



**HAL**  
open science

# Influence de la pratique des instruments à vent sur les récidives orthodontiques

Kévin Dequet

► **To cite this version:**

Kévin Dequet. Influence de la pratique des instruments à vent sur les récidives orthodontiques. Chirurgie. 2014. dumas-01100835

**HAL Id: dumas-01100835**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01100835v1>**

Submitted on 7 Jan 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux  
Collège des Sciences de la Santé  
UFR des sciences Odontologiques

Année 2014

N°63

Thèse pour l'obtention du  
DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR en CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par Kévin DEQUET

Né le 19 juin 1990 à Sainte-Foy-Les-Lyon

Le 19 décembre 2014

**Influence de la pratique des instruments à vent sur les  
récidives orthodontiques**

Directeur de thèse :

Docteur Marie-José BOILEAU

Membres du JURY

Président	Mme. C. BERTRAND	Professeur des Universités
Directeur	Mme. M.-J. BOILEAU	Professeur des Universités
Rapporteur	M. F. DE BRONDEAU	Maître de Conférences des Universités
Assesseur	M. C. BOU	Maître de Conférences des Universités

**COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE**  
**UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE**

<b>Directeur</b>	M. Jean-François PELI	58-01
<b>Directeur Adjoint – Chargé de la Formation initiale</b>	M. Yves DELBOS	56-01
<b>Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche</b>	M. Jean-Christophe FRICAIN	57-02
<b>Directeur Adjoint - Chargé des Relations Internationales</b>	M. Jean-François LASSERRE	58-02

**ENSEIGNANTS DE L'UFR**

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

Mme Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mlle Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M. J-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

Melle Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M. Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M. Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Jean-Pierre	BLANCHARD	Prothèse dentaire	58-02
M. Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M. Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Reynald	DA COSTA NOBLE	Parodontologie	57-01
M. François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M. Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M. Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M. Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02
M. Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M. Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M. Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Johan	SAMOT	Sciences biologiques	57-03

Mlle Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mlle Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M. Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

### **ASSISTANTS**

Melle Audrey	AUSSEL	Sciences biologiques	57-03
M. Terence	BARSBY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme Aurélie	BARSBY-EL-KHODER	Prothèse dentaire	58-02
M. Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	CLINKEMAILLIE	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M. Guillaume	CRESTE	Prothèse dentaire	58-02
Mme Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme Hélène	DENOST	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M. Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mlle Geraldine	FERRERO-MOURGUES	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Nicolas	GLOCK	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Melle Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Melle Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-02
Melle Amandine	LAVAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
Melle Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M. Alexandre	MARILLAS	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Matthieu	MEYER	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Melle Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
Melle Virginie	PANNEREC	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Melle Candice	PEYRAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
M. Clément	RIVES	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01

12/11/2014

## **Remerciements**

## **Professeur Caroline BERTRAND**

- Professeur des Universités - Praticien hospitalier
- Doctorat de l'université de Bordeaux mention Sciences biologiques et médicales option sciences odontologiques
- Docteur en chirurgie dentaire
- DEA de paléo-anthropologie Bordeaux 1
- Habilitation à diriger des recherches
- CES de prothèse dentaire amovible complète
- CES de prothèse dentaire option amovible partielle
- Responsable de l'Unité Médicale de Xavier Arnozan

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider cette thèse.

Merci pour vos conseils et la disponibilité dont vous avez fait preuve en tant qu'enseignante, et pour m'avoir aidé à appréhender mes premiers patients.

Veillez trouver ici l'assurance de mon plus grand respect.

## **Professeur Marie-José BOILEAU**

- Professeur des Universités - Praticien hospitalier
- Docteur en chirurgie dentaire
- Docteur d'Etat en Odontologie
- Docteur en Sciences Odontologiques
- DERSO Diplôme d'Etudes et de recherche en Odontologie
- CES d'Orthopédie Dento-Faciale
- CES d'Anthropologie
- CES d'Informatique médicale et général
- Responsable de la sous-section d'ODF
- Responsable de l'enseignement du CECSMO et du DUO
- Responsable de l'unité médicale Pellegrin du Département d'Odontologie et de Santé Buccale

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger ce travail.

C'est en grande partie grâce à la qualité et la précision de vos enseignements que m'est venue la passion pour l'orthopédie dento-faciale, et pour ceci je vous suis grandement reconnaissant.

Merci pour votre implication dans la rédaction de ce travail.

Je vous prie d'accepter mes sincères remerciements et mon profond respect.

## Docteur François DE BRONDEAU

- Maître de conférence des Universités - Praticien hospitalier
- Docteur en Anthropologie Biologique
- Docteur en chirurgie dentaire
- DEA d'Anthropologie option Paléo-anthropologie
- DPRBM
- CECSMO

C'est avec spontanéité que vous avez accepté de siéger parmi les membres du jury. Vos conseils et votre rigueur sont un exemple à suivre. Je regrette de n'avoir pas eu l'occasion de réaliser des cas cliniques avec vous.

Veillez être assuré de mon profond respect.

## **Docteur Christophe BOU**

- Maître de conférence des Universités - Praticien hospitalier
- Docteur en chirurgie dentaire
- Docteur en Sciences Odontologiques
- Expert judiciaire de la Cour d'appel de Bordeaux
- Responsable de l'Unité Médicale de Saint-André

Je vous remercie pour votre présence tout au long de mes années d'externat, où vous avez su être un chef de clinique hors pair.

Merci pour toutes les fois où vous m'avez conseillé, guidé dans mes démarches cliniques, pour la disponibilité dont vous avez su faire preuve dans le service clinique, et pour le soutien qui a été le vôtre dans mes révisions pour passer l'internat.

Veillez accepter l'expression de ma sincère reconnaissance.

A mes parents : merci pour votre aide sur cette thèse. Et surtout merci de m'avoir permis de réaliser mes études, et de m'avoir soutenu dans les moments difficiles.

A ma sœur : merci pour les grosses tranches de fous rires et les soirées taillades koh-lanta

A Tracy : pour m'épauler au quotidien et partager ma vie

A Florian, JP et Maxime : merci d'être les piliers sur lesquels je pourrais toujours compter

A tous mes amis

Aux aimables personnes ayant acceptées de m'aider pour ma thèse : un grand merci

Aux Drs Deletré et Favali : merci pour votre aide et la précision des informations fournies

# Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>13</b>
<b>1. RAPPELS</b> .....	<b>14</b>
1.1. LES INSTRUMENTS A VENT .....	14
1.1.1. <i>Classifications</i> .....	15
1.1.1.1. Classification selon le matériau .....	15
1.1.1.2. Classification de Strayer .....	15
1.1.1.2.1. Classe A : les instruments à embouchure en cupule (= les cuivres) .....	16
1.1.1.2.2. Classe B : les instruments à anche simple .....	17
1.1.1.2.3. Classe C : les instruments à anche double .....	17
1.1.1.2.4. Classe D : les instruments à embouchure latérale ou à embouchure libre .....	17
1.1.2. <i>Relations avec la sphère orofaciale</i> .....	18
1.1.2.1. Les éléments communs à tous les instruments à vent .....	18
1.1.2.2. Les instruments de classe A.....	18
1.1.2.3. Les instruments de classe B.....	19
1.1.2.4. Les instruments de classe C.....	19
1.1.2.5. Les instruments de classe D.....	19
1.1.3. <i>Conséquences sur la sphère orofaciale</i> .....	20
1.1.3.1. Conséquences sur les muqueuses .....	20
1.1.3.2. Conséquences sur la hauteur d'os alvéolaire .....	21
1.1.3.3. Conséquences sur les articulations temporo-mandibulaires.....	21
1.1.3.4. Conséquences purement dentaires.....	21
1.1.4. <i>Conséquences des traitements orthodontiques sur le jeu musical</i> .....	22
1.2. REPERCUSSIONS ORTHODONTIQUES DE LA PRATIQUE MUSICALE (23)(5).....	24
1.2.1. <i>Forces développées lors de la pratique musicale</i> .....	24
1.2.1.1. Pression exercée.....	24
1.2.1.2. Incidence du jeu .....	25
1.2.1.3. Déplacements dentaires.....	25
1.2.1.4. Activité musculaire associée.....	26
1.2.1.5. Déplacement mandibulaire .....	27
1.2.2. <i>Impact de la pratique des différents instruments sur la morphologie dento-faciale</i> .....	27
1.2.2.1. Indications et contre-indications des instruments selon la dysmorphose .....	27
1.2.2.1.1. Le concept de Strayer.....	27
1.2.2.2. Impact sur l'occlusion .....	30
1.2.2.2.1. Porter .....	30
1.2.2.2.2. Parker .....	31
1.2.2.2.3. Engelman .....	31
1.2.2.2.4. Herman .....	31
1.2.2.2.5. Pang .....	33
1.2.2.2.6. Gualtieri .....	34
1.2.2.2.7. Fuhrmann.....	34
1.2.2.2.8. Rindisbacher.....	34
1.2.2.2.9. Grammatopoulos .....	35
1.2.2.3. Impact sur la musculature oro et crâniofaciale – incidences sur les traitements d'ODF.....	36
1.2.2.3.1. Heskia et Hospital.....	36
1.2.2.3.2. Salzmann.....	37
1.2.2.3.3. Brattström.....	37
1.2.3. <i>Impact de la morphologie dento-faciale sur la pratique musicale</i> .....	38
1.2.4. <i>Prise en charge orthodontique particulière des musiciens</i> .....	38
1.2.4.1. Motivation des musiciens.....	38
1.2.4.2. Perturbations ressenties par le musicien .....	39
1.2.4.3. Les gênes .....	39
1.2.4.4. Les douleurs dentaires .....	40
1.3. GENERALITES SUR LES RECIDIVES .....	41
1.3.1. <i>Fréquence de la récurrence</i> .....	41
1.3.1.1. Récidives dans le sens transversal.....	42
1.3.1.1.1. Expansion .....	42
1.3.1.1.2. Largeur intercanine .....	42

1.3.1.1.3.	Largeur intermolaire .....	42
1.3.1.2.	Récidives dans le sens vertical .....	43
1.3.1.2.1.	Supraclusion .....	43
1.3.1.2.2.	Infraclusion .....	44
1.3.1.3.	Récidives dans le sens antéro-postérieur .....	44
1.3.1.4.	Récidives de l'encombrement et des malpositions unitaires .....	45
1.3.1.4.1.	Encombrement .....	45
1.3.1.4.2.	Malpositions unitaires .....	46
1.3.2.	<i>Les causes de la récidives (66)</i> .....	46
1.3.2.1.	Facteurs ligamentaires .....	46
1.3.2.2.	Facteurs osseux .....	46
1.3.2.3.	Facteurs croissance .....	46
1.3.2.4.	Facteurs musculaires .....	47
1.3.2.5.	Modifications de la largeur d'arcades .....	47
1.3.2.6.	Facteurs dentaires et occlusaux .....	47
1.3.2.7.	Evolution des troisièmes molaires .....	47
1.3.2.8.	Causes générales .....	48
<b>2.</b>	<b>MATERIEL ET METHODE</b> .....	<b>49</b>
2.1.	SELECTION DES CAS ETUDIES .....	49
2.2.	DONNEES RECUEILLIES .....	49
2.2.1.	<i>Examen exobuccal (74)</i> .....	50
2.2.1.1.	De face .....	50
2.2.1.1.1.	Dans le sens transversal .....	50
2.2.1.1.2.	Dans le sens vertical .....	50
2.2.1.2.	De profil .....	50
2.2.1.2.1.	Dans le sens sagittal .....	50
2.2.1.2.2.	Dans le sens vertical .....	51
2.2.1.3.	Esthétique .....	51
2.2.2.	<i>Examen endobuccal (74)</i> .....	51
2.2.2.1.	Au niveau parodontal .....	51
2.2.2.2.	Au niveau intra-arcade .....	51
2.2.2.3.	Relations occlusales .....	52
2.2.2.3.1.	Sens sagittal .....	52
2.2.2.3.2.	Sens vertical .....	52
2.2.2.3.3.	Sens transversal .....	52
2.2.3.	<i>Examen des moulages (75)(47)</i> .....	52
2.2.3.1.	L'irrégularité incisive .....	52
2.2.3.2.	La largeur intercanine .....	53
2.2.3.3.	La largeur intermolaire .....	53
2.2.3.4.	La corde d'arcade .....	53
2.2.3.5.	La profondeur d'arcade .....	54
2.2.3.6.	L'overbite = recouvrement incisif .....	54
2.2.3.7.	L'overjet = surplomb incisif .....	54
2.2.4.	<i>Analyse des téléradiographies de profil</i> .....	55
2.2.4.1.	Tracés céphalométriques (76) .....	55
2.2.4.1.1.	Coefficients d'agrandissement .....	55
2.2.4.1.2.	Tracé des structures .....	55
2.2.4.1.3.	Analyse céphalométrique et superposition .....	56
<b>3.</b>	<b>RESULTATS</b> .....	<b>57</b>
3.1.	METHODE D'ANALYSE DES DONNEES .....	57
3.2.	ANALYSE DES DIFFERENTS CAS .....	57
3.2.1.	<i>Classe A</i> .....	57
3.2.1.1.	Baptiste .....	57
3.2.1.1.1.	Contexte .....	57
3.2.1.1.2.	Modifications observées .....	58
3.2.1.1.2.1.	Modifications squelettiques .....	58
3.2.1.1.2.2.	Modifications dento-labiales .....	58
3.2.1.1.2.3.	Au niveau occlusal et dentaire .....	58
3.2.1.2.	Etienne .....	59

3.2.1.2.1.	Contexte.....	59
3.2.1.2.2.	Modifications observées.....	59
3.2.1.2.2.1.	Modifications squelettiques.....	59
3.2.1.2.2.2.	Modifications dento-labiales.....	59
3.2.1.2.2.3.	Au niveau occlusal et dentaire.....	60
3.2.1.3.	François.....	60
3.2.1.3.1.	Contexte.....	60
3.2.1.3.2.	Modifications observées.....	61
3.2.1.3.2.1.	Modifications squelettiques.....	61
3.2.1.3.2.2.	Modifications dento-labiales.....	61
3.2.1.3.2.3.	Au niveau occlusal et dentaire.....	61
3.2.1.4.	Tracy.....	62
3.2.1.4.1.	Contexte.....	62
3.2.1.4.2.	Modifications observées.....	62
3.2.1.4.2.1.	Modifications squelettiques.....	62
3.2.1.4.2.2.	Modifications dento-labiales.....	63
3.2.1.4.2.3.	Au niveau occlusal et dentaire.....	63
3.2.2.	<b>Classe B</b> .....	63
3.2.2.1.	Aude.....	63
3.2.2.1.1.	Contexte.....	63
3.2.2.1.2.	Modifications observées.....	64
3.2.2.1.2.1.	Modifications squelettiques.....	64
3.2.2.1.2.2.	Modifications dento-labiales.....	64
3.2.2.1.2.3.	Au niveau occlusal et dentaire.....	64
3.2.2.2.	Cécile.....	65
3.2.2.2.1.	Contexte.....	65
3.2.2.2.2.	Modifications observées.....	65
3.2.2.2.2.1.	Modifications squelettiques.....	65
3.2.2.2.2.2.	Modifications dento-labiales.....	66
3.2.2.2.2.3.	Au niveau occlusal et dentaire.....	66
3.2.2.1.	Emilie.....	66
3.2.2.1.1.	Contexte.....	66
3.2.2.1.2.	Modifications observées.....	67
3.2.2.1.2.1.	Modifications squelettiques.....	67
3.2.2.1.2.2.	Modifications dento-labiales.....	67
3.2.2.1.2.3.	Au niveau occlusal et dentaire.....	67
<b>4.</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>69</b>
4.1.	<b>BIAIS</b> .....	<b>69</b>
4.1.1.	<i>Biais d'échantillonnage</i> .....	<b>69</b>
4.1.2.	<i>Biais radiologique</i> .....	<b>69</b>
4.1.3.	<i>Biais des mesures millimétrées</i> .....	<b>69</b>
4.1.4.	<i>Biais de dossier</i> .....	<b>69</b>
4.2.	<b>INFORMATIONS DES RESULTATS GENERAUX DE L'ETUDE</b> .....	<b>70</b>
4.2.1.	<i>Au niveau squelettique</i> .....	<b>70</b>
4.2.2.	<i>Au niveau dento-labial</i> .....	<b>70</b>
4.2.3.	<i>Au niveau occlusal et dentaire</i> .....	<b>70</b>
4.3.	<b>COMPARAISON AVEC LA LITTERATURE</b> .....	<b>71</b>
4.3.1.	<i>Effets squelettiques</i> .....	<b>71</b>
4.3.2.	<i>Effets musculaires</i> .....	<b>71</b>
4.3.3.	<i>Effets sur les arcades dentaires</i> .....	<b>72</b>
4.4.	<b>PERSPECTIVES POSSIBLES</b> .....	<b>72</b>
4.4.1.	<i>Etudes rétrospectives</i> .....	<b>73</b>
4.4.2.	<i>Etudes prospectives</i> .....	<b>73</b>
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>74</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>75</b>
	<b>INDEX DES FIGURES ET DES TABLEAUX</b> .....	<b>79</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>80</b>

## **Introduction**

Lors de la pratique musicale, il est indéniable que des forces musculaires importantes sont mises en jeu. Il est donc possible de penser que cette pression, quotidienne pour des musiciens professionnels, puisse avoir une influence sur la croissance de ces jeunes musiciens, ou par la suite sur leurs positions dentaires. Ainsi, nous pouvons penser que si ces forces sont suffisantes pour interagir avec les positions dentaires, elles peuvent également être à l'origine d'éventuelles récives.

La récive peut être définie comme un retour aux conditions existantes avant traitement, elle peut être source de peur pour les musiciens ayant enfin trouvé une stabilité dans leur jeu musical à la fin de leur traitement orthodontique. L'intérêt de cette étude serait d'apporter une piste sur la relation entre récive et pratique d'un instrument à vent pour répondre aux interrogations des musiciens sur ce sujet.

Pour cela, nous avons essayé de réunir un certain nombre de dossiers orthodontiques de musiciens, ainsi que leur dossier actuel, pour réaliser une étude de différents paramètres pouvant être mis en causes lors de la pratique musicale.

Durant ce travail, nous avons débuté par quelques rappels, notamment concernant l'incidence du jeu musical sur la sphère oro-faciale, et réciproquement.

Puis nous nous sommes intéressés aux différents mécanismes de la récive orthodontique. Par la suite, nous avons défini les termes de l'étude elle-même, avec les différents matériels et méthodes utilisés pour recueillir différentes données concernant les modifications post-thérapeutiques de leur traitement.

Enfin, ces résultats ont été comparés avec les données de la littérature.

# **1. Rappels**

## **1.1. Les instruments à vent**

Parmi les patients que nous sommes appelés à traiter en odontologie, les musiciens joueurs d'instruments à vent représentent une proportion importante, surtout si nous prenons en compte l'ensemble des instrumentistes, professionnels, semi-professionnels ou amateurs. (1)

Même s'il existe de nombreuses variations entre les différents instruments à vent, le principe fondamental reste le même : la vibration de l'air. Pour cela, une colonne d'air est emmagasinée dans les poumons. La trachée et l'oropharynx vont alors créer, en se contractant, une pression qui va plaquer le voile et la luette contre la partie postérieure du pharynx, ceci à seule fin d'empêcher l'air de s'échapper par les fosses nasales. (2)

Il s'agit donc de mettre en résonance une colonne d'air en appliquant une vibration à l'une de ses extrémités, créant ainsi un système d'ondes stationnaires qui se déplace dans le corps de l'instrument (le son n'est pas généré par l'air insufflé dans l'instrument, qui lui ne bouge pas). Cette colonne peut être divisée en deux :

- la colonne d'air interne du musicien, schématisée par une corde tendue entre deux points, le diaphragme à la partie inférieure et les lèvres à l'autre extrémité. Lorsqu'il joue, l'instrumentiste travaille cette colonne d'air comme s'il s'agissait d'un matériau solide, ce qui fait intervenir pas moins d'une centaine de muscles dans l'organisme, dont les plus importants sont les muscles pharyngés et linguaux. L'essentiel de ce travail s'effectue dans la bouche ;
- la colonne d'air de l'instrument, dont la longueur efficace peut être adaptée par une série de trous, ou bien de pistons, coulisses et autres valves rotatives. Entre les deux, les lèvres et l'embouchure forment une interface réglable entre les ondes stationnaires existant dans les deux colonnes d'air (tension des lèvres ou pression sur l'anche), et contrôlent le flux d'air commandé par la différence de pression entre l'amont et l'aval (3)

### **1.1.1. Classifications**

Diverses classifications ont été proposées pour distinguer les différentes familles d'instruments. Les critères pris en considération sont variés et dépendent de l'approche technique choisie comme priorité :

- le matériau avec lequel il est construit : en général, la distinction se fait entre cuivre et bois ;
- le type de pièce buccale : les embouchures varient en fonction de l'instrument joué ;
- la morphologie de l'instrument qui sert à affiner la classification d'une catégorie. Par exemple, une trompette aura une morphologie plus complexe et sera plus petite qu'un trombone, alors qu'ils font tous deux partie de la classe des cuivres ;
- la position de cette pièce buccale lors du jeu (4)

Nous avons choisi dans cette étude deux des classifications les plus usitées, l'une l'étant par les musiciens eux-mêmes, et l'autre par les dentistes et orthodontistes leur permettant une meilleure clarté au niveau des problèmes cliniques et des thérapeutiques à envisager.

