéro-inférieure.

**Tableau 2** le diagnostic sur téléradiographie de profil des supraclusion selon l'analyse de Frindel et Bounoure(31)

Le rapport	Valeurs	Diagnostic
$\frac{1-Me}{HFP}$	> 34.5 %	Une supra-alvéolie incisive inférieure
$\frac{1-ENA}{HFP}$	>23.9 %	Une supra-alvéolie incisive supérieure
$\frac{1-1-FH * 100}{HFP}$	>3 %	Une supraclusion
$\frac{6-Pa * 100}{HFP}$	>17.3 %	Une supra-alvéolie molaire supérieure
$\frac{6-Ma * 100}{HFP}$	>28.3 %	Une supra-alvéolie molaire inférieure

## 5.3 Formes cliniques

### 5.3.1 La supra-alvéolie des incisives maxillaires

Toutes les typologies faciales peuvent être retrouvées. On note :

- Au repos et lors de la phonation, les bords libres des incisives supérieures dépassent le stomoin de plus de 2 à 4mm.
- Les bords libres des incisives maxillaires dépassent le plan de Ricketts.
- La courbe de Spee mandibulaire n'est pas augmentée, mais la courbe maxillaire peut être inversée.
- Le sourire gingival est alors fréquemment retrouvé.
- L'espace libre d'inocclusion molaire est normale, soit 1,8 mm environ d'après Thomson
- Selon d'analyse de Frindel ET BOUNOURE, la distance des projections orthogonales de I (le borde libre de l'incisive supérieur) et ENA sur une perpendiculaire à PHF dépasse 23.9% de HFP.
- Selon l'analyse de Danguy, l'incisive maxillaire coupe la bissectrice de plus de 1,5 mm
- L'angle formé par le plan palatin avec le plan d'occlusion supérieur (Ans-Pns/OIs) est supérieur à : 14°.



**Figure 25** une supra-alvéolie des incisives maxillaires(25)

### 5.3.2 Supra-alvéolie de l'incisive mandibulaire

Elle est fréquente et caractérisée par :

- Un étage inférieur normal ou diminué.
- Des incisives maxillaires sont bien positionnées dans le sourire et par rapport au stomion,
- Les bords libres des incisives inférieures sont au-dessus du plan d'occlusion de Ricketts.
- La courbe de Spee est exagérée avec exposition des incisives mandibulaires.
- L'examen phonétique : Les incisives inférieures et parfois la gencive mandibulaire sont particulièrement exposées lors de la prononciation de « EMMA »
- Selon d'analyse de Frindel ET Bounoure la distance des projections orthogonales de i (le bord libre de l'incisive inférieur) et Me sur une perpendiculaire à PHF doit être supérieur à 34.5 % de HFP.
- Selon l'analyse de Danguy, le bord incisif mandibulaire est situé plus de 2mm à bissectrice de l'angle Np-Es-Tm
- L'angle entre le plan mandibulaire et le plan d'occlusion inférieur (MP/Oli) est supérieur à 25°.



**Figure 26** Une supra-alvéolie mandibulaire (25)

### 5.3.3 La supraclusion d'origine mixte

Les bords libres des incisives maxillaires dépassent le stomion de plus de 2 mm, au-dessous du plan d'occlusion de Ricketts, et ceux des incisives inférieures sont au-dessus.

La courbe de Spee maxillaire peut être inversée, et la courbe mandibulaire accentuée.

Selon d'analyse de Frindel et Bounoure, la distance des projections orthogonales de I (le bord libre de l'incisive supérieur) et ENA sur une perpendiculaire à PHF doit dépasser à 23.9% de HFP, et la distance des projections orthogonales de i (le bord libre de l'incisive inférieur) et Me sur une perpendiculaire à PHF doit être supérieur à 34.5 % de HFP.

Selon l'analyse de Danguy, Les incisive maxillaire coupe la bissectrice de plus de 1,5 mm, et le bord incisif mandibulaire est situé plus de 2mm à bissectrice de l'angle Np-Es-Tm

L'angle formé par le plan palatin avec le plan d'occlusion supérieur est supérieur à :  $14^{\circ} \pm 4^{\circ}$ .

L'angle entre le plan mandibulaire et le plan d'occlusion inférieur (MP/Oli) est supérieur à  $25^{\circ}$ .



**Figure 27** Une supra-alvéolie incisivo-canine mandibulaire marquée, associée à une supra-alvéolie des incisives maxillaires(25)

#### 5.3.4 L'infra alvéolie des molaires

Elle est caractérisée par :

- L'étage inférieur de la face est diminué dans un contexte facial hypodivergent ;
- L'augmentation de l'espace libre molaire en est un signe ;
- L'étiologie de cette anomalie est la tonicité des muscles élévateurs et l'interposition linguale et jugale latérale au repos et lors de la déglutition.
- La distance des projections orthogonales de 6 et Pa sur une perpendiculaire à PHF est inférieur à 17.3 % de HFP ou La distance des projections orthogonales de 6 et Ma sur une perpendiculaire à PHF est inférieure à 28.3 % de HFP, ou les deux en même temps.

## **6 Traitement de la supraclusion**

### **6.1 Particularités du traitement orthodontique chez l'adulte**

Selon **Ackerman**, l'orthodontie adulte est définie comme "la branche de l'orthodontie qui s'occupe de trouver un équilibre entre l'obtention d'un contact proximal et occlusal optimal des dents, une esthétique dento-faciale acceptable, une fonction normale et une stabilité raisonnable" (32).

Il existe quelques différences distinctes entre l'orthodontie pour l'adulte et pour l'enfant. L'une des plus intéressantes est que l'orthodontie de l'adulte est souvent liée à des symptômes, alors que chez l'enfant, nous avons surtout à nous occuper de signes. La différence entre les signes et les symptômes est qu'un signe est quelque chose que le praticien peut voir, alors qu'un symptôme est quelque chose que le patient peut sentir(32).

Cependant, en l'absence de croissance et compte tenu de la nature complexe des problèmes bucco-dentaires chez les adultes(33) , le traitement peut être beaucoup plus complexe que celui de l'enfant, ce qui requiert une approche multidisciplinaire.

Le nombre d'adultes ayant recours à un traitement orthodontique a considérablement augmenté au cours des 20 dernières années (33) pour diverses raisons, principalement en raison de l'évolution du mode de vie des patients, de leur prise de conscience et d'une meilleure prise en charge des cas les plus compliqués.

La principale constatation chez les patients adultes est qu'ils sont plus préoccupés par l'amélioration de leur apparence et de leur acceptation sociale que par leur fonction, 80 % des patients orthodontiques recherchent un traitement pour des raisons esthétiques plutôt que pour des raisons fonctionnelles(34) . Il a été prouvé que le traitement orthodontique, en plus d'améliorer l'esthétique dentaire, a également un impact significatif sur l'aspect psychosocial de la vie des patients(35) .

#### **6.1.1 Considérations psychologiques**

La malocclusion ou toute déformation dento-faciale a un impact direct sur la personnalité, la structure et l'altitude de l'individu, son apparence et son comportement.

La victime d'une malformation peut recevoir un message social négatif et il en résulte une dévalorisation de soi (36). Malheureusement la relation entre la psychologie et l'orthodontie a été soit ignorée, soit traitée de manière mécanique malgré son importance pour le déroulement du traitement. (36)

Plusieurs auteurs ont remarqué l'augmentation du nombre d'adultes venant consulter un orthodontiste(37,38). Ce phénomène a été attribué à divers facteurs, dont l'amélioration de l'apparence des appareils fixes (39), une meilleure connaissance des possibilités de traitement orthodontique et l'acceptabilité sociale des appareils fixes.

Les patients adultes ont des désirs de traitement élevés, ils sont plus curieux des détails du traitement comme la durée du traitement, la nature multidimensionnelle du traitement, le nombre de visites, la probabilité de rectification et ainsi de suite. Ils sont plus coopératifs lorsqu'il s'agit d'adhérer aux directives des orthodontistes, mais ils ne se résolvent pas à un traitement de longue durée (40). En d'autres termes, les adultes demandent le meilleur traitement possible à court terme.

### **6.1.2 Considérations Biologiques**

Le traitement orthodontique des patients adultes diffère de celui des enfants en ce sens qu'il n'y a plus de croissance appréciable du squelette chez les patients adultes et que le traitement est souvent multidisciplinaire.

#### **Changement de l'état de l'os**

Avec l'âge, l'os cortical devient plus dense et l'os spongieux diminue.

La perte d'os marginal est plus fréquente chez les adultes, ce qui conduit à un déplacement apical du centre de résistance de la dent concernée, entraînant une augmentation du moment de basculement produit par la force appliquée. Cela nécessite une biomécanique appropriée utilisant un contre-moment adéquat pour obtenir un mouvement corporel des dents concernées par la parodontie (41).

#### **L'état parodontale**

Un ligament parodontal viable est important pour la prolifération cellulaire lors de

l'application d'une force mécanique. Il y a une réduction de la vascularisation du ligament parodontal avec le vieillissement et une insuffisance de pré-ostéoblastes, ce qui peut expliquer la réponse retardée aux forces orthodontiques décrite chez les adultes. Il est important de garder le contrôle de l'état parodontal pendant le traitement et d'employer des niveaux de force plus légers chez les adultes, car des forces plus importantes entraînent une compression vasculaire et une nécrose des vaisseaux sanguins du ligament parodontal(42,43).

**Melsen (44)** affirme avoir obtenu une attache conjonctive complète après ingression et montre des cas traités avec succès (recul et ingression des incisives). Soulignons que ces traitements sont menés dans des conditions d'hygiène absolument exceptionnelles(15).

En présence d'une maladie parodontale, il est indispensable de s'adresser au parodontiste afin qu'il dresse un bilan de la situation et en tire les conséquences thérapeutiques. Cet examen aura également pour but de déceler les patients à risque, chez lesquels la maladie évolue par poussées, susceptibles de survenir durant le traitement orthodontique.

### **Vulnérabilité à la résorption radiculaire**

Les adultes sont plus vulnérables à la résorption radiculaire lors de l'application d'une force orthodontique. Ceci est le plus souvent observé lors de l'intrusion des dents antérieures et postérieures. Une force légère et continue doit être employée pour minimiser le risque de résorption radiculaire et les patients doivent être informés du risque potentiel avant de commencer le traitement. Il est obligatoire de prendre des radiographies périodiques pour évaluer les signes de résorption radiculaire. Si une résorption est détectée, les forces actives doivent être retirées pendant 7-8 semaines et le traitement peut être poursuivi après l'arrêt de la résorption radiculaire (45)

### **6.1.3 Considérations concernant l'établissement du diagnostic et le plan de traitement**

L'adulte, contrairement à l'enfant, est généralement un patient qui attend beaucoup d'un traitement orthodontique. Un diagnostic minutieux et une planification du traitement selon une approche multidisciplinaire sont nécessaires pour traiter la plupart des patients adultes. Il présente un potentiel de croissance minimal ou nul et une faible adaptation au traitement mécanique. En outre, l'adulte peut présenter un potentiel de changements pathologiques qui

résultent de troubles hormonaux, vitaminiques ou systémiques communs à l'adulte, nécessitent des évaluations diagnostiques plus soigneuses et plus approfondies. Les aides diagnostiques standard telles que l'anamnèse, l'examen clinique et les moulages d'étude, les radiographies et les photographies sont obligatoires.

D'autres facteurs générales et locales doivent être examinés, telles que : l'examen des muscles, l'état nutritionnel, les facteurs de stress actuels, le stade de vie des femmes, l'attitude du patient vis-à-vis de l'hygiène buccale, l'indices de plaque dentaire, la charge occlusale, le rapport couronne/racine, le bruxisme et l'état des restaurations.

Étapes du diagnostic dans le traitement des patients adultes :

- Recueil d'antécédents précis et examen approfondi du patient
- Analyser les bases de données
- Établir une liste de problèmes et de priorités
- Préparer un plan de traitement prévisionnel en fonction des priorités
- Interagir avec les autres spécialistes impliqués (approche multidisciplinaire).
- Obtenir un accord du patient sur le plan de traitement proposé.

#### **6.1.4 Considérations Thérapeutiques**

Ces derniers temps, le passage d'une pratique mono-spécialiste ou généraliste à une approche d'équipe a permis d'utiliser au mieux les compétences et l'expertise de cliniciens de différentes spécialités pour le meilleur résultat possible du traitement du patient. Cette prise en charge conjointe des besoins dentaires d'un patient est définie comme un traitement multidisciplinaire(33)(46).

Le patient doit être informé sur les limitations du traitement. La croissance est terminée et le temps de renouvellement cellulaire est augmenté chez l'adulte, les modalités de traitement sont donc limitées aux corrections dentoalvéolaires, aux corrections chirurgicales ou aux traitements de camouflage par rapport aux thérapeutiques qui dépendent sur la croissance.

Le patient adulte peut également avoir des hésitations à accepter la visibilité des appareils orthodontiques. Pour des raisons esthétiques, le patient peut exiger des dispositifs plus discrets comme des brackets en céramique, les aligneurs ou des brackets linguales.

Pour l'ancrage, les dispositifs à appui cervicale peuvent ne pas être acceptables par les adultes pour des raisons esthétiques, c'est pourquoi on utilise des dispositifs d'ancrage intra-oraux tels que les arcs palatins, ou même les minivis pour éviter totalement l'ancrage dentaire.

Les patients adultes prennent généralement plus de temps pour s'adapter aux appareils orthodontiques. Si l'anxiété liée au port d'un appareil orthodontique peut affecter l'adaptation psychologique d'une personne au traitement, l'expérience de la douleur est également un facteur contributif. Des ulcérations et des douleurs peuvent être présentes au cours des trois premières semaines de traitement, et prennent comparativement plus de temps à s'atténuer que chez les patients plus jeunes.

Ces effets sont généralement temporaires et disparaissent après quatre semaines de traitement. Des études ont montré que la plupart des patients n'ont signalé qu'une légère gêne d'un à deux jours et n'ont eu aucune difficulté à s'adapter à l'appareil(47). Cependant, certains patients peuvent avoir beaucoup de mal à tolérer l'appareil et peuvent avoir besoin de le retirer rapidement, voire d'interrompre le traitement(33)

## **6.2 Facteurs de décision dans le plan de traitement**

La forme clinique, la typologie, les malocclusions associées, l'âge du patient vont moduler notre plan de traitement. (48)

### **6.2.1 Le type squelettique**

Sur un patient hypodivergent, l'égression molaire sera alors favorisée. Chez l'enfant cette égression qui va dans le sens de l'éruption naturelle des dents sera compensée par une augmentation de la hauteur ramale. Chez l'adulte cela peut se traduire par une bascule du plan d'occlusion. Cependant, l'égression chez l'adulte brachycéphale s'exprime faiblement par l'importance des forces occlusales qui annulent cette égression molaire.

Au contraire chez le patient hyperdivergent, l'ingression incisive sera privilégiée et le

contrôle vertical sera recherché pour éviter une ouverture de l'occlusion. Dans le cas des patients hyperdivergents, l'utilisation des aligneurs peut s'avérer une solution avantageuse. En effet, la double épaisseur de ceux-ci sur les surfaces occlusales renforce les forces d'ingression induites par les forces occlusales au niveau de la zone alvéolaire postérieure et donc un meilleur contrôle du sens vertical. Spark développe pour cela des « bites turbos », zone de surépaisseur localisée au niveau des molaires pour renforcer cette action d'ingression.

Cependant, chez l'adulte, au-delà de certaines valeurs, seul un abord chirurgical permettra de répondre au préjudice esthétique et fonctionnel.

### **6.2.2 La forme clinique**

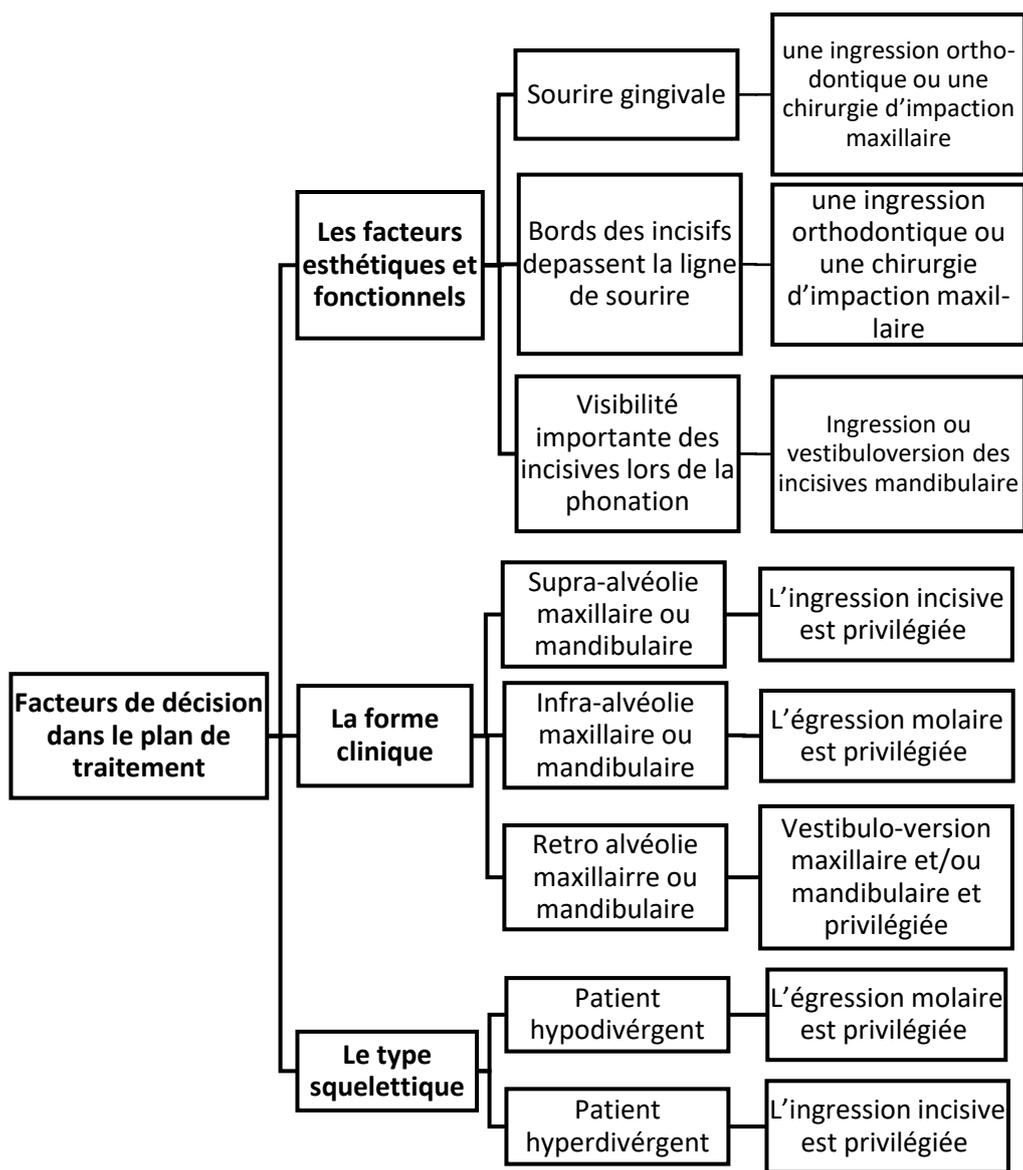
Dans les cas de supra-alvéolie maxillaire ou mandibulaire, la correction sera apportée par l'ingression soit pure soit relative lorsqu'elle est associée à une vestibulo-version. L'infra-alvéolie molaire sera corrigée par l'égression des molaires

Concernant la retro-alvéolie maxillaire et/ou mandibulaire elle est corrigée par une vestibulo-version maxillaire et/mandibulaire

### **6.2.3 Les facteurs esthétiques et fonctionnels**

Une ingression orthodontique, voire une chirurgie d'impaction maxillaire (selon la sévérité du cas) est recommandée en cas d'une exposition excessive de gencive supérieure au sourire ou un dépassement des bords des incisifs de la ligne de sourire. Cependant, la position verticale des incisives évolue avec une position plus basse du stomion au cours de l'âge ; ainsi une légère exposition gingivale chez la femme jeune sera elle maintenue.

Dans le cas d'une visibilité importante des incisives mandibulaires lors de la phonation, la vestibulo-version des incisives est recommandée .



**Figure 28** Arbre qui résume les facteurs de décision dans le plan de traitement de la supraclusion

### 6.3 Traitement orthodontique

Quelques règles doivent être respectées pour la réussite du traitement orthodontique :

- Une mise en état parodontale, parfaitement exécutée, doit faire disparaître tous les foyers de congestion avant le traitement orthodontique
- Les forces appliquées au début du traitement doivent être très faibles
- Les effets parasites des mécaniques utilisées doivent être précisément analysés et prévus

- L'égression molaire sera strictement limitée à l'espace libre. La récidive est assurée au-delà

Ainsi, Les appareils orthodontiques utilisés chez l'adulte doivent être le plus confortable et le moins visible possible c'est pour cela que les dispositifs amovibles et les forces extra-buccales, qui ne sont généralement pas portés un temps suffisant, ne donnent le plus souvent, que des résultats très partiels. Les dispositifs linguaux non visibles, semblent particulièrement indiqués.

Dans certains cas chez les adultes les objectifs du traitement peuvent différer de l'idéal, et viser à une amélioration de la situation initiale au lieu d'une correction complète.

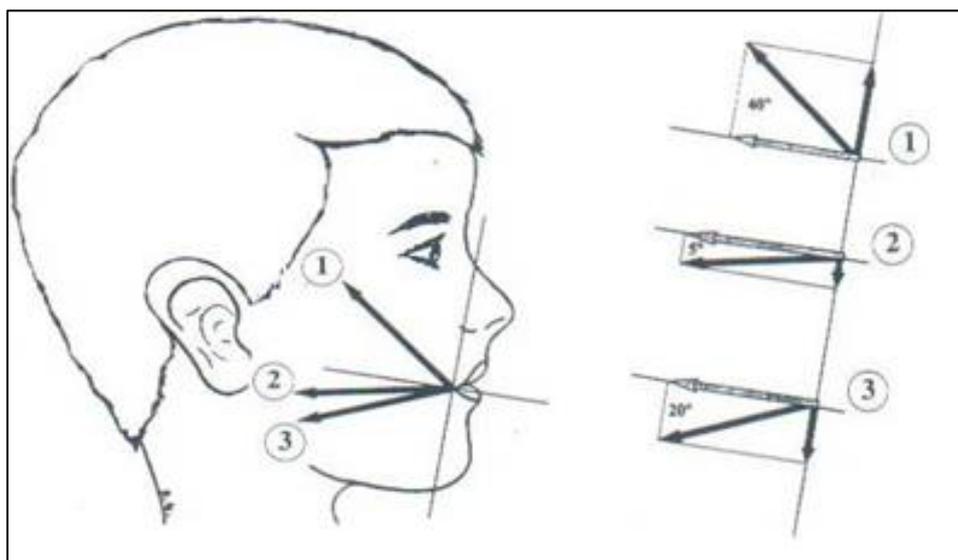
### 6.3.1 Traitement par ingression des incisives

#### 6.3.1.1 Les forces extra-buccales (les forces directionnelles)

Le terme de force extra-buccale (F.E.B) regroupe un ensemble de différents appareillages dont la caractéristique commune est de prendre appui (ancrage) sur le massif cranio facial.

Ces appareillages exercent une force destinée à déplacer les bases osseuses, les arcades alvéolo-dentaires, les dents dans le sens sagittal et vertical secondairement transversal.

C'est l'un des appareils qui permettent de provoquer une ingression des incisives maxillaires sans risquer l'égression des molaires.



