

UNIVERSITÉ TOULOUSE III - PAUL SABATIER
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNÉE 2020

2020 TOU3 3010

THÈSE

POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par

KURDI Zinab

Le 03 février 2020

**ÉTUDE COMPARATIVE DES MÉTHODES ANTHROPOMÉTRIQUES
D'ÉVALUATION DE LA DIMENSION VERTICALE D'OCCLUSION**

Directeur de thèse : Dr Florent DESTRUHAUT

JURY

Président :	Pr. Franck DIEMER
1 ^{er} assesseur :	Dr Jean-Noel VERGNES
2 ^{ème} assesseur :	Dr Florent DESTRUHAUT
3 ^{ème} assesseur :	Dr Bertrand CHAMPION



UNIVERSITÉ TOULOUSE III - PAUL SABATIER

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNÉE 2020

2020 TOU3 3010

THÈSE

POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par

KURDI Zinab

Le 03 février 2020

**ÉTUDE COMPARATIVE DES MÉTHODES ANTHROPOMÉTRIQUES
D'ÉVALUATION DE LA DIMENSION VERTICALE D'OCCLUSION**

Directeur de thèse : Dr Florent DESTRUHAUT

JURY

Président :

Pr. Franck DIEMER

1^{er} assesseur :

Dr Jean-Noel VERGNES

2^{ème} assesseur :

Dr Florent DESTRUHAUT

3^{ème} assesseur :

Dr Bertrand CHAMPION



Faculté de Chirurgie Dentaire

➔ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESEURS DU DOYEN

Mme Sabine JONIOT

Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)

Mr Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)

Mr Franck DIEMER (*Formation Continue*)

Mr Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)

Mr Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

DIRECTRICE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE †

Mr Jean-Philippe LODTER †

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme BAILLEUL- FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr. VAYSSE

Maîtres de Conférences : Mme NOIRRIE-ESCLASSAN, Mme VALERA, Mr. MARTY

Assistants : Mme BROUTIN, Mme GUY-VERGER

Adjoint d'Enseignement : Mr. DOMINE, Mr. BENETAH

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL, Mr. ROTENBERG,

Assistants : Mme ARAGON, Mme DIVOL,

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme NABET)

Professeurs d'Université : Mr. SIXOU, Mme NABET, Mr. HAMEL

Maître de Conférences : Mr. VERGNES,

Assistant: Mr. ROSENZWEIG,

Adjoints d'Enseignement : Mr. DURAND, Mlle. BARON, Mr LAGARD, Mme FOURNIER

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (Mr. COURTOIS)

PARODONTOLOGIE

Maîtres de Conférences : Mr. BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN, Mme VINEL

Assistants : Mr. RIMBERT, Mme. THOMAS

Adjoints d'Enseignement : Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr. SANCIER, Mr. BARRE, Mme KADDECH

CHIRURGIE ORALE

Professeurs d'Université : Mme COUSTY,
Maîtres de Conférences : Mr. CAMPAN, Mr. COURTOIS,
Assistants : Mme COSTA-MENDES, Mr. CAMBRONNE
Adjoints d'Enseignement : Mr. FAUXPOINT, Mr. L'HOMME, Mme LABADIE, Mr. RAYNALDI, Mr. SALEFRANQUE

BIOLOGIE ORALE

Professeur d'Université : Mr. KEMOUN
Maîtres de Conférences : Mr. POULET, Mr. BLASCO-BAQUE
Assistants : Mr. TRIGALOU, Mme. TIMOFEEVA, Mr. MINTY, Mme. BLANC
Adjoints d'Enseignement : Mr. FRANC, Mr. BARRAGUE

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (Mr. ARMAND)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : Mr. DIEMER
Maîtres de Conférences : Mr. GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE
Assistants : Mme PECQUEUR, Mr. DUCASSE, Mr. FISSE, Mr. GAILLAC, Mme. BARRERE
Assistant Associé : Mme BEN REJEB,
Adjoints d'Enseignement : Mr. BALGUERIE, Mr. MALLET, Mr. HAMDAN

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : Mr. ARMAND, Mr. POMAR
Maîtres de Conférences : Mr. CHAMPION, Mr. ESCLASSAN, Mr. DESTRUHAUT
Assistants : Mr. EMONET-DENAND, Mr. HENNEQUIN, Mr. CHAMPION, Mme. DE BATAILLE, Mme. BROUTIN
Adjoints d'Enseignement : Mr. GALIBOURG, Mr. GHRENASSIA, Mme. LACOSTE-FERRE,
Mr. GINESTE, Mr. LE GAC, Mr. GAYRARD, Mr. COMBADAZOU, Mr. ARCAUTE, Mr. SOLYOM,
Mr. KNAFO, Mr. HEGO DEVEZA

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Maîtres de Conférences : Mme JONNIOT, Mr. NASR, Mr. MONSARRAT
Assistants : Mr. CANCEILL, Mr. OSTROWSKI, Mr. DELRIEU,
Adjoints d'Enseignement : Mr. AHMED, Mme MAGNE, Mr. VERGÉ, Mme BOUSQUET

Mise à jour pour le 09 janvier 2020

Remerciements

À ma Grand-mère, ma Oné,

Merci pour tous les sacrifices que tu as dû faire pour tous tes enfants, et en particulier pour moi. Merci pour ton amour inconditionnel. Je pense aussi à tous ces moments où tu m'as soutenue durant mes études, tes paroles de force et de courage retentissent encore.

Tu as remplacé pour moi, père et mère, et tout ce qui pouvait me manquer.

Il était peut-être temps pour toi que tu partes, mais pour moi c'était bien trop tôt...

J'aurais tant aimé que tu participes à cette soutenance, mais je suis sûre que tu peux me voir de là où tu es...

J'espère te faire honneur et te rendre fière aujourd'hui. Sache que si j'y suis arrivé, c'est grâce à toi, je te dédie toutes ces années d'étude et de travail. Tu es ma force.

Je t'aime, d'une puissance infinie.

À mon grand-père, sans qui je n'aurais jamais pu réaliser ce rêve de venir en France et vivre cette vie, merci pour ta bienveillance et ton optimisme, je t'aime.

À mes parents, qui de loin et dans l'au-delà m'ont guidée sur la bonne voie, je vous aime fort.

À mon mari, merci pour ton soutien, ta patience, ton dévouement et ton aide que tu m'apportes à chaque instant de ma vie. Pour le meilleur et pour le pire, j'ai hâte d'avoir notre petite famille. Je t'aime fort.

À mes frères, je vous remercie pour tous ces appels vidéo, car même de loin vous avez su me faire rire et me donner votre amour. A ma sœur, l'unique, merci pour l'accueil chaleureux que tu nous as fait lorsqu'on s'est vu la première fois après 19 ans. Je vous aime.

À mes oncles et tantes, sans qui je n'aurais pas été là aujourd'hui, votre soutien a été primordial. A tous ces moments inoubliables qui rassemblaient tout le monde.

À ma belle-famille, belle-maman vous n'avez jamais manqué de me soutenir et me tarir d'éloges. Vous resterez pour toujours cette femme que j'admire. Merci de nous avoir tant gâté par vos bons petits plats, les tricots, et les petits voyages. Vous savez aujourd'hui que vous êtes bien plus qu'une belle-maman pour moi.

À ma binôme, sans qui je n'aurais pu réaliser ce travail, « ma deuxième opératrice », c'est à toi aussi que je dédie ce travail. Je suis persuadée que dans 50 ans on se fera toujours des détartrages entre nous ! Le temps passé auprès de toi m'a appris ce qu'étaient la douceur, la gentillesse et la patience. Merci pour ta bonne humeur durant ces années, tu as été un rayon de soleil.

À vous les filles, des amies formidables avec qui j'ai partagé des fous rires, des pleurs, du stress, de la motivation, des fêtes, des voyages. Pour chacun de ces moments, que ce soit en amphi ou en dehors, vous m'avez tant appris sur ce que pouvait représenter l'amitié. Je ne vous oublierai pas, merci ! Merci Claire pour la relecture !

Au docteur Esclassan pour m'avoir fait aimer la prothèse et fait confiance en faisant de moi monitrice de TP, merci j'en garderai toujours un très bon souvenir.

Au docteur Elbeze, pour m'avoir confié des photos de qualités, avec ma plus grande admiration pour vos cours, votre travail et votre gentillesse, merci.

Au docteur Vialade, je vous remercie pour la confiance que vous m'avez accordée et de m'avoir confié votre patientèle à plusieurs reprises.

À tous les professeurs dévoués que j'ai pu avoir, autant en amphi que sur le terrain clinique. Un grand merci à vous tous.

Aux services hospitaliers de l'Hôtel-Dieu et de Rangueil sans qui je n'aurais pas bénéficié d'une formation de qualité, aux aides-soignantes pour leur bonne humeur avec qui j'ai bien rigolé et partagé quelques secrets. Et une pensée aussi à nos patients, qui nous ont fait confiance et permis d'être là aujourd'hui.

Enfin, à tous les participants qui ont joué le jeu pour cette étude et à tous ceux que j'oublie de citer, un grand merci !

À notre Président de jury,

Monsieur le Professeur Frank DIEMER

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- D.E.A. de Pédagogie (Education, Formation et Insertion) Toulouse Le Mirail,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse
- Responsable du Diplôme universitaire d'Hypnose
- Co-responsable du diplôme Inter-Universitaire d'odontologie du Sport
- Vice-Président de la Société Française d'Endodontie
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

*Nous sommes très honorés et ravis que vous ayez accepté de présider le jury de cette
thèse.*

*Nous vous remercions pour votre gentillesse, votre bienveillance et votre dévouement tout
au long de ces études.*

Veillez trouver ici le témoignage de notre plus grand respect.

À notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Jean Noel VERGNES

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Epidémiologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Professeur associé, Oral Health and Society Division, Université McGill –Montréal, Québec – Canada,
- Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales,
- Master2 Recherche – Epidémiologie clinique,
- Diplôme d'Université de Recherche Clinique Odontologique,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

*C'est un grand plaisir pour nous de vous compter parmi les membres de ce jury.
Nous vous remercions pour l'aide que vous nous avez apportée pour améliorer ce travail.
Nous vous remercions également pour votre empathie, votre gentillesse et pour cette
« approche centrée sur la personne » que vous nous avez inculquée et que nous avons pu
contempler en clinique.*

Veillez trouver ici le témoignage de notre sincère gratitude.

À notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Florent DESTRUHAUT

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Expert près la Cour d'Appel de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales en Anthropologie sociale et historique,
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Maxillo-Faciale,
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Conjointe,
- Diplôme Universitaire de Prothèse Complète Clinique de Paris V,
- Responsable du diplôme universitaire d'Occlusodontologie et de Réhabilitation de l'appareil manducateur,
- Membre de la Compagnie des Experts de justice de Toulouse
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Nous vous remercions pour la confiance que vous nous avez accordée en acceptant de diriger cette thèse.

Nous vous remercions également pour tous vos conseils, votre écoute et surtout votre disponibilité tout au long de ce travail.

Nous admirerons toujours la qualité de votre enseignement, votre enthousiasme et votre savoir-faire clinique. Nous espérons de tout cœur que ce travail sera à la hauteur de vos attentes.

Veillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance, avec la plus profonde et affectueuse estime.

À notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Bertrand CHAMPION

- Assistant Hospitalo-Universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Certificat d'Etudes Supérieures Prothèse fixée
- Certificat d'Etudes Supérieures Maxillo-Faciale

*Nous vous remercions d'avoir spontanément accepté de faire partie du jury et de l'intérêt
que vous avez témoigné à ce travail.*

*Nous vous sommes reconnaissants pour votre pédagogie et du partage de vos conseils.
En espérant un jour avoir la chance d'apprendre encore plus de vous et de l'équipe
d'occlusodontie.*

Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre sincère gratitude.

Table des matières

INTRODUCTION	13
I. APPROCHE FONDAMENTALE DES DIMENSIONS VERTICALES	14
1.1 Terminologie	14
1.2 Paramètres conditionnant la dimension verticale	15
1.2.1 Les dents	15
1.2.2 Les articulations temporo-mandibulaires	18
1.2.3 Croissance des bases osseuses maxillaires.....	19
1.2.4 Croissance osseuse mandibulaire.....	19
1.2.5 Croissance alvéolaire	19
1.3 La dimension verticale adaptative.....	21
1.3.1 Sénescence	21
1.3.2 Éléments perturbateurs extrinsèques.....	21
1.3.3 Position de la tête et posture	22
1.3.4 Éléments intra-buccaux.....	23
1.3.4.1 Les dents.....	23
1.3.4.2 Espace de Donders	23
1.3.5 Troubles articulo-musculaire et parafonctionnel.....	23
2 APPROCHE CLINIQUE DE LA DVO	26
2.1 Diminution de la DVO	26
2.1.1 La mastication.....	26
2.1.2 La respiration	26
2.1.3 La phonation.....	27
2.1.4 La déglutition	27
2.1.5 Conséquence articulaire	27
2.1.6 Esthétique.....	27
2.2 Augmentation de la DVO	30
2.2.1 La mastication.....	30
2.2.2 La phonation	30
2.2.3 La déglutition	30
2.2.4 Conséquence articulaire.....	30
2.2.5 Esthétique.....	31
2.3 Dimension verticale thérapeutique	32
2.4 Les techniques anthropométriques d'évaluation de la DVO.....	32

2.4.1	Définition	32
2.4.2	Rappel des points anthropocéphalométriques.....	33
2.4.3	La méthode de Sigaud	34
2.4.3.1	Morpho-psychologie selon Louis Corman.....	35
2.4.3.2	Examen de la typologie faciale.....	37
2.4.4	La méthode de Willis	38
2.4.5	La méthode de Boyanov	40
2.4.6	La méthode de McGee	41
2.4.7	La méthode d'Appenrodt	42
2.4.7.1	Le compas d'or d'Amodeo	42
2.4.7.2	Histoire du nombre d'or.....	42
2.4.7.3	Nombre d'or et DVO	46
3	APPROCHE RÉFLEXIVE DES DIMENSIONS VERTICALES.....	47
3.1	Objectif de l'étude	47
3.2	Critères d'inclusion / exclusion.....	47
3.3	Matériel.....	48
3.3.1	Fiche de consentement éclairé	48
3.3.2	Questionnaire	49
3.3.3	Fiche de mesure	50
3.4	Méthode	52
3.4.1	Protocole	52
3.4.2	Positionnement du patient.....	52
3.5	Résultat	53
3.6	Discussion	67
	Conclusion.....	68
	Table des illustrations.....	69
	Bibliographie.....	71

INTRODUCTION

S'intéresser à la dimension verticale, c'est apprécier la hauteur de l'étage inférieur de la face. Celle-ci est définie par la distance qui sépare deux points : l'un, positionné sur le massif facial fixe, l'autre sur une partie mobile c'est-à-dire au niveau mandibulaire. Les repères utilisés sont par exemple la distance allant du point sous-nasal au point menton, mais d'autres points peuvent être utilisés de façon arbitraire.

