



### CLINIQUE

DR ISABELLE SOUBIRON  
Chirurgien Dentiste ODCMF  
Exercice limité à l'ODF  
Orthophoniste D.E

# Evaluation d'un protocole d'interception des Cl II squelettiques en denture mixte : **la Propulsion Sans Bielle**

## 1. Introduction / objectif

Les différentes formes d'appareils orthopédiques de Cl II posent des difficultés d'observance car volumineux, souvent inesthétiques voire inconfortables. Ils ont un coût élevé.

Une alternative, par le protocole de Propulsion Sans Bielle, PSB (que nous avons illustrée dans le "case report" précédemment publié dans ces mêmes pages , n° 53) a été mise au point par le **Dr Antoine Haroun**, SQODF . Ce propulseur est bien accepté à tout âge car confortable et discret ce qui facilite son port 22h/24h. Il est particulièrement économique.



Figure 1



Figure 2 : Fabrication d'un TP rigide (avec l'aimable autorisation du Dr Haroun)

Le protocole original du Dr Haroun consiste en la préparation orthopédico-orthodontique des arcades avant de propulser la mandibule au moyen de forces **élastiques maxillo-mandibulaires** de classe II, sur **gouttières thermoformées** (fig.1), suivi d'une **contention tridimensionnelle** (fig.2) et d'éducation fonctionnelle.



Figure 3 : AVANT



Figure 3 : APRÈS

Les bons résultats cliniques observés avec ce concept (fig.3) nous ont poussée à mener une étude clinique à objectif double :

1. valider le PSB en tant que propulseur
2. préciser ses sièges d'action en vue d'en poser des indications étiologiques voire des contre-indications.

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1 Population étudiée : analyse descriptive

Il s'agit d'une étude rétrospective exhaustive céphalométrique comparative avant et après traitement, réalisée sur l'ensemble des 220 patients d'un même cabinet, en période de croissance, atteints de CI II squelettique, et traités par le protocole du PSB par le Dr Haroun sur une période de 10 années.

Les critères d'exclusions ont été les grands syndromes malformatifs ; aucun critère n'a été retenu quant au siège de la CI II. Il ne devait pas avoir été associé de forces de traction antéro-postérieure (feo) avant ou au cours de cette phase de traitement et jusqu'à la réévaluation céphalométrique suivante. Ont été exclus les patients présentant des pathologies associées telles que fentes-labio-palatines, asymétrie faciale marquée, hypo ou hypercondylie, agénésies multiples.... Aucun ne devait avoir bénéficié d'extraction pilotée ou avoir subi d'extractions de dent permanente avant ou pendant le traitement par PSB. Ont été également exclus les patients non observants et ceux n'ayant pas eu de seconde TLRP ou perdus de vue.

Nous avons distingués 5 sous-groupes afin d'évaluer si des tendances de réponse au traitement pouvaient être dégagées et les tester statistiquement selon :



- le siège de la dysmorphie : maxillaire isolée, mandibulaire isolée ou maxillo-mandibulaire (fig.4)

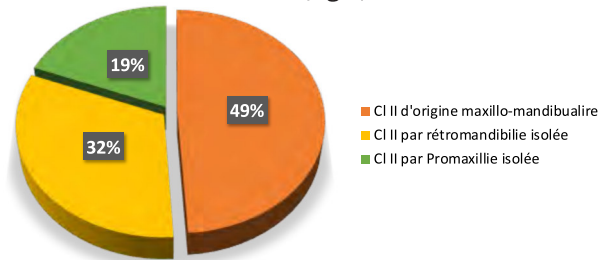


Figure 4 : Répartition selon le siège de la dysmorphose

- la sévérité de la CI II squelettique : modérée si < 5° de décalage maxillo-mandibulaire ou sévère si > à 5° de décalage (fig. 5)

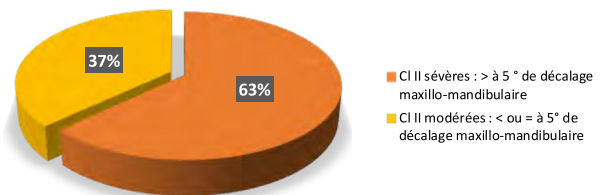


Figure 5 : Répartition selon la sévérité de la dysmorphose

- selon le type de CL II dentaire : CI II1 vs CI II2 (fig. 6)