**Figure 29** la direction des trois types de forces directionnelles(1)

### Il y a deux indications principales(1)

- Les sujets “ face longue ”, qui présentent une musculature faible et des signes présomptifs de rotation postérieure (ventilation buccale, signes radiographiques de Björk.
- Les cas de “ sourire gingival ” sévère, quand l’ingression des incisives maxillaires doit être aussi importante que la supraclusion le permet, c’est-à-dire quand la totalité de la supraclusion doit être corrigée par la seule ingression incisive maxillaire, sans participation des incisives mandibulaires ou des molaires. Cette participation diminuerait la part de l’ingression des incisives maxillaires et donc la correction du sourire gingival.

#### 6.3.1.1.1 Les forces extra-buccales hautes

Le système se compose d'un appui crânien haut (appui pariétal), d'un long crochet en forme de J, d'une tige Wittmann reliée à l'arc Edgewise à l'avant et tirée par un élastique fixé à l'appui crânien à l'arrière. L'utilisation de ce dispositif a été largement décrite dans le cadre de la « force directionnelles », et le traitement des supraclusion n'est qu'une application du système de traitement. (1)



**Figure 30** force extra-buccale haute avec J-Hooks antérieurs(25)

La traction élastique transmise par la barrette est puissante. La force appliquée sur le bracket des incisives est dirigée en haut et en arrière. Sa direction est telle que la ligne de force passe le plus souvent, et surtout dans les cas de linguo-version des incisives sous leur centre de résistance, faisant apparaître un “ moment” qui tend à verser lingualement les

incisives. Ce moment doit être contrecarré par l'effet d'un torque corono-vestibulaire fourni par un arc de grosse section. Ce moment de linguo-version sera d'autant moins marqué que les crochets en J seront fixés sur une partie plus antérieure de l'arc Edgewise.

Ce système a l'avantage :

- De ne pas solliciter l'égression d'une molaire ou de toute autre dent.
- De permettre l'ingression simultanée des incisives et des canines.
- Permettre d'éviter certains mouvements non souhaitables lors de traitement.

Ce système a pour inconvénients :

- De n'être pas applicable à la correction de l'égression des incisives mandibulaires.
- D'exercer des forces souvent trop importantes dont le réglage et la régularité dépendent en partie du patient.
- Ses forces lourdes augmentent considérablement le risque de résorptions radiculaires.
- Nécessite une bonne coopération de la part du patient.

## **Variantes**

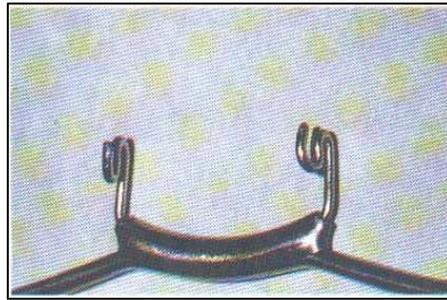
Elles diffèrent du système des forces directionnelles par l'usage de l'arc facial classique. Ce dernier a l'avantage de s'écarter des joues, alors que les barrettes de Wittmann demandent un coussinet de protection.

### **L'éperon de Kahn**

Un court segment de fil est soudé au milieu d'un arc facial, dirigé du côté lingual. Cet éperon passe sous l'arc Edgewise. Les branches externes de l'arc facial sont relevées de sorte que la partie antérieure de l'arc facial tende à s'élever. L'éperon appuie alors sur l'arc Edgewise et tend à ingresser les incisives supérieures. En même temps, l'arc facial recule les molaires.

## L'arc à fourchette

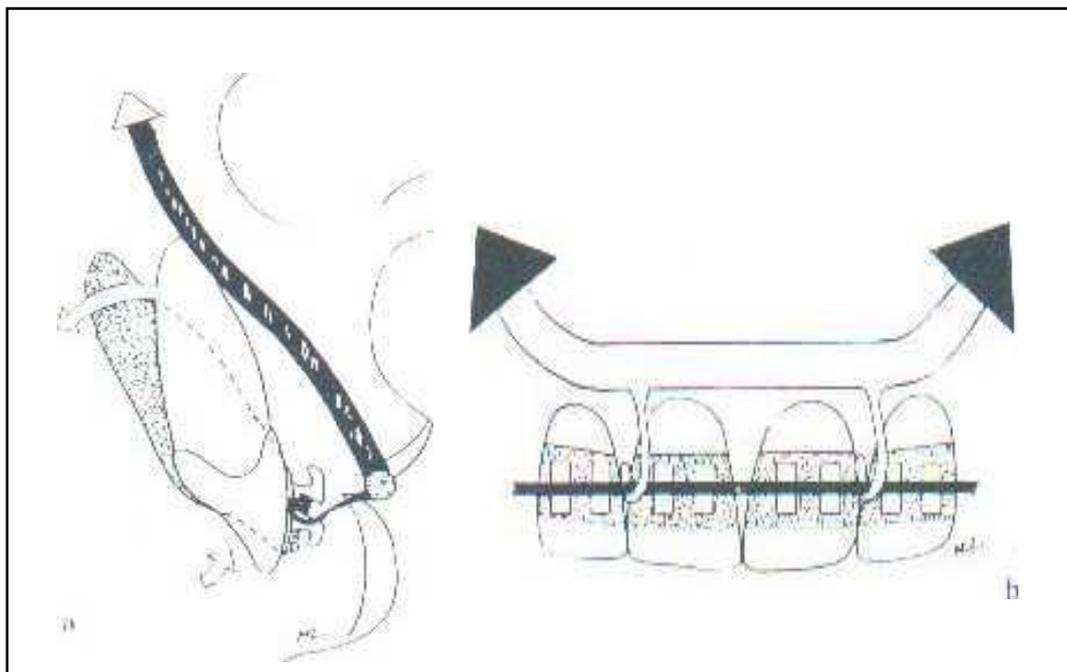
L'arc interne d'un dispositif du commerce est débarrassé des segments de tube qui assurent sa rigidité. L'arc interne est réduit à deux segments de 1 cm se terminant par un U ouvert vers l'arrière et formé en repliant l'extrémité de l'arc interne. Les L U enfourchent l'arc Edgewise de part et d'autre des incisives centrales. L'ensemble est maintenu en place par la force de la traction. (1)



*Figure 31 Arc a branches courtes(1)*

## L'arc à moustache (Langlade)

Le même dispositif a été réalisé en soudant un nouvel arc interne, très court et terminé en crochet. Cette réalisation semble plus robuste et plus facile à exécuter que la précédente.



*Figure 32 Arc à « moustache » de Langlade(1)*

### **6.3.1.1.2 La force extra-buccale à plateau**

#### **Indications**

C'est un dispositif amovible qui connaît deux indications principales (1):

- Dans les cas de Classe II/ 1, avec des diastèmes interincisifs, traités sans extractions : la force extra-buccale à plateau recule et ingresse les incisives et verse distalement les molaires maxillaires.
- Dans les cas de Classe II/1, traités avec des extractions au maxillaire. La force extra-buccale à plateau est employée conjointement avec des segments d'arcs reculant les canines. Elle permet de reculer et d'ingresser les incisives pendant que les canines sont distalées, et de maintenir l'ancrage.

#### **L'appareil**

Le système se compose d'un appui externe, le plus souvent occipital, d'élastiques et d'un plateau en résine comportant divers accessoires métalliques.

#### **Le plateau**

Il est constitué par une bande de résine épaisse d'environ 3 mm, en forme de fer à cheval. Ses deux faces sont lisses et ne comportent aucune indentation. Il s'applique sur l'arcade supérieure, en contact avec les trois ou quatre cuspides les plus saillantes, se termine par un bord arrondi à hauteur de la face distale de la première molaire, excluant tout risque de blessure faciale.

#### **L'arc facial**

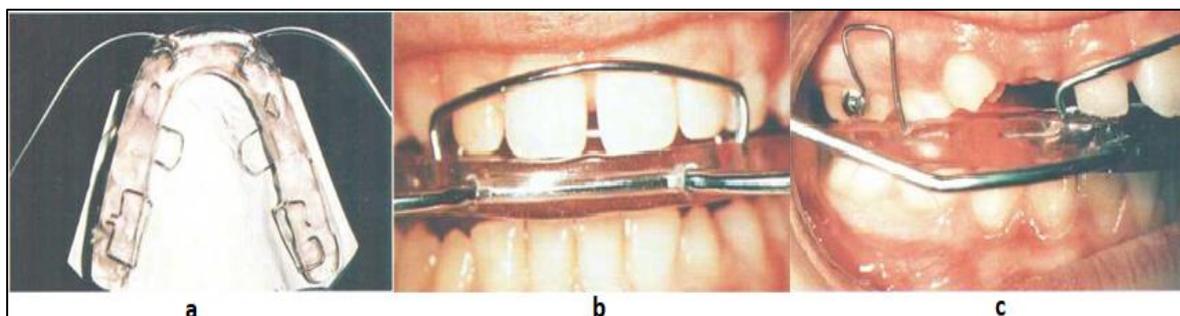
Les branches internes et la jonction soudée de l'arc facial sont entièrement incluses dans l'épaisseur du plateau. Les branches externes sont courtes.

#### **L'arc incisif**

Il est formé en fil de 1 mm Fixé dans le plateau à hauteur des canines, il s'ajuste au collet des incisives supérieures. Cet arc ne s'adapte pas aux malpositions incisives. Sa courbure est celle de l'arcade idéale pour le cas considéré.

## Les ressorts

Ils ont pour but de distaler les molaires. Lorsque des prémolaires ont été enlevées, le ressort décrit une boucle sur la surface du palais depuis la partie antérieure du plateau jusqu'à la face mésiale de la seconde prémolaire, dégagée par l'extraction de la première. (Fig. a)



**Figure 33** La force extra-buccale à plateau. **a** : le plateau, qui est tiré en haut et en arrière par la force extra-buccale ; **b** : le plateau ingresse les incisives et l'arc incisif les tire en arrière ; **c** : le plateau porte un ressort destiné à distaler et tourner(1)

## Le fonctionnement

L'élément dynamique est constitué par des élastiques extrabuccaux qui exercent une traction oblique vers le haut et l'arrière. On peut donc distinguer l'effet de la composante horizontale et celui de la composante verticale.

## Avantages

La molaire ne subit aucune sollicitation égressive, au contraire, puisque la partie postérieure du plateau appuie sur la face occlusale de la dent.

Le dispositif peut être employé même si les molaires ne peuvent être baguées (molaires absentes ou pathologiques).

L'appareil est bien accepté parce qu'il n'implique pas la pose de brackets sur les incisives.

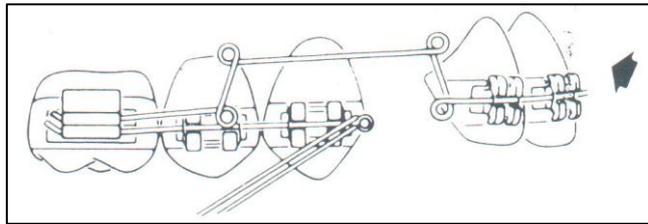
## Inconvénients

L'équilibre entre force de recul et force d'ingression ne peut se trouver que par tâtonnement et approximation : une force trop verticale exercée sur les incisives peut aggraver leur vestibulo-version.

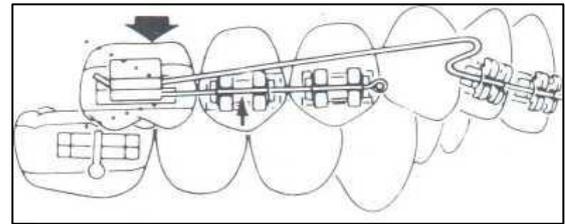
### 6.3.1.2 Les systèmes d'ingression des incisives par appui molaire (Techniques segmentés)

#### 6.3.1.2.1 Le système de Ricketts

**Ricketts** (49) propose deux dispositifs, pour ingresser les incisives en s'appuyant sur les molaires. Le premier ingresse et vestibule plus ou moins les incisives en cas d'une linguoversion de celles-ci. Le second, tout en ingressant les incisives peut tirer leurs couronnes vers l'arrière en présence d'une vestibulo-version.



**Figure 35** la force exercée sur les incisives par l'arc de base à spires dirigée en haut et en arrière.(1)



**Figure 34** l'arc de base de l'arcade maxillaire, pour ingresser les incisives(1)

Le dispositif préconisé comprend :

Des segments d'arcs latéraux intéressant les molaires et les prémolaires. Il est conseillé de réunir les molaires de droite et de gauche par un arc transpalatin.

Un arc de base exécuté en fil .016" x .016" (une section plus importante ferait apparaître un effet de torque dans les attaches des incisives). Le segment distal de l'arc comporte, devant le tube molaire, une courbure disto-gingivale (tip back) qui fait naître une force ingressive sur les incisives. Cette force doit être de l'ordre de 75 g au maxillaire et de 50 g à la mandibule. Elle est à peu près constante vu le rapport charge/flexion de l'arc.

La molaire d'ancrage reçoit une force égressive et un moment de disto-version qui se traduit par une linguoversion de la molaire. Pour empêcher cet effet, on place un fil transpalatin soudé sur les bagues molaires. En son absence, l'arc de base doit être réglé en expansion.

La réaction égressive reçue par la molaire doit être équilibrée soit par la force occlusale : c'est ce que Ricketts appelle l'ancrage musculaire, qui est soigneusement évalué avant le traitement, soit par la pose d'une force extra-buccale haute, avec arc facial. Les branches

externes de ce dernier sont relevées pour s'opposer à la version distale de la molaire.

A la force ingressive s'ajoute un moment qui tend à verser vestibulairement les incisives.

Cette version vestibulaire pourra être limitée en recourbant l'arc de base derrière les tubes molaires.

A la mandibule, si les incisives présentent une linguo- version, le même système peut être employé : les incisives seront ingressées et vestibulo-versées (ne jamais bloquer l'arc dans les tubes : les apex reculeraient).

Au maxillaire, si les incisives centrales sont plus égressées que les latérales, ce qui est fréquent en Classe II/2, seules les centrales seront équipées, les latérales ne le seront qu'ensuite, quand les centrales seront arrivées à leur niveau, afin d'éviter une égression suivie d'une ingression des latérales dont les apex sont sensibles à la résorption.

Pour Phillippe(1), le dispositif le plus sûr, et le moins encombrant, est le premier décrit, avec une faible activation ingressive et un torque radiculo-vestibulaire (d'autant plus qu'un tel torque ingresse les incisives) pour empêcher le recul des apex.

Et pour que ce torque soit effectif, mieux vaut utiliser un fil en T.M.A. de .017" x .025"(1)

### **6.3.1.2.2 Le système de Burstone**

En 1977, **Burstone**(50) a décrit son système d'ingression des incisives. Il l'a modifié peu à peu pour les cas aux incisives fortement vestibulées qui doivent être à la fois ingressées et reculées. La dernière mise au point date de 1995(51).

Ce système décompose bien les différents éléments mécaniques, et est plus clair et simple à régler que celui de Ricketts.

Le système initial de Burstone se compose de trois éléments :

Une unité d'ancrage formée par les dents postérieures préalablement alignées, et réunies par un segment de fil d'acier passif de .017" x .025", et par un arc transpalatin.

Un segment incisif en acier de .018" x .025" (les incisives ont d'abord été alignées par un fil

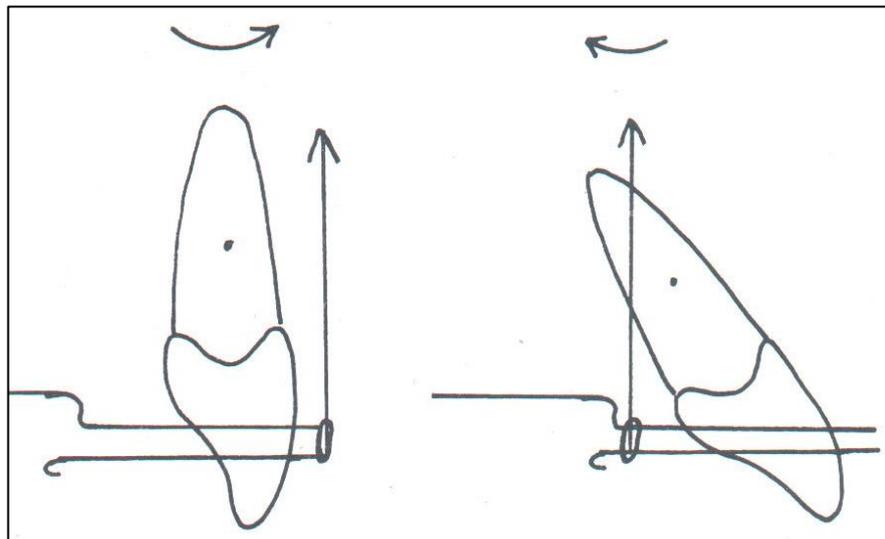
souple). Ce segment se prolonge un peu distalement derrière les brackets des incisives latérales

Un arc d'ingression (en acier de .018" x .025", remplacé maintenant par du T.M.A. de .017" x .025") muni d'une double spire devant la molaire. Inséré dans les tubes molaires, cet arc passe gingivalement au-dessus des attaches de toutes les dents. Il est abaissé en force et ligaturé au segment incisif selon le moment qu'on veut obtenir :

En avant, près des incisives centrales, et la force verticale passe devant le centre de résistance des incisives, entraînant leur version vestibulaire.

En arrière des brackets des incisives latérales, la force ingressive passe alors derrière le centre de résistance, et les incisives s'ingressent avec une version linguale plus ou moins marquée selon la position plus ou moins distale de la ligature sur l'arc incisif

Les canines sont ingressées séparément dans une seconde étape.

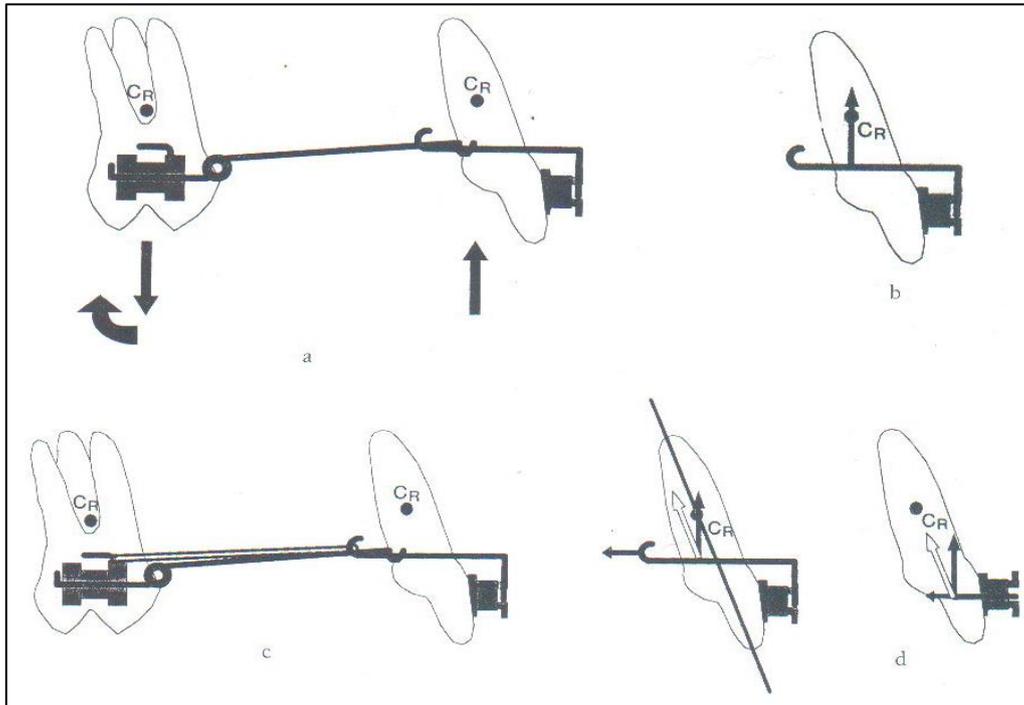


**Figure 36** les moments générés par le changement du placement de la ligature par rapport au centre de résistance **(a)** ; la ligature est placée en avant ; la force verticale passe devant le centre de résistance. Un moment apparaît qui tend à provoquer une version vestibulaire ; **(b)** : la ligature est placée distalement : le moment tend à provoquer une version linguale(1)

Dans les cas difficiles, une force extra-buccale haute est employée comme auxiliaire pour soutenir l'ancrage molaire.

**Burstone** souligne l'intérêt des forces légères et continues obtenues par un arc dont le

rapport charge/flexion est bas. C'est le meilleur moyen d'éviter l'égression des molaires et la résorption radulaire des incisives. Une force de 25 g suffit pour ingresser une incisive centrale, 50 g pour une canine.



**Figure 37** schéma du système d'ingression de Burstone, **(a)** lorsque les incisives ne sont pas versées lingualement le placement du bras de ressort est sous le centre de résistance, **(b)** cela résulte une pression vers le haut. **(c)** l'ajout d'élastique ajoute une composante antéro-postérieure qui dirige la force vers le haut et vers l'arrière. **(d)** si le bras de ressort était plus long, ou plus court, la pression passerait en avant ou en arrière, faisant apparaître des moments dans un sens ou dans l'autre. (1)

## Avantages

Un des principaux avantages biomécaniques de la technique de Burstone est son caractère hautement ajustable à la situation clinique du patient et sa relative prédictibilité par l'application d'une simple force en un ou plusieurs points

Ainsi, si les axes incisifs doivent être maintenus, voir même linguoversés en même temps que l'ingression, il sera possible de ligaturer l'arc ingressif au niveau voir en arrière du centre de résistance supposée du groupe incisif.

Un autre avantage des techniques segmentées sur les techniques d'arc droit est la possibilité d'assurer la constance des forces ingressives par le contrôle du rapport force/déformation en jouant sur la longueur d'activation de l'arc d'ingression. Il est possible

de mesurer précisément les forces délivrées sur le bloc incisif à l'aide d'un dynamomètre. L'objectif étant d'appliquer des forces les plus douces et les plus progressive possibles pour limiter les phénomènes de résorptions radiculaires et, en théorie, de perte d'ancrage en restant, en deça de la limite biologique nécessaire au déplacement de la résistance stable

### **Indications**

Les techniques segmentées sont indiquées dans le nivellement des cas de supraclusion sévères, d'origine maxillaire et\ou mandibulaire

Leurs indications peuvent être étendues lorsque la vestibulo-version incisive doit être maîtrisée en même temps que leur ingression pure et dans les cas où la dimension verticale doit être maintenue et contrôlée ce qui est fréquent chez les patients hyperdivergents ou les adultes

### **Incidents et limites**

Les techniques segmentées ont pour inconvénients leur relative complexité, le temps passé au fauteuil à réaliser le dispositif individualisé au patient mais également la rétention de plaque et l'inflammation parodontale qui peut résulter d'un contrôle de plaque insuffisant et enfin les gênes, irritations et ulcérations qui peuvent résulter de ces différents sectionnels.

#### **6.3.1.3 L'ingression orthodontique sur mini-vis d'ancrage**

Les mécaniques conventionnelles d'ingression telles que les techniques d'arcs segmentaires (l'arc de base de Ricketts ou de Burstone) ou d'arcs continus sont simples, pratiques et toujours viables, mais elles ont l'inconvénient majeur d'être à l'origine de certains mouvements indésirables parfois inévitables comme la vestibulo-version des incisives, l'égression et la version des dents postérieures d'ancrages.

Le recours à l'ancrage osseux avec l'utilisation des mini-vis a permis d'empêcher ces réactions parasites apparaissant avec les techniques traditionnelles. **Creekmore** et **Eklund** en 1983 (52) étaient parmi les premiers à décrire une telle mécanique utilisant l'ancrage osseux pour ingresser les incisives maxillaires

Grâce aux mini-vis, on peut aujourd'hui réussir efficacement une ingression incisive tout

en contrôlant la position des dents dans les trois dimensions de l'espace.