Cette hauteur détermine la dimension verticale d'occlusion appelé DVO. La DVO correspond à une position de départ de plusieurs fonctions vitales telles que la mastication, la déglutition, la respiration et la phonation (1) et doit être évaluée avant chaque reconstitution prothétique ou orthodontique.

Ce que l'on sait, c'est que les praticiens utilisent de façon empirique des repères pris au niveau du visage afin de déterminer cette DVO. Ils se basent notamment sur des méthodes dites anthropométriques, décrites dans la littérature mais sans savoir si elles relèvent d'une valeur scientifique fondée.

Nous avons répertorié cinq grandes méthodes communément utilisées, notre objectif est donc de savoir si l'une d'elles serait plus sensible que les autres. Cela permettrait de justifier sur le plan scientifique l'utilisation d'une méthode en cas d'évaluation de la dimension verticale d'occlusion. L'objectif serait de simplifier et « standardiser » l'évaluation de la DVO, par exemple lors du rapport inter-arcades au cours d'une réhabilitation prothétique.

Nous verrons donc, au travers de cette étude, l'importance que représente cette DVO, les paramètres qui la conditionnent et comment la déterminer de façon directe (grâce aux méthodes anthropométriques). Puis nous nous intéresserons, au travers de mesures sur une cohorte intéressante, à la comparaison de ces différentes méthodes et distinguerons ainsi celle qui s'avère la plus pertinente.

I. APPROCHE FONDAMENTALE DES DIMENSIONS VERTICALES

1.1 Terminologie

Rappelons que la dimension verticale est une distance prise entre deux points : souvent, le point sous-nasal et le point menton. La mandibule étant mobile, il existe plusieurs dimensions.

Trois dimensions verticales sont importantes à prendre en compte :

- la dimension verticale d'occlusion (DVO)
- la dimension verticale de repos physiologique (DVRP)
- la dimension verticale phonétique (DVP).

La **dimension verticale d'occlusion** est la hauteur de l'étage inférieur de la face lorsque les dents sont en position d'intercuspidie maximale ou OIM (occlusion d'intercuspidie maximale) (2). On note en OIM un maximum de contacts interdentaires.

La **dimension verticale de repos physiologique** correspond à la hauteur de l'étage inférieur lorsque la mandibule est en position de repos c'est-à-dire lorsque les muscles masticateurs sont en état d'équilibre et de tonicité minimale (2). Il existe lors de cette position une absence de contact dento-dentaire qui crée un espace appelé l'espace libre d'inocclusion de repos physiologique (ELIRP). Longtemps considéré comme constant il s'avère en fait que cet espace varie de 1 à 10 mm selon différentes études (1) et qu'il dépend beaucoup de la croissance des maxillaires. Ainsi, chez un prognathe (os mandibulaire en avant) l'espace diminue alors que chez un rétrognathe, celui-ci augmente (3). Il dépend aussi de paramètres physiologiques tels que l'âge, la classe squelettique, le type constitutionnel (ELIRP carbonique < ELIRP phosphorique < ELIRP fluorique) et même parfois du moment de la journée (4).

La **dimension verticale phonétique** indique la hauteur de l'étage inférieur de la face lors de la prononciation du son [s]. En effet, la mandibule génère un espace phonétique minimal pour pouvoir émettre un son. On parle d'espace libre d'inocclusion phonétique minimum d'abréviation ELIPM (2).

Ces espaces sont utiles pour évaluer **indirectement** la DVO, par exemple :

$$DVO = DVRP - ELIRP$$

$$DVO = DVP - ELIPM$$

1.2 Paramètres conditionnant la dimension verticale

La dimension verticale est conditionnée par plusieurs éléments qui sont les dents, les articulations temporo-mandibulaires, les croissances basale et alvéolaire. Elle se crée à partir de ces éléments qui constituent la cavité buccale et surtout en dépend.

1.2.1 Les dents

Les dents, ainsi que la hauteur des procès alvéolaires, sont les déterminants antérieurs de la face. De ce fait, les dents interviennent sur la DVO de par leurs formes et leurs intégrités. On comprend facilement que s'il y a une atteinte dentaire de façon chimique, mécanique ou traumatique, il peut y avoir une perte de cette dimension verticale d'occlusion. Ceci peut être la cause d'un bruxisme ou d'une perte de calage dentaire consécutif à des avulsions. Notons qu'il existe plusieurs types d'usures dentaires (5) :

- **L'abrasion** qui est un processus d'usure mécanique résultant de la friction de façon fréquente d'un corps étranger sur la dent tels la brosse à dent, le dentifrice... Elle impacte toutes les surfaces dentaires autant occlusale que vestibulaire ou palatine. Notons qu'il n'y aura pas de correspondance entre les surfaces d'usures qui se font face, contrairement à l'attrition (*cf Fig 2*).



Fig 1. Abrasion dentaire. Source : Dr L. Elbeze.

- **L'attrition** est un processus physiologique d'usure, qui fait intervenir deux corps tel le frottement direct dento-dentaire. Elle se produit aussi bien entre les dents antagonistes qu'entre les dents proximales lors de la mastication. L'attrition est physiologique avec l'âge mais pathologique chez les bruxomanes. Ce phénomène engendre directement des pertes de tissus dentaires au niveau occlusal. Dans ce cas, on pourra bien voir la correspondance des surfaces occlusales (*cf Fig 2*).



Fig 2. L'attrition dentaire. Source : Dr L. Elbeze.

- **L'érosion** qui est un processus chimique qui entraîne des pertes de substance dentaire d'origine non carieuse, l'acide en cause peut être de provenance intrinsèque comme le reflux gastrique, ou extrinsèque due par exemple à la consommation de sodas. Dans le premier cas, les lésions sont localisées en palatin et dans l'autre cas, en vestibulaire. Les surfaces occlusales n'y échappent pas, l'atteinte est sous forme cupule, concave et lisse.



Fig 3. Erosion dentaire. Source : Dr L. Elbeze.

- **L'abfraction** relève d'une usure par fatigue d'origine mécanique liée à la surcharge occlusale. La perte de substance se trouve localisée au niveau cervical vestibulaire.

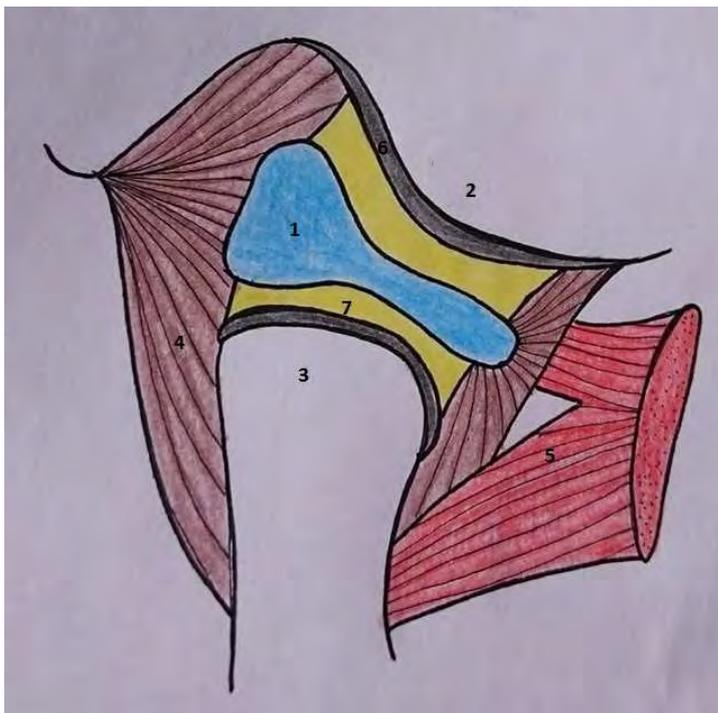


Fig 4. L'abfraction. Source : Dr L. Elbeze

1.2.2 Les articulations temporo-mandibulaires

Quand on s'intéresse aux articulations temporo-mandibulaires (ATM), on parle des déterminants postérieurs de la face. L'ATM est une diarthrose (ou synoviale) qui unit la fosse mandibulaire (cavité glénoïde) de l'os temporal au condyle de l'os mandibule, par l'intermédiaire d'un disque fibro-cartilagineux, biconcave, fermée par une capsule articulaire (6) (cf Fig 5). Sur ces articulations vont s'insérer les ligaments latéraux, sphéno-mandibulaires, stylo-mandibulaires ainsi que le tendon du muscle ptérygoidien latéral.

Les deux ATM fonctionnent en synergie et permettent les mouvements de la mandibule par rapport au crâne, ce qui facilite plusieurs fonctions importantes telles que la mastication, la déglutition, la phonation et même le bâillement. Les mouvements d'ouverture et de fermeture se situent entre deux positions limites : l'OIM et la position d'ouverture maximale d'amplitude égale à 50.7 ± 7 mm (7) au niveau des points inter-incisifs. On comprend donc qu'une atteinte de ces articulations peut influencer sur la position de la mandibule et en conséquence sur la DVO.



1. Disque articulaire biconcave
2. Éminence articulaire du temporal
3. Tête du condyle
4. Capsule fibreuse
5. Terminaison du muscle ptérygoidien latéral
6. Fibro-cartilage du tubercule articulaire
7. Fibro-cartilage de la tête du condyle

Fig. 5 : Anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire. Source : auteur

1.2.3 Croissance des bases osseuses maxillaires

La croissance maxillaire, selon le docteur Jean Delaire (8), dépend non seulement d'une activité suturo-périostée, comme tous les os de membranes, mais aussi d'une activité extérieure à celle-ci. En effet, on rappelle que la suture sépare deux os, comme par exemple la suture maxillo-malaire, qui sépare le maxillaire du zygomatique. Le potentiel de croissance des maxillaires est donc soumis à la croissance des os qui l'avoisinent (os zygomatiques, nasaux et frontaux). Ce phénomène est programmé génétiquement et se trouve donc non modifiable par de quelconques thérapeutiques. Delaire précise aussi que selon les mêmes mécanismes, des forces extérieures (par exemple des forces de traction) peuvent influencer sur cette même croissance. C'est ce qu'on appelle la « croissance modelante » (1) dérivant directement des phénomènes d'apposition/résorption du périoste, selon l'application de forces extérieures, comme les appareils de correction orthognatique. L'orthodontie, de façon générale, a donc un impact sur la croissance des maxillaires et de ce fait sur la dimension verticale.

1.2.4 Croissance osseuse mandibulaire

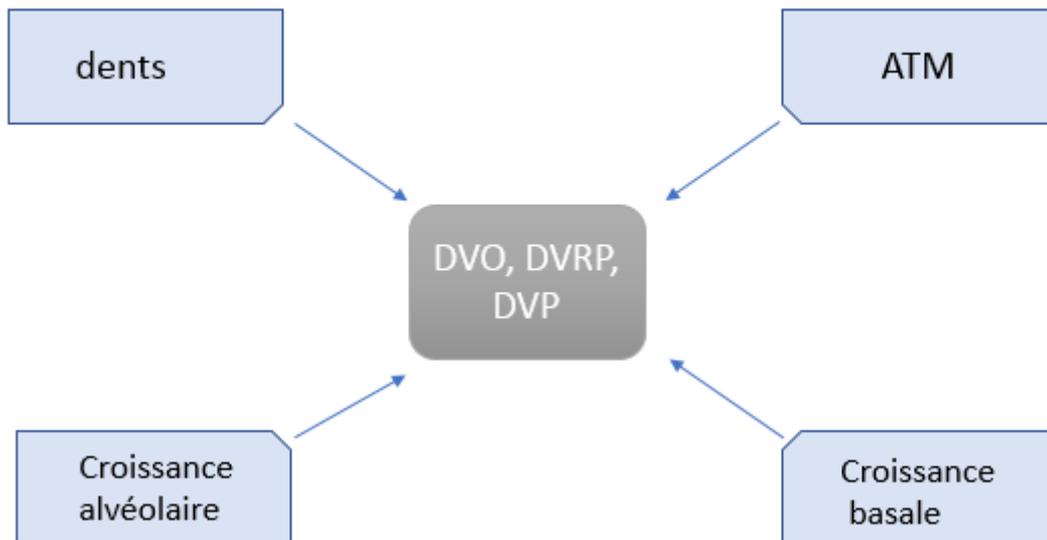
La croissance mandibulaire, quant à elle, passe par la croissance verticale du condyle (1), des branches montantes et du corps de la mandibule, ainsi que d'une « croissance modelante » (comme pour la croissance du maxillaire, basée sur l'activité d'apposition/résorption osseuse). Cependant comme décrit par Delaire (9), les condyles sont essentiels à la stabilisation et au positionnement du corps de la mandibule. En revanche, ils ne sont pas des centres de croissance primaires comme cela avait été pensé auparavant. Ils ne sont pas à l'origine du corps de la mandibule. Au contraire, des preuves phylogénétiques et odontogéniques humaines indiquent que le condyle provient de la partie postéro externe du corps de la mandibule. C'est pourquoi, dans certaines malformations congénitales comme les agénésies des condyles, il n'y aura pas forcément un mauvais développement du corps de la mandibule bien que celui-ci ait une mauvaise position (9) (10).

