



**HAL**  
open science

# Apport du Digital Smile Design dans la prise en charge pluridisciplinaire des dysharmonies dento-dentaires

Pauline Haïm

► **To cite this version:**

Pauline Haïm. Apport du Digital Smile Design dans la prise en charge pluridisciplinaire des dysharmonies dento-dentaires. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02394382

**HAL Id: dumas-02394382**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02394382>**

Submitted on 4 Dec 2019

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## **AVERTISSEMENT**

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.



UNIVERSITÉ  
**PARIS**  
**DESCARTES**

MEMBRE DE

**U-PC**  
Université Sorbonne  
Paris Cité

## UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2019

N° 058

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 09 septembre 2019

Par

**Pauline HAÏM**

### **Apport du Digital Smile Design dans la prise en charge pluridisciplinaire de la dysharmonie dento-dentaire**

Dirigée par Mme le Docteur Elvire Le Norcy

JURY

Mme le Professeur Tchilalo BoukpeSSI

Président

Mme le Docteur Elvire Le Norcy

Assesseur

M. le Docteur Christophe DUNGLAS

Assesseur

M. le Docteur Franck DECUP

Assesseur

M. le Docteur Marc DEVIOT

Invité





## Tableau des enseignants de la Faculté

DÉPARTEMENTS	DISCIPLINES	PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS	MAÎTRES DE CONFÉRENCES
1. DÉVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PRÉVENTION	ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE	Mme DAVIT-BÉAL Mme DURSUN Mme VITAL	M. COURSON Mme JEGAT Mme SMAIL-FAUGERON Mme VANDERZWALM
	ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE		Mme BENAHMED M. DUNGLAS Mme KAMOUN Mme LE NORCY
	PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ ET ODONTOLOGIE LÉGALE	Mme FOLLIGUET M. PIRNAY	Mme GERMA M. TAVERNIER
2. CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE	PARODONTOLOGIE	Mme COLOMBIER Mme GOSSET	M. BIOSSE DUPLAN M. GUEZ
	CHIRURGIE ORALE	M. MAMAN Mme RADOI	Mme EJEIL M. GAULTIER M. HADIDA M. MOREAU M. NGUYEN
	BIOLOGIE ORALE	Mme CHAUSSAIN M. GOGLY Mme SÉGUIER Mme POLIARD	M. ARRETO Mme BARDET (MCF) Mme CHARDIN M. FERRE M. LE MAY
3. RÉHABILITATION ORALE	DENTISTERIE RESTAURATRICE ENDODONTIE	Mme BOUKPESSI Mme CHEMLA	Mme BERÈS Mme BESNAULT M. BONTE Mme COLLIGNON M. DECUP Mme GAUCHER
	PROTHÈSES		M. CHEYLAN M. DAAS M. DOT M. EID Mme FOUILLOUX-PATEY Mme GORIN M. RENAULT M. RIGNON-BRET M. TIRLET M. TRAMBA Mme WULFMAN
	FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX	M. SALMON	M. ATTAL Mme BENBELAID Mme BENOÎT A LA GUILLAUME (MCF) M. BOUTER M. CHARRIER M. CHERRUAU M. FLEITER Mme FRON CHABOUIS Mme MANGIONE Mme TILOTTA
	PROFESSEURS ÉMÉRITES	M. BÉRENHOLC Mme BRION M. LASFARGUES M. LAUTROU M. LEVY	M. PELLAT M. PIERRISNARD M. SAFFAR Mme WOLIKOW
Mise à jour le 23 avril 2019			



## Remerciements

---

**À Mme le Professeur Tchilalo BoukpeSSI**

*Docteur en Chirurgie dentaire*

*Docteur de l'Université Paris Descartes*

*Habilitée à Diriger des Recherches*

*Professeur des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes*

*Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris*

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse d'exercice, trouvez ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mes plus grands remerciements. Votre gentillesse, votre dévouement et votre bonne humeur communicative ont rendu les séances de préparation à l'internat bien plus agréables.



**À Mme le Docteur Elvire Le Norcy**

*Docteur en Chirurgie dentaire*

*Docteur de l'Université Sorbonne Paris Cité*

*Maître de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes*

*Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris*

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger cette thèse, trouvez  
ici le témoignage de mes plus grands remerciements.



**À M. le Docteur Christophe Dunglas**

*Docteur en Chirurgie dentaire*

*Maître de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes*

*Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris*

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de siéger dans ce jury, trouvez ici le témoignage de mes plus grands remerciements. Merci pour votre accueil au cabinet, ainsi qu'à toute votre belle équipe et pour votre investissement dans la direction de mon mémoire.



**À M. le Docteur Franck Decup**

*Docteur en Chirurgie dentaire*

*Docteur de l'Université Paris Descartes*

*Maître de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes*

*Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris*

Je te remercie d'avoir accepté avec grand enthousiasme et sans hésitation de faire partie de ce jury en tant qu'expert du DSD, j'en suis très honorée. Ta dévotion, ton optimisme et ta pédagogie depuis mon premier TP « digue » en P2 et jusqu'à maintenant sont des exemples à suivre pour nous tous.



**À M. le Docteur Marc Deviot,**

*Docteur en Chirurgie dentaire*

Bien plus qu'un co-directeur, tu as été le cerveau de l'élaboration de cette thèse. Je ne te remercierai jamais assez pour ton investissement, tant pour ce travail qu'en clinique à Bretonneau. Tu as été l'assistant dont tout le monde rêve par ta gentillesse, ta disponibilité, ton dévouement, ta pédagogie, ton optimisme, ta bonne humeur et tes nouvelles idées débordantes d'imagination. Tu as ensoleillé nos vendredis. Merci pour tout.



**À GG,**

*Docteur en Chirurgie dentaire*

Tout ce que je pourrais écrire ici n'est rien par rapport à tout ce que vous nous avez apporté tout au long de cet internat. Vous m'avez prodigué votre science, votre savoir et votre expérience. J'ai eu la chance d'être à vos côtés depuis 3 ans et je ne cesse d'apprendre grâce à votre disponibilité, votre enseignement, vos précieux conseils (« C'qui faut que vous compreniez ... »), votre dynamisme et votre présence (même à 21h quand il faut refaire un arc). Je penserai à vous à chaque oméga que je ferai en cabinet. Merci pour tout GG, l'internat sans vous n'aurait pas eu la même saveur.



A mes parents chéris, merci de m'avoir plus que soutenue tout au long de ces longues études, depuis les séances de lecture le soir sur la table de la cuisine, au « pourquoi t'as pas eu 20 ? » en maths, aux crèmes au chocolat pour « remonter le moral des troupes » en P1 jusqu'aux petits tips aujourd'hui en pliage. Merci de m'avoir donné l'envie de faire ce beau métier. Mais surtout merci pour tout ce que vous avez fait pour nous trois, tout l'amour que vous nous avez donné, tout ce que vous nous avez transmis, j'espère faire aussi bien que vous (mais le niveau est haut !). Je suis fière d'avoir des parents en or comme vous (et je ne vous en veux pas pour les latérales en rotation). Je vous aime très fort.

A Anthony, mon amour, merci pour tout ce que tu es, depuis le Moonshiner, à Jérusalem jusqu'à aujourd'hui avec nos beaux projets, je le referai mille fois s'il fallait. Merci pour ta patience infinie, ton aide précieuse, tes solutions à tous les problèmes, ton côté rassurant que j'aime tant, qui font de toi un homme formidable et qui donnent envie de passer le reste du temps avec toi. Merci pour ton amour, je ne serais pas ce que je suis aujourd'hui sans toi.

A mes sœurs chéries, Nierlioss, Ziploss et Piergoss quelle équipe ! Ça y est la période des fiches bristol dans les toilettes est terminée et la chaise magique ne nous servira plus pour les examens. Merci les soeurettes pour tout ce que vous m'avez apporté tout au long de ces années, merci pour votre soutien, votre présence toujours rassurante, je sais que je pourrai toujours compter sur vous et c'est un bonheur de le savoir. Je suis fière d'avoir des sœurs comme vous.

A Julien, mon beauf, à nos Mcdo secrets ! Sans rancune pour nos anniversaires, merci de m'avoir donné une si jolie nièce.

A ma nièce Emma, mon chouchou d'amour, tu ne te souviendras sûrement pas de ces jeudis après-midi où je viens te chercher à la crèche mais moi je m'en souviendrai toute ma vie.

A mes grands-parents, toujours à la pointe de toute l'actualité nous concernant, merci pour votre investissement, votre implication, votre soutien et votre amour, vous êtes les grands-parents dont tout le monde rêve. A mon papi Abrasha qui aurait voulu que je fasse une grande école de mathématique, j'espère que tu n'es pas trop déçu. Merci pour cette fameuse chaise magique, elle a bien servi !

A ma belle-famille, merci pour votre accueil plus que chaleureux et les vendredis soir passés avec vous.



A ma super copine Soso, qui a toujours été là dans toutes les situations possibles et imaginables. A nos 10 ans ... quoi 15 ans ! Depuis la chambre la tourelle, à la Clio, aux soirées sushis, tu resteras ma Sophie d'amour.

A Julie et Alexandra, la crème des bichettes, chaque moment passé avec vous est un bonheur, à nos soirées Spritz, à nos brunchs du dimanche et à notre week end à Barcelone en perspective ! Merci d'avoir toujours été là quand il fallait, vous êtes mes petits rayons de soleil.

A Giulia, ma giugiu, toujours là quand il faut, à nos fous rires.

A Mathieu, mon binôme d'externat, tu étais doué pour les PEI et heureusement vu que je ne l'étais pas, tu n'étais pas doué pour l'organisation de l'agenda, heureusement vu que je l'étais, nous nous sommes bien trouvés ! A notre box partagé de 14h à 16h ... euh à 18h, foutu RTE !

A Anne et Amandine, qui ont rendu la PACES presque supportable, aux moments difficiles et à nos fous rires. A nos soirées debriefing, qu'elles puissent durer encore longtemps !

A Gary, mon frero, merci de m'avoir inspirée en DSD (si si le numérique ça va marcher je t'assure), merci de m'avoir accueillie avec bienveillance chez vous, merci pour tes conseils toujours bien avisés, pour ton humour, ta générosité sans limite et ta profonde gentillesse. A ton guacamole et ton tartare à la daurade !

A Marie, pour m'avoir donné l'idée du sujet, pour nous la DDD n'a plus aucun secret. A nos soirées choux grillés et discussion de cas cliniques, voilà une belle idée de study groupe !

A mes co-internes : Lyora ma binôme, Yann mon voisin de box, Lalita mon binôme des gouters, Jennyfer qui excelle dans l'art de trouver des solutions aux dilemmes haïmiens, à Agathe, Hadrien, mais aussi mes petits poulains Ilana, Julie, Lauren, Léa, Layal, Nemrod et Sacha ainsi qu'à Diane, Alicia, Michel et Shahir qui vont récupérer nos petits bijoux ... ou pas.

A mes co-internes de la Pitié : Boubou, Léo, Diane, Lalina et Medhi, à notre prochain diner de promo !

A Louise, mon poulain, bravo pour ta belle réussite !

A Alex, c'était promis, pour avoir fait de mon ordinateur une machine de guerre !



# Table des matières

---

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>1 : DYSHARMONIE DENTO-DENTAIRE : DIAGNOSTIC PLURIDISCIPLINAIRE. ....</b>	<b>5</b>
1.1. DEFINITION .....	5
1.1.1. La DDD inter-arcade.....	5
1.1.2. La DDD intra-arcade .....	7
1.1.3. La DDD totale et la DDD antérieure .....	8
1.2. HISTORIQUE .....	8
1.3. PREVALENCE.....	9
1.3.1. Existe-t-il un lien entre DDD et différentes classes de malocclusion ? .....	11
1.3.2. Existe-t-il un lien entre DDD et genre ?.....	11
1.3.3. Existe-t-il un lien entre DDD et groupe ethnique ?.....	12
1.4. ÉTIOLOGIES DE LA DDD .....	13
1.4.1. Facteur génétique et environnemental .....	13
1.4.2. Évolution.....	14
1.4.3. Causes extrinsèques acquises .....	14
1.5. CONSEQUENCES DE LA DDD .....	15
1.6. DIAGNOSTIC DE LA DDD .....	15
1.6.1 Examen visuel : l'eyeballing.....	15
1.6.2 Indice orthodontique : analyse de Bolton.....	16
1.6.3 Le Digital Smile Design : diagnostic esthétique global pluridisciplinaire .....	18
<b>2 : DSD : AIDE AU DIAGNOSTIC ESTHETIQUE DE LA DDD ET PROJET DE TRAITEMENT .....</b>	<b>23</b>
2.1. INTERETS.....	23
2.2. LE DSD SE FONDE SUR DES PRINCIPES ESTHETIQUES OBJECTIFS FONDAMENTAUX.....	24
2.2.1 Les lignes et points de référence. ....	24
2.2.2 Analyse dento-labiale.....	25
2.2.3. Les dimensions.....	27
2.2.4. La forme des dents .....	30
2.2.5. Analyse gingivale .....	31
2.3. DESCRIPTION DU PROTOCOLE DSD DANS LE PLAN FRONTAL – CAS CLINIQUE. ....	33
2.4. DISCUSSION ET LIMITES DU DSD .....	38
2.5. ÉTUDE REALISEE DANS LE CADRE DU MEMOIRE DE FIN DE DES ODF : L'UTILISATION DU DSD AMELIORE-T-ELLE LA PRISE EN CHARGE PLURIDISCIPLINAIRE DE LA DDD ?.....	39
<b>3 : SEQUENCE DE TRAITEMENT DE LA DDD A PARTIR DU PROJET ESTHETIQUE COMMUN A L'EQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE.....</b>	<b>43</b>

3.1. SEUIL D'ACCEPTABILITE ET OCCLUSION ACCEPTABLE.....	43
3.1.1. <i>Sur le plan occlusal</i> .....	43
3.1.2. <i>Sur le plan esthétique</i> .....	44
3.2. TRAITEMENT PAR ADDITION .....	44
3.3. TRAITEMENT PAR SOUSTRACTION .....	45
3.3.1. <i>La réduction amélaire inter-proximale</i> .....	45
3.3.2. <i>Extraction d'une incisive mandibulaire</i> .....	46
3.3.3. <i>Extraction de prémolaires</i> .....	47
3.4. COMPENSATIONS ORTHODONTIQUES .....	47
3.5. RETOUR AU CAS CLINIQUE.....	49
3.5.1. <i>Diagnostic précoce pluridisciplinaire proposé par le DSD : « digital planning »</i> .....	54
3.5.2. <i>Set-up orthodontique</i> .....	54
3.5.3. <i>Plan de traitement</i> .....	55
3.5.4. <i>Préparation orthodontique</i> .....	56
3.5.5. <i>Gestion parodontale</i> .....	57
3.5.6. <i>Chirurgie orthognathique</i> .....	58
3.5.7. <i>Finitions orthodontiques</i> .....	60
3.5.8. <i>Élaboration d'un projet esthétique virtuel en 3D</i> .....	64
3.5.9. <i>Mock-up</i> .....	66
3.5.10. <i>Restaurations directes et indirectes</i> .....	66
3.5.11. <i>Contention orthodontique et maintenance prothétique</i> .....	69
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>70</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>71</b>
<b>TABLE DES FIGURES</b> .....	<b>78</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>79</b>

# Introduction

---

La dysharmonie dento-dentaire (DDD) correspond à une disproportion entre les dimensions mésio-distales des dents maxillaires et mandibulaires. Les DDD peuvent être à l'origine de doléances esthétiques chez nos patients, mais peuvent aussi compliquer les finitions de l'orthodontiste, engageant la stabilité du résultat. C'est pour ces raisons qu'il faut les identifier en amont de tout traitement.

Dans certains cas de DDD, un traitement orthodontique seul ne peut répondre aux objectifs esthétiques. Il est nécessaire d'intégrer sa correction à un plan de traitement multidisciplinaire associant prothèse, parodontie et orthodontie.

Ces traitements multidisciplinaires nécessitent l'identification des défis en amont de toute décision thérapeutique, passant par un diagnostic esthétique global, suggérant un projet thérapeutique précis. La difficulté la plus importante réside dans la communication entre les différents protagonistes.

Un outil permettant d'améliorer la communication, de diagnostiquer en amont les dysharmonies et de proposer un projet thérapeutique commun à tous les acteurs de l'équipe intervenante est alors indispensable.

Le protocole Digital Smile Design permet de diagnostiquer de manière précise et mesurable l'origine de la dysharmonie, de proposer un projet thérapeutique en harmonie avec le visage. Enfin, il constitue un outil de communication objectif entre les différents acteurs du traitement, ainsi qu'entre l'équipe et le patient lui-même.

Ce projet constitue un guide tout au long du traitement, commun à l'orthodontiste, au chirurgien-dentiste en charge des restaurations prothétiques et au parodontiste. Chacun pouvant s'y rapporter et ajouter des modifications.

Nous commencerons par aborder la dysharmonie dento-dentaire dans ses aspects fondamentaux : après un bref rappel historique, nous développerons sa définition, sa prévalence, son étiologie et ses moyens de diagnostic.

Nous détaillerons ensuite le protocole Digital Smile Design : ses intérêts, ses principes, sa réalisation mais aussi ses limites. Grâce à un questionnaire en ligne distribué aux orthodontistes et à une étude rétrospective réalisée sur deux groupes de patients, traités avec et sans DSD, nous analyserons l'impact de l'utilisation de ce protocole dans l'amélioration de la communication et du résultat esthétique dans la prise en charge multidisciplinaire des cas de DDD.

Enfin, nous nous intéresserons aux moyens dont nous disposons pour traiter ces cas de DDD, il pourra s'agir de modifier les dimensions des dents, par addition ou soustraction, de réaliser des extractions ou des compensations orthodontiques.

A travers un cas clinique, nous verrons la construction du smile design en deux dimensions et une séquence possible du traitement d'un cas de DDD sévère pluridisciplinaire. Nous utiliserons la version récente du DSD en trois dimensions.

# 1 : Dysharmonie Dento-Dentaire : diagnostic pluridisciplinaire

---

## 1.1. Définition

Pour atteindre une occlusion idéale, avec un surplomb et un recouvrement adaptés, les dimensions des dents maxillaires et mandibulaires doivent être proportionnelles<sup>1</sup>.

La Dysharmonie Dento-Dentaire (DDD) ou « Bolton discrepancy » est définie comme une disproportion de la taille des dents au sein d'une même arcade ou entre les arcades maxillaire et mandibulaire.

### 1.1.1. La DDD inter-arcade

La DDD inter-arcade est une anomalie de proportion des dimensions mésio-distales des dents **mandibulaires** par rapport aux dents **maxillaires**.

#### 1.1.1.1. DDD par excès maxillaire ou insuffisance mandibulaire relatif :

La DDD par excès maxillaire correspond à des dents maxillaires trop larges par rapport à leurs antagonistes, **Ballard**<sup>2</sup> rapporte un surplomb augmenté ou un recouvrement augmenté ou l'association des deux. Le secteur antérieur maxillaire peut s'en trouver excessivement vestibulé ou encombré.

La DDD par insuffisance mandibulaire correspond à des dents mandibulaires trop petites par rapport à leurs antagonistes. Des diastèmes peuvent être présents à l'arcade mandibulaire.

Les manifestations cliniques sont les mêmes mais l'origine – excès maxillaire ou défaut mandibulaire – peut être déterminée à l'aide des tables des moyennes des dimensions des dents, initialement créées par Black en 1902<sup>3</sup> (tables en annexe).

---

<sup>1</sup> Othman et Harradine, « Tooth-size discrepancy and bolton's ratios : a literature review ».

<sup>2</sup> Ballard, « Asymmetry in tooth size : a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion ».

<sup>3</sup> Black, *Descriptive anatomy of the human teeth*.

Figure 1 : DDD inter-arcade liée à un excès maxillaire



Source : Auteur, 2019.

#### 1.1.1.2. DDD par excès mandibulaire ou insuffisance maxillaire relatif :

La DDD par excès mandibulaire correspond à des dents mandibulaires trop larges par rapport à leurs antagonistes, **Ballard**<sup>4</sup> rapporte un surplomb et un recouvrement diminués voire une occlusion en bout-à-bout antérieur, des diastèmes au niveau du secteur antérieur maxillaire et des incisives mandibulaires encombrées.

La DDD par insuffisance maxillaire correspond à des dents maxillaires trop étroites par rapport à leurs antagonistes.

Les manifestations cliniques sont les mêmes mais l'origine – excès mandibulaire ou défaut maxillaire – peut également être déterminée à l'aide de tables des moyennes des dimensions des dents de Black<sup>5</sup>.

Figure 2 : DDD inter-arcade liée à une insuffisance maxillaire (latérales riziformes) et un excès mandibulaire dû à la persistance de 75 et 85 couronnées

---

<sup>4</sup> Ballard, « Asymmetry in tooth size : a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion ».

<sup>5</sup> Black, « Descriptive anatomy of the human teeth. ».



Source : Atlan, 2018.

Figure 3 : DDD inter-arcade liée à une insuffisance maxillaire (incisives latérales riziformes et absence des canines)

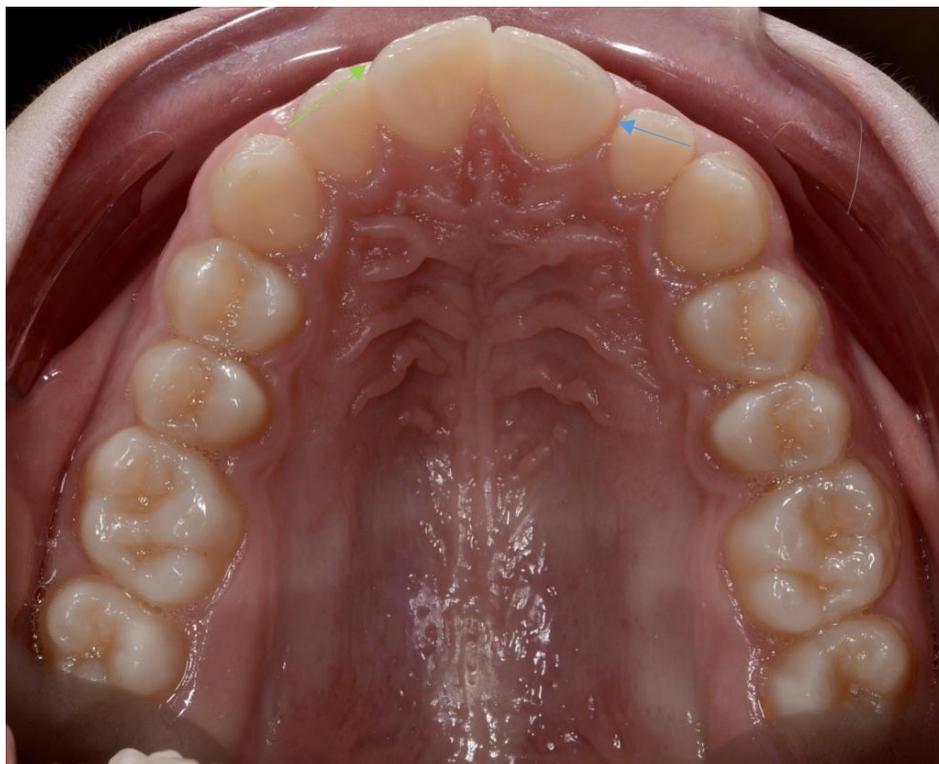


Source : Auteur, 2018.