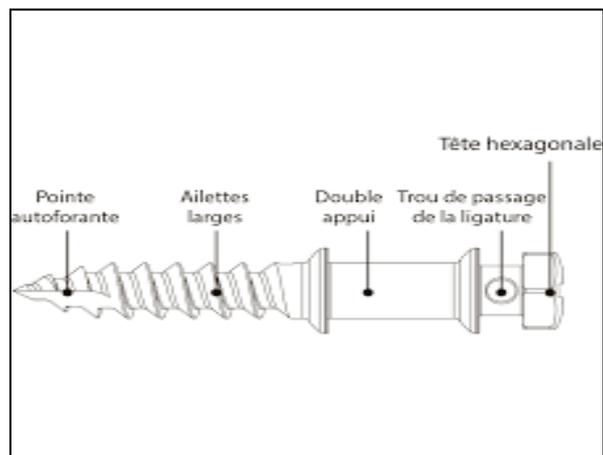
La mécanique intrusive comprend des forces simples obtenues en s'appuyant directement sur la ou les mini-vis d'ancrage.

Néanmoins, le site de mise en place de la mini-vis, ainsi que le point d'application de la force jouent un rôle très important dans cette mécanique intrusive et doivent donc être choisis avec soin.

Le choix de ces deux paramètres dépend de plusieurs facteurs, essentiellement de l'inclinaison initiale des incisives à ingresser et de nos objectifs de traitement, c'est-à-dire la position souhaitée des apex en fin de traitement.

### Définition

Mini implants sont des dispositifs, mise en place au cours du traitement d'orthodontie utilisés comme moyen d'ancrage et déposés quand ils ne sont plus nécessaires, dans le but de diminuer la durée du traitement et d'en faciliter sa réalisation. (53)



**Figure 38** Mini-vis d'ancrage orthodontique(53)

### Matériaux utilisés

Les mini-vis sont le plus souvent en alliage de titane (TiAl6V4), mais certaines sont fabriquées en titane, pur ou en acier chirurgical. La surface est lisse (usinée) pour éviter toute ostéo-intégration et faciliter ainsi la dépose.

## **Forme**

La forme de l'implant doit répondre à des obligations (54):

- Mécaniques : rétention mécanique
- Physiologiques : liaison implant-tissus mous
- Pratiques : procédure chirurgicale simplifiée

## **Dimensions**

Longueurs : 6 mm, 7 mm, 8mm, 9 mm et 12 mm.

Diamètres : 1,3 mm, 1,5 mm, 1,8 mm et 2,2 mm.

## **Indications**

- Insuffisance de l'ancrage dentaire.
- Réalisation des mouvements dentaires difficiles.
- Mouvement dentaires recherchés sans effet parasite.
- Pour éviter les mouvements parasites des dents d'ancrage
- Pour contrôler les mouvements verticaux associés aux déplacements dentaires
- Lors de l'utilisation de mécaniques asymétriques
- Dans certains cas comme alternative à la chirurgie orthognathique

## **Avantages**

- La multiplicité des sites de placement possibles.
- La relative simplicité de la procédure chirurgicale.
- Le peu de suites opératoires et le faible coût sont à l'origine de cette large diffusion.
- Eviter l'utilisation d'appareil auxiliaire extra oraux.
- Plusieurs phases de traitement réalisables simultanément.

- Augmentation des possibilités thérapeutiques.
- Ne nécessite pas bonne coopération de part du patient.

### **Mise en place**

Le succès des mini-vis réside dans la simplicité de la phase chirurgicale, et le peu de suites opératoires.

Une fois le site choisi, nous devons valider la pose chirurgicale par une étude radiographique. Les facteurs à prendre en compte sont :

- Hauteur de la gencive attachée
- Espace inter-radiculaire
- Morphologie radiculaire
- Position du sinus
- Position du nerf dentaire inférieur.

### **Bilan radiologique pré-implantaire**

La radiographie rétro-alvéolaire long cône est la plus utilisée. C'est une technique simple, réalisée facilement au cabinet, avant, pendant et après l'intervention.

### **Procédure chirurgicale**

Pour la désinfection des surfaces muqueuses, on procède à un bain de bouche à la chlorhexidine.

L'anesthésie doit être très légère, la sensibilité dentaire doit nous alerter s'il y a un risque de lésion radiculaire, la douleur est notre signal d'alarme.

Dans la plupart des cas, l'insertion est transmuqueuse, sauf dans les sites dépourvus de gencive kératinisée, où une incision préalable est recommandée. Les mini-vis sont aujourd'hui toutes autoforantes, grâce à des alliages de titane plus résistants.

En présence d'une résistance importante (à la mandibule généralement) ; il est préférable de procéder à un forage sur une longueur de 1 à 2 mm pour faciliter l'insertion et éviter une fatigue du métal, avec le risque de fracture pendant la pose ou la dépose de l'implant.

Les axes d'insertion sont à la mandibule parallèle aux racines (10° à 20° par rapport à l'axe de la dent). Au maxillaire, les axes d'insertion sont en direction plus oblique (30° à 35° par rapport à l'axe de la dent).

Mise en charge immédiate avec une force initiale de 50 g lors des premières activations, puis une force progressivement plus importante (150 à 200 g) deux à trois mois après.

### **Ingression des incisives**

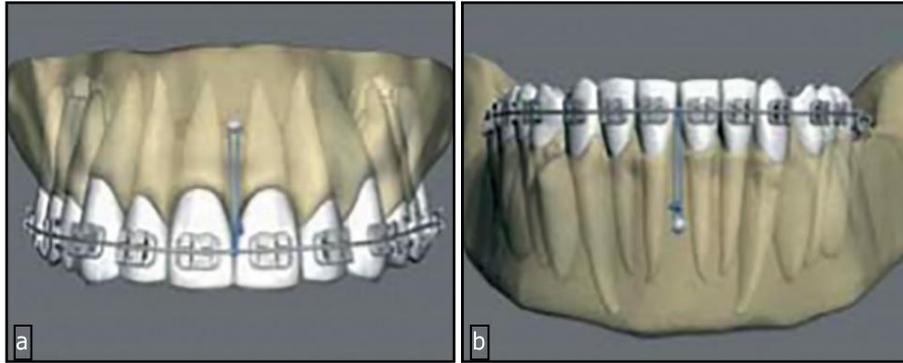
Une seule force intrusive générée à partir d'une mini-vis est généralement suffisante pour produire une ingression incisive, surtout si la vestibulo-version est recherchée avec l'ingression. Ceci pourra être très utile dans le cas d'une malocclusion de classe II/2.

Cependant, cette version vestibulaire des dents peut être contrecarrée grâce à un arc rigide de grosse section en modifiant les informations du troisième degré.

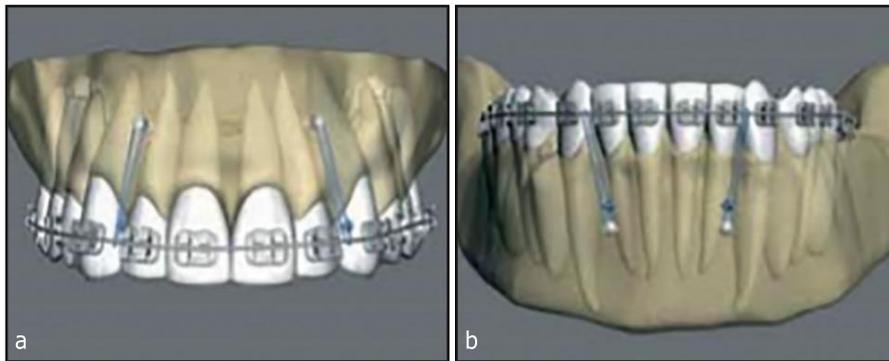
Quand l'ingression est indiquée sur des incisives en vestibulo-version, deux mini-vis sont utilisées pour avoir une ligne d'action de la force ingressive la plus proche possible du centre de résistance des incisives.

Ces mini-vis peuvent être insérées entre les racines des incisives centrales et latérales ou entre les racines des incisives latérales et canines.

Ainsi, l'application de forces intrusives mésiales aux incisives latérales entraînerait leur vestibulo-version. Les mini-vis placées entre les incisives latérales et les racines canines permettent de minimiser le mouvement vers l'avant des incisives.



**Figure 40** Ingression antérieure en utilisant une seule mini-vis vestibulaire au niveau maxillaire (a) et mandibulaire (b) lorsque la vestibulo-version est permise.(54)



**Figure 39** Ingression antérieure utilisant deux mini-vis permettant de contrôler l'axe et l'inclinaison des incisives(54)

### **Indications et limites des ancrages osseux dans le traitement de la supraclusion**

Pour résumer les indications des ancrages osseux, dans l'ingression maxillaire et ou mandibulaires, ces derniers semblent plus efficaces que les techniques segmentées mais sans significativité statistique. Ils s'adressent particulièrement à des patients adultes avec supraclusion de 5 mm et plus pour lesquels la dimension verticale doit être contrôlée, c'est à dire pour des patients mésodivergents et hyperdivergents, à face longue. Ces ancrages osseux permettent donc de repousser les limites des traitements non chirurgicaux des excès verticaux, en limitant les effets parasites dégression de version corono-distale et linguale des mécaniques conventionnelles.

L'ingression des incisives maxillaires par ancrage osseux est indiquée chez les patients avec un sourire gingival prononcé avec supra-alvéolie des incisives maxillaires. Placées sous le plan d'occlusion fonctionnel et à plus de 5 mm de la lèvre supérieure au repos.

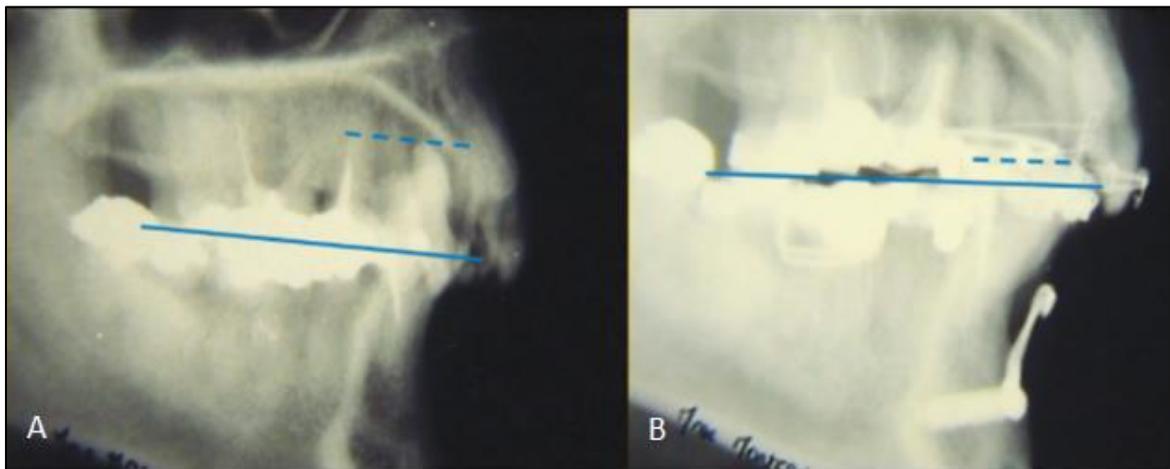
Ainsi à la mandibule, les min-vis antérieures sont indiquées en cas de supra-alvéolie mandibulaire sévère, et d'après **Burstone**, pour des raisons d'ancrage en particulier lorsque le bloc incisivo-canin dans sa totalité doit être ingressé, et les secteurs prémolo-molaires maintenus. L'absence d'égression molaire permet d'éviter chez l'adulte une postéro-rotation mandibulaire qui aggraverait le profil.

#### 6.3.1.4 Utilisation du Système CT8®

Les ancrages osseux ont été une révolution pour l'orthodontie, mais les mini-vis transgingivales classiques ne peuvent malheureusement pas elles-mêmes être toujours placées au niveau des incisives à cause de leurs proximités radiculaires. (55)

Leur présence peut devenir rapidement une interférence au déplacement des dents. La biomécanique n'est pas non plus considérée comme aisée à cause des difficultés de contrôle des axes dentaires que relatent plusieurs auteurs.

En 1990, pour pouvoir obtenir un ancrage suffisant chez une adulte de 45 ans qui souffrait de blessures de la muqueuse palatine Dr Daniel Perrin lui a fait placer deux implants horizontalement au-delà des apex, dans la symphyse mandibulaire à Dijon. Il a réussi à ingresser les incisives sur 12 mm (fig. 1).

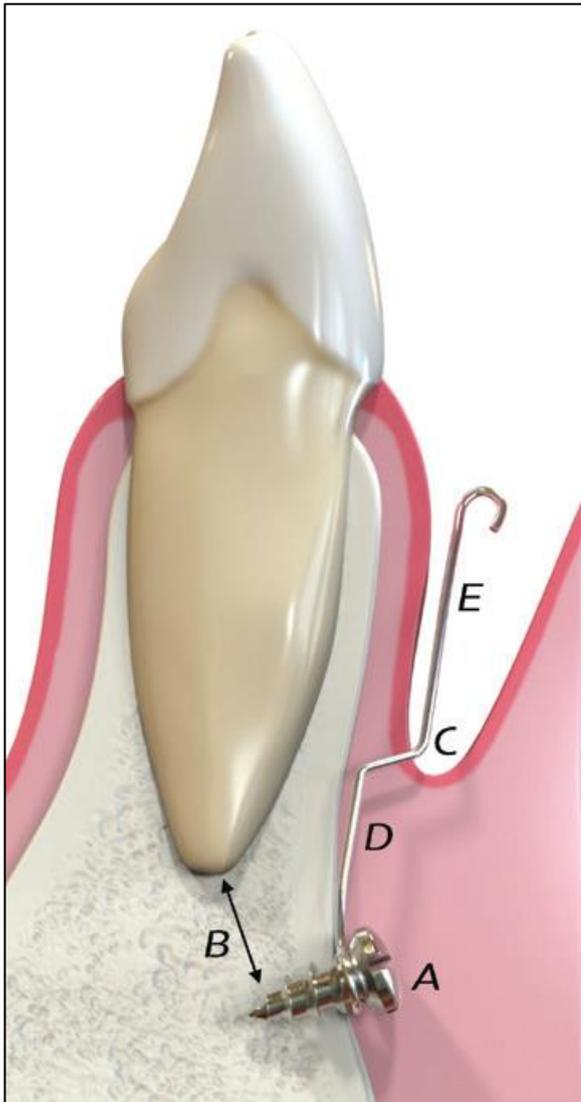


**Figure 41** *l'ingression des incisives inférieures en utilisant des microvis (A) de 12 mm grâce à des implants horizontaux placés au-delà des apex (B)(55)*

Aujourd'hui, on utilise le Système CT8® composé de microvis sous-muqueuses avec une connectique en fil rond qui émerge en fond de vestibule placés au-delà des apex sous anesthésie locale.

## Présentation du système

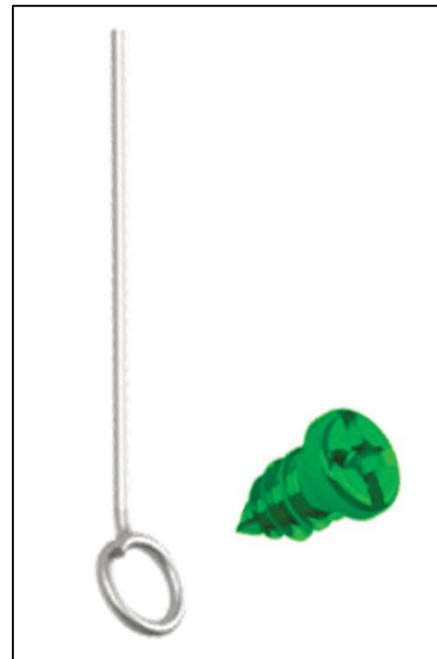
Il est constitué d'une ou deux vis auto-forantes en alliage de titane TiAl6V4 de 5 mm de longueur pour 2 mm de diamètre enfouies au fond du vestibule (fig. A). Elles fixent fermement une connectique en alliage Cr-Co (CTnox®) contre la corticale osseuse au-delà des apex (fig.B).



**Figure 42** schéma qui représente le placement de la vis et la connectique. La vis (A) est enfouie au-delà des apex (B). La connectique émerge au fond du vestibule (C). En deçà le fil est plaqué contre l'os (D). Au-delà il longe la muqueuse (E). (55)

Le bras de cette connectique émerge au centre du vestibule (fig. C). À ce niveau une pliure en baïonnette permet au bras qui était plaqué contre l'os (fig. D) de longer la gencive sans dommage dans sa partie buccale (fig. E)

Il sera enfin façonné manuellement à son extrémité buccale en forme de ressort ou



**Figure 43** La boucle en forme de « O » du CTO dans laquelle sera enfilé la vis. (55)

simplement replié en crochet.

Pour les ingressions, on utilise des « CTO », connectiques avec une seule boucle en forme de « O ». La mise en place des vis et des connectiques au-delà des apex est relativement simple et ne prend que quelques minutes.

Une incision horizontale d'environ 10 mm est réalisée au niveau du fond du vestibule, sous anesthésie locale (fig. A), puis le périoste est repoussé sur environ 5 mm avec une rugine de manière à créer une poche (fig. B).

Vis et connectique sont alors portées ensemble sur le tournevis. Après vissage (fig. C), la connectique émerge au trait d'incision où une baïonnette est réalisée avec un instrument spécifique (fig. D). Pour les ingressions, l'extrémité du bras est le plus souvent pliée en crochet (fig. F, G).



**Figure 44** Procédure de pose d'un CTO symphysaire : Incision (A), rugination (B), vissage de la vis avec sa connectique (C), réalisation de la baïonnette (D), fermeture spontanée de la plaie (E), pliage d'un crochet (F), mise en charge immédiate (G) (55)

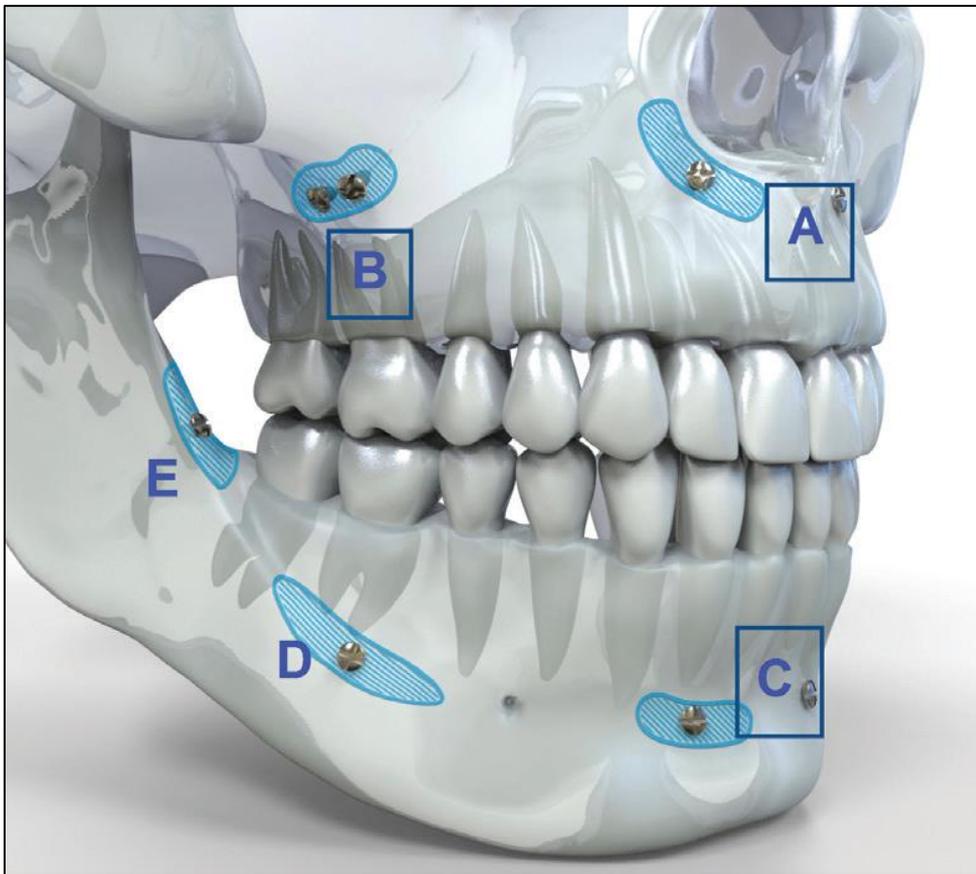
Aucune suture n'est nécessaire car il n'y a pas eu de lambeau avec incision de décharge. La mise en charge est immédiate.

La prescription post-opératoire est généralement limitée à des antalgiques de niveau 1 et la cicatrisation est rapide.

Les sites d'implantation des vis pour l'ingression des incisives et canines maxillaires sont le bord latéral et inférieur de l'orifice piriforme (fig. A) pour les ingressions verticales ou le bord inférieur du processus zygomatique (fig. B) s'il y a également une rétraction associée.

Pour les incisives et canines mandibulaires, ce sera toujours la zone symphysaire (fig. C).

Ces sites sont tous situés dans un os basal de bonne qualité, à distance des racines pour ne pas interférer avec les déplacements dentaires, ou à distance d'éléments anatomiques à risque



**Figure 45** Les sites d'implantation des vis pour les ingressions antérieures : le bord latéral et inférieur de l'orifice piriforme (A), le bord inférieur du processus zygomatique (B), la symphyse mandibulaire (C)(55)

### 6.3.1.5 La pseudo-ingression « version des incisives »

Traiter la supraclusion par version vestibulaire des incisives est un procédé mal considéré, mais, en fait, assez largement pratiqué. Bien entendu, il ne s'applique pas aux incisives déjà versées vestibulairement

Toute vestibulo-version d'incisives linguo-versées autour de leur centre de rotation entraîne, pour des raisons géométriques simples, une diminution du recouvrement coronaire et donc de la supraclusion. C'est pour cela que **Burstone** qualifie la version vestibulaire des incisives de "pseudo-ingression"(1).

La palatoversion des incisives supérieures, qui peut affecter négativement l'esthétique du sourire, est déjà une malocclusion et doit être traitée de manière appropriée (56). Schudy a déclaré qu'une augmentation de l'angle interincisif est un facteur causal de la supraclusion excessive, et la correction de cet angle devrait être l'un des objectifs du traitement (56). De plus, l'angle interincisif après traitement est un facteur important pour maintenir les résultats du traitement et éviter une récurrence.