1.2.5 Croissance alvéolaire

A l'instar des dents, la hauteur des procès alvéolaires et la hauteur de l'étage inférieur sont en étroite corrélation. On rencontre deux cas de figures : croissance par excès (sujet hyperdivergent) ou par défaut (sujet hypodivergent). Les procès alvéolaires jouent un **rôle compensateur** (11), ils ne cessent d'être remaniés avec l'éruption des dents, leurs absences, leurs usures. Donc une attrition dentaire n'est pas toujours synonyme de diminution de la DVO grâce à l'égression physiologique compensatrice due au remaniement alvéolaire.

Selon J.M. Ferrigno et al., cette croissance alvéolaire conjuguée à la croissance condylienne représentent « les éléments les plus importants d'un développement de la DV » (1).

Constitution de la Dimension verticale



Source : auteur

1.3 La dimension verticale adaptative

Il est évident que la dimension verticale ne reste pas constante tout au long de la vie. Elle évolue, et ceci selon plusieurs facteurs. Interviennent aussi bien la sénescence, les éléments environnementaux extrinsèques, la posture et la position de la tête, des éléments intrabucaux ainsi que certains troubles.

1.3.1 Sénescence

La sénescence : il s'agit d'un vieillissement naturel des tissus et de l'organisme. Il ne résulte donc pas d'une pathologie. Ceci va s'appliquer au niveau des muscles (qui s'atrophient et deviennent moins toniques). De ce fait les os, moins stimulés par les muscles, vont aussi se résorber et créer de l'ostéoporose. Ces éléments ainsi que les usures des dents avec le temps entraînent une diminution de la DV.

Le temps n'est pas le seul facteur qui engendre la sénescence. « L'espace » peut aussi provoquer un vieillissement prématuré. Un exemple frappant chez les spationautes : cette accélération résulte en partie par l'absence de gravité ajoutée aux radiations et éléments d'origines cosmiques qu'ils subissent. Ils sont confrontés à des conditions différentes de celles sur terre et les retentissements sont directs sur « les muscles, les artères, le système squelettique, le système nerveux et immunitaire ». Le corps humain doit donc s'adapter aux conditions stressantes qui sont « la limitation des mouvements, l'alimentation peu diversifiée et le rythme veille-sommeil perturbé » (12).

1.3.2 Eléments perturbateurs extrinsèques

Les éléments perturbateurs dits opportunistes ou extrinsèques peuvent être physiques : le chaud ou le froid, la gravité (comme vu précédemment), la pression et l'humidité sont autant d'éléments pouvant influencer sur le repos musculaire et donc sur la tonicité et l'élasticité musculaire. Ils peuvent aussi être chimiques : substances qui impactent indirectement la tonicité et l'élasticité musculaire, tels que les « antalgiques, vasoconstricteurs, vasodilatateurs, myorelaxants, antidépresseurs » (1) ou encore bien des drogues par atteinte directe du cortex cérébral.

1.3.3 Position de la tête et posture

D'après Smith (13), la DVR augmente lorsque la tête du patient est penchée en arrière et diminue lorsque la tête est penchée en avant. Il est donc primordial lors de nos mesures de dimension verticale de veiller au bon positionnement de la tête du patient, à savoir la tête doit être dans l'axe du corps avec le plan de Francfort parallèle au sol. En conclusion, la position de la mandibule est en relation directe avec la position de la tête et la posture globale du sujet comme le montre le schéma de Brodie.

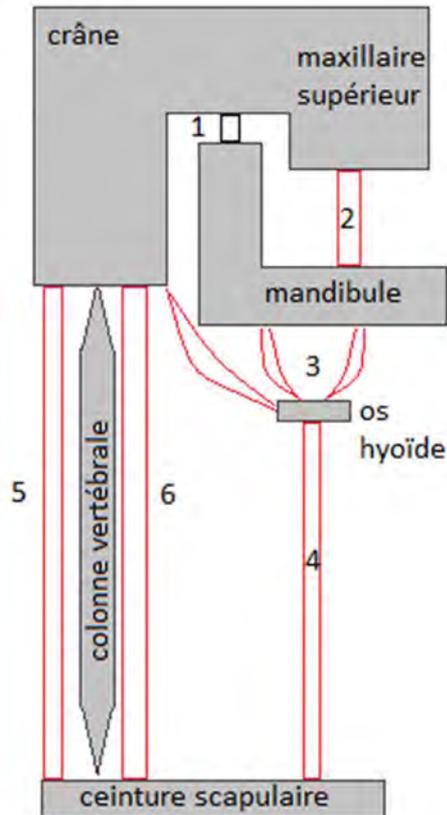


Fig 6. Schéma de Brodie : 1. ATM, 2. muscles élévateurs, 3. muscles sus-hyoïdiens, 4. muscles sous-hyoïdiens, 5.6. muscles para-vertébraux.

Source : auteur

D'après ce schéma, on voit bien que la mandibule se met en rapport avec l'os hyoïde, le sternum et les deux clavicules (qui avec les scapulas forment la ceinture scapulaire), eux-mêmes en lien direct avec les chaînes musculaires antérieures. Le maxillaire supérieur, quant à lui, est, par l'intermédiaire du crâne, en lien avec les chaînes musculaires postérieures. « L'appareil manducateur est donc le trait d'union entre les chaînes musculaires antérieures et postérieures. » (14). De plus, un déséquilibre postural a un effet sur la mandibule et vice versa. On parle dans ce cas de pathologie en « chaîne ascendante ou descendante » (15). **Dysfonction en chaîne ascendante** lorsque des pathologies posturales et musculaires impactent l'appareil manducateur, et **dysfonction en chaîne descendante** lorsqu'une pathologie de l'appareil manducateur retentit à distance sur la posture. En effet, l'appareil manducateur est un des capteurs importants de la posture parmi le capteur oculaire, vestibulaire (oreille interne), podale et cutané.

1.3.4 Eléments intra-buccaux

1.3.4.1 Les dents

Avec la perte des dents, il y a une perte de proprioception et par conséquent, la sensibilité parodontale diminue tout comme la position de la mandibule, qui peut être perturbée. Il est donc impératif de trouver une position équilibrée articulaire dans ce cas-là que l'on nomme relation centrée myostabilisée. On comprend par ce terme une position où la mandibule est stabilisée par les muscles, les condyles sont centrés et symétriques dans leurs cavités glénoïdes. On peut aussi constater que des lésions buccales, des traumatismes ou interférences dentaires entraînent des dyskinésies mandibulaires, ce qui modifie la position de la mandibule.

1.3.4.2 Espace de Donders

La langue occupe un grand espace dans la cavité buccale et se trouve en relation avec tous les tissus environnants, mais par rapport au palais, elle garde une distance appelée espace de Donders (espace défini verticalement entre la face dorsale de la langue et la voûte du palais, et latéralement par les faces palatines des molaires et prémolaires) (1) (2). Il est impératif de respecter cet espace lors de l'enregistrement de la DVO. Si la résine de la maquette d'occlusion est trop épaisse lors de l'enregistrement du rapport inter-arcades, la mandibule a tendance à basculer vers le bas pour recréer cet espace. (2) Ceci empiète donc sur l'ELIRP et donc sur la DVRP.

1.3.5 Troubles articulo-musculaire et parafonctionnel

Certains troubles amènent à la modification de la hauteur de l'étage inférieur de la face. C'est le cas de tout trouble articulaire et musculaire, des DTM (désordre temporo-mandibulaire), des maladies du système nerveux (Parkinson ou tétanos), ou encore des troubles fonctionnels tels que la respiration buccale qui fait augmenter la DV.

Les troubles para-fonctionnels comme une dyspraxie linguale, qui par le jeu de la langue lors de la déglutition amène à une béance, (*cf Fig.7*) augmente la DVO. En effet l'interposition linguale peut se faire de façon antérieure et/ou postérieure, ce qui laisse un espace entre les dents. Les dents ne se touchant plus égressent pour chercher un contact et ceci n'étant pas compensé par la pression des muscles élévateurs, elles créent une augmentation de la DVO (16). A l'inverse, en cas de bruxisme sévère, les dents usées diminuent la DVO (*cf Fig.8*). Orthlieb considère ce trouble, pas toujours pathologique, c'est pour lui une parafonction et non une dysfonction. Cette fonction involontaire et inconsciente peut se produire en phase d'éveil ou de sommeil, et se différencie selon plusieurs types : tapotement, grincement, serrement des dents (17). Dans le cas de bruxisme modéré, l'égression dentaire peut suffire à pallier l'usure dentaire, et ainsi conserver la DVO.

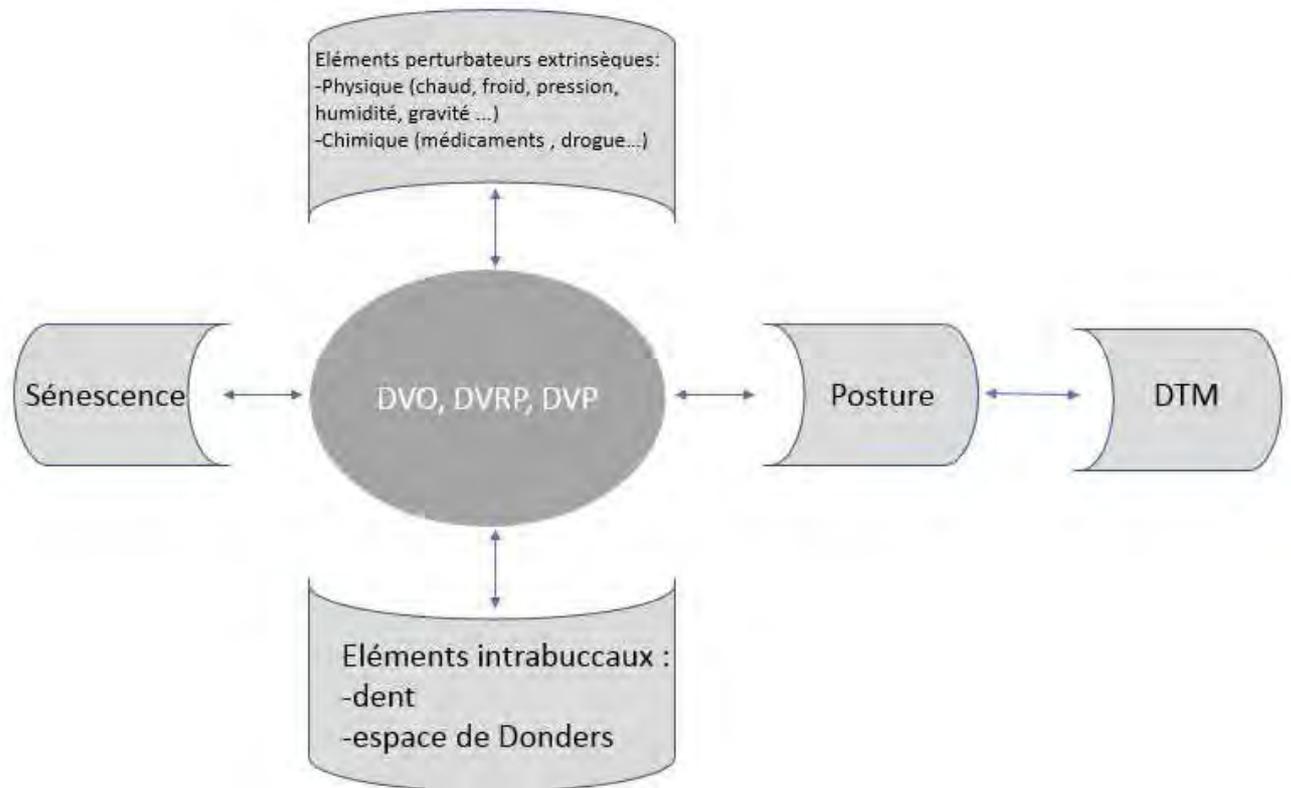


Fig 7. Bédance antérieure. Source ; A. Hennequin



Fig 8. Bruxisme sévère avec perte de la dimension verticale, on note l'importance du parodonte qui a joué un rôle compensateur. Source : Dr A. Hennequin

La Dimension verticale adaptative



Source : auteur

2 APPROCHE CLINIQUE DE LA DVO

Nous allons voir dans cette partie en quoi la diminution ou l'augmentation de la dimension verticale va avoir une influence sur l'appareil manducateur et sur les différentes fonctions vitales que sont la mastication, la respiration, la déglutition, la phonation et la fonction psycho sociale (l'esthétique).

2.1 Diminution de la DVO

Il ne faut pas confondre la diminution de la DVO avec la perte de calage postérieure. On peut constater une perte de calage postérieure sans que l'étage inférieur ne s'affaisse, car il y aura présence des dents antérieures avec un support parodontal robuste et stable. En revanche lorsque le parodonte est faible ou que le nombre de dents restantes est insuffisant, les forces qui s'exercent dessus étant trop importantes, les dents antérieures partent en « éventail », ce qui diminue cette dimension verticale d'occlusion. Il en est de même dans le cas d'édentement en quinconce où les dents ne sont pas en contact avec leur antagoniste, avec présence de plusieurs édentements encastrés. Une diminution de la DVO est aussi visible lors du bruxisme sévère (vu plus haut) ou alors en cas d'hypodivergence (anomalie par défaut de croissance des maxillaires dans le sens vertical) (16).

2.1.1 La mastication

Lors de la mastication, beaucoup de muscles sont engagés, notamment les élévateurs pour écraser le bol alimentaire. Ce sont les masséters, les ptérygoïdiens médiaux et latéraux, ainsi que les muscles temporaux. On comprend l'intérêt d'avoir une DVO stable afin de garantir la fonction masticatrice. A défaut de DVO correcte, cela engendre une fatigabilité musculaire (1) ainsi que de fortes tensions provoquant des douleurs cervico-faciales, et de ce fait, cause une diminution de l'efficacité masticatrice (18).

2.1.2 La respiration

Lors de la fin de l'expire, la mandibule se met en position de repos. Il est donc important de ne pas empiéter sur ELIRP, lors de reconstitution prothétique. Une DVO sous-évaluée diminue cet espace.