#### **1.1.1.1. Classification selon le matériau**

C'est la classification classique la plus utilisée dans tous les orchestres. Les instruments à vent y sont répartis en deux classes : les bois et les cuivres.

Les bois sont appelés ainsi parce qu'ils étaient à l'origine fabriqués en bois. Ce sont les instruments à trous, qu'ils soient « à bouche » (flutes), à anche simple (clarinette, saxophone) ou à anche double (hautbois, cor anglais, basson).

Les cuivres incluent tous les instruments à vent à embouchure, qu'ils soient à pistons ou à coulisses : la trompette, le cor, l'euphonium, le trombone, le tuba. (4)

#### **1.1.1.2. Classification de Strayer**

Appelée aussi classification stomatologique, et établie en 1939 par Strayer (5), bassoniste à l'Orchestre symphonique de Philadelphie et orthodontiste, cette classification sert de référence à quasiment tous les travaux traitant du sujet. Les instruments sont répartis en quatre classes selon le type de pièce buccale (embouchure) dont est muni l'instrument à vent. Cette pièce, le plus souvent mobile, permet l'adaptation appropriée de l'instrument au niveau bucco-labial. Cette adaptation totalement différente suivant la conformation de la pièce buccale permet de grouper l'ensemble des instruments à vent en quatre catégories ou classes. (4)

Le terme d'embouchure peut désigner deux éléments, les allemands et les anglais utilisant 2 termes distincts

- Mundstück/mouthpiece : c'est la partie instrumentale = la pièce buccale (chez les musiciens, c'est ce terme qui est communément employé)
- Ansatz/embouchure : c'est la technique d'application de l'instrument sur la bouche

Pour Farkas, l'embouchure désigne les muscles de la bouche, des lèvres, du menton et des joues tendus et façonnés de manière précise et adaptée, pour mettre en vibration la colonne d'air, lorsque les lèvres sont placées sur l'embouchure de l'instrument. (4)

Cette partie biophysique est constituée d'éléments anatomo-physiologiques de la sphère orofaciale, les muscles, les dents et leurs tissus de soutien, le système nerveux et les articulations temporomandibulaires.

Ces deux éléments deviennent indissociables lorsque le musicien joue. (3)

La classification de Strayer divise les instruments en 4 classes.

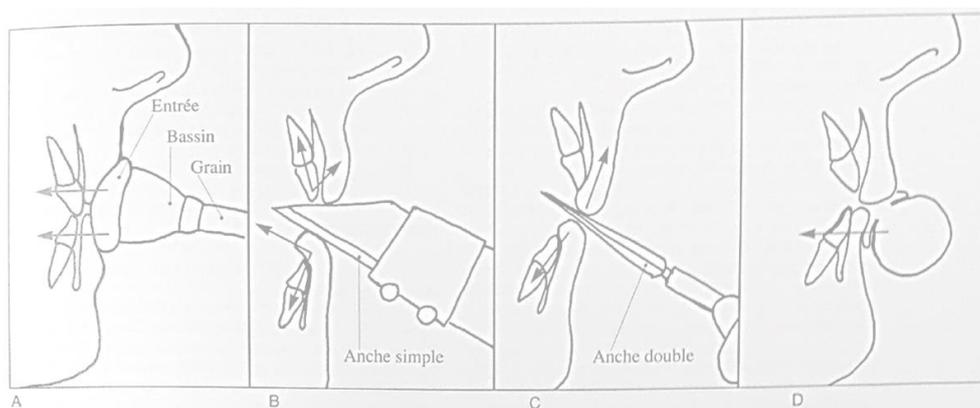


Figure 1 : les différentes embouchures selon la classification de Strayer (4)

#### 1.1.1.2.1. Classe A : les instruments à embouchure en cupule (= les cuivres)

La pièce buccale se compose d'un petit entonnoir à bords épais et arrondis, le bassin ou la cupule, et d'une partie étroite, appelée grain.

Nous pouvons citer : trompette, bugle, cor français, trombone, euphonium, tuba.

Les embouchures sont généralement faites de métal. Les profondeur et largeur de la cupule sont différentes en fonction de l'instrument. (6)

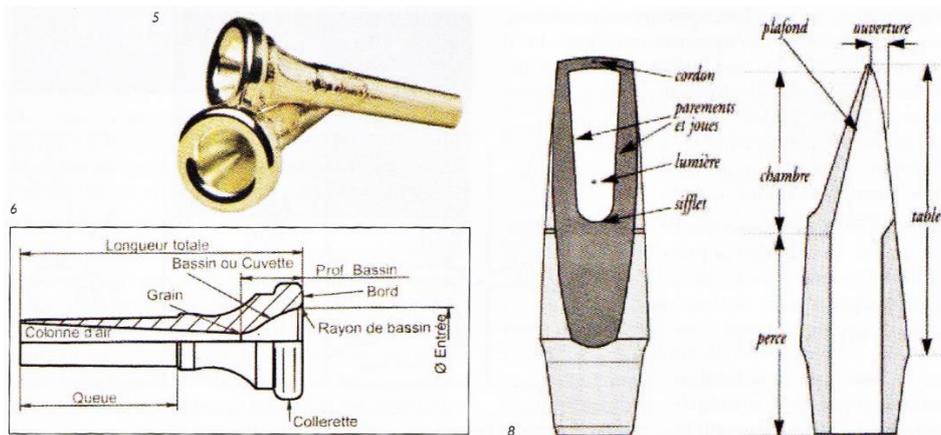


Figure 2 : anatomie des embouchures des instruments de classe A et B (3)

#### 1.1.1.2.2. Classe B : les instruments à anche simple

La pièce buccale a la forme d'un bec effilé, réalisé en ébonite, parfois en métal, en bois, en caoutchouc dur, en bakélite ou en verre. Sur la partie inférieure de l'instrument, est découpée une ouverture rectangulaire limitée dans la partie distale par une surface plane régulière qui reçoit la base d'une lamelle de roseau (ou anche), maintenue par un collier métallique. La partie proximale de cette lamelle recouvre l'orifice rectangulaire de l'instrument et vibre librement au contact des lèvres et de l'air insufflé.

Nous pouvons citer : les clarinettes (mi bémol, si bémol, clarinette basse) et les saxophones (soprano, alto, ténor, baryton). (6)

La pièce buccale est intraorale, de forme cylindro-conique, aplatie sur sa surface supérieure. (4)

#### 1.1.1.2.3. Classe C : les instruments à anche double

Ces instruments n'ont pas précisément de bec, mais deux étroites lamelles de roseau effilées mises à plat l'une contre l'autre et fixées sur un tube de métal adapté à l'instrument. (4)

Nous pouvons citer : hautbois, cor anglais, basson. (6)

#### 1.1.1.2.4. Classe D : les instruments à embouchure latérale ou à embouchure libre

La pièce buccale est en réalité confondue avec la partie proximale de l'instrument, qui présente dans sa face supérieure un simple trou de 8mm de diamètre. (4)

Nous pouvons citer la flute et le piccolo. (6)

Le son est généré par le passage du flux d'air à travers une ouverture. La longueur du flux et la pression du souffle déterminent la hauteur de l'octave utilisé, ainsi que la note sur cet octave. (3)

En conclusion, nous pouvons dire que les muscles impliqués, les exigences physiologiques particulières pour chaque classe d'instrument seront différentes, induisant des conséquences orofaciales différentes.

### **1.1.2. Relations avec la sphère orofaciale**

Une étude de Lovius et Huggins (1973) a montré qu'une dentition avec des malocclusions minimales et une bouche saine était un important facteur pour atteindre de hautes performances.

Dans aucune autre profession la dentition n'apparaît aussi importante dans la carrière, justifiant une attention particulière lors de l'examen occlusal de ces patients. (7)

#### **1.1.2.1. Les éléments communs à tous les instruments à vent**

Il existe pour l'instrumentiste deux positions remarquables pour son embouchure : la position de confort maximum (PCM) et la position acoustique idéale (PAI). Si les deux sont confondues, le musicien produira sans souffrir une bonne musique. Dans le cas contraire, il naviguera en permanence entre ces deux positions, ses lèvres ne s'accommodant pas de l'une ni son oreille de l'autre. C'est surtout vrai pour les cuivres, qui sollicitent particulièrement les lèvres et dents. (3)(8)

Durant le jeu, les lèvres se positionnent par rapport aux dents et à l'embouchure. En même temps, la mandibule, par des mouvements d'ouverture et/ou de propulsion, positionne les incisives mandibulaires par rapport aux incisives maxillaires. Par les mouvements de sa masse musculaire, la langue intercepte l'air, que le voile du palais, le pharynx et les joues ont canalisé vers les lèvres et que le larynx, par une ouverture plus ou moins importante, permet de laisser passer. Il existe donc de nombreuses interactions pour permettre le jeu instrumental. (9)

Toute perturbation de l'équilibre dentaire entraîne un bouleversement de l'équilibre musculaire, responsable de troubles des fonctions physiologiques et du jeu instrumental.

En fonction de la classe d'instruments, les relations avec la sphère orofaciale seront différentes.

#### **1.1.2.2. Les instruments de classe A**

La pièce buccale est extraorale, appliquée contre les lèvres, soutenues par la denture. La partie des lèvres comprimée par le bord de la cupule assure l'étanchéité, tandis que la section des lèvres située à l'intérieur de la cupule entre en vibration lors du passage de l'air et se comporte comme une anche double. La pression de l'instrument s'exerce donc vers l'arrière, sur les incisives. La pression varie en

fonction de la taille de l'embouchure : lorsque le diamètre de l'embouchure augmente, elle s'exerce davantage sur la lèvre et les incisives supérieures. Elle variera en fonction des instruments (taille de l'embouchure). Les instruments de classe A exercent donc une force horizontale sur les incisives maxillaires et mandibulaires, et conduisent à une réduction de l'overjet et une augmentation de l'overbite. (4)(3)(10)

#### **1.1.2.3. Les instruments de classe B**

La moitié de la pièce buccale est introduite entre les lèvres. Ainsi, la face supérieure de cette pièce entre en contact direct avec le bloc incisif supérieur, tandis que la face inférieure repose sur la lèvre inférieure, elle-même inversée sur le bord occlusal des incisives inférieures. Les lèvres sont tendues dans le sens horizontal. Pour sortir une note d'un instrument à anche simple, le musicien resserre la pression autour de l'embouchure, ce qui tend à plaquer l'anche sur le bec. Les instruments de classe B exercent des forces horizontales et verticales sur les incisives maxillaires et mandibulaires, qui pourraient induire une proalvéolie des incisives maxillaires, une rétroalvéolie des incisives mandibulaires, une intrusion des incisives maxillaires et mandibulaires, ainsi qu'une augmentation de l'overjet et une réduction de l'overbite. (4)(3)(10)

#### **1.1.2.4. Les instruments de classe C**

Ce type d'embouchure est intraoral, les lèvres sont toutes deux enroulées autour des incisives maxillaires et mandibulaires. L'extrémité aplatie est introduite entre les lèvres pour y être tenue horizontalement par un pincement uniforme des lèvres qui contrôlent les vibrations. Les instruments de classe C exercent des forces horizontales et verticales sur les incisives maxillaires et mandibulaires, qui pourraient entraîner une linguoversion et une intrusion des incisives maxillaires et mandibulaires, avec réduction de l'overjet et de l'overbite. (4)(3)(10)

#### **1.1.2.5. Les instruments de classe D**

L'instrument prend appui contre le rebord cutanéomuqueux de la lèvre inférieure qui reste inactive. La lèvre supérieure au contraire est étirée et tendue vers le bas. Les instruments de classe D exercent une force horizontale sur les incisives mandibulaires pouvant entraîner leur linguoversion et une augmentation de l'overjet. (4)(3)(10)

### **1.1.3. Conséquences sur la sphère orofaciale**

Sur un complexe stomatognathique en bonne santé, la pratique instrumentale n'aura que peu de conséquences négatives.

Cependant, la pratique d'instruments à vent peut générer des pressions intrabuccales élevées. Par exemple, les pressions intrabuccales dans l'aigu peuvent aller jusqu'à 25kPa chez les trompettistes, ce qui implique une pression de 190mm de mercure (donc supérieure à la pression artérielle systolique), et une pression sur les lèvres exercée par l'embouchure de 3kg, susceptibles de modifier l'équilibre buccal. (3)

#### **1.1.3.1. Conséquences sur les muqueuses**

Les conséquences du jeu instrumental sur les muqueuses peuvent être nombreuses :

- 1- Stomatites : chéilites eczématiformes de la lèvre inférieure, ulcérations de la muqueuse labiale chez les clarinettes, érosions des muqueuses labiales en regard des incisives par pression de l'instrument à vent
- 2- Chéilites traumatiques par mécanisme de compression des lèvres
- 3- Allergie au nickel ou aux bois exotiques
- 4- Herpès : Barkvoll et Attramadol suggèrent que les traumatismes mécaniques causés sur les lèvres durant le jeu musical précipitent les récurrences des lésions herpétiques (11)
- 5- Saignements chirurgicaux : le développement inhabituel de la musculature buccale entraîne une importante vascularisation, qui peut faire craindre des saignements abondants lors d'interventions chirurgicales
- 6- Rupture de l'orbiculaire des lèvres = syndrome de Satchmo
- 7- Incompétence vélo-pharyngée : peut être due à une « hernie » du palais mou, à l'intérieur du nasopharynx, lorsque le sujet joue (12)(13)

Pour de nombreux dentistes, les instruments à anche simple sont responsables des plus nombreux problèmes muqueux que rencontrent les musiciens à vent, liés :

- au poids de l'instrument se répercutant sur la lèvre inférieure ainsi que sur les dents qui le supportent (diminution de la circulation sanguine due à la pression),
- aux muscles élévateurs ou à la langue qui augmentent la pression contre les dents maxillaires déjà sollicitées par l'inclinaison de l'embouchure,
- à la salivation plus importante dans ce groupe d'instruments, responsable de plus de plaque et tartre (5).

### **1.1.3.2. Conséquences sur la hauteur d'os alvéolaire**

Selon Roth (1976), la fonction inhabituelle de la denture provoque des déformations dentomaxillaires qui, en présence de plaque dentaire, sont une source de parodontopathies : les forces de pression de l'embouchure sur l'os alvéolaire provoquent une lyse osseuse entraînant une mobilité dentaire. (14)

A l'inverse, l'étude de Bergström (1986) montre que la quantité d'os alvéolaire n'est pas différente entre des patients instrumentistes et des patients normaux, que ce soit au niveau antérieur ou postérieur.

Jouer d'un instrument à vent n'influence pas la hauteur d'os alvéolaire, ou en tout cas pas suffisamment pour que cela soit décelable sur une large étude épidémiologique.

Cependant, dans cette étude, l'excellente hygiène orale limite probablement les conséquences éventuelles de cette pratique.

Nous pouvons donc conclure qu'en présence d'une bonne hygiène orale, jouer d'un instrument à vent n'implique pas une augmentation du risque de perte d'os alvéolaire. (15)

Ceci est confirmé par une seconde étude de Stamatakis (1999), qui indique que le fait de jouer d'un instrument à vent ou non n'affecte en aucun cas la hauteur d'os alvéolaire, mais pourrait éventuellement augmenter le risque de réduction de la hauteur osseuse en cas de problèmes parodontaux préexistants. (16)

### **1.1.3.3. Conséquences sur les articulations temporomandibulaires**

Différents troubles ont été signalés :

- atteintes des articulations temporo-mandibulaires et dystonies : en effet, le fait de placer sa bouche sur l'embouchure est simple, mais les répercussions sont importantes. En fonction de l'avancée éventuelle de la mandibule pour former l'embouchure, la production du son, le ton et la qualité de la musique jouée seront modifiés ; (13)(5)
- bruxisme et surtout problème d'articulations temporo-mandibulaires sont plus fréquents chez les cuivres, à cause de la propulsion pendant la formation de l'embouchure (17).

### **1.1.3.4. Conséquences purement dentaires**

- Les forces en présence pourraient entraîner des atteintes de l'émail, voire de la dentine, et donc secondairement provoquer d'éventuels syndromes pulpaires (18)(19)
- Des lésions endodontiques peuvent arriver chez les clarinettes et saxophones présentant un important overbite. Leurs incisives maxillaires soutiennent lourdement l'embouchure,

qui exerce une pression excessive dirigée apicalement, pouvant entraîner une irritation périradiculaire ou une perte de vitalité de ces dents. Il est donc possible de s'interroger sur le risque de résorptions radiculaires (11)

Curieusement, chez de nombreux joueurs de saxophone ou clarinette, les dents antérieures maxillaires sont mobiles, espacées, protruses ou remplacées par un bridge. (5)

Avec l'entraînement, le musicien va obtenir un développement prononcé des orbiculaires, qui pourrait influencer sur la position antéropostérieure des dents antérieures. (2)

#### **1.1.4. Conséquences des traitements orthodontiques sur le jeu musical**

Certains troubles anatomiques ou physiologiques de la région orofaciale compromettent une bonne embouchure chez un instrumentiste à vent. Ce sont :

- au niveau des lèvres
  - Faible contrôle des lèvres
  - Lèvres courtes
  - Irritation, plaie ou ulcère des lèvres
  - Fatigue des lèvres et des muscles faciaux
  - Asymétrie de la face et des lèvres
- au niveau de la langue
  - Habitude de succion de langue
- au niveau des dents
  - Chevauchements dentaires, bords des dents tranchants
  - Dent mal placée, en rotation, ou égressée
  - Sévère protrusion des dents antérieures maxillaires ou mandibulaires
  - Importante occlusion inversée postérieure
  - Supraclusion importante
  - Infraclusion antérieure
  - Diastèmes entre les dents antérieures
  - Dent absente, non remplacée après extraction ou congénitalement manquante
  - Incisives douloureuses
- au niveau des mâchoires
  - Douleur de l'articulation temporo-mandibulaire
  - Sévères classes II ou III squelettiques (17)

Toute atteinte dentaire et toute restauration de la forme et du volume des dents antérieures risquent d'altérer l'efficacité de l'embouchure. (20)

Au moment de l'apprentissage du jeu instrumental, la forme détermine la fonction, des réflexes sont acquis et des automatismes se mettent en place. Par contre, au moment de la reconstitution des dents, il faut adapter la forme à la fonction pour conserver les réflexes et les automatismes créés et ne pas modifier le jeu du musicien. (21)

Pour qu'une embouchure soit aisée, facile et efficace, les lèvres ne doivent pas être gênées par la présence de dents en malposition, en rotation ou égressée (Lamp et Epley en 1935).

Chez les cuivres, une absence de dents postérieures peut constituer un facteur de fatigue au cours du jeu, car la joue peut gonfler vers l'extérieur, ne résistant pas suffisamment à la pression de la colonne d'air non contenue par les dents. (22)

En effet, chez les musiciens, lors d'édentements, il est indispensable de restaurer une occlusion harmonieuse, équilibrée. Les dents postérieures, outre leur rôle dans le maintien d'une occlusion correcte, servent également de rempart aux joues pour contenir la pression de l'air intrabuccal. (3)

Chez un musicien, il est très important de repérer toute interférence, toute prématurité, toute anomalie lors des mouvements mandibulaires, particulièrement de fermeture. Les conséquences musculaires d'une occlusion déséquilibrée aboutissent à une perturbation du jeu instrumental : fatigabilité accrue des lèvres, perte de la sonorité, douleurs, imprécision dans les attaques, diminution des possibilités de jeu. (1)

## **1.2. Répercussions orthodontiques de la pratique musicale (23)(5)**

L'aspect de la denture, ainsi que les caractéristiques orales, ont leur importance en relation avec l'instrument de musique choisi. En effet le choix de l'instrument peut influencer sur l'évolution de la denture, mais la denture peut elle-même avoir des conséquences sur le niveau de jeu musical. Il y a donc interdépendance entre ces deux paramètres. (5)

### **1.2.1. Forces développées lors de la pratique musicale**

L'étude d'Engelman (1965) fait référence sur ce sujet. Des changements biologiques apparaissent dans les tissus entourant les racines des dents quand des forces étrangères sont appliquées sur la couronne. Résorption et apposition d'os, ainsi que réorientation fibrillaire dans le ligament parodontal, permettent l'altération de la position des dents quand les forces sont appliquées de manière prolongée. (24)

#### **1.2.1.1. Pression exercée**

L'intensité de la force d'appui dépend du niveau du musicien : plus la pratique de l'instrument est régulière, moins l'appui est important.

La force augmente avec le niveau sonore demandé.

Le jeu détaché (plus incisif) nécessite une force plus importante que le jeu lié. (25)

Cela s'explique par le fait qu'une note détachée s'effectue par une avancée légère de la langue avant l'attaque, afin de rendre hermétiquement étanche la colonne d'air, l'empêchant ainsi de continuer à travers les lèvres. L'attaque réelle est le mouvement produit par l'extrémité de la langue brisant cette étanchéité et permettant à l'air de s'échapper subitement entre les lèvres, ce qui les fait vibrer à un moment précis. Les musiciens réalisent cette attaque en prononçant la syllabe « tou ».

Au contraire, pour une note liée (legato), les musiciens utilisent une attaque moins dure que l'attaque normale, en prononçant la syllabe « dou ».