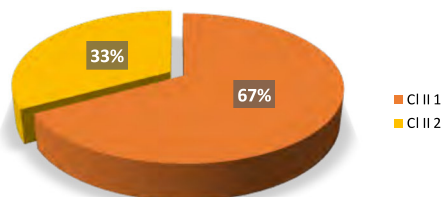


Figure 6 : Répartition selon Classe d'Angle

- **selon le schéma de croissance +/- vertical** : enfants à direction de croissance en rotation postérieure et excès vertical antérieur (ouverture de l'angle goniale), afin d'évaluer le risque d'ouvrir le compas facial et poser d'éventuelles contre-indications, vs enfants sans schéma de croissance vertical particulier (fig. 7)

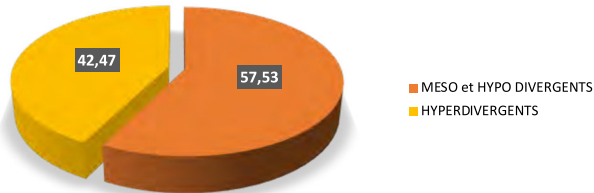


Figure 7 : Répartition selon la quantité d'IVP et EVA visualisée sur le tracé architectural

- **selon l'impact du traitement sur le profil** : effet positif vs peu ou pas d'effet. (fig 8)

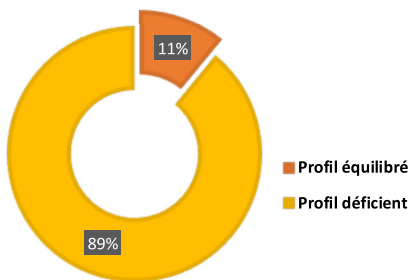


Figure 8 : Proportions de profils équilibrés et déficients

## 2.2 Analyse céphalométrique comparative avant vs après traitement

**2.2.1 L'analyse céphalométrique** utilisée est l'analyse orthognatique et dentaire informatisée de Delaire. Un seul opérateur a relevé les points. Les données recueillies pour chaque patient sont celles spécifiques à cette analyse et permettent de caractériser les dysmorphies (fig. 9 à 11).

### Données céphalométriques sagittales :

- Ecart angulaire entre la position sagittale réelle et théorique : du maxillaire ( $f1M/F1$ ) => pro, rétro ou normomaxillie, de la mandibule ( $f1m/F1$ ) => pro, rétro ou normomandibulie
- Décalage angulaire maxillo-mandibulaire ( $f1M/f1m$ ) => quantité de CL II squelettique

### Mesures mandibulaires :

- Taille globale de la mandibule par rapport à sa taille théorique => normo, Brachy ou dolichomandibulie globale
- Taille du ramus et du corpus par rapport à leurs tailles théoriques => brachy, normo ou dolichoramie et/ou corpie.

### Schéma de croissance :

- Mesure angulaire de l'angle goniale réel par rapport à sa mesure théorique => schéma de croissance hyper, hypo ou normodivergent.

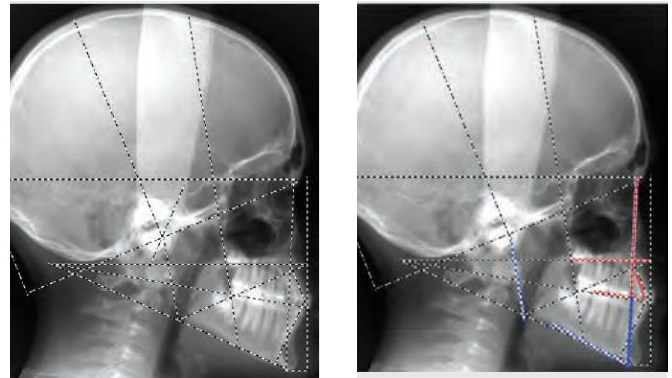


Figure 9 : Exemple de tracé de CL I (tracé Pr. Jean Delaire)

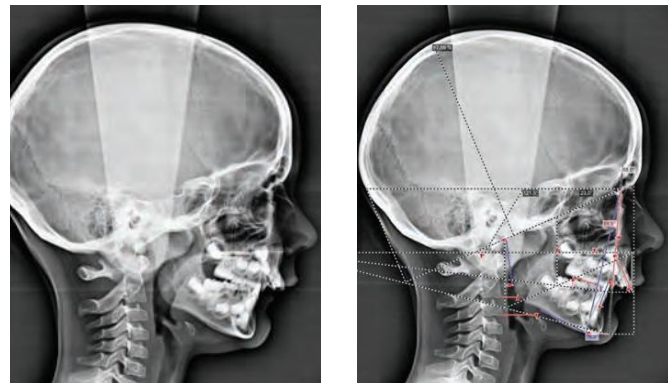


Figure 10 : Exemple de tracé de CL II (tracé Dr. Soubiron)