2.1.3 La phonation

Une diminution de la DVO engendre également des troubles phonétiques, surtout lors de la « prononciation des bilabiales et des sifflantes » (18). En effet lors du port de maquettes chez un édenté, on peut faire prononcer le mot « mississipi », qui indique si l'ELIPM est respecté.

2.1.4 La déglutition

Lors de la déglutition, le patient rentre en OIM. Une DVO, qui sera sous-évaluée, engendrera une déglutition de type infantile par manque d'espace pour la langue, qui bascule en avant pour pallier le manque de hauteur (18).

2.1.5 Conséquence articulaire

Une DVO diminuée se traduit par des condyles reculés dans leurs cavités glénoïdes et un déplacement du disque vers l'avant (19). On peut imaginer qu'un disque fuyant vers l'avant peut provoquer à terme une désunion condylo-discale. Cependant, d'après des études cliniques, « Une diminution de la DVO ne semble pas engendrer de Désordre Temporo-Mandibulaire (DTM), mais modifie certainement le confort du patient. » (20). Par conséquent, une diminution de la DVO ne génère pas forcément des troubles articulaires et dépend de la capacité d'équilibre et d'adaptation du patient, comme le démontre une autre étude menée sur 25 édentés totaux, dont le disque désuni (confirmation par IRM) ne se traduit pas cliniquement par un symptôme comme une douleur ou un claquement (19).

2.1.6 Esthétique

Enfin, une diminution de la DVO a un impact majeur sur l'esthétique du patient. Il en résulte un proglissement de la mandibule, les rides et sillons du visage sont accentués par manque de supports osseux et dentaires. On note aussi que les commissures labiales s'étalent, ce qui peut engendrer des perlèches par stagnation de salive. Il va de soi que l'esthétique est capital dans la restauration d'un sourire. C'est pourquoi, comme le dit le Docteur Dirat, « *une des méthodes pratiquées par le praticien pour résoudre la DVO sera complétée systématiquement par la méthode esthétique* » qui consiste à se référer à l'harmonie du visage (cf Fig.9).

Femme de 45 ans, avant réhabilitation : notons les sillons marqués, les lèvres fines, le menton en avant.



Après réhabilitation immédiate : augmentation du volume des lèvres et plis faciaux moins marqués.



Fig 9. Cas clinique de réhabilitation totale, Source : Dr C. Dirat, CHU Rangueil 2019.

Fonctions	Conséquences
Mastication	Fatigabilité, tensions, crampes, douleurs
Respiration	ELIRP non respecté
Phonation	ELIPM non respecté, difficulté de prononciation du son [s]
Déglutition	Déglutition atypique
Articulaire	Risque de désunion condylo-discale
Esthétique	Rides accentuées, sillons nasogéniens marqués, menton en avant, lèvres affaissées, risque de perlèches.

Tableau : conséquences de la diminution de la DV

2.2 Augmentation de la DVO

Tout comme la diminution de l'étage inférieur, l'augmentation interfère évidemment avec les muscles, les articulations, la phonation, la mastication, et l'esthétique. Ce cas-là est moins fréquent que la diminution de DVO car il est souvent dû à une prothèse iatrogène ou alors à un hyper-développement des maxillaires : syndrome d'hyper-divergence qui peut être d'étiologie génétique ou dû à une ventilation buccale.

2.2.1 La mastication

Une DVO augmentée aura pour conséquence l'allongement des muscles, ce qui entraîne crampe, contracture et douleur (18), et nuit aussi à l'efficacité masticatrice.

2.2.2 La phonation

Pour ce qui est de la phonation, des difficultés de prononciation peuvent apparaître notamment pour les sons « p », « b », « m » qui impliquent une occlusion labiale (21).

2.2.3 La déglutition

Lorsque la DVO est trop haute, le patient est gêné pour déglutir. Instinctivement il penchera la tête vers l'avant pour permettre à l'aliment d'aller vers le fond de l'oropharynx et avoir une déglutition correcte (22).

2.2.4 Conséquence articulaire

Une DVO augmentée peut aussi entraîner des surcharges occlusales et provoquer une pression au niveau des ATM avec pour conséquences des tensions au niveau des articulations ainsi que des bruits, algies et dyskinésies (23). C'est pour cela qu'on cherche à avoir une bonne occlusion avec une DVO correcte pour éviter tout déséquilibre articulaire.

2.2.5 Esthétique

Une DVO augmentée s'accompagne d'un défaut fonctionnel mais aussi esthétique (certes moins visible que dans le cas d'effondrement de l'étage inférieur). L'inocclusion labiale révèle facilement ce défaut, auquel s'ajoute un visage d'aspect figé avec des expressions plus durs par effacement des sillons (18). Le menton paraît crispé, fuyant vers l'arrière (cf Fig. 10A).



Fig 10. Différence entre DVO sur évaluée (A) et DVO sous-évaluée (B). Source : Dimensions verticales en prothèse complète. EMC p.13

Fonctions	Conséquences
Mastication	Crampe, contracture, douleur
Phonation	Difficulté aux sons [p], [b], m]
Déglutition	Déglutition atypique, le patient se penche vers l'avant pour éviter « d'avaler de travers »
Au niveau articulaire	Tension, risque de BAD (Bruit, Algie, Dyskinésie)
Esthétique	Aspect agressif du visage, effacement des rides et sillons, menton fuyant vers l'arrière, inocclusion labiale.

Tableau : conséquences d'une DVO augmentée

2.3 Dimension verticale thérapeutique

Lorsque l'on réalise une prothèse, qu'elle soit amovible totale, amovible partielle ou fixe, le plus important est qu'elle s'intègre pleinement. La réussite de la prothèse va être déterminée notamment par une bonne évaluation des relations intermaxillaires dans le sens antéro-postérieur, horizontal et enfin vertical.

Dans le sens sagittal (antéropostérieur), on cherche à empêcher le proglissement en OIM. Dans le sens transversal, il faut éviter la déviation mandibulaire. Et enfin dans le sens vertical, il faut éviter une DVO par excès ou par insuffisance et ainsi avoir un centrage correct de la mandibule. Ceci permet de pérenniser un traitement. La fixation de la hauteur de l'étage inférieur possède un **intervalle de tolérance** mais doit quand même être bien déterminée pour répondre aux objectifs fonctionnels et esthétiques (24).

Les objectifs qu'impose une « bonne DVO » sont :

- pour l'esthétique, l'effacement des plis nasaux géniaux, le rétablissement de l'harmonie du visage, le contact labial correct au repos.
- pour la fonction, une déglutition physiologique et une phonation correcte.

Nous avons vu plus haut les enjeux fonctionnels, esthétiques, psychologiques et de confort. Ceci justifie l'intérêt d'établir une DVO de façon correcte et ce grâce à des méthodes de réalisation simples cliniquement, dites directes, qui seront décrites en suivant.

2.4 Les techniques anthropométriques d'évaluation de la DVO

2.4.1 Définition

L'anthropométrie regroupe l'ensemble des mesures pratiquées sur l'homme en vue de déterminer quantitativement ses caractères morphologiques (stature, face, crâne, membres) en fonction du sexe, de l'âge, du lieu et de l'époque (25). L'origine antique de l'anthropométrie résidait en une réflexion de la nature de l'homme agencée avec un ordre cosmique.

Son étymologie provient de deux mots grecs : « anthropos » homme et « métron » mesure. Notre étude concerne les mesures prises au niveau de la face, avec différents repères relatifs à différentes méthodes, qui fournissent une évaluation morphologique du visage.

Parmi les méthodes les plus connues utilisant l'anthropométrie, nous avons répertorié celle de SIGAUD, de WILLIS, de BOYANOV, de McGee et d'APPENRODT. Ces méthodes sont utilisées lorsqu'on n'a aucun document pré-extractionnel tel que des modèles d'études avant extraction ou des photos. Les mesures se réalisent directement sur le visage, grâce à un pied à coulisse, une réglette, un compas à pointe sèche ou encore le compas d'or d'Amodeo pour la méthode d'APPENRODT.

2.4.2 Rappel des points anthropocéphalométriques

L'utilisation de ces méthodes nécessite le repérage de différents points anthropocéphalométriques, détaillés ci-dessous (cf Fig.11). Ces points sont repérables cliniquement et aussi sur un cliché téléradiographique.

Points	Localisation
Cantus externe (CE)	Echancrure située au coin externe de l'œil, là où les deux paupières, supérieure et inférieure, se rejoignent.
Glabelle (Gl)	Point le plus saillant du front sur le plan sagittal médian, en orientation sur le plan de Francfort.
Point sous-nasal (Sn)	Point de jonction de la partie cutanée de la lèvre supérieure et de la cloison nasale.
Gnathion (Gn)	Point le plus bas du menton sur le plan sagittal, il équivaut aussi au menton cutané.
Pogonion (Pog)	Point le plus saillant du menton selon le plan sagittal médian.
Commissures labiales ou Cheilion (Ch)	Ce sont les deux points de jonction entre la lèvre supérieure et inférieure.
Point labial supérieur (Ls)	Pointe située au niveau de l'arc de Cupidon.

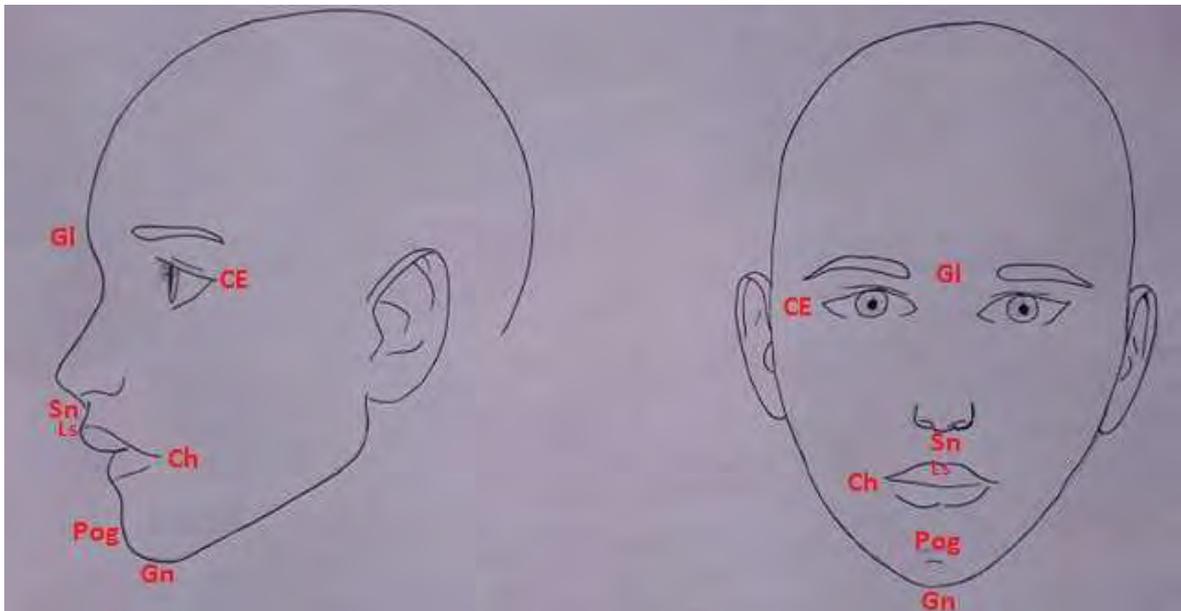


Fig 11. Repérage des points anthropocéphalométriques. Source : auteur

2.4.3 La méthode de Sigaud

Cette méthode est basée sur l'harmonie des étages faciaux. Selon la théorie de Sigaud (1862-1921), un étage prédomine en fonction du type constitutionnel de l'individu : le cérébral, le respiratoire, le digestif et le musculaire, les deux autres étages étant par ailleurs égaux.

Chez le cérébral, l'étage supérieur prédomine. Pour l'individu respiratoire, c'est l'étage moyen qui est le plus développé, alors que chez le digestif, c'est l'étage inférieur. Pour le musculaire, les trois étages sont égaux.

Cependant d'après Begin et Rohr, ces données sont considérées en moyenne et font abstraction du comportement « neuromusculaire et des particularités de l'individu » (2).

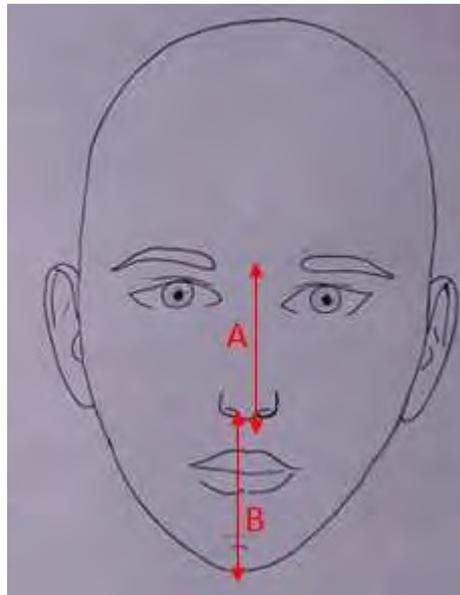


Fig 12. Théorie de Sigaud. Source : auteur

Pour séparer les étages, on prend comme repère la limite de l'implantation des cheveux, la **glabella**, le point **sous-nasal** et le **menton (gnathion)**.

Cette théorie considère que $A = B$

2.4.3.1 Morpho-psychologie selon Louis Corman

Selon la même approche, Louis Corman (1901- 1995) (26), psychiatre, invente la **morpho-psychologie**. « *Le visage est un livre ouvert, mais au chiffre secret. Au portrait physique, correspond celui de la personnalité ; aux traits de la face, ceux du caractère* ». Selon lui, le visage révèle un caractère, une psychologie et même une personnalité. Il base sa morpho-psychologie sur « l'opposition fondamentale du concept dilaté/retracté (visage rond/ visage plat) », auquel il associe une personnalité plutôt extravertie ou introvertie (pour simplifier sa théorie), (cf Fig.13).



