

Traitement orthopédique des classes II squelettiques de l'enfant et de l'adolescent. Étude rétrospective à propos de 86 cas

Orthopedic treatment of skeletal class IIs in children and adolescents: a retrospective study of 86 cases

Réza MOVAGHAR¹, Aliréza SEYED MOVAGHAR², Alain LAUTROU³, Jean-F. KULIK⁴, Marie-M. BARALLE⁵, Joël FERRI⁶

Résumé

Le traitement orthopédique des Classes II dento-squelettiques a longtemps été controversé.

Certains auteurs soutiennent l'action purement squelettique des activateurs tandis que d'autres prônent un effet uniquement dento-alvéolaire. Enfin, pour un troisième groupe d'auteurs, il existe une action mixte, squelettique et dento-alvéolaire.

Le but de cette étude est de prouver l'efficacité des activateurs monoblocs rigides associés à une force extraorale dans la potentialisation de la croissance mandibulaire et dans l'inhibition de la croissance du maxillaire.

La plupart des études concernant les activateurs de Classe II ont été effectuées avec l'analyse classique de Steiner utilisant les points Na, A et B et les angles SNA, SNB et ANB.

Ces études ne prouvent aucune action sélective des différents dispositifs, car elles ne distinguent pas les cibles des activateurs que sont l'os, l'alvéole et la dent.

Dans cette étude, deux échantillons de patients traités sont comparés à un échantillon témoin en utilisant l'analyse architecturale, squelettique et dento-alvéolaire de Delaire.

Les tests t ont montré l'efficacité de l'activateur monobloc rigide de Lautrou dans le freinage de la croissance maxillaire et dans l'allongement du corpus et du ramus mandibulaire ($p < 0,05$).

Summary

Orthopedic treatment of dento-skeletal Class IIs has long been a source of controversy.

Some authors defend the purely skeletal action of activators while others advocate only dentoalveolar measures. A third group of authors are in favor of joint action, both skeletal and dentoalveolar.

The aim of this study is to demonstrate the efficacy of rigid monoblock activators combined with extraoral force for the potentialization of mandibular growth and for inhibition of maxillary growth. Most studies into Class II activators have been conducted with the classical Steiner analysis using the Na, A and B points and angles SNA, SNB and ANB.

These studies have proven no selective action on the part of the various appliances since they do not distinguish between the different activator targets, namely, bone, alveolus and tooth.

In this study, two samples of treated patient are compared with a control sample using Delaire architectural, skeletal and dentoalveolar analysis. t-tests demonstrated the efficacy of the Lautrou rigid monoblock activator in slowing maxillary growth and in lengthening the mandibular corpus and rami ($p < 0.05$).

¹ SQODMF, 16 rue Rosenwald, 75015 Paris.

² SQODF, 16 rue Rosenwald, 75015 Paris.

³ PU-PH, Faculté d'odontologie, Université de Paris-V.

⁴ Faculté de médecine de Lille, département d'informatique médicale.

⁵ SQODMF, CHRU de Lille et Faculté de médecine, service de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale, 58037 Lille Cedex.

⁶ PU-PH, CHRU de Lille et Faculté de médecine, service de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale, 58037 Lille Cedex.

Correspondance et tirés à part / Correspondence and reprints :

Reza Movaghar, SQODMF, 16 rue Rosenwald, 75015 Paris, France.
rezam700@yahoo.fr

Concernant l'action dento-alvéolaire, nous n'avons pas remarqué d'effet alvéolaire dans le sens sagittal à l'arcade supérieure ; cependant, l'activateur a empêché l'aggravation des rétroalvéolies inférieures et s'est montré efficace dans le traitement des supraalvéolies et de la réduction du surplomb.

Pour les effets dentaires, la palatoversion incisive supérieure a été inévitable.

Mots-clés

- Classe II dento-squelettique.
- Traitement orthopédique.
- Activateurs.
- Force extraorale.
- Traitement précoce.
- Analyse de Delaire.

Introduction

La Classe II squelettique est un syndrome médical, qui nécessite un examen clinique complet et un bilan paraclinique radiographique.

Le diagnostic radiologique est effectué sur l'analyse architecturale, squelettique et dento-alvéolaire de Delaire.

Les Classes II squelettiques ont différentes étiologies [1].

Les facteurs de prédisposition crânienne des Classes II squelettiques sont l'allongement de la base du crâne, les modifications angulaires de la base crânienne ainsi que l'ascension de l'écaïlle de l'occipital.

Les facteurs de prédisposition maxillaire des Classes II squelettiques sont l'allongement du champ frontal, la rotation antérieure du pilier maxillaire antérieur, l'allongement vertical du maxillaire, l'abaissement du plan d'occlusion et l'allongement de la base palatine.

Les facteurs de prédisposition mandibulaire des Classes II squelettiques sont la brachyramie constitutionnelle et fonctionnelle, la bascule postérieure du ramus et le raccourcissement du corpus, l'ouverture ou la fermeture de l'angle mandibulaire ainsi que la position condylienne.

Les études concernant les activateurs de Classes II effectuées avec l'analyse céphalométrique de Steiner ne permettent en aucun cas de différencier les cibles des activateurs, car les points A et B sont à la fois osseux et alvéolaires.

Le but de cette étude en utilisant l'analyse architecturale, squelettique et dento-alvéolaire de Delaire est de démontrer les différentes actions sélectives du monobloc rigide associé à une force extraorale et de répondre aux questions : existe-t-il une véritable action osseuse ? Quels sont les effets dento-alvéolaires ?

Regarding dentoalveolar action, we noted no alveolar impact in the sagittal dimension in the upper arch. However, the activator prevented deterioration of lower alveolar retrusions and proved effective in treating overerupted incisors and reducing deep overbites.

As for dental effects, upper incisor palatal tipping was inevitable.

Key-words

- Dentoskeletal Class II.
- Orthopedic treatment.
- Activators.
- Extraoral force.
- Early treatment.
- Delaire analysis.

Introduction

Skeletal Class II is a medical syndrome requiring a complete clinical examination and a radiographic paraclinical work-up. The radiological diagnosis is performed using Delaire's architectural, skeletal and dentoalveolar analysis.

Class IIs have a variety of etiologies.

The cranial predisposing factors in skeletal Class II are a lengthening of the cranial base, angle changes of the cranial base and a high position of the squamous occipital bone.

The maxillary predisposing factors in skeletal Class II are a lengthening of the frontal field, anterior rotation of the anterior maxillary buttress, vertical lengthening of the maxilla, lowering of the occlusal plane and lengthening of the palatal base.

The mandibular predisposing factors in skeletal Class II are a constitutional and functional short ramus, posterior ramal rotation, a short mandibular corpus, opening and closing of the mandibular angle and condylar position.

Studies into Class II activators using Steiner's cephalometric analysis in no way permit differentiation of the activator targets as points A and B are both bony and alveolar.

The aim of this study using Delaire architectural, skeletal and dentoalveolar analysis is to show the different selective modes of action of the rigid monoblock combined with extraoral force and to answer the questions: Is there any real impact on bone? What are the dentoalveolar results?

Matériel et méthode

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée sur trois groupes d'enfants présentant une Classe II dento-squelettique.

Les différents groupes ont été traités et observés par le Professeur Lautrou à Paris.

Les groupes 1 et 2 sont composés de cas traités de façon consécutive et n'ont pas été choisis en fonction des résultats.

Le groupe 3 est le groupe témoin (GT), composé de 30 enfants, 17 filles et 13 garçons, âgés de 8 ans et 2 mois à 12 ans et 11 mois au moment de la réalisation de la première téléradiographie de profil, avec une moyenne de 10 ans et 3 mois et un écart-type de 15,6 mois, n'ayant bénéficié d'aucun traitement orthopédique ni orthodontique. La durée d'observation est de 19 mois en moyenne avec un écart-type de 6 mois.