### 1.1.2. La DDD intra-arcade

La DDD intra-arcade est un trouble des diamètres mésio-distaux **entre les secteurs droit et gauche d'une même arcade**. Selon Ballard<sup>6</sup>, les dents maxillaires les plus souvent touchées par l'asymétrie intra-arcade sont les incisives latérales et les premières molaires. A l'arcade mandibulaire, ce sont les canines et les premières prémolaires.

Figure 4 : DDD intra-arcade entre 12 et 22, liée à 22 plus petite



Source : Auteur, 2019.

### 1.1.3. La DDD totale et la DDD antérieure

La DDD totale correspond à une dysharmonie des diamètres mésio-distaux des dents mandibulaires par rapport aux dents maxillaires des **premières molaires aux premières molaires contro-latérales**. La DDD antérieure s'applique uniquement aux **6 dents antérieures** (incisives et canines).

## 1.2. Historique

---

<sup>6</sup> Murray L. BALLARD, « Asymmetry in tooth size : a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion ».

Le premier à s'être intéressé aux dimensions des dents humaines fut **Black**<sup>7</sup> en 1902. Il a créé des tables des moyennes des dimensions des dents, encore utilisées aujourd'hui.

En 1923, **Gilpatric**<sup>8</sup> a montré que le diamètre mésio-distal de l'ensemble des dents maxillaires excédait celui des dents mandibulaires de 8 à 12mm. Au-delà de 12mm et en-deçà de 8mm il y aurait une disproportion.

En 1949, **Neff**<sup>9</sup> a développé son coefficient antérieur : en divisant la somme des diamètres mésio-distaux des dents maxillaires par celle des dents mandibulaires, il serait souhaitable de trouver un ratio de 1.20 - 1.22 pour un recouvrement idéal.

En 1955, **Lundstrom**<sup>10</sup> a nommé « l'index antérieur » en étudiant les relations entre les sommes des diamètres mésio-distaux dents antérieures mandibulaires et maxillaires. Le ratio optimal serait compris entre 73 et 85 %, avec une moyenne de 79 % pour un recouvrement idéal.

Enfin en 1958, **Bolton**<sup>11</sup> a analysé 55 cas en parfaite occlusion et a comparé les diamètres mésio-distaux de la totalité des dents mandibulaires et maxillaires avec ceux des dents antérieures uniquement. Il en a déduit un ratio idéal antérieur de 77,2 % et total de 91,3 %. Nous le développerons plus tard (cf 1.6.2).

### 1.3. Prévalence

Les prévalences varient largement en fonction des études et des échantillons utilisés (patients orthodontiques / population générale). Il faudra distinguer la prévalence des DDD antérieures de celle de la DDD totale et la prévalence des DDD inter et intra arcade.

Proffit<sup>12</sup> a évalué la prévalence de toutes les DDD confondues dans la population générale à **5 %**. Le seuil de DDD a été fixé comme dépassant de 2 écarts type la moyenne du ratio de Bolton ce qui semble minimiser la prévalence.

Ballard<sup>13</sup>, en 1944, a mesuré les diamètres mésio-distaux de 500 modèles de **patients orthodontiques**. Il a révélé que **90 %** de cet échantillon (soient 448 modèles) présentaient une dysharmonie dento-dentaire **intra-arcade** (droite/gauche) de 0,25mm ou plus. Cette prévalence particulièrement élevée pourrait être expliquée par l'échantillon non représentatif de la population

---

<sup>7</sup> Black, « Descriptive anatomy of the human teeth. ».

<sup>8</sup> Gilpatric, « Arch predetermination : is it practical ? »

<sup>9</sup> Neff, « Tailored occlusion with the anterior coefficient ».

<sup>10</sup> Lundstrom, « Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion ».

<sup>11</sup> Bolton, « Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion », 1958.

<sup>12</sup> Proffit et al., « Section II, Diagnosis and treatment planning ».

<sup>13</sup> Ballard, « Asymmetry in tooth size : a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion ».

générale puisque constitué uniquement de patients orthodontiques donc plus enclins à la malocclusion.

Ballard a ensuite étudié (en 1956) 400 cas orthodontiques et a révélé que plus de **50 %** présentaient un **excès mandibulaire antérieur** d'au moins 2mm.

De nombreuses études s'accordent sur une prévalence plus importante de la **DDD antérieure** – allant de **20 à 30 %** - que celle de la **DDD totale** – allant de **5 à 14 %**, ce qui suggère des phénomènes de **compensation** intra-arcade :

- En 1989, Crosby et Alexander<sup>14</sup> rapportent une prévalence de **DDD antérieure de 22,9 %** chez une population de patients orthodontiques. Ils ont noté une plus grande proportion de DDD antérieure que de DDD totale.
- Othamn et Harradine<sup>15</sup> ont rapporté une prévalence de **DDD antérieure de 20 à 30 %** et de **DDD totale de 5 à 14 %**.
- L'étude de Meade et Freeman<sup>16</sup> rapporte une prévalence de **DDD antérieure de 30,6 %** et une **DDD totale de 13,5 %** sur un échantillon de 157 patients orthodontiques.

Meade et Freeman<sup>17</sup> se sont aussi intéressés à la localisation préférentielle (maxillaire ou mandibule) de ces dysharmonies dento-dentaires :

- Les DDD totales peuvent être dues de manière équivalente à un excès maxillaire ou mandibulaire.
- Cependant, les DDD antérieures sont le plus souvent causées par un excès mandibulaire (19,7 %) que par un excès maxillaire (10,8 %).

D'autres études confirment ces résultats<sup>18 19</sup>.

Tableau 1 : Récapitulatif des études sur la prévalence de la DDD

Author	Population	Sample size	% Anterior TSD	% Overall TSD
Crosby and Alexander <sup>10</sup>	Orthodontic	109	22.9	–
Freeman <i>et al.</i> <sup>11</sup>	Orthodontic	157	30.6	13.5
Santoro <i>et al.</i> <sup>12</sup>	Orthodontic	54	28.0	11.0
Araujo and Souki <sup>13</sup>	Orthodontic	300	22.7	–
Bernabè <i>et al.</i> <sup>14</sup>	School	200	20.5	5.4

<sup>14</sup> Crosby et Alexander, « The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups ».

<sup>15</sup> Othman et Harradine, « Tooth-size discrepancy and Bolton's ratios: a literature review ».

<sup>16</sup> Meade, « Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients ».

<sup>17</sup> Meade.

<sup>18</sup> Santoro, « Mesiodistal crown dimensions and tooth-size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans ».

<sup>19</sup> Araujo, « Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups ».

### 1.3.1. Existe-t-il un lien entre DDD et différentes classes de malocclusion ?

Sperry et al<sup>20</sup> ont démontré qu'il existe une plus grande prévalence de DDD totale par excès mandibulaire dans les cas de **Classe III d'Angle**.

De même, Nie et Linn<sup>21</sup> ont analysé 360 cas de patients orthodontiques et ont rapporté une différence significative sur la prévalence de toutes les DDD confondues chez les patients en **Classe III d'Angle**. Le taux de DDD était le plus bas pour les patients en Classe II.

Ces résultats sont encore retrouvés dans l'étude de Araujo et Souki<sup>22</sup>, qui rapportent une prévalence de DDD significativement plus élevée chez les individus de **Classe III d'Angle** (les individus en Classes I avaient une DDD plus faible, mais plus élevée que ceux en Classe II).

Enfin, Ta et al<sup>23</sup> rapportent eux aussi une prévalence de DDD significativement plus élevée chez les patients en **Classe III d'Angle**.

Deux études ont montré une absence de corrélation entre la malocclusion et la prévalence de la DDD :

- Laino et al<sup>24</sup> démontrent l'absence d'association entre DDD et les différentes classes de malocclusion, cependant, cette étude ne compte que 13 patients en classe III, une différence statistiquement significative est improbable à démontrer.
- Crosby et Alexander<sup>25</sup> ont analysé 20 à 30 sujets dans chaque groupe de malocclusion et n'ont démontré aucune association significative entre la présence d'une DDD et l'appartenance à un groupe de malocclusion.

En conclusion, une **DDD par excès mandibulaire** a été retrouvée préférentiellement chez les patients présentant une **Classe III** dentaire.

### 1.3.2. Existe-t-il un lien entre DDD et genre ?

Lavelle<sup>26</sup> a comparé les ratios de la taille des dents maxillaires et mandibulaires chez les hommes et les femmes. Il a conclu que les ratios (antérieur et total) étaient **plus élevés chez les hommes** que chez les femmes. Cependant, ces différences restent faibles puisqu'elles sont toutes inférieures à 1 %.

---

<sup>20</sup> Sperry et al., « prognathism ».

<sup>21</sup> Nie Q et Lin J, « Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups ».

<sup>22</sup> Araujo, « Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups ».

<sup>23</sup> Ta, Ling, et Hägg, « Tooth-size discrepancies among different occlusion groups of southern Chinese children ».

<sup>24</sup> Laino et Quaremba, « Prevalence of tooth size discrepancy among different malocclusion groups ».

<sup>25</sup> Crosby et Alexander, « The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups ».

<sup>26</sup> Lavelle, « Maxillary and mandibular tooth size in different racial group and in different occlusal categories ».

Richardson et Malhotra<sup>27</sup> n'ont démontré aucune différence significative de DDD inter-arcade entre l'homme et la femme.

Ces résultats sont retrouvés dans l'étude d'Al-Tamimi et Hashim<sup>28</sup> qui n'ont, eux non plus, démontré aucune différence significative en fonction du genre.

Smith et al<sup>29</sup> ont trouvé que les **hommes** avaient un ratio légèrement plus élevé que celui des femmes (0,7 % pour la DDD totale, 0,6 % pour la DDD antérieure).

En conclusion, la plupart des études ne montre pas de différence de prévalence de la DDD entre les genres.

### 1.3.3. Existe-t-il un lien entre DDD et groupe ethnique ?

Les études de Bolton ont été réalisées sur une population hétérogène de patients d'origine caucasienne et ne donnent pas d'information sur les autres groupes ethniques.

Il a été suggéré que la DDD diffère en fonction des groupes ethniques.

Lavelle<sup>30</sup> a étudié les ratios de Bolton et les tailles des dents chez 3 groupes différents : des patients d'origine caucasienne, des patients mélanodermes et des patients asiatiques, tous ayant une occlusion excellente. Il a trouvé que les ratios (antérieur et total) étaient plus élevés chez les **mélanodermes**, que chez les caucasiens. Les sujets asiatiques étant intermédiaire.

Une étude similaire de Smith et al<sup>31</sup> a rapporté que les patients **mélanodermes** présentaient l'indice de Bolton le plus élevé (93,4 %), suivis ensuite par les patients américains d'origine hispaniques (93,1 %) et par les caucasiens (92,3 %).

Concernant la DDD antérieure, ce sont les **hispaniques** qui avaient l'indice le plus élevé (80,5 %) suivi par les mélanodermes (79,3 %).

En conclusion, il semblerait que les **mélanodermes** et les américains d'origine hispanique aient un indice de Bolton plus élevé et donc une prévalence supérieure de DDD.

---

<sup>27</sup> Richardson et Malhotra, « Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes ».

<sup>28</sup> Al-Tamimi et Hashim, « Bolton tooth-size ratio revisited ».

<sup>29</sup> Smith, « Interarch tooth size relationships of 3 populations : "does Bolton's analysis apply ?" ».

<sup>30</sup> Lavelle, « Maxillary and mandibular tooth size in different racial group and in different occlusal categories ».

<sup>31</sup> Smith, « Interarch tooth size relationships of 3 populations : "does Bolton's analysis apply ?" ».

Pour résumer :

- 5 % de la population générale est concernée par une dysharmonie dento-dentaire
- Cette prévalence est beaucoup plus importante dans la population orthodontique car elle est associée à la présence de malocclusion
- La DDD antérieure est jusqu'à deux fois plus présente que la DDD totale, elle peut atteindre les 40 % et est davantage causée par un excès mandibulaire.
- La DDD est plus souvent retrouvée chez les patients présentant une classe III d'Angle

## 1.4. Étiologies de la DDD

### 1.4.1. Facteur génétique et environnemental

Plusieurs études ont montré que la taille des dents était sous contrôle génétique<sup>32 33 34</sup>.

Cependant peu d'études ont réussi à séparer la part de génétique des effets environnementaux.

Boraas et Messer<sup>35</sup> ont trouvé des ressemblances statistiquement significatives concernant les tailles des dents chez des jumeaux monozygotes élevés séparément.

Baydas et Oktay<sup>36</sup> se sont intéressés aux effets possibles de la **génétique** sur le résultat de l'analyse de Bolton.

L'échantillon était constitué de patients demandeurs de traitement orthodontique et de leur fratrie.

Au total, 184 sujets, soient 92 fratries âgés de 13 à 21 ans, ont été répartis en trois groupes :

frères/frères (24 binômes), frères/sœurs (30 binômes) et sœurs/sœurs (38 binômes).

Les résultats ont montré un degré de corrélation statistiquement significatif entre **hérédité et DDD**

dans les groupes de **même genre** (frères/frères ou sœurs/sœurs). Dans les groupes de genres différents (frères/sœurs) les ratios antérieurs et totaux ne montrent aucun signe d'hérédité.

---

<sup>32</sup> Dempsey et al., « Genetic Covariance Structure of Incisor Crown Size in Twins ».

<sup>33</sup> Garn, « Genetics of dental development ».

<sup>34</sup> Alvesalo et Tigerstedt, « Heritabilities of human tooth dimension ».

<sup>35</sup> Boraas et Messer, « A genetic contribution to dental caries, occlusion, and morphology as demonstrated by twins reared apart ».

<sup>36</sup> Baydaş, Oktay, et Dağsuyu, « The effect of heritability on Bolton tooth-size discrepancy ».

Les auteurs supposent que ces résultats s'expliquent par le fait que les hommes ont plus tendance à avoir des dents plus larges que celles des femmes (Dempsey<sup>37</sup>).

Notons que dans cette étude le facteur confondant « environnement » a été pris en compte.

L'apparition d'une **DDD** se trouverait donc conditionnée par la **génétique** : si un patient présente une DDD il y aura une probabilité plus importante de retrouver l'anomalie chez le frère ou la sœur de même sexe ou chez ses enfants.

#### 1.4.2. Évolution

Garn<sup>38</sup> a noté une augmentation des tailles des dents et de l'arcade maxillaire sur deux générations.

Lavelle<sup>39</sup> a rapporté des tendances évolutives similaires concernant les dimensions des dents chez les Caucasiens, les Négroïdes et les Mongoloïdes.

Lavelle<sup>40</sup> s'est ensuite intéressé à l'évolution du ratio de Bolton (cf 1.6.2) entre deux générations, dans l'étude qu'il a réalisée en 1973, il a pu mettre en évidence une **augmentation moyenne du ratio de Bolton** de 0,2 % entre les pères et les fils, et de 1,0 % entre les mères et les filles. Il a rapporté une augmentation de la taille des dents au cours du temps accompagnée d'une diminution de la taille des arcades.

Ces résultats sont confirmés par l'étude de Carl et Ebeling<sup>41</sup>. Une explication plausible étant le changement d'alimentation ayant entraîné une augmentation du diamètre mésio-distal des dents.

#### 1.4.3. Causes extrinsèques acquises

Une DDD peut apparaître dans un second temps à la suite de différents évènements :

- Des restaurations ne respectant pas l'anatomie dentaire peuvent modifier le diamètre mésio-distal de la dent restaurée et ainsi entraîner une dysharmonie dento-dentaire.
- De même, la persistance de molaires temporaires sur arcade en denture adulte va nécessairement entraîner une DDD par excès car leur diamètre mésio-distal est supérieur à celui des dents permanentes.

---

<sup>37</sup> Dempsey et al., « Genetic Covariance Structure of Incisor Crown Size in Twins ».

<sup>38</sup> Garn, « Evidence for a secular trend in tooth size over two generations ».

<sup>39</sup> Lavelle, « Secular trends in different racial groups ».

<sup>40</sup> Lavelle, « Variation in the secular changes in the teeth and dental arches ».

<sup>41</sup> Ebeling et Ingervall, « Secular changes in tooth size in Swedish men ».

- Les extractions de prémolaires dans un traitement orthodontique peuvent entraîner l'apparition d'une DDD. L'extraction des 4 premières prémolaires entraîne une DDD bien plus sévère que l'extraction des 4 deuxième prémolaires<sup>42</sup>.

## 1.5. Conséquences de la DDD

La DDD peut avoir des conséquences sur la qualité des rapports occlusaux ainsi que des conséquences esthétiques.

Nous détaillerons cet aspect dans la partie traitement.

## 1.6. Diagnostic de la DDD

Trop souvent, la DDD est diagnostiquée en fin de traitement orthodontique face à la persistance de diastèmes maxillaires antérieurs, de rapports incisifs en bout à bout ou de la persistance d'un surplomb antérieur malgré des rapports de classe I canine et molaire et un alignement parfait des dents des deux arcades. Ces situations évoquent bien des DDD ignorées qui auraient pu être diagnostiquées avant le début du traitement afin **d'anticiper** les compensations orthodontiques et/ou **l'intervention d'une équipe pluridisciplinaire** nécessaires à l'obtention d'un résultat satisfaisant sur le plan esthétique et occlusal.

Différents examens existent pour diagnostiquer la DDD, nous allons les détailler.

### 1.6.1. Examen visuel : l'eyeballing

Proffit<sup>43</sup> a été le premier à décrire une méthode facilement utilisable pour déterminer la présence d'une **DDD antérieure** en un coup d'œil (« eyeballing »). Elle repose sur la comparaison visuelle des dimensions des **incisives latérales maxillaires et mandibulaires**.

Si le **diamètre mésio-distal de l'incisive latérale maxillaire est égal ou inférieur à celui de son antagoniste**, alors il est probable de trouver **une DDD par insuffisance maxillaire**.

Selon l'étude de Regragui et coll<sup>44</sup> :

---

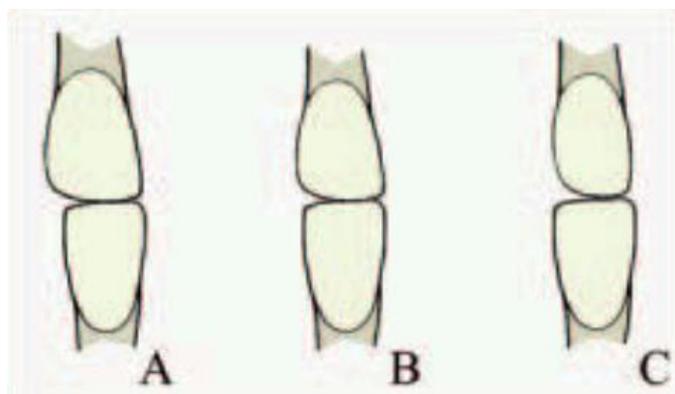
<sup>42</sup> Heusdens et Dermaut, « The effect of tooth size discrepancy on occlusion : an experimental study ».

<sup>43</sup> Proffit et al., « Section II, Diagnosis and treatment planning ».

<sup>44</sup> Regragui et al., « Étude des dimensions des incisives latérales : responsabilité dans les dysharmonies dento-dentaires antérieures ».

- Il existe une similitude de taille entre les incisives latérales maxillaire et mandibulaire dans les cas de DDD.
- Pour obtenir une bonne occlusion, l'incisive latérale maxillaire doit être plus large que son antagoniste de 12 %. Ces résultats sont confirmés par l'étude de Binder et Cohen<sup>45</sup>.

Figure 5 : Rapport de l'incisive latérale maxillaire par rapport à l'incisive latérale mandibulaire



Source : Regragui et al., « Étude des dimensions des incisives latérales : responsabilité dans les dysharmonies dento-dentaires antérieures, 2009.

A : rapport entre incisive latérale maxillaire et mandibulaire idéal

B : incisive latérale maxillaire petite indiquant une insuffisance maxillaire

C : incisive latérale maxillaire riziforme indiquant un déficit maxillaire plus sévère

Ces méthodes visuelles permettent de rapidement mettre en évidence une DDD antérieure

« flagrante » dans un ensemble non harmonieux et dans certains cas d'éviter au praticien d'avoir à

calculer l'indice de Bolton. Cependant, en cas de DDD « masquée » dans un sourire harmonieux,

l'eyeballing reste insuffisant. Il est également insuffisant aussi pour dépister une DDD totale entre les arcades.

### 1.6.2. Indice orthodontique : analyse de Bolton

L'analyse de Bolton est la plus connue et la plus utilisée par les orthodontistes pour diagnostiquer une DDD.

Elle est issue d'une étude<sup>46</sup> réalisée par Bolton en **1958** dans laquelle il a comparé le **ratio** des diamètres mésio-distaux des dents mandibulaires sur les dents maxillaires de 55 cas en excellente occlusion : 44 cas ont bénéficié d'un traitement orthodontique sans extraction et 11 cas n'ont pas été traités.

<sup>45</sup> Binder R et Cohen, « Clinical evaluation of tooth-size discrepancy ».

<sup>46</sup> Bolton, « Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion ».

L'utilisation de 55 cas en **excellente occlusion** permet de déterminer un ratio moyen associé à – ou qui permet – une excellente occlusion.

Les ratios suivants ont été établis par Bolton :

**Ratio total** = (somme des diamètres mésio-distaux des 12 dents mandibulaires) / (somme des diamètres mésio-distaux des 12 dents maxillaires) x 100  
= **91,3 %** (range : 87,5 % - 94,8 %)

**Ratio antérieur** = (Sommes des diamètres mésio-distaux des 6 dents antérieures mandibulaires) / (somme des diamètres mésio-distaux des 6 dents antérieures maxillaires) x 100  
= **77,2 %** (range : 74,5 % – 80,4 %)

- Le ratio global calcule les diamètres mésio-distaux des dents mandibulaires par rapport aux dents maxillaires des premières molaires aux premières molaires contro-latérales.
- Le ratio antérieur calcule ces mêmes diamètres uniquement sur les 6 dents antérieures.
- Un ratio augmenté signe un excès mandibulaire relatif (total ou antérieur) ou un défaut maxillaire.
- Un ratio diminué signe un excès maxillaire relatif (total ou antérieur) ou un défaut mandibulaire.

#### Comment réaliser ces mesures ?

Il est important d'avoir une méthode de mesure rapide, facile à utiliser et reproductible. Il existe essentiellement deux méthodes pour mesurer la largeur des dents dans le ratio de Bolton :

- La méthode traditionnelle manuelle : mesure des diamètres mésio distaux des dents sur des modèles en plâtre à l'aide d'un pied à coulisse par exemple. Cependant, cette technique est chronophage et des erreurs peuvent être faites, surtout en cas d'encombrement important.
- Méthodes numériques : des pieds à coulisse numériques peuvent être utilisés et directement reliés aux ordinateurs pour calculer rapidement les ratios de Bolton. De plus, nous pouvons aujourd'hui scanner les modèles en plâtre ou réaliser des empreintes optiques et mesurer les diamètres mésio-distaux sur ordinateur. Il a été démontré que la méthode des modèles numérisés est plus rapide et présente un niveau de reproductibilité plus élevé par rapport aux méthodes manuelles traditionnelles avec des modèles en plâtre<sup>47</sup>.

---

<sup>47</sup> Watanabe-Kanno, « La détermination de la dysharmonie dentodentaire et des rapports de Bolton a l'aide de modèles numériques Cécile3 de bibliocast ».

L'analyse de Bolton est un outil de diagnostic des diamètres des dents pour l'orthodontiste afin de détecter une DDD. Cependant, elle devient insuffisante pour caractériser l'esthétique d'un sourire dans sa globalité soit la relation de la taille et des formes des dents avec les tissus mous.