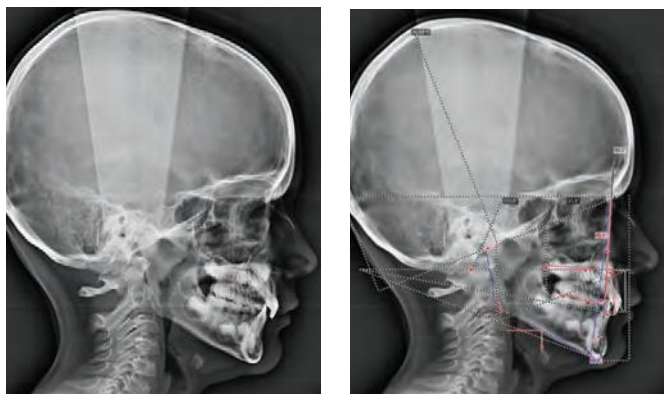


Figure 11 : Exemple de tracé de CL II2 (tracé Dr. Soubiron)

### Mesures alvéolaires :

- Position des apex incisifs supérieur et inférieur par rapport à leur position théorique => pro, normo ou rétroalvéolie supérieure et/ou inférieure

### Mesures dentaires :

- Mesure de l'orientation réelle des incisives maxillaire et mandibulaire par rapport à leur orientation idéale respective de  $110^\circ$  avec le plan palatin pour  $I$  => vestibulo, normo ou palatoversion et de  $90^\circ$  avec le plan mandibulaire pour  $i$  => vestibulo, normo ou linguoversion
- Surplomb initial
- Cl molaire

### Evaluation esthétique du profil :

- Une appréciation subjective de son amélioration ou non a été faite par rapport à la ligne esthétique de Ricketts.

**2.2.2 L'étude statistique a consisté en une analyse comparative quantitative** des modifications céphalométriques obtenues après traitement dans l'échantillon global et les sous-groupes constitués.

La comparaison des variables quantitatives issues de séries appariées a été effectuée par le **Pr Laurence Lupi-Pegurier**, Professeur Universitaire en Santé Publique dans l'UFR d'Odontologie de l'Université Côte d'Azur.

Le test paramétrique de Student pour séries appariées a été utilisé quand la taille de l'échantillon le permettait. Dans le cas contraire, c'est le Test de Wilcoxon pour séries appariées et petits échantillons.

Pour les séries non appariées, nous avons utilisé le test T de Student ou le test non paramétrique U de Mann-Whitney.

Pour les variables qualitatives, il a été effectué le test du X2 lorsque cela était possible, et le test exact de Fisher quand les conditions de validité du X2 n'étaient pas remplies.

Le seuil de significativité,  $\alpha$ , de nos tests, a été fixé à 0,05.

### 3. Résultats

#### Echantillon dans son ensemble

Au total, 73 enfants ont été inclus dans l'étude : sur les 220 patients de départ, 3 ont été exclus pour non observance et une dizaine a été perdue de vue, les autres n'ayant pas encore été revus pour la seconde phase de traitement au cours de laquelle est réalisé le second examen téléradiographique. L'échantillon est composé de 36 garçons et 37 filles âgés en moyenne de 8 ans et 5 mois (+/-1an et 3 mois) au début

de la prise en charge. Ceci place cette étude dans le **champ de l'orthodontie précoce**. Le tableau 1 rapporte l'analyse descriptive de la population selon son diagnostic de départ.

Le tableau 2 retranscrit la comparaison de ce diagnostic avant et après traitement : il met en évidence que la croissance maxillaire a été freinée de façon très significative et que la croissance mandibulaire a été stimulée également de façon très significative. La réduction de CI II qui en découle est de  $-2,39^\circ$  en moyenne ( $p=9,70.10^{-2}$ ). Les mesures mandibulaires et alvéolaires sont peu impactées par le traitement. Le surplomb incisif est par contre réduit de façon extrêmement significative mais la vestibulo-version des incisives mandibulaires est également significativement augmentée. 83,56 % des sujets terminent en CI I molaire et canine mais parmi les 16,43 % insuffisamment corrigés, il y en a 1/3 qui étaient en CI II initiale complète. On note également une nette amélioration du profil ( $p=3,7.10^{-19}$ ).