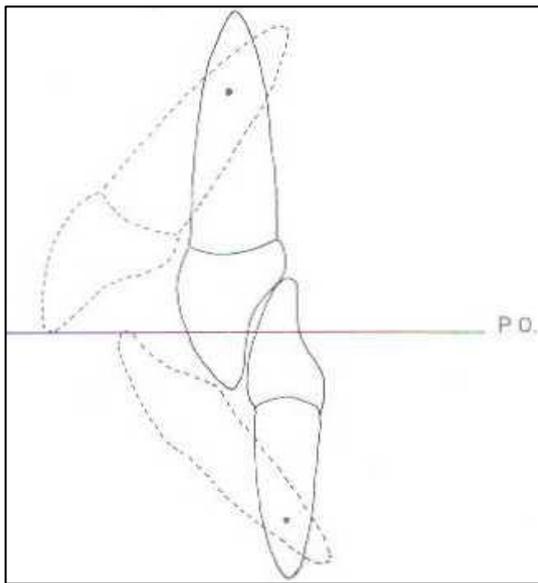
**Tableau 3** Une corrélation mathématique trigonométrique entre inclinaison axiale et intrusion relative peut être décrite, partant d'une incisive droite à 90°(56)

Changement d'inclinaison axial (°)	Intrusion relative (mm)
90 > 100	0.2432
100>110	0.7216
110>120	1.1792
120>130	1.6000
130>140	1.9712
140>150	2.2848
150>160	2.5280
160>170	2.6944
170>180	2.7776

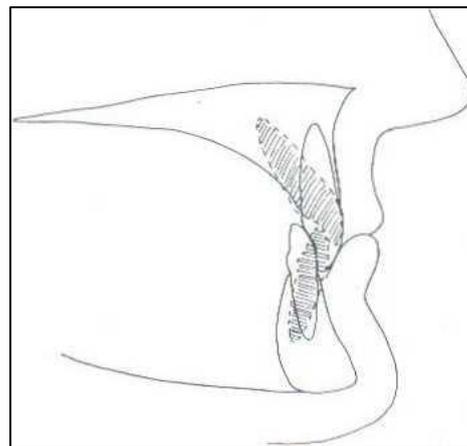
Si la version vestibulaire des incisives semble acceptable du point de vue esthétique et du point de vue de la stabilité, elle présente chez les personnes âgées plusieurs avantages sur l'ingression :

- Le déplacement est plus aisé et plus rapide à obtenir ;
- Les risques de résorption radiculaire sont moindres ;
- la version vestibulaire compense la " dérive centripète ", c'est-à-dire la tendance des arcades à se raccourcir avec l'âge, en augmentant l'encombrement incisif (57)
- Si les incisives doivent être ingressées, il faut s'efforcer d'ingresser surtout les mandibulaires : le niveau de la jonction labiale descend avec l'âge et les incisives inférieures deviennent de plus en plus visibles, lors de l'élocution, au détriment des supérieures ;

Traiter la supraclusion par vestibulo-version des incisives, dans un cas de birétroalvéolie est un procédé tout aussi licite qu'un autre si l'occlusion, l'esthétique et la stabilité se révèlent satisfaisantes. C'est ce dernier point qui donnera le plus de soucis. On peut craindre que l'équilibre musculaire qui a créé la birétroalvéolie n'accepte pas longtemps des incisives vestibulées, mais cela reste à vérifier pour chaque cas pris en particulier, en tenant compte des variations de la dimension verticale, de la position des lèvres par rapport aux dents et du type de déplacement effectué(58).



**Figure 46** Le recouvrement incisif est fonction de l'orientation des incisives(1)



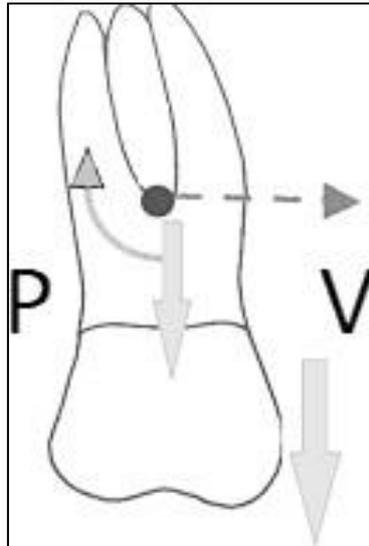
**Figure 47** Déplacement idéal des incisives d'après Selwyn-Barnet dans un cas de Classe II/2. Noter que les incisives, malgré leur changement d'orientation, ne sont pas plus exposées à la pression labiale après qu'avant traitement.(1)

## 6.3.2 Traitement par égression des molaires

### 6.3.2.1 Définition

L'égression c'est déplacer une dent verticalement vers le bas pour une dent supérieure ou vers le haut pour une dent inférieure. L'égression orthodontique d'une dent est un mouvement vertical dans la direction coronale de la dent.

Le mouvement d'égression appliquée au niveau d'un tube molaire produit au niveau du centre de résistance une égression et du torque radiculo-vestibulaire(59).



**Figure 48** Biomécanique de l'égression molaire(59)

### 6.3.2.2 Indications

**Burzin** et **Nanda** résument bien les indications de l'égression molaire :

- Augmenter la hauteur de l'étage inférieur
- Augmenter l'inclinaison de la mandibule (ou plus précisément du plan mandibulaire).
- Diminuer la saillie des lèvres.
- Accroître la convexité de la face.

### 6.3.2.3 Les dispositifs qui égressent les molaires

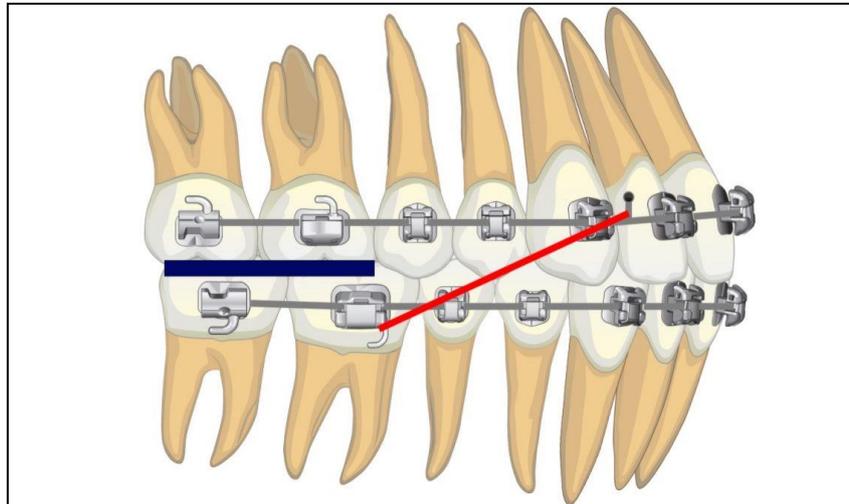
Traiter une supraclusion un peu forte par la seule égression des molaires présente deux risques(1). Le premier est de provoquer une rotation postérieure qui augmenterait le décalage des bases et le recul du menton. Les sujets pouvant présenter une prédisposition à la rotation postérieure doivent être écartés, surtout s'ils présentent une rétro-mandibulie. Le second risque est celui de la récurrence. Si le sujet présente un " bon ancrage musculaire ", il ne risque pas de faire une rotation postérieure, mais il risque une récurrence, surtout si l'égression dépasse l'espace libre entre les arcades (toujours fluctuant et difficile, à apprécier réellement).

### 6.3.2.3.1 Les élastiques de classe II

#### Le dispositif classique

L'élastique est tendu depuis un crochet placé sur la dernière molaire mandibulaire jusqu'à celui qui est disposé entre la canine et l'incisive latérale au maxillaire. La force dégagée par l'élastique est oblique, elle peut être décomposée en une force parallèle au plan occlusal et deux forces verticales, l'une qui tend à égresser la molaire mandibulaire et l'autre à égresser les dents maxillaires antérieures.

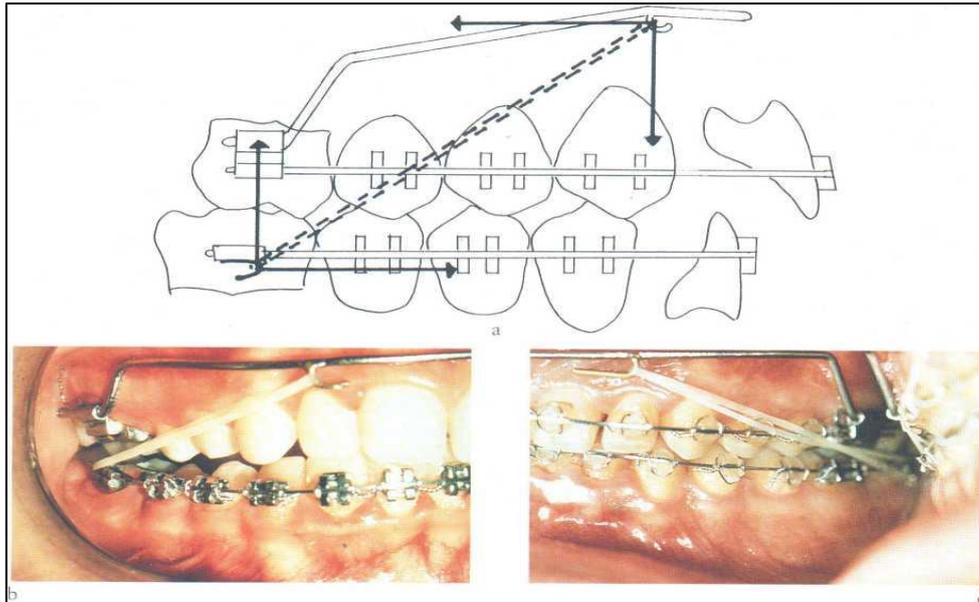
Pour cette raison, les élastiques intermaxillaires disposés classiquement sont parfaitement contre-indiqués en cas de supraclusion. Ils le sont encore plus, s'ils sont employés avec des arcs légers qui peuvent fléchir sous l'effet des élastiques et égresser encore plus les incisives maxillaires.



**Figure 49** les élastiques intermaxillaires de classe II(25)

#### Le dispositif avec arc auxiliaire

Un arc en fil .045" (1,1 mm) est inséré dans les tubes molaires prévus pour les arcs faciaux. Il court dans le vestibule au-dessus des dents de l'arcade maxillaire qui sont ou ne sont pas munies de brackets. L'arcade inférieure est équipée d'un arc continu ou partiel (arc de base de Ricketts) en cas de denture mixte. L'élastique est fixé aux crochets soudés sur l'arc auxiliaire. L'élastique est plus oblique et la molaire mandibulaire reçoit une force d'égression plus verticale. Mais surtout, au maxillaire, la composante verticale s'exerce sur la molaire et non plus sur les incisives. La molaire tend à être égressée et versée distalement. Les incisives ne reçoivent aucune action de l'élastique.



**Figure 50** schéma des élastiques placés sur un arc auxiliaire : **(a)** ce sont les molaires qui reçoivent la force égressive, **(b)** et **(c)** : l'arc auxiliaire maxillaire peut être placé sur une arcade non équipée ou équipée.(1)

### 6.3.2.3.2 La force extra-buccale cervicale

Le dispositif très classique comporte deux bagues sur les premières molaires maxillaires, un arc facial, un appui cervical, et des élastiques ou des ressorts de traction.

Pour que le dispositif exerce une force réellement égressive, il faut relever les branches externes de l'arc facial.

Il s'ensuivra une version mésiale des molaires (ce sont les apex qui auront tendance à se distaler). Cette réaction parasite sera atténuée par des branches externes très courtes. Il faut bien noter que cet appareil n'agit que sur les molaires maxillaires, alors que les élastiques de Classe II agissent sur les molaires maxillaires et mandibulaires, et que d'autres appareils provoquent les déplacements des molaires des deux arcades et des incisives. Aussi, pour traiter la supraclusion incisive, les indications de cet appareil sont peu fréquentes.



*Figure 51 forces extra-orales à appui cervicale.(25)*

### **6.3.2.3.3 Égression avec minivis**

Les minivis, en tant qu'ancrage squelettique, paraissent être des accessoires efficaces pour obtenir des égressions sans mouvements parasites sur les autres dents et ne faisant pas appel à la coopération du patient quand elles sont utilisées dans un protocole intra-arcade. (60)



*Figure 52 égression avec minivis(60)*

### **6.3.3 Les dispositifs qui ingressent les incisives et égressent les molaires**

Ces dispositifs ne sont pas indiqués chez les sujets face longue, à la musculature faible et susceptibles de réagir sur le mode rotation postérieure à l'égression molaire.

On peut considérer comme un avantage important le fait que c'est la physiologie du sujet qui répartit spontanément la proportion d'ingression des incisives maxillaires, des incisives mandibulaires et de l'égression molaire.

Jouant sur trois tableaux à la fois, ces dispositifs ont une action particulièrement rapide (sauf si ne sont pas portés constamment, ceux d'entre eux qui sont amovibles).

#### **6.3.3.1 Technique par arc droits**

Le nivellement en technique d'arc droit entraîne une réduction de la courbe de Spee de 92% soit environ 2.3 mm à la fin du traitement ce nivellement se fait alors majoritairement par égression prémolaire et à moindre mesure par ingression incisive. (25)

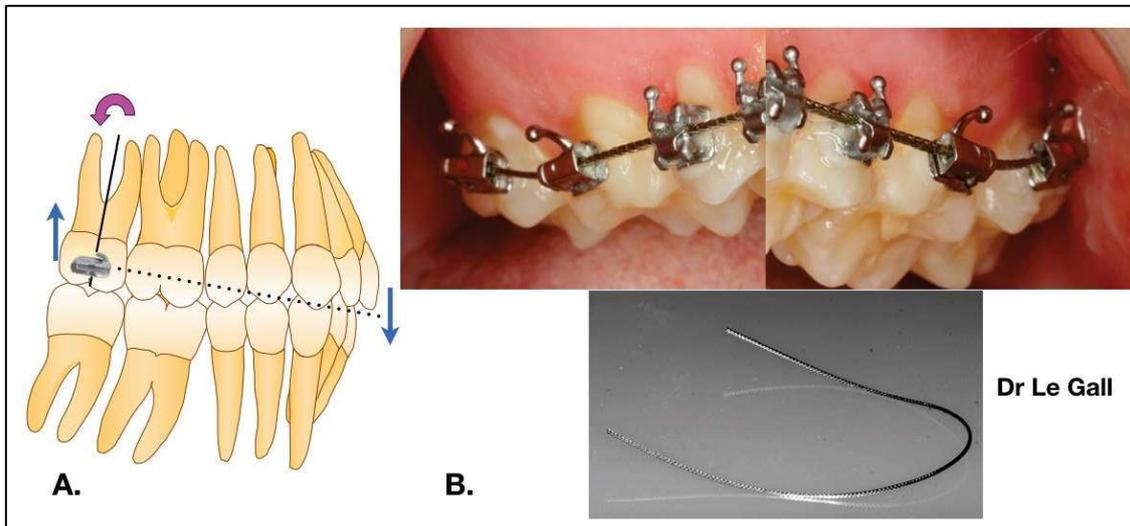
##### **6.3.3.1.1 Nivellement par arc droit et notions de Tip-Back et de Tip-Forward**

L'enjeu thérapeutique majeur des classes II/2 est généralement levée du verrou occlusal antérieur qui empêche le déplacement des arcades l'une par rapport à l'autre.

Les conséquences verticales du nivellement dépendent en grande partie de l'orientation de deuxième ordre au niveau des molaires et varient donc selon l'arcade concernée. Le nivellement de la courbe de compensation maxillaire, du fait de la situation biomécanique en V asymétrique, a des conséquences verticales défavorables à la correction de la supraclusion qu'il est nécessaire de connaître.

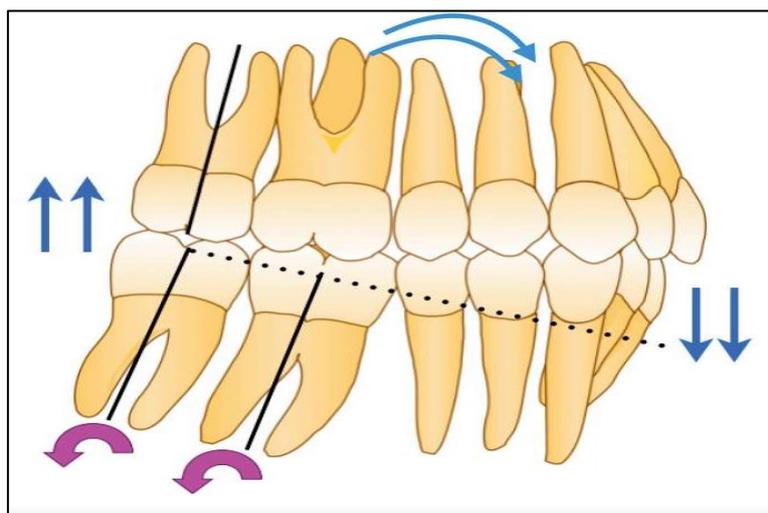
Les effets de tip-forward induits par le nivellement des molaires maxillaires génèrent une égression des incisives associée à une ingression des molaires maxillaires, toutes deux défavorables car majorant le recouvrement (Fig. A).

Il apparaît donc intéressant de ne pas trop prolonger cette phase de nivellement et ne prendre en charge les secondes molaires maxillaires que si nécessaire (non-respect de la continuité d'arcade, interférences...). Le cas échéant un arc en acier tressé avec de la courbe de compensations ou des tip-back s'avère être une solution avantageuse afin de ne pas aggraver le problème vertical (Fig. B.).



**Figure 53 (A et B) Nivellement maxillaire(25)**

En revanche, à la mandibule, le nivellement de la courbe de Spee a un bon effet vertical pour les mêmes raisons biomécaniques pour le V asymétrique. En effet, ce nivellement s'accompagne d'un effet de tip-back qui crée une ingression incisive associée à une égression des molaires.



**Figure 54 Nivellement mandibulaire(25)**

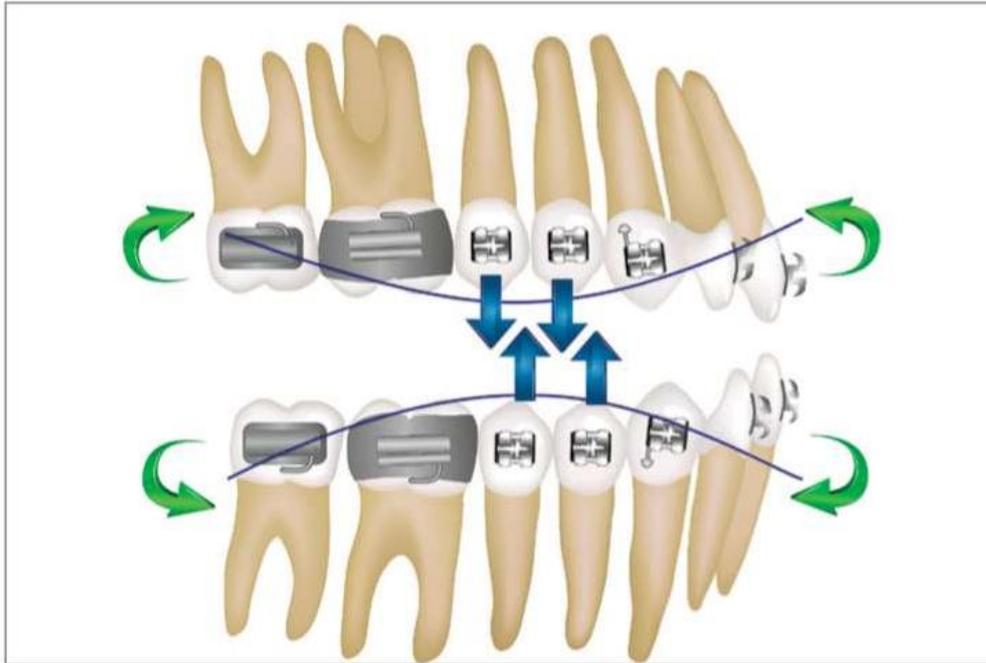
### **6.3.3.1.2 Nivellement par arc droit et torque corono-lingual**

En technique pré-informée, il est important de connaître les informations en particulier de troisième ordre contenues dans les brackets et ce particulièrement dans la zone antérieure des arcades. A la mandibule, des informations de torque coronolingual sont généralement incorporées dans les attaches pour permettre de s'opposer aux mouvements parasites de vestibulo-version incisive. Ces informations de 3<sup>ème</sup> ordre lorsqu'elles sont exprimées ont également pour effet biomécanique du fait de la situation en V asymétrique, d'induire une ingression des incisives mandibulaires. C'est pour cette raison qui est intéressant d'utiliser assez rapidement des arcs de sections rectangulaires après la phase d'alignement pour améliorer la qualité du nivellement dans le sens vertical.

### **6.3.3.1.3 Nivellement par arc à courbe de Spee accentuée et inversée**

Une méthode parfois proposée pour potentialiser le nivellement est l'utilisation d'arc courbe de Spee accentuée au maxillaire et inversée à la mandibule. La réduction du recouvrement va alors s'effectuer par un phénomène mixte d'ingression, de vestibulo-version incisive et d'égression prémolo-molaire.

Cependant les incohérences biomécaniques et biologiques de ces outils nécessitent d'être connues et prévenues. Tout d'abord, on observera de fait une aggravation des relations de classe 2 d'Angle au niveau de la dernière molaire mandibulaire du fait d'importance du tip-back induit sur cette dernière. Ensuite ces arcs ont tendance à générer une importante égression prémolaire, particulièrement sujette à récurrence mais aussi augmenter la longueur d'arcade au niveau coronaire et donc inévitablement à vestibuler les incisives et de fait, à la diminuer au niveau radicaire et donc entraîner une convergence des racines susceptible d'induire des proximités radiculaires.



**Figure 55** Résumé de la biomécanique du nivellement avec arcs à courbe de compensation accordée au maxillaire et courbe de Spee inverse à la mandibule(25)

### 6.3.3.2 Plaque palatine avec surface de surélévation rétro-incisive ou plan plat rétro-incisif

C'est une plaque palatine avec crochets Adams sur les dents de 6ans munis d'un arc vestibulaire et d'une plaque de surélévation dans la région rétro-incisive sur laquelle viennent buter les incisives inférieures et dont l'épaisseur varie d'un cas à un autre.

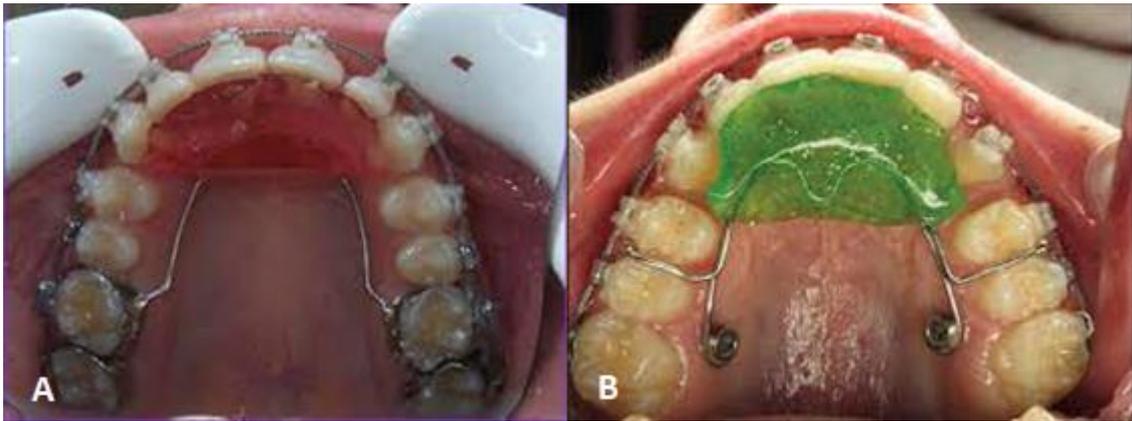
Elle sert surélévation de l'occlusion. Nécessite que le patient conserve en permanence son appareil on aura à long terme : une égression des molaires et une ingression des incisives

### 6.3.3.3 Les plans inclinés retro-incisifs

Ce sont des plaques réalisées en résine poly méthacrylate de méthyle situées en arrière du bloc incisivo-canin maxillaire (25). Ces plaques peuvent amovible, pseudo-amovibles insérés dans les fourreaux palatins des bagues molaires (Fig. A), ou fixes collés sur les premières prémolaires (Fig. B).

Elles ne doivent pas s'étendre trop postérieurement pour ne pas empiéter sur l'espace lingual et doivent réaliser une surface de contact pour les incisives mandibulaires avec une pente de glissement en haut en avant pour induire une propulsion mandibulaire.

Il faut veiller à ce que la désocclusion premolo-molaire n'excède pas 2 à 4 mm



**Figure 56** Plan retro incisif (A) sur bagues molaires (B) avec pente de propulsion collé sur les premières prémolaires maxillaires(25)

A la pose de l'appareil, quelques jours d'adaptation seront nécessaires car ce dispositif peut gêner la mastication et l'élocution. Cette gêne disparaît dans tous les cas au bout d'une semaine.