La différence entre les deux attaques réside dans la soudaineté avec laquelle la langue est déplacée. (26)

En faisant une moyenne de tous les instruments, la pression de l'embouchure (293g) est plus importante que celle du sifflement (215g), mais moins que celle de la succion du pouce (315g) ou d'une contraction maximale des lèvres (400g).

Cependant, les cuivres (500g) exercent une pression supérieure à la pression produite par les autres groupes, et même supérieure à la force de contraction maximale des lèvres.

Pour les bois (270g) et les flutes (211g), la pression exercée se rapproche des forces utilisées pour siffler. (24)

Cette étude d'Engelmann a été corroborée par une étude de Jung datant de 2000, qui indique que pour la trompette, la force d'appui dépasse 50N pour les notes aiguës. (27)

#### **1.2.1.2. Incidence du jeu**

La force exercée sur les lèvres résulte de deux nécessités :

- réaliser l'étanchéité entre les lèvres et l'embouchure, et empêcher l'air de partir sur les côtés,
- augmenter la raideur mécanique de l'anche lippale, ce qui permet une modification des caractéristiques mécaniques du système oscillant « lèvres », qui peut conduire à un changement de la note jouée. La force d'appui sert alors à pallier l'inefficacité (ou la fatigue) des muscles des lèvres.

Quel que soit le musicien, l'intensité de la force d'appui augmente avec la hauteur de la note jouée.

La pression de l'embouchure sur les lèvres pourrait être fonction de leur technique instrumentale : grâce à la technique de « la langue collée », contrairement à celle de la « langue à plat », les trompettistes passent d'une pression de 3kg à une pression de 0,5kg. Cela pourrait permettre d'éviter les problèmes labiaux et dentaires. (28)

#### **1.2.1.3. Déplacements dentaires**

D'après certaines études(23), le déplacement dentaire existe pendant le jeu, continue après l'arrêt du jeu instrumental, mais ne persiste pas au-delà de quelques heures. L'instabilité dentaire est retrouvée chez tous les instrumentistes et peut s'expliquer par les forces appliquées par l'embouchure, l'effort de serrage des lèvres sur le bec, le risque lié à l'appui ainsi que les vibrations estimées à 2000 et 3000 Hertz.

L'effet des instruments à vent sur la dentition mérite donc des investigations, car les forces peuvent être suffisantes en magnitude, durée et direction pour aider à produire une malocclusion, ou bien en corriger une.

En effet, les forces produites par le jeu instrumental sont plus importantes que celles produites par la contraction des muscles, et approchent le niveau de pression d'un effort maximal des lèvres. Il est donc possible de suspecter des conséquences au niveau dento-facial, puisque la fonction est modifiée.

En effet, une force optimale pour un mouvement orthodontique est de 35-60g exercé pendant environ 6 heures, ce qui est bien inférieur aux valeurs vues précédemment lors du jeu musical. (17)

Lors d'un fortissimo d'un trompettiste, les valeurs les plus hautes de déplacement dentaire pour les incisives médianes s'élèvent à 140µm. C'est la valeur physiologique limite pour les déplacements de la dent dans son alvéole.

Pour le cor, avec des notes aiguës et fortissimo, le déplacement peut atteindre 180µm.

Chez les musiciens jouant du bugle ténor, les forces s'exercent sur les 4 incisives de manière égale. Le déplacement maximum sera alors de 100µm.

Pour les tubas, les valeurs moyennes sont même parfois inférieures pour les incisives médianes par rapport aux latérales. Le déplacement maximum est de 80µm.

Jung a également indiqué que les dents proéminentes sont plus fortement déplacées que les dents en retrait.

Le déplacement des dents dépend manifestement plus de la hauteur de la note que de son intensité. La tension des lèvres a plus d'influence sur les déplacements dentaires que la force d'appui de l'embouchure.

Pour les notes les plus aiguës et dans les intensités les plus fortes, les déplacements des dents, même chez les instrumentistes confirmés, peuvent atteindre les limites physiologiques de la mobilité dentaires. (27)

#### **1.2.1.4. Activité musculaire associée**

Selon une étude de Gotouda (2007), il semblerait que chez les cuivres, la contraction musculaire utilisée soit supérieure pour jouer des notes aiguës que pour jouer des notes graves. Il n'y a pas de différence significative pour les bois.

Les contractions des masséters et temporaux pour une note aiguë sont significativement plus importantes, mais restent significativement plus faibles que celles développées lors d'un serrement maximal.

Les contractions musculaires sont en revanche relativement importantes lors du jeu instrumental pour l'orbiculaire des lèvres et les muscles digastriques. (29)

D'après Engelman, un renforcement de la musculature péri-orale en jouant d'un instrument de musique pourrait aider à maintenir une occlusion normale à la suite de corrections orthodontiques. (24)

#### **1.2.1.5. Déplacement mandibulaire**

Il ne faut pas oublier que jouer d'un instrument de musique requière souvent une activité mandibulaire au-delà de la fonction physiologique normale. (11)

Il y a beaucoup de déplacement de la mandibule lors du jeu, particulièrement chez les cuivres, avec une large variation d'avant en arrière. Chez un sujet sain, cela ne semble pas poser de problèmes, mais dans des cas de déplacement discal antérieur, et spécialement des déplacements discaux antérieurs sans réduction, le déplacement antérieur du condyle pourrait causer une compression des tissus autour du disque, et cette compression pourrait augmenter la douleur du joint temporo-mandibulaire. (29)

Ces études montrent qu'à court terme, les dents peuvent être déplacées par la pratique musicale. Il est donc logique de s'interroger sur l'action possible à long terme de ce jeu musical.

#### **1.2.2. Impact de la pratique des différents instruments sur la morphologie dento-faciale**

Certains facteurs peuvent se combiner durant le jeu instrumental et altérer l'équilibre entre les structures dentaires et squelettiques, et donc produire des malocclusions.

Ces facteurs regroupent, entre autres, le type d'embouchure, le nombre d'heures jouées, la position des dents, et les forces introduites par la langue et les muscles faciaux durant le jeu.

Mais à l'opposé, cet effet peut, dans certains cas, être bénéfique, et ainsi Strayer a été l'un des premiers à recommander l'utilisation d'un instrument spécifique pour son effet bénéfique contre des malocclusions. (5)

#### **1.2.2.1. Indications et contre-indications des instruments selon la dysmorphose**

##### **1.2.2.1.1. Le concept de Strayer**

Ce concept d'indication et contre-indication a été introduit par Strayer en 1939. Ce dernier a publié un article essentiel sur la classification des instruments à vent (cf chapitre 1.1.1.2.), mais il a également postulé des indications ou contre-indications d'instruments en fonction de la dysmorphose du patient. (6)

- Pour les instruments de classe A

Les muscles impliqués dans le jeu des instruments de classe A selon leur importance sont : l'orbiculaire des lèvres, les canins, les triangulaires, le quadratus labial supérieur, le quadratus labial inférieur, le zygomatique, le risorius, le transverse du menton, le buccinateur, le masséter, le platysma, le supra et l'infra-hyoïdien. (6)

Il serait donc souhaitable d'utiliser les instruments de classe A dans le cas d'hypotonie de la musculature faciale et de lèvres flasques, comme dans les classes II division 1 ou les classes I avec des incisives supérieures protruses.

C'est également le cas pour une langue protruse. Le renforcement de la musculature labiale limite les conséquences incisives de cette position linguale antérieure.

De plus, il y a souvent dans ces cas au moins une tendance à la respiration buccale. La profonde et régulière respiration nécessaire pour produire suffisamment d'air pour le jeu de ce type d'instrument va améliorer les fonctions respiratoires, et donc stimuler les conduits nasaux étroits et conscris pour développer une taille normale et permettre un passage libre de l'air.

A l'opposé, leur pratique est contre-indiquée dans les classes II division 2 et les cas de malocclusion de classe I complexes.

Quand l'hypotonie des lèvres est extrême, la bouche très large, et les lèvres extrêmement volumineuses, il est préférable de choisir une embouchure large.

- Pour les instruments de classe B

Les muscles les plus importants pour produire la tension de jeu sont l'orbiculaire, le triangulaire, le quadratus labial inférieur, le platysma, le supra et l'infra-hyoïdien, le buccinateur et le risorius.

L'utilisation des instruments de classe B est préférable dans les cas de classe III.

Par l'action de la musculature en formant l'embouchure, on a une force antérieure restrictive qui tend à prévenir une éventuelle protrusion de la mandibule.

De plus, la langue est surélevée du plancher de la bouche pendant certains mouvements du jeu, et il y a une stimulation générale des tissus de la lèvre inférieure et une légère tension de celle-ci.

Il ne faudrait pas utiliser les instruments de classe B dans les cas de classe I avec des incisives maxillaires protruses, toutes les classes II division 1, et, à cause de la force de restriction antérieure sur la mandibule, dans toutes les classes II division 2.

- Pour les instruments de classe C

Les muscles les plus importants sont le buccinateur, l'orbiculaire, le canin et le triangulaire.

Cette classe peut être utilisée quelle que soit la malocclusion sans complication car la tension est faible.

Leur pratique peut stimuler les tissus hypotoniques, allonger et mettre en rétrusion les lèvres.

Les lèvres très flasques hypotoniques adoptent souvent une protrusion caractéristique : la lèvre supérieure se relève en haut et vers l'extérieur, et l'inférieure s'éverse vers le bas et l'extérieur, exposant de manière importante leur face muqueuse.

Dans ces cas, les instruments de classe C permettent de corriger cette posture, car la position de jeu requiert que les lèvres soient tournées ou enroulées vers l'intérieur entre les bords des incisives.

- Pour les instruments de classe D

Les muscles les plus importants sont l'orbiculaire des lèvres, le triangulaire et le risorius.

Il faudrait utiliser cette classe d'instruments dans les cas de lèvre supérieure courte, ou protruse. Jouer de cet instrument nécessite en effet d'avoir une lèvre inférieure inactive pendant que la lèvre supérieure est étirée vers le bas.

Il est donc possible de les utiliser dans les classes I et classe III avec une lèvre supérieure courte. Il faut en revanche les éviter pour les classes II.

D'après les observations de l'embouchure de Strayer :

- la pratique des instruments de classe A pourrait exercer une force horizontale sur les incisives maxillaires et mandibulaires, favorisant leur linguoversion, la réduction de l'overjet et l'augmentation de l'overbite ;
- la pratique des instruments de classe B pourrait exercer des forces horizontales et verticales sur les incisives maxillaires et mandibulaires, qui favoriseraient une proalvéolie des incisives maxillaires, et une linguoversion des incisives mandibulaires, une intrusion des incisives maxillaires et mandibulaires, et donc une augmentation de l'overjet et une diminution de l'overbite ;
- la pratique des instruments de classe C pourrait exercer des forces horizontales et verticales sur les incisives maxillaires et mandibulaires, pouvant entraîner une linguoversion et une intrusion des incisives maxillaires et mandibulaires, et donc une réduction de l'overjet et de l'overbite ;
- la pratique des instruments de classe D pourrait exercer une force horizontale sur les incisives mandibulaires, pouvant induire une linguoversion des incisives mandibulaires, et donc une augmentation de l'overjet.

Strayer tempère tout de même ses propos en disant que jouer d'un instrument ne remplacera pas le traitement orthodontique, mais peut permettre un meilleur contrôle de la musculature pendant ou après le traitement orthodontique. (6)

De nombreuses études ont été réalisées par la suite pour confirmer ou infirmer la théorie de Strayer.

### **1.2.2.2. Impact sur l'occlusion**

La stabilité des incisives est importante pour la pratique d'un instrument à vent, mais un alignement correct des incisives et une relation de classe I ne sont pas forcément obligatoires, même s'ils restent aussi pertinents que pour tout autre patient. (30)

De nombreuses études sur le complexe orofacial des individus jouant d'un instrument à vent ont mis en exergue l'association entre la morphologie et la fonction des lèvres, ainsi que la position des incisives.

#### **1.2.2.2.1. Porter**

Porter a émis l'idée que jouer d'un instrument de musique à vent pouvait affecter la morphologie dentaire et faciale (en 1952). En effet, il a indiqué que

- les instruments de classe A tendent à lingualer les incisives maxillaires et mandibulaires ;
- les instruments de classe B tendent à déplacer les incisives maxillaires vers le haut et l'avant, et les incisives mandibulaires et la mandibule vers l'arrière ;
- les instruments de classe C tendent à faire basculer légèrement les incisives vers l'arrière, et à faire rentrer légèrement les incisives centrales dans la lèvre ;
- les instruments de classe D exercent une légère pression vers l'arrière sur les incisives mandibulaires (22).

Il a conclu que la méthode d'embouchure était une considération importante. Par exemple, il recommande une double embouchure pour les instruments à anche simple, avec à la fois les lèvres supérieure et inférieure enroulées autour du bord incisal des dents antérieures. Cela permet une pression en direction incisale, axialement dirigée vers le haut ou le bas, plutôt qu'une direction linguale pour la dent mandibulaire, ou vestibulaire pour la dent maxillaire.

#### **1.2.2.2.2. Parker**

Parker (1957) a montré dans une étude sur téléradiographies de profil que la pratique d'un instrument à vent n'avait qu'un petit effet sur la position des dents, même si certains instruments devaient être favorisés dans certains types d'occlusion.

Pour lui cependant, il est faux de croire que les dents pourraient être déplacées de manière favorable en jouant d'un instrument spécifique. L'orientation de l'incisive maxillaire diffère pour les joueurs de clarinettes et de trompettes.

Il semblerait que l'idée de Strayer de recommander l'utilisation d'instruments de classe A dans les classes II division 1 ne soit pas adaptée, car cela s'accompagne de frustrations des patients : en effet, il leur est difficile de forcer la mâchoire vers l'avant, et de rester la bouche ouverte, en raison d'une fatigue du muscle ptérygoïdien latéral.

Le déplacement du condyle en avant et en bas conduit à une position difficile à maintenir.

Cependant, pour cet auteur, il est évident que tous les instruments (cuivres et bois) doivent être considérés comme aidant le développement de la tonicité musculaire, particulièrement chez les respirateurs buccaux ou les sujets présentant une lèvre supérieure courte. (31)

#### **1.2.2.2.3. Engelman**

Comme indiqué précédemment, Engelman (1965) a étudié les forces péri-orales développées dans le jeu instrumental et a trouvé que les cuivres développent contre les incisives maxillaires une pression en direction linguale significativement supérieure à celle liée à une activité musculaire normale. (24)

#### **1.2.2.2.4. Herman**

Selon la revue de littérature et son expérience clinique Herman estime que la pratique d'un instrument de musique introduirait de nouvelles pressions ou forces, pouvant affecter les dents.

##### **1.2.2.2.4.1. Première étude (1974)**

Les instruments de classe A permettraient de corriger une langue protrusive, en la confinant dans une aire définie, et lui donner une forme plus pointue.

Il serait difficile pour un patient en classe III de jouer des cuivres, car il peut difficilement aligner ses lèvres supérieures et inférieures.

Un patient ayant un open-bite antérieur se sentira très à l'aise avec une clarinette ou un saxophone (classe B), mais aura beaucoup plus de bénéfice à jouer d'un cuivre, qui requiert un contact bilabial, ou d'un instrument à anche double, qui nécessite que les lèvres couvrent le bord incisal des dents.

Des patients avec des diastèmes ou des espaces entre les dents antérieures peuvent rencontrer d'importants problèmes dans le jeu d'instruments à anche. Une partie des lèvres utilisée pour couvrir les dents peut être attrapée entre les dents et blessée après des périodes de jeu.

Les instruments de classe C pourraient être bénéfiques chez les enfants en classe III, car les lèvres doivent être utilisées comme coussins pour l'instrument, et il y a une tendance à aligner les mâchoires supérieure et inférieure dans un plan vertical.

Les instruments de classe D pourraient être contre-indiqués même pour les classes II, en cas de lèvre supérieure courte, ou mauvais alignement des dents antérieures maxillaires (ou rotation).

La flûte pourrait également être bénéfique pour améliorer l'occlusion dans une classe III avec une lèvre supérieure courte.

Un patient avec une occlusion inversée postérieure, une asymétrie faciale et/ou une asymétrie des lèvres aura un problème d'adaptation avec toutes les embouchures, car les embouchures dépendent d'une adaptation symétrique bilatérale de la musculature labiale.

Un instrument adapté sera une aide pour le contrôle musculaire en exerçant une influence bénéfique sur les jeunes tissus orofaciaux.

A l'inverse, un traitement orthodontique devrait être contre-indiqué si le patient continue de jouer d'un instrument tendant à interférer avec le traitement, ou éventuellement causer une récurrence. (32)

#### **1.2.2.4.2. Deuxième étude (1981)**

Pour confirmer ses écrits de 1974, Herman a réalisé en 1981 une étude longitudinale sur 2 ans pour déterminer si des mouvements dentaires résultaient de la pratique instrumentale.

Il a constaté que des mouvements significatifs des dents antérieures sont apparus après 2 ans de pratique chez des enfants entre 11 et 13 ans.

Dans tous les groupes, le plus grand mouvement s'est effectué durant la première année d'étude.

Les instruments de toutes les classes produisent une diminution de l'overjet, excepté ceux de classe B, qui induisent une augmentation certaine de l'overjet. (33)

Jouer d'un instrument de musique correctement choisi pourrait donc servir comme aide au dentiste ou à l'orthodontiste pour essayer d'accomplir certains mouvements dentaires.

En conclusion de sa deuxième étude, les effets observés des différents instruments à vent sont

- Classe A
  - Réduction du surplomb, surtout dans les classes II
  - Tendance à la diminution du recouvrement
- Groupe B
  - Augmentation du surplomb
  - Tendance à l'augmentation du recouvrement
- Groupe C
  - Tendance à la réduction du surplomb
  - Augmentation du recouvrement
  
- Groupe D
  - Réduction du surplomb
  - Augmentation du recouvrement

#### **1.2.2.2.5. Pang**

Selon Pang en 1976, à l'échelle individuelle, l'effet de la pratique musicale d'instruments à vent sur les dents antérieures n'est pas prédictible.

Il n'est donc pas possible de les utiliser pour se substituer au traitement orthodontique.

Il semblerait selon cette étude que pour ceux de classe A, la réduction du surplomb observée soit plus importante que dans le groupe contrôle, ou avec des instruments des classes B et D.

Contrairement aux résultats d'Herman, dans cette étude, les instruments de classe B n'augmentent pas l'overjet.

La pratique d'un instrument à vent ne semble pas affecter l'overbite, même si les instruments de classe C pourraient éventuellement favoriser un openbite.

#### **1.2.2.2.6. Gualtieri**

Gualtieri (1979), dans une étude descriptive, a mis en évidence une association significative entre la position des incisives et le type d'instrument.

Dans cette étude, la seule différence significative avec le groupe contrôle a été la mesure linéaire de l'overjet en millimètres pour les clarinettes et saxophones : une rétroalvéolie des dents antérieures mandibulaires était 2 fois plus fréquente chez les instrumentistes mais surtout pour les clarinettes et saxophones. (34)

#### **1.2.2.2.7. Fuhrmann**

Fuhrmann (1987) a trouvé que même si la pression des lèvres sur les dents pendant le jeu instrumental était considérablement plus importante que durant la fonction naturelle des lèvres, il n'y avait pas d'effet notable sur l'occlusion.

En effet, il n'y aurait pas de différence entre les musiciens quel que soit l'instrument, et entre musiciens et groupe contrôle au niveau de la force et de la morphologie des lèvres.

De plus, durant les fonctions naturelles, les musiciens développent la même force, la même activité musculaire et la même pression des lèvres sur les dents que le groupe contrôle.

Alors que la force des lèvres est plus importante chez les adultes que chez des enfants, la pression des lèvres sur les dents tend à être plus faible. Cela confirmerait l'indépendance entre la force des lèvres et la pression des lèvres sur les dents. (35)

#### **1.2.2.2.8. Rindisbacher**

Rindisbacher (1990), dans son étude des modèles dentaires et des téléradiographies de profil de 31 joueurs d'instruments de classe A et 31 de classe B, a montré que

- chez les cuivres, les forces sur les dents provenant de l'embouchure sont transmises par les lèvres et augmentées par leur tension ;
- chez les anches simples, les forces sur les dents viennent à la fois des tissus mous et du contact direct de l'embouchure sur les dents ;
- l'overjet ne diffère pas de manière significative entre les cuivres, les bois et un groupe contrôle ;
- l'overbite et la largeur inter-canine maxillaire étaient inférieurs dans les 2 groupes musiciens ;

- les largeurs intermolaires maxillaire et mandibulaire sont plus faibles chez les simples anches que dans le groupe contrôle ;
- la longueur de l'arcade supérieure est inférieure chez les simples anches que chez les cuivres. Cependant, la longueur de l'arcade inférieure ne diffère pas entre les 2 groupes de musiciens.

Bien que statistiquement significative, ces différences sont quantitativement assez faibles.

Au niveau céphalométrique, il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes de musiciens, ni entre les simples anches et le groupe contrôle.

Seules 3 variables diffèrent significativement entre les cuivres et le groupe contrôle : la relation maxillaire sagittale (angle ANB) plus petite, la distance entre l'incisive maxillaire et la ligne (n-ss) et l'angle goniale (RL/ML) plus large chez les cuivres.

Les différences sont cependant faibles.