#### Résultats dans les différents sous-groupes

##### Selon le siège de la dysmorphie :

CI II par promaxillie isolée : 14 sujets. On retrouve les résultats de l'échantillon total mais les variations de position mandibulaire et de version incisive inférieure ne sont plus significatives.

CI II par rétromandibulie isolée : 23 sujets. Les changements maxillaires avant et après traitement ne sont plus significatifs dans ce sous-groupe, mais l'angle goniale se ferme en moyenne de  $5,40^\circ$  ( $p=0,03$ ), signe de fermeture de

**Tableau 1 : Caractéristiques diagnostiques de la population de départ**

Effectif	73 sujets	37 filles 50,7%	36 garçons 49,3%	Age →	8 ans et 5 m +/- 1 an et 3 m
Données squelettiques	Etiologie Siège CI II	Totale 100%	Promaxillie 19%	Rétromandibulie 32%	Combinée 49%
	Qté de CI II initiale	5,5° +/-2,46	4,89° +/-2,40	4,16° +/- 2,40	6,63° +/-2,02
	Sévérité des dysmorphoses	CI II modérées f1M/f1m <5°	63%	CI II Sévères f1M/f1m ≤5°	37%
	Mesure mandibulaires	Brachyramie -3,36°mm +/-4,23	Brachycorpie -0,37+/-3,93	Brachy mandibulie -3,90+/-4,41	Rétrocondylie -0,94+/-3,04
Données alvéolaires		Maxillaires	+0,2mm +/-1,46	mandibulaires	+0,79+/- 1,21
Données dentaires	version I	CI II1	5,31°+/-5,77	CI II 2	-6,62°+/- 10,01
	version i	CI II1	+3,99° +/-6,30	CI II 2	+3,32°+/- 7,86
	Surplomb	CI II1	5,73mm +/-2,26	CI II 2	3,46mm+/- 1,27
Schéma de croissance		Angle goniale	+16,85+/-1,04 => tendance Hyperdivergence		
Evaluation du profil		Correct	10,96%	Déficient	89,04%

Tableau 2 : Caractéristiques diagnostiques avant/après traitement

	Avant traitement		Après traitement		p	Valeurs significatives
	Moy	Ecart Type	Moy	Ecart Type		
<b>BASES</b>						
$\Delta t^\circ$ Position du maxillaire	+2,4°	+/-3,48	0,94°	+/-3,38	1,63.10 <sup>-7</sup>	++
$\Delta t^\circ$ Position de mandibule	-3,24°	+/-3,14	-2,19°	+/-3,58	2,77.10 <sup>-5</sup>	++
Qté de CI II squelettique	+5,52°	+/-2,46	3,13°	+/-2,21	9,70.10 <sup>-20</sup>	+++
<b>MANDIBULE</b>						
$\Delta t^\circ$ Taille du ramus	3,36mm	+/-4,23	-4,13mm	+/-4,6	0,06	0
$\Delta t^\circ$ Taille du corpus	0,37mm	+/-3,93	0,37mm	+/-4,62	0,08	0
$\Delta t^\circ$ Longueur totale de la mandibule	-2,9mm	+/-4,41	-2,79mm	+/-4,89	0,75	0
Schéma de croissance / $\Delta t^\circ$ angle goniale	+16,85°	+/-16,04	14,38°	+/-16,72	0,25	0
$\Delta t^\circ$ position du condyle	0,94mm	+/-3,04	-1,23mm	+/-2,78	0,26	0
<b>ALVEOLES</b>						
$\Delta t^\circ$ Mesure alvéolaire supérieure	+0,2mm	+/-1,46	0,03mm	+/-1,38	0,47	0
$\Delta t^\circ$ Mesure alvéolaire inférieure	+0,79mm	+/-1,21	0,36mm	+/-1,52	0,02	+
<b>DENTS</b>						
$\Delta t^\circ$ Version des incisives supérieures	+1,39°	+/-9,27	1,39°	+/-6,15	0,99	0
Surplomb incisif	4,97mm	+/-2,26	2,51mm	+/-1,06	2,03.10 <sup>-13</sup>	+++
$\Delta t^\circ$ Version des incisives inférieures	+2,58°	+/-7,09	5,74°	+/-6,57	2,05.10 <sup>-5</sup>	+++
CI Molaire	98,63% de CI II		16,43% de CI II		9,56. 10 <sup>-24</sup>	+++
<b>PROFIL</b>						
Normal ou nettement amélioré	10,96%		84,93%		3,7.10 <sup>-19</sup>	+++