Dans les situations où la DDD est globale et ne concerne pas uniquement un défaut de diamètre des dents, le traitement devra être **pluridisciplinaire** avec intervention, en plus du traitement orthodontique, d'un traitement prothétique et/ou parodontal pour la gestion des tissus mous. **Un outil de diagnostic commun à ces disciplines devient alors indispensable.**

### **1.6.3. Le Digital Smile Design : diagnostic esthétique global pluridisciplinaire**

Le Digital Smile Design (DSD) a été proposé en 2009 par **Christian Coachman** (d'abord prothésiste dentaire puis chirurgien-dentiste au Brésil) et **Marcelo Calamita**<sup>48</sup>.

Le Digital Smile Design, ou conception numérique du sourire en français, a pour objectif de **diagnostiquer les dysharmonies** d'un sourire et d'en créer un nouveau **en harmonie avec le visage du patient**, c'est-à-dire positionner les dents, les tissus mous, déterminer la forme et la taille des dents, en fonction de lignes de références du visage. Il a été développé d'abord en 2 dimensions, puis en 3 dimensions très récemment.

Le DSD en 2 dimensions permet de diagnostiquer les dysharmonies esthétiques dans le plan frontal. Il réalise un diagnostic d'une dysharmonie dento-faciale : le DSD ajoute une dimension esthétique à un indice orthodontique qui ne prend pas en compte l'esthétique du sourire. Il permet ainsi d'affiner le diagnostic du secteur antérieur maxillaire en prenant en compte tous les composants d'un sourire harmonieux, tissus durs et mous.

Il permet d'indiquer la nécessité d'une intervention d'une équipe pluridisciplinaire (non plus de l'orthodontiste uniquement).

C'est donc un outil qui permet un **diagnostic pluridisciplinaire de la dysharmonie** : diagnostic orthodontique, prothétique et parodontal.

L'esthétique du sourire n'est pas uniquement liée à l'alignement des dents, elle est liée à la couleur, la forme, la texture, les contours gingivaux et leurs relations avec le visage du patient.

La planification d'une réhabilitation esthétique nécessite une analyse approfondie : analyse dentaire, dento-faciale et faciale.

---

<sup>48</sup> Coachman et Calamita, « Digital smile design: a tool for treatment planning and communication in esthetic dentistry ».

La littérature recommande de rassembler les éléments diagnostics sous forme de check-list, mais rien n'indique comment ces informations doivent être idéalement recueillies. De plus, nombre de ces informations peuvent être perdues si elles ne sont pas transférées de manière adéquate aux différents intervenants (prothésiste, etc).

Le protocole DSD permet une **analyse esthétique approfondie de l'ensemble** : visage, sourire, tissus parodontaux et dents, à l'aide de photographies extra et intra orales. Sur ces photographies les lignes de références sont tracées et servent de guide à l'établissement d'un sourire en harmonie avec le visage du patient<sup>49</sup>.

Grâce à cette analyse approfondie, le DSD réalise un **diagnostic esthétique global**. Dans les cas de dysharmonies dento-dentaires, il permet de diagnostiquer de manière précise **l'origine de la dysharmonie** (forme des dents, tailles, positionnement, tissus mous ...). Il permet de quantifier quels éléments du sourire doivent être corrigés, améliorés ou maintenus<sup>50</sup>.

Exemples :

→ Exemple 1 : Patiente en classe I canine et molaire présentant des incisives latérales riziformes, si on réalise une coronoplastie additive en comblant l'espace disponible, 12 et 22 auront un diamètre mésio-distal trop important. De façon moins évidente, 11 et 21 présentent également un ratio L/l défavorable (69 %), elles nécessitent aussi un traitement par addition mésio-distale.

Figure 6 : Incisives latérales riziformes et coronoplasties additives sur 12-11-21-22



<sup>49</sup> Meereis et al., « Digital smile design for computer-assisted esthetic rehabilitation: two-year follow-up ».

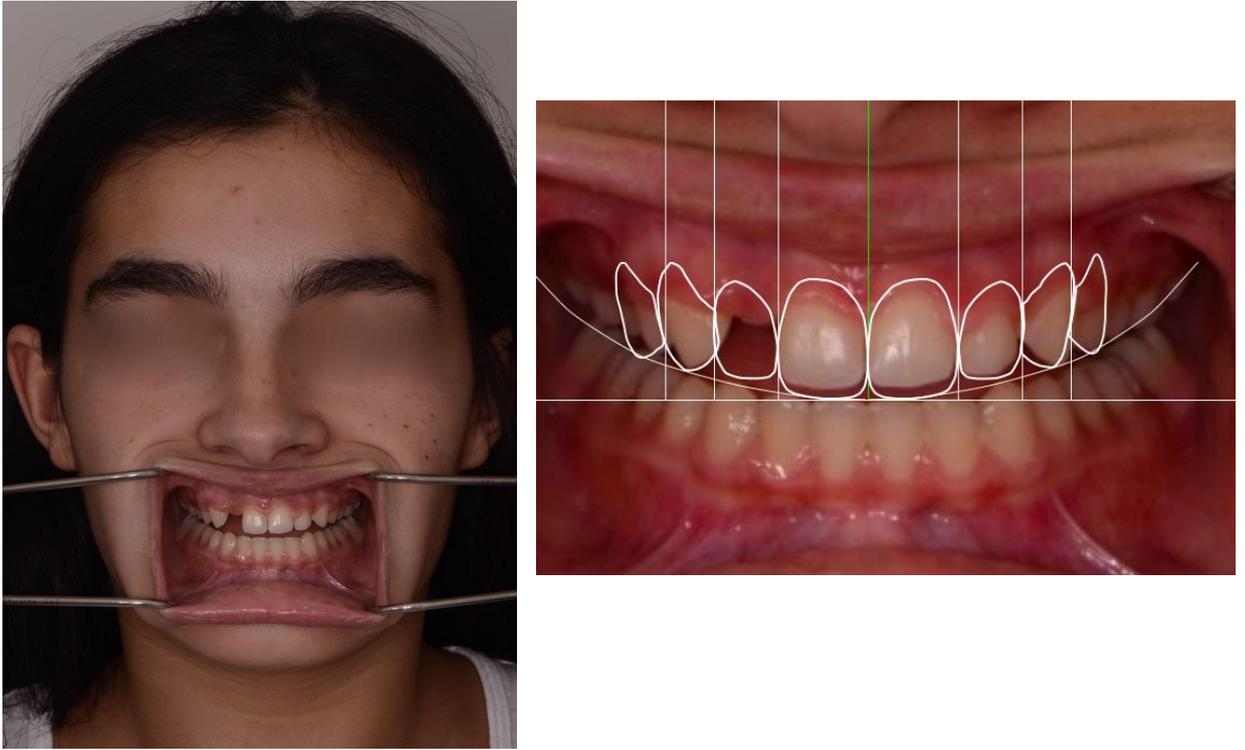
<sup>50</sup> Coachman, Calamita, et Sesma, « Dynamic Documentation of the Smile and the 2D/3D Digital Smile Design Process ».



Source : Deviot, 2018.

→ Exemple 2 : agénésie d'une incisive latérale associée à une microdontie des prémolaires, plus difficile à objectiver sans analyse détaillée.

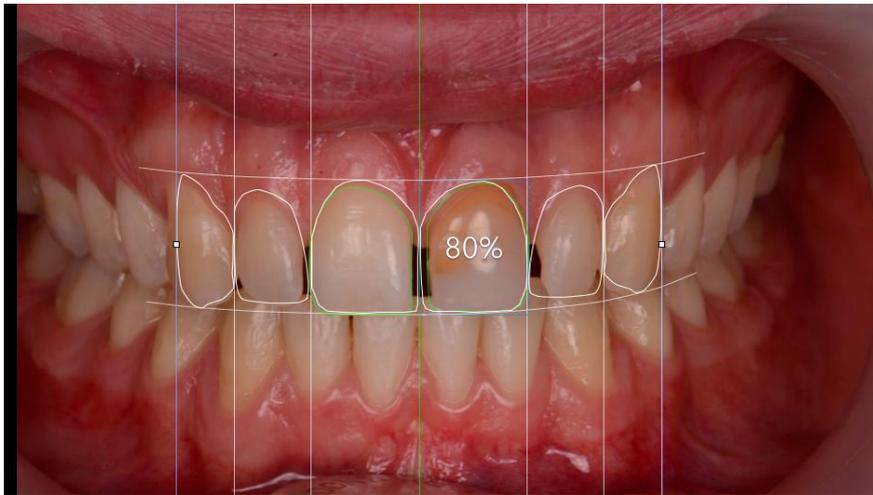
Figure 7 : Agénésie d'une incisive latérale associée à une microdontie des prémolaires



Source : Atlan, 2018.

→ Exemple 3 : Présence de diastèmes à l'arcade maxillaire avec des rapports occlusaux satisfaisants. Le DSD aide à comprendre si le patient nécessite un traitement orthodontique ou s'il présente uniquement un problème de taille/forme des dents.

Figure 8 : Les dents sont alignées, le patient ne nécessite qu'un traitement prothétique et non orthodontique



Source : Drossart, 2018.

La DDD est donc une dysharmonie relativement fréquente chez nos patients orthodontiques qui peut compromettre la qualité de nos finitions mais aussi l'esthétique final.

Nous avons vu comment l'orthodontiste peut, à l'aide d'analyses dédiées à sa discipline, diagnostiquer la présence d'une DDD mais quand celle-ci dépasse un certain seuil d'acceptabilité l'orthodontiste n'est plus le seul praticien intervenant, il est nécessaire de faire intervenir d'autres disciplines. **L'orthodontiste doit être à même d'initier une démarche pluridisciplinaire quand elle s'impose.**

L'existence d'un **outil commun** à tous les praticiens intervenants permettant de **diagnostiquer** l'ensemble des désordres esthétiques (position des dents, formes des dents, tailles des dents, position des tissus mous) est alors indispensable. Il est d'autant plus indispensable qu'il va permettre de proposer les différentes options de **traitements** possibles et d'éclairer le patient sur celles-ci. Il permet aussi aux différents acteurs de **planifier** en amont le traitement pluridisciplinaire nécessaire.

## 2 : DSD : aide au diagnostic esthétique de la DDD et projet de traitement

---

### 2.1. Intérêts.

Le protocole DSD permet de réaliser un diagnostic esthétique global en identifiant les dysharmonies des tissus durs et/ou mous et de discuter des options disponibles pour les corriger.

En plaçant les dents dans une position idéale pour obtenir un sourire en harmonie avec le visage du patient, le protocole DSD sert alors de projet thérapeutique et réalise une simulation de la réhabilitation finale.

Ce projet constitue un guide tout au long du traitement permettant d'optimiser la communication entre les différents praticiens intervenants :

- L'orthodontiste : où doit-t-il placer les dents pour un résultat esthétique satisfaisant en permettant au chirurgien-dentiste de réaliser les restaurations à minima ?
- Le chirurgien-dentiste : comment va-t-il réaliser les restaurations pour un succès esthétique ?
- Le parodontiste : comment va-t-il gérer les tissus mous ?

Cette planification du traitement permet à l'ensemble de l'équipe pluridisciplinaire **d'identifier les défis en amont** et ainsi de réduire le temps total de traitement. Ce projet esthétique **ne dispense pas d'un set-up** mais il sera évolutif et pourra être modifié au gré des consultations du patient chez les différents praticiens. Le protocole sera **partagé** instantanément via Internet entre tous les membres de l'équipe pluridisciplinaire qui auront un accès (dossier dropbox partagé, cloud ...) et pourront apporter des modifications de n'importe où et à n'importe quel moment de la journée<sup>51</sup>.

De plus, cette simulation illustre de manière concrète les différentes solutions du projet thérapeutique pour le patient, qui peut alors mieux comprendre chaque option et leur retentissement esthétique. Ceci permet d'augmenter sa compréhension, mais aussi son implication, sa motivation, sa mise en confiance et sa participation au traitement. Il donne son avis et peut suggérer des modifications. Est-ce que le projet prothétique coïncide avec ses attentes ?

La présentation de la planification du traitement sera ainsi beaucoup plus efficace, le DSD facilite l'acceptation du patient en l'aidant à visualiser et à comprendre les traitements futurs<sup>52</sup>.

---

<sup>51</sup> Meereis et al., « Digital smile design for computer-assisted esthetic rehabilitation: two-year follow-up ».

<sup>52</sup> Coachman et Calamita, « Digital smile design: a tool for treatment planning and communication in esthetic dentistry ».

Enfin, ce protocole permet d'assurer une certaine prédictibilité. En effet, les mesures précises, prises en bouche et reportées sur l'ordinateur puis sur les modèles en plâtre, permettent un résultat prédictible si elles sont respectées par l'ensemble des intervenants.

## **2.2. Le DSD se fonde sur des principes esthétiques objectifs fondamentaux.**

La grande majorité de ces principes esthétiques provient de la prothèse amovible complète.

### **2.2.1 Les lignes et points de référence.**

#### **2.2.1.1 Les références horizontales :**

La ligne bipupillaire, reliant les deux pupilles, est généralement prise comme plan de référence.

La ligne bicommissurale relie les deux commissures.

Ces deux lignes seront utilisées comme référence pour la réhabilitation prothétique. Si la ligne bipupillaire n'est pas horizontale, on prendra comme référence la ligne bicommissurale.

#### **2.2.1.2 Références verticales :**

La ligne médiane passe idéalement par la glabelle, la pointe du nez, le philtrum et le menton.

La ligne reliant ces points donne la position de la ligne médiane du visage du patient mais aussi sa direction.

Si ces points ne sont pas alignés, le milieu de la lèvre supérieure (milieu du philtrum ou arc de cupidon) peut alors être utilisé comme référence idéale pour déterminer la ligne médiane du visage du patient. Cette ligne médiane est généralement le point de départ d'une réhabilitation esthétique. Le maintien de la verticalité de la ligne inter-incisive maxillaire est prioritaire sur l'alignement des lignes maxillaire et mandibulaire :

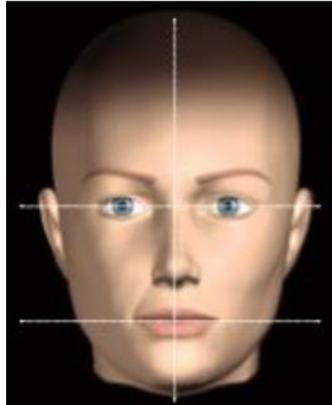
- Pour Kokich et coll. <sup>53</sup> une discordance entre la ligne médiane faciale et la ligne inter incisive maxillaire de 4mm n'est pas remarquée par les patients alors qu'elle l'est à partir de 2mm pour les dentistes.
- Alors qu'une ligne inter-incisive décalée ne provoque pas un fort impact visuel, au contraire, une inclinaison même très faible de celle-ci aura un impact esthétique fort.

---

<sup>53</sup> Kokich VO, Jr Kiyak HA, « Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics ».

Plus les lignes décrites précédemment sont médianes et perpendiculaires, plus la face présente une harmonie globale. Chez la plupart des sujets présentant une asymétrie, la différence dimensionnelle entre les côtés droit et gauche est inférieure à 3 % (limite au-delà de laquelle l'irrégularité de la face devient évidente aux yeux de l'observateur) <sup>54</sup>.

Figure 9 : Analyse du visage de face



Source : Fradeani, *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Analyse esthétique*, 2006.

## 2.2.2 Analyse dento-labiale.

### 2.2.2.1 Exposition des dents en dynamique :

L'analyse visuelle se fait à partir d'un sourire naturel (et non forcé) et du mouvement des lèvres lors de l'élocution. Il est intéressant de réaliser une courte vidéo, plutôt qu'une photographie, en effet, la perception de l'esthétique en mouvement est différente de la vue statique.

Selon Vig et Brundo<sup>55</sup> les incisives maxillaires des femmes sont en moyenne plus exposées que celle des hommes (3,4mm/1,91mm) et les patients jeunes plus que les patients âgés (3,37mm/1,26mm).

Lors de la phase de réhabilitation, il faudra tester le sourire réhabilité avec un masque composite/résine pour valider l'esthétique, l'élocution et le guide antérieur.

Figure 10 : Exposition des dents en dynamique

---

<sup>54</sup> Arnett, Bergman, « Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I ».

<sup>55</sup> Vig et Brundo, « The kinetics of anterior tooth display ».

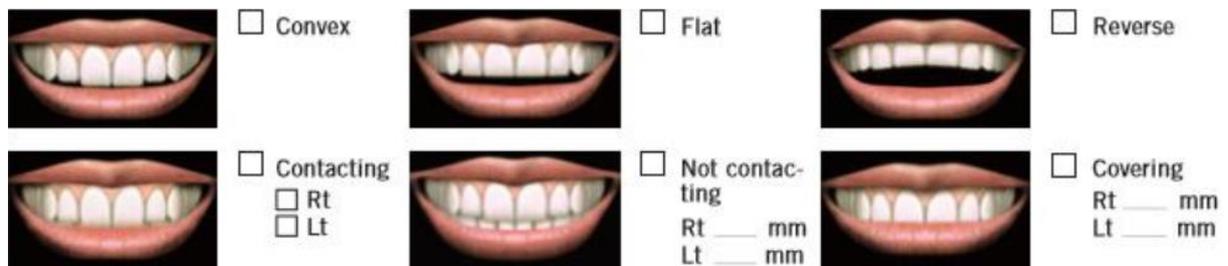


Source : Fradeani, *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Analyse esthétique*, 2006.

### 2.2.2.2 La courbe incisive :

La courbe incisive observée de face est convexe et épouse la concavité naturelle de la lèvre inférieure pendant le sourire.

Figure 11 : Situation de la courbe incisive et son rapport avec la lèvre inférieure



Source : Fradeani, *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Analyse esthétique*, 2006.

### 2.2.2.3 Le profil incisif :

C'est la position des bords incisifs dans le sens antéro postérieur à l'intérieur du bord interne de la lèvre mandibulaire (ou vermillon). Le profil incisif pourra être modifié par un jeu de torque ou de version coronaire par l'orthodontiste ou à l'aide de restaurations de type couronnes ou facettes par le chirurgien-dentiste afin de maquiller l'axe et donc la position des bords incisifs.

### 2.2.2.4 La ligne du sourire :

Tjan et Miller <sup>56</sup> définissent trois lignes du sourire :

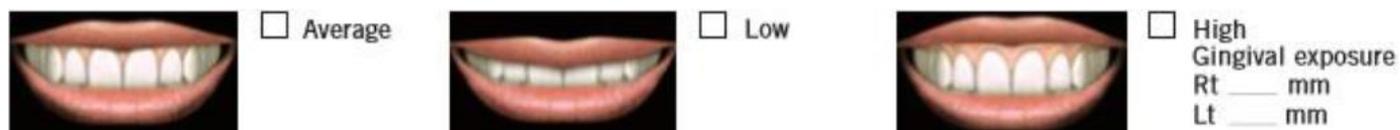
- La ligne du sourire basse où moins de 75 % des dents antérieures sont exposées.
- La ligne du sourire moyenne où 75 à 100 % des dents antérieures sont exposées ainsi que les papilles gingivales interproximales.

<sup>56</sup> Tjan, Miller, et The, « Some esthetic factors in a smile ».

- La ligne du sourire haute où la totalité des dents antérieures sont exposées ainsi qu'une bande de gencive plus ou moins haute.

Un sourire esthétique découvre en général 1mm de gencive. Lorsque plus de 3mm de gencive sont exposés on parle de sourire gingival.

Figure 12 : Situation de la ligne du sourire



Source : Fradeani, *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Analyse esthétique*, 2006.

#### 2.2.2.5 Le corridor buccal :

Il correspond à l'espace situé lors du sourire entre les faces vestibulaires des dents maxillaires et les commissures labiales. Des légers corridors buccaux donnent généralement un sourire harmonieux.

Figure 13 : Évaluation du corridor labial



Source : Fradeani, *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Analyse esthétique*, 2006.

#### 2.2.3. Les dimensions.

##### 2.2.3.1. Le nombre d'or :

Aristote a souligné l'importance des proportions en esthétique dès le 4ème siècle avant notre ère. Le nombre d'or a été décrit par les Pythagoriciens au 6ème siècle avant JC et peu après par Euclid, géomètre grec. Cependant, bien avant les grecs, ce sont les égyptiens qui ont trouvé en premier le nombre d'or,  $\Phi$  (« phi » = 1,618). Il a été utilisé dans l'architecture grecque ancienne mais aussi plus tard, dans les dessins d'anatomie humaine de De Vinci.

Le nombre d'or ou nombre divin représente un ratio de **1 : 1.618**, c'est-à-dire, que la plus petite section est de **62 %** de la taille de la plus grande section. Le ratio de la plus petite partie sur la plus grande partie équivaut au ratio de la plus grande partie sur l'ensemble ; c'est ce qui rend ce ratio unique.

Le nombre d'or a été appliqué aux critères esthétiques faciaux<sup>57</sup> puis en dentisterie<sup>58</sup> pour fournir des recommandations mathématiques afin de créer un sourire esthétiquement satisfaisant, en passant par la détermination de la proportion idéale des incisives centrales, latérales et des canines dans le sourire.

Levin a montré que la largeur de l'incisive latérale maxillaire correspond à une proportion d'or de la largeur de l'incisive centrale, de même pour la largeur de la canine en fonction de celle de l'incisive latérale en vue frontale. Il a également conçu une **grille** avec des espaces respectant les proportions d'or et a suggéré que cette grille devait être utilisée pour évaluer et créer des dents correctement proportionnées<sup>59</sup>.

Cependant, plusieurs auteurs ont observé que les dents naturelles d'un sourire harmonieux ne respectaient pas le nombre d'or. Lombardi a été le premier à appliquer le nombre d'or en dentisterie, mais aussi le premier à discuter de ces proportions sur les dents antérieures<sup>60</sup>. Il conclue que la stricte application du nombre d'or a ses limites et que des variations sont nécessaires.

Selon Preston, l'utilisation du nombre d'or dans la création d'un sourire rend l'arcade maxillaire trop étroite et entraîne une compression des secteurs latéraux. Selon son étude, il trouve que les dents naturelles sont rarement dans les proportions d'or. Il trouve d'ailleurs un ratio récurrent de **0.66** entre l'incisive centrale et la latérale et un ratio de **0.84** entre la latérale et la canine<sup>61</sup>. Ces ratios sont retrouvés de manière récurrente dans la littérature et sont utilisés aujourd'hui.

Rosenstiel et coll. ont généré des images sur ordinateur des 6 dents antérieures avec des ratios différents ; ces images ont été envoyées à des dentistes de différents pays. Les résultats montrent que les dentistes préfèrent la proportion d'or quand il s'agit de grandes dents, mais qu'ils la

---

<sup>57</sup> Ricketts, « Divine proportion in facial esthetics ».

<sup>58</sup> Ricketts, « The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series ».

<sup>59</sup> Levin, « Dental aesthetics and the golden proportion. »

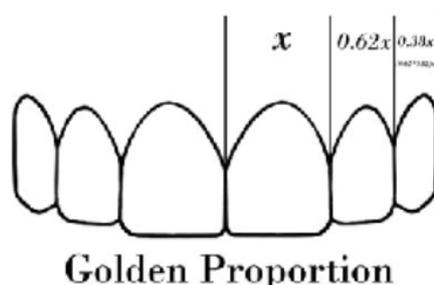
<sup>60</sup> Lombard, « The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics ».