Il n'y a donc que de petites différences entre les groupes étudiés. L'overjet par exemple est identique (contrairement à l'overbite, même si la différence était faible → 0,5 à 1mm).

Contrairement à Brattström, Rindisbacher n'observe pas de diminution de la hauteur faciale antérieure. Pour lui, les résultats de Brattström pourraient être dus à des différences existant avant que les enfants ne commencent leur pratique musicale.

Cette étude a donc montré que malgré des forces importantes sur les dents lors du jeu, la pratique d'instruments à vent n'avait pas d'influence sur la face et la position des dents. Ceci serait dû au fait que les forces sont équilibrées, ou que leur durée totale est trop courte pour déplacer les dents. L'activité musculaire durant le jeu n'induit pas une plus grande force labiale, ni des forces exagérées sur les dents le reste du temps ou durant les fonctions labiales naturelles. (36)

#### **1.2.2.2.9. Grammatopoulos**

Dans son étude comparant 170 musiciens professionnels à un groupe contrôle, Grammatopoulos (2012) n'observe pas de différence significative au niveau de l'overjet, de l'overbite, de l'encombrement, et de l'index d'irrégularité de Little.

Cependant, les joueurs de cuivre à embouchure large auraient une largeur intermolaire mandibulaire significativement augmentée, sans différence au niveau maxillaire, entraînant une augmentation significative de la prévalence d'occlusions inversées par rapport aux autres groupes.

La pratique d'un instrument à vent aurait donc un petit effet sur la position des dents, mais ne serait pas un facteur étiologique de développement d'une malocclusion, même si le sujet joue à un niveau professionnel. Ceci pourrait être dû à différentes caractéristiques des forces mises en jeu :

- une intensité trop faible,
- une durée trop brève,
- leur caractère discontinu,
- leur atténuation par les lèvres.

De plus, les autres forces exercées sur les dents par les lèvres, les joues, la langue, lors de la déglutition, de l'occlusion et de la mastication sont plus importantes dans la détermination de la position des dents que les forces exercées durant le jeu

Enfin, les forces exercées par l'embouchure et les tensions faciales musculaires pourraient être équilibrées (10)

### **1.2.2.3. Impact sur la musculature oro et crâniofaciale – incidences sur les traitements d'ODF**

#### **1.2.2.3.1. Heskia et Hospital**

Pour Heskia et Hospital (1955), un jeu instrumental pendant un traitement orthodontique peut, chez certaines personnes, rendre le traitement plus effectif et plus facile.

L'usage des instruments à vent serait une forme de myothérapie. Or celle-ci peut être préconisée pour prévenir ou corriger certaines déficiences musculaires.

Certaines anomalies dentaires ou maxillaires peuvent être stabilisées avec un nouvel équilibre musculaire, il faut donc, après correction orthodontique de la dysmorphose, ou de la malocclusion, rétablir l'équilibre musculaire normal pour maintenir les résultats du traitement. C'est l'équilibre terminal de M. Château.

La pratique musicale pourrait contribuer à rétablir cet équilibre musculaire normal. Le choix de l'instrument dépend de la sangle musculaire à tonifier en fonction de la malocclusion. Ainsi :

- en cas de proalvéolie maxillaire, l'orbiculaire des lèvres devra être fortifié (l'enfant a une lèvre supérieure en forme « d'accent circonflexe » plus ou moins galbé)
- dans la rétrognathie mandibulaire, ce sont les propulseurs et élévateurs de la mandibule (masséters et ptérygoidiens médiaux) pour neutraliser les tractions exercées sur la mandibule par les rétropulseurs et les abaisseurs.
- en cas d'infra-alvéolie, les lèvres éversées et atones doivent être renforcées

Il serait donc préférable de préconiser en cas de

- proalvéolie supérieure → instruments de classe A
- rétrognathie inférieure → instruments des classes A, C et D
- rétroalvéolie supérieure → instruments de classe B
- infragnathie molaire → instruments de classe C

Cette myothérapie présente l'avantage de pouvoir être pratiquée par les enfants plus volontiers et plus régulièrement. (37)

#### **1.2.2.3.2. Salzmänn**

Selon l'étude de Salzmänn (1974), une interférence de la pratique d'un instrument avec le traitement d'une classe II division 2 chez un enfant nécessiterait une durée de jeu instrumental supérieure à 8 heures par jour, ou une structure faciale osseuse faible.

Certains instruments (cuivres) pourraient aider dans les classes II division 1. A contrario, les simples anches tendent à augmenter l'overbite, et exercer des forces opposées au traitement orthodontique.

En cas de protrusion incisive, le traitement viendrait interférer avec les embouchures des cuivres, surtout les petites embouchures. (7)

#### **1.2.2.3.3. Brattström**

Dans une étude longitudinale sur la morphologie dentofaciale des enfants jouant d'un instrument de musique à vent, Brattström (1989) remarque que cette pratique requiert une ventilation accrue et une augmentation de l'activité musculaire orofaciale, pouvant avoir une influence sur la morphologie dento-faciale.

En effet, les musiciens ont une hauteur faciale antérieure significativement diminuée et des arcades dentaires plus larges.

De plus, dans cette étude, une croissance favorable avec rotation antérieure de la mandibule est observée.

Le développement facial des musiciens pourrait donc être modifié par une haute activité des muscles faciaux.

L'augmentation significative de la largeur des arcades dentaires pourrait aussi être liée à l'augmentation des pressions intra-orales associée à une pression réduite de la part des joues. Elle est corrélée avec le moment où ils ont commencé à jouer.

De plus, Brattström constate une association entre l'instrument utilisé et l'inclinaison des incisives.

La pratique d'un instrument à vent influence le développement de la morphologie crânio-faciale, car elle implique une hyperactivité musculaire entraînant un remodelage osseux, tout comme le traitement par appareil activateur. (38)(39)

En conclusion, l'analyse de la littérature révèle des points de vue divergents en fonction des auteurs sur l'interaction possible entre pratique d'un instrument et répercussions sur la sphère oro-faciale. Ainsi certains mettent en exergue cette relation (Strayer, Porter, Engelman, Herman, Gualtieri, Heskia et Hospital, Brattström), mais d'autres restent convaincus que cette relation est minime, voire inexistante (Parker, Pang, Fuhrmann, Rindisbacher, Grammatopoulos, Salzmann).

Nous avons consigné l'ensemble des données dans le tableau 1 (en annexe).

### **1.2.3. Impact de la morphologie dento-faciale sur la pratique musicale**

Cheney (1949) et Seidner (1957) ont trouvé que les classes III ou les occlusions en bout à bout incisif rendent l'embouchure de la clarinette très difficile. Les occlusions de classe II division 1 constituent un handicap pour les trompettistes. (34)

Selon Herman, de nombreux enfants ne deviendront jamais d'excellents musiciens, car ils sont handicapés dès le départ par leur occlusion ou leur comportement. (33)

### **1.2.4. Prise en charge orthodontique particulière des musiciens**

#### **1.2.4.1. Motivation des musiciens**

Les musiciens pensent le plus souvent que seules les dents antérieures, qui sont en contact direct avec l'embouchure, sont indispensables à la pratique instrumentale. Il faut donc leur démontrer que les dents postérieures jouent aussi un rôle fondamental lors du jeu instrumental en permettant le soutien des joues, mais aussi en assurant des rapports d'occlusion équilibrés garants d'une bonne santé musculaire et articulaire et qu'ils doivent en prendre également soin. (40)

#### **1.2.4.2. Perturbations ressenties par le musicien**

#### **1.2.4.3. Les gênes**

Il n'y a pas de différence significative au niveau de la fatigue musculaire avant et après 90 minutes de jeu instrumental, quel que soit l'instrument.

Jouer d'un instrument pendant un long moment n'induit donc pas forcément une fatigue des muscles appartenant aux mâchoires. (29)

Au niveau de l'inconfort lié au dispositif orthodontique, les patients présentant une forte tonicité labiale ou ceux qui pressent leurs lèvres contre les dispositifs (en particulier les joueurs d'instruments à vent), peuvent augmenter encore les irritations possibles. La prescription de cire pour protéger la muqueuse est recommandée. (41)

Il existe également d'autres systèmes pour aider les musiciens à supporter ces irritations, comme le Braceguard® ou le Morgan Bumper®, mais l'augmentation d'épaisseur due à ces systèmes peut provoquer une nouvelle gêne pour le musicien.

Il est pratiquement impossible de jouer d'un instrument à vent avec une plaque de Hawley en place, à cause de la brusque diminution de la place laissée dans la cavité orale et de l'utilisation de la langue dans les articulations. De ce fait, le musicien doit jouer et s'entraîner sans la contention. Après la fin d'un traitement orthodontique, les dents sont plus susceptibles aux mouvements sous les pressions externes, une simple pression de l'embouchure peut donc déplacer les dents. Une possible solution serait d'allonger la phase de traitement, comme une contention. (34)

Contrairement à la pose et dépose des brackets, paradoxalement, le déplacement dentaire lui-même ne semble pas poser de problème pour jouer de son instrument (sans doute parce qu'il se fait de manière lente et progressive). (42)

Les joueurs d'instrument à simple hanche s'adaptent rapidement aux bagues (moins d'un mois).

Les cuivres mettent plus longtemps à s'adapter (en moyenne entre 1 et 3 mois).

Tous les patients qui jouent d'un instrument à vent et débutent un traitement orthodontique sont obligés de rétablir leur embouchure et de réapprendre à jouer avec leur instrument.

Les cuivres semblent plus souffrir d'effets négatifs dus aux bagues que les bois. (43)

Il y a 2 causes de perturbations dues aux traitements orthodontiques

- l'épaisseur des brackets : les lèvres ne peuvent plus être en contact direct avec les dents, et donc ne peuvent plus glisser facilement
- la forme des brackets : l'appui des lèvres sur les angles saillants engendrent une douleur

Parmi les gênes musicales ressenties, du fait de la grande précision que nécessite le jeu instrumental, il est possible de retenir :

- un mauvais repositionnement de l'instrument de musique par rapport à la cavité buccale,
- une absence de stabilité de l'instrument de musique pendant le jeu,
- une instabilité du son,
- une instabilité de l'intonation, intervalle non tempéré,
- une absence de précision des attaques,
- une perte d'endurance,
- une difficulté de détacher les notes,
- une limitation de la tessiture par rapport à la celle atteinte habituellement,
- une émission impossible par rapport à tous les degrés de l'échelle dynamique (nuances),
- une impossibilité de produire certaines notes,
- une persistance de fuites d'air au niveau des lèvres. (9)

#### **1.2.4.4. Les douleurs dentaires**

Les mécanismes responsables des douleurs lors d'application de forces orthodontiques ne sont pas encore totalement compris. Cette perception douloureuse serait due à des changements dans l'écoulement des fluides à l'intérieur du ligament parodontal, et corrélée à la présence de prostaglandines et de substances P.

Les douleurs varient selon les individus. En moyenne, elles débutent quelques heures après l'application des forces orthodontiques, et durent environ 5 jours. (44)

Les thérapeutiques par attaches fixées provoquent une compression ligamentaire douloureuse, qui dure de 2 à 15 jours selon les patients. Cette gêne peut être prévenue par une prémédication, par des forces légères, et par une meilleure communication. (41)

L'insertion des appareils fixes semble n'avoir que des effets mineurs sur la vie quotidienne des patients.

D'après Scheurer (1996), il faudrait 1 semaine avant que l'appareil n'interfère plus avec la pratique musicale. (44)

### **1.3. Généralités sur les récives**

Une récive orthodontique est définie comme un retour vers les conditions initiales.

Il faut différencier les récives rapides qui arrivent durant la période de remodelage des structures parodontales et les changements à long terme qui surviennent durant la période post-contention. (45)

D'après Boese, quel que soit le mode de traitement, l'encombrement incisif mandibulaire augmente durant la période qui suit la contention, quelle que soit la durée de celle-ci. Le respect des normes céphalométriques n'assure pas la stabilité des incisives mandibulaires. Enfin, il n'existe aucun facteur de prédiction, aucune association susceptible d'aider le clinicien à trouver un procédé assurant un résultat stable à long terme. (46)

L'importance des variations décroît avec le temps, vérifiant l'hypothèse selon laquelle la plupart de la « récive » se produit peu de temps après le traitement. Les variations ultérieures sont difficiles à différencier du processus normal de vieillissement qui intervient chez tous les individus, notamment lié au processus appelé dérive centripète par Philippe en 2000. Ce serait un déplacement lent et progressif de toutes les dents vers le centre des arcades dentaires, à l'image de la dérive mésiale des premières molaires qui constitue la première manifestation de ce phénomène. (47)(48)

La plupart des corrections sont conservées et les changements tendent vers les valeurs initiales. (49)

#### **1.3.1. Fréquence de la récive**

De très nombreuses études ont été réalisées pour évaluer les fréquences de récive, en fonction de la dysmorphose de départ, mais aussi du traitement réalisé. Le caractère disparate de toutes ces études empêche une synthèse claire et concise, les échantillons et les méthodes d'évaluation étant généralement assez distincts.

Les résultats à long terme rapportés par le Dr Little et ses collaborateurs (Seattle group) constituent la référence standard pour la stabilité des traitements orthodontiques par edgewise traditionnel. (50)

Dans son étude, Little montre que le diagnostic et le traitement sont axés sur l'arcade mandibulaire, « car son alignement détermine la forme de l'arcade maxillaire ». Avant traitement, 70% des cas présentaient un encombrement incisif. Aucune trace n'en demeurerait à la fin du traitement. 10 ans après la fin de la contention, 70% des cas présentent un encombrement incisif, et seulement 30% gardent un bon alignement. Aucune caractéristique telle que la classe d'Angle, la durée de la contention, l'âge et le sexe, l'importance de l'encombrement, le recouvrement, le surplomb, la largeur

ou la longueur d'arcade initiale, le maintien ou non de la distance intercanine, ne différencie les cas qui récidivent des autres et ne peut donc fournir une explication ou un pronostic pour d'autres traitements.

En 1985, l'étude est reprise en y incorporant toutes les mesures céphalométriques classiques. Aucun facteur explicatif ou prédictif n'apparaît. (48)

### **1.3.1.1. Récidives dans le sens transversal**

#### **1.3.1.1.1. Expansion**

L'expansion transversale maxillaire est en général assez stable, due au fait que la ventilation nasale soit améliorée, que les parties antérieures des arcades soient remises dans le circuit fonctionnel occlusal, qu'il y ait moins d'action constrictive de l'orbiculaire.

L'expansion transversale mandibulaire est quant à elle particulièrement instable. (48)

#### **1.3.1.1.2. Largeur intercanine**

Selon Bishara en 1973, la largeur intercanine maxillaire serait plus stable que celle mandibulaire. (51)

L'étude de Gardner et Chaconas en 1976 indique que l'expansion des canines a une forte tendance (58%) à retourner aux dimensions d'origine, indépendamment du type de traitement. (52)

Enfin, d'après l'étude de Uhde, les largeurs intercanines après expansion ont tendance à décroître chez tous les individus mais de manière plus importante à la mandibule. (49)

Il semblerait donc y avoir un consensus sur le fait que la largeur intercanine, maxillaire ou mandibulaire, ait tendance à décroître après le retrait de la contention.

#### **1.3.1.1.3. Largeur intermolaire**

Selon l'étude de Gardner et Chaconas en 1976, la largeur intermolaire mandibulaire est stable après traitement. Les cas sans extraction montrent une augmentation significative de la largeur intermolaire (89,2% des cas). (52)

L'étude de Uhde en 1983 montre que les largeurs intermolaires maxillaire et mandibulaire ont tendance à décroître après traitement avec expansion. (49)

Selon Zachrisson en 1997, plus la largeur intermolaires mandibulaire est augmentée durant le traitement, plus elle diminuera après traitement. (50)

D'après l'étude de Little et Riedel en 1990, la majeure partie de la réduction des dimensions d'arcade se déroule avant l'âge de 30 ans, mais continue souvent tout de même par la suite jusqu'à la cessation de la croissance faciale. (53)

Les largeurs intermolaires augmentées en cours de traitement semblent avoir tendance à récidiver.

### **1.3.1.2. Récidives dans le sens vertical**

#### **1.3.1.2.1. Supraclusion**

Selon l'étude de Bishara en 1973, le pourcentage de récurrence d'overbite est supérieur à celui de l'overjet.

L'overbite aurait tendance à augmenter après correction. L'augmentation du recouvrement briserait la continuité du segment antérieur mandibulaire, entraînant un encombrement antérieur mandibulaire ou des diastèmes antérieurs au maxillaire.

Bien que les cas de récurrence soient considérables pour l'overbite, il y a toujours une nette diminution de cet overbite. (51)

Berg a suggéré que l'angle interincisal devait être inférieur à 140° à la fin du traitement pour que le traitement d'une supraclusion soit stable. (54)

Pour Udhe en 1983, il y aurait une augmentation de l'overbite après traitement, proportionnelle à sa correction. (49)

Le recouvrement initial serait le prédicteur le plus important du recouvrement post-contention (Little et Kim, Pollard)

Selon McDowell, la correction d'un overbite profond est plus stable quand elle est effectuée durant la phase de croissance.

Le schéma de croissance est un important facteur de récurrence de la supraclusion. Cette tendance est plus faible chez les sujets présentant un angle mandibulaire élevé (Pollard). Le schéma de croissance serait donc le facteur influençant le plus les récurrences d'overbite.

La différence dans les récurrences de l'overbite entre les différents types de croissances pourrait être partiellement due aux changements des angles incisif et SNB ainsi que de l'angulation de l'incisive mandibulaire et à la rotation mandibulaire avec le temps. (55)

Une surcorrection de l'overbite semblerait être un facteur de stabilité post-rétention. (56)

D'après Philippe en 2000, l'absence de contacts en bout à bout fréquents par propulsion mandibulaire, favoriserait la récurrence. (48)

De même les variations axiales des incisives (linguoversion) contribuent à la récurrence de la supraclusion (Little, Pollard). (50)(55)

En conclusion sur la supraclusion, l'ensemble des auteurs semblent d'accord sur le fait que la supraclusion est très récidivante. La récurrence serait proportionnelle à la quantité de supraclusion initiale, et une croissance verticale ainsi que des angles interincisifs favorables seraient les meilleurs moyens pour la contrer.

Aucun facteur n'a pu être relié à une prédiction de la stabilité post-traitement.

#### **1.3.1.2.2. Infraclusion**

D'après l'étude de Lopez-Gavito, plus de 35% des patients traités pour un open-bite ont montré un open-bite post-contention de 3mm ou plus.

Il semblerait que les récurrences d'open-bite soient dues à une dysharmonie entre le changement de la hauteur dentaire maxillaire et les changements faciaux du squelette vertical durant et après la thérapie. (57)

Selon l'étude de Smithpeter et Covell en 2010, la thérapie orofaciale myofonctionnelle en conjonction avec un traitement orthodontique améliore considérablement la stabilité de la correction d'un openbite antérieur. (58)

#### **1.3.1.3. Récurrences dans le sens antéro-postérieur**

Pour Uhde, il n'y aurait pas de variation significative des relations antéro-postérieures molaires après traitement et post-contention. Par contre, le surplomb tend à augmenter proportionnellement à sa correction, justifiant une éventuelle surcorrection. (49)

De même, Vaden constate que le surplomb a diminué pendant le traitement, et augmente après traitement jusqu'à 78% de sa valeur initiale.

Il semble y avoir une diminution de longueur d'arcade traduisant une migration mésiale des dents des secteurs latéraux. (47)

Pour le sens antéro-postérieur, les auteurs sont donc unanimes, et indiquent que la distance incisive-molaire diminue dans la période post-contention.

#### **1.3.1.4. Récidives de l'encombrement et des malpositions unitaires**

##### **1.3.1.4.1. Encombrement**

Uhde constate que l'encombrement au maxillaire est généralement très faible en post-contention contrairement à la mandibule. (49)

L'étude de Little et Riedel montre que l'encombrement continue d'augmenter entre 10 et 20 ans post-contention, mais à un degré moindre que durant la période fin de la contention jusqu'à 10 ans post-rétention. Le processus de constriction de l'arcade qui accompagne l'encombrement antérieur semble continuer bien après la cessation de la croissance active.

Là encore, aucun élément initial ne permet d'apprécier la stabilité future. (59)

Artun observe une augmentation de l'irrégularité incisive et une réduction de la largeur intercanine et de la longueur d'arcade.

D'après lui, il semblerait qu'une faible largeur intercanine prétraitement et une irrégularité incisive prétraitement élevée soient des prédicteurs significatifs de récidence.

Les incisives et canines tendent à se déplacer vers leur position initiale en cas de modifications thérapeutiques importantes. (60)

Pour Vaden, la récidence de l'irrégularité incisive mandibulaire est plus importante lorsque la croissance antérieure de la mandibule était supérieure à celle du maxillaire.

L'irrégularité incisive mandibulaire est liée à la diminution du surplomb après traitement et aux variations des largeurs d'arcade. (47)

De même Zachrisson indique que l'encombrement augmente lorsque la longueur et la largeur d'arcade diminuent.

L'apparition d'un encombrement antérieur peut cependant être attendue comme un processus de maturation naturelle. (50)

Myser souligne l'importance de la forme d'arcade et de ses variations dans l'apparition d'irrégularités. (61)

#### **1.3.1.4.2. Malpositions unitaires**

Selon l'étude de Naraghi, il y aurait une corrélation significative entre la quantité de correction de rotation des incisives, et l'importance de la récidive.