Légende :  $\Delta t^\circ$  = variation ou écart par rapport à la norme théorique du patient

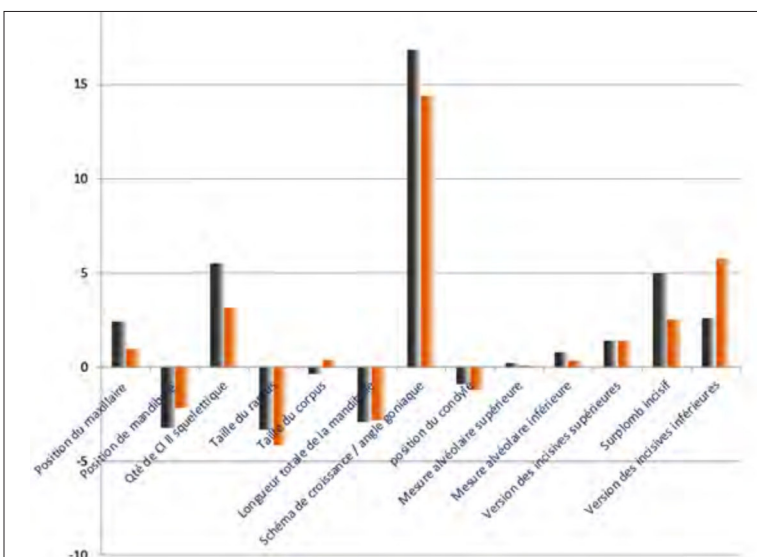


Figure 12 : Comparaison avant (gris) / Après traitement (orange)

la direction de croissance. L'overjet est réduit ( $p=7,86.10^{-6}$ ) en moyenne de -2,48 mm pour revenir dans la norme et la version incisive mandibulaire réaugmente ( $p=0,008$  mais sans différence avec le reste de l'échantillon ( $p=0,95$ )).

CI II de siège maxillo-mandibulaire : 36 sujets en CI II initiale moyenne plus forte que les autres sujets (+6,63° vs +4,31°) ( $p=6,74.10^{-5}$ ). Ce groupe présente des résultats comparables à l'échantillon complet exceptée une croissance du corpus mandibulaire significative ( $p=0,03$ ) de +1,32 mm (+/- 3,52).

### Selon la sévérité de la CI II : CI II sévères versus CI II modérées

CI II sévères : 46 sujets, modérées : 27 sujets. Les résultats sont similaires à l'échantillon total sans différence entre les 2 groupes, excepté au niveau réduction de la CI II qui est plus importante ( $p=0,0032$ ) dans le groupe CI II sévères que dans le groupe CI II modérées (-2,84° +/- 1,40° en

moyenne contre  $-1,62^\circ \pm 1,73^\circ$ ). L'overjet s'y réduit davantage ( $-2,84\text{mm} \pm 2,58$  contre  $-1,81\text{mm} \pm 1,70$  et  $p=0,04$ ).

### Selon le type de subdivision d'Angle : Cl II 1 ou Cl II

**2.** 49 sujets de Cl II 1 et 24 sujets de Cl II 2. Les résultats obtenus sont comparables à ceux de l'échantillon dans son ensemble excepté dans le groupe des Cl II 2, où la croissance mandibulaire est non significative ; il lui est associée une perte de longueur alvéolaire inférieure, dans le sens d'une normalisation : passe de  $+0,65\text{ mm} (\pm 1,19)$  de proalvéolie à  $-0,06\text{ mm} (\pm 1,70)$ , avec ( $p=0,03$ ). Les incisives maxillaires bénéficient également d'une correction importante (de  $-6,62^\circ$  à  $-0,22^\circ$ ) significative ( $p=0,004$ ).

**Selon le schéma de croissance faciale :** nous avons classé, au moyen l'analyse architecturale de Delaire, les patients en 2 groupes : ceux présentant un excès vertical antérieur et un angle mandibulaire très ouvert, 32 sujets, versus ceux au schéma vertical équilibré, 41 sujets. Chez les sujets à croissance mandibulaire postérieure, l'angle goniale se ferme de façon nette après traitement ( $p=0,01$ ) avec en moyenne  $-8,29^\circ$  contre  $-1,16^\circ$  pour l'autre groupe ( $p=0,028$ ) bien que les premiers restent toujours statistiquement plus « longs » après traitement que le reste de l'échantillon.