Le groupe 1, composé de 27 enfants, 17 garçons et 10 filles, âgés de 8 à 13 ans et 3 mois au début du traitement, avec une moyenne de 11 ans et 1 mois et un écart-type de 12 mois, ayant été traités par le Pr. Lautrou avec son activateur de type I, associé à une force extraorale dont la ligne d'action oblique en haut et en arrière passe par les premières molaires maxillaires. La durée du traitement est de 12 mois avec un écart-type de 3 mois. L'âge d'intervention est de 11 ans et 5 mois en moyenne.

Le groupe 2, composé de 29 enfants, 16 garçons et 13 filles, âgés de 8 ans et 5 mois à 13 ans et 3 mois au début du traitement, avec une moyenne de 11 ans et un écart-type de 14 mois, ayant bénéficié d'un traitement orthopédique par le Pr. Lautrou avec son monobloc associé à une force extraorale à charnière antérieure (activateur de type II) dont la ligne d'action passe par les incisives maxillaires. La durée du traitement est de 12 mois en moyenne avec un écart-type de 6 mois. L'âge d'intervention est de 11 ans et 3 mois en moyenne.

Le dispositif utilisé est l'activateur de Lautrou, constitué d'une monobloc fenestré dans la région palatine rétro-incisive, associée à une force extraorale.

Au maxillaire, un bandeau vestibulaire est situé à mi-hauteur des couronnes et deux crochets d'Adams sur 16, 26 participent avec la traction extraorale, à l'attelage [2] du monobloc à la denture maxillaire.

À la mandibule, les incisives bénéficient d'un retour vestibulaire de résine sur leur bord libre sur une hauteur de 2 à 3 mm. Les ailettes linguales en résine descendent profondément le long de la table alvéolaire interne en regard des prémolaires et molaires inférieures afin d'introduire un réflexe muqueux d'avancée de la mandibule lors de l'abaissement mandibulaire.

Au niveau occlusal, un maximum de points de contact dent/résine est préconisé.

La force extraorale délivre une force moyenne de 588 g par côté et la durée de port de l'appareil est de 14 heures par jour (la nuit plus quelques heures pendant la journée) (fig. 1-6).

Chaque patient a bénéficié d'une téléradiographie de profil à 4 m, réalisée avant et après le traitement. Les téléradiographies non réalisées avec le crâne entier ont été exclues de l'étude.

Material and method

This retrospective study was conducted on three groups of children presenting a dentoskeletal Class II.

The different groups were treated and observed by Professor Lautrou in Paris. Groups 1 and 2 comprised cases treated consecutively and were not chosen on the basis of their results.

Group 3 was the control group (CG) and comprised 30 children, 17 girls and 13 boys. Ages ranged from 8.2 years to 12.11 years at the time of the first sideview headfilm. Mean age 10.3 years and a standard deviation of 15.6 months. Subjects had received no previous orthopedic or orthodontic treatment. The observation period was 19 months with a standard deviation of 6 months.

Group 1 comprised 27 children, 17 boys and 10 girls. Ages ranged from 8 years to 13.3 years at initiation of treatment. Mean age 11.1 years with a standard deviation of 12 months. Subjects had been treated by Pr. Lautrou using his type 1 activator combined with extraoral force with oblique high and rear pull on the upper first molars. Treatment duration was 12 months with a standard deviation of 3 months. Mean first treatment age was 11.5 years.

Group 2 comprised 29 children, 16 boys and 13 girls. Ages ranged from 8.5 years to 13.3 years at initiation of treatment. Mean age: 11 years; standard deviation: 14 months. Subjects had received orthopedic treatment from Pr. Lautrou using his monoblock combined with extraoral force with anterior hinge (type II activator) acting on the upper incisors. Mean duration of treatment was 12 months with a standard deviation of 6 months. Mean first treatment age was 11.3 years.

The appliance used was the Lautrou activator consisting of a fenestrated monoblock in the retroincisal palatal area combined with extraoral force.

On the maxilla, a labial wire was located at mid coronal height and two Adams hooks were placed on 16 and 26 to assist extraoral traction and connection [2] of the monoblock appliance to the upper dentition.

On the mandible, the free edges of the incisors were coated with a 2 to 3mm width of resin. The lingual resin flanges descend deeply along the inner alveolar plateau up to the lower premolars and molars in order to trigger a mucosal advancement reflex of the mandible during mandibular opening.

Occlusally, a maximum number of tooth/resin contact points is recommended.

The extraoral force delivers a mean force of 588 gr per side and the appliance is worn 14 hours per day (nighttime plus several hours during the day) (fig. 1-6).

Sideview headfilms were taken of all patients at 4 m, pre- and post-treatment. Headfilms not covering the entire skull were excluded from the study.

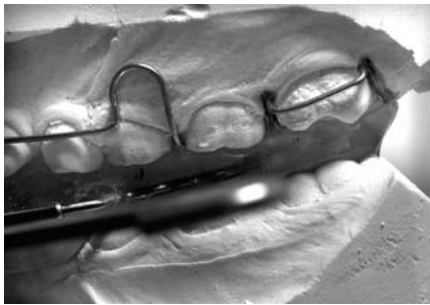


Fig. 1 : Détail de l'interposition de résine jugale, du crochet d'Adams et du bandeau vestibulaire.

Fig. 1: Detail showing interposition of the jugal resin, the Adams hook and the labial wire.



Fig. 2 : Vue inférieure : indentations des molaires inférieures, ailettes linguales, traction antérieure.

Fig. 2: Lower view: indentations of lower molars, lingual winglets and anterior traction.



Fig. 3 : Activateur de type I : force extraorale de type postérieure dont la ligne d'action, oblique en haut et en arrière, passe par les premières molaires supérieures (groupe 1).

Fig. 3: Type 1 activator: posterior-type extraoral force with a line of action running obliquely upwards and backwards and passing through the upper first molars (group 1).



Fig. 4 : Activateur de type II : la ligne d'action de la force extraorale, oblique en haut et en arrière, passe par les incisives supérieures (groupe 2).

Fig. 4: Type II activator; the line of action of the EOF runs obliquely upward and backwards and passes through the upper incisors (group 2).



Fig. 5 : Interposition de résine rétro-incisive avec le retour vestibulaire sur les incisives mandibulaires, bandeau vestibulaire, arc facial dans la traction postérieure (groupe 1).

Fig. 5: Interposition of the retroincisal resin with buccal return on the mandibular incisors, labial wire, facebow in posterior traction (group 1).



Fig. 6 : L'activateur de type II avec son arc facial à charnière antérieure (groupe 2).

Fig. 6: Type II activator with its anteriorly hinged facebow. (group 2).

L'analyse céphalométrique utilisée est celle de Delaire, basée sur des mesures crano-adaptées, permettant ainsi la comparaison de valeurs individualisées. Les points et tracés ont été relevés par un seul opérateur habitué au maniement de la table traçante. Le logiciel d'analyse informatisé de Delaire a permis de déterminer les mesures, les tracés et les superpositions. Les valeurs des différentes variables ont été portées dans des tableaux de données, puis traitées sous Microsoft® Excel. Les informations ont été ensuite traitées sur le logiciel Statview™ version 9.

Pour chaque enfant, les informations suivantes ont été analysées.

Mesures sagittales concernant les bases osseuses

- C1/f1 th : angle théorique entre la base du crâne et les bases osseuses f1 th est variable et dépend des angles C1/C2 et C1/C4, M-Cp/C2, C3/C2 et de l'écaïlle de l'occipital. C1/f1 th détermine le morphotype crânien.
- C1/f1M : l'angle anatomique entre la base du crâne et le maxillaire (f1M = FM-Np).
- C1/f1m : l'angle anatomique entre la base du crâne et la mandibule (f1m = FM-Me).
- f1M/f1m : le décalage maxillo-mandibulaire.

Mesures maxillaires

Longueur totale maxillaire basse : ENA-Pti.
Longueur du prémaxillaire : ENA-Np.
Longueur du post-maxillaire : Np-Pti.

Mesures mandibulaires

Hauteur du ramus : Cp-Go.
Longueur du corpus : Me-Go.

Mesures alvéolaires

Distance de l'apex de l'incisive centrale supérieure à la ligne d1 : apex I/d1.
Distance de l'apex de l'incisive centrale supérieure au plan bispinale : apex I/ENA-ENP.
Distance de l'apex de l'incisive inférieure à la ligne d2 : apex i/d2.
Distance de l'apex de l'incisive inférieure à Me : apex i/Me.