Les surcorrections doivent être limitées en raison du risque de non-retour à l'équilibre. (62)

### **1.3.2. Les causes de la récidives (66)**

#### **1.3.2.1. Facteurs ligamentaires**

Plusieurs études ont montré qu'en l'absence d'un remodelage des tissus de support, la dent va tendre à retourner à sa position initiale. Cette récidive intervient très rapidement, quelques heures après avoir enlevé l'appareil orthodontique. (45)

Les fibres supracrestales (qui reviennent à la situation d'origine beaucoup plus lentement que celles intraseptales) sont donc probablement la principale cause de récidive des dents déplacées orthodontiquement. (48)

#### **1.3.2.2. Facteurs osseux**

Il pourrait y avoir une relation entre les récidives orthodontiques et les paramètres qui augmentent la résorption de la racine, et une diminution du niveau de l'os crestral alvéolaire. (67)

#### **1.3.2.3. Facteurs croissance**

Au niveau orthopédique, la récidive se manifeste systématiquement lorsque la réponse orthopédique est faible et que les compensations dento-alvéolaires sont fortes. (68)

La croissance post-pubertaire entraîne une croissance plus marquée à la mandibule et une rotation antérieure. Cela augmente le risque de pressions interincisives et favorise la récidive de l'encombrement incisivo-canin mandibulaire. (69)

D'après Vaden, lorsque la croissance de la mandibule excède celle du maxillaire, elle réduit le surplomb et crée un encombrement au niveau des incisives inférieures. (47)

#### **1.3.2.4. Facteurs musculaires**

La récurrence peut être due à la persistance des pressions musculaires anormales buccales et péri-buccales, en fonction et au repos. (66)

Selon Kloehn, un bon environnement des forces est nécessaire pour un résultat stable. En effet, des forces musculaires contraires au traitement peuvent tendre à le faire récidiver. (70)

Pour Bishara, un mauvais équilibre des fonctions musculaires pourrait induire une récurrence de la correction de l'overbite et de l'overjet. (51)

Les récurrences peuvent être dues à un retour des tics, une activité musculaire de la langue et des muscles orofaciaux défavorable, ou un déséquilibre entre la posture mandibulaire et les forces occlusales ou éruptives. (71)

#### **1.3.2.5. Modifications de la largeur d'arcades**

La forme de l'arcade étant modelée par le jeu des fonctions, elle est forcément propre à l'individu. (69) Ses modifications sont fréquemment instables après traitement. (72)(73)

#### **1.3.2.6. Facteurs dentaires et occlusaux**

D'après Izard et Château, une diminution du volume total des dents maintient le déséquilibre maxillo-dentaire et facilite la récurrence. Il en va de même pour une augmentation du volume total des dents. (66)

Pour stabiliser la position des dents, l'intercuspidation doit être précise et profonde (pour cela, on peut avoir besoin de coronoplasties). (69)

La morphologie des dents joue donc un rôle important dans la stabilité de l'occlusion. (48)

#### **1.3.2.7. Evolution des troisièmes molaires**

D'après la littérature scientifique, l'évolution des dents de sagesse n'a qu'un faible impact sur les récurrences d'encombrement antérieur contrairement à ce qui a longtemps été avancé.

Cependant, selon certains auteurs, il serait possible de dire que l'évolution des troisièmes molaires peut, dans certains cas, entraîner une récurrence des dysmorphoses intra-arcades (chevauchements) ou inter-arcades (classe II ou classe III). (50)(48)(66)

### **1.3.2.8. Causes générales**

Les troubles endocriniens, de la nutrition ou du psychisme peuvent jouer un rôle dans l'apparition de récurrences. (66)

Ces différentes études de la stabilité des traitements orthodontiques et des facteurs de récurrence soulignent l'importance de l'environnement musculaire et des variations thérapeutiques de la position et de l'orientation des incisives dans la récurrence.

La pratique d'un instrument à vent qui peut intervenir sur ces deux facteurs semble donc susceptible d'intervenir positivement ou négativement sur la stabilité des résultats orthodontiques.

## **2. Matériel et méthode**

Cette étude a été réalisée dans le but de déterminer si la pratique musicale pouvait avoir un effet sur les récurrences orthodontiques après la fin du traitement. L'échantillon de cas étant assez faible, nous n'aurons qu'un aperçu des éventuelles interactions entre pratique musicale et récurrence orthodontique.

### **2.1. Sélection des cas étudiés**

L'échantillon étudié est composé de patients ayant reçu un traitement orthodontique et ayant pratiqué la musique de manière assidue durant et après le traitement. Pour cela, plusieurs annonces ont été laissées dans les écoles de musique de l'agglomération bordelaise, ainsi qu'au conservatoire des Landes. Pour les patients ayant répondu à cette annonce et accepté de participer à cette étude, nous nous sommes procurés chez leurs orthodontistes leurs dossiers, contenant des photos exo et endo-buccales, des moulages et des téléradiographies de profil initiaux (T1) et de fin de traitement (T2). Nous avons réalisé de nouvelles photos, de nouveaux moulages ainsi que de nouvelles radiographies pour constituer un dossier de l'état actuel (T3) pour chaque patient.

Nous avons ainsi pu réunir 7 dossiers, comprenant 4 patients jouant d'instruments de classe A et 3 joueurs d'instruments de classe B. L'ensemble de ces patients a pratiqué au minimum son instrument pendant plus de 10 ans. Leur traitement orthodontique s'est terminé pour le patient le plus âgé le 4 juillet 2000, et pour le plus jeune le 16 mai 2011.

Diverses informations ont été recueillies concernant le traitement et les dates de constitution des différentes étapes du dossier, la pratique de l'instrument à vent (durée hebdomadaire, date de début du jeu) ainsi que les caractéristiques de la dysmorphose et de la malocclusion initiales. Ces informations sont regroupées dans le tableau 2 (en annexe).

### **2.2. Données recueillies**

Nous avons étudié l'évolution de chaque cas pendant la période de contention ou de post-contention en comparant l'évolution de différents critères sur les documents initiaux, de fin de traitement et actuels.

## **2.2.1. Examen exobuccal (74)**

A l'aide des photographies exo et endobuccales, un ensemble de données a été évalué pour chaque patient. Ainsi, pour l'examen exobuccal, nous avons recueilli les données suivantes afin d'évaluer l'évolution squelettique et esthétique du patient.

### **2.2.1.1. De face**

#### **2.2.1.1.1. Dans le sens transversal**

Nous avons étudié la symétrie du patient et son évolution pendant ces trois périodes en observant

- la ligne sagittale médiane : rectiligne, courbe ou brisée ;
- le développement symétrique ou non des hémifaces ;
- le parallélisme ou non des lignes horizontales.

#### **2.2.1.1.2. Dans le sens vertical**

Nous avons analysé les modifications de la dimension verticale survenues en étudiant :

- l'égalité des étages faciaux ;
- l'accentuation ou l'effacement des plis faciaux ;
- l'occlusion labiale : forcée ou non, inoclusion labiale au repos ;
- l'absence ou la présence de signes de ventilation buccale.

### **2.2.1.2. De profil**

#### **2.2.1.2.1. Dans le sens sagittal**

L'évolution du décalage squelettique sagittal et les modifications des relations labiales ont été évaluées en comparant sur les différents clichés

- la forme générale du profil : plus ou moins convexe, plat ou concave ;
- le type de profil et la profondeur faciale (en utilisant les plans d'Izard et de Simon) ;
- la position du maxillaire : normale, rétrusive ou protrusive, en fonction de la position de la lèvre supérieure par rapport au plan d'Izard ;
- la position du menton : normale, rétrusive ou protrusive, en fonction de sa position par rapport au plan de Simon ;
- la forme et la longueur du nez ;
- l'angle naso-labial : plus ou moins ouvert ou fermé ;

- le profil sous-nasal : augmentation ou réduction de sa convexité ou de sa concavité ;
- la distance cervico-mentonnière : réduite, normale ou augmentée ;
- la forme de la symphyse : plus ou moins marquée ou effacée.

#### **2.2.1.2.2. Dans le sens vertical**

L'étude de la dimension verticale de face a été complétée en étudiant de profil

- l'égalité des étages ;
- l'importance des plis faciaux ;
- l'inclinaison du bord mandibulaire : augmentée ou diminuée ;
- la forme de l'angle goniale : plus ou moins ouvert ou fermé.

#### **2.2.1.3. Esthétique**

Les variations et l'esthétique du profil labio-mentonnier ont été évaluées, en particulier

- le modelé des lèvres ;
- l'équilibre des saillies et des dépressions.

### **2.2.2. Examen endobuccal (74)**

Ensuite, un examen endobuccal a été réalisé à partir des photographies, pour une analyse qualitative de certains paramètres aux trois temps d'observation

#### **2.2.2.1. Au niveau parodontal**

- L'hygiène buccale
- L'état du parodonte et muqueuses

#### **2.2.2.2. Au niveau intra-arcade**

- La forme des arcades
- La profondeur de la voute palatine
- La symétrie des arcades
- L'orientation des procès alvéolaires
- L'encombrement
- La présence ou non de dystopies
- L'accentuation ou la diminution de la courbe de Spee
- La présence ou non d'extractions

### **2.2.2.3. Relations occlusales**

#### **2.2.2.3.1. Sens sagittal**

- Les classes molaires et canines
- Le surplomb incisif

#### **2.2.2.3.2. Sens vertical**

- La présence ou non de béances antérieure ou latérale
- La qualité de l'engrènement
- Le recouvrement incisif : normal, diminué ou augmenté.
- La qualité de l'engrènement des secteurs latéraux

#### **2.2.2.3.3. Sens transversal**

- La présence ou non d'une occlusion inversée et/ou exagérée au niveau des secteurs latéraux
- Le décalage ou non des points inter-incisifs

### **2.2.3. Examen des moulages (75)(47)**

Cet examen endobuccal qualitatif a été complété par des mesures quantitatives sur les modèles. Nous avons ainsi mesuré ou calculé :

#### **2.2.3.1. L'irrégularité incisive**

L'irrégularité incisive a été mesurée, comme dans de nombreuses études sur la récurrence, d'après l'indice de Little. Cette méthode consiste à mesurer le déplacement linéaire des points de contacts anatomiques de chaque incisive mandibulaire par rapport au point de contact anatomique de la dent adjacente, la somme de ces 5 déplacements représentant le degré d'irrégularité antérieur = indice d'irrégularité de Little.

Chacune des 5 mesures représente donc une distance linéaire horizontale entre la projection verticale des points de contact anatomique des dents adjacentes.

Ces mesures ont été réalisées à l'aide d'une règle millimétrée. (75)

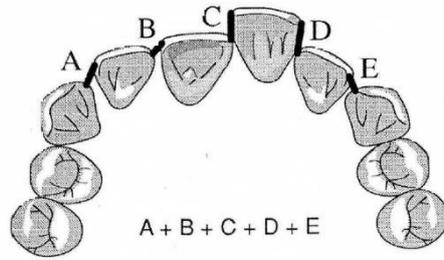


Figure 3 : les 5 mesures (A à E) entre les points de contact des antérieures qui constituent l'ensemble « l'irrégularité incisive ». Lorsque les points interproximaux sont en contact, la mesure est égale à zéro. (Dessin d'après Harris et Vaden) (47)

### 2.2.3.2. La largeur intercanine

La largeur intercanine est la distance maximum entre les faces vestibulaires des canines. Nous recueillerons cette distance en la mesurant en vue occlusale, au niveau de l'arrêt vestibulaire des canines.

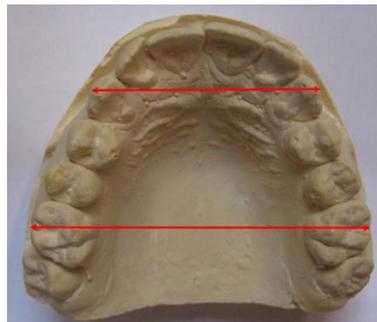


Figure 4 : distance mesurée concernant les largeurs inter-canines et inter-molaires

### 2.2.3.3. La largeur intermolaire

La largeur intermolaire est la distance maximum entre les faces vestibulaires des premières molaires, au niveau du sillon vestibulaire, que nous mesurerons en vue occlusale.

### 2.2.3.4. La corde d'arcade

C'est la distance linéaire depuis la ligne médiane interincisive au niveau de la papille vestibulaire, jusqu'au contact distal de la première molaire, côté vestibulaire.

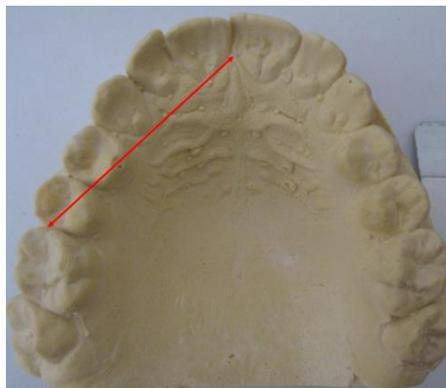


Figure 5 : distance mesurée concernant la corde d'arcade

#### 2.2.3.5. La profondeur d'arcade

C'est la distance mesurée le long de la ligne médiane du point de contact interincisif jusqu'à la ligne reliant les faces distales des premières molaires.

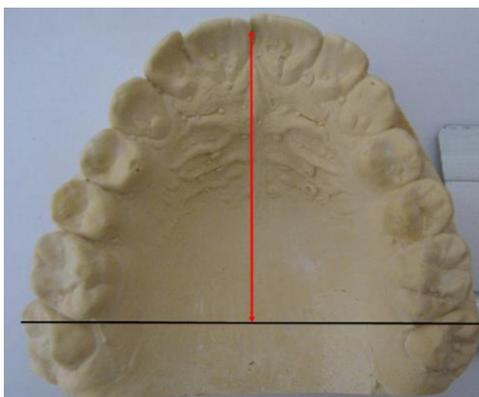


Figure 6 : en rouge, distance mesurée concernant la profondeur d'arcade

#### 2.2.3.6. L'overbite = recouvrement incisif

C'est le recouvrement vertical des incisives centrales maxillaires et mandibulaires, mesuré perpendiculairement au plan occlusal. Une éventuelle béance sera représentée par une valeur négative.

#### 2.2.3.7. L'overjet = surplomb incisif

C'est la distance horizontale depuis la face vestibulaire de l'incisive centrale maxillaire jusqu'à la face vestibulaire de l'incisive centrale mandibulaire, mesurée parallèlement au plan occlusal.(47)



Figure 7 : distance mesurée concernant le *surplomb incisif*

## 2.2.4. Analyse des téléradiographies de profil

### 2.2.4.1. Tracés céphalométriques (76)

#### 2.2.4.1.1. Coefficients d'agrandissement

En ce qui concerne les téléradiographies de profil, malheureusement toutes les radios n'ont pas été effectuées chez le même radiologue, ni avec le même appareil. De ce fait, nous nous sommes retrouvés confrontés à un problème de coefficient d'agrandissement. Pour le régler, nous avons mesuré des distances restant stables dans le temps, et avons ainsi obtenu le coefficient d'agrandissement de chaque radiographie. Les mesures ont été prises entre le point S (centre de la selle turcique) et la corticale interne de l'os frontal, ainsi que la longueur des couronnes des incisives centrales maxillaires et mandibulaires. Au moins une téléradiographie comportait une échelle concernant le coefficient d'agrandissement pour chaque patient, ce qui a permis de pouvoir avoir la distance servant de référence pour les autres téléradiographies.

#### 2.2.4.1.2. Tracé des structures

Le tracé céphalométrique classique des différentes structures étudiées a été réalisé :

- les tissus mous du profil ;
- la base du crâne ;
- les structures de la face moyenne : conduit auditif externe, orbite, apophyse frontomalaire et apophyse pyramidale du maxillaire ;
- le maxillaire avec l'incisive centrale et la première molaire ;
- la mandibule avec là encore l'incisive centrale et la première molaire.

### 2.2.4.1.3. Analyse céphalométrique et superposition

Les mesures réalisées correspondent aux analyses de Tweed et de Steiner. Leur comparaison aux trois temps de l'étude permet de préciser l'évolution des relations squelettiques, dento-squelettiques, dentaires et esthétiques précisant l'examen clinique (tableau 3).

diagnostic squelettique sagittal						
SNA	SNB	SND	ANB	SE	SL	AoBo
diagnostic squelettique vertical						
GoGN/SN	FMA	HFAI/HFAT	HFP/HFAI	HFAI	HFAT	HFP
diagnostic dento-squelettique						
	I to NA	I/NA	i to NB	i/NB	pog to NB	
	IMPA	FMIA	P Occ/ Franc	P occ / SN		
diagnostic dento-dentaire						
			I/i			
diagnostic esthétique						
ligne de Steiner		angle Z de Merrifield		upper lip	total chin	

Tableau 3 : mesures céphalométriques réalisées lors de l'examen des téléradiographies de profil

Cette étude céphalométrique a été complétée par l'analyse des superpositions générales sur la ligne SN.

## **3. Résultats**

### **3.1. Méthode d'analyse des données**

La taille réduite de l'échantillon n'autorise pas la réalisation d'une étude statistique des diverses variables étudiées. Nous avons donc choisi de décrire l'évolution des différents sujets à partir des résultats des différentes étapes de l'étude en regroupant les données concernant :

- les modifications squelettiques et la direction de croissance présentée, à partir des photographies exo-buccales et des téléradiographies de profil (tableau 4 et 5 en annexe),
- les modifications dento-labiales en se basant là encore sur les photographies exo-buccales et les valeurs céphalométriques,
- les modifications dentaires et occlusales établies à partir des photographies endo-buccales et des modèles (tableau 6 en annexe),
- les modifications esthétiques observées sur les photographies.

Ces résultats seront discutés en fonction du type d'instrument pratiqué.

### **3.2. Analyse des différents cas**

#### **3.2.1. Classe A**

##### **3.2.1.1. Baptiste**

###### **3.2.1.1.1. Contexte**

Baptiste a suivi un traitement orthodontique à l'âge de 12 ans et demi d'avril 1998 à avril 2000. La réalisation de son traitement avec extraction de quatre prémolaires visait à corriger le très important encombrement maxillaire et mandibulaire, ainsi qu'une faible classe II occlusale. L'analyse de la situation actuelle correspond donc à l'état 14 ans après la fin du traitement.

Nous ne disposons pas des photographies exo-buccales de fin de traitement.

Il pratique le trombone depuis 2000 soit concomitamment à la fin du traitement et joue environ quinze heures par semaine.

### **3.2.1.1.2. Modifications observées**

#### **3.2.1.1.2.1. Modifications squelettiques**

*Dans le sens antéro-postérieur*, nous avons noté au niveau des photographies un important redressement du profil avec grande avancée du menton, jusqu'à quasiment obtenir une classe III, ce que confirment les téléradiographies de profil, avec une diminution très nette de l'ANB durant le traitement, qui récidive pour moitié par la suite. L'AoBo reste quant à lui à peu près stable.

*Dans le sens vertical*, il semble y avoir eu une légère fermeture du sens vertical avec diminution de l'étage inférieur par rapport au supérieur. L'angle goniale semble également s'être fermé. Tout ceci est confirmé par les téléradiographies de profil : le GoGn/SN est passé de 31° à 28° en fin de traitement, et est resté à peu près stable (28,5°) par la suite. Le FMA est quant à lui passé de 27° à 21,5° pour finir en post-thérapeutique à 22°.

*L'évolution de ce patient* semble avoir été en rotation antérieure pendant la période de traitement, puis seule la mandibule a grandi en post-traitement, de façon assez harmonieuse en bas et en avant.

#### **3.2.1.1.2.2. Modifications dento-labiales**

Après traitement, la lèvre supérieure est avancée alors que la lèvre inférieure reste stable. Durant la période post-traitement, il y eu inversion des rapports labiaux, qui deviennent franchement en classe III. Le profil sous-nasal est passé de convexe à concave.

Le traitement s'est accompagné d'une vestibulo-version des incisives maxillaires et de peu de changements au niveau mandibulaire. Les incisives maxillaires ont récidivé de moitié en post-traitement alors que les mandibulaires restaient stables.

#### **3.2.1.1.2.3. Au niveau occlusal et dentaire**

La classe II occlusale a été totalement corrigée avec une stabilité satisfaisante. Le recouvrement est resté stable pendant et après traitement, alors que l'overjet a légèrement diminué en post-traitement. L'irrégularité observée sur les deux arcades a été corrigée de manière stable au maxillaire. A la mandibule, nous avons pu observer un léger retour de l'irrégularité, pouvant probablement s'expliquer par la fracture de la contention mandibulaire.

Au maxillaire, l'expansion canine et la contraction molaire sont restées stables. A la mandibule, l'expansion canine et la contraction molaire ont continué légèrement en post-traitement.

La réduction de la longueur des arcades maxillaire et mandibulaire obtenue en cours de traitement s'est légèrement aggravée en post-traitement.

L'engrènement relativement peu marqué s'est assis après la fin du traitement.

### **3.2.1.2. Etienne**

#### **3.2.1.2.1. Contexte**

Etienne a suivi un traitement orthodontique à l'âge de 13 ans et demi de février 2008 à mai 2011. Il s'agit d'un traitement avec extraction de quatre prémolaires visant à corriger l'encombrement maxillaire et la classe II occlusale complète. L'analyse de la situation actuelle correspond donc à l'état 3 ans après la fin du traitement.