Fig 13. Théorie du dilaté/retracté. Source : Nouveau manuel de morpho-psychologie

Selon Hippocrate (vers 460-377 av J.C), les théories de l'humeur déterminent la « morphopsychologie » liée au tempérament (27). (Cf fig.14).

- Le bileux, « rempli de bile, de rancœur » possède un visage carré, les 3 étages faciaux vont être égaux. Il révèle une personne dynamique avec un sens pratique, mais il est aussi intransigeant, ambitieux et autoritaire.
- Le nerveux présente un visage en triangle avec la pointe vers le bas. L'étage supérieur est prédominant. D'un naturel intuitif, vif d'esprit et imaginatif, mais anxieux, parfois timide qui n'ose pas s'engager.
- Le sanguin avec un visage ovale, l'étage moyen qui prédomine, s'accorde avec une personne agréable, aimable, spontanée et passionnée mais qui n'aime pas attendre, impulsive et agitée.
- Le lymphatique arbore un visage en trapèze avec la grande base en bas et l'étage inférieur prédominant. Cet individu est calme, patient voire passif, il est concret mais méfiant.

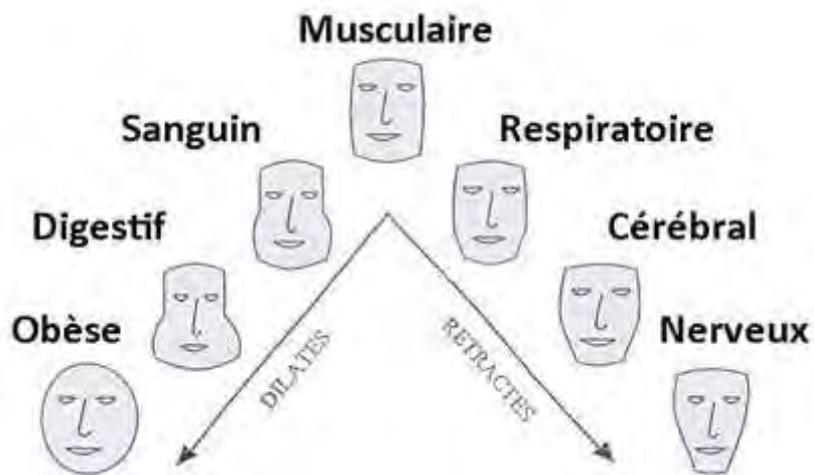


Fig 14. Morphopsychologie et tempérament. Source : Anastassia Faraut, Naturopathie et éveil des consciences

2.4.3.2 Examen de la typologie faciale.

On peut faire correspondre à la théorie de Sigaud, un type constitutionnel homéopathique. Par exemple, au digestif, on associe le type carbonique et au cérébral le type phosphorique (28).

Le type constitutionnel homéopathique ou minéral a été décrit par le docteur Antoine NEBEL, médecin homéopathe, (1870-1954). Les sujets qu'il présente montrent une morphologie typiquement carbonique, fluorique, ou phosphorique. A cela s'ajoutent une tendance comportementale et pathologique (une morphologie spécifique peut subir une affection plus qu'une autre).

Nous n'allons pas rentrer dans le détail du descriptif complet de la morphologie ainsi que des comportements et pathologies associés, mais, en revanche, on va s'intéresser à la forme du visage et des dents de ces différentes constitutions (d'abord décrites par Nebel puis reprises par les docteurs B. de Névrezé (1877-1951) et L. Vannier (1880-1963)) (28). On peut se référer à cette classification pour le choix des dents lorsqu'il est nécessaire de faire un amovible complet sans aucun document pré-extractionnel (29). On comprend ainsi l'importance de caricaturer les visages afin de choisir facilement la forme des dents.

En résumé :

- Le type carbonique possède un visage plutôt carré ou rond avec des dents trapues, courtes, aux racines courtes et épaisses, de couleur blanche (a et d Fig.15).
- Le type phosphorique présente un visage rectangulaire, des dents longues et rectangulaires ; souvent les cuspides sont très marquées et les dents sont de couleur jaune (b).
- Le type fluorique s'associe à un visage triangulaire avec des dents triangulaires de couleur plutôt grise (c).

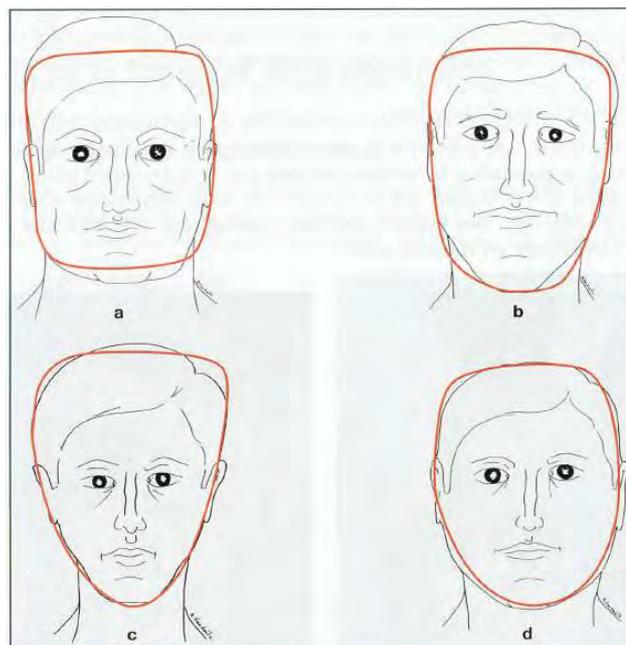


Fig 15. Typologie faciale. Source : Prothèse Complète : Clinique et Laboratoire, p .177

2.4.4 La méthode de Willis

D'après cette approche, Willis, en 1935, déclare que la distance qui sépare le **bord inférieur de la pupille** (ou alors l'angle externe de l'œil) de la **commissure labiale** est égale à la distance du **point sous-nasal** au **gnathion** (cf Fig 16). Pour cela, il utilise le compas de Willis (2) (cf Fig 17) ou un compas à pointe sèche.

La distance A doit donc être égale à B.

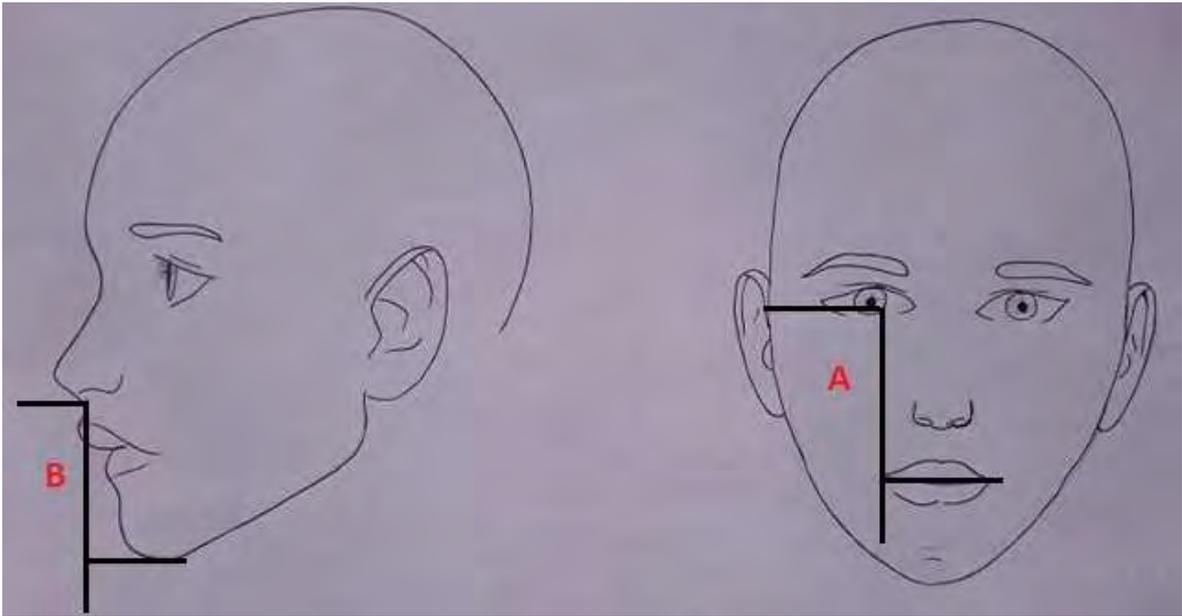


Fig 16. Théorie de Willis



Fig 17. Compas de Willis

Selon sa thèse de doctorat en chirurgie dentaire (30), le Docteur Ducassé a recherché « l'existence d'un rapport entre la distance mesurée du cantus externe de l'œil à la zone rétro commissurale homolatérale avec la DVO » soit :

$$\text{Cantus ext - zone rétro-commissurale} = x \text{ DVO}$$

Il n'a pas pu vérifier une égalité mathématique au sens strict, cependant la différence d'égalité entre les mesures étant faible, il préconise cette approche thérapeutique comme un moyen d'aide complémentaire à la détermination de la DVO d'autant plus que la règle de Willis intègre des valeurs prises au niveau des deux étages faciaux, donc pour un aspect global d'esthétique et de fonction.

Pour notre étude, on prendra l'angle externe de l'œil pour ne pas risquer de blesser les participants. De plus, nous avons simplifié les mesures en ne prenant qu'un côté à mesurer, le côté gauche du patient.

2.4.5 La méthode de Boyanov

Pour Boyanov (31), la méthode de Willis n'est pas fiable, puisqu'il l'a lui-même évaluée sur 200 personnes et a trouvé une différence notable d'environ 10 mm entre ligne bipupillaire-commissure et point sous-nasal-gnathion.

Il a donc inventé, en 1970 deux méthodes « faciles à manipuler », l'une concernant la relation centrée et l'autre la détermination de la DVO. Ces méthodes ont eu le mérite d'être enseignées auprès des étudiants, car en plus d'être faciles à réaliser, elles révèlent des résultats pertinents. En effet, pour ce qui est de l'évaluation de la DVO, la différence entre les deux distances qu'il décrit (cf plus bas) n'excède pas plus de 0.05mm (31).

Cette méthode consiste à établir une égalité entre la distance prise entre **les commissures labiales**, lèvres au repos, et la distance **point labial supérieur – gnathion**, lorsque le patient est en occlusion (DVO) (cf Fig 18). En théorie $A = B$.

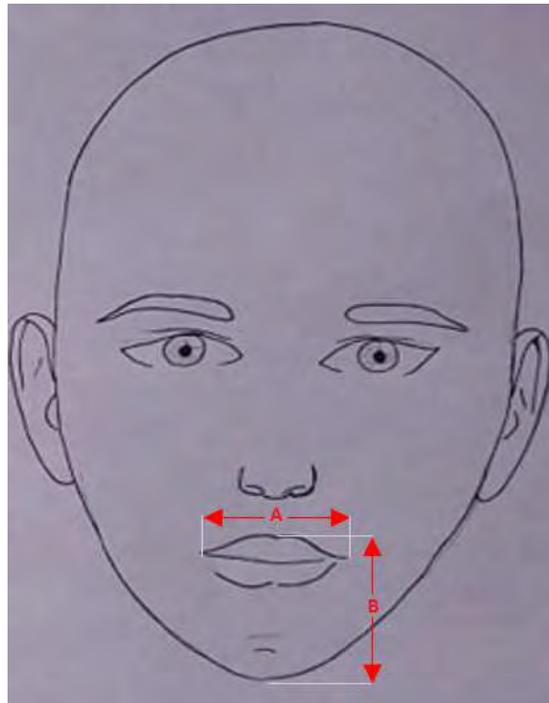


Fig 18. Théorie de Boyanov.

Il est à noter qu'il précise que cette méthode ne fonctionne pas si le sujet présente des malformations, cicatrices, traumatisme facial ou encore un encombrement dentaire important.

2.4.6 La méthode de McGee

En 1947, McGee mesure les distances suivantes (cf Fig 19) :

- **Centre pupille - commissure** homolatéral de la lèvre
- **Glabelle-point sous-nasal**
- **Distance inter-commissurale**

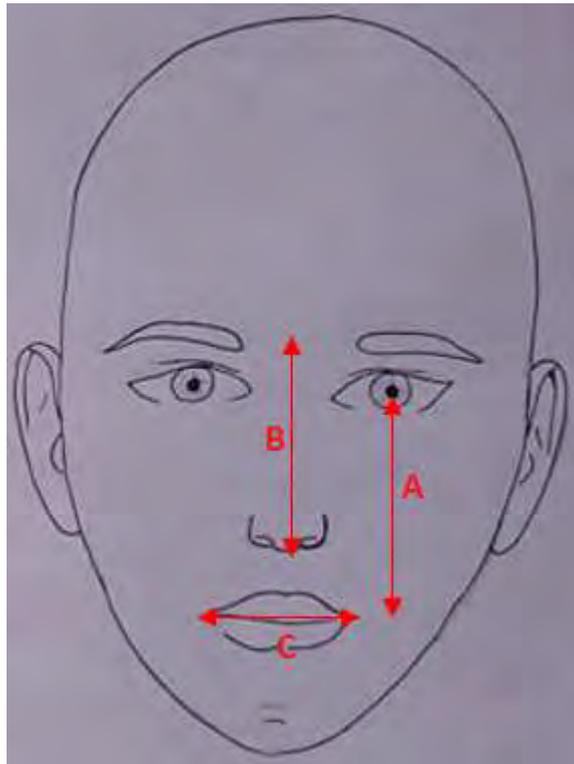


Fig 19. Théorie de McGee.

McGee considère « qu'au moins deux de ces trois mesures sont **égales et constantes** au cours de la vie » (1) et que au moins 95% sont égales à la DVO. D'autres auteurs tels Martin et Monard (32) démontrent en 1982 qu'il n'existe aucune égalité entre ces trois distances.

Nous nous intéresserons donc à savoir si $A = B = C$.

2.4.7 La méthode d'Appenrodt

Appenrodt se prévaut de la technique qui utilise le compas d'or d'Amodeo, basé sur le nombre d'or.