Mesures dentaires

- Angle entre l'incisive centrale supérieure et le plan palatin : I/ENA-ENP
 - Angle entre l'incisive centrale inférieure et le plan mandibulaire de Delaire : i/Me-Pa
- La comparaison des trois séries a été effectuée avec des tests t paramétriques sur échantillons appariés et non appariés sur

Delaire cephalometric analysis was performed by means of crano-adjusted measurements, thus allowing comparison of individualized values.

Points and tracings were plotted by a single operator experienced in the use of the flatbed plotter. Delaire analysis software helped perform the measurements, tracings and superimpositions. The values of the different variables were recorded on data spreadsheets then processed on Microsoft® Excel. The data were then processed using Statview™ version 9.

For each child the following information was recorded.

Sagittal measurements regarding the bony base

- C1/f1 th: the theoretical angle between the cranial base and the f1 th bony base is variable and dependent upon angles C1/C2 and C1/C4, M-Cp/C2, C3/C2 and the squamous occipital. C1/f1 th determines the cranial morphotype.
- C1/f1M: the anatomic angle between the cranial base and the maxilla. (f1M = FM-Np).
- C1/f1m: the anatomic angle between the cranial base and the mandible. (f1m = FM-Me).
- f1M/f1m: the maxillomandibular discrepancy.

Maxillary measurements

Total inferior maxillary length: ENA-Pti.
Length of the premaxilla: ENA-Np.
Length of the postmaxilla: Np-Pti.

Mandibular measurements

Height of the ramus: Cp-Go.
Length of the ramus: Me-Go.

Alveolar measurements

Distance from the apex of the upper central incisor to the d1: apex I/d1 line.
Distance from the apex of the upper central incisor to the bispinale plane: apex I/ENA-ENP.
Distance from the apex of the lower incisors to the d2: apex i/d2 line.
Distance from the apex of the lower incisors to Me: apex i/Me.

Dental measurements

- Angle between the upper central incisor and the palatal plane: I/ENA-ENP.
 - Angle between the lower central incisor and the mandibular Delaire plane: i/Me-Pa.
- Comparison of the three series was done using both parametric differential t-tests on matched and non-matched samples and the

les différences ainsi que le test de Wilcoxon, non paramétrique pour les échantillons dont le nombre est inférieur à 30.

Résultats

L'analyse descriptive concernant les facteurs squelettiques et alvéolaires a montré trois groupes homogènes.

Concernant la population d'étude, 82,6 % des patients avaient une Classe II division 1 alors que 17,4 % restants étaient en Classe II division 2.

L'analyse comparative a permis d'analyser les facteurs crâniens, squelettiques et dento-alvéolaires.

Pour prouver l'homogénéité des trois groupes, un test de Khi-Deux a été réalisé : sa valeur était de 1,717 avec une signification $p = 0,788$, ce qui a démontré que les trois groupes étaient homogènes pour les morphotypes crâniens.

Après la comparaison des moyennes de la longueur totale maxillaire (ENA-Pti), nous avons remarqué une augmentation de 1,54 mm dans le groupe témoin, de 0,74 mm dans le groupe 1 et de 1,24 mm dans le groupe 2. Les tests t ont montré une augmentation significative de la longueur ENA-Pti dans le groupe témoin ($p \leq 0,001$) et le groupe 2 ($p = 0,001$), tandis que nous n'avons pas noté d'augmentation significative dans le groupe 1 ($p = 0,032$) (tableau I).

Ceci montre l'efficacité de l'activateur de type I (force extra-orale postérieure) pour freiner la croissance antéro-postérieure du maxillaire.

Tableau I

Longueur totale maxillaire basse. GT : groupe témoin, G1 : Groupe 1, G2 : Groupe 2, AV : avant traitement, AP : après traitement. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variables	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
ENA-Pti (GT) AV	51,23 mm	30	2,73
ENA-Pti (GT) AP	52,77 mm	30	2,93
ENA-Pti (G1) AV	51,85 mm	27	3,93
ENA-Pti (G1) AP	52,59 mm	27	3,17
ENA-Pti (G2) AV	53,07 mm	29	3,74
ENA-Pti (G2) AP	54,31 mm	29	3,43
			Sig.
ENA-Pti (GT) AV - ENA-Pti (GT) AP			0,000
ENA-Pti (G1) AV - ENA-Pti (G1) AP			0,032
ENA-Pti (G2) AV - ENA-Pti (G2) AP			0,001

non-parametric Wicoxon test for samples of less than 30 subjects.

Results

The descriptive analysis of the skeletal and alveolar features showed three homogenous groups.

In the study population, 82.6% of patients had a Class II, division 1; the remaining 17.4% had a Class II, division 2.

Comparative analysis was done on the cranial, skeletal and dentoalveolar features.

To prove the homogeneity of the three groups, a Khi-Two test was performed. The value was 1.717 and significance $p=0.788$, thus demonstrating that the cranial morphotypes in the three groups were homogenous.

Comparing the mean maxillary total lengths (ENA-Pti), we observed an increase of 1.54mm in the control group, of 0.74mm in group 1 and of 1.24mm in group 2. The t-tests showed a significant increase in ENA-Pti length in the control group ($p \leq 0.001$) and in group 2 ($p=0.001$), whereas we noted no significant increase in group 1 ($p=0.032$) (table I).

This demonstrates the efficacy of the type 1 activator (posterior extraoral force) in inhibiting maxillary anteroposterior growth.

Table I

Inferior maxillary total length. GT: control group, G1: Group 1, G2: Group 2, AV: pre-treatment, AP: posttreatment. Differential t-tests on matched samples.

La comparaison des moyennes de la longueur du prémaxillaire (ENA-Np) a mis en évidence une augmentation de 0,67 mm dans le groupe témoin et de 0,24 mm dans le groupe 2. Cependant, la longueur du prémaxillaire reste constante dans le groupe 1.

Le test t pour échantillons appariés confirme le résultat précédent en montrant une augmentation significative de la longueur du prémaxillaire pour le groupe témoin ($p = 0,039$) alors que l'accroissement de la longueur prémaxillaire est non significatif pour le groupe 1 ($p = 1$) et le groupe 2 ($p = 0,441$) (tableau II).

L'activateur de Lautrou permet donc un freinage de la croissance du prémaxillaire.

Concernant le postmaxillaire, les tests ont montré l'absence de modification sur la longueur Np-Pti.

Pour la mandibule, la comparaison des moyennes a révélé une augmentation de la longueur du ramus (Cp-Go) de 1,33 mm dans le groupe témoin, de 3,29 mm dans le groupe 1 et 2,49 mm dans le groupe 2.

Les tests de Wilcoxon ($p \leq 0,01$) et les tests t pour échantillons appariés ($p \leq 0,001$) ont montré une augmentation significative de la hauteur du ramus dans les trois groupes. Par conséquent, pour différencier la part de croissance induite par l'activateur, des test t pour échantillons non appariés effectués sur les valeurs différentielles ont été réalisés et ont montré une différence significative entre le groupe témoin et le groupe 1 ($p = 0,001$) alors qu'ils n'ont pas mis en évidence de différence significative entre le groupe témoin et le groupe 2 ($p = 0,062$) (tableau III).

Ainsi, nous avons prouvé que l'activateur de Lautrou de type I favorise la croissance du ramus.

Comparing the mean premaxillary lengths (ENA-Np), we observed an increase of 0.67mm in the control group and of 0.24 in group 2. In group 1, however, premaxillary length remained unchanged.

The t-test on matched samples confirmed the previous result showing a significant increase in the length of the premaxillary in the control group ($p=0.039$) while the increase in premaxillary length was non-significant in both group 1 ($p=1$) and group 2 ($p=0.441$) (table II).

The Lautrou activator thus inhibits premaxillary growth.

Regarding the postmaxillary, the tests showed no change in the length of Np-Pti.

As for the mandible, a comparison of mean values revealed an increase in ramus length (Cp-Go) of 1.33 mm in the control group, of 3.29 mm in group 1 and of 2.49 mm in group 2.