Nous ne disposons pas des photographies exo-buccales de fin de traitement.

Il pratique le tuba depuis septembre 2008, soit 7 mois après le début de son traitement, et joue environ quatre heures et demi par semaine.

#### **3.2.1.2.2. Modifications observées**

##### **3.2.1.2.2.1. Modifications squelettiques**

***Dans le sens antéro-postérieur***, nous avons observé au niveau des photographies un important redressement du profil avec une grande avancée du menton, confirmés sur les téléradiographies de profil par l'importante diminution de l'ANB (qui restera stable après traitement) et de l'AoBo (qui récidivera de moitié).

***Dans le sens vertical***, l'égalité des étages s'est maintenue. Sur les photographies, l'angle goniale semble beaucoup plus fermé. L'analyse céphalométrique confirme la fermeture de l'angle goniale durant le traitement, qui restera stable par la suite.

***L'évolution de ce patient*** semble donc avoir été en rotation antérieure très importante durant la phase de traitement, pour être stable en post-thérapeutique, ce que confirment les superpositions.

##### **3.2.1.2.2.2. Modifications dento-labiales**

Après traitement, les lèvres qui étaient en prochéilie ont fortement reculé, avec une bonne stabilité par la suite. Le profil sous-nasal est donc passé de convexe à concave.

Le traitement s'est accompagné d'un mouvement de vestibulo-version de l'incisive maxillaire, et d'une très légère linguo-version et ingression de l'incisive mandibulaire, qui sont restées stables (malgré une petite récurrence de l'incisive maxillaire).

### **3.2.1.2.2.3. Au niveau occlusal et dentaire**

La classe II occlusale a été corrigée, avec une légère récurrence par la suite. Le recouvrement fortement diminué pendant le traitement s'est rétabli en post-thérapeutique. De même, le surplomb a légèrement diminué pendant le traitement, et a très légèrement récidivé par la suite.

L'irrégularité maxillaire n'a été corrigée que très faiblement durant le traitement, et a même plus diminué pendant la phase post-thérapeutique. L'irrégularité mandibulaire s'est aggravée pendant le traitement (l'encombrement initial latéral s'est reporté au niveau des canines) et est restée stable.

Au maxillaire, la contraction canine a récidivé, tandis que l'expansion molaire est restée stable. A la mandibule, la largeur intercanine est restée stable, tandis que la largeur intermolaire a diminué pendant et après traitement.

La diminution de la longueur des arcades maxillaire et mandibulaire obtenue en cours de traitement s'est un peu aggravée en post-thérapeutique.

L'engrènement très peu marqué en fin de traitement s'est nettement amélioré en post-thérapeutique, mais reste insuffisant, notamment au niveau antérieur à gauche.

### **3.2.1.3. François**

#### **3.2.1.3.1. Contexte**

François a suivi un traitement orthodontique à l'âge de 13 ans de janvier 2003 à octobre 2004. Il s'agit d'un traitement avec extraction de 4 prémolaires visant à corriger une supraclusion importante associée à un encombrement maxillaire et mandibulaire marqué. L'analyse de la situation actuelle correspond donc à l'état 9 ans et demi après la fin du traitement.

Nous ne disposons pas des photographies exo-buccales de fin de traitement.

Il pratique le cor depuis 1996 soit 7 ans avant le début du traitement, et a joué à raison de 3 heures par semaine jusqu'en 2007, puis 20 heures par semaine après 2007.

### **3.2.1.3.2. Modifications observées**

#### **3.2.1.3.2.1. Modifications squelettiques**

*Dans le sens antéro-postérieur*, nous avons observé au niveau des photographies une avancée du menton importante, donnant une impression de tendance à la classe III en post-traitement, ce que ne relève pas la téléradiographie de profil, avec un ANB stabilisé à 2°.

*Dans le sens vertical*, nous avons constaté que l'étage inférieur a fortement augmenté entre le début du traitement et l'état actuel. L'angle goniale s'est quant à lui fermé, que ce soit durant le traitement, ou pendant la phase post-traitement.

Cette fermeture de l'angle goniale est confirmée par l'analyse des superpositions.

*L'évolution du patient* montre donc une croissance importante avec rotation antérieure pendant la période post-thérapeutique. Il est possible d'y voir un antagonisme avec l'augmentation de l'étage inférieur, mais elle s'est accompagnée d'une croissance verticale importante de la face postérieure.

#### **3.2.1.3.2.2. Modifications dento-labiales**

Durant le traitement, il n'y a eu que très peu de modifications labiales. Après traitement, les deux lèvres ont légèrement reculé. Le profil s'est creusé car, en plus du recul des lèvres, le nez a beaucoup grandi.

Le traitement s'est accompagné d'une ingression et d'une vestibulo-version de l'incisive maxillaire, tandis que l'incisive mandibulaire a subi une légère vestibulo-version. Pendant la période post-thérapeutique, nous avons observé une récurrence partielle de la vestibulo-version des incisives maxillaires, qui peut s'expliquer par un redressement axial. Les incisives mandibulaires sont restées stables.

#### **3.2.1.3.2.3. Au niveau occlusal et dentaire**

La classe I initiale est restée stable durant le traitement ainsi qu'en post-thérapeutique. Le recouvrement qui avait été réduit pendant le traitement a récidivé à 50%, tout comme l'augmentation du surplomb.

Nous avons pu constater que l'irrégularité maxillaire et mandibulaire avait été corrigée, et est restée stable après traitement.

Au maxillaire, l'expansion canine réalisée durant le traitement a continué par la suite alors que la diminution de la largeur intermolaires a totalement récidivé en post-thérapeutique, devenant même

supérieure à celle initiale. A la mandibule, l'augmentation de la largeur intercanine est restée stable, alors que celle intermolaire a récidivé pour devenir plus faible que la valeur initiale.

La diminution de longueur des arcades maxillaire et mandibulaire obtenue en cours de traitement est restée stable.

L'engrènement peu marqué notamment au niveau des molaires s'assoit après la fin du traitement.

#### **3.2.1.4. Tracy**

##### **3.2.1.4.1. Contexte**

Tracy a suivi un traitement orthodontique à l'âge de 12 ans et demi de février 2003 à fin mars 2004. Il s'agit d'un traitement sans extraction visant à corriger l'encombrement maxillaire et la faible classe II occlusale. L'analyse de la situation actuelle correspond donc à l'état 10 ans après la fin du traitement. Nous ne disposons pas des photographies exo-buccales de fin de traitement.

Elle pratique la trompette depuis 1998 soit 5 ans avant le début du traitement et joue environ trois heures par semaine.

##### **3.2.1.4.2. Modifications observées**

###### **3.2.1.4.2.1. Modifications squelettiques**

***Dans le sens antéro-postérieur***, nous avons observé au niveau des photographies un redressement du profil avec une avancée du menton, confirmé sur la téléradiographie de profil par la réduction de la distance AoBo, même si l'ANB n'a que faiblement diminué entre le début du traitement et la réévaluation actuelle. La téléradiographie de fin de traitement montre une réduction plus importante de l'angle ANB à la fin du traitement avec semble-t-il une récurrence post-thérapeutique.

***Dans le sens vertical***, l'équilibre des étages s'est maintenu. Sur les photographies, l'angle goniale semble plus fermé. L'analyse céphalométrique confirme cette relative stabilité du sens vertical sur l'ensemble de la période d'observation mais elle peut être rattachée à une ouverture verticale en cours de traitement orthodontique compensée par une fermeture lors de la phase post-thérapeutique.

***L'évolution de cette patiente*** semble avoir été en rotation antérieure pendant la période post-thérapeutique, ce que confirment les superpositions.

#### **3.2.1.4.2. Modifications dento-labiales**

Après traitement, la lèvre supérieure paraît moins inclinée vers l'arrière et la lèvre inférieure est plus protrusive. Le profil sous-nasal reste malgré tout concave. L'analyse esthétique de Steiner confirme cette concavité.

Le traitement s'est accompagné d'une vestibulo-version des incisives maxillaires et mandibulaires importante. Pendant la période post-thérapeutique, nous avons observé une récurrence partielle de la vestibulo-version des incisives maxillaires, et à l'inverse une aggravation de la vestibulo-version des incisives mandibulaires qui contribue à la proclivité inférieure.

#### **3.2.1.4.2.3. Au niveau occlusal et dentaire**

La classe II occlusale a été pratiquement totalement corrigée avec une relativement bonne stabilité. Le recouvrement réduit pendant le traitement continue à diminuer pendant la période post-thérapeutique. Le surplomb est resté à peu près constant.

L'irrégularité observée sur les deux arcades a été corrigée de manière stable à la mandibule. Au maxillaire, la récurrence habituelle de la rotation de l'incisive latérale induit une augmentation de l'irrégularité en période post-thérapeutique.

L'expansion canine et molaire au maxillaire tend à récidiver en totalité (canine) ou en grande partie (molaire). A la mandibule, les dimensions de l'arcade stables au cours du traitement semblent augmenter légèrement pendant la période post-thérapeutique ce qui est inhabituel.

L'allongement des arcades maxillaire et mandibulaire obtenu en cours de traitement récidive de moitié après celui-ci.

L'engrènement peu marqué avec, en particulier, une inoclusion au niveau des prémolaires s'assoit après la fin du traitement.

### **3.2.2. Classe B**

#### **3.2.2.1. Aude**

##### **3.2.2.1.1. Contexte**

Aude a suivi un traitement orthodontique à l'âge de 12 ans et demi de mai 2003 à octobre 2004. Il s'agit d'un traitement sans extraction visant à corriger une faible classe II avec important encombrement maxillaire et un léger encombrement mandibulaire. L'analyse de la situation actuelle correspond donc à l'état 9 ans après la fin du traitement.

Nous ne disposons pas des photographies exo-buccales de fin de traitement.

Elle pratique le saxophone depuis 1997 soit 6 ans avant le début du traitement et joue environ quatre heures par semaine.

### **3.2.2.1.2. Modifications observées**

#### **3.2.2.1.2.1. Modifications squelettiques**

*Dans le sens antéro-postérieur*, nous avons observé au niveau des photographies un redressement du profil avec une avancée du menton, mais qui n'est pas visible sur la téléradiographie de profil où l'ANB reste stable. En fin de traitement, la téléradiographie montre une augmentation de l'AoBo, alors que l'ANB est resté stable.

*Dans le sens vertical*, l'équilibre des étages s'est maintenu. Sur les photographies, l'angle goniale semble s'être très légèrement ouvert, ce que confirme l'analyse céphalométrique.

*L'évolution de cette patiente* semble avoir été en légère rotation postérieure pendant la période thérapeutique, puis stable par la suite, selon les superpositions.

#### **3.2.2.1.2.2. Modifications dento-labiales**

Durant le traitement, il n'y a pas eu d'importantes modifications labiales, alors qu'en post-traitement, le profil s'est un peu déplié et la lèvre inférieure a très légèrement reculé. Le profil sous-nasal semble légèrement concave.

Le traitement s'est accompagné d'une égression et d'une vestibulo-version des incisives maxillaires, ainsi que d'une vestibulo-version et une légère ingression des incisives mandibulaires. Pendant la période post-thérapeutique, nous avons observé une stabilité des incisives maxillaires, alors qu'apparaît une légère récurrence de la position des incisives mandibulaires, qui contribue à la rétrochélion inférieure.

#### **3.2.2.1.2.3. Au niveau occlusal et dentaire**

La classe II occlusale a été totalement corrigée pendant le traitement et l'occlusion de classe I s'est maintenue par la suite. Le recouvrement diminué pendant le traitement a très légèrement récidivé pendant la période post-thérapeutique. Le surplomb a augmenté durant le traitement, pour très légèrement diminuer par la suite.

L'importante irrégularité maxillaire a été quasi-totalement corrigée durant le traitement, avec une petite récurrence en post-traitement. Il en va de même à la mandibule.

Au maxillaire, la diminution de la largeur intercanine a totalement récidivé, pendant que l'expansion molaire a fortement récidivé. A la mandibule, l'expansion canine est restée stable, tandis que l'expansion molaire a subi une légère récidive.

L'allongement des arcades maxillaires et mandibulaires obtenu en cours de traitement a fortement récidivé après celui-ci.

L'engrènement peu marqué notamment au niveau des prémolaires s'assoit après la fin du traitement.

### **3.2.2.2. Cécile**

#### **3.2.2.2.1. Contexte**

Cécile a suivi un traitement orthodontique à l'âge de 13 ans de février 2004 à mai 2006. Il s'agissait d'un traitement avec extraction de 4 prémolaires visant à corriger l'encombrement maxillaire et la faible classe II occlusale. L'analyse de la situation actuelle correspond donc à l'état 8 ans après la fin du traitement.

Elle pratique la clarinette depuis 2001 soit 3 ans avant le début du traitement, et joue environ 3 heures par semaine.

#### **3.2.2.2.2. Modifications observées**

##### **3.2.2.2.2.1. Modifications squelettiques**

***Dans le sens antéro-postérieur***, durant la phase de traitement, nous avons observé au niveau des photographies un redressement du profil avec une avancée du menton, confirmés sur la téléradiographie de profil par la réduction de l'angle ANB (ainsi qu'une diminution de l'AoBo). Ce déplacement se poursuit pendant la période post-traitement. La téléradiographie de fin de traitement montre une stabilité de l'angle ANB, mais une légèrement augmentation de l'AoBo.

***Dans le sens vertical***, l'équilibre des étages s'est maintenu. Sur les photographies, l'angle goniale paraît plus fermé. L'analyse céphalométrique confirme cette relative stabilité du sens vertical sur l'ensemble de la période d'observation.

***L'évolution de cette patiente***, sur les superpositions, semble avoir été neutre en terme de rotation mandibulaire, avec une simple avancée de la mandibule.

### **3.2.2.2.2. Modifications dento-labiales**

Après traitement, la lèvre supérieure n'a pas été modifiée par le traitement, et la lèvre inférieure est moins inclinée vers le bas et moins protrusive. Le profil sous-nasal semble plat. Tout ceci est confirmé par l'analyse esthétique de Steiner.

Le traitement s'est accompagné d'un torque radiculo-palatin important de l'incisive maxillaire, tandis que l'incisive mandibulaire restait stable. Pendant la période post-thérapeutique, nous avons observé une récurrence partielle de l'inclinaison des incisives maxillaires, ainsi qu'une légère linguo-version des incisives mandibulaires.

### **3.2.2.2.3. Au niveau occlusal et dentaire**

La classe II occlusale a été totalement corrigée pendant le traitement, mais il semble sur les moulages y avoir eu une petite récurrence que nous n'avons pas retrouvée sur les photographies endo-buccales. Le recouvrement qui s'était réduit durant le traitement a récidivé à 50% pendant la période post-thérapeutique. Le surplomb diminué pendant le traitement est resté stable par la suite.

L'irrégularité observée au niveau maxillaire a été correctement corrigée durant le traitement, mais une certaine récurrence est apparue lors de la phase post-thérapeutique.

L'expansion canine au maxillaire est restée stable, alors que la largeur inter-molaire restée stable durant le traitement a diminué par la suite. A la mandibule, la diminution des largeurs intercanine et intermolaire est restée stable pour la canine et s'est encore réduite en post-thérapeutique au niveau molaire.

La diminution de la longueur des arcades maxillaire et mandibulaire obtenue en cours de traitement s'est maintenue par la suite.

L'engrènement peu marqué avec en particulier une inoclusion au niveau des prémolaires s'assoit après la fin du traitement.

## **3.2.2.1. Emilie**

### **3.2.2.1.1. Contexte**

Emilie a suivi un traitement orthodontique à l'âge de 13 ans et demi d'octobre 2001 à mars 2003. Il s'agit d'un traitement sans extraction visant à corriger un important encombrement maxillaire et mandibulaire, ainsi qu'une légère classe II. L'analyse de la situation actuelle correspond donc à l'état 11 ans après la fin du traitement.

Elle pratique la clarinette depuis 1996, soit 5 ans avant le début du traitement et joue environ trois heures par semaine.

### **3.2.2.1.2. Modifications observées**

#### **3.2.2.1.2.1. Modifications squelettiques**

*Dans le sens antéro-postérieur*, nous avons observé au niveau des photographies un léger redressement du profil avec une petite avancée du menton, plus ou moins confirmée par la téléradiographie de profil, puisque nous avons noté une augmentation de l'ANB pendant le traitement, mais qui revient à la normale en post-thérapeutique.

*Dans le sens vertical*, la patiente présentait à l'origine un étage inférieur diminué (tendance à l'hypodivergence). Cette hauteur a augmenté durant le traitement et en post-traitement, pour obtenir une relative égalité des étages. L'angle goniale semble être resté stable sur les photographies. Ceci est confirmé par les téléradiographies, avec une très légère augmentation de l'angle goniale en post-thérapeutique.

*L'évolution de cette patiente* semble avoir été en rotation postérieure, mais assez peu marquée. C'est ce que confirment les superpositions.

#### **3.2.2.1.2.2. Modifications dento-labiales**

Après traitement, les lèvres sont plus protrusives, avec une lèvre supérieure paraissant moins inclinée vers l'arrière. Le profil sous-nasal passe quant à lui de convexe à concave. En post-traitement, les lèvres ont à nouveau avancé, en particulier la lèvre inférieure.

Le traitement s'est accompagné d'une légère version vestibulaire des incisives maxillaires et mandibulaires. En post-traitement, la version des incisives maxillaires a récidivé conduisant la patiente à reprendre rendez-vous chez son orthodontiste pour rétablir le résultat obtenu à la fin du traitement. A l'inverse, les incisives mandibulaires sont restées stables (ceci explique que la lèvre inférieure ait plus avancé que la supérieure).

#### **3.2.2.1.2.3. Au niveau occlusal et dentaire**

La classe II occlusale a été totalement corrigée avec une très légère récurrence. Le recouvrement réduit durant le traitement continue à diminuer pendant la période post-thérapeutique, tout comme le surplomb.

L'irrégularité observée sur les deux arcades a été corrigée de manière stable à la mandibule. Au maxillaire, nous avons pu observer une récurrence assez importante de l'irrégularité.

Au maxillaire, l'expansion canine et la contraction molaire ont toutes deux récidivé, allant jusqu'à dépasser la largeur initiale au niveau molaire. A la mandibule, l'expansion canine et la contraction molaire sont restées stables.

L'allongement de la longueur des arcades maxillaire et mandibulaire obtenu en cours de traitement a récidivé de moitié après celui-ci.

L'engrènement peu marqué avec en particulier l'inocclusion au niveau des prémolaires s'assoit après la fin du traitement.

## **4. Discussion**

### **4.1. Biais**

Durant notre étude, nous nous sommes heurtés à plusieurs biais que nous allons évoquer.

#### **4.1.1. Biais d'échantillonnage**

Le biais d'échantillonnage est l'un des plus flagrants de notre étude. En effet, le faible nombre de participants, ainsi que leur condition d'inclusion dans l'étude fausse probablement une partie des résultats. Cependant, nous n'avons pu faire autrement tant la recherche de cas cliniques utilisables fut difficile : nous avons contacté les écoles de musique de Bègles, Gradignan, Mérignac, Talence, du conservatoire des Landes, en y laissant une annonce et en demandant à leur professeur de musique de faire passer ce message. Nous n'avons eu aucune réponse par cette voie, ni en allant directement à la rencontre de l'orchestre symphonique de Bordeaux ou de l'harmonie de Bordeaux. Les seules personnes ayant répondu à l'annonce sont celles de l'harmonie de Morcenx et du Brass'Land, que j'ai directement contactées.

#### **4.1.2. Biais radiologique**

Un biais radiologique important s'est glissé dans notre étude. En effet, toutes les téléradiographies de profil n'ayant pas été réalisées sur la même machine et par la même personne, les coefficients d'agrandissement étaient quasiment tous différents pour chaque radiographie. Nous avons en partie résolu le problème comme décrit précédemment à l'aide de mesures de distances fixes et en utilisant un ratio d'agrandissement, mais cela n'a pas pu ôter tout biais à ce niveau-là.

#### **4.1.3. Biais des mesures millimétrées**

Au niveau des mesures des modèles en plâtre, nous n'avons malheureusement pas d'outil permettant une mesure efficace au dixième de millimètre. De ce fait, une certaine approximation a donc été tolérée dans les mesures de ces modèles, à l'aide d'une simple règle millimétrée.

#### **4.1.4. Biais de dossier**

Malheureusement, plusieurs dossiers se sont avérés incomplets, en effet, il manquait pour plusieurs patients les photographies de fin de traitement. Nous avons exclus les patients dont nous n'avons pas

toutes les téléradiographies (deux patients). La totalité des modèles en plâtre a pu être obtenue, malgré quelques modèles fracturés (mais reconstitués).

## **4.2. Informations des résultats généraux de l'étude**

Lorsque nous regroupons les informations obtenues par les différents cas de notre étude, nous pouvons tirer plusieurs conclusions générales.

### **4.2.1. Au niveau squelettique**

Nous avons pu constater qu'une avancée mandibulaire importante est présente dans la totalité des cas. L'ANB n'est resté stable que pour 2 patients sur 4 chez les instrumentistes de classe A, et 2 patients sur 3 chez les instrumentistes de classe B. Mais il ne traduit pas l'évolution faciale visible sur le profil. Pour les classes A, tous les patients ont subi une rotation antérieure, qui s'est avérée très marquée, avec fermeture de l'angle goniale.