**Selon l'impact du traitement sur le profil :** il est amélioré à plus de 84 %.

Nous nous sommes intéressés à ceux qui ne l'était pas (hormis les 10,96% de profil initiaux déjà équilibrés avant traitement) ; cela représente 11 sujets qui faisaient partie du sous-groupe de patients dont le ramus avait eu la croissance relative la plus faible ( $p=0,001$ ) quand les autres sont restés stables. Leur Cl II a été tout de même réduite de façon significative ( $p=0,0009$ ) et ils n'ont pas présenté d'effet indésirable plus important que la moyenne notamment au niveau de la version de l'incisive inférieure. Nous avons également cherché si ce groupe présentait davantage de patients en Cl II sévère mais ce n'est pas le cas ( $p=0,52$ ).

## 4. Discussion

Les sujets de l'échantillon que nous avons étudié présentent des décalages des bases de Cl II de  $5,52^\circ$  en moyenne ( $\pm 2,46$ ) et peuvent donc être qualifiés de Cl II squelettiques « vraies ». Nous avons trouvé que le PSB réduit de façon significative ces décalages quelle qu'en soit l'étiologie/siège et les résultats obtenus sont comparables à ceux de la littérature ( $-2,39^\circ \pm 1,13$ ).

Dans le sous-groupe des Cl II d'étiologie mandibulaire seule, il n'y a pas de recul significatif du maxillaire comme si l'action était ciblée. La préparation qui précède le port du PSB lève les verrous occlusaux ce qui permet, selon nous, à la base

osseuse déficiente de « rattraper » son retard de croissance. Par ailleurs, nous avons regardé ce qu'il se passe dans les cas de Cl II par promaxillie et promandibulie associées : il subsiste un effet freinateur sur le maxillaire et la mandibule continue de grandir, mais sans passer en Cl III squelettique. Enfin, dans le sous groupe des promaxillie isolées, on retrouve globalement les mêmes résultats que chez les autres patients mais les variations de la position mandibulaire et de la version incisive inférieure ne sont plus significatives, ce qui confirme la position du PSB en tant que propulseur à action « étiologique ». Nous pourrions le qualifier d'appareil « intelligent ».

Par rapport à la littérature, nous constatons une croissance ramale significative de  $4,36\text{ mm}$  en moyenne ( $p=0,0003$ ) chez les patients hypo ou normodivergents (angle goniale de départ plus fermé que le reste de l'échantillon). Mais cela peut probablement s'expliquer davantage par leur schéma de croissance initial en rotation antérieure que par l'action du PSB.

Ce protocole a peu ou pas d'effet au niveau alvéolaire et présente le même **effet indésirable** principal que la plupart des propulseurs, rapportés par diverses méta-analyses, à savoir la **vestibulo-version des incisives mandibulaires** ( $+3,19^\circ$  en moyenne ce qui semble raisonnable et se corrigera par la suite).

L'incisive maxillaire ne subit pas d'effet notable, en dehors de son redressement quand il est nécessaire, lequel est réalisé par la préparation qui précède la mise en place du PSB ce pourquoi **c'est la méthode de traitement global que nous avons choisie d'évaluer pour en mesurer les bénéfices dans son ensemble.**

Nous avons montré que le PSB réduit de façon extrêmement significative le surplomb et amène la quasi totalité des patients en Cl I canine et molaire ce qui en fait un appareil très performant.

Nous pensons que cela peut s'expliquer du fait qu'il est très **confortable** et discret et que les enfants sont de ce fait mieux **observants**, optimisant les résultats.

Il est également intéressant de noter que parmi ceux qui ne terminent pas leur traitement en Cl I, un tiers présentait initialement une Cl II dentaire complète. Paradoxalement, celle-ci est assez peu présente dans notre échantillon ce qui confirmerait la **pertinence d'une intervention précoce**, qui brise plus tôt la spirale dysmorpho-dysfonctionnelle, lui laissant moins de temps pour causer des dégâts. Le terme d'interception prend alors toute sa valeur : le PSB est bien un traitement en vue d'éviter l'aggravation même s'il traite également la dysmorphose elle-même.

Les résultats incomplets, concernant la Cl molaire peuvent être relativisés puisqu'il y aura un second temps thérapeutique qui permettra de corriger la Cl 2 résiduelle.