<sup>61</sup> Preston, « The golden proportion revisited ».

considèrent comme moins harmonieuse quand il s'agit de dents de taille normale ou de petite taille.<sup>62</sup>

En conclusion, le standard « nombre d'or » fonctionne pour la détermination du ratio de l'incisive centrale supérieure, mais dans la majorité des cas n'est pas représentatif d'un sourire harmonieux quand on l'utilise pour déterminer les proportions successives de centrale à latérale puis à canine<sup>63</sup>.

Figure 14 : Illustration de la règle du nombre d'or appliquée à l'art dentaire.



Source : Dalaie K. et al, "Maxillary anterior teeth width proportion a literature review », 2017.

### 2.2.3.2. RED proportion :

De nos jours, le nombre d'or n'est plus utilisé, on lui préfère les proportions *RED* pour *Recurring Esthetic Dental Proportion*.

Les proportions RED (proportion dentaire esthétique récurrente) évaluent les largeurs successives des dents antérieures maxillaires vers le distal et montrent que cette proportion reste constante, dans le plan frontal. Autrement dit, l'apparente largeur de chaque dent diminue avec la même proportion quand on progresse distalement<sup>64</sup>.

C'est un guide précieux pour l'élaboration d'un sourire en harmonie avec le visage du patient.

La majorité des études sur les proportions dentaires en vue frontale ont conclu que la largeur idéale d'une incisive centrale est d'environ **80 %** de sa longueur<sup>65</sup>. Selon Fradeani, la proportion idéale de l'incisive centrale est aussi de 80 %, avec une moyenne acceptable comprise entre 70 et 90 %. Au-

<sup>62</sup> Rosenstiel, Ward, et Rashid, « Dentists' preferences of anterior tooth proportion : a web-based study ».

<sup>63</sup> Mahshid et al., « Evaluation of "golden proportion" in individuals with an esthetic smile ».

<sup>64</sup> Ward, « Using the RED proportion template to create a beautiful smile ».

<sup>65</sup> Brisman, « Esthetics : a comparison of dentist's and patients' concepts ».

delà de 90 % la dent apparaît trop courte et large, en deçà de 70 %, celle-ci paraîtra trop long et étroite <sup>66</sup>.

Le ratio de l'incisive latérale est ensuite déterminé par **0,66** celui de l'incisive centrale. Et celui de la canine par **0,84** celui de l'incisive latérale.

Dans tous les cas, avec le temps et l'attrition, le ratio aurait tendance à augmenter.

On retiendra que dans le plan frontal : **si les centrales ont un ratio « z », les latérales seront « z\*0,7 » et les canines « z\*0,5 »**. La proportion de l'incisive centrale idéale est comprise entre **75 et 85 % avec une marge de tolérance de 5 % qui permet de donner une moyenne comprise entre 70 et 90 %**.

#### 2.2.4. La forme des dents

L'étude des formes des dents en fonction du visage a particulièrement été évaluée en prothèse amovible partielle ou complète.

Plus récemment, a émergé le concept du visagisme. Le visagisme (issu du mot « visage » en français), principalement développé par l'artiste Philip Hallawell, correspond à la création d'un sourire en accord avec la personnalité du patient.

La conception d'un sourire n'a pas pour unique objectif de rendre un sourire attractif, il doit aussi correspondre à la personnalité du patient et à ses caractéristiques physiques, c'est « l'harmonie psycho-dentofaciale ».

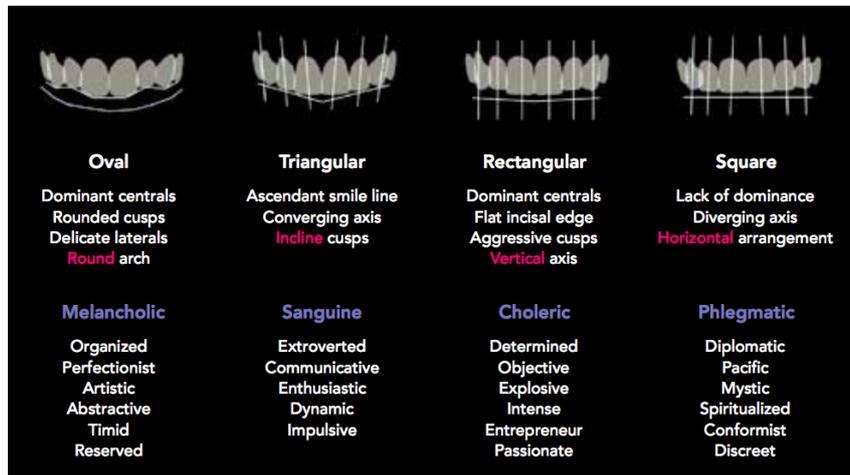
Selon Hippocrate, la personnalité d'un individu est déterminée par la combinaison de quatre types de tempéraments : mélancolique (sensible), sanguin (dynamique), colérique (fort) et flegmatique (calme)<sup>67</sup>. Les formes des dents ont un impact esthétique et émotionnel, elles sont généralement associées à ces tempéraments :

Figure 15 : Formes des dents de base en relation avec les quatre tempéraments

---

<sup>66</sup> Fradeani M., « Esthetic analysis - a systematic approach to prosthetic treatment ».

<sup>67</sup> Paolucci et al., *The art of dental composition*.



Source : Paolucci et al., *The art of dental composition*, 2012.

Les formes ovales sont généralement associées au sexe féminin. Elles correspondent à un tempérament mélancolique, sensible, réservé. Les limites externes sont courbes et arrondies en incisif et en cervical, ce qui engendre un collet et un bord libre plus étroits.

Les formes triangulaires sont associées à un tempérament sanguin, dynamique, extraverti. Les limites externes de la face vestibulaire divergent en incisif, ce qui engendre un collet plus étroit.

Les formes rectangulaires dominent dans les tempéraments colériques, explosifs, intenses.

Les formes carrées sont généralement associées au sexe masculin. Elles correspondent à un tempérament flegmatique, calme, pacifique. Les limites externes sont plus ou moins droites et parallèles.

### 2.2.5. Analyse gingivale

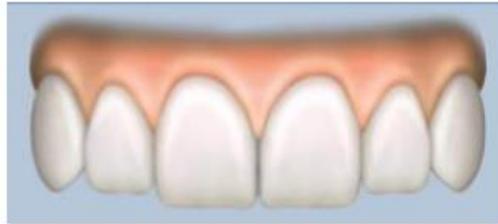
L'esthétique de la gencive a toujours été un élément important composant un sourire harmonieux.

Selon l'étude de Stephen J. Chu<sup>68</sup> :

- la ligne des collets gingivaux doit être parallèle aux bords incisifs et à la lèvre inférieure,
- cette ligne est considérée comme esthétique si les collets des incisives latérales sont coronaires (d'environ 1mm) à la tangente aux collets de l'incisive centrale et de la canine,
- le zénith (point le plus apical de la collerette gingivale marginale) de l'incisive centrale doit se situer 1mm en distal de l'axe de la dent et environ 0,4mm pour l'incisive latérale. Pour la canine, le zénith est aligné à la ligne médiane verticale.

<sup>68</sup> Chu et al., « Gingival zenith positions and levels of the maxillary anterior dentition ».

Figure 16 : Situation idéale des collets, des papilles et des zéniths gingivaux



Source : Fradeani, *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Analyse esthétique*, 2006.

Si la ligne des collets a besoin d'être modifiée nous disposons de plusieurs moyens :

- L'ingression orthodontique ainsi que la gingivectomie vont permettre de remonter la ligne des collets. Notons que la gingivectomie entrainera une augmentation relative de la longueur de la dent concernée.
- L'égression orthodontique ainsi que la greffe gingivale vont permettre de descendre cette ligne des collets.

La présence de papilles inter-dentaires est également importante pour l'esthétique du sourire. Les trous noirs observés au niveau inter-dentaires rendent le sourire disgracieux.

Tarnow et coll.<sup>69</sup> ont constaté que la distance entre le point de contact et le sommet de la crête osseuse en inter-proximal doit être égale ou inférieure à 5 mm pour que la papille inter-dentaire soit présente dans près de 100 % des cas. Pour une distance de 6mm, la papille serait présente dans 56 % des cas et pour une distance de 7mm, la papille serait présente dans seulement 27 % des cas.

En raison de la variété de la nature, l'esthétique dentaire ne peut pas être entièrement justifiée mathématiquement. Tous les individus ne devraient pas être standardisés de la même manière. Bien que nous, dentistes, devrions suivre certaines **lignes directrices fondamentales** dans la planification du traitement esthétique, il faut reconnaître que l'esthétique varie beaucoup d'une personne à l'autre.

Il est donc important de tenir compte des spécificités dento-faciales de chaque individu et de la grande variété de proportions de dents naturelles lors de nos traitements. De plus, certaines caractéristiques ethniques doivent être considérées.

---

<sup>69</sup> Tarnow DP, Magner AW, « The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla ».

## 2.3. Description du protocole DSD dans le plan frontal – cas clinique.

Le protocole DSD peut être réalisé sur les logiciels de présentations comme Keynote ou Microsoft PowerPoint<sup>70</sup>.

Le DSD complet nécessite 5 photographies :

- Une photo exobuccale avec écarteur
- Une photo exobuccale sourire naturel
- Une photo occlusale de l'arcade maxillaire
- Une photo de profil sourire, afin de visualiser la position du bord libre de l'incisive maxillaire par rapport à la lèvre inférieure
- Une photo de profil au repos
- Une photo à midi

Le DSD pour les **vues frontales** peut se résumer à deux photographies : une photographie exobuccale avec un sourire naturel et une photographie exobuccale avec écarteur. Une courte vidéo est aussi recommandée au cours de laquelle le patient explique ses préoccupations et ses attentes. Cette vidéo permet de capturer la dynamique du sourire<sup>71</sup> et de nombreuses photos peuvent être extraites de la vidéo. De plus, l'enregistrement d'une vidéo donne davantage d'informations que la capture d'une ou plusieurs photos.

Le protocole se déroule de la manière suivante :

**La croix** : deux lignes sont placées en croix au centre de la diapositive du logiciel de présentation utilisé, la photographie exobuccale de face avec sourire est positionnée derrière ces lignes (Figure 17).

**Arc facial numérique** : placer la photo exobuccale sur la ligne horizontale de référence est l'étape la plus importante de la conception du sourire numérique.

**La ligne bipupillaire** est la ligne de référence pour le plan horizontal (on peut y ajouter la ligne bicommissurale). Après avoir déterminé la ligne de référence horizontale, **la ligne médiane** du visage est définie en fonction des caractéristiques faciales telles que la glabelle, le nez et le menton ou encore le milieu du philtrum (Figure 17).

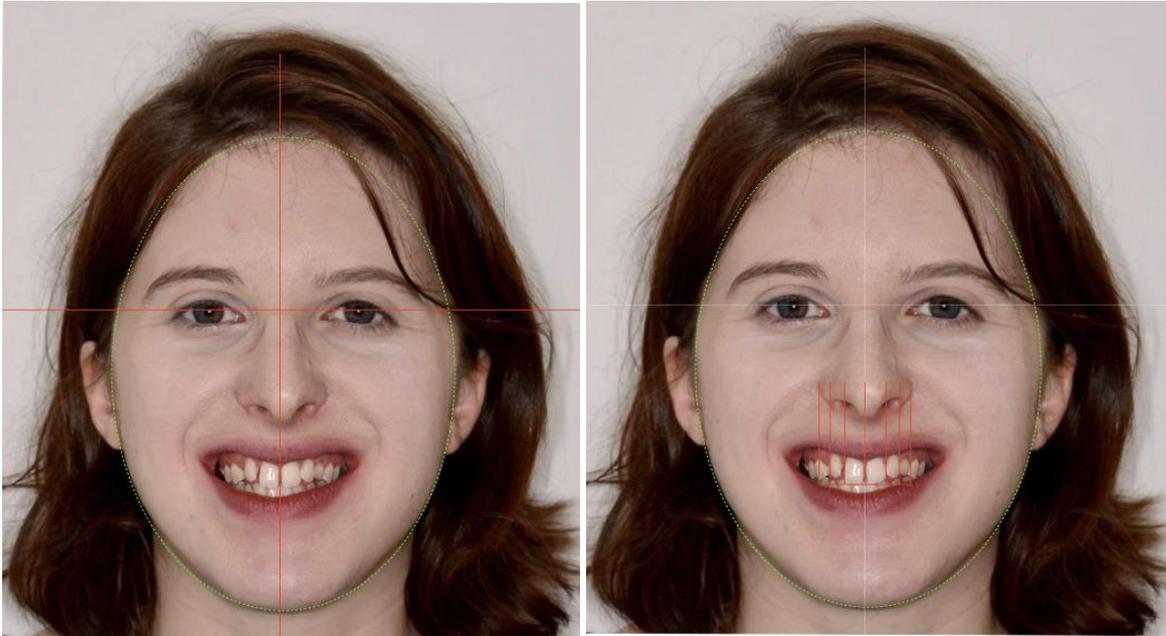
Figure 17 : Arc facial numérique

Figure 18 : La grille de proportion

---

<sup>70</sup> Coachman et Calamita, « Digital smile design : a tool for treatment planning and communication in esthetic dentistry ».

<sup>71</sup> Coachman et Calamita.



Source : Auteur, 2018.

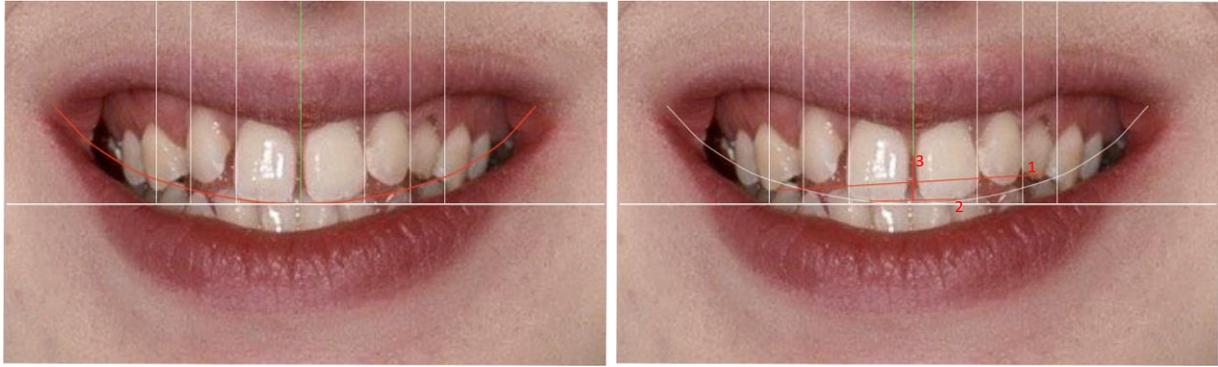
Toutes les photographies du cas clinique ont été reproduites avec l'autorisation de la patiente.

**La grille de proportion** : elle correspond aux proportions esthétiques choisies respectant la proportion « RED ». La grille de proportion est placée sur la ligne inter incisive et la largeur peut être modulée en fonction du patient. On prend généralement la face distale des canines correspondant aux ailes du nez et au coin interne des yeux (Figure 18).

**Analyse du sourire** : nos références faciales étant reportées à l'échelle du sourire, le reste du visage ne nous intéresse plus. Le regroupement des lignes et de la photographie permet au clinicien de zoomer sur l'image sans perdre les références tracées. On obtient ainsi les références esthétiques faciales (la croix) à l'échelle du sourire. On peut alors analyser les relations entre ces lignes, les dents, les lèvres et la gencive. La **ligne du sourire** est alors dessinée, parallèle à la lèvre inférieure, elle passe par les bords libres des incisives centrales (Figure 19).

Figure 19 : Analyse du sourire

Figure 20 : Transfert des références esthétiques



Source : Auteur, 2018.

**Transfert des références esthétiques à l'échelle intra orale** : on veut maintenant disposer de ces références esthétiques faciales à l'échelle intra orale sur la photo du sourire rétracté (Figure 21). La croix va être transférée à la photographie rétractée en utilisant trois **lignes de transfert** dessinées sur la vue du sourire comme suit (Figures 20 et 21) :

- Ligne 1 : de la pointe d'une PM à l'extrémité de la PM controlatérale.
- Ligne 2 : du milieu du bord incisif d'une incisive centrale au milieu du bord incisif de l'incisive centrale controlatérale.
- Ligne 3 : sur la ligne médiane dentaire, de l'extrémité de la papille interdentaire médiane à l'embrasure incisive

Il est nécessaire de calibrer quatre caractéristiques sur la photographie : la taille, l'inclinaison, la position du bord incisif et la position de la ligne médiane. La ligne 1 guidera les deux premiers aspects (taille et inclinaison), la ligne 2 guidera la position du bord incisif et la ligne 3 guidera la position médiane.

Figure 21 : Echelle intra orale

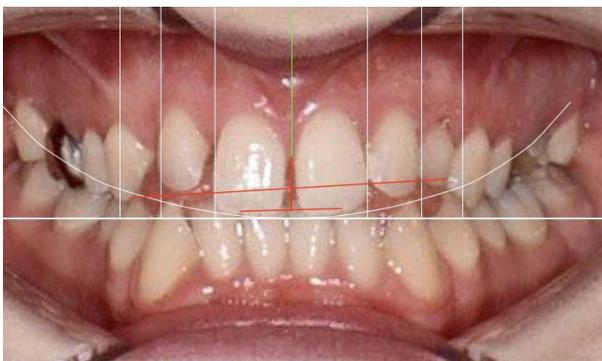
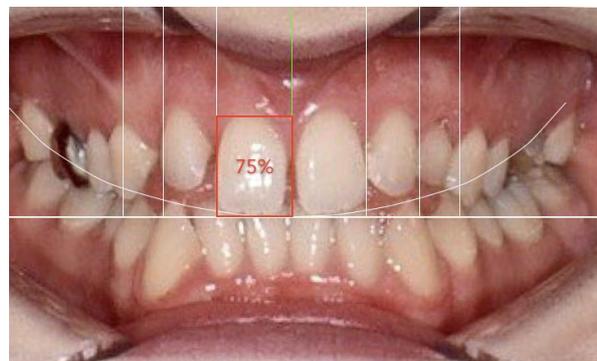


Figure 22 : Proportion des dents



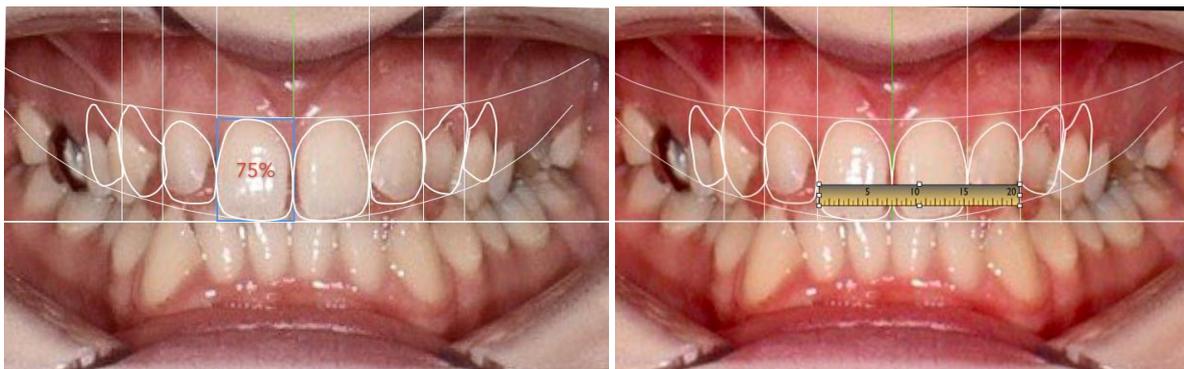
Source : Auteur, 2018.

**Mesure de la proportion des dents** : la mesure de la **proportion largeur / longueur des incisives centrales** est la première étape vers la compréhension de la meilleure façon de redessiner le sourire. Un rectangle est placé sur les bords de l'incisive centrale. Les proportions des incisives centrales du patient peuvent être comparées aux proportions idéales décrites dans la littérature, comme mentionné précédemment. Ici, notre patiente présente un ratio I/L de l'incisive centrale de 67 %, la moyenne de ce ratio étant comprise entre 75 et 85 %, nous choisissons un nouveau ratio correspondant à la moyenne basse -75 %- pour rester dans les proportions de la patiente (Figure 22).

**Forme de la dent** : à partir de cette étape, tous les dessins peuvent être réalisés. Des **contours** des dents peuvent être dessinés sur la photographie, ou des contours de dents préfabriqués peuvent être copiés et collés. Le choix de la forme de la dent dépendra de facteurs tels que l'entretien morphopsychologique, les désirs du patient, les traits du visage et les attentes esthétiques. Nous avons choisi des dents ovalaires, féminines, pour cette patiente (Figure 23).

Figure 23 : Forme des dents et ligne gingivale

Figure 24 : Calibrage de la règle numérique



Source : Auteur, 2018.

**Évaluation esthétique dento-gingivale** : analyse des relations entre les tissus mous et les dents.

La **ligne gingivale** est dessinée au niveau des collets des nouvelles incisives centrales modifiées.

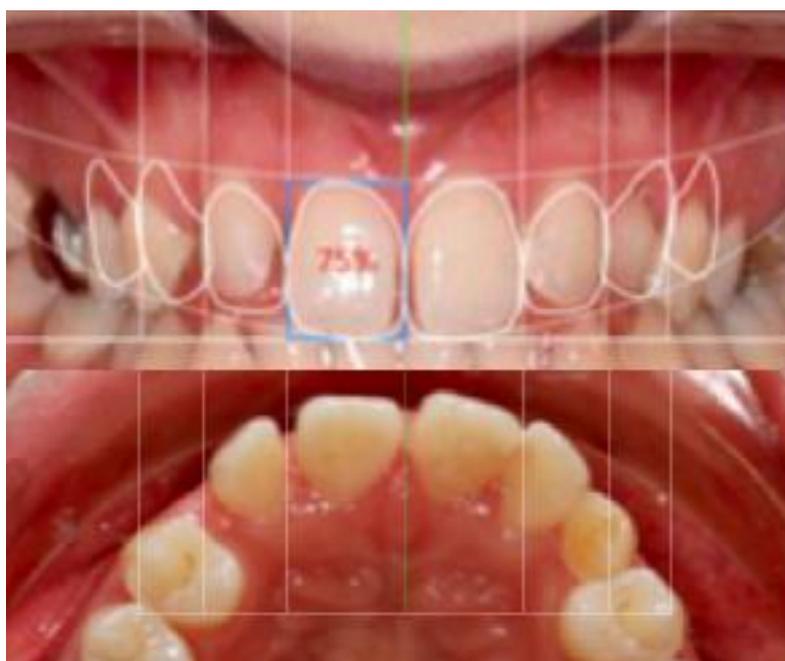
L'inclinaison de la courbe au niveau des secteurs postérieurs est choisie de façon à créer des relations harmonieuses entre cette courbe et la lèvre supérieure (Figure 23).

**Calibrage de la règle numérique** : la **règle numérique** peut être calibrée sur la photographie intra-orale en mesurant la longueur en bouche du bord distal de la 11 au bord distal de la 21. Cette mesure est transférée à l'ordinateur. Une fois la règle numérique calibrée, le clinicien peut effectuer toutes les mesures nécessaires sur la zone antérieure de l'image (Figure 24).