The Wilcoxon tests ($p \leq 0.01$) and the t-tests on matched samples ($p \leq 0.001$) showed a significant increase in the length of the ramus in all three groups. Consequently, in order to determine the degree of growth generated by the activator, we performed t-tests for non-matching samples applied to the differential values. The tests showed a significant difference between the control group and group 1 ($p=0.001$) whereas they showed no significant difference between the control group and group 2 ($p=0.062$) (table III).

We thus proved that the type I Lautrou activator promotes ramal growth.

Tableau II

Longueur du prémaxillaire. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variabes	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
ENA-NP (GT) AV	13,50 mm	30	1,81
ENA-NP (GT) AP	14,17 mm	30	2,31
ENA-NP (G1) AV	13,26 mm	27	2,05
ENA-NP (G1) AP	13,26 mm	27	1,79
ENA-NP (G2) AV	13,62 mm	29	2,08
ENA-NP (G2) AP	13,86 mm	29	1,98
			Sig.
ENA-NP (GT) AV - ANS-NP (GT) AP			0,039
ENA-NP (G1) AV - ENA-NP (G1) AP			1
ENA-NP (G2) AV - ENA-NP (G2) AP			0,441

Table II

Length of the premaxilla. Differential t-tests on matched samples.

Tableau III

Hauteur du ramus. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variabes	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
Cp-Go (GT) AV	42,47 mm	30	3,85
Cp-Go (GT) AP	43,40 mm	30	4,13
Cp-Go (G1) AV	42,56 mm	27	3,92
Cp-Go (G1) AP	45,85 mm	27	4,13
Cp-Go (G2) AV	44,48 mm	29	4,73
Cp-Go (G2) AP	46,97 mm	29	5,37
			Sig.
Cp-Go (GT) AV - Cp-Go (GT) AP			0,000
Cp-Go (G1) AV - Cp-Go (G1) AP			0,000
Cp-Go (G2) AV - Cp-Go (G2) AP			0,000

Table III

Length of the ramus. Differential t-tests on matched samples.

Pour la longueur du corpus (Me-Go), la comparaison des moyennes a montré une augmentation de la longueur du corpus de 2,9 mm dans le groupe témoin, de 1,63 mm dans le groupe 1 et 2,42 mm dans le groupe 2.

Les tests de Wilcoxon et les tests t pour échantillons appariés ($p \leq 0,001$) ont montré une augmentation significative de la hauteur du corpus dans les trois groupes. Par conséquent, pour différencier la part de croissance induite par l'activateur, des test t pour échantillons non appariés effectués sur les différences ont été réalisés et ont trouvé une différence significative entre le groupe témoin et le groupe 1 ($p = 0,052$) alors qu'ils n'ont pas mis en évidence de différence significative entre le groupe témoin et le groupe 2 ($p = 0,438$) (tableau IV).

L'activateur de Lautrou de type I s'avère donc plus efficace pour augmenter la longueur du corpus.

La position sagittale alvéolaire supérieure est évaluée par la distance apex I/d1.

Les tests t pour échantillons appariés et les tests de Wilcoxon ont trouvé des résultats non significatifs pour les trois groupes.

Les tests t pour échantillons non appariés ont montré une différence non significative entre le groupe témoin et le groupe 1 ($p = 0,909$), et entre le groupe témoin et le groupe 2 ($p = 0,710$) (tableau V).

Le traitement n'a donc pas d'influence sur les alvéoles supérieures dans le sens antéro-postérieur.

Concernant la position de l'apex de l'incisive centrale supérieure dans le sens vertical (I/ENA-ENP), la comparaison des moyennes de la distance « apex de l'incisive supérieure-plan bispinal » a mis en évidence une augmentation de 0,24 mm dans le groupe témoin alors qu'une diminution de 0,59 mm et 0,41 mm ont été respectivement notées dans le groupe 1 et le groupe 2.

Regarding the length of the mandibular body (Me-Go), comparison of mean values showed an increased body length of 2.9mm in the control group, of 1.63 mm in group 1 and of 2.42 mm in group 2.

The Wilcoxon tests and the t-tests for matched samples ($p \leq 0.001$) showed a significant increase in the length of the mandibular body in all three groups. Consequently, in order to determine the amount of growth triggered by the activator, differential t-tests for non-matching samples were performed. The tests showed a significant difference between the control group and group 1 ($p=0.052$) while no significant difference was observed between the control group and group 2 ($p=0.438$) (table IV).

The Lautrou type 1 activator was thus shown to be more effective in terms of increasing the length of the mandibular body.

The upper alveolar sagittal position is measured by the apex distance I/d1.

The t-tests for matched samples and the Wilcoxon tests gave non-significant results in all three groups.

The t-tests for non-matched groups showed a non-significant difference between the control group and group 1 ($p=0.909$), and between the control group and group 2 ($p=0.710$) (table V).

The treatment therefore had no impact on the upper alveoli in the anteroposterior dimension.

Regarding the position of the apex of the upper central incisors in the vertical dimension (I/ENA-ENP), a comparison of the mean values of the "upper incisor apex-bispinal plane" showed an increase of 0.24mm in the control group whereas a decrease of 0.59mm and 0.41mm was observed, respectively, in groups 1 and 2.

Tableau IV

Longueur du corpus. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variabes	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
Me-Go (GT) AV	58,27 mm	30	5,57
Me-Go (GT) AP	61,17 mm	30	5,58
Me-Go (G1) AV	62,56 mm	27	3,98
Me-Go (G1) AP	61,19 mm	27	4,43
Me-Go (G2) AV	60,03 mm	29	5,47
Me-Go (G2) AP	62,45 mm	29	5,74
			Sig.
Me-Go (GT) AV - Me-Go (GT) AP			0,000
Me-Go (G1) AV - Me-Go (G1) AP			0,001
Me-Go (G1) AV - Me-Go (G2) AP			0,000

Table IV

Length of the mandibular body. Differential t-tests on matched samples.

Tableau V

Position antéro-postérieure de l'alvéole supérieure. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variabes	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
Apex I/d1 (GT) AV	2,43 mm	30	2,42
Apex I/d1 (GT) AP	2,63 mm	30	2,33
Apex I/d1 (G1) AV	2,56 mm	27	1,58
Apex I/d1 (G1) AP	2,70 mm	27	1,46
Apex I/d1 (G2) AV	2,28 mm	29	1,87
Apex I/d1 (G2) AP	2,28 mm	29	1,51
			Sig.
Apex I/d1 (GT) AV - Apex I/d1 (GT) AP			0,541
Apex I/d1 (G1) AV - Apex I/d1 (G1) AP			0,646
Apex I/d1 (G2) AV - Apex I/d1 (G2) AP			1,000

Table V

Anteroposterior position of the upper alveola. Differential t-tests on matched samples.

Les tests t pour échantillons appariés ont montré une différence non significative pour le groupe témoin ($p = 0,282$) et le groupe 2 ($p = 0,1$) alors que les résultats ont été statistiquement significatifs pour le groupe 1 ($p = 0,026$). Ces résultats ont été confirmés par le test de Wilcoxon.

Des tests t pour échantillons non appariés effectués sur les différences ont été réalisés et ont montré une différence significative entre le groupe témoin et le groupe 1 ($p = 0,015$) ainsi qu'entre le groupe témoin et le groupe 2 ($p = 0,049$) (tableau VI).

Le traitement est donc efficace pour réduire la supra-alvéolie supérieure avec une action plus importante du monobloc de type I associé à une force extraorale postérieure.

La position antéro-postérieure alvéolaire inférieure est évaluée par la distance apex i/d2. La comparaison des moyennes de la distance entre l'apex de l'incisive inférieure et la ligne d2 a montré une diminution des moyennes de cette distance dans les cas de rétroalvéolies inférieures dans le groupe témoin (baisse de 0,43 mm) alors qu'une amélioration a été notée dans le groupe 1 (augmentation de 0,15 mm) et dans le groupe 2 (augmentation de 0,2 mm).