A l'inverse, pour les classes B, aucun cas de rotation antérieure n'a été décrit, et pour 2/3 des patients il y avait même une légère rotation postérieure, avec ouverture légère de leur angle goniale.

### **4.2.2. Au niveau dento-labial**

Quelle que soit la classe d'instruments, tous les patients, à l'exception d'une, ont subi une vestibulo-version de leurs incisives maxillaires, qui récidive en post-thérapeutique. Il semblerait cependant que la récidive soit un peu moins importante chez les patients de classe B.

Le positionnement des incisives mandibulaires a été plus hétérogène, tout comme le positionnement des lèvres, il est donc difficile d'en tirer une conclusion.

### **4.2.3. Au niveau occlusal et dentaire**

La diminution du recouvrement que nous avons pu observer a récidivé pour 2/3 des cas. Le surplomb présente quant à lui des résultats plus aléatoires.

En ce qui concerne l'irrégularité maxillaire, nous avons pu remarquer qu'elle récidive pour l'intégralité des classes B, alors que seulement la moitié des classes A sont touchés par cette récidive. Pour l'irrégularité mandibulaire, elle est stable chez quasiment tous les patients (très petite récidive pour 2 patients). Cette stabilité de la correction de l'irrégularité mandibulaire est certainement liée à la contention toujours présente dans l'intégralité des cas.

Les données concernant les largeurs maxillaires intercanines et intermolaires ne permettent pas de conclusion, puisqu'elles sont aléatoires. A l'inverse, nous avons constaté que pour la largeur intercanine mandibulaire, les expansions réalisées sont restées stables, ce qui est assez exceptionnel. Pour la largeur intermolaires, toutes les augmentations ont récidivé en post-thérapeutique, alors que les diminutions réalisées durant le traitement se sont poursuivies par la suite.

Concernant les longueurs d'arcade maxillaires ou mandibulaires, elles diminuent en post-thérapeutique quel que soit le traitement réalisé (expansion ou réduction).

L'engrènement post-thérapeutique est significativement amélioré chez tous les patients de notre étude en post-thérapeutique.

En conclusion de ces résultats, nous pouvons noter que la quasi-totalité des données obtenues est à mettre en relation avec une musculature faciale importante, dont sont probablement dotés tous les musiciens de cette étude.

### **4.3. Comparaison avec la littérature**

#### **4.3.1. Effets squelettiques**

Contrairement à ce qu'ont pu écrire Cheney, Seidner et Strayer, le fait de jouer d'un instrument de classe A ou B lorsque le patient est en classe II n'a pas posé de problème pour nos sujets. Les classes II ont pu être corrigées et certains musiciens sont même devenus professionnels. Il faut tout de même pondérer cette donnée avec le fait que les classes II étudiées étaient assez faibles.

#### **4.3.2. Effets musculaires**

Les résultats obtenus lors de notre étude sont similaires à ceux de Brattström : nous avons observé une rotation antérieure de la mandibule marquée chez les instrumentistes de classe A. Il est possible d'attribuer ce développement chez ces musiciens à une activité importante des muscles faciaux.

De plus, nous avons pu mettre en évidence une petite augmentation de la largeur inter-canine mandibulaire, ce qui est assez inhabituel, et qui pourrait donc être mis en relation avec une pression intra-orale augmentée, ainsi qu'une pression des joues réduites.

La pratique musicale pourrait donc influencer sur l'équilibre musculaire des patients, qui à son tour aurait des répercussions sur l'équilibre orthodontique obtenu en fin de traitement. (38)

Cet équilibre musculaire modifié a permis à l'ensemble des patients étudiés d'améliorer significativement leur engrènement.

### **4.3.3. Effets sur les arcades dentaires**

Même si la récurrence de la correction de la supraclusion est habituellement fréquente, nous observons une diminution du recouvrement, quelle que soit la classe instrumentale, rejoignant ainsi les résultats de Rindisbacher, d'Herman pour les classes A et de Strayer pour les classes B. (6)(36)(33)

L'augmentation significative de la largeur intercanine mandibulaire restée, pour la plupart des patients, stable ne confirme pas les résultats de Rindisbacher qui observe, pour les instrumentistes de classe A et B, une diminution de la largeur intercanine. (36)

La largeur intermolaire a diminué en post-thérapeutique chez tous les sujets en accord avec les résultats de Rindisbacher chez les classes B mais en opposition avec ceux de Grammatopoulos qui constate une augmentation chez les instrumentistes de classe A. (10)

Dans notre étude, tous les patients ont présenté une vestibulo-version des incisives maxillaires, qui récidive en post-thérapeutique (sauf une). Il est possible de s'interroger sur la part de responsabilité de la pratique musicale dans cette récurrence, en accord avec les résultats de Porter, Engelman et Strayer pour les classes A, qui observent tous, lors de la pratique des cuivres, une lingualisation des incisives maxillaires. Mais cette récurrence survient aussi chez les instrumentistes de classe B en opposition avec les résultats de Porter et Strayer qui indiquent que pour les classes B, les incisives maxillaires ont tendance à la vestibulisation et à l'ingression. (6)(22)(24)

Tous les patients de classe B présentent une récurrence de l'irrégularité maxillaire, de manière assez importante pour 2 cas sur 3. Cela va à l'encontre des résultats d'Uhde pour qui la correction de l'encombrement maxillaire restait stable. (49)

Nous avons été dans l'impossibilité de comparer l'irrégularité mandibulaire avec le reste de la littérature, car dans ces études, toutes les données sont établies après dépose de la contention.

## **4.4. Perspectives possibles**

Du fait des nombreux biais que nous avons déjà évoqués dans cette étude, il semble nécessaire de préciser les résultats obtenus à l'aide de nouvelles études.

#### **4.4.1. Etudes rétrospectives**

A l'instar de l'étude que nous avons menée, il semble nécessaire de conduire une nouvelle étude rétrospective, sur un nombre de cas plus important, afin de pouvoir effectuer des tests statistiques précis pouvant confirmer ou infirmer les pistes de réflexion que nous avons obtenues, telles que l'intérêt musculaire de la pratique musicale.

#### **4.4.2. Etudes prospectives**

C'est ce type d'étude qui permettra une mise en évidence formelle, avec un niveau de preuve élevé, d'une relation entre la pratique musicale et les récurrences orthodontiques. Le problème de ce type d'étude vient du fait de la difficulté à la mettre en place. Elle nécessite en effet de suivre une quantité importante de patients en cours de traitement, mais aussi en post-traitement et devra s'étendre sur au minimum une dizaine d'années. De plus, il faudra que ces personnes soient suivies dans les mêmes conditions et par les mêmes expérimentateurs.

## Conclusion

Les récurrences sont un des problèmes majeurs à l'heure actuelle en orthodontie. En effet, elles sont pluri-factorielles, et donc de ce fait difficiles à éviter totalement. Nous avons pu voir que selon de nombreux auteurs, quelle que soit la façon de traiter le patient, les taux de récurrences étaient assez élevés. Il est donc assez difficile de mettre en exergue la part d'un facteur particulier, dans notre cas la pratique d'un instrument de musique, influant sur la récurrence.

Cependant, malgré le faible échantillon ainsi que les quelques biais de notre étude, des résultats cohérents avec ceux de la littérature semblent émerger. Ainsi, nous avons pu constater des effets positifs de la pratique musicale sur le recouvrement, quelle que soit la classe d'instrument joué. De même, nous avons pu constater pour l'ensemble des musiciens une diminution post-thérapeutique de la largeur intermolaires mandibulaire, ainsi qu'une récurrence de la vestibulo-version des incisives maxillaires de quasiment tous les patients.

Nous avons également remarqué une association entre le fait de jouer d'un instrument de classe B et une récurrence de l'irrégularité maxillaire.

L'effet le plus notable à nos yeux reste l'effet sur la musculature des patients de la pratique musicale et ses conséquences positives. Ainsi, nous avons constaté pour les patients en classe A une rotation antérieure extrêmement marquée, et pour l'intégralité des patients un engrènement des arcades nettement amélioré en post-thérapeutique.

Pour conclure, il est évident que cette étude préliminaire n'est qu'une première étape dans la recherche des interactions entre pratique musicale et récurrences orthodontiques. Des travaux complémentaires plus poussés, notamment des études prospectives, sont donc nécessaires pour préciser les liens unissant ces deux entités.

Le fait de jouer d'un instrument de musique introduit d'autres pressions qui devraient certainement être évaluées, mesurées et comprises afin d'informer au mieux les personnes qui s'intéressent à l'étude instrumentale.

## **Bibliographie**

1. Darmon F, Dana P. Importance des dents dans le jeu instrumental. *Médecine Arts*. 1997;19:3-10.
2. Mariani P. Importance du montage des dents antérieures chez un édenté complet particulier - le trompettiste. *Cah. Odonto-stomatol*. 1979;17-21.
3. Darnaud A, Desmonts L. Les instrumentistes à vent chez leur chirurgien-dentiste. *Chir Dent Fr*. 2004;1158:284-99.
4. Icarre A. La classification stomatologique des instruments à vent. *Médecine Arts*. 1994;8:20-2.
5. Herman E. Dental considerations in the playing of musical instruments. *J Am Dent Assoc*. 1974;89(3):611-9.
6. Strayer E. Musical instruments as an aid in the treatment of muscle defects and perversions. *Angle Orthod*. 1939;9:18-27.
7. Salzmann J. Malocclusion, tongue thrusting, and wind instrument playing. *Am J Orthod*. 1974;66(4):456-7.
8. Dana P. L'embouchure des instrumentistes à vent - analyse et prévention. *Médecine Arts*. 1998;25:14-8.
9. Dana P. Traitements orthodontiques et instruments à vent. *Médecine Arts*. 2004;49:24-9.
10. Grammatopoulos E, White A., Dhopatkar A. Effects of playing a wind instrument on the occlusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2012;141(2):138-45.
11. Zimmers P, Gobetti J. Head and neck lesions commonly found in musicians. *J Am Dent Assoc*. 1994;125(11):1487-96.
12. Rebattu J., Duclos J., Maligot C, Dumarest D. Les atteintes professionnelles bucco-dentaires et de la cavité oro-pharyngée. *J Fr Oto-Rhino-Laryngol*. 1985;34(10):491-7.
13. Penneau M, Ripault B. Maladies dentaires liées à un exercice professionnel. *EMC Paris Stomato* 22053A05 [Internet]. 1989;4. Disponible sur: <http://www.em-premium.com.ezproxy.u-bordeaux2.fr/showarticlefile/189451/28-53508.pdf>
14. Roth J-J, Klewansky P, Roth J-P. Répercussion sur le parodonte de la pratique des instruments à vent. *Rev Odonto Stomatol*. 1976;463-5.
15. Bergström J, Eliasson S. Alveolar bone height in professional musicians. *Acta Odontol Scand*. 1986;44(3):141-7.
16. Stamatakis H, Eliasson S, Bergström J. Periodontal bone height in professional musicians. Cross-sectional and longitudinal aspects. *Acta Odontol Scand*. 1999;57(2):116-20.
17. Yeo D, Pham T, Baker J, Porter S. Specific orofacial problems experienced by musicians. *Aust Dent J*. 2002;47(1):2-11.
18. Bow P. An unusual dental problem associated with wind instrument playing. *Br Dent J*. 1988;165(9):332-3.

19. Cremmel R, Frank R. Le syndrome pulpaire des joueurs d'instruments à vent. *Rev Fr Odonto-Stomatol.* oct 1971;18(8):1027-37.
20. Delcambre T, Mayer G, Picart T, Lefevre C, Koffi N. Prothèse amovible totale et trompette : réalisation d'une prothèse spécifique. *Strat Prothétique.* 2004;4(2):99-105.
21. Dana P. Reconstitution prothétique des dents des joueurs d'instruments à vent, plus particulièrement des trompettistes. *Actual Odonto-Stomatol.* 1992;178:363-74.
22. Porter M. Problèmes dentaires chez les joueurs d'instruments à vent. *Chir Dent Fr.* 1968;17/04: 41-6 ; 24/04: 29-32 ; 01/05: 23-9 ; 08/05: 39-44 ; 15/05: 39-44 ; 22/05: 53-7 ; 29/05: 47-52 ; 05/06: 43-8 ; 19/06: 23-8 ; 26/06: 39-45 ; 03/07 :48-53 ; 10/07: 19-26.
23. Alvarado C, Breton I, Lefebvre C, Derfoufi L, Goudot P. Etude des douleurs dentaires et cervico-faciales chez les instrumentistes à vent. *Médecine Arts.* 2010;71:11-4.
24. Engelman J. Measurement of perioral pressures during playing of musical wind instruments. *Am J Orthod.* 1965;51(11):856-64.
25. Petiot J-F, Besnard F. Mesures de la force d'appui de l'embouchure sur les lèvres lors du jeu des cuivres. *Médecine Arts.* 2000;34:7-9.
26. Farkas P. L'art de jouer les cuivres. Editions Leduc; 1981.
27. Jung T, Borchers L, Gebert M. Mesures des forces exercées sur l'embouchure et des déplacements dentaires dans la pratique des cuivres. *Médecine Arts.* 2000;34:10-4.
28. Guyot J-F. Pressions de l'embouchure sur les lèvres des trompettistes en fonction de leur technique instrumentale. *Médecine Arts.* 1994;8:11-3.
29. Gotouda A, Yamaguchi T, Okada K, Matsuki T, Gotouda S, Inoue N. Influence of playing wind instruments on activity of masticatory muscles. *J Oral Rehabil.* 2007;34(9):645-51.
30. Seel D. Braces for blowers. *Br J Orthod.* 1999;26(1):66.
31. Parker J. The Alameda instrumentalist study. *Am J Orthod.* 1957;43(6):399-415.
32. Herman E. Orthodontic aspects of musical instrument selection. *Am J Orthod.* 1974;65(5):519-30.
33. Herman E. Influence of musical instruments on tooth positions. *Am J Orthod.* 1981;80(2):145-55.
34. Gualtieri P. May Johnny or Janie play the clarinet ? The Eastman Study : a report on the orthodontic evaluations of college-level and professional musicians who play brass and woodwind instruments. *Am J Orthod.* 1979;76(3):260-76.
35. Fuhrmann S, Schüpback A, Thüer U, Ingervall B. Natural lip function in wind instrument players. *Eur J Orthod.* 1987;9(3):216-23.
36. Rindisbacher T, Hirchi U, Geering A. Little influence on tooth position from playing a wind instrument. *Angle Orthod.* 1990;60(3):223-8.
37. Heskia J., Hospital L. Orthodontie et instruments de musique à vent. *Ann Odonto-Stomatol.* 1955;12:301-10.
38. Brattström V, Odenrick L, Kvam E. Dentofacial morphology in children playing musical wind instruments : a longitudinal study. *Eur J Orthod.* 1989;11(2):179-85.

39. Brattström V, Kvam E, Hansen F, Odenrick L. Morphologie crânio-faciale du chanteur et de l'instrumentiste à vent. *Médecine Arts*. 1994;9:16-9.
40. Doré C. Modalités de prise en charge odontologique des instrumentistes à vent. *Médecine Arts*. 2007;61:29-39.
41. Bourdillat C. Qualité de vie pendant le traitement d'ODF : prendre en compte l'inconfort ou la douleur ? *Rev Orthop Dento-Fac*. 1999;33(1-2):73-92.
42. Dana P. Dispositif de protection des lèvres des musiciens dans le cadre d'un traitement orthodontique - le protège-lèvres. *Médecine Arts*. 2004;50:24-9.
43. Raney N. The effects of orthodontic appliances on wind-instrument players. *J Clin Orthod*. 2006;384-7.
44. Scheurer P, Firestone A, Bürgin W. Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod*. 1996;18:349-57.
45. Thilander B. Orthodontic relapse versus natural development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(5):562-3.
46. Boese L. Commentary : bad news is good news. *Angle Orth*. 1999;61:144.
47. Vaden J, Harris E, Gardner R. La récurrence revisitée. *Am J Orthod Dentofac Orthop Édition Française*. sept 1997;3(3):164-74.
48. Philippe J. La récurrence et la contention post-orthodontiques. Editions S.I.D; 2000.
49. Uhde M, Sadowsky C, Begole E. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 1983;53(3):240-52.
50. Zachrisson B. Important aspects of long-term stability. *Eur J Orthod*. 1997;31(9):562-83.
51. Bishara S, Chadha J., Potter R. Stability of intercanine width, overbite and overjet correction. *Am J Orthod*. 1973;63:588-95.
52. Gardner D, Chaconas S. Posttreatment and postretention changes following orthodontic therapy. *Angle Orthod*. avr 1976;46(2):151-61.
53. Little R, Riedel R, Stein A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition : postretention evaluation of stability and relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;97(5):393-404.
54. Berg R. Stability of deep overbite correction. *Eur J Orthod*. 1983;5(1):75-83.
55. Pollard D, Akyalcin S, Wiltshire W, Rody W. Relapse of orthodontically corrected deepbites in accordance with growth pattern. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;141(4):477-83.
56. Kim T-W, Little R. Postretention assessment of deep overbite correction in class II division 2 malocclusion. *Angle Orthod*. 1999;69(2):175-86.
57. Lopez-Gavito G, Wallen T, Little R, Joondeph D. Anterior open-bite malocclusion : a longitudinal 10-year post-retention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod*. 1985;87(3):175-86.

58. Smithpeter J, Covell D. Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(5):605-14.
59. Little R, Riedel R, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93:423-8.
60. Artun J, Gasol J, Little R. Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of class II, division 1, malocclusions. *Angle Orthod.* 1996;66(3):229-38.
61. Myser S, Campbell P, Boley J, Buschang P. Long-term stability : postretention changes of the mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144(3):420-9.
62. Andren A, Naraghi S, Mohlin B, Kjellberg H. Pattern and amount of change after orthodontic correction of upper front teeth 7 years postretention. *Angle Orthod.* 2010;80(4):620-5.
63. Riedel R, Little R, Duy Bui T. Mandibular incisor extraction - postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1992;62(2):103-16.
64. Little R, Riedel R, Engst D. Serial extraction of first premolars -postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1990;60(4):255-62.
65. McReynolds D, Little R. Mandibular second premolar extraction - postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1991;61(2):133-44.
66. Bourgoin G, Filleul M., Polacco C, Roger J. La récurrence en ODF. *Orthod Fr.* 1985;56:15-110.
67. Sharpe W, Reed B, Subtelny D, Poison A. Orthodontic relapse, apical root resorption, and crestal alveolar bone levels. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91(3):252-8.
68. Lautrou A. Orthopédie, stabilité, récurrence. *Orthod Fr.* 2000;71:117-25.
69. Philippe J. 50 ans de récurrence. *Orthod Fr.* 2000;71:87-93.
70. Kloehn S. Mixed dentition treatment. *Angle Orthod.* 1952;22:78.
71. King E. Relapse of orthodontic treatment. *Angle Orthod.* oct 1974;44(4):300-15.
72. Felton J, Sinclair P, Jones D, Alexander R. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *Am J Orthod.* 1987;92:478-83.
73. De La Cruz A, Sampson P, Little R, Artun J, Shapiro P. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod.* 1995;107:518-30.
74. Boileau M-J. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte - principes et moyens thérapeutiques. Elsevier-Masson; 2011.
75. Little R. The irregularity index : a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod.* 1975;68(5):554-63.
76. Vion P. anatomie céphalique téléradiographique : norma lateralis, norma frontalis, norma axialis. Editions SID; 1997.