- En cervical : on mesure la distance entre la ligne des collets idéale et la dent naturelle (évaluer l'indication d'une éventuelle gingivectomie)
- En occlusal : on mesure la distance entre le bord libre de la dent naturelle et le bord libre de la dent idéale (indique de combien il faut rallonger la dent)

Le DSD en vue occlusale se réalise à partir du DSD en vue frontale, en prolongeant la grille interdentaire sur la photographie en vue occlusale, comme ci-dessous.

Figure 25 : DSD en vue occlusale



Source : Auteur, 2018.

Nous analyserons la proposition de DSD de cette patiente dans la partie suivante.

Nous verrons dans la partie du traitement comment ces références esthétiques faciales seront transférées au laboratoire de prothèse.

L'utilisation d'un outil numérique améliore la communication entre les différents acteurs (patient, cliniciens, laboratoire) et devient une technique commune indispensable pour les réhabilitations esthétiques.

De plus, le DSD est une technique simple qui ne requière pas d'équipement spécifique ni de logiciel spécifique pour sa mise en œuvre, uniquement de l'entraînement et de la manipulation.

Grâce à l’empreinte optique et certains logiciels de modélisation 3D, le projet 2D est désormais transférable en **projet 3D**. Le fichier .stl pourra alors être envoyé vers n’importe quel logiciel orthodontique (Invisalign, Win, Incognito ...). La fabrication de gouttières ou d’appareillages multi attaches dictée par le projet DSD est alors réalisable. **Le DSD 2D devient alors un DSD 3D, c’est ce que nous verrons dans la partie traitement.**

## 2.4. Discussion et limites du DSD

- Un investissement : temps et financier

Le protocole DSD nécessite du temps. Un praticien débutant nécessitera entre 30 minutes et une heure, le praticien expérimenté peut réaliser ce protocole en une dizaine de minutes.

- Un protocole dépendant de la prise de photographies de qualité :

Afin de réaliser des planifications les plus précises possibles et au plus proche du résultat final, la qualité des photographies influe grandement, une légère angulation ou déviation de la tête du patient peut entraîner un rendu erroné dans le plan frontal.

- Une analyse statique :

L’une des limites principales de ces mock-up numériques est qu’ils permettent la prévisualisation des restaurations uniquement de façon statique. Il est impossible à l’heure actuelle d’obtenir un mock-up numérique sur une vidéo, où l’environnement péri-buccal est en mouvement (exemple : la situation des lèvres lors de la phonation). Ils ne permettent donc pas de se passer de mock-up conventionnels.

- Analyse sensible aux modifications du temps :

Le protocole DSD est utilisé surtout chez le patient adulte stable. Il peut être utilisé chez les adolescents ou les enfants plus jeunes mais il existe une maturation dento-parodontale et une croissance verticale qui peut modifier le rendu final. Le premier DSD permettra de poser un diagnostic et de dégager un plan de traitement, cependant il devra être réalisé à nouveau, après le traitement orthodontique et juste avant la phase prothétique.

De même, en cas de chirurgie orthognathique, le DSD peut être fait avant la chirurgie pour avoir une idée des modifications à apporter mais il doit être refait avant la phase prothétique car il est sensible aux modifications faciales.

- Analyse limitée à une seule arcade :

Ces prévisualisations numériques restaient jusqu’à encore très récemment uniquement en 2 dimensions. L’analyse des rapports inter-arcades, notamment du surplomb, est impossible sur un

DSD en 2 dimensions. Le DSD en 3 dimensions voit tout juste le jour (nous allons le présenter dans la partie traitement avec un cas clinique).

L'arcade maxillaire est faite pour avoir des contacts homogènes et harmonieux avec son arcade antagoniste. L'augmentation du volume des couronnes des dents maxillaires pour raison esthétique peut entraîner un surplomb antérieur. Ce phénomène aura lieu dès lors que la DDD sera moins importante que la dysharmonie dento-faciale du patient. En d'autres termes, le patient peut avoir des petites dents maxillaires d'un point de vue esthétique mais associé aussi de manière plus ou moins harmonieuse à de petites dents mandibulaires. Sans le DSD en 3 dimensions, il faut obligatoirement valider le projet esthétique idéal que représente le DSD 2D avec l'occlusion obtenue sur le set up afin de trouver un compromis entre esthétique et occlusion.

- Le cadre juridique :

Dans le cadre juridique, les chirurgiens-dentistes ont une obligation de moyens et non une obligation de résultats. Il est conseillé de ne pas donner ni montrer le projet virtuel sur ordinateur au patient. Ce projet virtuel servira à l'équipe pluridisciplinaire pour les décisions en amont. Le patient sera intégré dans le projet à l'étape du mock-up ou « masque en résine ». C'est à ce moment-là qu'il pourra donner son avis sur le projet et demander des modifications s'il le souhaite.

## 2.5. Étude réalisée dans le cadre du mémoire de fin de DES ODF : l'utilisation du DSD améliore-t-elle la prise en charge pluridisciplinaire de la DDD ?

Un questionnaire en ligne (annexe) a été envoyé à 247 orthodontistes affiliés à la SFODF, 74 réponses nous sont parvenues, dont voici les principales conclusions :

- **32,4 %** des orthodontistes contactent le chirurgien-dentiste en charge des restaurations une fois le traitement orthodontique quasiment terminé (juste avant la dépose de l'appareillage ou après celle-ci).
- **1** seul orthodontiste utilise comme moyen de communication principal un outil de prévisualisation numérique, il en est satisfait à la hauteur de 9/10. Les **73** autres utilisent l'e-mail, l'appel vocal, le courrier ou encore les SMS, ils en sont satisfaits à 6,4/10.
- **81 %** des orthodontistes interrogés n'ont pas vu la dysharmonie du sens vertical du cas clinique présenté, car difficilement objectivable sans le DSD.

- **82,7 %** affirment qu'une prévisualisation numérique type DSD pourrait améliorer leur préparation ODF pré- prothétique.

**Nous pouvons conclure que les moyens de prévisualisation numérique sont encore très peu démocratisés chez les orthodontistes. Certaines dysharmonies non flagrantes ne sont pas remarquées sans l'aide d'une prévisualisation et la majorité des orthodontistes pense qu'une prévisualisation esthétique virtuelle pourrait améliorer la préparation orthodontique pré-prothétique.**

Une étude rétrospective a aussi été réalisée pour évaluer à posteriori l'intérêt d'utiliser le protocole Digital Smile Design dans la prise en charge pluridisciplinaire d'une dysharmonie dento-dentaire.

**L'objectif principal** est de voir si le DSD apporte un avantage dans la prise en charge pluridisciplinaire de la DDD, en termes de résultat esthétique.

**L'hypothèse nulle H0** est la suivante : il n'y a pas de différence significative dans le résultat esthétique, entre un traitement pluridisciplinaire qui a été planifié virtuellement en amont et un même traitement qui n'a pas bénéficié d'une planification virtuelle (type DSD).

**L'objectif secondaire** est de voir si cette relation entre DSD et résultat esthétique était similaire chez les praticiens expérimentés (>10a) et chez les praticiens moins expérimentés (<10a).

**Nous avons formulé deux nouvelles hypothèses nulles :**

- il n'y a pas de différence significative dans le résultat esthétique, entre deux traitements réalisés par des praticiens expérimentés (>10 ans d'expérience) dont l'un a bénéficié d'une prévisualisation esthétique virtuelle type DSD et dont l'autre n'en a pas bénéficié.
- il n'y a pas de différence significative dans le résultat esthétique entre deux traitements réalisés par des praticiens non expérimentés (<10 ans d'expérience) dont l'un a bénéficié d'une prévisualisation esthétique virtuelle type DSD et dont l'autre n'en a pas bénéficié.

Nous avons sélectionné en tout 40 patients présentant une dysharmonie dento-dentaire par défaut maxillaire, localisée sur l'incisive latérale (agénésie ou latérale riziforme), répartis en deux groupes :

- **Groupe 1** : 20 patients ayant bénéficié d'un traitement orthodontique et prothétique, dans le cadre d'une DDD, réalisé **sans l'aide du Digital Smile Design** (ni aucun autre logiciel de prévisualisation dédié). La moitié a été traitée par des jeunes praticiens (< 10 ans d'expérience) et l'autre par des praticiens expérimentés (> 10 ans d'expérience).

- **Groupe 2** : 20 patients ayant bénéficié d'un traitement orthodontique et prothétique, dans le cadre d'une DDD, réalisé **avec l'aide du Digital Smile Design**. La moitié a été traitée par des jeunes praticiens (< 10 ans d'expérience) et l'autre par les praticiens expérimentés (> 10 ans d'expérience).

Une fois les traitements orthodontiques et prothétiques terminés, nous avons convoqué chaque patient de chaque groupe pour prendre deux photographies afin de réaliser un DSD en vue frontale et réalisé une mesure en bouche (la distance du bord distal de l'incisive centrale droite au bord distal de sa controlatérale).

Nous avons donc comparé le **résultat réellement obtenu** - traitements terminés - avec le **résultat idéal proposé par le DSD**. La différence de positionnement a été mesurée à l'aide d'une réglette calibrée en millimètres.

Après avoir utilisé le test de Shapiro pour vérifier la normalité des échantillons, le test T Student a été utilisé et nous avons obtenu les résultats préliminaires suivants :

- Il existe une différence significative ( $p = 0,0066$ ) en termes de résultats esthétiques entre le groupe dont les patients ont bénéficié d'une prévisualisation esthétique numérique et le groupe dont les patients n'en ont pas bénéficié.
- Il existe aussi une différence significative, moins marquée ( $p = 0,028$ ) quand il s'agit de comparer le groupe dont les patients n'ont pas bénéficié d'une prévisualisation esthétique numérique, qui ont été traités par des praticiens expérimentés (> 10 ans d'expérience en orthodontie et en restaurations) et le groupe dont les patients, traités par des praticiens expérimentés, ont bénéficié d'une prévisualisation esthétique numérique.
- Il n'y a pas de différence significative ( $p = 0,123$ ) en termes de résultats esthétiques entre les groupes dont les patients ont été traités par des praticiens inexpérimentés (< 10 ans d'expérience) sans l'aide d'une prévisualisation et ceux, également traités par des praticien inexpérimentés, avec l'aide d'une prévisualisation esthétique numérique (bien que les moyennes soient assez différentes : 5,99mm pour le groupe sans DSD et 3,7mm pour le groupe avec DSD).

Les critères esthétiques utilisés sont les critères objectifs décrits dans la littérature. Certains sourires analysés dans cette étude ont un score élevé déviant par rapport au sourire idéal et sont pourtant jugés comme « esthétiques » par le public (exemple : une ligne des collets ne répondant pas aux critères esthétiques objectifs chez un patient ne découvrant pas la gencive). Il aurait été intéressant d'ajouter une observation qualitative pour chaque sourire « sourire esthétique oui/non » évalué par

un orthodontiste, un chirurgien-dentiste omnipraticien et un public non médical. Ces critères esthétiques objectifs sont donc des guidelines pour les praticiens mais ils ont aussi leurs limites.

Le protocole DSD est un outil, un guide pour améliorer les résultats esthétiques de traitements pluridisciplinaires complexes avec des patients exigeants. Il est vrai qu'un simple coup d'œil sur les modèles d'étude peut souvent amener l'orthodontiste et le chirurgien-dentiste aguerris à reconnaître immédiatement la malocclusion à traiter et à capter les difficultés majeures sur lesquelles sa réflexion va devoir se porter. C'est ce qu'on appelle « *l'eyeballing* ». Ces praticiens expérimentés peuvent obtenir de bons résultats sans l'aide de ce protocole. Pour d'autres, cela permet de cadrer et de guider le plan de traitement pluridisciplinaire. L'utilisation du DSD augmente le niveau général en termes de résultats esthétiques.

## 3 : Séquence de traitement de la DDD à partir du projet esthétique commun à l'équipe pluridisciplinaire.

---

### 3.1. Seuil d'acceptabilité et occlusion acceptable

#### 3.1.1. Sur le plan occlusal

Dans quelle mesure la DDD devient-elle cliniquement significative empêchant une occlusion acceptable ?

**Ballard**<sup>72</sup> considère qu'une DDD intra-arcade de 0,5mm compromet l'intercuspidation et donc la **stabilité** de l'occlusion.

Heusdens et Dermaut<sup>73</sup> ont simulé une DDD totale sur un set up, afin de voir dans quelle mesure cette DDD affectait l'occlusion finale. Le score PAR<sup>74</sup> (Peer Assessment Rating) a été utilisé pour évaluer l'occlusion finale. Ils ont conclu que la présence d'un écart dimensionnel entre les deux arcades jusqu'à 12mm n'affecte que peu l'occlusion finale : une classe I acceptable ainsi qu'un recouvrement et un surplomb raisonnables peuvent être établis. Ce résultat surprenant et peu intuitif, semble témoigner d'un manque de sensibilité du PAR, utilisé pour évaluer l'occlusion finale et non pour un seuil de dysharmonie acceptable.

Cependant, les modèles qui présentent un score PAR les plus élevés (moins bonne occlusion finale) sont ceux qui présentaient initialement la DDD totale la plus sévère.

Bernabe et coll.<sup>75</sup> ont conclu à 1,5mm (0,75mm de dysharmonie par côté) comme étant leur limite acceptable de DDD, limite assez basse, jugée trop faible pour nécessiter une prise en charge particulière.

Ebadifar et Taliee<sup>76</sup> ont réalisé une étude rétrospective dans laquelle ils ont comparé les ratios totaux et antérieurs de 100 patients avant et après traitement orthodontique.

---

<sup>72</sup> Ballard, « Asymmetry in tooth size : a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion ».

<sup>73</sup> Heusdens et Dermaut, « The effect of tooth size discrepancy on occlusion : an experimental study ».

<sup>74</sup> Richmond, Shaw, et Andrews, « The PAR index : methods to determine outcome of orthodontic treatment in terms of improvement and standards ».

<sup>75</sup> Bernabe et Major, « Tooth-width ratio discrepancies in a sample of Peruvian adolescents ».

<sup>76</sup> Ebadifar et Taliee, « Comparison of Bolton's ratios before and after treatment in an Iranian population. »

Les prévalences de DDD totale et antérieure avaient faiblement diminué après le traitement orthodontique (de 95 % à 83 % et de 97 % à 85 %). Ce qui signifie que la plupart des traitements ont été terminés sans correction de la DDD ou avec une correction partielle ou erronée.

Parmi ces traitements terminés :

- Seul 15 % de l'échantillon a eu un ajustement du ratio antérieur aux normes de Bolton et 60 % de l'échantillon a une occlusion finale satisfaisante en maintenant une DDD antérieure.
- Seul 12 % de l'échantillon a eu un ajustement du ratio total aux normes de Bolton et 59 % de l'échantillon a une occlusion finale satisfaisante malgré la présence de la DDD totale.

Ainsi, pour ces auteurs, **la persistance d'une DDD – totale ou antérieure – ne compromet pas obligatoirement l'obtention d'une occlusion finale acceptable.**

Cependant, même si le résultat est acceptable, est-ce que la **stabilité** ne serait-elle pas troublée par la persistance de DDD ?

### 3.1.2. Sur le plan esthétique

Sur le plan esthétique, la tolérance de l'impact d'une dysharmonie dento-dentaire est subjective. Elle devra faire l'objet d'un véritable entretien avec le patient.

L'orthodontiste sera à même d'identifier les patients candidats à une prise en charge pluridisciplinaire. La prévisualisation numérique facilite non seulement le diagnostic esthétique, mais aussi la prise en charge et la communication entre l'équipe soignante et le patient.

## 3.2. Traitement par addition

Les traitements par addition sont indiqués en cas de **DDD** sur l'arcade qui présente un **défait** de matériel dentaire : microdontie ou agénésie dentaire.

Il existe plusieurs types de traitement par addition.

**La restauration directe : le composite**, peut être réalisé en cours de traitement orthodontique.

- Le composite contemporain est esthétique, durable et relativement abordable.
- Il peut être **ajusté** si nécessaire au cours du traitement orthodontique afin de répondre parfaitement aux impératifs occlusaux et esthétiques. Il sert de temporisation, maintient l'espace et permet au chirurgien-dentiste de réaliser la forme idéale sans tenir compte de la position des dents adjacentes.
- Le principal inconvénient de la résine composite est son potentiel de décoloration ou de dégradation, et donc le besoin éventuel de le remplacer plusieurs fois au cours de la vie du patient.

Les **restaurations indirectes** types **facette** ou **couronne** :

- Ces restaurations peuvent offrir un très bon résultat esthétique et durable
- Ces restaurations ne peuvent être placées qu'à la fin du traitement orthodontique et donc empêchent la possibilité de réajustements orthodontiques minimes de finitions. Pour pallier cette difficulté, des restaurations temporaires en composite peuvent être réalisées en cours de traitement orthodontique et affinées pendant la phase de finitions, pour être ensuite remplacées par des restaurations définitives indirectes après la dépose de l'appareillage.

Il est important de considérer que le patient adolescent peut subir plusieurs années de croissance verticale et de maturation dento-gingivale à la fin du traitement orthodontique. Il serait prudent de retarder les restaurations définitives indirectes jusqu'à la fin de sa croissance pubertaire et utiliser une résine composite en temporisation<sup>77</sup>.

### 3.3. Traitement par soustraction

#### 3.3.1. La réduction amélaire inter-proximale

La réduction amélaire inter-proximale ou **stripping** est utilisée en orthodontie depuis plus de 70 ans<sup>78</sup>. Cette pratique consiste en l'élimination d'une partie de l'émail au niveau de la zone interproximale. Le stripping est réalisé en association avec un traitement orthodontique, en particulier dans les cas de Classe I avec présence d'une DDD et des cas de DDM légère à modérée (inférieure à 3-4 mm<sup>79</sup>). En éliminant une partie de l'émail interproximal, le stripping entraîne une modification des diamètres mésio-distaux des dents concernées.

Ce protocole peut donc **corriger une DDD existante** en réduisant le matériel dentaire en excès. La quantité et le site de stripping sont déterminés par le rapport de Bolton :

- si le ratio total de Bolton indique un excès maxillaire de 4mm avec un ratio antérieur normal, le stripping devra être réalisé dans les secteurs postérieurs, sur les prémolaires et molaires.

---

<sup>77</sup> Waldman, « Smile design for the adolescent patient — interdisciplinary management of anterior tooth size discrepancies ».

<sup>78</sup> Ballard, « Asymmetry in tooth size : a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion ».

<sup>79</sup> Chee, Ren, et Yang, « An overview on interproximal enamel reduction ».

- face à un encombrement mandibulaire, avec la présence d'une classe I, d'un surplomb et d'un recouvrement idéaux, il faudra réaliser du stripping à l'arcade mandibulaire.
- à l'inverse, une arcade mandibulaire parfaitement alignée, associée à une classe I, un surplomb et un recouvrement idéaux avec persistance d'encombrement ou de proalvéolie maxillaire, il faudra réaliser du stripping à l'arcade maxillaire.

S'il n'y a pas de DDD mais que le stripping est préconisé uniquement pour corriger un **encombrement**, il est nécessaire d'anticiper la DDD générée et éventuellement de réaliser des compensations orthodontiques (cf 3.4).

Le stripping peut aussi être préconisé pour rétablir une **anatomie coronaire idéale**, face à des dents triangulaires avec présence de triangle noirs par exemple<sup>80</sup>.

Plusieurs auteurs préconisent une limite de stripping allant jusqu'à l'élimination de 50 % de l'émail interproximal<sup>81</sup>. Pour les dents antérieures, le stripping est limité à **0,5mm** (0,25 mm de chaque côté) et jusqu'à **0,75 mm** pour les dents postérieures<sup>82</sup>. Hudson confirme ces valeurs en indiquant une quantité maximale de 3mm de stripping dans la zone antérieure (de canine à canine)<sup>83</sup>.

Le stripping ne peut être réalisé que sur des dents ne présentant pas de défaut de structure dentaire (défaut de minéralisation ou de formation de l'émail ou de la dentine).

### 3.3.2. Extraction d'une incisive mandibulaire

L'extraction d'une incisive mandibulaire peut être une option de traitement dans les cas de **DDD avec défaut maxillaire antérieur et/ou excès mandibulaire antérieur**.

Owen<sup>84</sup> indique l'extraction d'une incisive mandibulaire dans les cas de DDD antérieure de plus de 5mm, comme par exemple dans les cas d'agénésie des incisives latérales maxillaires ou d'incisives latérales maxillaires riziformes, provoquant inévitablement une DDD par défaut maxillaire ou excès mandibulaire.

La littérature décrit cette option de traitement comme non standard mais aussi stable que les cas avec extractions de prémolaires.

---

<sup>80</sup> Chee, Ren, et Yang.

<sup>81</sup> Rossouw et Tortorella, « Enamel reduction procedures in orthodontic treatment ».

<sup>82</sup> Chee, Ren, et Yang, « An Overview on Interproximal Enamel Reduction ».

<sup>83</sup> Hudson, « A study of the effects of mesiodistal reduction of mandibular anterior teeth ».

<sup>84</sup> Owen, « Single lower incisor extractions ».

Un diagnostic précis sur **l'origine de la DDD**, ainsi qu'un setup sont indispensables en amont. Des effets secondaires indésirables peuvent survenir et doivent être anticipés comme par exemple l'ouverture d'un triangle noir au niveau incisif, le non-alignement des médianes inter-incisives et la persistance d'un léger surplomb<sup>85</sup>.

L'extraction d'une incisive mandibulaire peut aussi être une option de traitement dans les cas de **DDM modéré** ne justifiant pas l'extraction de prémolaires. Les cas de classe III compensée sont les plus favorables quant à la qualité du résultat occlusal final.

En conclusion, une DDD par excès mandibulaire de plus de **1,5mm** devient cliniquement significative. Une DDD comprise entre **2-3mm** peut être corrigée uniquement par du **stripping**. Au-delà de **3mm**, il faudra penser à **l'extraction** d'une incisive mandibulaire<sup>86</sup>.

### 3.3.3. Extraction de prémolaires

L'extraction de prémolaires peut être une option de traitement dans les cas où **DDD** et **DDM** sont initialement présentes. Cependant, les extractions peuvent également créer des DDD et compliquer la thérapeutique.

Selon Bolton<sup>87</sup>, si les prémolaires sont de taille équivalente, l'extraction de quatre prémolaires entraînera une diminution du ratio total, par insuffisance mandibulaire. C'est ce que nous voyons classiquement avec l'obtention d'une classe I canine avec soit une classe III molaire soit l'apparition d'un diastème dans le secteur latéral mandibulaire.

Pour modifier le moins possible le ratio initial après extraction, Bolton préconise d'extraire les 4 prémolaires qui ont les diamètres mésio-distaux les plus proches.

## 3.4. Compensations orthodontiques

Face à des DDD mineures, l'orthodontiste peut **jouer sur l'axe des dents** pour compenser les dysharmonies, associé ou non à un traitement par addition et/ou soustraction.

---

<sup>85</sup> Youssef et Skaf, « Missing or extraction of a mandibular incisor in orthodontics ».

<sup>86</sup> Asensi, « Extraction d'une incisive mandibulaire en orthodontie : indication, plan de traitement et gestion clinique pour différentes malocclusions ».

<sup>87</sup> Bolton, « Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion ».