2.4.7.1 Le compas d'or d'Amodeo

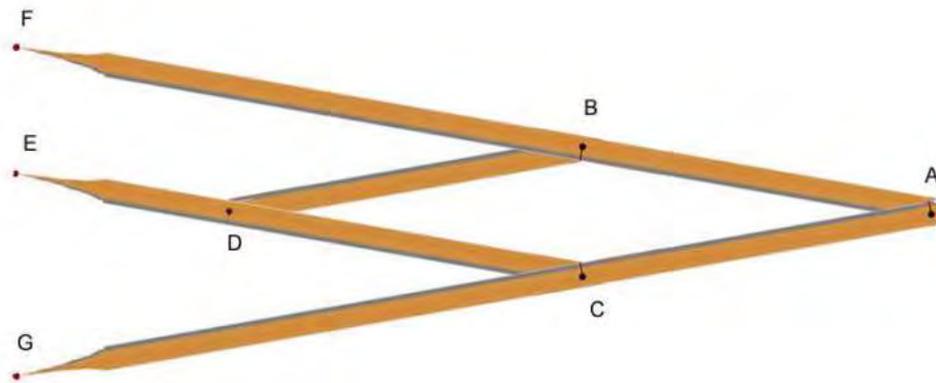


Fig 20. Compas d'or d'Amodeo.

Cet outil permet de voir directement la proportion d'or entre les pointes sèches du compas. En effet, si la première partie varie, la deuxième variera aussi de façon à respecter la proportion du nombre d'or, soit $FG/EG = EG/FE = 1.618\dots$ (nombre irrationnel).

Sa valeur exacte est : $\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$

2.4.7.2 Histoire du nombre d'or

Le nombre d'or est désigné par la lettre grec Φ , « phi » choisie en rapport à **Phidias** (490-430), nom de l'architecte et sculpteur grec, auteur du Parthénon d'Athènes, dont la construction est basée entièrement sur ce nombre. Il est égal à environ 1.618 et correspond à « une proportion considérée comme particulièrement esthétique » et ainsi représente tout ce qui est « beau » (2) (3) (33) (34). C'est pourquoi il est communément appelé « proportion divine » car il serait la signature du Divin. Il se retrouve dans plusieurs domaines de la nature, notamment pour ce qui concerne la morphologie du corps humain. Ce nombre est considéré comme un « algorithme de création » de la nature.

On peut donner plusieurs exemples où l'on retrouve ce fameux nombre, dans le corps humain.

Si l'on prend un individu **bien proportionné** :

- La distance qui sépare le nombril du pied x le nombre d'or (Φ) est égale à la taille de l'individu (cf Fig 21).
- Il en va de même pour la longueur des phalanges :
 $1^{\text{re}} \text{ phalange} / 2^{\text{ème}} \text{ phalange} = \Phi$ et $2^{\text{ème}} / 3^{\text{ème}} = \Phi$ (cf Fig 22).
- La distance qui sépare les ailes du nez x Φ est égale à la distance bi-commissurale (cf Fig 23).
- La largeur de l'incisive latérale x Φ est égale à la largeur de l'incisive centrale (cf Fig 24).

Ce nombre a ensuite été démocratisé par nombreux artistes, peintres, architectes.

Ci-dessous L'homme de Vitruve par Léonard De Vinci (1452-1519).

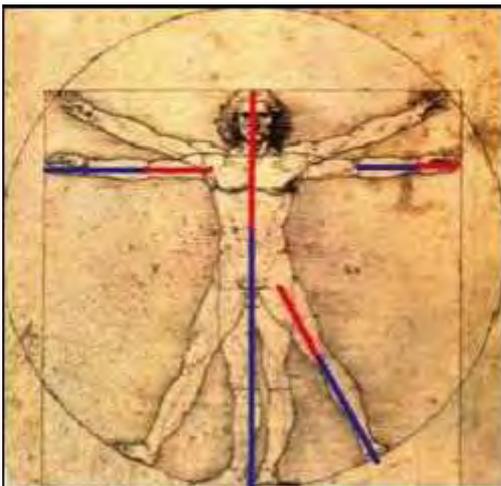


Fig 21. Homme de Vitruve, dessin réalisé à la plume vers 1490, traduisant la « divine proportion ».

Fig 22. Nombre d'or retrouvé dans les proportions des phalanges





Fig 23. Mesure des distances entre les commissures /ailes du nez grâce au compas d'or d'Amodeo.



Fig 24. Mesure des incisives grâce au compas d'Or d'Amodeo.

On considère aujourd'hui que cette mystérieuse proportion serait donc la source de l'harmonie et de la beauté. C'est pourquoi certains chirurgiens-esthétiques se basent sur celle-ci pour remodeler des visages.

Le chirurgien Stephen R. Marquardt (35) a mis au point un masque comme guide chirurgical selon ces proportions. Ce masque existe en version sourire et au repos, de profil et de face (cf Fig 25 et 26).

Il suffit de superposer les masques comme un calque sur les photos du patient avant chirurgie.

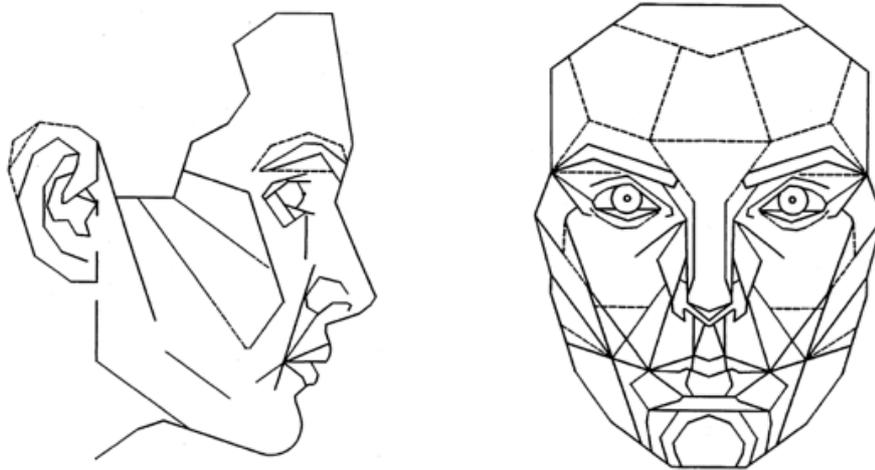


Fig 25. Masque facial au repos, de profil et de face.

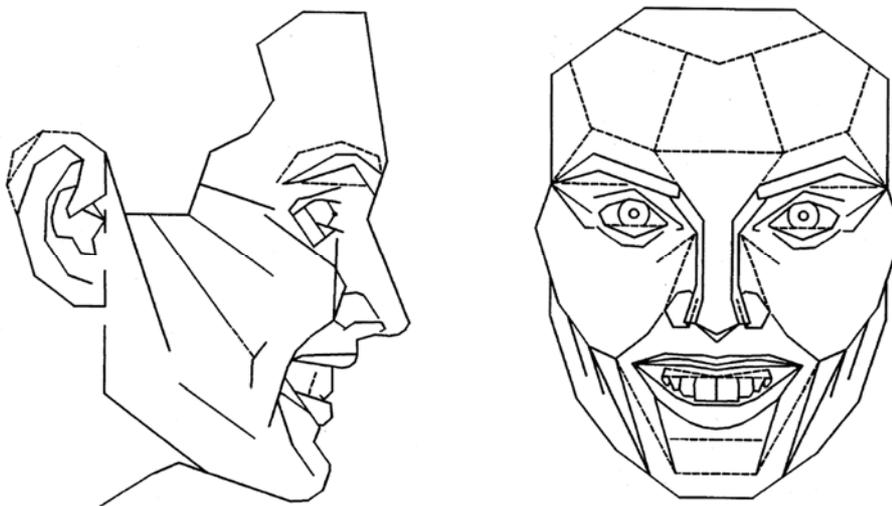


Fig 26. Masque facial lors du sourire, de profil et de face.

« Les mathématiques possèdent non seulement la vérité, mais la beauté suprême, une beauté froide et austère, comme celle d'une sculpture ».

Cette phrase de Bertrand Russell (1872-1970), mathématicien, logicien, philosophe, épistémologue, homme politique et moraliste britannique montre combien il prend en compte l'importance d'associer les chiffres à la beauté.

2.4.7.3 Nombre d'or et DVO

Selon la même démarche, en 1979, Appenrodt, (2) convaincu que le nombre d'or fait partie du corps humain, propose de mesurer la DVO selon la proportion de 1.618. Lorsque le patient a la bouche ouverte, cette dimension est égale à la distance bouche fermée en $OIM \times \Phi$. Soit le rapport de bouche ouverte / bouche fermée = Φ (cf Fig.27). On prend comme repère la **pointe du nez** et le **pogonion** pour chaque situation bouche ouverte, bouche fermée.

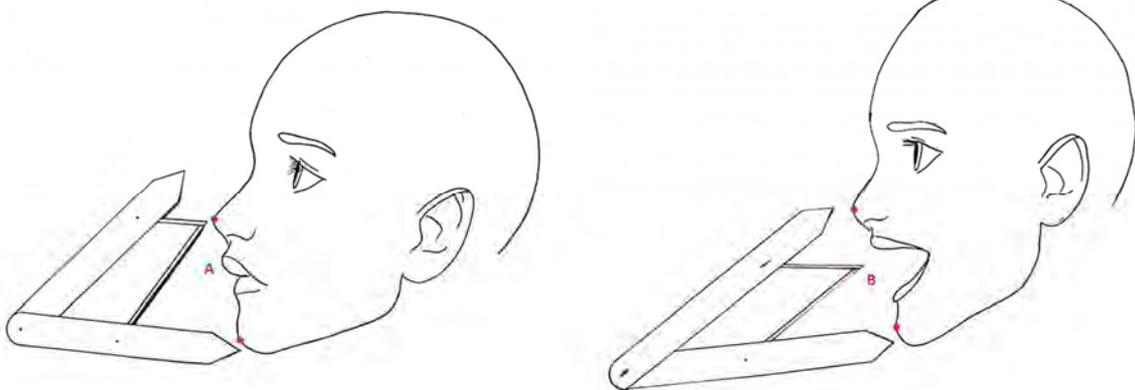


Fig 27. Théorie d'Appenrodt

3 APPROCHE RÉFLEXIVE DES DIMENSIONS VERTICALES

3.1 Objectif de l'étude

Les méthodes anthropométriques sont facilement réalisables, contrairement à d'autres méthodes dites indirectes où il faut déduire la DVO d'une autre dimension verticale telle que la DVP, DVRP. Elles se réalisent grâce à des outils accessibles comme le pied à coulisse ou le compas à pointe sèche. Partant du constat que la détermination de la DVO de façon fiable est très difficile, notre angle d'attaque a été de déterminer parmi les méthodes directes qui existent, celle qu'il convenait de privilégier.

Objectif : trouver la méthode la plus pertinente de par **sa fiabilité** et sa **reproductibilité inter-évaluateur**.

3.2 Critères d'inclusion / exclusion

Echantillon : Le protocole a été de constituer un panel de jeunes sujets dans la population environnante : les étudiants au sein de la faculté dentaire, ceux qui étudient l'odontologie ou ceux qui ont bénéficié de cours dans le bâtiment de faculté chirurgie dentaire de Toulouse, comme les étudiants du PREFMS par exemple, ainsi que certains jeunes patients recrutés dans le service d'orthodontie.

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none">- Sujet 18/ 30 ans- Sujet ayant une couverture sociale- Sujet ne présentant pas plus de 3 caries à 3 faces, avec calage postérieur non altéré- Pas plus d'une couronne en secteur postérieur- Pas plus d'une dent absente	<ul style="list-style-type: none">- Malformation congénitale (bec de lièvre, fente labiopalatine)- Sujet ayant un trouble articulaire (bruit, algie, dyskinésie)- Sujet ayant subi un accident ou traumatisme facial (fracture maxillaire ou mandibulaire)- Sujet ayant subi une opération esthétique de la face (chirurgie orthognathique, rhinoplastie, génioplastie)- Sujet possédant des cicatrices

3.3 Matériel

Le matériel utilisé : des gants, un stylo marqueur, un pied à coulisse numérique.
Fiche de consentement, questionnaire et fiches de mesures.

3.3.1 Fiche de consentement éclairé



3 chemin des Maraîchers-
TSA 50032
31059 Toulouse Cedex 9



Professeur référent : Docteur F. DESTRUHAUT
Etudiante : KURDI Zinab

Toulouse, le

Fiche de consentement

Je soussigné(e)..... (NOM Prénom), accepte, sans aucune obligation et de mon plein prêt, de participer à une étude dans le cadre d'une thèse d'exercice.

L'objet de la thèse est la comparaison des méthodes d'évaluation de la dimension de l'étage inférieur de la face. Certaines méthodes étant utilisées de nos jours par les praticiens dont l'intérêt serait de justifier ses utilisations sur le plan scientifique et d'en démontrer la pertinence clinique.

Pour cela je me prête comme volontaire et autorise les investigateurs d'effectuer des mesures au niveau de la face. J'ai bien compris que ma participation à l'étude est volontaire et je suis libre d'accepter ou de refuser de participer. Je suis libre d'arrêter à tout moment ma participation. Toutes les données me concernant (mesures, photos) seront anonymes.