Lorsqu'une désocclusion de la première molaire de 3 à 4 mm est opérée chez l'adulte, faut en général 3.5 à 5 mois pour obtenir des contacts postérieurs.

## Indications

Elles sont les cas de supraclusion en Classe I et II squelettique mésio et hypodivergente avec un surplomb augmenté pouvant être supérieur à 5 mm. La forme solidarisée sur bague permet un déverrouillage tridimensionnel de la malocclusion avec :

- Une action transversale d'expansion et de dérotation avec ou sans adjonction de boucles ou de bras latéraux à la manière d'un quad hélix.
- La pastille retro-incisive agit à la manière d'une pastille de Nance en s'opposant à la dérive mésiale des molaires et servant d'ancrage au recul des canines, pour peu que ses dérivés soient dégagés du dispositif.
- Le déverrouillage vertical s'opérera par désocclusion molaire.

## Incidents et limites

Comme les butées rétro-incisives, les plans vont perturber la phonation et la mastication

pendant quelques jours à une semaine.

Une pression excessive ou un bourrage alimentaire sous la pastille peuvent entraîner une inflammation de la muqueuse palatine. Il est important d'attendre les premières phases d'alignement et de nivellement maxillaire avant de placer le plan rétro incisif ce qui retarde la possibilité du bagage de l'arcade mandibulaire. En effet dans le cas contraire, le plan rétro-incisif est susceptible de bloquer les déplacements dentaires.

#### **6.3.3.4 Les butées rétro-incisives**

Ce dispositif, particulièrement simple et efficace a été inspiré par les brackets de Kurz.

Les butées rétro-incisives sont faites d'une petite masse de composite collée sur les faces palatines des incisives et parfois des canines maxillaires. Leur face occlusale est plate et reçoit le contact occlusal des incisives mandibulaires.

La désocclusion ne devrait pas dépasser 2 à 4 mm pour éviter toute interposition linguale latérale.



*Figure 57* Vue en bouche des butées rétro incisives(1)

Le meilleur moment pour poser les butées rétro-incisives est la fin de la période de denture mixte. Elles sont alors utilisées seules, sans autre dispositif. La mandibule est immédiatement libérée des contraintes occlusales, sa mobilité s'accroît et sa croissance n'est plus retenue. C'est le déverrouillage préconisé par **Ricketts** et **Gugino** (49) .

#### **Indications et contre-indication de butée**

Les cales sont indiquées en classe I ou en classe II squelettique mésodivergente ou hypodivergente avec supraclusion modérée à sévère lorsqu'un peu d'égression molaire est

acceptée voir même souhaitée et lorsque le surplomb est léger à modéré jusqu'à 4 à 5 mm (cales retro-incisives) ou un surplomb 5 à 6 mm (cales retro-canines).

Alors elle est indiquée lorsque les incisives maxillaires sont loin en avant des mandibulaires, c'est-à-dire dans les cas de Classe II/1, avec un fort décalage antérieur.

### **Les avantages des butées rétro incisives**

Le premier avantage est de pouvoir coller l'arcade mandibulaire dans la séance même où les butées rétro-incisives ont été placées

Le deuxième avantage des butées rétro-incisives est de faciliter les déplacements des dents postérieures sous l'effet des dispositifs orthodontiques puisqu'elles ne sont plus maintenues par l'intercuspidation.

Un troisième avantage est la diminution de la fréquence des décollements d'attaches sur les dents mandibulaires, grâce à la désocclusion que provoquent les butées rétro-incisives. Même quand les dents postérieures égressent, elles s'arrêtent au contact des attaches et ne les arrachent pas.

Les butées rétro-incisives, plus douces à l'occlusion et surtout équilibrées, sont plus confortables pour le patient et plus faciles à régler pour le praticien du strict point de vue du traitement de la supraclusion.

Elles peuvent être utilisées en orthodontie de l'adulte comme les brackets de Kurz. Pour les sujets présentant des troubles de l'A.T.M. des contre-indications devraient logiquement apparaître, que nous ne pouvons encore définir.

### **Durée**

Du fait de l'ingression des incisives maxillaires et mandibulaires et de l'égression des molaires, les contacts postérieurs sont retrouvés chez l'enfant après 3 ou 4 mois, et un peu plus chez l'adulte, suivant l'importance de la correction. Les butées rétro-incisives sont laissées tant que l'occlusion n'est pas rétablie dans les secteurs postérieurs et tant que les incisives n'ont pas entre elles des rapports normaux.

### 6.3.3.5 Aligneurs et supraclusion

#### 6.3.3.5.1 Historique des aligneurs

L'histoire des aligneurs remonte à 1945, lorsque **Kesling** (61) invente un appareil amovible, ancêtre du tooth positionner, pour déplacer les dents de manière limitée sans arcs ni bagues. Deux étudiants de Stanford, en 1997, appliquent l'imagerie et l'impression 3D au domaine de l'orthodontie et créent le système d'aligneurs individualisé d'Align Technology. Initialement, les aligneurs n'étaient utilisés que pour des traitements simples de classe I avec encombrement mineur. Mais l'évolution de la technique permet aujourd'hui de traiter des malocclusions de plus en plus complexes, et les supraclusions en font parties. (58)

Il existe différents types de gouttières, les plus connues étant les gouttières Invisalign® et DentoSmile®. Toutefois, d'autres fabricants sont apparus progressivement et regroupent de sérieux concurrents, parmi lesquels Clear Aligner®, Orthocaps® et Clear Correct®.

#### 6.3.3.5.2 Indications et limites des aligneurs

Les aligneurs s'adressent essentiellement à des cas de supraclusion légère à modérée avec rétro-alvéolé légère à modérée. Le mouvement d'ingression pure semblant limité, la correction du recouvrement se faisant essentiellement par égression prémolaire et vestibulo-version incisive (25).

#### 6.3.3.5.3 Différents systèmes d'aligneurs

##### **Essix®(62)**

En 1995, **Sheridan** développe le système Essix® basé sur les mêmes principes que ceux de Kesling. Cette gouttière est thermoformée à partir de modèles en plâtre.

Ces gouttières sont indiquées surtout dans les cas de mouvements dentaires de faible amplitude.

##### **Clear Aligner®(63)**

En 1998, **Kim** met au point le système Clear Aligner® qui s'appuie sur l'utilisation de trois aligneurs successifs, chacun avec un degré d'élasticité différent : CA® Soft, CA® Medium et CA® Hard. Les gouttières sont thermoformées sur le même set-up et réalisées à partir de trois

feuilles de polyuréthane DURAN® d'épaisseur croissante (0.5 mm, 0.625 mm et 0.75 mm).

### **Invisalign®(64)**

Dans le système Invisalign®, les mouvements dentaires sont obtenus par étapes successives, et chaque étape correspond à un aligneur. En 1997, deux orthodontistes et un ingénieur en informatique, créent la compagnie Align Technology Inc. Le système Invisalign® découle de l'utilisation conjointe de deux techniques :

**Le CAD-CAM** (computer-aided design and computer-aided manufacturing) qui permet la numérisation des empreintes ou de la denture, afin d'obtenir un modèle virtuel dynamique 3D appelé « ClinCheck ».

**La stéréolithographie** (avec imprimante 3D) de résine liquide à visée industrielle qui permet la fabrication d'une série d'aligneurs à partir de leurs images 3D, dont l'épaisseur est inférieure au millimètre.

### **Orthocaps®(65)**

En 2006, le système Orthocaps® développé par **Wajeeh Khan**, est aujourd'hui le principal concurrent européen d'Invisalign®. Ce système reprend le concept de set-up virtuel 3D et de CAD/CAM avec une interface informatique praticien/patient. Le traitement peut être partiel ou global, mono ou bi-arcade. Après évaluation, il n'est modifiable que par un technicien de laboratoire, à la demande du praticien.

C'est un système basé sur le port de deux gouttières, souple le jour et rigide la nuit, appelées TwinAligners Système.

#### **6.3.3.5.4 Biomécanique des aligneurs vs appareils multi attaches**

Les aligneurs déplacent les dents différemment des appareils multi attaches. La qualité et la quantité des déplacements orthodontiques dépendent du système de force utilisé, notamment en termes d'intensité, de durée, et de point d'application de ces forces.

Un aligneur est capable de déplacer les dents selon deux approches différentes :

#### **L'approche dite des « déplacements dirigés »**

L'aligneur est conçu selon la nouvelle position désirée pour chaque dent. Ainsi, une fois l'aligneur en place, la dent se déplace graduellement jusqu'à atteindre la position imprimée dans l'aligneur

#### **L'approche dite des « forces dirigées »**

L'aligneur est conçu pour appliquer une force, ou un système de forces spécifiques à une dent ou à un groupe de dents, afin d'obtenir le mouvement désiré.

### **6.3.3.5.5 Les différents mouvements possibles**

#### **L'égression postérieure**

En technique Edgewise, l'égression d'une seule dent est relativement facile, contrairement à la technique par aligneurs. Cependant, cette action a en réponse une réaction d'ingression sur les dents adjacentes, pouvant entraîner des bascules du plan d'occlusion plus ou moins transitoire. (58)

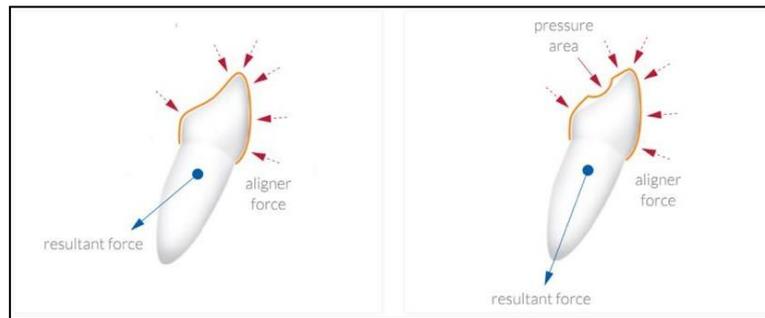
En technique par aligneurs, des taquets postérieurs d'égression, horizontaux à biseau gingival peuvent être placés. Des accessoires type boutons et élastiques de tractions intermaxillaires sont des accessoires utilisables pour accompagner le mouvement d'égression postérieure.

#### **L'ingression antérieure**

C'est un mouvement qui tend à enfoncer la dent dans son alvéole à l'aide d'une force axiale en direction apicale.

En technique par aligneurs, un contact serré au niveau du bord libre (incisive) et une zone de pression (incisives et canines inférieures) sont capables d'initier le mouvement d'ingression. La quantité d'ingression souhaitée peut être individualisée sur chaque dent, afin d'aligner les collets gingivaux ou corriger une bascule du plan d'occlusion. Les zones de pression permettent de rapprocher la résultante des forces selon l'axe longitudinal de la dent,

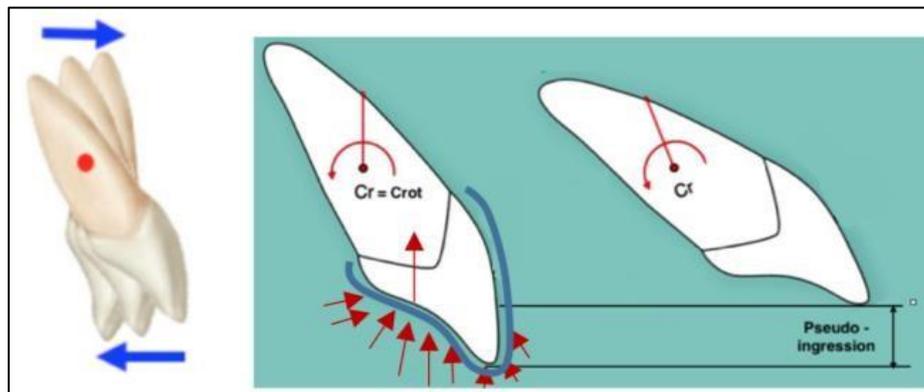
optimisant l'ingression.



**Figure 58** Initiation d'une force ingressive par contact serré entre aligneur et zones de pression.(58)

### Le mouvement de version

Avec les aligneurs, l'application d'une force en un point de la couronne en direction vestibulaire ou linguale est suffisante pour initier ce mouvement grâce à un contact serré aligneur/dent, sans nécessité d'auxiliaires. La couronne et la racine se déplacent simultanément mais en sens opposé. Le mouvement final est une bascule autour de l'axe de rotation.



**Figure 59** Mouvement de version incontrôlée et pseudo-ingression(58)

### 6.3.3.6 Traitement de la supraclusion par l'orthodontie linguale

Dans l'histoire de l'orthodontie linguale, parmi les premiers brackets linguaux, ceux de Kurz avaient pour particularité de présenter des plans de morsure antérieur afin de limiter le décollement des attaches et permettre d'ouvrir immédiatement l'occlusion, notamment dans les cas de supraclusion. Ensuite sont apparus, des systèmes linguaux (STb, Incognito, Win, Harmony...) ne présentant pas système de désocclusion mais des occlusal pads sur les molaires(25)

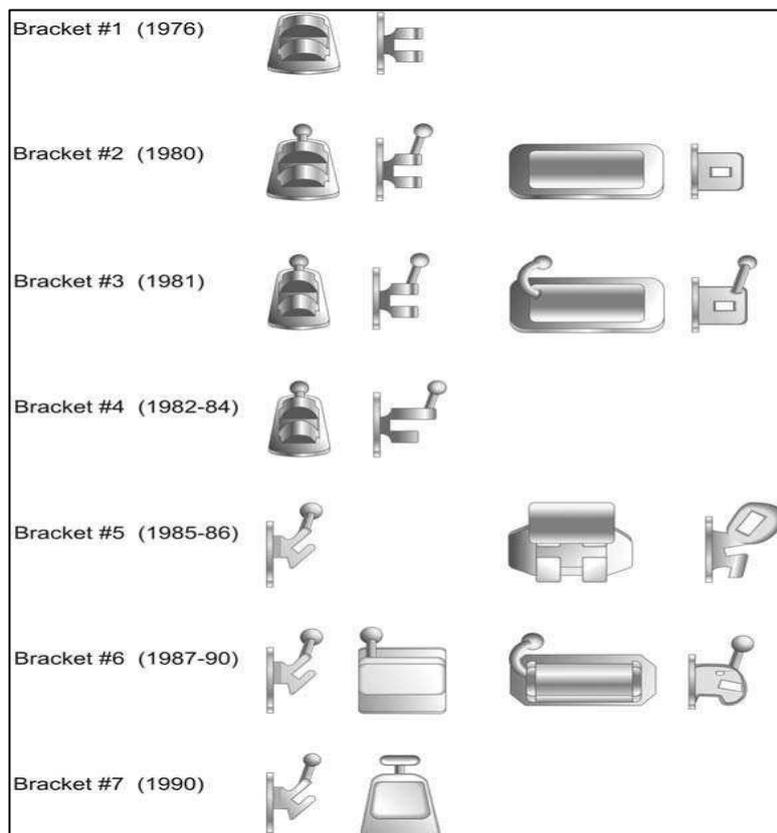
### 6.3.3.6.1 Les différents types de brackets utilisés

#### 6.3.3.6.1.1 Les brackets de Kurz

Depuis quelques années, l'orthodontie doit faire face à une demande accrue de traitements esthétiques, notamment due à l'augmentation du nombre de patients adultes.

L'orthodontie linguale semble répondre à cette problématique. Cette technique apparait durant les années 70, **Kurz** et **Fujita** inventent en même temps, chacun de leur côté, l'orthodontie linguale par multi-attaches. Ils déposent tous deux en 1976 le brevet des attaches linguales, **Kurz** aux Etats unis, **Fujita** au Japon.(66)

Le bracket subira de multiples modifications pour arriver à la 7eme génération, qui est de loin la version la plus connue. (67)



*Figure 60 L'évolution des brackets de Kurz(67)*

#### Les difficultés de l'orthodontie linguale

Les difficultés et inconvénients concernant la technique linguale ont été la source de nombreuses critiques qui ont contribué à freiner son utilisation, sa diffusion et donc son

développement.

#### **Pour le patient (68)**

- L'inconfort due au contact entre les brackets linguaux et la langue qui va inévitablement être la source d'irritation
- La perturbation de la phonation seulement lorsque l'arcade supérieure est équipée qui disparaît éventuellement avec le temps
- La pratique d'une hygiène rigoureuse et l'importance de la diminution des aliments sucrés et des grignotages qui peuvent provoquer des caries, ainsi l'abandon des aliments collants et des aliments trop durs qui peuvent déformer voire casser les appareils.
- Le cout élevé par rapport à l'orthodontie vestibulaire

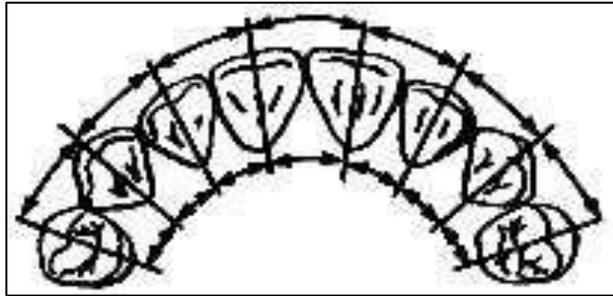
#### **Pour le praticien (69)**

- Des difficultés concernant l'accès, la visibilité et l'ergonomie à cause du travail dans l'aire interne dont la taille réduite et les limites rendent difficiles toute visualisation ou manipulation
- La gestion de l'emploi du temps du cabinet s'avère plus complexe du fait de l'augmentation du nombre de consultations en urgence et le temps passé au fauteuil de 30 à 50%

#### **Concernant la morphologie des faces linguales**

- La diminution de la hauteur des couronnes cliniques et donc la surface de collage
- La variation de la dimension vestibulo-linguale des dents qui posent des problèmes pour le positionnement de l'arc dans les gorges des brackets.

La distance inter-attache est plus courte, ce qui complique la mise en place de courbures de compensation



*Figure 61 Comparaison entre le périmètre interne et externe(69)*

#### **6.3.3.6.1.2 Les brackets individualisés : la technique Incognito**

La thérapie ECO linguale mise au point par **Wiechmann** a permis de positionner les attaches beaucoup plus près des dents, et ainsi d'améliorer grandement le confort des patients

L'attache en elle-même, peu précise, constituait le dernier point faible de cette technique. Elle engendrait des mouvements quelquefois non désirés ce qui compliquait l'étape de finition. Les progrès technologiques actuels (biomatériaux, informatique, robotique) et leurs champs d'application en orthodontie linguale ont permis aux concepteurs de la thérapie ECO linguale d'imaginer un nouveau système d'attache répondant aux exigences de l'orthodontie linguale.

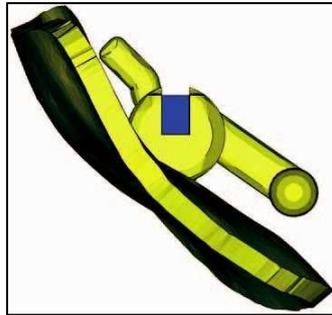
En 2001, **Wiechmann** et le laboratoire Top Service mettent au point une attache individualisée d'une précision alors inégalée. Cette attache « sur mesure » a donné naissance à la technique Incognito (70)

#### **Le choix des attaches (70)**

Le praticien a le choix entre plusieurs types d'attaches :

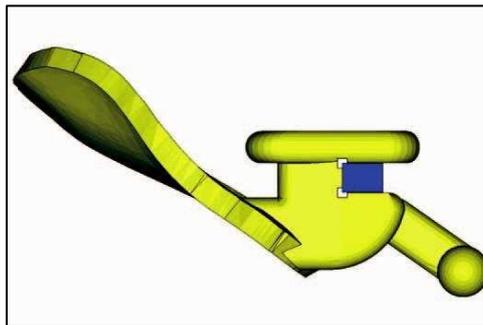
- Des attaches Ribbonwise (Ribbon VH) dans lesquelles on insère le fil :

- Verticalement dans la partie antérieure, ce qui offre une grande facilité pour corriger les rotations et améliore le contrôle du torque.



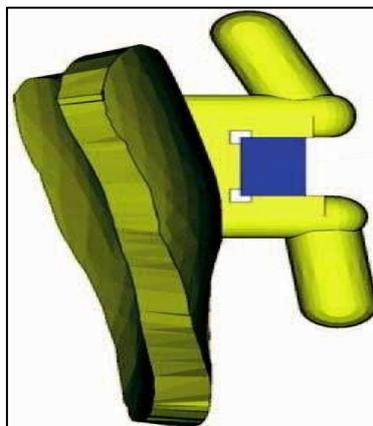
**Figure 62** Attache Ribbon VH antérieure, insertion verticale du fil(70)

- Horizontalement dans la zone postérieure, ce qui augmente le contrôle du tip, notamment dans les cas d'extractions. Ces attaches de type Ribbonwise sont utilisées dans 90% des cas.



**Figure 63** Attache Ribbon VH postérieure, insertion horizontale du fil(70)

- Des attaches Edgewise (Edge) qui reprennent la forme des attaches classiques



**Figure 64** Attache Edgewise(70)

Actuellement, c'est le système le plus abouti techniquement. La technique Incognito

développée par **Wiechmann** est facile à mettre en œuvre et rend l'orthodontie linguale plus accessible et plus fiable

### **6.3.3.6.1.3 Les brackets STb**

**Scuzzo** et **Takemoto** ont mis au point en 2003 un nouveau bracket appelé bracket STb (pour Scuzzo Takemoto bracket), s'appuyant sur une nouvelle philosophie de traitement : le « light lingual system » (71) .

#### **Le concept « Light lingual system »**

La technique STb Light Lingual system a été développée afin d'améliorer trois points majeurs :

- Confort accru du bracket
- Réduction du temps de traitement
- Fiabilisation des résultats de traitement

#### **Description de l'attache STb**

Sa principale caractéristique est son profil réduit. En effet leur encombrement est diminué de moitié par rapport aux attaches ORMCO-KURZ de 7<sup>ème</sup> génération. Ses faibles dimensions en taille et en épaisseur, ainsi que ses contours très arrondis permettent une nette amélioration du confort et de la phonation.

L'attache dispose d'une gorge de .018 x .025 et de trois ailettes, 2 occlusales et une gingivale afin de permettre la pose de ligature.