Face à une DDD par défaut maxillaire, le placement des canines en classe I entrainera des diastèmes maxillaires. L'orthodontiste peut alors réaliser les compensations suivantes :

- Pour fermer les diastèmes maxillaires, Neff<sup>88</sup> préconise de réaliser un **tip forward** sur les canines maxillaires associé à des coronoplasties sur les deux arcades pour optimiser le guidage canin (meulage de la crête mésiale de la cuspide de la canine maxillaire et meulage de la crête distale de la cuspide de la canine mandibulaire),
- Selon Hudson, un **torque corono-lingual** au niveau des incisives maxillaires peut aider à la fermeture de diastèmes persistants dans la zone antérieure, si le surplomb le permet, dans les cas de légères DDD antérieures par défaut maxillaire<sup>89</sup>.
- Des **artistic bend** ou **tip forward** au niveau des incisives maxillaires peuvent permettre d'augmenter la quantité d'espace mésio-distal qu'occupent les incisives sur arcade, d'1mm par dent, en réalisant un *tipping* distal de la racine de 6 degrés<sup>90</sup>. Cette option présente des limites esthétiques évidentes.

De même, en cas d'excès mandibulaire avec un bout à bout antérieur, un **torque corono-vestibulaire** incisif maxillaire peut compenser une légère DDD par excès mandibulaire.

Pour une DDD mineure, un simple stripping ou des légères compensations orthodontiques sont considérés comme la meilleure option.

Plus la **DDD est importante**, moins les compensations orthodontiques sont efficaces et plus elles sont sujettes à la **récidive**, Fields préconise alors de s'orienter vers des restaurations additives<sup>91</sup>.

---

<sup>88</sup> Neff, « The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of the dental arch ».

<sup>89</sup> Hudson, « A study of the effects of mesiodistal reduction of mandibular anterior teeth ».

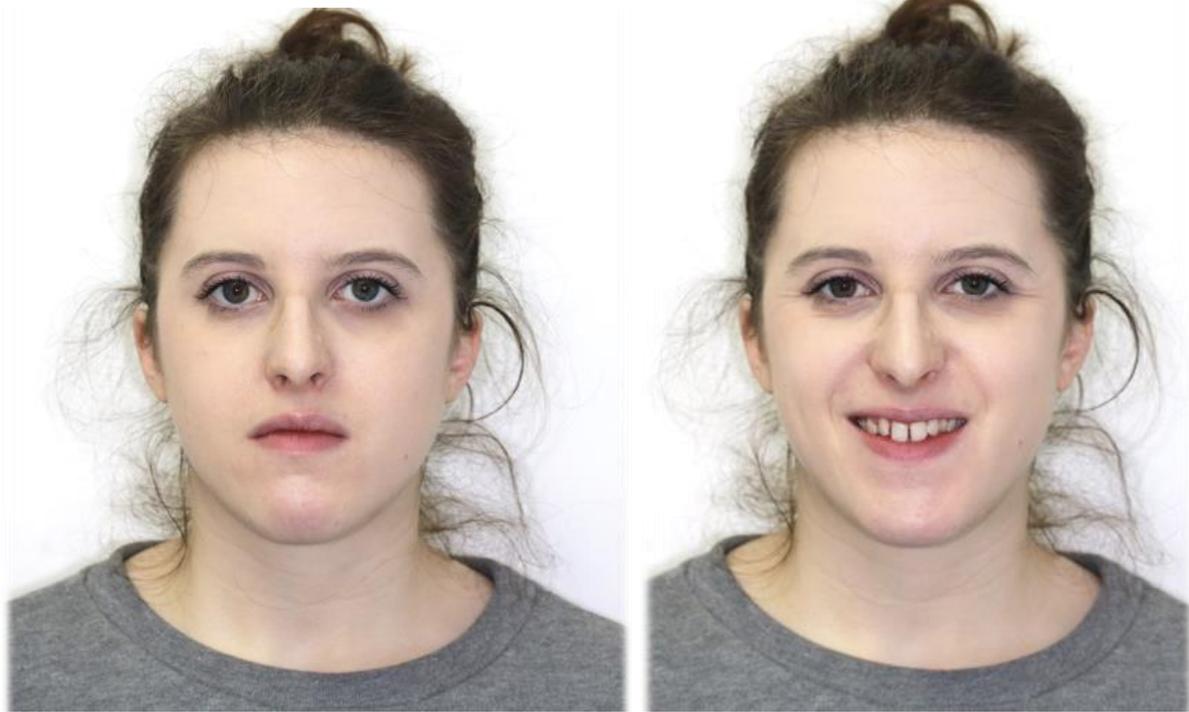
<sup>90</sup> Fields, « Mandibular excess tooth-size problems ».

<sup>91</sup> Fields.

### **3.5. Retour au cas clinique**

Mme H consulte au service d'orthodontie pour doléances esthétiques majeures, elle n'aime pas son sourire ni son menton. Très motivée et en bonne santé générale, elle a 24 ans le jour de la première consultation. Lors du bilan orthodontique nous dégagons :

Figure 26 : Photographies exo-buccales



**Le diagnostic esthétique exo-** Source : Auteur, 2018.

- Un visage allongé, ovalaire
- Une légère latérogнатie mandibulaire droite
- Un sourire disharmonieux lié aux **diastèmes**, aux **malpositions** et à la **forme** et **taille** des dents
- Une hyperdivergence liée à une hauteur faciale postérieure courte
- Un profil **trans-frontal** associé à une progénie
- Un angle naso-labial ouvert dû à une rétrognathie maxillaire

- Un angle gonioque ouvert

**Sur le plan fonctionnel :** la patiente présente une ventilation nasale et une déglutition atypique.

Figure 27 : Photographies endo-buccales



**Diagnostic dentaire :**

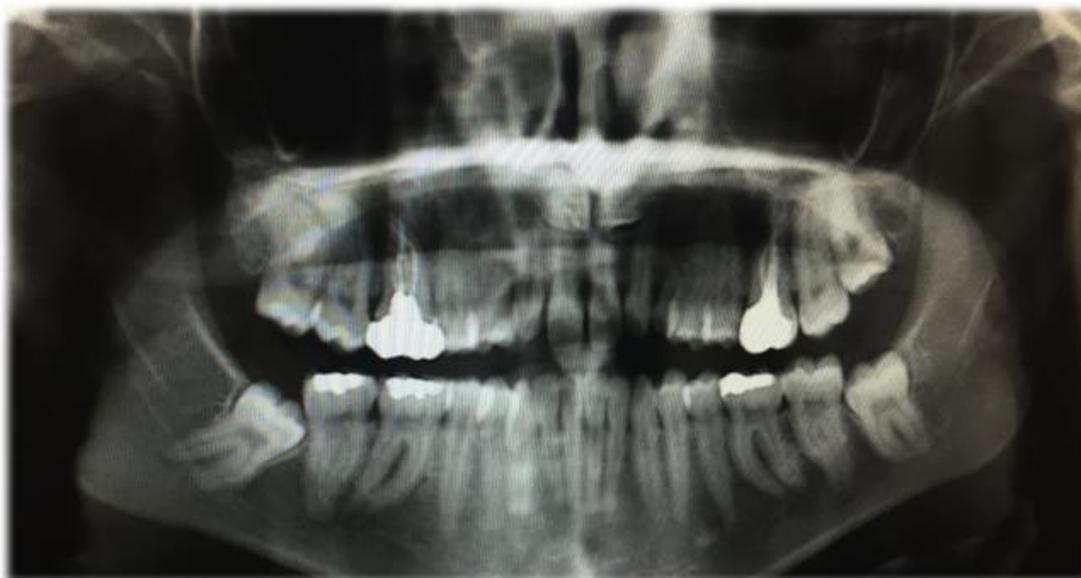
Source : Auteur, 2018.

- La présence de diastèmes antérieurs maxillaires
- Absence de 13 et 23 sur arcade avec persistance de 63.
- Les milieux inter-incisifs maxillaire et mandibulaire sont alignés.
- Un recouvrement réduit, une infraclusion au niveau des incisives latérales.
- Un surplomb réduit, une classe I molaire droite et gauche.
- Une dysharmonie du sens transversal par défaut maxillaire d'1mm.
- Un encombrement maxillaire et mandibulaire

- **Indice de Bolton** : ratio total de 98,9 % et ratio antérieur de 90,2 %. Nous avons donc une **DDD par défaut maxillaire**.

Quelle est l'origine de la DDD ? Est-elle uniquement liée à l'absence de 13-23 ou concerne-t-elle d'autres dents ? C'est ce que nous verrons avec le diagnostic du DSD.

Figure 28 : Radiographie panoramique initiale



Source : Auteur, 2018.

**La radiographie panoramique** nous confirme l'inclusion haute et oblique de 13-23, dont les couronnes semblent être en relation étroite avec les racines de 11-21.

La dent de sagesse 48 est incluse et mésoversée. La patiente présente de nombreuses restaurations.

Figure 29 : Téléradiographie de profil initiale



Source : Auteur, 2018.

**Diagnostic squelettique :**

- Hyperdivergence (FMA = 32,7°)
- Classe III squelettique par rétromaxillie (ANB = -1,1°, AoBo = - 4,9mm)
- Incisive mandibulaire linguoversée par compensation dentaire de la classe III squelettique (IMPA 77°)

Figure 30 : Coupes du CBCT



Source : Auteur, 2018.

**Un CBCT** a été réalisé pour préciser les positions de 13-23. Il a été décidé de ne pas mettre en place 13-23 sur arcade compte tenu de la relation trop intime qu'elles établissent avec les racines des centrales (début de résorption sur la 11). La décision thérapeutique a été l'extraction de ces canines. Le diamètre mésio-distal de 13 et 23 a été mesuré sur le CBCT pour calculer l'indice de Bolton (7,5mm chacune).

La patiente présente donc une double problématique :

- La DDD par défaut maxillaire était-elle uniquement due à l'absence des canines sur l'arcade ou concerne-t-elle d'autres dents supplémentaires ?

- Les canines doivent être extraites, faut-il les remplacer ? faut-il fermer les espaces et aligner toutes les dents ? Comment gérer la doléance esthétique dans sa globalité ? Comment assurer un résultat esthétique satisfaisant à la fin du traitement ?

Dans ce contexte :

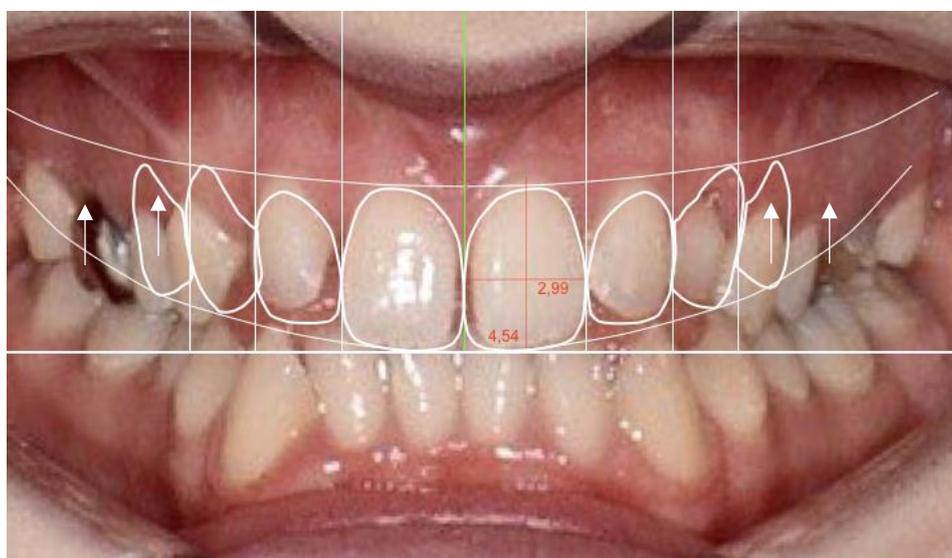
- Comment bien diagnostiquer les dysharmonies autres qu'orthodontiques ?
- Est-ce qu'un traitement orthodontique seul sera suffisant pour assurer un résultat esthétique satisfaisant ?
- Quel moyen de communication utiliser pour l'ensemble de l'équipe pluridisciplinaire intervenante ?

### 3.5.1. Diagnostic précoce pluridisciplinaire proposé par le DSD : « digital planning »

Grâce au projet virtuel proposé par le DSD nous mettons en évidence :

- Une dysharmonie de la taille des incisives centrales, trop longues et étroites. En effet, le ratio largeur/longueur est de 66 %, alors qu'il devrait être compris entre 70 et 90 % pour un sourire harmonieux (cf 2.2.3).
- Une dysharmonie de la taille des incisives latérales, elles aussi trop étroites.
- La nécessité d'ingresser orthodontiquement les secteurs latéraux

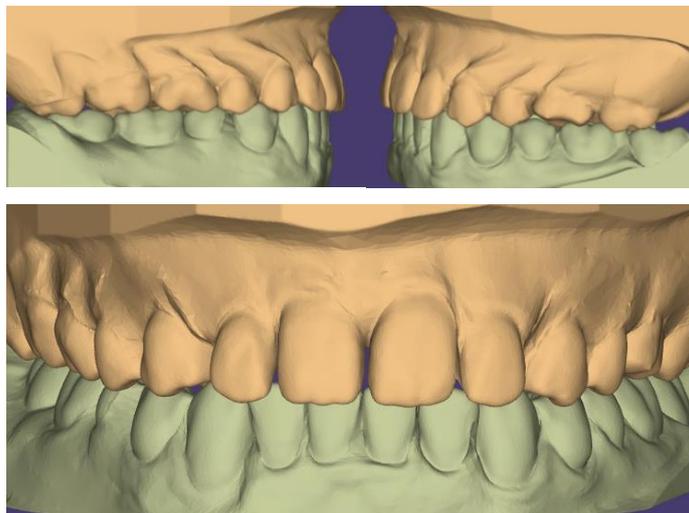
Figure 31 : Digital planning



Source : Auteur, 2018.

### 3.5.2. Set-up orthodontique

Figure 32 : Set-up numérique



Source : Laboratoire Comiro, 2018.

### 3.5.3. Plan de traitement

A ce stade, nous sommes capables de poser un diagnostic **pluridisciplinaire** et de proposer un **plan de traitement**.

Le plan de traitement suivant a été choisi par l'équipe pluridisciplinaire :

- **Intervention chirurgicale** préalable pour extraire 13-23 incluses et réaliser une génioplastie afin de réduire l'hyperdivergence, favoriser l'occlusion labiale au repos sans contraction du menton et des lèvres et répondre au motif de consultation esthétique de la patiente.
- **Décompensation orthodontique** : alignement et nivellement des arcades dentaires. L'arcade mandibulaire décompensée entraînera une occlusion inversée antérieure. Des séances de rééducation linguale seront prévues.
- **Chirurgie orthognathique** : Lefort I d'avancée maxillaire. L'objectif est de corriger l'occlusion inversée, d'obtenir un recouvrement antérieur de l'arcade maxillaire et d'améliorer le profil en corrigeant la rétrognathie maxillaire. Une impaction postérieure sera aussi réalisée dans le but de réduire l'hyperdivergence et de réduire le sourire gingival au niveau des secteurs latéraux.
- **Finitions orthodontiques** : répartition des espaces, alignement des axes radiculaires.
- **Restaurations indirectes collées** : réalisation de 8 chips. Les incisives centrales et latérales seront regonflées (afin d'obtenir un ratio I/L en accord avec un sourire harmonieux), les premières prémolaires seront maquillées en canine et les secondes regonflées.

- **Contention orthodontique et maintenance prothétique** : la contention orthodontique consistera en la réalisation d'un fil collé mandibulaire de 33 à 43 et au maxillaire par un fil collé ainsi qu'une enveloppe linguale nocturne. Les rendez-vous de maintenance prothétique auront lieu tous les ans afin de vérifier l'intégrité des prothèses.

#### **3.5.4. Préparation orthodontique**

La préparation orthodontique consiste en un nivellement et un alignement des dents.

Cette phase a pour but de corriger les compensations dento-alvéolaires de Classe III existantes.

A la fin de cette étape, les dents doivent être positionnées pour qu'une fois la chirurgie réalisée, on obtienne une occlusion statique et fonctionnelle idéale.

Voici les photographies intra-orales à la fin de cette phase de préparation orthodontique pré-chirurgicale (arcs aciers .019x.025 bimaxillaires).

Figure 33 : Photographies endo-buccales à l'issue de la phase pré-orthodontique



Source : Auteur, 2018.

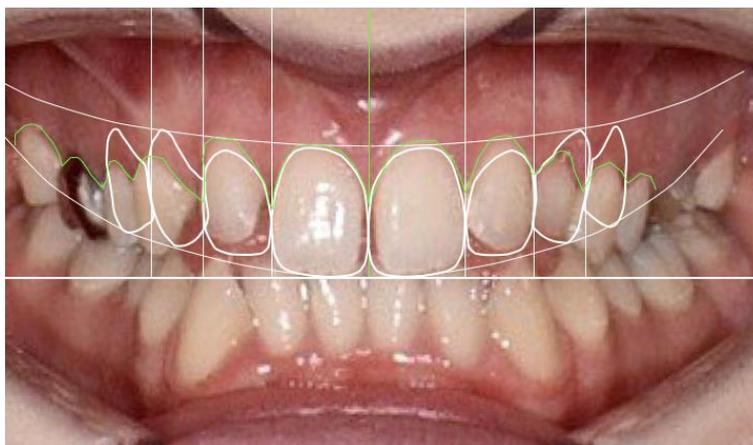
### 3.5.5. Gestion parodontale.

La ligne des collets de la patiente ne répond pas aux impératifs esthétiques énoncés en 2.2.4.

Il faudrait la remonter au niveau des secteurs latéraux. Rappelons que pour remonter les collets des dents nous disposons de deux moyens : l'ingression orthodontique ou la gingivectomie. Compte tenu de la longueur déjà excessive des dents de la patiente, nous avons choisi d'ingresser les secteurs latéraux.

Les collets des incisives latérales sont au même niveau que les collets des centrales, nous avons donc prévu d'égresser 12 et 22.

Figure 34 : Gestion parodontale



Source : Auteur, 2018.

En vert : la ligne des collets initiale de la patiente. En blanc : la ligne des collets idéale.

### 3.5.6. Chirurgie orthognathique

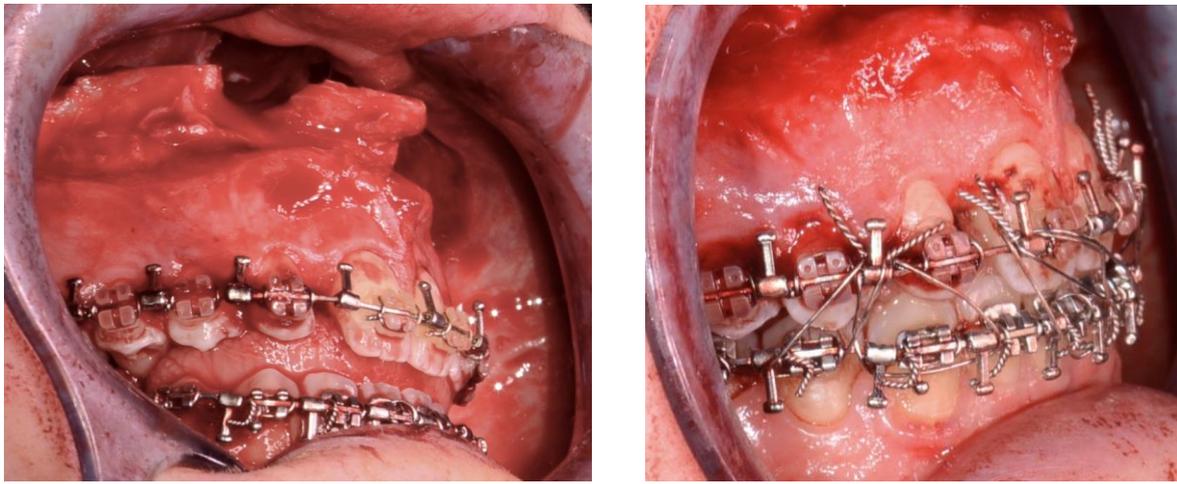
Les arcades dentaires sont préparées pour la chirurgie d'avancée maxillaire.

La chirurgie d'avancée maxillaire ou Lefort I est une intervention qui permet de mobiliser la totalité de l'arcade supérieure. Le maxillaire est sectionné horizontalement au-dessus des apex des dents maxillaires et verticalement au niveau de la suture ptérygo-maxillaire. Il devient entièrement séparé du reste de la face, on peut alors le placer dans la position souhaitée.

Une fois l'arcade maxillaire correctement positionnée sur l'arcade mandibulaire, des ligatures métalliques sont tendues des pitons maxillaires aux pitons mandibulaires afin de bloquer l'occlusion dans la position choisie. Des mini plaques et des vis en titane permettent de bloquer le maxillaire dans sa nouvelle position.

Une impaction postérieure a aussi été réalisée dans le même temps opératoire afin de réduire l'hyperdivergence et le sourire gingival en postérieur.

Figure 35 : Chirurgie orthognathique de Lefort I



Source : Auteur, 2018.

La chirurgie a été réalisée par le Professeur C. Vacher (hôpital Beaujon).

A gauche : situation après l'ostéotomie.

A droite : à la fin de l'intervention, l'occlusion est bloquée à l'aide de ligatures métalliques tendues de l'arcade maxillaire à l'arcade mandibulaire et les mini plaques en titane sont vissées.

Figure 36 : Situation exobuccale 4 mois après la chirurgie



Source : Auteur, 2018.

Le sourire gingival postérieur a été en partie corrigé grâce à l'impaction postérieure.

Figure 37 : Situation endobuccale 4 mois après la chirurgie



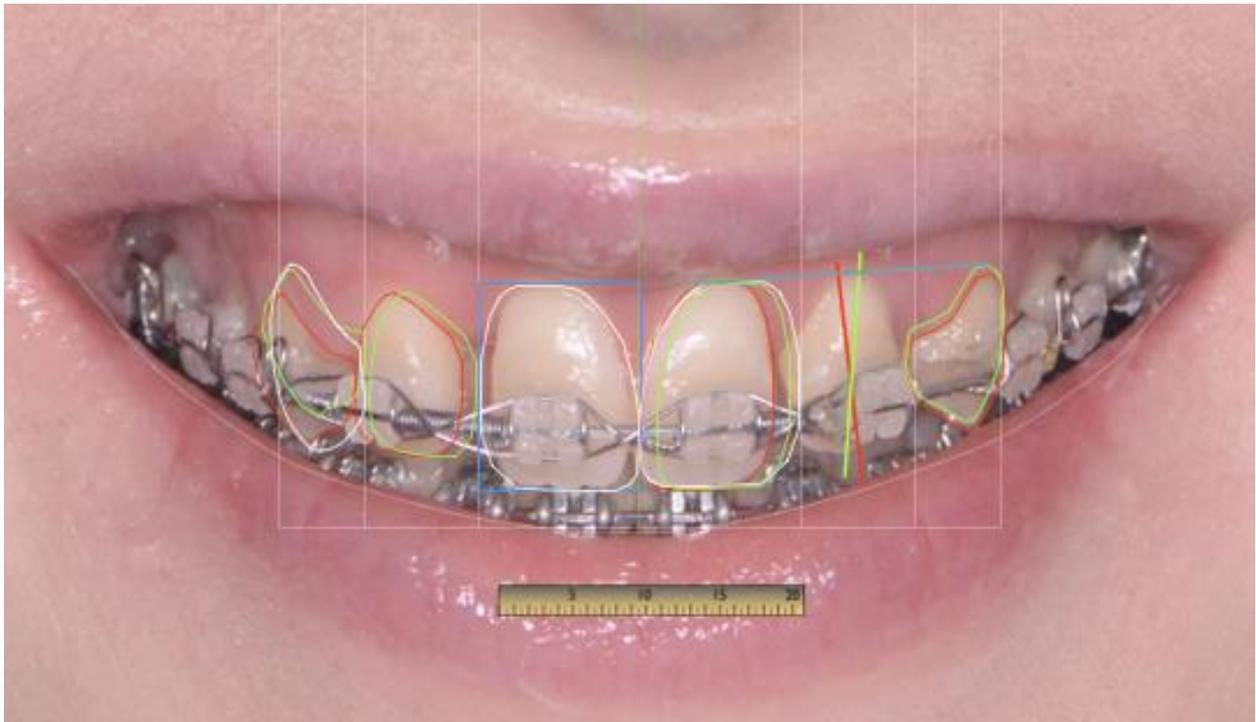
Source : Auteur, 2019.