Les tests t pour échantillons appariés et les tests de Wilcoxon ont montré des résultats non significatifs pour le groupe 1 ($p = 0,443$) et le groupe 2 ($p = 0,281$) alors que des résultats significatifs ont été trouvés pour le groupe témoin ($p = 0,045$).

Des tests t pour échantillons non appariés effectués sur les différences ont été effectués et ont montré une différence significative entre le groupe témoin et le groupe 1 ($p = 0,043$) ainsi qu'entre le groupe témoin et le groupe 2 ($p = 0,026$) (tableau VII).

The t-tests for matched samples showed a non-significant difference for the control group ($p=0.282$) and group 2 ($p=0.1$) whereas for group 1 the results were statistically significant ($p=0.026$). These results were confirmed by the Wilcoxon tests.

Differential t-tests for non-matching samples were performed and showed a significant difference between the control group and group 1 ($p= 0.015$) as well as between the control group and group 2 ($p=0.049$) (table VI).

The treatment is thus effective in reducing upper supraerupted incisors and is more efficient using the type 1 monoblock combined with posterior headgear.

The lower alveolar anteroposterior position is calculated by the apex distance i/d2. Comparison of the mean values of distances between the apex of the lower incisors and the d2 line showed a decrease of the mean values for this distance in cases of lower jaw alveolar retrusion in the control group (0.43 mm reduction) whereas an improvement was observed in group 1 (0.15 mm increase) and in group 2 (0.2 mm increase).

The t-tests for matched samples and the Wilcoxon tests gave non-significant results for group 1 ($p=0.443$) and group 2 ($p=0.281$) whereas they provided significant results in the control group ($p= 0.045$).

Differential t-tests for non-matched samples were performed and showed a significant difference between the control group and group 1 ($p=0.043$) as well as between the control group and group 2 ($p=0.026$) (table VII).

Tableau VI

Position verticale alvéolaire supérieure. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variabes	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
Apex I/ENA-ENP (GT) AV	3,13 mm	30	1,43
Apex I/ENA-ENP (GT) AP	3,37 mm	30	1,50
Apex I/ENA-ENP (G1) AV	3,26 mm	27	2,33
Apex I/ENA-ENP (G1) AP	2,67 mm	27	1,96
Apex I/ENA-ENP (G2) AV	3,10 mm	29	1,70
Apex I/ENA-ENP (G2) AP	3,59 mm	29	1,52
			Sig.
Apex I/ENA-ENP (GT) AV - Apex I/ENA-ENP (GT) AP			0,282
Apex I/ENA-ENP (G1) AV - Apex I/ENA-ENP (G1) AP			0,026
Apex I/ENA-ENP (G2) AV - Apex I/ENA-ENP (G2) AP			0,1

Table VI

Upper alveolar vertical position. t-tests on matched samples on differential values.

Le traitement orthopédique par activateur de Lautrou permet donc une amélioration des cas de rétroalvéolies inférieures, surtout avec l'activateur de type II.

Pour l'analyse verticale (apex i/Me), la comparaison des moyennes de la distance « apex de l'incisive inférieure-point Me » a montré une aggravation des cas supra-alvéolies inférieures dans le groupe témoin de 14,77 à 15,6 mm (+ 0,83 mm), de 16,15 à 16,41 mm (+ 0,26 mm) dans le groupe 1 et de 14,72 à 15,38 mm (0,61 mm) dans le groupe 2.

Les tests t pour échantillons appariés ont mis en évidence des résultats statistiquement non significatifs pour le groupe 1 ($p = 0,453$) alors que des résultats significatifs ont été trouvés pour le groupe témoin ($p = 0,006$) et le groupe 2 ($p = 0,023$) (tableau VIII). L'activateur de Lautrou de type I empêche donc l'aggravation de la supra-alvéolie inférieure.

Concernant l'analyse dentaire, la position de l'incisive supérieure est mesurée par l'angle I/ENA-ENP.

La comparaison des moyennes a montré une stabilité de l'angle I/ENA-ENP pour le groupe témoin (112,1° en début d'observation et 111,4° à la fin de l'observation) alors que le groupe 1 (113,3° en début d'observation et 104,2° à la fin du traitement) et le groupe 2 (111,9° en début d'observation et 107° en fin de traitement) subissent une palatoverision incisive inévitable.

Les tests t pour échantillons appariés ont mis en évidence des résultats statistiquement significatifs pour le groupe 1 et le groupe 2 ($p \leq 0,001$) alors que des résultats non significatifs ont été trouvés pour le groupe témoin ($p = 0,399$). Ces résultats ont été confirmés par les tests de Wilcoxon.

Les tests t pour échantillons indépendants, effectués sur les différences, ont mis en évidence des résultats significatifs entre le groupe 1 et le groupe témoin ainsi qu'entre le groupe 2 et le groupe témoin ($p \leq 0,001$) (tableau IX).

Orthopedic treatment using the Lautrou activator thus provides improvement in cases of lower alveolar retrusion, especially with the type II activator.

Regarding the vertical analysis (apex i/Me), a comparison between the mean "lower incisor apex-Me point" distances showed a deterioration of the lower overeruptions in the control group of 14.77 to 15.6mm (+ 0.83), from 16.15 to 16.41mm (+ 0.26 mm) in group 1 and from 14.72 to 15.38mm (+0.61 mm) in group 2.

The t-tests for matched samples showed statistically non-significant results for group 1 ($p=0.453$) while significant results were found for the control group ($p=0.006$) and group 2 ($p=0.023$) (table VIII).

The Lautrou type 1 activator thus prevents deterioration of lower incisal overeruptions.

Regarding dental analysis, the position of the lower incisors was measured using the I/ENA-ENP angle.

Comparison of the mean values showed stability of the I/ENA-ENP angle for the control group (112.1° at the beginning of observation and 111.4° at end of observation) whereas group 1 (113.3° at the beginning of observation and 104.2 at end of treatment) and group 2 (111.9° at beginning of observation and 107° at end of treatment) underwent inevitable incisor palatal tipping.

The t-tests for matched samples showed statistically significant results for group 1 and group 2 ($p \leq 0.001$) whereas non-significant results were found for the control group ($p=0.399$). These results were confirmed by the Wilcoxon tests.

The differential t-tests for independent samples yielded significant results between group 1 and the control group as well as between group 2 and the control group $p \leq 0.001$ (table IX).

Tableau VII

Position antéro-postérieure de l'alvéole inférieure. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variabes	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
Apex i/d2 (GT) AV	- 0,8 mm	30	1,03
Apex i/d2 (GT) AP	- 1,23 mm	30	1,14
Apex i/d2 (G1) AV	- 1,15 mm	27	1,26
Apex i/d2 (G1) AP	- 1,00 mm	27	1,14
Apex i/d2 (G2) AV	- 1,34 mm	29	0,90
Apex i/d2 (G2) AP	- 1,14 mm	29	1,06
			Sig.
Apex i/d2 (GT) AV - Apex i/d2 (GT) AP			0,045
Apex i/d2 (G1) AV - Apex i/d2 (G1) AP			0,443
Apex i/d2 (G2) AV - Apex i/d2 (G2) AP			0,281

Table VII

Lower alveolar anteroposterior position. Differential t-tests on matched samples.

Tableau VIII

Position verticale alvéolaire inférieure. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variabes	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
Apex i/Me (GT) AV	14,77 mm	30	2,66
Apex i/Me (GT) AP	15,60 mm	30	2,95
Apex i/Me (G1) AV	16,15 mm	27	2,01
Apex i/Me (G1) AP	16,41 mm	27	2,47
Apex i/Me (G2) AV	14,72 mm	29	2,07
Apex i/Me (G2) AP	15,38 mm	29	2,64
			Sig.
Apex i/Me (GT) AV - Apex i/Me (GT) AP			0,006
Apex i/Me (G1) AV - Apex i/Me (G1) AP			0,453
Apex i/Me (G2) AV - Apex i/Me (G2) AP			0,023

Ainsi, les deux types d'activateurs de Lautrou ne peuvent empêcher la palatoversion incisive supérieure. Cependant, l'activateur de type II semble mieux contrôler cet effet parasite du traitement.