Au contraire de ce que rapporte fréquemment la littérature à propos des propulseurs en général, le PSB n'ouvre pas le compas facial, et l'angle goniale se ferme de façon significative ( $p=0,01$ ), ce qui semble particulièrement intéressant puisque nous avons constaté que la plupart des patients de notre échantillon présentaient déjà une tendance à l'ouverture du compas facial avant traitement. Cette fermeture s'effectue d'autant plus que l'angle goniale de départ est ouvert: elle est en moyenne de  $-8,29^\circ$  chez les hyperdivergents sévères contre  $-1,16^\circ$  chez les autres ( $p=0,028$ ).

Elle peut s'expliquer du fait que le port simultané de deux gouttières thermoformées crée une « interférence » ou cale postérieure favorisant la rotation antérieure mandibulaire (Dr Amoric) et stimulant la croissance ramale, même si nos chiffres n'ont pu mettre celle-ci en évidence que chez les patients non hyperdivergents; la réorientation de la direction de croissance, recherchée, contribue à la correction de la dysmorphose.

Le PSB n'est donc **pas contre-indiqué chez le patient hyperdivergent** même sévère.

Il ne semble pas exister de contre-indication dans les cas hypodivergent non plus mais cela est probablement dû à la préparation orthodontique qui corrige le sens vertical.

Ces bons résultats pourraient également être en relation avec l'âge de l'intervention qui, précoce, permettrait d'influer sur la direction de croissance. La pertinence du moment de cette intervention serait intéressante à évaluer dans une étude ultérieure.

Le PSB a un également un **effet bénéfique** sur le profil de plus de 8 patients sur 10 même s'il ne le normalise pas forcément. Il conviendra de prévenir les patients présentant une importante brachyramie qu'il n'existe pas de prédictibilité dans l'amélioration de leur profil avec ce traitement. Ces patients ont tout de même bénéficié des autres effets positifs du PSB : réduction significative de CI II ( $p=0,0009$ ), réduction de l'overjet ( $p=0,004$ ) et finitions en CI I. Il serait intéressant de vérifier s'il en est de même avec d'autres dispositifs.

A noter : nos résultats sont assez similaires à ceux de l'étude sur les effets des propulseurs du Dr Gigon (11), que nous citons plus particulièrement ici, car notre étude utilise l'analyse de Delaire comme la sienne, ce qui les rend particulièrement comparables. La réduction de la CI II est un peu moindre dans notre cas ( $-2,39^\circ$  contre  $-3,21^\circ$  dans le sien) mais son échantillon présentait de plus fortes CI II au départ ( $7,3^\circ$  en moyenne dans son échantillon contre  $5,47^\circ$  dans le nôtre) chez des patients plus âgés (10 ans et 4 mois vs 8 ans et 5 mois pour nous). Notre échantillon était par contre plus important (73 patients contre 14) réduisant par la même le risque d'erreurs dues au hasard.

Il est par contre difficile de mener des comparaisons strictes avec les autres études que nous avons trouvées tant la différence de ce qui a été relevé comme pertinent dans celles-ci diffère de ce que nous avons retenu : nous comparons par exemple des positions basales alors que les points de références et angles tels que ANB communément utilisés dans la littérature intègrent des paramètres alvéolaires ; nous ne parlons donc pas exactement de la même chose. Idéalement, il faudrait mener le même type d'étude que la nôtre, au moyen de la même analyse céphalométrique, sur des échantillons de patients traités avec d'autres types de propulseurs pour évaluer si nos résultats sont strictement comparables, inférieurs ou supérieurs.

## 5. Conclusion

Appareil confortable et discret, favorisant l'observance, qui plus est économique, le PSB méritait qu'on lui consacre cette étude qui a permis de démontrer qu'il **est un propulseur valide dans le traitement des CI II squelettiques**, dans le **cadre d'un protocole global** intégrant une préparation à l'orthopédie, une contention et une phase d'éducation fonctionnelle. Ceci quelle que soit leur étiologie : maxillaire, mandibulaire ou combinée, ce qui en fait un appareil dont les indications sont la CI II squelettique dans toutes ses formes et étiologies.

Nous n'avons pu mettre en évidence **aucune contre-indication** et nous avons été surpris de découvrir qu'au contraire de la plupart de nos appareillages, il n'ouvre pas le compas facial. Il semble donc également **indiqué chez le patient hyperdivergent**.