L'occlusion à droite est satisfaisante, à gauche elle nécessite le port d'élastiques de Classe III pour parfaire l'occlusion.

### 3.5.7. Finitions orthodontiques

L'objectif de cette phase réside en la **répartition des espaces**. Elle sera guidée par la réalisation d'un nouveau DSD mis à jour après la chirurgie maxillo-faciale qui a engendré des modifications faciales chez notre patiente.

Figure 38 : Projet DSD mis à jour après la chirurgie



Source : Auteur, 2019.

Sur cette photographie figure le projet DSD mis à jour qui va servir de guide dans la phase de finitions orthodontiques.

Le tracé rouge correspond à la position actuelle de la dent à modifier, le tracé vert est le placement souhaité pour la réalisation prothétique et le tracé blanc correspond au projet prothétique final (avec restaurations finales).

Nous en déduisons :

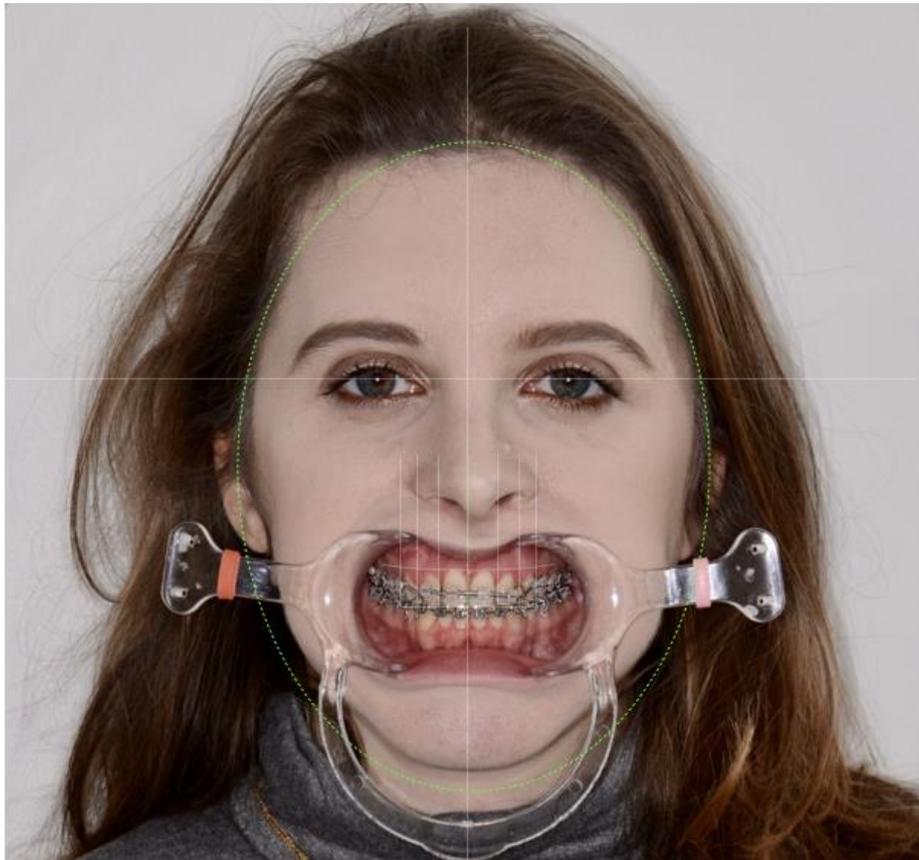
- La 11 est bien placée, au centre de son emplacement de la grille interdentaire,
- La 12 nécessite d'être mésialée de 1mm. Un excès gingival a été mesuré, il sera donc prévu de réaliser une gingivectomie pour aligner le collet de 12 à celui de 22.
- La 22 doit recevoir un torque corono-lingual ainsi qu'un tip corono-mésial
- Les 14-15 doivent être ingressées de 2mm (cette importante ingressation demandée par le DSD peut compromettre l'occlusion, il faudra envisager un compromis esthétique à ce niveau-là).
- La 24 doit être ingressée de 0,5mm

### **Comment évaluer la quantité de mouvements à réaliser ?**

En bouche, le bord distal de la 11 et le bord distal de la 21 sont distants de 15mm. Cette distance est reportée sur la photographie sus-jacente avec la réglette. A l'aide d'un copier-coller de cette réglette devenue référence, il devient facile de mesurer la quantité de déplacements souhaitée.

A chaque séance de cette phase de finitions, les deux photographies exobuccales sont prises et la grille interdentaire est superposée à ces nouvelles photographies afin d'évaluer quel(s) mouvement(s) reste(nt) à faire.

Figure 39 : Situation exobuccale à la fin de l'étape de finitions



Source : Auteur, 2019.

Un dernier DSD a été réalisé pour valider la dépose des attaches.

Figure 40 : Situation endobuccale à la fin de l'étape de finitions



Source : Auteur, 2019.

Une fois que les espaces sont correctement répartis, des **ressorts fermés** sont positionnés sur l'arc pour bloquer la position idéale des dents.

Certains auteurs préconisent de réaliser des **restaurations composites temporaires** pendant le traitement orthodontique afin de maintenir l'espace idéal, de permettre toute modification nécessaire de l'espace pendant les étapes de finitions orthodontiques, tout en maintenant un rendu plus esthétique que la présence de ressorts métalliques. Le jour de la restauration, le bracket est retiré et le chirurgien-dentiste peut alors se concentrer sur la forme de la couronne idéale sans obligatoirement remplir tout l'espace disponible. Si un espace persiste après la restauration, il sera fermé par l'orthodontiste dans la phase de finitions<sup>92</sup>.

### 3.5.8. Élaboration d'un projet esthétique virtuel en 3D

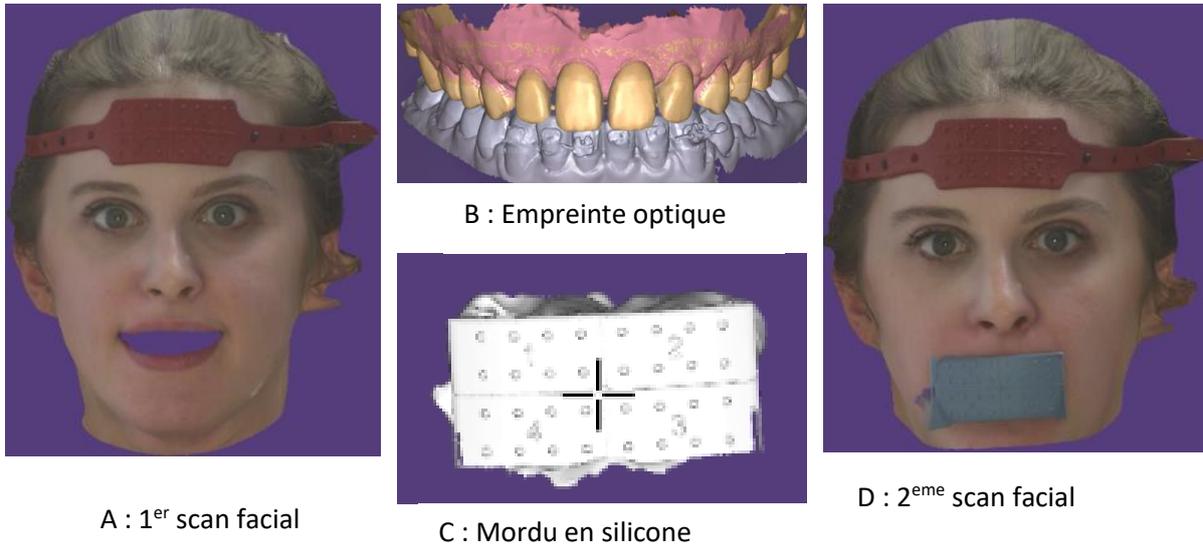
Le projet esthétique virtuel en trois dimensions se réalise de la manière suivante :

- Un premier scan facial, en position du sourire, est réalisé à l'aide d'une application sur smartphone (*Bellus®*). Le bandeau fournit des points de correspondance avec le second scan. (*Figure 41 A*)
- Un second scan facial (*figure 41 D*) est réalisé avec ce même bandeau et un mordu en silicone (*figure 41 C*) pour ensuite repositionner l'empreinte optique.
- Une empreinte optique est réalisée. (*Figure 41 B*)
- L'empreinte optique peut alors fusionner avec le mordu au niveau des indentations des dents, cet ensemble peut lui fusionner avec le scan facial avec mordu grâce aux points de correspondance de la plaque du mordu. Enfin, le bandeau fournit des points de correspondance qui permettent de faire fusionner l'ensemble précédent (scan facial, mordu et empreinte optique) au tout premier scan facial en position du sourire. On obtient alors le scan de la patiente en position sourire avec son empreinte optique (*Figure 42*).

Figure 41 : Fusion du scan facial et de l'empreinte optique

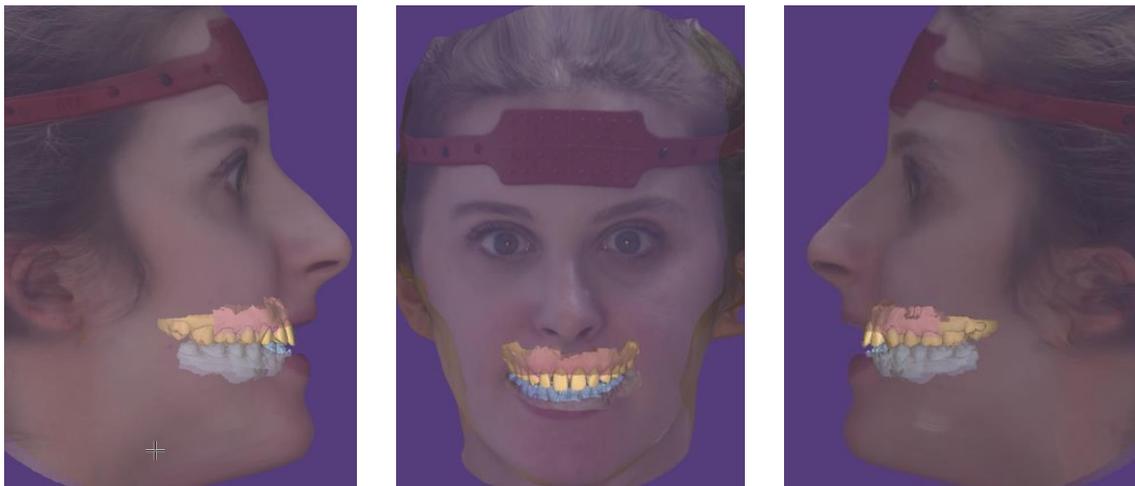
---

<sup>92</sup> Waldman, « Smile design for the adolescent patient--interdisciplinary management of anterior tooth size discrepancies ».



Source : Auteur, 2019.

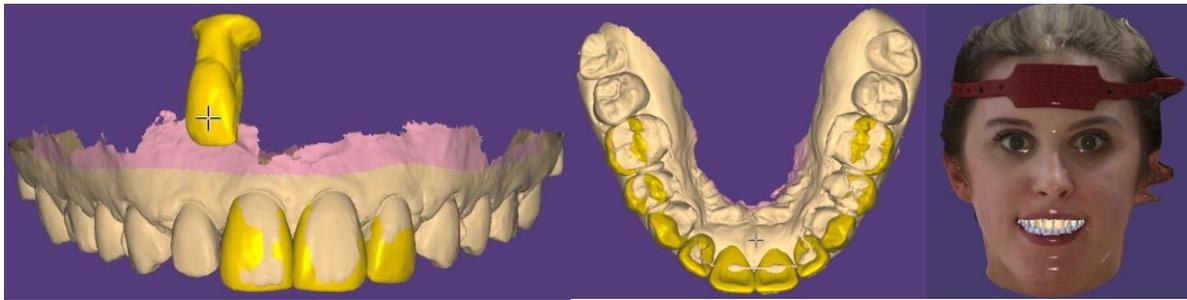
Figure 42 : Empreinte optique intégrée dans le scan facial



Source : Auteur, 2019.

Le prothésiste peut alors choisir la forme des dents adaptée et visualiser le rendu esthétique dans le plan frontal, occlusal et surtout intégré au visage de la patiente (Figure 43).

Figure 43 : Visualisation du projet esthétique virtuel dans le plan frontal, occlusal et intégré au visage



Source : Auteur, 2019.

### 3.5.9. Mock-up

Ce projet virtuel est imprimé directement à l'aide d'une imprimante 3D (dans les cas de DSD 2D, le prothésiste réalise un wax up) et une clé en silicone est réalisée sur ce modèle (Figure 44). De la résine est ensuite injectée dans cette clé en silicone puis est insérée en bouche. Après la prise de la résine, la clé est retirée et le masque de résine tient sur les dents de la patiente (Figure 45).

Figure 44 : Le modèle et la clé en silicone.      Figure 45 : Essai du mock up sur les dents de la patiente



Source : Atlan, 2019.

### 3.5.10. Restaurations directes et indirectes

Après éclaircissement, réalisation de composites en direct sur 12-11-21 et 22 et réalisation de facettes sur 14-15-24 et 25, voici la patiente en fin de traitement.

Figure 46 : Photographies de fin de traitement







Source : Auteur, 2019.

### **3.5.11. Contention orthodontique et maintenance prothétique**

La contention orthodontique comprend la réalisation d'un fil collé mandibulaire de 33 à 43, un fil collé maxillaire de 12 à 22 ainsi qu'une enveloppe linguale nocturne. Des rendez-vous de contrôle réguliers à 3 mois, 6 mois puis 1 an.

La maintenance prothétique sera réalisée tous les ans.

## Conclusion

---

La prise en compte de la DDD, dysharmonie relativement fréquente chez nos patients, fait partie intégrante des objectifs d'un traitement orthodontique afin de ne pas entacher la qualité du résultat final, en termes d'occlusion et d'esthétique du sourire.

En effet, la négligence de cette dysharmonie peut compromettre la qualité des finitions orthodontiques et ainsi constituer une entrave à la stabilité des résultats, mais aussi compromettre le rendu esthétique final ainsi que la satisfaction du patient et de l'équipe soignante.

Dans certains cas de DDD légères, un traitement orthodontique seul peut s'avérer suffisant.

Cependant, dans des cas de DDD plus marquées, dépassant un certain seuil d'acceptabilité, l'orthodontiste doit être à même d'initier une démarche pluridisciplinaire. Le principal défi de ces traitements multidisciplinaires est la communication entre les différents acteurs : s'entendre sur le diagnostic esthétique précis et les différentes options de traitement.

Le Digital Smile Design est un outil commun aux praticiens de l'équipe multidisciplinaire permettant à la fois de diagnostiquer l'ensemble des désordres esthétiques mais aussi de proposer un projet de traitement, tout en facilitant la communication entre les membres de l'équipe soignante.

Grâce à l'étude rétrospective réalisée nous pouvons affirmer que l'utilisation du DSD augmente le niveau général du résultat esthétique final. Il devrait donc être utilisé pour tout traitement multidisciplinaire avec doléance esthétique, principalement retrouvée en orthodontie dans les cas de DDD.

Cependant, le DSD 2D se limite à une analyse en deux dimensions dans le plan frontal, uniquement sur l'arcade maxillaire, limitant ainsi la prévisualisation des rapports inter-arcades, pourtant essentielle en orthodontie. C'est pour cela qu'un DSD 2D doit toujours être associé à la réalisation d'un set-up orthodontique. Le développement du DSD 3D devrait améliorer cette limite importante en orthodontie.

C'est surtout la fusion d'un projet DSD, permettant la prévisualisation esthétique intégrée au visage du patient, associé à un set-up orthodontique, permettant la prévisualisation des mouvements dentaires et des rapports inter-arcades, avec le CBCT, permettant la prévisualisation des mouvements des racines dentaires, qui signe l'avènement d'une dentisterie multidisciplinaire numérique efficace.

## Bibliographie

---

- Al-Tamimi, T., et H. A. Hashim. « Bolton tooth-size ratio revisited ». *World journal of orthodontics*. 6, n° 3 (2005): 289–95.
- Alvesalo, L, et M A Tigerstedt. « Heritabilities of human tooth dimension ». *Hereditas* 77 (1974): 311-18.
- Araujo, E. « Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups ». *The Angle orthodontist* 73, n° 3 (2003): 307–13.
- Asensi, C. « Extraction d'une incisive mandibulaire en orthodontie : indication, plan de traitement et gestion clinique pour différentes malocclusions ». *Orthodontie française* 83, n° 3 (2012): 183–200.
- Ballard, M. L. « Asymmetry in tooth size : a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion ». *The Angle orthodontist* 14, n° 3 (1944): 67-70.
- Baydaş, B., H. Oktay, et I. M. Dağsuyu. « The effect of heritability on Bolton tooth-size discrepancy ». *European journal of orthodontics* 27, n° 1 (2005): 98–102. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjh088>.
- Bernabe, E., et PW. Major. « Tooth-width ratio discrepancies in a sample of Peruvian adolescents ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 125, n° 3 (2004): 361–5.
- Binder R, et S Cohen. « Clinical evaluation of tooth-size discrepancy ». *Journal of clinical orthodontics* 32, n° 9 (1998): 544–46.
- Black, G. V. *Descriptive anatomy of the human teeth*. 4th ed. Philadelphia : The S. S. White dental manufacturing, 1902.
- Bolton, WA. « Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion ». *The Angle orthodontist* 28, n° 3 (1958): 113-30.
- Boraas, J. C., et L. B. Messer. « A genetic contribution to dental caries, occlusion, and morphology as demonstrated by twins reared apart ». *Journal of dental research* 67, n° 9 (1988): 1150–1155.
- Brisman, A. S. « Esthetics : a comparison of dentist's and patients' concepts ». *The journal of the american dental association* 100, n° 3 (1980): 345–352.
- Chee, D., C. Ren, et Y. Yang. « An overview on interproximal enamel reduction ». *The open dentistry journal* 1, n° 1 (2014): 14–18. <https://doi.org/10.17140/DOJ-1-104>.
- Chu, S. J., J. H. P. Tan, C. F. J. Stappert, et D. P. Tarnow. « Gingival zenith positions and levels of the maxillary anterior dentition ». *Journal of esthetic and restorative dentistry* 21, n° 2 (2009): 113-20. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2009.00242.x>.
- Coachman, C., et M. Calamita. « Digital smile design : a tool for treatment planning and

- communication in esthetic dentistry ». *Dentistry today* 26, n° 5 (2007): 100, 102, 104–5.
- Coachman, C. , M. Calamita, et N. Sesma. « Dynamic Documentation of the Smile and the 2D/3D digital smile design process ». *The international journal of periodontics & restorative dentistry* 37, n° 2 (2017): 183-93. <https://doi.org/10.11607/prd.2911>.
- Crosby, D. R., et C. G. Alexander. « The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 95, n° 6 (1989): 457-61. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(89\)90408-3](https://doi.org/10.1016/0889-5406(89)90408-3).
- Dempsey, P. J., G. C. Townsend, N. G. Martin, et M. C. Neale. « Genetic covariance structure of incisor crown size in twins ». *Journal of dental research* 74, n° 7 (1995): 1389-98. <https://doi.org/10.1177/00220345950740071101>.
- Ebadifar, A., et R. Taliee. « Comparison of Bolton’s ratios before and after treatment in an iranian population. » *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects* 7, n° 1 (2013): 30–35. <https://doi.org/10.5681/joddd.2013.005>.
- Ebeling, C. F., et B. Ingervall. « Secular changes in tooth size in Swedish men ». *Acta odontologica scandinavica* 31, n° 3 (1973): 141–147.
- Fields, H. W. « Mandibular excess tooth-size problems ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 79, n° 2 (1981): 176–183.
- Fradeani M. « Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics » Volume 1, Esthetic analysis : a systematic approach to prosthetic treatment. Chicago : Quintessence publishing, 2004.
- . « Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Volume 1. Analyse esthétique : une approche systématique du traitement prothétique. » *Quintessence International* 1 (2006): 352.
- Garn, S. M. « Evidence for a secular trend in tooth size over two generations ». *Journal of esthetic and restorative dentistry* 47, n° 3 (1968): 503.
- . « Genetics of dental development ». *The biology of occlusal development* 44, n° 1 (1977): 61–88.
- Gilpatric, W. H. « Arch predetermination : is it practical ? » *The journal of the american dental association* 10, n° 7 (1923): 309–14.
- Heusdens, M., et L. Dermaut. « The effect of tooth size discrepancy on occlusion : an experimental study ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 117, n° 2 (2000): 184-91.
- Hudson, A. L. « A study of the effects of mesiodistal reduction of mandibular anterior teeth ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 42, n° 8 (1956): 615-24.
- Kokich VO, Jr Kiyak HA, Shapiro PA. « Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics ». *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 11, n°6 (1999) : 311-24.
- Laino, A., et G. Quaremba. « Prevalence of tooth size discrepancy among different malocclusion groups ». *Progress in orthodontics* 4, n° 1 (2003): 37–44.
- . « Secular trends in different racial groups ». *Angle Orthod* 42 (1972): 19-25.