D'après la comparaison des moyennes, on assiste à une légère vestibuloversion incisive inférieure ($0,9^\circ$) dans le groupe témoin.

Dans les groupes traités, nous avons une stabilité de cet angle pour le groupe 1 ($96,3^\circ$) et pour le groupe 2 (de $100,6^\circ$ au moment du diagnostic à 100° en fin de traitement).

Les tests t pour échantillons appariés ont montré des résultats non significatifs pour les trois groupes, ce qui a été confirmé par les tests de Wilcoxon.

Les tests t pour échantillons non appariés, effectués sur les différences, ont mis en évidence des résultats significatifs entre le groupe témoin et le groupe 2 ($p = 0,045$), et des résultats non significatifs entre le groupe témoin et le groupe 1 ($p = 0,283$) (tableau X).

Le traitement par activateur de Lautrou n'est donc pas à l'origine de grandes variations de l'angle i/Me-Pa. Les contacts occlusaux permettent d'empêcher la vestibuloversion incisive inférieure, effet parasite du traitement.

Discussion

Les critères d'inclusion étaient restrictifs sur la qualité des téléradiographies de profil réalisées avant et après le traitement orthopédique.

Concernant l'âge de début de traitement ou d'observation (groupe témoin), seuls ont été inclus les enfants en période de croissance.

Table VIII

Lower alveolar vertical position. Differential t-tests on matched samples.

Thus, neither of the two types of Lautrou activator is able to prevent palatal tipping of the upper incisors. However, the type II activator appears to allow better control of this adverse effect of treatment.

Judging from the mean results, there was mild lower anterior flaring (0.9°) in the control group.

In the treated groups, this angle was found to be stable in group 1 (96.3°) and in group 2 (from 100.6° at the time of diagnosis to 100° posttreatment).

The t-tests for matched samples showed non-significant results in all three groups. This was confirmed by the Wilcoxon tests.

The t-tests for matched samples yielded non-significant results in all three groups. This was confirmed by the Wilcoxon tests.

The differential t-tests for non-matching samples yielded significant results between the control group and group 2 ($p = 0.045$) and non-significant results between the control group and group 1 ($p = 0.283$) (table X).

Treatment with the Lautrou activator is therefore not responsible for the wide variations in the i/Me-Pa angle. The occlusal contacts prevent lower anterior labial flaring, an adverse effect of the treatment.

Discussion

The inclusion criteria were restrictive regarding the quality of the sideview headfilms taken pre- and post-orthopedic treatment.

Regarding the age at which treatment or observation was initiated, only children in the growing phase were included.

Tableau IX

Position de l'incisive supérieure. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variabes	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
I/ENA-ENP (GT) AV	112,13°	30	1,42
I/ENA-ENP (GT) AP	111,43°	30	1,40
I/ENA-ENP (G1) AV	113,3°	27	1,29
I/ENA-ENP (G1) AP	104,2°	27	1,09
I/ENA-ENP (G2) AV	111,9°	29	1,24
I/ENA-ENP (G2) AP	107°	29	1,24
			Sig.
I/ENA-ENP (GT) AV - I/ENA-ENP (GT) AP			0,399
I/ENA-ENP (G1) AV - I/ENA-ENP (G1) AP			0,000
I/ENA-ENP (G2) AV - I/ENA-ENP (G2) AP			0,000

Table IX

Position of upper incisors. Differential t-tests on matched samples.

Le nombre de patients traités consécutivement est important dans les trois séries, ce qui nous a permis d'effectuer les tests statistiques appropriés.

Pour le choix de l'appareil, les deux types d'activateurs ont permis d'étudier les actions sélectives de chacun sur les différentes cibles, en particulier sur le maxillaire et la mandibule.

Le choix des échantillons fut également guidé par l'iconographie complète et précise du Pr. Lautrou, qui a constitué un groupe témoin sur de nombreuses années.

La durée du traitement fut celle habituellement préconisée pour les appareils monoblocs, c'est-à-dire 11 à 12 mois en moyenne.

Concernant le relevé des points céphalométriques, malgré un travail effectué par un opérateur entraîné, le transfert des données graphiques sur informatique par l'intermédiaire d'une table traçante, peut avoir induit quelques erreurs.

L'analyse céphalométrique choisie a été celle de Delaire, qui compare les positions et les dimensions du squelette maxillo-facial à un schéma architectural déterminé par les variations morphologiques de la base du crâne et par les proportions des étages cranio-faciaux et maxillo-mandibulaires.

Ainsi, nous n'avons pas opté pour une comparaison avec des valeurs moyennes, utilisée dans la plupart des études et qui ne tient pas compte de la morphologie basi-cranienne spécifique du patient. En effet, la majorité des études ont été effectuées avec l'analyse de Steiner, utilisant les points A et B et les angles SNA, SNB, et ANB.

Ces points et ces angles ne distinguent pas les différentes cibles du traitement orthopédique qui sont le squelette, l'os alvéolaire et les dents, car les points A et B sont à la fois osseux, alvéolaires et dentaires.

The number of patients treated consecutively was high in the three series, thus enabling us to conduct the appropriate statistical tests.

Regarding the choice of appliance, the two types of activator were used to study the selective action of each of the different targets, notably on the maxilla and mandible.

The choice of samples was also conducted using a complete and precise iconography compiled by Pr. Lautrou, who established a control group over a considerable number of years.

Treatment duration was that usually recommended for monoblock appliances, i.e. 11 to 12 months on average.

Regarding the plotting of cephalometric points, the computer transfer of the graphic data using a flatbed plotter may have given rise to a number of errors despite the assistance of a trained operator.

The cephalometric analysis selected was the Delaire method which compares the positions and dimensions of the maxillofacial skeleton to an architectural pattern using the morphological variations of the cranial base and the proportions of the craniofacial and maxillomandibular levels.

Hence, we didn't opt for the widely-used comparison of mean values which does not take into account the patient's specific cranio-basal morphology. Indeed, most studies have adopted Steiner analysis using points A and B and angles SNA, SNB and ANB.

These points and angles do not distinguish between the different orthopedic treatment targets, namely, the skeleton, alveolar bone and teeth, since points A and B are located on bone, alveolas and teeth.

Tableau X

Position de l'incisive inférieure. Tests t sur échantillons appariés, sur les valeurs différentielles.

Variables/Variabes	Moyenne/ Mean	Nombre/ Number	DS/ SD
i/Me-Pa (GT) AV	96,73°	30	5,92
i/Me-Pa (GT) AP	97,57°	30	6,09
i/Me-Pa (G1) AV	96,26°	27	6,00
i/Me-Pa (G1) AP	96,26°	27	5,69
i/Me-Pa (G2) AV	100,62°	29	2,07
i/Me-Pa (G2) AP	99,97°	29	2,64
			Sig.
i/Me-Pa (GT) AV - i/Me-Pa (GT) AP			0,104
i/Me-Pa (G1) AV - i/Me-Pa (G1) AP			1,000
i/Me-Pa (G2) AV - i/Me-Pa (G2) AP			0,225

Table X

Position of lower incisors. Differential t-tests on matched samples.

De plus, le point Nasion n'est pas fixe car il subit un mouvement antérieur avec la croissance basi-cranienne.

Ainsi, l'analyse architecturale, orthognathique et dento-alvéolaire de Delaire permet un diagnostic précis de la malocclusion.

Concernant le morphotype crânien, nous sommes en présence de trois groupes homogènes (test de Khi-deux = 1,717 avec $p = 0,788$). Cependant, la présence de prédisposition crânienne de Classe II n'existe que dans 30 à 40 % des cas selon le groupe traité et ne constitue pas un critère d'inclusion pour l'emploi des activateurs de Classe II.

L'évaluation du maxillaire montre que la majorité (+74 %) des patients des groupes traités sont en promaxillie.

Concernant la mandibule, nous assistons également à une majorité de rétromandibulies dans les trois séries (+76 %).

Ainsi, les trois groupes sont également **homogènes sur le plan squelettique**.

Les groupes sont moins homogènes sur le plan alvéolaire malgré une prédominance de proalvéolies supérieures et de rétroalvéolies inférieures dans les groupes traités.