Elle ne dispose pas de plan de morsure, ni de crochet. L'absence de crochet oblige la pose de ligatures spéciales dites de Kobayashi pour permettre l'utilisation d'élastiques intermaxillaires

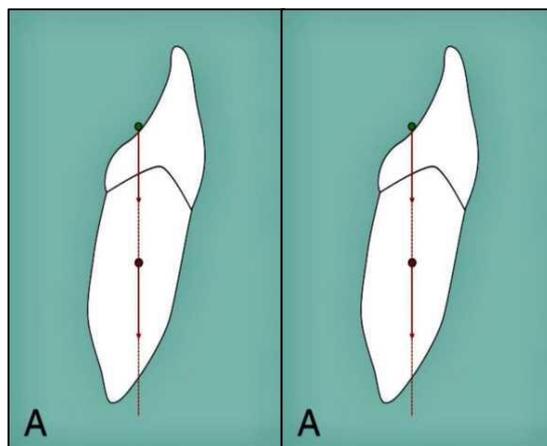


**Figure 65** Bracket STb(25)

### 6.3.3.6.2 Biomécanique linguale

La position du centre de résistance des dents est indépendante de la technique utilisée, en revanche les effets biomécaniques d'une force orthodontique seront en relation avec le point d'application de la force linguale ou vestibulaire par rapport à ce centre de résistance mais aussi de l'inclinaison initiale de la dent. Ces phénomènes ont des conséquences sur les mouvements impliqués dans la correction de la supraclusion et doivent être connus et anticipés. (25)

Si nous prenons l'exemple d'une incisive mandibulaire en normo-position, La ligne d'action d'une force orthodontique ingressive agissant sur la face linguale d'une incisive mandibulaire en normo-position passe par le centre de résistance de l'incisive et induit un mouvement d'ingression pure. En revanche, une force orthodontique dont le point d'application est situé sur la face vestibulaire a sa ligne d'action qui passe en avant du centre de résistance de la dent entraînant un mouvement d'ingression associé à une vestibulo- version. C'est la raison pour laquelle la phase de nivellement est plus aisée et moins soumise aux effets parasites en technique linguale qu'en technique vestibulaire



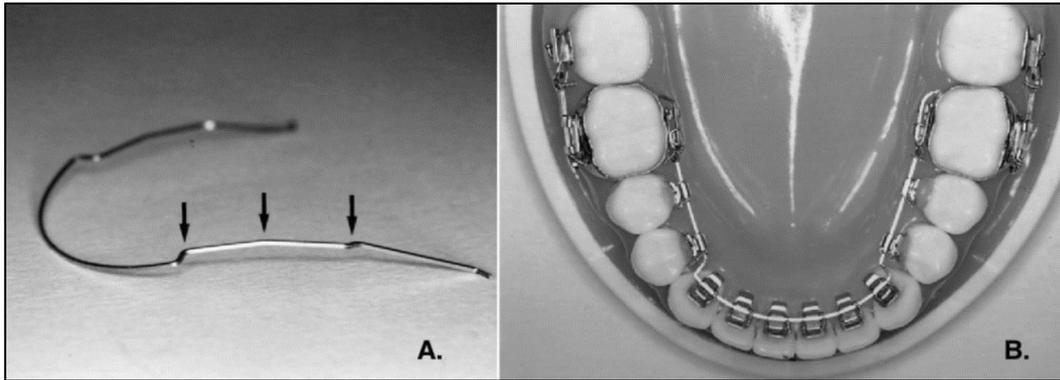
**Figure 66** Variation des effets d'une force ingressive sur une incisive mandibulaire en normo-position selon son point d'application linguale (A) ou vestibulaire (B)(25)

## Effets thérapeutiques obtenus en techniques linguales (25)

En 1994, **Altounian, Sorel et Fillon** (72) analysent les différentes composantes de la correction de la supraclusion en technique linguale Edgewise avec plans de morsures antérieurs. Malgré une population restreinte, les auteurs mettent en exergue une correction de supraclusion de 4,1 mm avec une ingression majoritaire des incisives mandibulaires de l'ordre de 2 à 3 mm et une légère égression des molaires mandibulaires.

Dix ans plus tard, **Barthelemi, Wiechmann et al.** (73) travaillent sur les effets des occlusal pads postérieurs associés à des techniques Ribbonwise et confirment sur 45 téléradiographies de profil avant et après traitement, une correction de la supraclusion légèrement inférieure, de l'ordre de 3,1 mm avec un bon contrôle des incisives maxillaires et une ingression majoritairement mandibulaire de l'ordre de 2,1 mm.

Les arcs avec courbe de Spee inversée sont également utilisés en technique linguale. En 2001, **Hong et al.**(74) analysent l'effet d'un arc acier avec courbe de Spee inversée pour la correction de la supraclusion d'origine mandibulaire. Malgré un nombre de patients inclus réduits (n=8), ils mettent en évidence une réelle efficacité de ce système pour la correction de la supraclusion avec une ingression pure d'1,5 mm ( $p < 0,001$ ) et une très faible vestibulo-version de l'incisive mandibulaire de  $1,2^\circ$ (NS), comparables aux résultats des précédentes études. Le mouvement d'égression des molaires est également non significatif. Cette technique semble donc efficace pour limiter la bascule horaire du plan d'occlusion et maintenir la dimension verticale. Il est à noter que l'arc avec courbe de Spee inversée exclu la prise en charge des secondes molaires, qui sont solidarisées aux premières molaires à l'aide d'un sectionnel acier de forte section en vestibulaire. Ce renfort d'ancrage est probablement à l'origine du maintien de la position verticale des premières molaires. Ce dispositif semble intéressant chez les sujets adultes pour qui la dimension verticale est à maintenir, la croissance mandibulaire ramale verticale ne pouvant pas compenser l'égression molaire.



**Figure 67** Arc champignon en Ribbonwise avec courbe de Spee inversée (A.) Dispositif lingual de 1<sup>ère</sup> molaire à 1<sup>ère</sup> molaire avec sectionnel vestibulaire d’ancrage des 1<sup>ères</sup> et 2<sup>ème</sup> molaire d’après Hong et al. (25)

### 6.3.3.7 Les traitements par coronoplastie

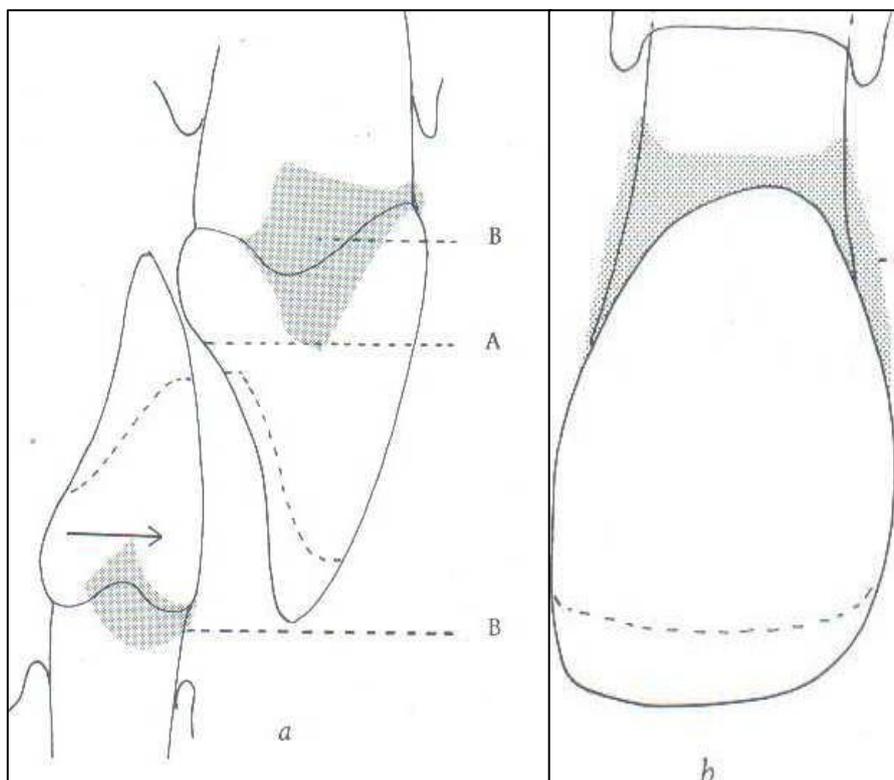
Si la supraclusion ne peut plus être traitée par des moyens orthodontiques ou si ceux-ci sont refusés par le patient, il existe encore un autre procédé : la coronoplastie (1). Modifier la forme des dents est un concept nouveau en orthodontie, car classiquement celle-ci change le contour et la position des arcades, mais pas la forme des dents. On distingue la coronoplastie par réduction (ou soustraction), indiquée pour les traitements de la dysharmonie dento-maxillaire et, précisément, de la supraclusion incisive, et les coronoplasties par apport (ou addition) utiles pour l’équilibration occlusale et la contention. Par tradition, les orthodontistes répugnent à meuler les dents, alors que les prothésistes n’hésitent pas à les “ tailler ” pour mener à bien leurs travaux.

La supraclusion peut être traitée par des coronoplasties de réduction, en particulier lorsque les couronnes cliniques sont allongées par un retrait de la gencive. Les couronnes sont raccourcies jusqu’à ce qu’un recouvrement satisfaisant soit obtenu en tenant compte de l’esthétique de la denture et du sourire. Le meulage intéresse les bords incisifs, les faces linguales et les faces proximales en cas d’encombrement. Le meulage de la face palatine des incisives maxillaires ne concerne que sa partie occlusale : une butée est creusée pour recevoir les bords des incisives mandibulaires, butée qui détermine le niveau de recouvrement. Les pulpes des dents âgées sont souvent assez rétractées pour permettre des meulages importants, mais un traitement pulpaire peut s’avérer nécessaire. Une fois raccourcies, resculptées et repolies, les incisives peuvent être, s’il en est besoin, alignées par un dispositif simple et non apparent (comme le système dit fil et bouton). Il est nécessaire de vestibuler un peu les incisives

mandibulaires pour qu'elles retrouvent le contact avec les faces linguales des incisives maxillaires, contact qui a été perdu par le meulage des faces palatines. Les dépressions cervicales proximales, inesthétiques, sont comblées par du composite.

Aux avantages apportés par toute correction de la supraclusion, ce traitement en apporte deux particuliers :

- Le rapport couronne clinique-racine est amélioré ;
- Le traitement orthodontique est extrêmement simplifié et parfois même supprimé.



**Figure 68** Schéma de coronoplastie pour le traitement d'un cas de supraclusion avec rétraction gingivale. L'encoche palatine est accentuée s'il n'y a pas d'apport de composite sur le cingulum (fil collé) : **A** : zone de collage du fil de contention (si les incisives ont été alignées) ; **B** : zones d'apport de composite pour le remodelage esthétique de la couronne. La vestibulo-version de l'incisive mandibulaire est supposée n'être pas encore exécutée. Elle est nécessaire pour placer le bord incisif dans l'encoche de l'incisive maxillaire(1)

## **6.4 Traitement orthodontico-chirurgical de la supraclusion**

Lorsque la croissance du patient est terminée et que la malocclusion et/ou la dysharmonie squelettique faciale est trop sévère pour être traitée uniquement par l'orthodontie, la chirurgie orthognathique trouve son indication. Les limitations d'un traitement orthodontiques sont grandement affectées par la sévérité de la malocclusion, la présence ou non d'une dysharmonie squelettique et le patron de croissance du patient.

### **6.4.1 Age et chirurgie orthognathique**

#### **Chez l'adolescent**

La pratique de cette chirurgie depuis plusieurs décennies nous permet de dire que :

- Plus on opère tôt, meilleur est le résultat
- Plus on opère tôt, moins le patient a des problèmes.

En règle générale, on intervient après le pic de croissance, surtout lorsqu'il s'agit d'opérer au niveau de la mandibule, cela nous conduit en moyenne à intervenir :

- $\frac{3}{4}$  des cas chez la fille entre 14 et 16 ans
- $\frac{3}{4}$  des cas chez le garçon entre 15 et 17 ans.

#### **Chez l'adulte**

Nous n'avons pas le choix, on l'opère quand il se présente à nous. On dit simplement qu'il n'a pas de limite d'âge pour intervenir. Mais au-delà d'un certain âge (30 à 35 ans) la motivation est rarement esthétique, elle devient plutôt fonctionnelle : généralement un problème prothétique qui se pose car la dysmorphose ne permet pas de réaliser des prothèses stables ou fonctionnelles. Ces interventions chirurgicales sont d'autant moins supportées que le patient est plus âgé. Heureusement l'avènement des plaques d'ostéosynthèse diminue la durée de l'immobilisation intermaxillaire, donc elle rend moins pénible les suites.

## 6.4.2 Collaboration orthodontico-chirurgicale

La chirurgie orthognathique est l'exemple même de ce que doit être la collaboration entre le chirurgien de la face et les autres spécialistes de la cavité buccale, en particulier l'orthodontiste (44). Il est loin le temps où le chirurgien faisait déposer le matériel orthodontique avant de réaliser les ostéotomies des mâchoires. Le duo orthodontiste-chirurgien doit être le coordonnateur du traitement. C'est la réflexion de ce duo qui conduit à la mise en place d'un plan de traitement et induit une intervention des autres spécialistes.

### Inconvénients (76)

- Œdème prolongé
- Hématome
- Douleurs des articulations temporo-mandibulaires.
- Douleurs en regard des conduits auditifs.
- Pour les chirurgies de la mandibule : anesthésie V3 (en regard du menton et des lèvres). Certaines complications peuvent survenir pendant et après l'intervention. Elles restent rares et en générale, sans grandes conséquences. La plus importante d'entre elles est l'apparition d'un trouble de la sensibilité de la lèvre inférieure et du menton si le geste chirurgical intéresse la mâchoire inférieure.
- Pour les chirurgies du maxillaire : anesthésie V2 (en regard de la lèvre supérieure) Troubles qui évoluent plus ou moins vers une récupération jusqu'à 18 mois.
- En cas d'asymétrie du visage, il est très difficile d'obtenir une symétrie parfaite.
- En cas de Lefort 1 : élargissement de la base du nez.
- Dans tous les cas il y a une modification morphologique du visage.
- Infection exceptionnelle mais possible.
- Retard de consolidation exceptionnelle.

- Déplacement secondaire pouvant entraîner un nouvel acte opératoire.
- Trait de fracture imprévu lors de la chirurgie pouvant entraîner un blocage plus long (6 semaines).

Chez l'adulte lorsque la supraclusion, est trop importante il peut être proposé une chirurgie orthognatique, en complément du traitement orthodontique on cite :

- Ostéotomie de Lefort 1.
- Ostéotomie de rotation horaire et avancement mandibulaire.
- Ostéotomie segmentaire de Kole et Wassmund.

Classiquement le protocole orthodontico-chirurgicale comporte 3phases :

#### **6.4.2.1 Une phase orthodontique pré-chirurgicale**

Elle vise à préparer les arcades pour les rendre congruentes en position corrigée et permettre un repositionnement chirurgical plus facile et plus précis(77).

Cette phase permet la réalisation du temps chirurgical. Elle doit prendre en charge toutes les dents de chaque arcade, c'est une phase d'aménagement des arcades. Elle peut aller jusqu'à 18 mois.

Dans cette phase :

- L'encombrement dentaire doit être apprécié aux deux arcades afin de décider de la meilleure façon de les aménager.
- Le nivellement et la coordination des arcades sont une nécessité absolue.
- Le « gommage » des compensations dento- alvéolaire" dans les trois dimensions de l'espace a pour principe de révéler au niveau occlusal les décalages des bases squelettiques. Cette phase va dans te sens d'une « aggravation » occlusale de la dysmorphie initiale.
- Une prévision des axes incisifs doit être établie. En effet, tout degré de bascule des

bases osseuses entraîne un degré de version incisive.

À la fin de cette phase, une réévaluation pré chirurgicale est indispensable.

### **Décompensation du sens vertical (78)**

Le but de la décompensation des arcades est de créer une situation dans laquelle les dents sont dans des relations idéales par rapport à leurs bases osseuses respectives. L'objectif est de créer en pré-chirurgical un décalage dentaire qui correspond au décalage squelettique, ce qui permettra d'utiliser l'occlusion comme un guide pour le chirurgien afin d'obtenir la position idéale des bases osseuses entre elles pendant la chirurgie

Les processus physiologiques normaux ont tendance à compenser les problèmes squelettiques, de ce fait une préparation rigoureuse des arcades avec des mouvements dentaires de décompensation sont indispensables afin d'atteindre les objectifs esthétiques et fonctionnels du patient.

La préparation orthodontique d'une insuffisance verticale squelettique (hypodivergence) consistera à amplifier le recouvrement incisif. **Raberin** préconise une augmentation de l'étage inférieur de la face lors de la préparation orthodontique avec conservation voire aggravation de la profondeur de la courbe de Spee à l'arcade mandibulaire, qui sera nivelée secondairement lors des finitions orthodontiques. Ce maintien préopératoire de la courbe de Spee aboutit à un calage occlusal en tripode, se faisant sur les incisives et les molaires au moment de la chirurgie.

Au contraire **Brunel** conseille d'éviter la désocclusion postérieure lors de la préparation des arcades, considérant qu'après une chirurgie bi maxillaire les molaires supérieures et inférieures se retrouvent dans une zone cicatricielle avec une intense activité cellulaire et une densification osseuse qui a pour effet de bloquer les mouvements verticaux.

Dans certains cas et notamment celui des patients présentant des déficiences parodontales, le nivellement de l'arcade mandibulaire pourra se faire chirurgicalement grâce à une chirurgie segmentaire de type Kole. La préparation de l'arcade se fera avec segmentation en trois fragments. L'alignement individualisé de chaque fragment sera réalisé orthodontiquement puis une chirurgie segmentaire permettra de niveler les

fragments entre eux. Un arc continu sera mis en place pour la stabilisation de l'ensemble de l'arcade.

### **Positionnement des incisives (79)**

L'orthodontiste et le chirurgien devront porter un intérêt particulier au repositionnement incisif, qui détermine : la position des lèvres, l'ouverture de l'angle naso- labial, le recouvrement labial des faces vestibulaires des incisives ainsi que la présence ou non d'un sillon labio-mentonnier.

Le rôle fonctionnel et esthétique des incisives impliquera une attention accrue quant à leur angulation en pré, en per et en post-chirurgie. Selon **Raberin**, la préparation optimale des incisives maxillaires est de 111° par rapport au plan palatin et de 94° pour les incisives mandibulaires par rapport au plan mandibulaire. La position verticale des incisives sera quant à elle déterminée par la courbe du sourire.

### **Les gouttières**

La chirurgie orthognathique, peut s'appuyer pour sa réalisation sur l'utilisation de la gouttière chirurgicale. Ce sont des guides chirurgicaux qui permettent de transmettre les informations relatives aux mouvements tridimensionnels maxillo-mandibulaires souhaités en peropératoire. Leur confection repose actuellement sur un travail d'analyse clinico-radiologique et une préparation par le prothésiste au terme d'une série de procédures.

Avec la numérisation chirurgicale en pleine expansion, les moyens de réalisation des gouttières seront amenés à changer(80).

Après réalisation d'un set up céphalométrique et simulation sur modèles, les gouttières chirurgicales sont confectionnées en résine acrylique au laboratoire ou de façon informatisée.

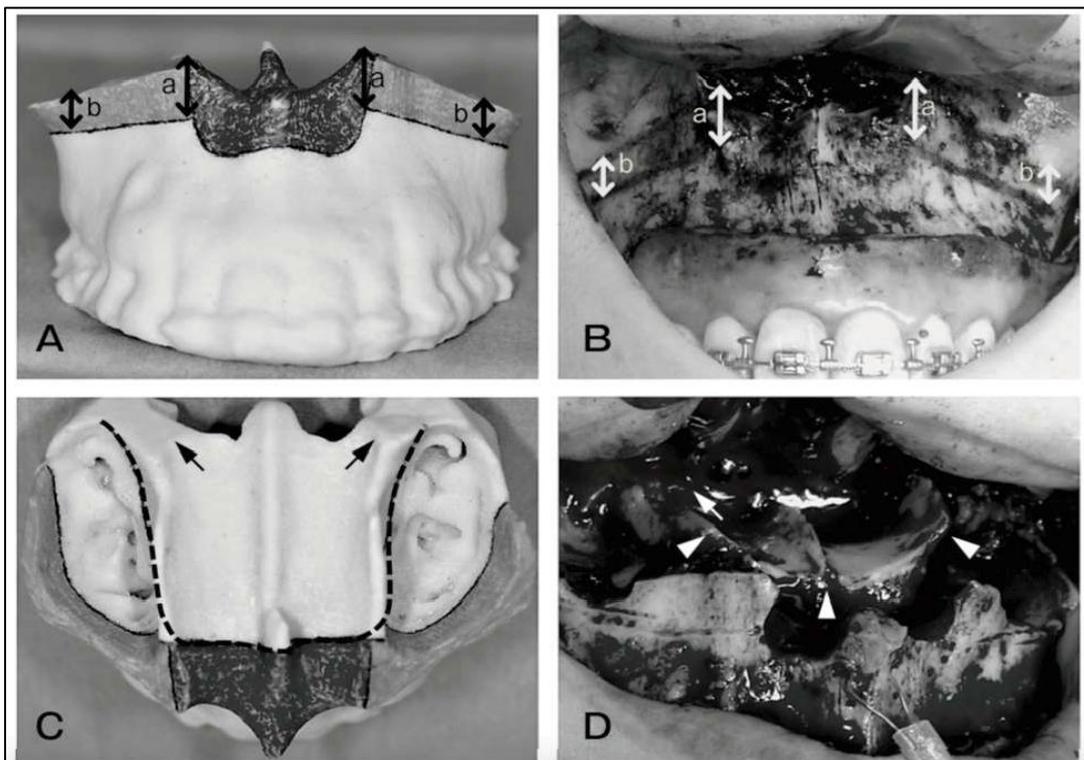
Il existe deux types de gouttières :

- **Gouttière intermédiaire** : sert à positionner le maxillaire ostéotomisé sur la mandibule non opérée ou la mandibule sur le maxillaire.
- **Gouttière terminale** : en cas de chirurgie d'une seule base osseuse.

## 6.4.2.2 La phase chirurgicale

### 6.4.2.2.1 Ostéotomie d'impaction maxillaire

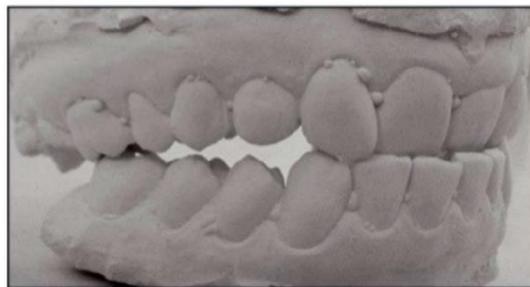
En cas d'excès vertical antérieur sévère d'origine squelettique associé à la supraclusion, cette dernière s'accompagne généralement d'un important sourire gingival dont la résolution est généralement chirurgicale. Une ostéotomie de Le Fort 1 est généralement indiquée associée à une impaction globale du maxillaire. L'indication est posée dès lors que le sourire gingival est excessif (supérieur à 4 mm lors d'un sourire posé) et concerne les secteurs antérieurs et postérieurs de l'arcade maxillaire, avec difficulté de coaptation labiale, dans un contexte hyperdivergent avec excès alvéolaire et osseux antérieur et postérieurs à des degrés variables. Cependant il est important de comprendre que cette impaction maxillaire n'améliorera le recouvrement que si la résection osseuse est plus importante dans la zone antérieure que la zone postérieure.



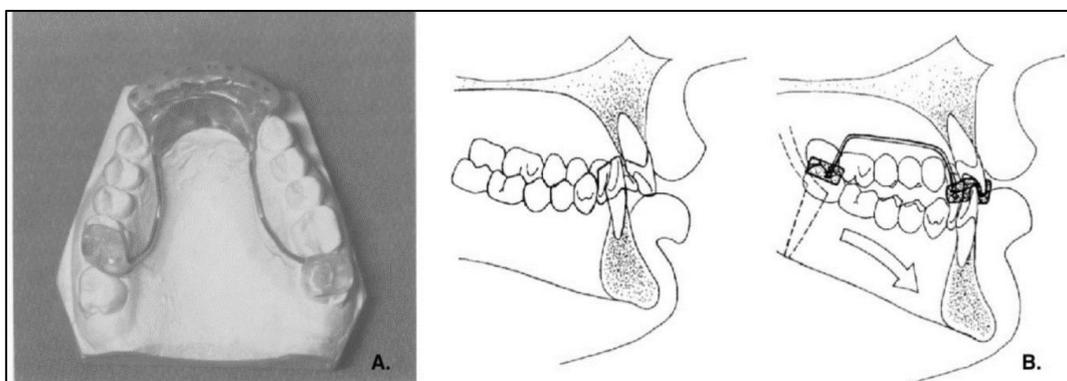
**Figure 69** Simulation chirurgicale et vues cliniques d'une ostéotomie d'impaction maxillaire de type Le Fort 1 associée à des ostéotomie en « fer à cheval ». Vue frontale (A et B) et axiale (C et D). Résection osseuse de 8 mm en antérieur (a) et 5 mm en postérieur (b) en vue A et B. Les lignes en pointillées (C) et les têtes de flèches (D) montrent l'ostéotomie en fer à cheval préservant le fragment palatin. Les flèches montrent les vaisseaux palatins(25)

#### 6.4.2.2 Ostéotomie de rotation horaire et d'avancement mandibulaire

Chez les sujets avec une Classe II squelettique hypodivergente, le décalage antéro-postérieur est régulièrement corrigé par chirurgie d'avancement mandibulaire. On simulera la chirurgie sur les moulages ou le set-up à la recherche d'un tripode de stabilisation et d'interférences occlusales pouvant gêner un geste chirurgical de première intention. En présence de ces dernières, une préparation orthodontique pré-chirurgicale de type alignement, nivellement partiel et décompensation si nécessaire sera réalisée afin de lever les obstacles au déplacement de la mandibule. Cependant en cas de classes II/2 primitive avec face courte et symphyse prononcée, l'avancement de la mandibule tend à accentuer la concavité du profil et masculiniser le visage. C'est la raison pour laquelle dans ces cas plusieurs études récentes recommandent de maintenir la courbe de Spee en pré-chirurgical pour permettre au chirurgien lors du temps chirurgical de non seulement avancer mais aussi d'obtenir une rotation en bas et en avant du corps de la mandibule qui tend à procurer un meilleur résultat esthétique en limitant la projection du menton et corriger par la même occasion l'aspect disgracieux de face courte en dépliant le sillon labio-mentonnier.