## Index des figures et des tableaux

### Index des figures

<i>Figure 1 : les différentes embouchures selon la classification de Strayer (4).....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 2 : anatomie des embouchures des instruments de classe A et B (3) .....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 3 : les 5 mesures (A à E) entre les points de contact des antérieures qui constituent l'ensemble « l'irrégularité incisive ». Lorsque les points interproximaux sont en contact, la mesure est égale à zéro. (Dessin d'après Harris et Vaden) (47) .....</i>	<i>53</i>
<i>Figure 4 : distance mesurée concernant les largeurs inter-canines et inter-molaires .....</i>	<i>53</i>
<i>Figure 5 : distance mesurée concernant la corde d'arcade.....</i>	<i>54</i>
<i>Figure 6 : en rouge, distance mesurée concernant la profondeur d'arcade .....</i>	<i>54</i>
<i>Figure 7 : distance mesurée concernant le surplomb incisif .....</i>	<i>55</i>

### Index des tableaux

<i>Tableau 1 : récapitulatif des relations entre la pratique musicale et l'occlusion des patients selon les différents auteurs .....</i>	<i>80</i>
<i>Tableau 2 : ensemble des données recueillies pour chaque patient. ....</i>	<i>81</i>
<i>Tableau 3 : mesures céphalométriques réalisées lors de l'examen des téléradiographies de profil .....</i>	<i>56</i>
<i>Tableau 4 : valeurs céphalométriques obtenues.....</i>	<i>82-83</i>
<i>Tableau 5 : analyse des superpositions obtenues à l'aide des tracés céphalométriques....</i>	<i>84-85</i>
<i>Tableau 6 : comparaison des données occlusales et dentaires.....</i>	<i>86</i>

# Annexes

	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
<b>Effet sur la malocclusion</b>	Overjet	Sans effet (Rindisbacher et Grammatopoulos) Diminution (Herman, Pang et Strayer)	Sans effet (Rindisbacher et Grammatopoulos) Augmentation (Herman et Strayer)	Sans effet (Rindisbacher et Grammatopoulos) Augmentation (Strayer) Diminution (Herman et Pang)
	Overbite	Diminution (Rindisbacher et Herman) Augmentation (Strayer)	Diminution (Rindisbacher et Strayer), Augmentation (Herman)	Augmentation (Herman et Pang), Diminution (Strayer)
	Incidence sur les incisives maxillaires	Lingualisation (Porter, Engelman, Strayer)	Vestibulisation et ingression (Porter, Strayer)	Lingualisation (Porter, Strayer) Intrusion (Strayer)
	Incidence sur les incisives mandibulaires	Lingualisation (Porter, Engelman, Strayer)	Lingualisation (Porter, Strayer), Intrusion (Strayer)	Lingualisation (Porter, Strayer) Intrusion (Strayer)
<b>Relation jeu-malocclusion</b>	Largeur intercanine	Diminution (Rindisbacher)	Diminution (Rindisbacher)	
	Largeur intermolaire	Augmentation à la mandibule (Grammatopoulos)	Diminution (Rindisbacher)	
	Classe II	Division 1, difficulté à jouer (Cheney et Seidner), Division 2 contre-indiquée (Strayer)	Contre-indication (Strayer)	
	Classe III	Difficulté à jouer (Herman)	Difficulté à jouer (Cheney et Seidner), Bénéfique (Strayer)	Bénéfique (Herman et Strayer)
<b>Possible action thérapeutique</b>	Béance		Facilité à jouer (Herman)	
	Correction d'une langue protrusive	Bénéfique (Herman et Strayer)		Bénéfique (Herman)
		Aide dans le développement de la tonicité musculaire : Parker, Strayer		
		Association significative entre la position des incisives et le type d'instrument : Strayer, Porter, Engelman, Herman, Gualtieri		
	Faible influence sur les dents : Parker, Fuhrmann, Grammatopoulos, Salzmann			
	Possibilité d'utiliser la pratique musicale pour aider le traitement : Strayer, Porter, Engelman, Herman, Gualtieri			
	Impossibilité d'utiliser la pratique musicale pour aider le traitement : Parker, Pang, Fuhrmann			
	Proalvéolie supérieure ou rétrognathie inférieure (Heskia et Hospital), Classe II division 1 (Strayer, Salzmann), Hypotonie de la musculature faciale ou incisives protruses (Strayer)	Rétroalvéolie supérieure (Heskia et Hospital)	Rétrognathie inférieure et infra-gnathie molaire (Heskia et Hospital)	Rétrognathie inférieure (Heskia et Hospital)

Tableau 1 : récapitulatif des relations entre la pratique musicale et l'occlusion des patients selon les différents auteurs

	<b>Baptiste</b>	<b>Etienne</b>	<b>Francois</b>	<b>Tracy</b>
Date de naissance	08/08/1985	21/09/1994	26/11/1989	18/07/1990
Sexe	Homme	Homme	Homme	Femme
Début de traitement (T1)	30/04/1998	04/02/2008	29/01/2003	11/02/2003
Fin de traitement (T2)	04/07/2000	16/05/2011	08/09/2004	29/03/2004
Dossier de l'état actuel (T3)	09/03/2014	20/02/2014	26/02/2014	04/02/2014
Année de début de la pratique instrumentale	2000	2008	1996	1998
Instrument pratiqué	Trombone : classe B	Tuba : classe A	Cor : classe A	Trompette : classe A
Nombre d'heures jouées dans la semaine en moyenne selon lui	10 à 15 heures	4 heures 30	3h jusqu'en 2007, et 20h après	3 heures
Classe squelettique au départ	Tendance classe II	Classe II	Classe II division 2	Tendance classe II
Position du maxillaire au départ	Légèrement avancée	Avancée	Légèrement avancée	Légèrement avancée
Position de la mandibule au départ	Légèrement en retrait	En retrait	Normale	Légèrement en retrait
Sens vertical au départ	Normodivergence	Normodivergence	Tendance hypodivergence	Normodivergence
Position des incisives au départ	Recouvrement augmenté, surplomb normal	Surplomb augmenté, recouvrement normal	Surplomb faible, recouvrement augmenté	Recouvrement augmenté, surplomb normal
Position de l'incisive maxillaire	Normale	Normale	Palato-version	Légère palato-version
Position de l'incisive mandibulaire	Normale	Vestibulo-version	Normale	Normale
Malocclusion	Encombrement maxillaire et mandibulaire très important	Encombrement maxillaire important, celui mandibulaire faible	Encombrement maxillaire et mandibulaire très important	Encombrement maxillaire et mandibulaire important

	<b>Aude</b>	<b>Cécile</b>	<b>Emilie</b>
Date de naissance	18/11/1990	02/01/1991	18/03/1988
Sexe	Femme	Femme	Femme
Début de traitement (T1)	27/05/2003	25/02/2004	23/10/2001
Fin de traitement (T2)	01/10/2004	11/05/2006	03/03/2003
Dossier de l'état actuel (T3)	25/01/2014	07/03/2014	21/01/2014
Année de début de la pratique instrumentale	1997	2001	1996
Instrument pratiqué	Saxophone : classe B	Clarinette : classe B	Clarinette : classe B
Nombre d'heures jouées dans la semaine en moyenne selon lui	4 heures	3 heures	3 heures
Classe squelettique au départ	Classe I	Classe II division 2	Classe II
Position du maxillaire au départ	Légèrement reculée	Normale	Avancée
Position de la mandibule au départ	Normale	Très en retrait	Très en retrait
Sens vertical au départ	Tendance hypodivergence	Hypodivergence	Hypodivergence
Position des incisives au départ	Surplomb faible, recouvrement augmenté	Surplomb et recouvrement légèrement augmenté	Surplomb normal, recouvrement légèrement augmenté
Position de l'incisive maxillaire	Palato-version	Palato-version	Palato-version
Position de l'incisive mandibulaire	Palato-version	Normale	Normale
Malocclusion	Encombrement maxillaire très important, celui mandibulaire moyen	Encombrement maxillaire important, celui mandibulaire très faible	Encombrement maxillaire très important, celui mandibulaire important

Tableau 2 : ensemble des données recueillies pour chaque patient

diagnostic squelettique sagittal	SNA	82+/-2	80,5°	77°	80°	80°	82°	83°	83,5°	80°	82°	Tracy 04/09/02	Tracy 29/03/04	Tracy 30/03/14	
	SNB	80+/-2	78,5°	80°	80,5°	80°	80°	80,5°	79°	77,5°	78°				
	ANB	2+/-2	2°	-3°	-0,5°	2°	2°	2°	4,5°	4,5°	2,5°	4°			
	SE	22	19mm	16,5mm	19mm	27mm	25mm	24mm	20,5mm	16mm	17mm	15,5mm			
	SL	51	51mm	58mm	61mm	49mm	54mm	60mm	58mm	51,5mm	49mm	49mm			
	AoBo	0a1+/-1	0mm	-1mm	0mm	4,5mm	2mm	2mm	2,5mm	1,5mm	2mm	-1mm			
diagnostic squelettique vertical	GoGN/SN	32+/-5	31°	28°	28,5°	23°	23°	24°	25,5°	24°	21,5°	30°	33°	31,5°	
	FMA	25+/-3	27°	21,5°	22°	9°	9°	17°	18°	17°	12°	26°	27°	25,5°	
	HFAI/HFAT	<55%	53,53%	53,94%	53,81%	55,83%	58,67%	57,26%	57,33%	57,26%	57,38%	52,60%	53,71%	54,61%	
	HFP/HFAI	0,69	66,94%	76,92%	75,37%	80,59%		73,84%	75,19%	73,84%		72,30%	72,30%	72,79%	
	HFAI		60,5mm	65mm	67mm	67mm	71mm	65mm	64,5mm	65mm	68mm	60,5mm	65mm	68mm	
	HFAT		113mm	120,5mm	124,5mm	120mm	121mm	113,5mm	112,5mm	113,5mm	118,5mm	115mm	121mm	124,5mm	
	HFP		40,5mm	50mm	50,5mm	54mm		48mm	48,5mm	48mm		47mm	47mm	49,5mm	
diagnostic dento-squelettique	I to NA	4+/-1	6mm	11mm	8mm	5mm	7mm	4,5mm	3mm	4,5mm	3mm	2mm	5,5mm	4mm	
	I/NA	22+/-2	22,5°	44°	34,5°	16°	29,5°	34°	11,5°	34°	20°	17°	28°	22°	
	i to NB	4+/-1	4,5mm	3,5mm	4mm	8mm	6mm	3,5mm	4mm	4mm	4mm	4,5mm	6mm	7mm	
	i/NB	25+/-2	22,5°	19,5°	19°	39°	35°	26,5°	24°	26,5°	25°	25°	30°	30°	
	pog to NB		2mm	3mm	5mm	1,5mm	3mm	2mm	0,5mm	2mm	3mm	2,5mm	3mm	4mm	
	IMP/A	90	91°	92°	89°	113°	114°	101°	98°	101°	104°	96°	98,5°	100°	
	FMA	68	62°	67,5°	69°	50°	57°	62°	64°	62°	64°	58°	54,5°	54,5°	
Occ/ Francfd	10+/-3	7,5°	1,5°	1°	5,5°	0,5°	3°	5°	3°	0°	12°	12°	13°		
P occ / SN	14+/-3	13,5°	8°	9°	17°	13,5°	10,5°	12°	10,5°	8°	16°	16°	19°	20°	
diagnostic dento-dentaire	I/i	131+/-5	133,5°	120°	127°	118°	114°	117°	141°	117°	133°	134°	120°	124°	
diagnostic esthétique	ligne de Steiner		prochéilie mandibulaire	normo-chéilie	birochéilie maxillaire	biprochéilie		normo-chéilie	normo-chéilie	normo-chéilie	birochéilie	birochéilie	birochéilie	birochéilie	
	angle Z	>78	73°	81°	83,5°	75°	83,5°	79°	77,5°	79°	85°	79°	75°	79°	
	upper lip	UL<TC	9,5mm	14,5mm	12mm	11mm	14mm	13mm	13mm	13mm	13,5mm	10mm	9mm	9mm	
	total chin		12,5mm	15,5mm	18mm	18mm	17mm	14,5mm	14mm	14,5mm	16,5mm	14,5mm	13mm	14,5mm	

Tableau 4 : valeurs céphalométriques obtenues

diagnostic squelettique sagittal	SNA	82+/-2	Aude	27/11/02	83°	Aude	01/10/04	80,5°	Aude	02/04/14	79°	Cécile	10/09/03	81,5°	Cécile	11/05/06	79,5°	Cécile	13/03/14	80°	Emilie	29/08/01	85°	Emilie	26/02/03	84°	Emilie	21/03/14	83°	
	SNB	80+/-2			80°		78°			76°				76,5°			77°						79,5°			77,5°			77,5°	
	ANB	2+/-2			3°		2,5°			3°				5°			2,5°						5,5°			6,5°			5,5°	
	SE	22			21mm		22mm			20,5mm				24mm			24mm						20,5mm			22mm			21mm	
	SL	51			50,5mm		46,5mm			45,5mm				47mm			51mm						51,5mm			48mm			47mm	
	AoBo	0a1+/-1			0mm		-1mm			1,5mm				5mm			2mm						1mm			0,5mm			0,5mm	
diagnostic squelettique vertical	GoGN/SN	32+/-5			29°		30,5°			30,5°				27°		26°							31°			31°			30°	
	FMA	25+/-3			27°		24°			22°				19,5°		18°							24°			27°			25°	
	HFA/HFAT	<55%			56,30%		57,39%			56,95%				52,70%		52,36%							54,91%			55,60%			55,08%	
	HFP/HFAI	0,69			66,40%		66,66%			69%				78,63%		83,60%							71,54%			70,14%			74,61%	
	HFAI				62,5mm		66mm			65,5mm				58,5mm		61mm							61,5mm			67mm			65mm	
	HFAT				111mm		115mm			115mm				111mm		116,5mm							112mm			120,5mm			118mm	
	HFP				41,5mm		44mm			45,5mm				46mm		51mm							44mm			47mm			48,5mm	
diagnostic dento-squelettique	I to NA	4+/-1			3,5mm		3,5mm			4,5mm				3,5mm		3,5mm						2mm			2mm			2mm		3mm
	I/NA	22+/-2			11°		27,5°			25°				9°		25°						8°			12,5°			7°		
	i to NB	4+/-1			2,5mm		5mm			5mm				4mm		3mm						5mm			8mm			7mm		
	i/NB	25+/-2			19°		33,5°			26°				26°		28°						27,5°			36°			31°		
	pog to NB				2,5mm		3mm			4,5mm				5mm		6mm						1,5mm			2mm			2mm		
	IMPA	90			89°		104°			98°				103,5°		106°						97,5°			106°			102°		
	FMA	68			64°		52°			60°				57°		56°						58,5°			47°			53°		
	Occ/ Francfg	10+/-3			10°		10°			6°				7°		6,5°						10°			16°			9°		
	P occ / SN	14+/-3			13°		13°			15,5°				13°		14°						16,5°			22°			21°		
diagnostic dento-dentaire	I/i	131+/-5			147°		116,5°			125,5°				140°		125°						139°			125°			131°		
diagnostic esthétique	ligne de Steiner				rétrochéilie mandibulaire		biréto-chéilie			biréto-chéilie			prochéilie mandibulaire		rétrochéilie maxillaire		biréto-chéilie					biréto-chéilie			normo-chéilie			biréto-chéilie		
	angle Z	>78			76°		80°			80,5°			69°		75,5°		76,5°					77°			71°			74°		
	upper lip	UL<TC			12mm		12mm			11,5mm			12,5mm		14mm		13,5mm					11mm			13mm			10mm		
	total chin				14mm		14,5mm			15mm			14,5mm		16mm		16mm						15mm			16mm			15mm	

Tableau 4 : valeurs céphalométriques obtenues (suite)

	Croissance générale	Croissance maxillaire	Croissance mandibulaire	Incisive maxillaire	Incisive mandibulaire	Modification labiale	Extraction
Superposition Baptiste pré et post-traitement	Croissance beaucoup plus importante de la mandibule par rapport au maxillaire	Croissance vers l'avant et le bas	Croissance beaucoup vers l'avant et un peu vers le bas, rotation antérieure de la mandibule avec fermeture du sens vertical	Mouvement de vestibulo-version avec linguo-version apicale et vestibulo-version coronaire	Peu de modifications	Avancée de la lèvre supérieure	Oui
Superposition Baptiste post-traitement et actuelle			Croissance mandibulaire qui a continuée, assez harmonieuse en bas et en avant	Légère linguo-version	Très légère linguo-version	Inversion des rapports labiaux, qui viennent franchement en classe III	Oui
Superposition Etienne pré et post-traitement	Très forte correction de la classe II	Recul relatif du maxillaire	Croissance mandibulaire + rotation antérieure très importante	Torque radiculo-palatin important, avec faible mouvement de la couronne	Très légère linguo-version et ingression		Oui
Superposition Etienne post-traitement et actuelle	Pas de croissance antérieure, celle verticale semble homothétique			Stabilité	Stabilité	Pas de déplacement des lèvres	Oui
Superposition Francois pré et post-traitement	Très légère ouverture verticale	Très légère avancée, s'étant faite par le recul du point A	Légère avancée	Ingression et torque radiculo-palatin, avec légère avancée de l'incisive	Très légèrement versée	Surtout croissance du nez, très peu de modification labiale	Oui
Superposition Francois post-traitement et actuelle	Croissance au niveau de la base du crâne		Croissance importante avec rotation antérieure et fermeture du GoGn/Sn	Redressement avec un déplacement apical (c'est surtout l'apex qui s'est ré-avancé), peu de récidive coronaire	Pas de déplacement de l'incisive, et la molaire s'est redressée (elle avait été excessivement typée)	Le profil s'est creusé car le nez a beaucoup grandi, et les lèvres ont légèrement reculé (en rapport avec le léger recul de l'incisive maxillaire)	Oui
Superposition Tracy pré et post-traitement	Base du crâne avancée	Recul relatif du maxillaire	Rotation postérieure avec ouverture du plan mandibulaire, croissance au niveau symphysaire plutôt verticale	Vestibulo-version de l'incisive maxillaire avec petit recul apical et mouvement vestibulaire important	Vestibulo-version	Avancée de la lèvre inférieure	Non
Superposition Tracy post-traitement et actuelle	Post-croissance s'est faite avec rotation plutôt antérieure		Avancée du menton, et croissance verticale au niveau de la mandibule	Redressement de l'incisive par un déplacement apical	Stabilité	Lèvre inférieure a très légèrement reculé mais reste protrusive	Non

Tableau 5 : analyse des superpositions obtenues à l'aide des tracés céphalométriques

	Croissance générale	Croissance maxillaire	Croissance mandibulaire	Incisive maxillaire	Incisive mandibulaire	Modification labiale	Extraction
Superposition Aude pré et post-traitement	Réduction de la classe II		Rotation plutôt postérieure	Légère égression des incisives maxillaires + petit mouvement de version coronaire et surtout gros mouvement de torque radiculo-palatin au niveau apical	Version + légère ingression (vestibulo-version)	Croissance du nez, mais pas d'énorme modification des lèvres	Non
Superposition Aude post-traitement et actuelle	Pas de croissance			Stabilité	Très légère linguo-version	Profil s'est un peu déplié, et lèvre inférieure a très légèrement reculé	Non
Superposition Cécile pré et post-traitement	Correction de la classe II	Blocage de la croissance maxillaire	Avancée de la mandibule, sans rotation de la mandibule	Torque de l'incisive, mésialisation de la molaire	Peu de changement de l'incisive, forte mésialisation de la molaire	Légère rétraction des lèvres	Oui
Superposition Cécile post-traitement et actuelle	Pas de croissance	Stabilité	Stabilité	Légère palato-version (surtout mouvements apicaux)	Légère linguo-version (surtout mouvements apicaux)	Pas de modifications labiales	Oui
Superposition Emilie pré et post-traitement	Croissance verticale assez importante		Plutôt rotation postérieure, peu marquée	Léger torque radiculo-palatin de l'incisive	Incisive vestibulée	Lèvres devenues plus protrusives	Non
Superposition Emilie post-traitement et actuelle	Stabilité	Stabilité	Stabilité	Très légère récidive de l'axe de l'incisive maxillaire	Stabilité	Lèvres ont légèrement avancées	Non

Tableau 5 : analyse des superpositions obtenues à l'aide des tracés céphalométriques (suite)



Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, le Directeur de la Faculté d'Odontologie de Bordeaux,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université Bordeaux

Date, Signature :

**Orthopédie dento-faciale****Influence de la pratique des instruments à vent sur les récurrences orthodontiques****Résumé**

Lors de la pratique musicale, il est indéniable que des forces musculaires importantes sont mises en jeu. L'objectif de cette étude sera d'évaluer l'influence du jeu d'instruments à vent sur les récurrences orthodontiques.

**Méthodes** : Nous avons réalisé une étude rétrospective sur 7 patients jouant d'un instrument à vent, recrutés par le biais d'annonces déposées dans plusieurs conservatoires aquitains. Leurs données orthodontiques initiales, post-traitement et actuelles ont été comparées.

**Résultats** : Un important effet de la pratique d'un instrument à vent sur la musculature des patients a pu être mis en évidence par ses conséquences le plus souvent positives sur l'évolution post-thérapeutique de ces sujets (rotation antérieure marquée pour les classes A, amélioration de l'engrènement). Nous avons également pu constater une vestibulo-version des incisives maxillaires de quasiment tous les patients, qui a récidivé en post-thérapeutique.

**Discussion et conclusion** : Ce résultat concernant la musculature des patients est en cohérence avec la littérature, notamment avec l'étude de Brattström. Cependant, du fait de la taille réduite de l'échantillon et de l'absence de certains documents, une étude prospective sur un échantillon plus grand semble nécessaire pour confirmer les résultats de cette étude.

**Mots-clés**

Orthodontie – Musique – Récidive – Musculature – Orthopédie Dento-Faciale

**Influence of playing wind instruments on orthodontic relapses****Summary**

During music practice, there's no doubt about the fact that significant muscular forces are used. The purpose of this study will be to assess the influence of the playing wind instruments on orthodontic relapses.

**Methods**: We carried out a retrospective study on seven patients playing a wind instrument, hired through advertisements dropped in several music conservatoires located in the Aquitaine region. Their initial, post-treatment and current orthodontic data have been compared.

**Results**: An important impact from the practice of wind instruments on the patients' muscles has been stressed by its consequence which are mostly considered positive on the post-therapy evolution of these subjects (anterior rotation for class A, improvement of intercuspitation). We have also been able to notice a vestibulo-version of maxillary incisors on nearly all patients, which recurred in post-therapy.

**Discussion and conclusion** : The result dealing with the patients' muscles is consistent with the literature, especially with Brattström's research findings. However, owing to a reduced sample size and the lack of some documents, it seems essential to carry out a prospective study on a bigger sample to confirm the results of this study.

**Key-words**

Orthodontic – Music – Relapse – Musculature – Dentofacial Orthopedic

Université de Bordeaux – Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences odontologiques

16-20 Cours de la Marne

33082 BORDEAUX CEDEX