Sur le plan dentaire, les groupes sont homogènes puisque plus de 82 % de la population d'étude est en Classe II division 1. Concernant les effets sur la maxillaire, nous avons trouvé que la longueur totale maxillaire est freinée de façon significative par l'activateur de type I (traction postérieure) avec cependant une absence de variance intergroupe. La croissance du prémaxillaire est ainsi freinée par l'activateur de type I. La thérapeutique n'a par contre aucune incidence sur le postmaxillaire. Pour certains auteurs [3-8], **la croissance du maxillaire** est freinée par les activateurs de type Robin, Balters, Fränkel, Herbst et Chateau, par réaction à la mise en propulsion.

Moreover, the Nasion point is not fixed since it moves forward during craniobasal growth.

Thus, Delaire architectural, orthognathic and dentoalveolar analysis provides a precise diagnosis of the malocclusion.

Regarding the cranial morphotype, we found three homogenous groups (Khi-two test = 1.717 with $p=0.788$). However, a Class II cranial predisposition was present in only 30 to 40% of cases according to the group treated and did not constitute a criterion of inclusion for the use of Class II activators.

Evaluation of the maxilla showed that the majority (+74%) of patients in the treated groups had maxillary protrusion.

Regarding the mandible, we also observed a majority of mandibular retrusions in the three series (+76%).

Thus, the three groups are equally **homogenous from the skeletal point of view**.

The groups are less homogenous from the alveolar point of view despite a predominance of upper alveolar protrusions and lower retrusions in the treated groups.

From the dental point of view, the groups were homogenous since more than 82% of the study population had a Class II division 1.

Regarding the impact on the maxilla, we found that the total maxillary length was significantly curbed by the type 1 activator (posterior traction) with, however, an absence of intergroup variance. The growth of the premaxilla was thus reduced by the type 1 activator. In contrast, treatment had no effect upon the postmaxilla.

According to some authors [3-8], **maxilla** growth is inhibited by activators of the Robin, Balters, Fränkel, Herbst and Chateau varieties by reaction to the forward repositioning movement.

Les travaux récents de Hägg et coll. [9] ont prouvé l'efficacité du freinage de la croissance du maxillaire avec les biblocs associés à des forces extraorales.

Nous recommandons l'utilisation des forces extraorales en combinaison avec les activateurs monoblocs pour freiner la croissance maxillaire.

La traction postérieure semble très efficace mais actuellement nous utilisons une force extraorale jugale (arc interne noyé latéralement dans la résine) antieffet parasite (300 g de chaque côté) pour éviter la palatoversion des incisives supérieures.

Au total, pour les effets maxillaires, cette étude basée sur l'analyse de Delaire, sépare les effets sur le prémaxillaire et sur le postmaxillaire. L'activateur de type I freine la croissance du prémaxillaire mais n'a pas d'effet notable sur la croissance du postmaxillaire.

Les études sont très controversées quant à la potentialisation de la **croissance mandibulaire** par les activateurs. Notre étude a permis de constater une augmentation de la longueur du corpus et de la hauteur du ramus avec l'activateur de type I de Lautrou.

Pour Lautrou [10], l'utilisation des activateurs permet un allongement de la base mandibulaire par la croissance mésiale de la mandibule tout entière.

La croissance mandibulaire semble stimulée par les appareils monoblocs tels que le Bionator de Balters [11].

Cette stimulation de la croissance mandibulaire est aussi valable pour les monoblocs que pour les biblocs [7]. Sari et coll. [12] ont remarqué la supériorité de l'effet squelettique mandibulaire avec l'utilisation des activateurs de Classe II associés à des forces extraorales en comparaison à un traitement par Jasper Jumper.

En conclusion, pour les effets squelettiques, nous rejoignons Bendeus et coll. [13] qui ont affirmé une action mixte des activateurs associés à des forces extraorales avec un freinage de la croissance maxillaire et une stimulation de la croissance mandibulaire.

Concernant les effets alvéolaires, il n'existe aucun effet sur les alvéoles supérieures dans le sens sagittal, ce qui est en contradiction avec certains auteurs qui décrivent uniquement des effets alvéolo-dentaires. La supra-alvéolie supérieure est en revanche améliorée par l'activateur de type I. Le traitement par l'activateur de type II semble limiter l'aggravation de la rétroalvéolie inférieure.

Certains auteurs comme Bounoure [14] et Graber [15], prônent un effet de tiroir antéro-postérieur alvéolaire.

D'autres auteurs comme Creekmore et Radney [4], Harvold et Vargervik [5], Bounoure et coll. [14], pensent que les modifications alvéolo-dentaires sont responsables des changements des rapports sagittaux dentaires.

Nous ne partageons pas l'avis de ces auteurs puisque nous n'avons pas mis en évidence d'effet sagittal au niveau des alvéoles supérieures. Cependant, nous avons noté une amélioration des anomalies alvéolaires dans le sens vertical et un meilleur contrôle alvéolaire inférieur dans le sens antéro-postérieur suite à l'utilisation de l'activateur de Lautrou.

The recent work of Hägg et coll. [9] has proven the efficacy of maxillary growth reduction using twin-blocks worn in association with headgear.

We advocate the use of headgear in combination with monoblock appliances in order to inhibit maxillary growth.

Although posterior traction appears to be very effective, we currently use jugal EOF (internal archwire laterally embedded in resin) which avoids undesirable side-effects (300 g on each side) in order to prevent palatal tipping of the upper incisors.

In all, regarding maxillary effects, this Delaire analysis study distinguished between the impact at pre-maxillary and post-maxillary levels. The type 1 activator reduced growth of the premaxilla but had no noticeable effect upon postmaxillary growth.

There is considerable disagreement in the literature regarding activator-driven potentialization of **mandibular** growth. Our study demonstrated an increase in the length of the corpus and in the length of the ramus when using the Lautrou type 1 activator.

For Lautrou [10], activators help lengthen the mandibular base by promoting mesial growth of the entire mandible.

Mandibular growth appears to be stimulated by monoblock appliances such as the Balters Bionator [11].

This stimulation of mandibular growth is found equally with monoblock and twin-block appliances [7]. Sari et coll. [12] observed a superior mandibular skeletal impact when using Class II activators combined with extraoral force as compared with treatment by Jasper Jumper.

In conclusion, regarding skeletal effects, we agree with Bendeus et coll. [13] who found mixed activator action combined with extraoral force and observed a reduction of maxillary growth and increased mandibular growth.

Regarding the alveolas, no effect was observed on the upper alveolas in the sagittal dimension, a finding which is at variance with some authors who describe only alveolodental effects. The upper incisal supraocclusion, on the other hand, was improved by the type 1 activator. Type II activator treatment appears to limit the deterioration of the lower alveolar retrusion.

Some authors such as Bounoure [14] and Graber [15] advocate an alveolar anteroposterior drawer movement.

Other authors such as Creekmore and Radney [4], Harvold and Vargervik [5], and Bounoure et coll. [14] believe that dentoalveolar changes are responsible for modifications in the dental sagittal relationships.

We disagree with these authors since we demonstrated no sagittal effect on the upper alveolas. However, we did note an improvement in the alveolar anomalies in the vertical dimension and improved inferior alveolar control in the anteroposterior dimension following treatment with the Lautrou activator.

Les résultats dentaires ont montré que la palatoversion des incisives supérieures, qui constitue l'effet parasite le plus important du traitement, semble être mieux contrôlé par l'activateur de type II avec sa traction antérieure. La vestibuloversion incisive inférieure paraît être également limitée par l'activateur de type II.

Traitement précoce ou traitement multi-attache tardif ?

Selon certains auteurs comme Graber [15] et Bowman [16], le traitement précoce présente de nombreux avantages :

- la limitation des cas avec extractions ;
- la baisse de la durée du traitement multi-attache avec une diminution des risques inhérents aux boîtiers tels que les lésions amélaire, les caries et les résorptions radiculaires ;
- l'augmentation de l'estime de soi de l'enfant et la satisfaction parentale ;
- l'obtention d'un équilibre fonctionnel permettant de limiter les récidives ;
- la diminution du coût du traitement ;
- la limitation des cas de chirurgie orthognathique en raison des modifications de la croissance maxillo-faciale par les activateurs.