**Figure 70** Calage tripodal de la mandibule en bout à bout incisif, le geste chirurgical permettra également une rotation horaire en plus de l'avancement de la mandibule ; La décompensation antérieure et le nivellement de la courbe de Spee auront lieu après la chirurgie(25)



**Figure 71** Guide chirurgical en résine acrylique avec empreinte des incisives mandibulaires en position souhaitée(25)

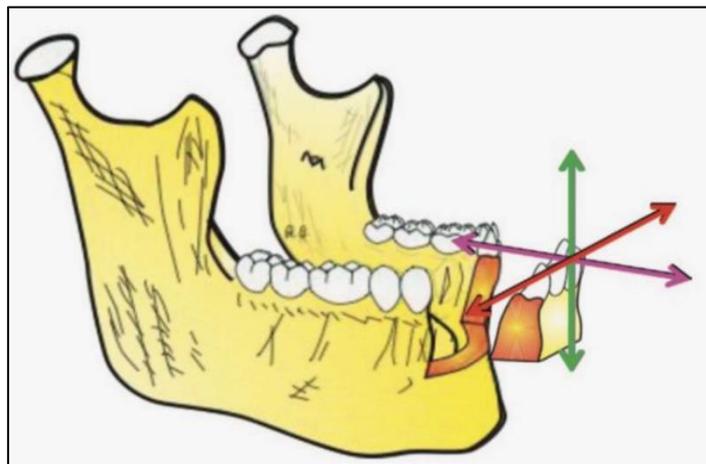
### 6.4.2.2.3 Ostéotomies segmentaires (Kole, Wassmund)

Les ostéotomies segmentaires consistent en la section et le repositionnement d'un bloc osseux au sein des arcades maxillaires ou mandibulaires afin d'obtenir un mouvement limité à ces fragments osseux, ce sont des nivellements chirurgicaux.

En cas de supra-alvéolie incisives ou incisivo-canine maxillaire sévère, pouvant être associée à une pro-alvéolie, une ostéotomie segmentaire maxillaire dite de Wassmund peut être réalisée, elle permet d'ingresser chirurgicalement, ou même de rétracter un bloc alvéolo-dentaire dans son intégralité en un seul temps opératoire.

A la mandibule, une supra-alvéolie incisive ou incisivo-canine, une ostéotomie segmentaire dite de Kole permet d'ingresser chirurgicalement l'intégralité du bloc incisivo-canin mandibulaire.

Lors de la préparation pré-chirurgicale, l'orthodontiste doit maintenir le décroché vertical entre la portion incisive ou incisivo-canine et les segments postérieurs des arcades. Ainsi lors de la chirurgie, le chirurgien réalise l'ostéotomie, puis met à niveau la partie antérieure de l'arc en modifiant les boucles. Suite à ce nivellement chirurgical, un arc plan peut alors être inséré.



**Figure 72** Ostéotomie de type Kôle. Cette ostéotomie segmentaire permet la mobilisation du groupe incisivo-canin mandibulaire dans les trois dimensions de l'espace.(25)

### 6.4.2.3 La phase post-chirurgicale

Outre la gestion des suites de la chirurgie orthognatique, les phases de finitions d'un

traitement orthodontico-chirurgical diffèrent peu des phases de finitions d'un traitement orthodontique non-chirurgical. Les rendez-vous peuvent être plus rapprochés dans le cas d'un traitement orthodontico-chirurgical grâce au phénomène d'accélération des mouvements dentaires post-opératoire. Les critères de finitions correspondent aux objectifs occlusaux vus précédemment. (79)

## **Délais**

En per-opératoire, le chirurgien met en place des élastiques de traction intermaxillaire pour maintenir les deux arcades dans une relation occlusale adéquate. Au bout de 15 jours minimum l'orthodontiste revoit le patient et change la disposition des élastiques si nécessaire afin d'obtenir un résultat occlusal optimal. Selon **Poling** (81) les finitions doivent durer entre 4 et 7 mois, avec des rendez- vous chez l'orthodontiste d'environ 45min qui se divisent en 2 temps : en premier lieu, le praticien fera un examen minutieux de l'occlusion, des changements qui ont eu lieu et de ceux qui restent à faire ; et dans un second temps le praticien s'occupera de l'ajustement et de la préparation des appareillages pour les finitions. Durant cette phase, des courbures sont appliquées dans les 3 ordres pour parfaire l'engrènement des 2 arcades. La consolidation osseuse intégrale se fait au bout de 45 jours après la chirurgie.

Après le déblocage, une limitation de l'ouverture buccale est fréquente et s'estompe petit à petit, un bilan radiologique post-opératoire sera effectué avant la sortie d'hospitalisation ou avant la visite avec le chirurgien,

L'ablation des plaques et des vis n'est pas systématique, elle sera discutée à un an, en cas de gêne, on a une diminution de sensibilité des lèvres qui pourra durer quelques mois

L'activité sportive est interdite pendant 3 mois

La durée d'hospitalisation est de 24 à 48 heures post-opératoire.

## 7 Récidive et contention

### 7.1 La récidive

La récidive, c'est le retour vers la situation initiale, avec la réapparition partielle ou totale des caractéristiques dentaires et occlusales qui précédaient le traitement.

La récidive de la supraclusion a été étudiée par de nombreux auteurs. La plupart ont presque toujours observé une récidive mais le plus souvent partielle-

**Bishara** (82), en 1973, a trouvé 45% de récidive, **Magill**, 28% seulement, ainsi que **ÜAKE** et **Sinclair** (83), 20 à 34% en 1989. **Burzin** et **Nanda** (84) en 1993 ont trouvé 24% de récidive après 2 ans après la fin de traitement

Une méta-analyse en 2012 réalisée par **Huang** et al. (85) rapporte une récidive de la supraclusion de 0,8 mm en moyenne sur une durée allant de 1 à 14 ans. D'après les auteurs la récidive de la supraclusion est fortement corrélée à la sévérité initiale de la malocclusion même si la majorité de la correction semble maintenue à long terme. Il ne semble pas y avoir de différences entre les traitements menés avec et sans extraction.

Une étude de 2014 sur le long terme de **Danz** et al. (86), considèrent comme récides, les cas présentant lors du rappel, un recouvrement de 5 mm et plus, seuil en accord avec **Orthlieb** et al. , retrouve une récidive dans 10 % des cas avec un suivi moyen de 12 ans post-traitement.

Les différents auteurs ne semblent d'accord que sur un point : de tous les groupes de malocclusion, c'est la supraclusion qui récide le plus.

Il existe plusieurs facteurs qui participent à la réapparition de la supraclusion, on peut les classer en 2 groupes, d'une part les facteurs liés à la physiologie (croissance, musculature et occlusion) et d'autre part ceux liés au traitement.

#### 7.1.1 Facteurs de récidive liés à la physiologie

On y retrouve les mêmes phénomènes que ceux qui ont présidé à l'apparition initiale de la supraclusion

### **7.1.1.1 Croissance**

Pour les patients encore en croissance, il faudra être particulièrement prudent concernant les brachyfaciaux chez qui la face se développe selon un mode rotation antérieure. Ce type de croissance est favorable à la réapparition de la supraclusion incisive et ce d'autant plus qu'elle était initialement en rapport avec une infraclusion des molaires corrigées par égression des secteurs latéraux.

### **7.1.1.2 Équilibre musculaire**

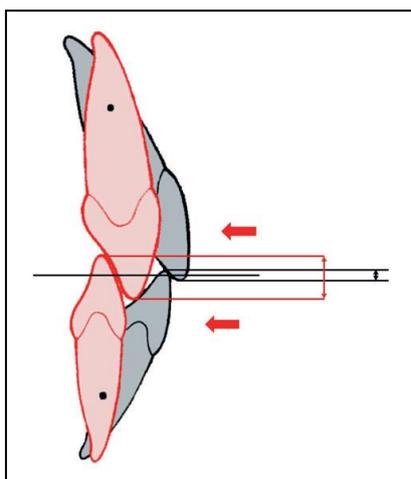
Dans la dimension verticale et la dimension horizontale la position des incisives est conditionnée par les rapports qu'elles entretiennent avec, d'une part la langue et d'autre part les lèvres.

En position de repos, les bords libres des incisives maxillaires sont en appui sur la lèvre inférieure, si cet appui est perdu l'incisive pourra s'égresser. De même la langue contrôle en partie la position des incisives mandibulaires.

Les forces centrifuges exercées par la langue et les forces centripètes exercées par les lèvres vont déterminer la position antéro-postérieure des incisives maxillaires et mandibulaires. Si les forces sont équilibrées les incisives seront stables, mais si les forces centrifuges prédominent les incisives vont se vestibuloverser, inversement si ce sont les forces centripètes qui prédominent les incisives vont se linguoverser (1).

Autre facteur musculaire, cause de récurrence, c'est la possible interposition de la langue entre les prémolaires et les molaires des deux arcades. Cette interposition, en provoquant l'ingression des prémolaires et des molaires, sera à l'origine d'une béance latérale, de la diminution de la hauteur faciale et de la réapparition de la supraclusion incisive.

Et ce, d'autant plus que la supraclusion incisive aura été corrigée par égression des secteurs latéraux sans trop respecter l'espace libre molaire de repos.



**Figure 73** la liaison géométrique du recouvrement incisif et la version incisive . La vestibulo-version diminue le recouvrement et la linguo-version l'augmente.(87)

Seules des forces ingressives permettent de s'opposer à l'égression des incisives et de contrôler leur position verticale.

## 7.1.2 Facteurs de récurrence liés au traitement

Dans leur revue systématique de la littérature **Diouf** et al. (87) évoquent plusieurs paramètres, liés au traitement, pouvant affecter le taux de récurrence.

### 7.1.2.1 Egression des molaires ou ingression des incisives ?

Les patients traités en technique d'arc droit d'Alexander présentent davantage de récurrence (67,74 %) que ceux traités en technique Bioprogressive d'arc sectionnel (30,38 %), soit moins de la moitié. Pour **Diouf** et al. (87) cette différence résulterait du fait qu'en technique sectionnelle, la mécanique de traitement avec l'arc de base est capable de corriger la supraclusion incisive uniquement par l'ingression pure des incisives, tandis qu'en arc droit elle se fait par une combinaison d'ingression incisive et surtout d'égression molaire.

Ceci alimente la controverse pour savoir si l'ingression incisive est plus stable que l'égression molaire. Pour certains auteurs la supraclusion est plus stable lorsqu'elle a été traitée par l'ingression des incisives. D'autres soutiennent qu'une meilleure stabilité est obtenue par égression des secteurs latéraux.

L'égression molaire n'est stable que dans la mesure où l'étiologie d'interposition linguale a été supprimée, et où la position verticale finale des molaires correspond à une situation

d'équilibre neuromusculaire. Chez les sujets en cours de croissance, l'égression molaire est un procédé assez stable si l'espace libre molaire est respecté. Toute égression au-delà de cet espace peut ne pas être stable du fait d'une occlusion postérieure puissante ou de l'étirement musculaire, notamment chez les sujets hypodivergents.

Il nous semble cependant que le choix d'ingresser les incisives ou d'égresser les molaires doit avant tout dépendre de l'origine de la supraclusion incisive. S'agit-il d'une infra-alvéolie postérieure ou d'une supra-alvéolie antérieure ?

### **7.1.2.2 Traiter précocement ou plus tardivement ?**

Les patients pris en charge à la fin de l'adolescence présentent un taux de récurrence de 14,3%, tandis que ceux traités au début de l'adolescence ou à l'âge adulte ont un taux de récurrence respectivement égal à 30% et 30,8% (88).

Les traitements débutés en denture mixte ont un taux de récurrence de 35,3%, tandis que les traitements en denture permanente présentent des récurrences de l'ordre de 8,3%.

Pour **Diouf** et al. (87), l'âge du début de traitement et la technique thérapeutique constitueraient deux facteurs pronostics de la stabilité à long terme des traitements de la supraclusion incisive.

### **7.1.2.3 Injection de botox**

Chez des sujets ayant bénéficié d'un traitement orthodontico-chirurgical, aucune récurrence de la supraclusion n'a été trouvée chez les 8 sujets ayant reçu en per opératoire une injection intramusculaire de botox (toxine de botulinum), alors que 56,5 % des 24 patients opérés sans botox présentent une récurrence de supraclusion. Cette stabilité serait liée à la diminution de l'activité musculaire élévatrice.

## **7.2 La contention**

La contention, c'est l'ensemble des procédés et dispositifs destinés à stabiliser les corrections orthodontiques obtenues pendant le traitement actif. Elle permet d'éviter ou de limiter la récurrence, c'est-à-dire la prédisposition naturelle qu'ont les dents à retourner vers leur position d'origine(88)

Comme la supraclusion incisive est souvent citée par les auteurs comme étant la malocclusion la plus récidivante, la contention est donc primordiale pour assurer la stabilité du résultat obtenu à l'issue du traitement actif

Elle peut s'établir naturellement en fin de traitement si la dynamique occlusale la permet, ou à l'aide des différents dispositifs de contention fixes ou amovibles

### **7.2.1 Contention physiologique « naturelle »**

On a mentionné dans le chapitre d'étiopathogénie qu'une des causes de la supraclusion est l'absence d'une force qui empêche l'égression des incisives, et que cette force apparaît quand les incisives s'affrontent en bout à bout

C'est la même chose pour la récurrence, il faut obtenir cette force d'une façon fréquente pour arrêter celle-ci ce qui requiert :

- Que la propulsion jusqu'au bout à bout soit facile, elle doit se dérouler sans interférences occlusales (recouvrement et surplomb incisif fonctionnels), sans bruit articulaire, avec des contacts en bout à bout bien répartis ce qui peut exiger le meulage des bords incisifs,
- Que le sujet sache propulser, parfois il ne l'a jamais fait. Pour renforcer son schéma moteur des exercices de propulsion seront nécessaires ainsi qu'une alimentation nécessitant l'incision (pommes, artichauts...).

Malheureusement, il est difficile d'évaluer au moment de la dépose de l'appareil actif, si le sujet adoptera ou non un comportement mandibulaire susceptible d'empêcher la récurrence, alors il est plus sûr d'avoir recours à un dispositif de contention mécanique abandonné par la suite, si après quelques mois, des facettes d'abrasion apparaissent sur les bords incisifs, attestant ainsi de la fréquence des contacts en bout à bout

### **7.2.2 Contention mécanique**

Le dispositif utilisé peut être amovible ou fixe, il sera mis en place dans la séance de dépose de l'appareil actif.

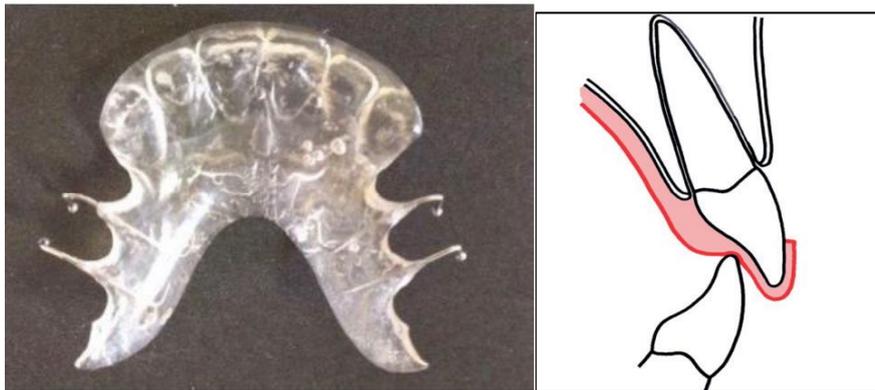
Il peut intéresser une ou deux arcades et a pour but :

- De maintenir la position verticale des incisives l'une par rapport à l'autre et par rapport aux secteurs latéraux en s'opposant à leur égression.
- De maintenir l'alignement et la position sagittale des incisives notamment mandibulaires.

## 7.2.2.1 Dispositifs amovibles de contention

### 7.2.2.1.1 Plaque de Sved

Il s'agit d'une plaque palatine avec un plan de surélévation rétro-incisif et un retour de résine recouvrant le bord libre des incisives maxillaires. Les incisives mandibulaires viennent en butée sur le plan de surélévation rétro-incisif. Elle permet le maintien vertical des incisives, s'opposant à toute récurrence de la supraclusion par égression des incisives maxillaires et mandibulaires.



**Figure 74** Plaque de Sved, les retours de résine au niveau des incisives maxillaires s'opposent à leur égression et maintiennent la dimension verticale.(87)

La dimension verticale est également maintenue ainsi les molaires n'auront pas tendance à s'ingresser sauf s'il y a interposition linguale latéralement. Dans ce cas il sera possible d'ajouter des volets en résine latéralement sur la plaque pour empêcher cette interposition.

### 7.2.2.1.2 Gouttières thermoformées

Elles assurent le maintien des dents maxillaires et mandibulaires, une gouttière par arcade, dans les 3 dimensions de l'espace. Peu encombrantes et transparentes, elles sont bien acceptées. Cependant elles interfèrent avec l'occlusion naturelle et ne permettent pas à l'occlusion de s'installer totalement. Aussi la fin de traitement devra être précise et l'occlusion bien réglée, pour cela elles peuvent être précédées par le port d'un positionneur individualisé.

Amovibles et fragiles il est souhaitable d'en prévoir un jeu de rechange car elles peuvent être perdues ou cassées.

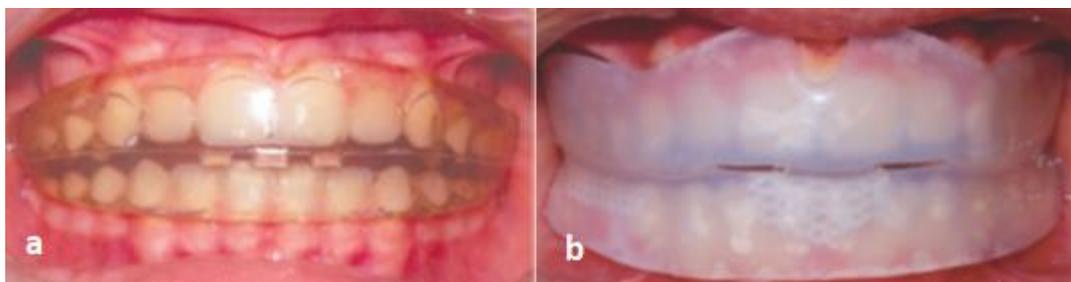


**Figure 75** Gouttières thermoformées maxillaire et mandibulaire(87)

### **7.2.2.1.3 Gouttières de positionnement ou positionneurs**

Les positionneurs peuvent être préfabriqués ou individualisés. Le positionneur individualisé est réalisé sur une maquette prévisionnelle (set-up) conçu à partir des empreintes de fin de traitement du patient. Cette maquette prévisionnelle est construite selon les données individuelles du patient et représente le résultat final recherché.

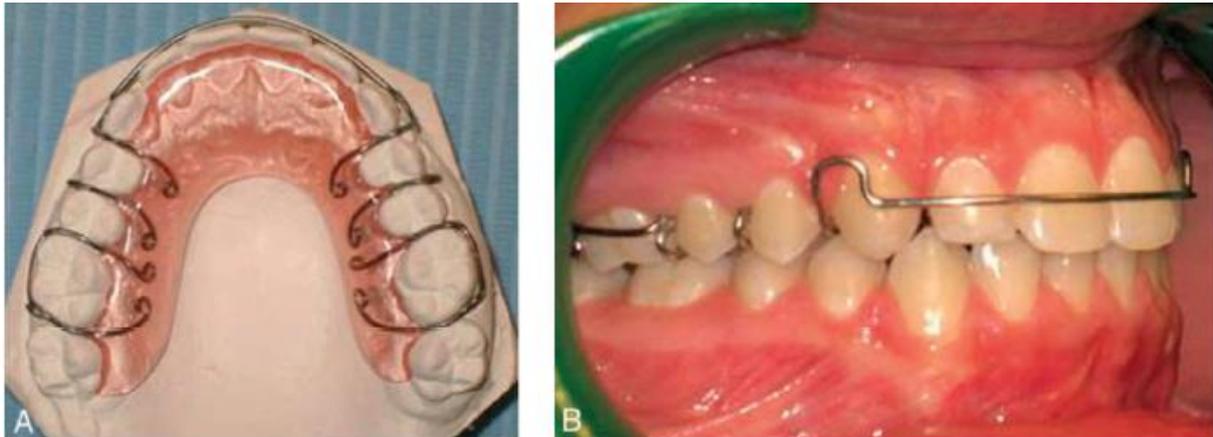
Ils assurent parfaitement le maintien des rapports verticaux des incisives et permettent pour les positionneurs individualisés d'obtenir une occlusion très précise. Cependant, il s'agit plus de dispositifs de finition que de contention. Ils seront utilisés quelques temps après la dépose du dispositif actif le temps de parfaire l'occlusion puis seront remplacés par un dispositif plus durable (gouttière, cales...).



**Figure 76** types des positionneurs (a) préfabriqué (b) individualisé(87)

#### 7.2.2.1.4 La plaque de Hawley

C'est un appareil amovible en résine acétylique plus souvent être évidée au niveau du palais dur pour permettre la fonction linguale, on peut y aménager un léger retour palatin sur les cingulum incisifs maxillaires pour s'opposer à leur égression. Sa réalisation nécessite obligatoirement une empreinte des 2 arcades pour y ajuster les contacts interincisifs.



*Figure 77* Plaque de Hawley maxillaire (A) vue occlusale sur moulage (B) vue latérale en bouche(25)

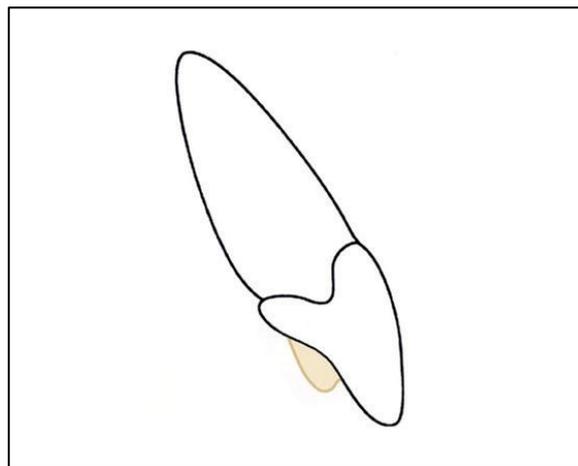
#### 7.2.2.2 Dispositifs fixes de contention

##### 7.2.2.2.1 Cales ou butées rétro-incisives

C'est le dispositif qui nous semble le mieux adapté, effectivement outre qu'elles assurent un bon calage vertical des incisives, elles ont l'avantage d'être fixe (port assuré), discrètes (donc bien accepté), de réalisation aisée et ne perturbent pas la cinématique mandibulaire.