Signature du participant :

Signatures des investigateurs :

3.3.2 Questionnaire

QUESTIONNAIRE CONCERNANT LES CARACTÉRISTIQUES DE L'INDIVIDU

N° d'anonymat :

date :

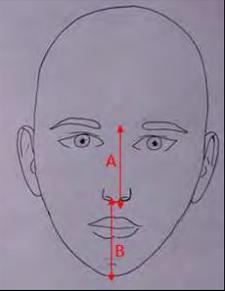
- Âge :
- Sexe : M / F
- Origine : Caucase/ Afrique/ Asie / Autre :
- Morphotype : Carbonique / Phosphorique / Fluorique / Rond
- Traitement orthodontique : Oui / Non
- Edentement ? Oui / Non, si oui, dent(s) absente(s) :
- Carie ? Oui / Non, si oui, localisation :
- Classe d'angle molaire (à droite et à gauche) :
- Classe d'angle canine (à droite et à gauche) :
- Recouvrement : Normal / Bout à bout/ Supracclusion / Béance
- Déglutition atypique : Oui / Non
- Bruxisme (« grincez-vous des dents ») : Oui / Non, si oui fréquence : rare / moyennement fréquent / très fréquent
- Stress de façon générale ? Oui / Non, si oui intensité : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Note :

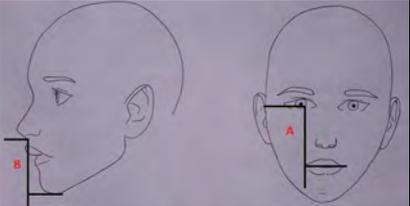
3.3.3 Fiche de mesure

Nous avons relevé les mesures grâce à ce type de fiche : les colonnes des deux opérateurs sont distinctes, afin de mieux comparer visuellement les valeurs mesurées, ceci nous permet de voir rapidement s'il y a de grands écarts ou non entre les valeurs des deux opérateurs. Un rappel du schéma avec les repères est représenté en haut de fiche afin d'éviter les erreurs lors du prélèvement des mesures.

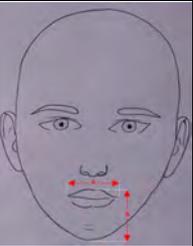
Numéro d'anonymat	Méthode anthropométrique de SIGAUD			
	A= glabelle/ point sous nasal B= point sous nasal/ point menton			
	Opérateur 1		Opérateur 2	
1	A	B	A'	B'
2				
3				

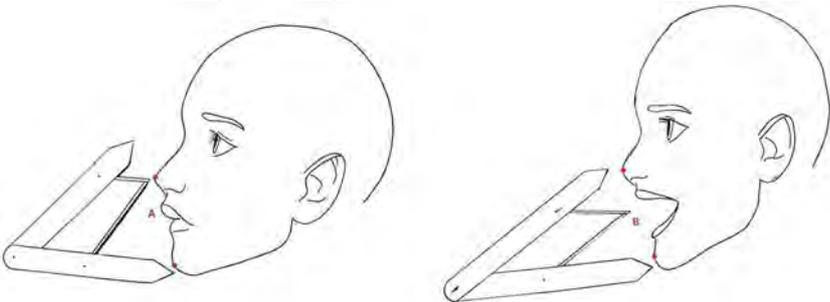


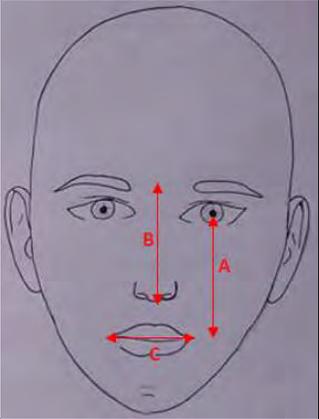
Numéro d'anonymat	Méthode anthropométrique de WILLIS			
	A= canthus externe / commissure B= distance sous nasal/point menton cutanée (Gn)			
	Opérateur 1		Opérateur 2	
1	A	B	A'	B'
2				
3				



Numéro d'anonymat	Méthode anthropométrique de BOYANOV			
	A= Distance inter-commissurale B= point labial supérieur/ point menton			
	Opérateur 1		Opérateur 2	
1	A	B	A'	B'
2				
3				



Numéro d'anonymat	Méthode anthropométrique de APPENRODT			
	 <p>A= Pointe nasale/ pogonion en bouche fermée (oim) B= pointe nasale/ pogonion en bouche ouverte (au maximum)</p>			
	Opérateur 1		Opérateur 2	
1	A	B	A'	B'
2				
3				

Numéro d'anonymat	Méthode anthropométrique de MCGEE			
	<p>A= distance canthus externe/commissure B= glabelle/ sous nasal C= distance inter-commissurale</p>			
	Opérateur 1		Opérateur 2	
1	A	B	A'	B'
2				
3				

3.4 Méthode

3.4.1 Protocole

Les mesures ont systématiquement été effectuées par deux opérateurs différents pour limiter le taux d'erreur et comparer la reproductibilité inter-évaluateurs.

Après consentement du participant et ayant rempli le questionnaire, les mesures ont été notées sur des fiches classées par méthode (cf. plus haut).

3.4.2 Positionnement du patient

Nous avons recherché une position du patient reproductible c'est-à-dire située dans le plan de Francfort. Pour cela, il se tient debout, regard vers l'horizon. Pour les très grands, nous les avons fait asseoir, buste droit, les bras le long du corps et les jambes décroisées avec les pieds à plat.

Les points marqueurs utilisés :

- Point glabelle
- Point sous-nasal
- Pointe nasale
- Point pogonion

Les autres repères anatomiques n'ont pas été marqués.

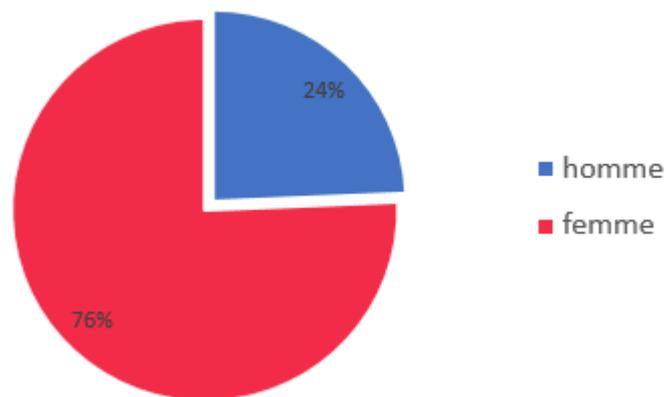
Nous avons recherché un contact cutané sans pression lors du positionnement du pied à coulisse.

3.5 Résultat

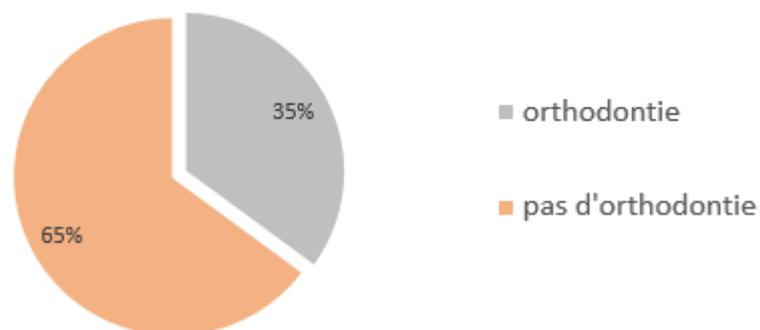
Cette étude a compté 37 participants âgés de 18 à 26 ans, dont 9 hommes pour 28 femmes. Notre panel se compose de 24 participants n'ayant jamais eu de traitement orthodontique pour 13 qui en ont déjà eu. Parmi tous les critères relevés dans le questionnaire, seuls le genre, l'orthodontie et la typologie faciale ont été intéressants à évaluer. Nous étudierons l'influence de ces critères sur la pertinence de la méthode grâce au test non paramétrique de Mann Whitney.

Résultats de nos analyses

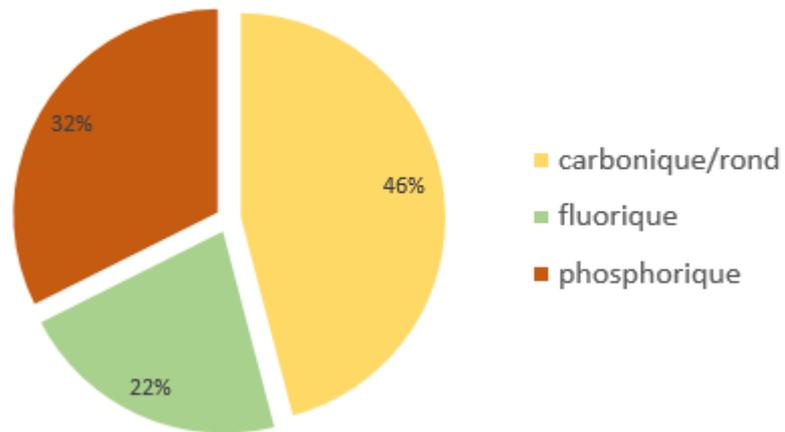
proportion hommes / femmes



Avec traitement vs sans traitement orthodontique

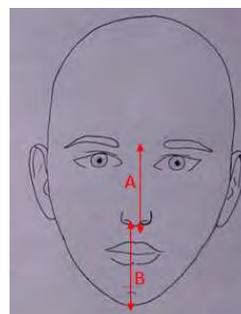


proportion des différentes typologies faciales



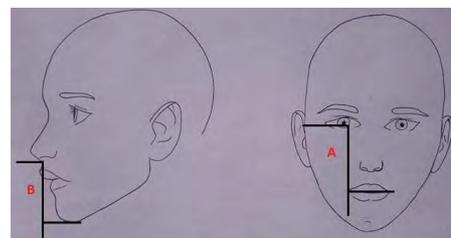
On peut d'ores et déjà rappeler que cette étude porte sur un petit échantillon (37 personnes seulement) et qu'elle est déséquilibrée en proportion hommes / femmes et en proportion de personnes ayant réalisé une orthodontie préalable ou non. De ce fait, les résultats qui vont suivre dépendent fortement de cet échantillon.

Données selon la méthode de Sigaud



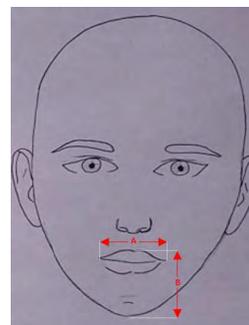
N° d'anonymat	sexe	âge	orthodontie	morphotype	opérateur 1		opérateur 2	
					A	B	A'	B'
E3	H	19	NON	CARBONIQUE	55,45	56,19	56,02	62,2
E4	H	19	NON	FLUORIQUE	63,47	59,45	61,03	56,34
E5	F	21	OUI	FLUORIQUE	60,2	63,94	52,2	59,05
E6	F	20	NON	ROND	54,78	57,11	49,5	56,22
E7	F	20	NON	CARBONIQUE	60,37	52,74	62,36	46,46
E8	F	19	OUI	ROND	64,72	64,5	68,04	62,77
E9	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	57,16	59,3	55,78	56
E10	F	19	NON	FLUORIQUE	58,43	63,26	59,25	58,23
E11	F	19	OUI	CARBONIQUE	60,85	59,32	63,27	55,22
E12	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	60,37	66	69,89	65,61
E13	F	19	OUI	CARBONIQUE	57,15	55,95	62,44	53,5
E14	F	21	NON	FLUORIQUE	61,69	62,27	61,13	60,87
E15	F	19	OUI	CARBONIQUE	65,07	63,35	64,48	55,74
E16	F	24	OUI	PHOSPHORIQUE	62	63,09	58,86	58,52
E17	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	63,31	64,42	58,75	66,03
E18	F	19	OUI	CARBONIQUE	61,85	60,08	58,55	55,53
D1	F	22	NON	PHOSPHORIQUE	58,12	61,8	52,34	62,98
D2	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	65,57	62,49	60,78	61,46
D3	F	21	OUI	PHOSPHORIQUE	54,2	61,6	55,8	61,63
D4	F	23	NON	CARBONIQUE	60,12	61,23	57,66	62,6
D5	F	24	NON	PHOSPHORIQUE	60,06	65,29	59,95	67,9
P6	F	23	NON	FLUORIQUE	54,81	58,44	60,61	61,24
D7	H	24	OUI	CARBONIQUE	53,18	64,61	52,72	71,18
P8	F	21	NON	CARBONIQUE	46,93	58,6	53,97	55,32
P9	F	22	NON	CARBONIQUE	55,78	60,29	56,86	62,27
P10	F	23	NON	FLUORIQUE	59,5	65,31	57,06	67,09
D11	H	22	NON	FLUORIQUE	67,43	66,24	66,32	70,39
D12	H	18	NON	FLUORIQUE	57,07	59,9	59,46	62,73
D13	H	19	NON	PHOSPHORIQUE	57,93	64,6	63,64	69,65
D14	F	21	NON	ROND	56,65	55,61	55	56,75
D15	F	20	NON	PHOSPHORIQUE	58,72	62,63	58,63	64,17
D16	F	20	NON	ROND	56,82	59,59	56,24	56,02
D17	F	20	NON	CARBONIQUE	52,62	61,43	53,62	63,64
D18	H	24	NON	PHOSPHORIQUE	61,2	65,58	60,66	63,37
D19	F	25	NON	ROND	60,92	68,59	64,01	74,16
P20	H	26	NON	PHOSPHORIQUE	58,57	75,49	56,74	68,98
P21	H	22	NON	CARBONIQUE	62,79	64,79	62	68,27