Cependant, l'avantage majeur du traitement tardif réside en une moindre lassitude des patients [11, 15], en raison de l'absence de plusieurs phases de traitement. En effet, le traitement précoce oblige les enfants à porter un appareil de contention, un mainteneur d'espace ou à maintenir l'activateur [17, 18] comme contention. Les autres désavantages du traitement précoce sont la nécessité d'une coopération assidue des patients [16] et les exigences de tout traitement orthodontique qui doit parfaire dans tous les cas l'alignement et l'occlusion grâce à un traitement fixe.

De plus, selon certains auteurs, les modifications obtenues avec le traitement précoce sont très variables et instables [18] dans le temps.

Conclusion

Les controverses concernant le traitement fonctionnel [19] proviennent de :

- l'imprécision des étiologies de la Classe II ainsi que de sa quantification ;
- l'absence de méthode d'évaluation permettant de dissocier les effets de la croissance de ceux de la thérapeutique ;
- la difficulté de constitution d'un groupe témoin valable ;
- l'utilisation de l'analyse céphalométrique standard qui ne distingue pas les différentes cibles du traitement fonctionnel.

Cette étude démontre une augmentation significative de la croissance mandibulaire et un freinage de la croissance maxillaire après l'utilisation d'un activateur monobloc de Lautrou de type I. Le succès du traitement orthopédique dépend de sa mise en route pendant la période de croissance et de la coopération du patient.

The **dental** findings showed that the palatal tipping of the upper incisors, which constitutes the major undesirable effect in this treatment, appears to be better controlled by the type II activator with its anterior traction. Lower incisor labial tipping also appears to be reduced by the type II activator.

Early treatment or later multiband treatment?

According to some authors such as Graber [15] and Bowman [16], early treatment offers a number of advantages:

- fewer extraction cases;
- reduced multiband treatment time and fewer bracket-related risks such as enamel damage, caries and root resorption;
- greater self-confidence for the child and parent satisfaction;
- a functional balance helping to reduce relapses;
- reduced treatment cost;
- less need for orthognathic surgery on account of activator-induced changes in maxillofacial growth.

However, the main advantage of late treatment is decreased weariness on the part of patients [11, 15] by avoiding several phases of treatment.

It is a fact that early treatment obliges children to wear a retainer or a space maintainer or to keep wearing the activator [17, 18] as a retainer. Further drawbacks of early treatment are the need for diligent cooperation on the part of the patient [16] and the constraints imposed by any form of orthodontic treatment aimed, in all cases, at perfecting alignment and occlusion by means of a fixed appliance.

Moreover, according to some authors, the changes achieved with early treatment are highly variable and unstable [18] over time.

Conclusion

The controversies regarding functional treatment [19] are due to:

- the imprecision of Class II etiologies and mode of quantification,
- the lack of an assessment method to distinguish the effects due to growth from those obtained by treatment,
- the difficulty of setting up a valid control group,
- the use of standard cephalometric analysis which does not differentiate between the various targets of functional treatment.

The present study shows a significant increase in mandibular growth and inhibition of maxillary growth following treatment with the Lautrou type 1 monoblock activator.

The success of orthodontic treatment depends upon initiation during the growth spurt and on patient cooperation.

Nous n'avons pas noté d'effet alvéolaire sagittal supérieur mais les cas de rétroalvéolies inférieures et de supra-alvéolies ont été améliorés par l'activateur.

Concernant les effets dentaires, la palatoversion incisive supérieure est inévitable mais semble mieux contrôlée par la traction haute antérieure.

En conclusion, nous rejoignons Panchez [6], Legoff et Lautrou [20] sur les effets mixtes des activateurs, qui ont une action aussi bien squelettique que dento-alvéolaire.

Nous recommandons [21] donc l'utilisation de l'activateur de Lautrou dans les cas de Classe II division 1 méso ou hypodivergent et en période de croissance avec :

- promaxillie et/ou rétromandibulie ;
- supra-alvéolie supérieure et/ou inférieure ;
- rétroalvéolie inférieure ;
- vestibuloversion incisive supérieure ;
- linguoversion incisive inférieure.

We observed no upper sagittal alveolar effect. However, the cases of mandibular alveolar retrusion and of supraocclusion were improved by the activator.

Regarding dental effects, upper incisor palatal tipping is inevitable but appears to be better controlled by anterior high pull headgear.

In conclusion, we concur with Panchez [6], Legoff and Lautrou [20] regarding the mixed skeletal and dentoalveolar impact of activators.

Consequently, we recommend [21] using the Lautrou activator in Class II, division 1 mesio- or hypo-divergent cases and during the growth spurt in presence of:

- maxillary protrusion and/or mandibular retrusion;
- upper and/or lower incisor supraocclusion;
- lower alveolar retrusion;
- upper incisor labial tipping;
- lower incisor lingual tipping.

Références/References

1. Kolf J. Les classes II division 1 : malocclusion. Encyclopédie Médico-chirurgicale (Elsevier, Paris), odontologie/stomatologie, 23-472-E-10, 1999, 16 p.
2. Lautrou A. Effets de version des incisives dans le traitement des classes II, division 1, par activateur monobloc rigide associé à une force extra-orale : possibilité de contrôle. Rev Orthop Dento Faciale 2003;37:377-393.
3. Cozza P, De Toffol L. Functional appliance treatment of severe Class II malocclusion in the early mixed dentition. J Clin Orthod 2003;37(2):69-74.
4. Creekmore TD, Radney LJ. Fränkel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? Am J Orthod Dentofacial Orthop 1983;83:89-108.
5. Harvold EP, Vargervik K. Morphogenetic response to activator treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1971;60:478-490.
6. Panchez H. The effects, limitations and long term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. Seminars in orthodontics 1997;4:232-243.
7. Tumer N, Gultan AS. Comparison of the effects of monoblock and twin-block appliances on the skeletal and dentoalveolar structures. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999;116(4):460-468.
8. Wieslander L, Lagerström L. The effect of activator treatment on Class II malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1979;75:20-26.
9. Hägg U, Du X, Rabie ABM. Initial and late treatment effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-by-step advancement. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;122:477-485.
10. Lautrou A. Croissance faciale : théories explicatives et clinique orthodontique. Rev Orthop Dento Faciale 1994;28:433-453.
11. Tulloch JF, Phillips C, Proffit WR. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;113:62-72.
12. Sari Z, Goyen CY, Doruk C, Usumez S. Comparative evaluation of a new removable Jasper Jumper functional appliance vs an activator-headgear combination. Angle Orthod 2003;73(3):286-293.
13. Bendeus M, Hägg U, Rabie B. Growth and treatment changes in patients treated with a headgear-activator appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;121:376-384.

14. Bounoure GM, Lafforgue C, Merle-Beral P. Évaluation de la thérapeutique fonctionnelle de H.P. Bimler : étude de 10 cas traités, par superposition de Ricketts. *Rev Orthop Dento Faciale* 1979;13:27-38.
15. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with functional appliances*. 2nd ed. St Louis: Mosby, 1997.
16. Bowman SJ. One-stage versus two-stage treatment: Are two really necessary? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(1):111-116.
17. Lautrou A, Salvadori A. Croissance et thérapeutique (orthopédie ou orthodontie : que choisir ?) *Orthod Fr* 2000;71:325-334.
18. Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition: stability or relapse? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1983;104:319-29.
19. Gigon S, Kerbrat JB, Péron JM. Évaluation des appareils de propulsion mandibulaires chez l'enfant, étude de 18 cas, *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2000;101(5):245-251.
20. Legoff C, Lautrou A. Modifications dento-squelettiques après traitement par activateur monobloc associé à une force extraorale. *Rev Orthop Dento Faciale* 2003;37: 407-427.
21. Movaghar R. Traitement orthopédique des Classes II squelettiques chez l'enfant et l'adolescent : étude rétrospective à propos de 86 cas. Thèse Doct Med. Univ. Lille II, 2004.