En n'interférant pas avec l'occlusion et en laissant à la mandibule toute sa liberté, elles permettent à une occlusion fonctionnelle de s'installer et à la mandibule d'effectuer les mouvements de latéralité et de propulsion et d'obtenir la position de bout à bout incisif.

Les butées rétro-incisive sont réalisées en composite, le plus souvent directement en bouche mais elles peuvent également être réalisées par méthode indirecte. Elles viennent gonfler suffisamment le cingulum des incisives maxillaires pour offrir des surfaces planes sur lesquelles les bords libres des quatre incisives mandibulaires pourront venir en appui léger. Un réglage précis par meulage du composite est nécessaire pour équilibrer les contacts. Un léger sillon au niveau occlusal de la cale, à proximité de son contact avec la face palatine de l'incisive assurera un bon calage du bord libre des incisives mandibulaires.



**Figure 78** Cale ou butée rétro-incisive en composite.(87)

#### **7.2.2.2 La contention collée**

Si le traitement a nécessité la vestibulo-version des incisives maxillaires et/ou mandibulaires, il faudra se prémunir de la récurrence de ce mouvement. En effet, si les forces centripètes l'emportent sur les forces centrifuges, les incisives vont se linguoverser. Cette linguoversion entraînera la réapparition de la supraclusion et l'apparition d'un encombrement incisif notamment à l'arcade mandibulaire. Pour stabiliser les incisives dans la position qui leur a été donnée, un fil de contention lingual collé sera indispensable.

À l'arcade maxillaire un fil torsadé sera collé en palatin des six dents antérieures. Au niveau des incisives il sera noyé dans les cales rétro-incisives. Outre le maintien de la version des incisives il s'opposera à l'apparition d'éventuelles malpositions (rotations). Au niveau de 13 et 23 le fil sera placé de façon à ne pas interférer avec les canines mandibulaires.

À l'arcade mandibulaire la contention sera assurée par un fil torsadé collé sur la face linguale des six dents antérieures.



**Figure 79** Un fil de contention noyé dans les butées rétro-incisives : pour stabiliser l'alignement de l'arc incisif maxillaire.(87)

### 7.2.3 Education fonctionnelle

Seule une mandibule pouvant exécuter des mouvements d'excursions fréquents et de bonne amplitude pourra adopter aisément la position de bout à bout incisif garant de la stabilité verticale des incisives.

Pour que la mandibule adopte un comportement riche de mouvements de latéralité et de propulsion il sera souvent utile d'envisager des exercices d'éducation fonctionnelle afin de la « libérer ». Il s'agira d'exercices de propulsion et de latéralité, d'abords sans contrainte puis en opposition (action isométrique), afin de libérer les tensions musculaires et tonifier les muscles périarticulaires.

Si, en raison du traitement, les incisives ont été vestibulées, on s'assurera qu'elles se situent dans une position d'équilibre vestibulo-linguale, dans le cas contraire une rééducation labio-linguale sera nécessaire.

Pour éviter l'apparition ou la réapparition de béances latérales, on s'assurera que la langue ne s'interpose pas latéralement, dans le cas contraire là encore il faudra envisager une rééducation linguale.

## 8 Cas cliniques

### 1<sup>er</sup> cas clinique (55)

**Présentation du cas :** Il s'agit d'une patiente âgée de 60 ans qui présente une importante supraclusion avec égression des incisives mandibulaires et surplomb des incisives maxillaires, ainsi qu'une mandibule qui paraît bloquée.

**Le plan de traitement :** Le traitement consiste essentiellement à ingresser les incisives et les canines supérieures et inférieures à l'aide des CTO au niveau symphysaire et de chaque côté de l'orifice piriforme

En ajoutant aussi des fils NiTi de faible diamètre et des chaines élastomériques on a réussi à avoir une occlusion correcte et une cinématique mandibulaire équilibrée est rétablie

**Durée du traitement :** 12mois.



**Figure 80 1<sup>er</sup> Cas clinique :** (A) avant le traitement, (B) pendant le traitement et (C) après le traitement.(55)

## 2<sup>ème</sup> cas clinique (89)

**Présentation du cas :** Il s'agit d'un patient âgé de 61 ans, qui consulte pour une gêne douloureuse à la mastication avec une sévère supraclusion qui a entraînée une morsure palatine.

### Plan du traitement

Réalisation de la gouttière maxillaire thermoformée, collage de deux boutons sur la face vestibulaire de la gouttière. Pose de deux minivis transmuqueuses Dual-top entre les incisives centrales et latérales avec des élastiques.

**Durée du traitement :** 13 mois.



**Figure 81 2<sup>ème</sup> Cas clinique :** (A) avant le traitement, (B) pendant le traitement et (C) après le traitement. (89)

### 3<sup>ème</sup> cas clinique(90)

**Présentation du cas :** Il s'agit d'un patient âgé de 18 ans qui vient consulter afin d'améliorer son profil et son sourire.

#### **Plan du traitement :**

Traitement sans extractions

Décompensation antérieure (orthodontique maxillaire et chirurgicale mandibulaire)

Ostéotomie mandibulaire d'avancée associée à une ostéotomie segmentaire antérieure de nivellement vertical et de redressement par avancée apicale, pour abrégier la durée de la phase orthodontique postopératoire

Finition orthodontique.

**Durée de traitement :** 11 mois.



**Figure 82 3<sup>ème</sup> Cas clinique :** (A) avant le traitement, (B) pendant le traitement et (C) après le traitement. (90)

## 9 Conclusion

La prise en charge de la supraclusion chez l'adulte constitue un vrai défi pour le praticien à cause de son diagnostic complexe et multifactorielle, ainsi que les particularités que possède l'adulte.

Le diagnostic doit être précis et les objectifs thérapeutiques doivent être bien définis

Aujourd'hui, l'évolution de l'orthodontie nous a permis d'avoir un large arsenal thérapeutique, contenant plusieurs dispositifs pour une prise en charge bien appropriée et bien individualisée

De toutes les malocclusions la supraclusion est sans doute l'une des plus récidivante (87,88), plusieurs moyens de maintien du résultat sont à notre disposition. Néanmoins, ils ne dispensent pas du respect scrupuleux des critères de finition et la correction du contexte étiologique dysfonctionnel assure la meilleure des contentions.

## 10 Bibliographie

1. Philippe J. La supraclusion et ses traitements. Editions S.I.D.; 1995. 104 p.
2. Bocquet E, Moreau A, Decrucq E, Djerbi N, Danguy-Derot C, Danguy M. La genèse de la supraclusion. *Orthod Fr.* sept 2010;81(3):227-34.
3. Wylie WL, Johnson EL. Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane. *The Angle Orthodontist.* 1 juill 1952;22(3):165-82.
4. DUDAS M, SASSOUNI V. The Hereditary Components of Mandibular Growth, A Longitudinal Twin Study. *The Angle Orthodontist.* 1 juill 1973;43(3):314-23.
5. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years\*. *European Journal of Orthodontics.* 1 févr 1983;5(1):1-46.
6. Enlow MGH. *Essentials of Facial Growth.* Ann Arbor, MI; 2008. 303 p.
7. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mischelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod.* oct 1976;70(4):398-408.
8. Biggerstaff RH, Allen RC, Tuncay OC, Berkowitz J. A vertical cephalometric analysis of the human craniofacial complex. *Am J Orthod.* oct 1977;72(4):397-405.
9. Langlade M. Les problèmes des grands excès verticaux antérieurs. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1 avr 1984;18(2):145-205.
10. Delaire J, Tulasne J. Les déséquilibres labio-mentonniers par excès vertical antérieur de l'étage inférieur de la face. Apport de la géniectionomie segmentaire horizontale. *Ortho fr.* 1979;5:2-6.
11. Rakosi T, Jonas I. *Orthopédie dentofaciale diagnostic.* Flammarion Médecine-Sciences; 1992. 272 p. (Atlas de médecine dentaire).
12. Bhateja NK, Fida M, Shaikh A. DEEP BITE MALOCCLUSION: EXPLORATION OF THE SKELETAL AND DENTAL FACTORS. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* :6.
13. O'Meyer RX, University of Illinois, Graduate College. Valeur de la croissance relative en hauteur des procès alvéolaires chez l'homme. Paris: Maloine; 1954.
14. Bassigny F. *MANUEL D'ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE.* 1983;211.
15. Philippe J. La supraclusion et ses traitements. Editions S.I.D.; 1995. 104 p.
16. Posselt U. *Physiology of occlusion and rehabilitation.* Blackwell Scientific; 1968. 364 p.
17. Marguelles-Bonnet R, Yung JP. *Pratique de l'analyse occlusale et de l'équilibration.* Éditions CdP; 1984. 296 p.

18. Brunner F. [Conditions and factors of stability in the correction of incisor supraocclusions]. *Orthod Fr.* 1968;39:653-744.
19. Boileau MJ. *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2012. (Techniques dentaires).
20. Boileau MJ, Bardiné É, Dorignac D. La musculature des classes II, division 2. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1 déc 1999;33(4):497-513.
21. Chateau M. *Orthopédie dento-faciale. clinique: diagnostic, traitement, orthognathie, orthodontie, stabilisation Tome 2*. Paris: Editions CdP; 1993.
22. Philippe J. L'interception de la supraclusion. *Orthod Fr.* déc 2012;83(4):267-73.
23. Jordan RE, Abrams L, Kraus BS, Kraus BS. *Kraus' dental anatomy and occlusion*. St. Louis: Mosby Year Book; 1992.
24. Dawson PE. *Les problèmes de l'occlusion: Évaluation, diagnostic et traitement*. Julien Prélat; 1977. 376 p.
25. Onghena T. Supraclusion: bases diagnostiques, objectifs et solutions thérapeutiques. :130.
26. Fradeani M. Evaluation of Dentolabial Parameters As Part of a Comprehensive Esthetic Analysis. 2006;1(1):8.
27. Zachrisson BU, Amat P. La recherche de l'excellence en orthodontie de l'adulte : entretien avec Bjørn U. Zachrisson. *Orthod Fr.* 1 déc 2014;85(4):301-26.
28. Neff CW. The Size Relationship Between the Maxillary and Mandibular Anterior Segments of the Dental Arch. *The Angle Orthodontist*. 1 juill 1957;27(3):138-47.
29. Danguy M, Danguy-Derot C. Traitement de la supraclusion et nivellement. *Orthod Fr.* déc 2003;74(4):511-7.
30. Herrera P. Un moyen de diagnostic de la dimension verticale : l'analyse de BIGGERSTAFF. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1 avr 1984;18(2):225-33.
31. Frindel F, Bounoure GM. Diagnostic téléradiographique sagittal des déformations verticales. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1 juill 1979;13(3):301-28.
32. Ackerman JL. The challenge of adult orthodontics. *J Clin Orthod.* janv 1978;12(1):43-7.
33. Ahmed Meeran N. The Scope and Limitations of Adult Orthodontics. 13 avr 2012;
34. Brown DF, Moerenhout RG. The pain experience and psychological adjustment to orthodontic treatment of preadolescents, adolescents, and adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* oct 1991;100(4):349-56.

35. Gazit-Rappaport T, Haisraeli-Shalish M, Gazit E. Psychosocial reward of orthodontic treatment in adult patients. *Eur J Orthod.* août 2010;32(4):441-6.
36. Grover S, Grover S, Arora D. Psychological Aspects of Orthodontic Treatment. *J Indian Orthod Soc.* 1 juill 2001;35(3):92-4.
37. Khan RS, Horrocks EN. A study of adult orthodontic patients and their treatment. *Br J Orthod.* août 1991;18(3):183-94.
38. Nattrass C, Sandy JR. Adult Orthodontics—A Review. *British Journal of Orthodontics.* 1 nov 1995;22(4):331-7.
39. Zachrisson BU. Global trends and paradigm shifts in clinical orthodontics. *World J Orthod.* 2005;6 Suppl:3-7.
40. MS SEBDBDo. *Textbook of Orthodontics.* 1st edition. Philadelphia, Pa: Saunders; 2001. 608 p.
41. Schei O, Waerhaug J, Lovdal A, Arno A. Alveolar Bone Loss as Related to Oral Hygiene and Age. 1959;
42. Cohn SA. Disuse atrophy of the periodontium in mice following partial loss of function. *Archives of Oral Biology.* 1 janv 1966;11(1):95-105.
43. Melsen B. Tissue reaction following application of extrusive and intrusive forces to teeth in adult monkeys. *Am J Orthod.* juin 1986;89(6):469-75.
44. Melsen B, éditeur. *Current Controversies in Orthodontics.* Chicago: Quintessence Publishing; 1991. 314 p.
45. *Adult Orthodontics | Wiley [Internet].* Wiley.com. [cité 15 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.wiley.com/en-us/Adult+Orthodontics-p-9781405136198>
46. Savana K, Ansari A, Kumar M, Singh A. Interdisciplinary Therapy in Orthodontics: An Overview Introduction. 1 sept 2014;1:23-31.
47. Buttke TM, Proffit WR. Referring adult patients for orthodontic treatment. *J Am Dent Assoc.* janv 1999;130(1):73-9.
48. Chazalon JF. Approche du traitement non chirurgical des supraclussions par la technique des aligneurs : quels protocoles de traitement et comment optimiser les résultats cliniques ? Brézulier D, éditeur. *Rev Orthop Dento Faciale.* févr 2022;56(1):51-70.
49. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulh RJ. *Bioprogressive Therapy.* 2nd edition. Rocky Mountain/Orthodontics; 1979. 367 p.
50. Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. *Am J Orthod.* juill 1977;72(1):1-22.

51. Shroff B, Lindauer SJ, Burstone CJ, Leiss JB. Segmented approach to simultaneous intrusion and space closure: biomechanics of the three-piece base arch appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* févr 1995;107(2):136-43.
52. Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* avr 1983;17(4):266-9.
53. bruno. Minivis d'ancrage orthodontique DX-OMIA System [Internet]. deltex.fr. [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.deltex.fr/dx-omia/minivis/>
54. Darque F, Cazenave C, Ellouze S. Mini-vis : l'orthodontie de demain. *Actual Odonto-Stomatol.* 1 déc 2010;(252):299-309.
55. Chillès JG, Riemenschneider-Chillès S, Chillès D. Utilisation du Système CT8® en orthodontie systémique pour traiter les supraclusions incisives de l'adulte. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1 févr 2022;56(1):9-31.
56. Schudy FF. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. *Angle Orthod.* janv 1968;38(1):19-39.
57. Philippe J. Récidive orthodontique et dérive centripète. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1 sept 1989;23(3):317-28.
58. Ecalte C. Thérapeutique par aligneurs et gestion de la supraclusion: revue systématique. *Odontologie conservatrice.* :80.
59. Déplacement des dents dans l'os et la gencive en orthodontie | Bùcco [Internet]. Bùcco Orthodontie, par vos orthodontistes. [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.orthodontisteenligne.com/dent-nest-clou/>
60. Derton N, Derton R, Perini A. Égression forcée avec mini vis ; protocoles avec élastiques verticaux inter-arcade ou avec la technique intra-arcade de Derton-Perini. Deux cas cliniques. *International Orthodontics.* 1 juin 2011;9(2):179-95.
61. Kesling HD. The philosophy of the tooth positioning appliance. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery.* 1 juin 1945;31(6):297-304.
62. Sheridan JJ, Armbruster P, Nguyen P, Pulitzer S. Tooth movement with Essix mounding. *J Clin Orthod.* août 2004;38(8):435-41.
63. Park JH, Kim TW. Deep-bite correction using a clear aligner and intramaxillary elastics. *J Clin Orthod.* mars 2009;43(3):152-7; quiz 183.
64. Wong BH. Invisalign A to Z. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* mai 2002;121(5):540-1.
65. Khan W. Nouveaux concepts de traitement par aligneurs : le système Orthocaps. *Orthod Fr.* 1 sept 2014;85(3):253-64.
66. Echarri P. Revisiting the History of Lingual Orthodontics: A Basis for the Future. *Seminars in Orthodontics.* 1 sept 2006;12:153-9.

67. Padrós E. Ortodondia lingual: ¿de dónde venimos? ¿a dónde vamos? :9.
68. Fillion D. Orthodontie linguale : la révolution du confort [Internet]. L'Information Dentaire. [cité 1 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/orthodontie-linguale-la-revolution-du-confort/>
69. Canal P. Orthodontie de l'adulte: role de l'orthodontie dans la réhabilitation générale de l'adulte. 2011.
70. Wiechmann D. A New Bracket System for Lingual Orthodontic Treatment Part 1: Theoretical Background and Development: Part 1: Theoretical Background and Development. Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie. mars 2002;63(3):234-45.
71. Pernier C, Diemunsch C. Orthodontie «invisible». Orthod Fr. mars 2011;82(1):121-44.
72. Altounian G, Sorel O, Fillion D. Étude céphalométrique de l'ingression incisive en technique linguale. 1994;65(2):391-9.
73. Barthelemi S, Hyppolite MP, Palot C, Wiechmann D. Components of overbite correction in lingual orthodontics: molar extrusion or incisor intrusion? Int Orthod. déc 2014;12(4):395-412.
74. Hong RK, Hong HP, Koh HS. Effect of reverse curve mushroom archwire on lower incisors in adult patients: a prospective study. Angle Orthod. déc 2001;71(6):425-32.
75. Themes UFO. 2: Principes de la collaboration orthodontico-chirurgicale | Medicine Key [Internet]. [cité 23 mai 2022]. Disponible sur: <https://clemedicine.com/2-principes-de-la-collaboration-orthodontico-chirurgicale/>
76. La chirurgie orthognathique : particularités des préparations orthodontico-chirurgicales - EM consulte [Internet]. [cité 1 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/916330/la-chirurgie-orthognathique%C2%A0-particularites-des-pr>
77. Kh DM. Le rôle de l'orthodontiste dans la chirurgie orthognathique. :11.
78. Raberin M, Mauhourat S. La chirurgie orthognathique : particularités des préparations orthodontico-chirurgicales. Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale. 1 sept 2014;115.
79. Les bases de la chirurgie orthognathique.
80. Bachelet JT, Cliet JY, Chauvel-Picard J, Bouletreau P. La gouttière chirurgicale, place dans la chirurgie orthognathique et perspectives. Rev Orthop Dento Faciale. 1 janv 2016;50(1):71-6.
81. Poling R. A method of finishing the occlusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. mai 1999;115(5):476-87.

82. Bishara SE, Chadha JM, Potter RB. Stability of intercanine width, overbite, and overjet correction. *American Journal of Orthodontics*. juin 1973;63(6):588-95.
83. Dave ML, Sinclair PM. A comparison of the Ricketts and tweed-type arch leveling techniques. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. janv 1989;95(1):72-8.
84. Nanda R, Burstone CJ. Retention and stability in orthodontics. Philadelphia: W.B. Saunders; 1993.
85. Huang GJ, Bates SB, Ehlert AA, Whiting DP, Chen SSH, Bollen AM. Stability of deep-bite correction: A systematic review. *Journal of the World Federation of Orthodontists*. sept 2012;1(3):e89-96.
86. Danz JC, Greuter C, Sifakakis I, Fayed M, Pandis N, Katsaros C. Stability and relapse after orthodontic treatment of deep bite cases-a long-term follow-up study. *Eur J Orthod*. oct 2014;36(5):522-30.
87. Diouf JS, Beugre-Kouassi AML, Diop-Ba K, Badiane A, Ngom PI, Ouedraogo Y, et al. Stabilité et récurrence à long terme des traitements de la supraclusion : une revue systématique. *Orthod Fr*. 1 juin 2019;90(2):169-87.
88. Chabre C. Facteurs de récurrence et contention de la supraclusion incisive. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1 févr 2022;56(1):85-93.
89. Haïm F. Traitement de la supraclusion : intérêt de l'individualisation des traitements. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1 févr 2022;56(1):95-103.
90. Garcia R, Deffrennes D, Richter M, Mossaz C, Canal P, Tulasne JF, et al. Plans de traitement et prise en charge (situations cliniques). In: *Dysmorphies Maxillo-mandibulaires* [Internet]. Elsevier; 2012 [cité 8 juin 2022]. p. 29-100. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9782294710070000039>

## Résumé

La supraclusion antérieure, ou recouvrement excessif, est une anomalie - seule ou en association avec d'autres dysmorphoses - très fréquente en orthodontie. Son étiologie est multifactorielle, elle peut être d'origine basale, neuromusculaire ou dentaire.

Ses conséquences peuvent être variables en fonction de sa sévérité, et peuvent s'observer sur différents plans à savoir : morphogénétique, fonctionnel, parodontal, articulaire, prothétique et esthétique.

Chez l'adulte une attention particulière doit être portée lors de l'établissement du plan de traitement qui doit passer par un examen clinique minutieux tout en prenant en considération ses particularités psychologiques et physiologiques.

Plusieurs modalités thérapeutiques s'offrent à l'orthodontiste : l'ingression des incisives, l'égression des molaires ou la combinaison des différents procédés.

L'ingression incisive sera privilégiée chez l'adulte, car c'est le procédé le plus stable et que tout égression molaire sera préjudiciable et instable chez lui.

De toutes les malocclusions, la supraclusion est l'une des plus récidivante, une contention bien adaptée s'impose en fin de traitement afin d'assurer le maintien du résultat acquis.

**Mots clés :** supraclusion, ingression, orthodontie de l'adulte, minivis, arcs d'ingression, récidive.

## Abstract

Deep-bite, or anterior overbite, is a very frequent anomaly in orthodontics, alone or in association with other dysmorphoses. Its etiology is multifactorial; it can be of basal, neuromuscular or dental origin.

Its consequences can be variable depending on its severity, and can be observed on different levels, namely: morphogenetic, functional, periodontal, articular, prosthetic and aesthetic.

In adults, particular attention must be paid to the establishment of the treatment plan, which must include a meticulous clinical examination while taking into consideration the psychological and physiological particularities.

The orthodontist has several treatment options: incisor ingression, molar egression or a combination of these procedures.

Incisor ingression will be preferred in adults because it is the most stable procedure and any molar egression will be damaging and unstable.

Of all malocclusions, overbite is one of the most recurrent, a well-adapted contention is necessary at the end of the treatment in order to maintain the acquired result.

**Keywords:** deepbite, intrusion, adult orthodontics, miniscrew, intrusion arcs, recurrence

## نبذة مختصرة

العضة العميقة ، أو العضة الأمامية، هي عيب خلقي متكرر جدًا في تقويم الأسنان ، بمفرده أو بالاشتراك مع اضطرابات التشكل الأخرى. مسبباته متعددة العوامل ، يمكن أن تكون من أصل هيكلية أو عصبية عضلية أو بيئية. تختلف عواقبها بحسب شدتها ، و التي يمكن ملاحظتها على مستويات مختلفة : مورفوجينية ، وظيفية ، دوام الأسنان ، مفصلية ، اصطناعية وجمالية.

عند البالغين، يجب إيلاء اهتمام خاص لوضع خطة العلاج، والتي يجب أن تتضمن فحصًا سريريًا دقيقًا مع مراعاة الخصائص النفسية والعضوية.

يملك أخصائي تقويم الأسنان العديد من خيارات العلاج: إقحام القواطع، إخراج الأضراس أو مزيج بين هذين الإجراءين. يُفضل إقحام القواطع عند البالغين لأنه الإجراء الأكثر استقرارًا وأي إخراج للأضراس سيكون ضارًا وغير مستقر. من بين جميع حالات سوء الإطباق، تعد العضة العميقة أحد أكثر حالات سوء الإطباق انتكاسًا، لذا من الضروري وجود جبر للأسنان في نهاية العلاج من أجل الحفاظ على النتيجة.

**كلمات مفتاحية :** العضة العميقة، الإقحام ، تقويم الأسنان للبالغين ، اللولب الصغير ، أقواس الإقحام ، الانتكاس