- Lavelle, C. L. « Maxillary and mandibular tooth size in different racial group and in different occlusal categories ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 61, n° 1 (1972): 29\_37.
- . « Variation in the secular changes in the teeth and dental arches ». *The Angle orthodontist* 43, n° 4 (1973): 412-21. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1973\)043<0412:VITSCI>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1973)043<0412:VITSCI>2.0.CO;2).
- Levin, E.I. « Dental aesthetics and the golden proportion. » *The journal of prosthetic dentistry, removable prosthodontics* 40, n° 3 (1978): 244-52.
- Lombard, R. E. « The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics ». *Journal of prosthetic dentistry* 29, n° 4 (s. d.): 358–382.
- Lundstrom, A. « Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion ». *Acta odontologica scandinavica* 12, n° 3-4 (1955): 265\_92.
- Mahshid, M., A. Khoshvaghti, M. Varshosaz, et N. Vallaei. « Evaluation of “golden proportion” in individuals with an esthetic smile ». *Journal of esthetic and restorative dentistry* 16, n° 3 (2004): 185–193.
- Meade, J. E. « Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 110, n° 1 (1996): 24–27.
- Meereis, CTW, GBF de Souza, LGB Albino, FA Ogliari, E Piva, et GS Lima. « Digital smile design for computer-assisted esthetic rehabilitation: two-year follow-up ». *Operative dentistry* 41, n° 1 (2016): E13–E22. <https://doi.org/10.2341/14-350-S>.
- Neff, C. W. « Tailored occlusion with the anterior coefficient ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 35, n° 4 (1949): 309–13.
- . « The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of the dental arch ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 27, n° 3 (1957): 138-47. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(89\)90408-3](https://doi.org/10.1016/0889-5406(89)90408-3).
- Nie Q, et Lin J. « Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 116 (1999): 539-44.
- Arnett G. W., R. T. Bergman. « Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I.» *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 103, n° 4 (1993): 299-312.
- Othman, S. A., et N. W. T. Harradine. « Tooth-size discrepancy and bolton’s ratios : a literature review ». *Journal of orthodontics* 33, n° 1 (2006): 45–51. <https://doi.org/10.1179/146531205225021384>.
- Owen, A. H. « Single lower incisor extractions ». *Journal of clinical orthodontics* 27, n° 3 (1993): 153–160.
- Paolucci, B., M. Calamita, C. Coachman, G. Gürel, A. Shayder, et P. Hallawell. «The art of dental composition». *Quintessence of dental technology*, 35 (2012) : 187-200.
- Preston, J. D. « The golden proportion revisited ». *Journal of esthetic and restorative dentistry* 5, n° 6

- (1993): 247-51.
- Proffit, W. R., H. W. Fields, B. E. Larson, et D. M. Sarver. « Section II, Diagnosis and treatment planning ». In *Contemporary orthodontics*, 6th ed., 137-246. Philadelphia : Elsevier, 2019.
- Regragui, S., F. Azaroual, H. Tlemsani, et E. H. Aalloula. « Étude des dimensions des incisives latérales : responsabilité dans les dysharmonies dento-dentaires antérieures ». *International orthodontics* 7, n° 3 (2009): 277–285. [https://doi.org/10.1016/S1761-7227\(09\)73503-X](https://doi.org/10.1016/S1761-7227(09)73503-X).
- Richardson, E. R., et S. K. Malhotra. « Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 68, n° 2 (1975): 157–64.
- Richmond, S., W. C. Shaw, et M. Andrews. « The PAR index : methods to determine outcome of orthodontic treatment in terms of improvement and standards ». *Journal of orthodontics* 14, n° 3 (1992): 180–7.
- Ricketts, R. M. « Divine proportion in facial esthetics ». *Clinical in plastic surgery* 9, n° 4 (1982): 401-22.
- . « The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 81, n° 5 (1982): 351–370. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(82\)90073-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(82)90073-2).
- Rosenstiel, S. F., D. H. Ward, et R. G. Rashid. « Dentists' preferences of anterior tooth proportion : a web-based study ». *Journal of prosthodontics* 9, n° 3 (2000): 123–136. <https://doi.org/10.1053/jpro.2000.19987>.
- Rossouw, P. E., et A. Tortorella. « Enamel reduction procedures in orthodontic treatment ». *Journal of the california dental association* 69, n° 6 (2003): 378–383.
- Santoro, M. « Mesiodistal crown dimensions and tooth-size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans ». *The Angle orthodontist* 70, n° 4 (2000): 303–7.
- Smith, S. S. « Interarch tooth size relationships of 3 populations : “does Bolton’s analysis apply ?” ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 117, n° 2 (2000): 169–74.
- Sperry, Thomas P, Frank W Worms, Robert J Isaacson, D Ph, et T Michael. « prognathism », s. d.
- Ta, Tu An, John Y.K. Ling, et Urban Hägg. « Tooth-size discrepancies among different occlusion groups of southern Chinese children ». *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 120, n° 5 (2001): 556-58. <https://doi.org/10.1067/mod.2001.118998>.
- Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. « The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla ». *Journal periodontol* 63, n° 12 (s. d.): 995-96.
- Tjan, A. H.L., G. D. Miller, et J. G.P. The. « Some esthetic factors in a smile ». *The journal of prosthetic*

- dentistry* 51, n° 1 (1984): 24-28. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(84\)80097-9](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(84)80097-9).
- Vig, R. G., et G. C. Brundo. « The kinetics of anterior tooth display ». *Journal of prosthetic dentistry* 39, n° 5 (1978): 502–504.
- Waldman, A. B. « Smile design for the adolescent patient : interdisciplinary management of anterior tooth size discrepancies ». *Journal of the california dental association* 36, n° 5 (2008): 33–40.
- Ward, Daniel. « Using the RED proportion template to create a beautiful smile ». *Oral health* 104, n° 4 (2014): 102–106.
- Watanabe-Kanno, G. A. « La détermination de la dysharmonie dentodentaire et des rapports de Bolton a l'aide de modèles numériques Cécile3 de bibliocast ». *International orthodontics* 8, n° 3 (2010): 215–226. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2010.07.014>.
- Youssef, J., et Z. Skaf. « Missing or extraction of a mandibular incisor in orthodontics ». *Journal of dental health, oral disorders and therapy* 2, n° 5 (2015): 1–11. <https://doi.org/10.15406/jdhodt.2015.02.00066>.

## Table des figures

---

Figure 1 : DDD inter-arcade liée à un excès maxillaire.....	6	
Figure 2 : DDD inter-arcade liée à une insuffisance maxillaire (latérales riziformes) et un excès mandibulaire dû à la persistance de 75 et 85 couronnées .....	6	
Figure 3 : DDD inter-arcade liée à une insuffisance maxillaire (incisives latérales riziformes et absence des canines).....	7	
Figure 4 : DDD intra-arcade entre 12 et 22, liée à 22 plus petite.....	8	
Figure 5 : Rapport de l'incisive latérale maxillaire par rapport à l'incisive latérale mandibulaire.....	16	
Figure 6 : Incisives latérales riziformes et coronoplasties additives sur 12-11-21-22.....	19	
Figure 7 : Agénésie d'une incisive latérale associée à une microdontie des prémolaires .....	20	
Figure 8 : Les dents sont alignées, le patient ne nécessite qu'un traitement prothétique et non orthodontique .....	21	
Figure 9 : Analyse du visage de face.....	25	
Figure 10 : Exposition des dents en dynamique.....	25	
Figure 11 : Situation de la courbe incisive et son rapport avec la lèvre inférieure .....	26	
Figure 12 : Situation de la ligne du sourire.....	27	
Figure 13 : Évaluation du corridor labial .....	27	
Figure 14 : Illustration de la règle du nombre d'or appliquée à l'art dentaire.....	29	
Figure 15 : Formes des dents de base en relation avec les quatre tempéraments .....	30	
Figure 16 : Situation idéale des collets, des papilles et des zéniths gingivaux.....	32	
Figure 17 : Arc facial numérique	Figure 18 : La grille de proportion .....	33
Figure 19 : Analyse du sourire	Figure 20 : Transfert des références esthétiques.....	34
Figure 21 : Echelle intra orale	Figure 22 : Proportion des dents.....	35
Figure 23 : Forme des dents et ligne gingivale	Figure 24 : Calibrage de la règle numérique .....	36
Figure 25 : DSD en vue occlusale.....		37
Figure 26 : Photographies exo-buccales.....		49
Figure 27 : Photographies endo-buccales .....		51
Figure 28 : Radiographie panoramique initiale .....		52
Figure 29 : Téléradiographie de profil initiale .....		52
Figure 30 : Coupes du CBCT.....		53
Figure 31 : Digital planning.....		54
Figure 32 : Set up numérique .....		54
Figure 33 : Photographies endo-buccales à l'issue de la phase pré-orthodontique.....		56

Figure 34 : Gestion parodontale.....	58
Figure 35 : Chirurgie orthognathique de Lefort I .....	58
Figure 36 : Situation exobuccale 4 mois après la chirurgie .....	59
Figure 37 : Situation endobuccale 4 mois après la chirurgie.....	59
Figure 38 : Projet DSD mis à jour après la chirurgie .....	60
Figure 39 : Situation exobuccale à la fin de l'étape de finitions.....	62
Figure 40 : Situation endobuccale à la fin de l'étape de finitions .....	62
Figure 41 : Fusion du scan facial et de l'empreinte optique .....	64
Figure 42 : Empreinte optique intégrée dans le scan facial .....	65
Figure 43 : Visualisation du projet esthétique virtuel dans le plan frontal, occlusal et intégré au visage .....	65
Figure 44 : Le modèle et la clé en silicone.      Figure 45 : Essai du mock up sur les dents de la patiente .....	66

## Table des tableaux

---

Tableau 1 : Récapitulatif des études sur la prévalence de la DDD .....	10
--	----

## Annexes

---

Tables des dimensions des dents selon Black, 1902.

TABLE OF MEASUREMENTS OF THE TEETH OF MAN; IN INCHES AND HUNDRETHS OF AN INCH.		Length over all.	Length of crown.	Length of root.	Mesio-distal diameter of crown.	Mesio-distal diameter of neck.	Labio- or bucco-lingual diameter.	Curvature of the gingival line.
UPPER TEETH.								
Central Incisor.	Average.	.88	.39	.49	.35	.24	.27	.11
	Greatest.	1.06	.41	.53	.39	.27	.31	.15
	Least.	.72	.31	.31	.31	.21	.27	.07
Lateral Incisor.	Average.	.86	.34	.51	.25	.17	.23	.11
	Greatest.	1.02	.41	.63	.27	.19	.23	.15
	Least.	.66	.31	.31	.19	.15	.19	.07
Cuspid.	Average.	1.04	.37	.68	.29	.20	.31	.09
	Greatest.	1.26	.47	.80	.35	.23	.35	.13
	Least.	.79	.31	.43	.27	.15	.27	.03
First Bicuspid.	Average.	.81	.32	.48	.28	.19	.35	.04
	Greatest.	.89	.35	.55	.31	.23	.39	.07
	Least.	.66	.27	.39	.27	.15	.31	.00
Second Bicuspid.	Average.	.84	.29	.55	.26	.20	.34	.08
	Greatest.	1.06	.29	.55	.31	.25	.39	.05
	Least.	.62	.27	.39	.23	.17	.29	.00
First Molar.	Average.	.81	.30	.51	.42	.29	.46	.08
	Greatest.	.94	.35	.62	.47	.31	.47	.11
	Least.	.66	.27	.39	.35	.27	.43	.03
Second Molar.	Average.	.78	.28	.51	.36	.26	.45	.05
	Greatest.	.94	.31	.66	.39	.31	.49	.15
	Least.	.62	.23	.35	.27	.23	.39	.00
Third Molar.	Average.	.67	.24	.44	.33	.23	.41	.02
	Greatest.	.86	.31	.59	.43	.31	.57	.09
	Least.	.55	.19	.31	.27	.19	.31	.00

TABLE OF MEASUREMENTS OF THE TEETH OF MAN; IN INCHES AND HUNDRETHS OF AN INCH.		Length over all.	Length of crown.	Length of root.	Mesio-distal diameter of crown.	Mesio-distal diameter of neck.	Labio- or bucco-lingual diameter.	Curvature of the gingival line.
LOWER TEETH.								
Central Incisor.	Average.	.80	.34	.47	.22	.13	.23	.09
	Greatest.	.94	.41	.62	.23	.19	.26	.11
	Least.	.63	.27	.35	.19	.09	.21	.05
Lateral Incisor.	Average.	.83	.35	.50	.23	.15	.25	.09
	Greatest.	1.06	.46	.66	.26	.19	.29	.13
	Least.	.70	.27	.43	.19	.11	.25	.08
Cuspid.	Average.	1.01	.40	.60	.27	.20	.31	.11
	Greatest.	1.28	.46	.82	.35	.27	.39	.14
	Least.	.78	.32	.43	.23	.11	.24	.08
First Bicuspid.	Average.	.84	.30	.54	.27	.18	.30	.03
	Greatest.	1.02	.35	.70	.32	.20	.31	.05
	Least.	.71	.25	.43	.23	.16	.27	.01
Second Bicuspid.	Average.	.87	.31	.56	.28	.18	.31	.02
	Greatest.	1.02	.43	.63	.32	.25	.35	.07
	Least.	.71	.23	.45	.25	.15	.27	.00
First Molar.	Average.	.78	.30	.52	.33	.33	.40	.04
	Greatest.	.94	.39	.59	.37	.37	.45	.07
	Least.	.71	.27	.43	.23	.29	.39	.00
Second Molar.	Average.	.78	.27	.50	.42	.32	.39	.00
	Greatest.	.86	.31	.55	.43	.33	.41	.00
	Least.	.71	.23	.47	.39	.31	.37	.00
Third Molar.	Average.	.72	.26	.36	.42	.32	.38	.00
	Greatest.	.78	.32	.66	.47	.37	.41	.04
	Least.	.63	.23	.31	.31	.20	.35	.00

TABLE OF MEASUREMENTS OF THE TEETH OF MAN, GIVEN IN MILLIMETERS AND TENTHS OF MILLIMETERS.*		Length over all.	Length of crown.	Length of root.	Mesio-distal diameter of crown.	Mesio-distal diameter of neck.	Labio- or bucco-lingual diameter.	Curvature of the gingival line.
UPPER TEETH.								
Central Incisor.	Average.	22.5	10.0	12.0	9.0	6.3	7.0	3.0
	Greatest.	27.0	12.0	16.0	10.0	7.0	8.0	4.0
	Least.	18.0	8.0	8.0	8.0	5.5	7.0	2.0
Lateral Incisor.	Average.	22.0	8.8	13.0	6.4	4.4	6.0	2.8
	Greatest.	26.0	10.5	16.0	7.0	5.0	7.0	4.0
	Least.	17.0	8.0	8.0	5.0	4.0	5.0	2.0
Cuspid.	Average.	26.5	9.5	17.3	7.6	5.2	8.0	2.5
	Greatest.	32.0	12.0	20.5	9.0	6.0	9.0	3.5
	Least.	20.0	8.0	11.0	7.0	4.0	7.0	1.0
First Bicuspid.	Average.	20.5	8.2	12.4	7.2	4.9	9.1	1.1
	Greatest.	22.5	9.0	14.0	8.0	6.0	10.0	2.0
	Least.	17.0	7.0	10.0	7.0	4.0	8.0	0.0
Second Bicuspid.	Average.	21.5	7.5	14.0	6.8	5.3	8.8	0.8
	Greatest.	27.0	9.0	19.0	8.0	6.5	10.0	1.5
	Least.	16.0	7.0	10.0	6.0	4.5	7.5	0.0
First Molar.	Average.	20.8	7.7	13.2	10.7	7.5	11.8	2.2
	Greatest.	24.0	9.0	16.0	12.0	8.0	12.0	3.0
	Least.	17.0	7.0	10.0	9.0	7.0	11.0	1.0
Second Molar.	Average.	20.0	7.2	13.0	9.2	6.7	11.5	1.6
	Greatest.	24.0	8.0	17.0	10.0	8.0	12.5	4.0
	Least.	16.0	6.0	9.0	7.0	6.0	10.0	0.0
Third Molar.	Average.	17.1	6.3	11.4	8.6	6.1	10.6	0.7
	Greatest.	22.0	8.0	15.0	11.0	8.0	14.5	2.5
	Least.	14.0	5.0	8.0	7.0	5.0	8.0	0.0

TABLE OF MEASUREMENTS OF THE TEETH OF MAN, GIVEN IN MILLIMETERS AND TENTHS OF MILLIMETERS.		Length over all.	Length of crown.	Length of root.	Mesio-distal diameter of crown.	Mesio-distal diameter of neck.	Labio- or bucco-lingual diameter.	Curvature of the gingival line.
LOWER TEETH.								
Central Incisor.	Average.	20.7	8.8	11.8	5.4	3.5	6.0	2.5
	Greatest.	24.0	10.5	16.0	6.0	5.0	6.5	3.0
	Least.	16.0	7.0	9.0	5.0	2.5	5.5	1.5
Lateral Incisor.	Average.	21.1	9.6	12.7	5.9	3.8	6.4	2.5
	Greatest.	27.0	12.0	17.0	6.5	5.0	7.5	3.5
	Least.	18.0	7.0	11.0	5.0	3.0	6.0	2.0
Cuspid.	Average.	25.6	10.3	15.3	6.9	5.2	7.9	2.9
	Greatest.	32.5	12.0	21.0	9.0	7.0	10.0	4.0
	Least.	20.0	8.0	11.0	5.0	3.0	6.0	2.0
First Bicuspid.	Average.	21.6	7.8	14.0	6.9	4.7	7.7	0.8
	Greatest.	26.0	9.0	18.0	8.0	5.0	8.0	1.5
	Least.	18.0	6.5	11.0	6.0	4.5	7.0	0.5
Second Bicuspid.	Average.	22.3	7.9	14.4	7.1	4.8	8.0	0.6
	Greatest.	26.0	10.0	17.5	8.0	6.5	9.0	2.0
	Least.	18.0	6.0	11.5	6.5	4.0	7.0	0.0
First Molar.	Average.	21.0	7.7	13.2	11.2	8.5	10.3	1.1
	Greatest.	24.0	10.0	15.0	12.0	9.5	11.5	2.0
	Least.	18.0	7.0	11.0	11.0	7.5	10.0	0.0
Second Molar.	Average.	19.8	6.9	12.9	10.7	8.1	10.1	0.2
	Greatest.	22.0	8.0	14.0	11.0	8.5	10.5	1.0
	Least.	18.0	6.0	12.0	10.0	8.0	9.5	0.0
Third Molar.	Average.	18.5	6.7	11.8	10.7	8.3	9.8	0.2
	Greatest.	20.0	8.0	17.0	12.0	9.5	10.5	1.5
	Least.	16.0	6.0	8.0	8.0	5.0	9.0	0.0

\*There are 25.4 millimeters to the inch.

## Traitements pluridisciplinaires : orthodontie et prothèse

**Vous réalisez une préparation orthodontique pré-prothétique, à quel moment, du traitement adressez-vous votre patient pour la prise en charge prothétique ?**

- Avant l'établissement du plan de traitement
- Avant la dépose de l'appareillage
- Après la dépose de l'appareillage

**Vous réalisez une préparation orthodontique pré-prothétique, quel moyen de communication utilisez-vous préférentiellement avec votre correspondant en charge des restaurations ?**

- Appel vocal
- Courrier
- Analyse sur logiciel de prévisualisation
- E-mail
- SMS

De 0 à 10, évaluez l'efficacité (facilité, précision et prédictibilité) de votre moyen de communication avec le chirurgien-dentiste en charge des réalisations prothétiques.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalement insatisfait             Totalement satisfait

### Cas clinique : patiente en cours de traitement orthodontique.

13 et 23 incluses ont été extraites.

Le plan de traitement retenu est le suivant : répartition orthodontique des espaces et réalisation de facettes de 12 à 22.

14-24 seront mises en position de 13 et 23 et maquillées en canine à l'aide de facettes.

#### Vue frontale



## Vue occlusale



La préparation orthodontique vous parait-elle satisfaisante ?

Oui

Non

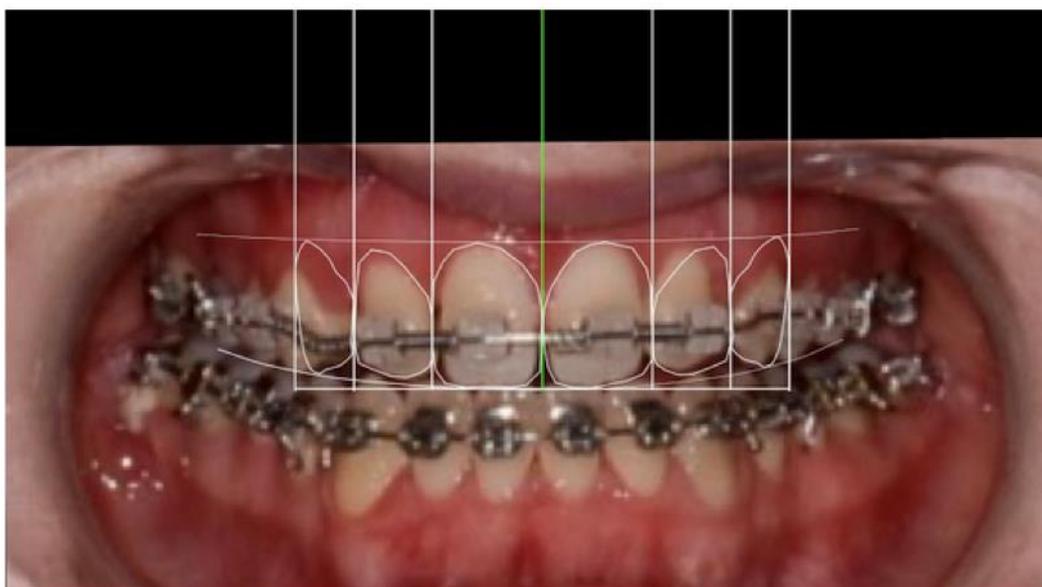
**Si non, quelle(s) modification(s) globale(s) ou sectorielle(s) apporteriez-vous ?**

- Modification du plan d'occlusion, gestion du sens vertical
- Modification de la médiane inter-incisive
- Modification de la répartition des espaces

**Si non, quelle(s) modification(s) spécifique(s) ou localisée(s) apporteriez-vous ?**

	14	12	11	21	22	24	aucune
Modification du tip de	<input type="checkbox"/>						
Modification du torque de	<input type="checkbox"/>						
Modification du sens vertical de	<input type="checkbox"/>						
Inset nécessaire sur	<input type="checkbox"/>						
Offset nécessaire sur	<input type="checkbox"/>						
Correction de rotation sur	<input type="checkbox"/>						

Est ce qu'une prévisualisation de ce type pourrait faciliter votre préparation orthodontique pré-prothétique ?



- Oui
- Non



Vu, le Directeur de thèse

Vu, le Doyen de la Faculté de Chirurgie dentaire  
de l'Université Paris Descartes

Docteur Elvire LE NORCY

Professeur Louis MAMAN

Vu, le Président de l'Université Paris Descartes

Professeur Frédéric DARDEL

Pour le Président et par délégation,

Le Doyen Louis MAMAN



# **Apport du Digital Smile Design dans la prise en charge pluridisciplinaire des dysharmonies dento-dentaires**

## **Résumé :**

La dysharmonie dento-dentaire (DDD) correspond à une disproportion entre les dimensions mésio-distales des dents maxillaires et mandibulaires. Les DDD peuvent être à l'origine de doléances esthétiques chez nos patients. Dans les cas de DDD sévères, un traitement orthodontique seul ne peut répondre aux objectifs esthétiques. Il est nécessaire d'intégrer sa correction à un plan de traitement multidisciplinaire associant prothèse et parodontie et orthodontie. L'élaboration d'un projet thérapeutique commun à tous les acteurs de l'équipe intervenante avec des objectifs explicites et précis par discipline est alors indispensable. Le protocole Digital Smile Design permet la simulation du projet thérapeutique, virtuel puis réel. Ce protocole permet de diagnostiquer de manière plus précise et performante l'origine de la DDD, de proposer un projet thérapeutique en harmonie et guidé par le visage, intégrant les différentes disciplines. Enfin, il constitue un outil de communication objective entre les différents acteurs du traitement, ainsi qu'entre l'équipe et le patient lui-même. Ce projet constitue un guide tout au long du traitement, commun à l'orthodontiste, au chirurgien-dentiste en charge des restaurations prothétiques et au parodontiste. Chacun pouvant s'y rapporter et ajouter des modifications. À travers un cas clinique, nous verrons la construction du smile design et une séquence possible du traitement d'un cas de DDD sévère pluridisciplinaire.

## **Discipline :**

Orthopédie dento-faciale

## **Mots clés français (fMeSH et Rameau) :**

Odontométrie -- Dissertations universitaires ; Sourire -- Dissertations universitaires ; Odontostomatologie esthétique --Thèses et écrits académiques ; Orthodontie -- Thèses et écrits académiques

## **English keywords (fMeSH) :**

Odontometry -- Academic Dissertations ; Smiling -- Academic Dissertations

Université Paris Descartes  
Faculté de Chirurgie dentaire  
1, rue Maurice Arnoux  
92120 Montrouge