Le nombre de sujet inclus pouvant être considéré comme insuffisant, il serait nécessaire de faire une étude prospective randomisée pour confirmer nos résultats.

Par ailleurs, au décours de ce travail, nous avons supputé qu'un certain nombre de bénéfices pouvaient être dus au moment précoce de l'intervention: Il serait donc intéressant de réaliser une étude portant sur deux groupes d'âge : précoce et adolescent à l'âge orthopédico-orthodontique classique, à savoir 7-8 ans versus 11-13 ans afin de confirmer nos résultats, vérifier que les dysmorphoses prises précocement sont moins prononcées, le traitement en étant facilité et raccourci, et que ces traitements sont stables. Une évaluation de l'évolution du schéma de croissance dans les deux sous groupes d'âge confirmerait ou pas notre hypothèse que c'est le jeune âge qui permet d'influer la direction de croissance. Notre échantillon ne présentait malheureusement pas suffisamment d'adolescents pour que nous puissions mener à bien celle-ci.

Je remercie le Dr Antoine Haroun de m'avoir formée à l'utilisation du PSB et permis d'étudier sur les dossiers de ses patients. >>>

## Bibliographie

1. Haroun A. «PSB : Propulseurs Sans Bielles, pourquoi faire compliquer quand on peut faire simple ?» Bulletin L'Union Nationale Pour L'Intérêt L'Orthopédie Dento-Faciale. 2008;(37):4-10.
2. Talmant J, Deniaud J. Approche actuelle du traitement des troubles de la ventilation nasale de l'enfant et de l'adolescent. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1 sept 2010;44(3):285-302.
3. Fournier M. Communication Orale in. Journées sur la Posture Linguale et la déglutition; 1990 oct 19; Centre Claudius Regaud Toulouse
4. Allaux J-P. Apprenez à respirer à vos enfants 5ième Edition. edp-sciences; 2011 216 p.
5. Delaire J. Vers une analyse téléradiographique architecturale et structurale de la face Orthod. Franç., 1971; 42 : 411-427.
6. Koretsi V, Zymperdikas VF, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. Eur J Orthod. 1 août 2015;37(4):418-34.
7. Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989;95(3):250-258.
8. Ehsani S, Nebbe B, Normando D, Lagravere MO, Flores-Mir C. Short-term treatment effects produced by the Twin-block appliance: a systematic review and meta-analysis. Eur J Orthod. 1 avr 2015;37(2):170-6.
9. Nelson C, Harkness M, Herbison P. Mandibular changes during functional appliance treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993;104(2):153-161.
10. Amoric M. (2008). Bielles de Herbst décolettées, intérêt et limites. Rev Orthop Dento Faciale 42:27-34.
11. Gigon S. Evaluation téléradiographique sagittale des effets des propulseurs mandibulaires chez l'enfant. Thèse pour le Doctorat en médecine. Rouen; 1999.
12. Soubiron I : Evaluation d'un nouveau protocole d'interception des CI II squelettiques en denture mixte : PSB ou Propulseur Sans Bielle. Mémoire pour le DIU ODCMF , Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie- Paris VI - 2017

Le Dr Soubiron exposera le « Protocole Interceptif Global de CI II avec PSB » ainsi que ses évolutions récentes grâce, notamment, aux aligneurs, lors d'une conférence aux 25<sup>èmes</sup> Journées de l'Orthodontie, au cours de la journée "L'orthopédie de Classes II en 2023" qui se déroulera le samedi 11 novembre en Amphi bleu. Cette communication aura lieu en seconde partie à 17h30.



# smilers

EXPERT

LA SOLUTION DIGITALE  
100% MADE IN FRANCE  
DEDIÉE AUX  
ORTHODONTISTES



### CHOIX DU TRAITEMENT

- ✓ Segmentation radiculaire réelle
- ✓ Comparez les setups & modifiez la timeline
- ✓ Contrôle des contacts occlusaux
- ✓ Analyses de Bolton, Andrews...
- ✓ Web based

### CHOIX D'IMPRESSION

- ✓ Option 1 : 100% via Smilers®
- ✓ Option 2 : 100% dans votre cabinet avec votre Imprimante 3D
- ✓ Option 3 : Coproduction vous x Smilers®\*

### CHOIX DE LA QUALITÉ

- ✓ Des aligneurs Made in France
- ✓ Sans bisphénol
- ✓ Polis à la main
- ✓ Recyclés

\*Les trois premières gouttières sont imprimées par vos soins et le reste des gouttières par Smilers®