Données selon la méthode de Willis



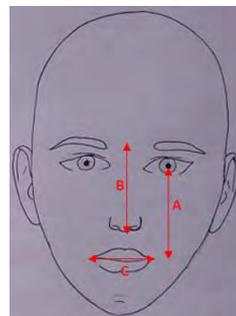
N°d'ano- nymat	sexe	âge	orthodontie	morphotype	opérateur 1		opérateur 2	
					A	B	A'	B'
E3	H	19	NON	CARBONIQUE	57,37	56,19	64,86	62,2
E4	H	19	NON	FLUORIQUE	60,36	59,45	58,2	56,34
E5	F	21	OUI	FLUORIQUE	56,9	63,94	52,23	59,05
E6	F	20	NON	ROND	60,95	57,11	58,9	56,22
E7	F	20	NON	CARBONIQUE	57,63	52,74	54,83	46,46
E8	F	19	OUI	ROND	60,93	64,5	60,18	62,77
E9	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	58,74	59,3	57,95	56
E10	F	19	NON	FLUORIQUE	63,25	63,26	63,48	58,23
E11	F	19	OUI	CARBONIQUE	59,03	59,32	63,72	55,22
E12	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	68,74	66	64,45	65,61
E13	F	19	OUI	CARBONIQUE	56,33	55,95	61,08	53,5
E14	F	21	NON	FLUORIQUE	62,02	62,27	62,18	60,87
E15	F	19	OUI	CARBONIQUE	64,17	63,35	59,29	55,74
E16	F	24	OUI	PHOSPHORIQUE	63,45	63,09	52,28	58,52
E17	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	66,1	64,42	62,3	66,03
E18	F	19	OUI	CARBONIQUE	62,01	60,08	63,06	55,53
D1	F	22	NON	PHOSPHORIQUE	56,08	61,8	55,78	62,98
D2	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	62,15	62,49	62,93	61,46
D3	F	21	OUI	PHOSPHORIQUE	59,86	61,6	63,69	61,63
D4	F	23	NON	CARBONIQUE	66,2	61,23	66,58	62,6
D5	F	24	NON	PHOSPHORIQUE	64,34	65,29	61,57	67,9
P6	F	23	NON	FLUORIQUE	60,7	58,44	66,2	61,24
D7	H	24	OUI	CARBONIQUE	59,38	64,61	58,49	71,18
P8	F	21	NON	CARBONIQUE	55,65	58,6	56,95	55,32
P9	F	22	NON	CARBONIQUE	57,52	60,29	62,3	62,27
P10	F	23	NON	FLUORIQUE	66,3	65,31	66,59	67,09
D11	H	22	NON	FLUORIQUE	64,72	66,24	68,39	70,39
D12	H	18	NON	FLUORIQUE	67,55	59,9	69,42	62,73
D13	H	19	NON	PHOSPHORIQUE	65,6	64,6	71,61	69,65
D14	F	21	NON	ROND	58,5	55,61	61,35	56,75
D15	F	20	NON	PHOSPHORIQUE	63,92	62,63	67,07	64,17
D16	F	20	NON	ROND	64,93	59,59	63,65	56,02
D17	F	20	NON	CARBONIQUE	58,53	61,43	56,87	63,64
D18	H	24	NON	PHOSPHORIQUE	65,13	65,58	65,3	63,37
D19	F	25	NON	ROND	69,96	68,59	74,07	74,16
P20	H	26	NON	PHOSPHORIQUE	63,79	75,49	65,89	68,98
P21	H	22	NON	CARBONIQUE	65,53	64,79	70,36	68,27

Données selon la méthode de Boyanov



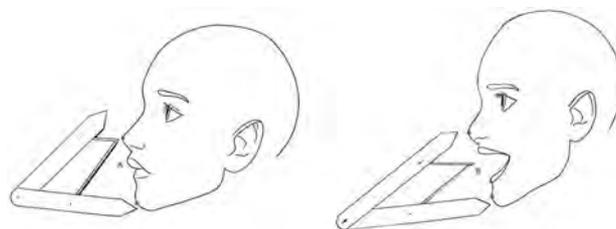
N° d'ano- nymat	sexe	âge	orthodontie	morphotype	opérateur 1		opérateur 2	
					A	B	A'	B'
E3	H	19	NON	CARBONIQUE	49,26	48,39	51,19	47,36
E4	H	19	NON	FLUORIQUE	50,12	46,07	51,41	42,86
E5	F	21	OUI	FLUORIQUE	51	48,75	51,29	45,44
E6	F	20	NON	ROND	44,34	41,68	46,56	41,46
E7	F	20	NON	CARBONIQUE	41,57	39,21	44,92	39,65
E8	F	19	OUI	ROND	49,86	48,26	49,59	46,98
E9	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	46,03	45,56	49,27	42,91
E10	F	19	NON	FLUORIQUE	42,91	46,04	45,29	42,81
E11	F	19	OUI	CARBONIQUE	43,1	43,08	46,91	44,45
E12	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	45,78	51,87	46,77	52,54
E13	F	19	OUI	CARBONIQUE	41,89	38,37	43,05	36,38
E14	F	21	NON	FLUORIQUE	46,19	46,96	46,4	47,14
E15	F	19	OUI	CARBONIQUE	44,85	47,44	45,69	47,83
E16	F	24	OUI	PHOSPHORIQUE	42,16	47,89	44,54	46,84
E17	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	48,52	49,8	47,29	48,91
E18	F	19	OUI	CARBONIQUE	44,8	44,26	45,07	44,15
D1	F	22	NON	PHOSPHORIQUE	47,2	43,24	45,7	42,51
D2	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	47,21	44,77	45,8	45,34
D3	F	21	OUI	PHOSPHORIQUE	49,95	46,07	48,94	45,83
D4	F	23	NON	CARBONIQUE	48,18	45,25	47	47,07
D5	F	24	NON	PHOSPHORIQUE	47,03	50,18	44,68	51,5
P6	F	23	NON	FLUORIQUE	45,38	45,18	45,44	48,15
D7	H	24	OUI	CARBONIQUE	53,76	50,98	57,74	52,93
P8	F	21	NON	CARBONIQUE	46,93	45,25	47	45,28
P9	F	22	NON	CARBONIQUE	46,49	43,97	48,8	43,35
P10	F	23	NON	FLUORIQUE	45,95	53,3	47,1	57,46
D11	H	22	NON	FLUORIQUE	45,83	50,35	45,6	50,99
D12	H	18	NON	FLUORIQUE	49,91	48,44	48,57	46,39
D13	H	19	NON	PHOSPHORIQUE	48,29	49,88	45,57	48,62
D14	F	21	NON	ROND	45	40,07	44,46	39,07
D15	F	20	NON	PHOSPHORIQUE	49,6	44,77	48,2	45,24
D16	F	20	NON	ROND	47,9	43,07	46,62	45,13
D17	F	20	NON	CARBONIQUE	48,23	43,21	46,35	45,6
D18	H	24	NON	PHOSPHORIQUE	60,57	58,03	60,8	60,25
D19	F	25	NON	ROND	51,31	53,12	53,51	55,02
P20	H	26	NON	PHOSPHORIQUE	54,87	52,79	57,41	48,58
P21	H	22	NON	CARBONIQUE	50,65	52,32	53,17	54,75

Données selon la méthode de Mcgee



N° d'ano-nymat	sexe	âge	ortho-dontie	morphotype	opérateur 1			opérateur 2		
					A	B	C	A'	B'	C'
E3	H	19	NON	CARBONIQUE	57,37	55,45	49,26	64,86	56,02	51,19
E4	H	19	NON	FLUORIQUE	60,36	63,47	50,12	58,2	61,03	51,41
E5	F	21	OUI	FLUORIQUE	56,9	60,2	51	59,05	52,2	51,29
E6	F	20	NON	ROND	60,95	54,78	44,34	58,9	49,5	46,56
E7	F	20	NON	CARBONIQUE	57,63	60,37	41,57	54,83	62,36	44,92
E8	F	19	OUI	ROND	60,93	64,72	49,86	60,18	68,04	49,59
E9	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	58,74	57,16	46,03	57,95	55,78	49,27
E10	F	19	NON	FLUORIQUE	63,25	58,43	42,91	63,48	59,25	45,29
E11	F	19	OUI	CARBONIQUE	59,03	60,85	43,1	63,72	63,27	46,91
E12	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	68,74	60,37	45,78	64,45	69,89	46,77
E13	F	19	OUI	CARBONIQUE	56,33	57,15	41,89	61,08	62,44	43,05
E14	F	21	NON	FLUORIQUE	62,02	61,69	46,19	62,18	61,13	46,4
E15	F	19	OUI	CARBONIQUE	64,17	65,07	44,85	59,29	64,48	45,69
E16	F	24	OUI	PHOSPHORIQUE	63,45	62	42,16	52,28	58,86	44,54
E17	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	66,1	63,31	48,52	62,3	58,75	47,29
E18	F	19	OUI	CARBONIQUE	62,01	61,85	44,8	63,06	58,55	45,07
D1	F	22	NON	PHOSPHORIQUE	56,08	58,12	47,2	62,98	52,34	45,7
D2	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	62,15	65,57	47,21	62,93	60,78	45,8
D3	F	21	OUI	PHOSPHORIQUE	59,86	54,2	49,95	63,69	55,8	48,94
D4	F	23	NON	CARBONIQUE	66,2	60,12	48,18	66,58	57,66	47
D5	F	24	NON	PHOSPHORIQUE	64,34	60,06	47,03	61,57	59,95	44,68
P6	F	23	NON	FLUORIQUE	60,7	54,81	45,38	66,2	60,61	45,44
D7	H	24	OUI	CARBONIQUE	59,38	53,18	53,76	58,49	52,72	57,74
P8	F	21	NON	CARBONIQUE	55,65	46,93	46,93	56,95	53,97	47
P9	F	22	NON	CARBONIQUE	57,52	55,78	46,49	62,3	56,86	48,8
P10	F	23	NON	FLUORIQUE	66,3	59,5	45,95	66,59	57,06	47,1
D11	H	22	NON	FLUORIQUE	64,72	67,43	45,83	68,39	66,32	45,6
D12	H	18	NON	FLUORIQUE	67,55	57,07	49,91	69,42	59,46	48,57
D13	H	19	NON	PHOSPHORIQUE	65,6	57,93	48,29	71,61	63,64	45,57
D14	F	21	NON	ROND	58,5	56,65	45	61,35	55	44,46
D15	F	20	NON	PHOSPHORIQUE	63,92	58,72	49,6	67,07	58,63	48,2
D16	F	20	NON	ROND	64,93	56,82	47,9	63,65	56,24	46,62
D17	F	20	NON	CARBONIQUE	58,53	52,62	48,23	56,87	53,62	46,35
D18	H	24	NON	PHOSPHORIQUE	65,13	61,2	60,57	65,3	60,66	60,8
D19	F	25	NON	ROND	69,96	60,92	51,31	74,07	64,01	53,51
P20	H	26	NON	PHOSPHORIQUE	63,79	58,57	54,87	65,89	56,74	57,41
P21	H	22	NON	CARBONIQUE	65,53	62,79	50,65	70,36	62	53,17

Données selon la méthode d'Appenrodt



N°d'anonymat	sexe	age	orthodontie	morphotype	opérateur 1		opérateur 2	
					A	B	A'	B'
E3	H	19	NON	CARBONIQUE	60,17	86,62	60,54	78,3
E4	H	19	NON	FLUORIQUE	57,86	100,51	42,4	84,32
E5	F	21	OUI	FLUORIQUE	64,1	102,12	61,24	99,24
E6	F	20	NON	ROND	52,27	98,2	51,27	97,35
E7	F	20	NON	CARBONIQUE	53,61	84,01	50,16	90,23
E8	F	19	OUI	ROND	64,2	103,36	60,98	102,28
E9	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	59,48	90,9	58,03	91,41
E10	F	19	NON	FLUORIQUE	60,82	87,25	53,61	84,13
E11	F	19	OUI	CARBONIQUE	54,67	79,54	53,6	76,13
E12	F	19	OUI	PHOSPHORIQUE	69,08	106,19	65,48	104,35
E13	F	19	OUI	CARBONIQUE	53,95	85	49,18	75,92
E14	F	21	NON	FLUORIQUE	60,78	97,13	58,46	91,98
E15	F	19	OUI	CARBONIQUE	60,02	90,95	57,52	92,6
E16	F	24	OUI	PHOSPHORIQUE	61,43	87,98	61,65	88,53
E17	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	69,08	102	59,84	92,41
E18	F	19	OUI	CARBONIQUE	58,24	92,97	52,98	81,47
D1	F	22	NON	PHOSPHORIQUE	58,54	98,6	57,34	91,09
D2	F	22	OUI	PHOSPHORIQUE	65,42	102,11	59,25	102,11
D3	F	21	OUI	PHOSPHORIQUE	59,63	93,83	54,93	86,73
D4	F	23	NON	CARBONIQUE	59,14	112,03	59,68	115,22
D5	F	24	NON	PHOSPHORIQUE	64	103,26	61,36	100,42
P6	F	23	NON	FLUORIQUE	59,94	90,31	56,71	89,49
D7	H	24	OUI	CARBONIQUE	65,06	111,48	63,98	110,39
P8	F	21	NON	CARBONIQUE	60,2	93,28	58,69	88,22
P9	F	22	NON	CARBONIQUE	59,55	97,2	60,82	94,11
P10	F	23	NON	FLUORIQUE	69,11	105,19	73,62	102,71
D11	H	22	NON	FLUORIQUE	63,53	119,95	65,97	123,25
D12	H	18	NON	FLUORIQUE	58,27	113,36	53,52	116,71
D13	H	19	NON	PHOSPHORIQUE	59,11	90,45	56,47	84,95
D14	F	21	NON	ROND	57,51	102,45	54,04	100,95
D15	F	20	NON	PHOSPHORIQUE	65,5	103,39	65,32	100,8
D16	F	20	NON	ROND	60,75	106,52	60,03	103,89
D17	F	20	NON	CARBONIQUE	57,58	109,2	58,17	109,38
D18	H	24	NON	PHOSPHORIQUE	70,1	115,12	62,27	109,85
D19	F	25	NON	ROND	72,87	107,65	73,92	113,96
P20	H	26	NON	PHOSPHORIQUE	67,3	105,61	66,15	101,16
P21	H	22	NON	CARBONIQUE	65,6	103,14	63,81	99,2

En partant du constat que les distances A et B devraient être en « théorie » égales, nous devrions trouver un rapport de A/B proche de 1, sauf pour la méthode d'Appenrodt où le rapport de B/A devrait avoisiner le nombre d'or (1.618). La moyenne qui s'en rapprochera le plus désignera, en théorie, la méthode la plus précise. Nous avons répertorié la moyenne du rapport A/B (ou B/C et A/C pour celle de McGee) pour les deux opérateurs et pour chacune des méthodes, on peut aussi y figurer l'écart type pour connaître l'homogénéité des valeurs de l'échantillon. Nous avons arrondi au millième près.

	Opérateur 1	Opérateur 2
Sigaud (A/B)	0,955 [0,07]	0,966 [0,12]
Willis (A/B)	1,002 [0,06]	1,020 [0,08]
Boyanov (A/B)	1,018 [0,07]	1,033 [0,09]
McGee		
A/B	1,053 [0,07]	1,069 [0,09]
B/C	1,248 [0,13]	1,234 [0,14]
A/C	1,308 [0,11]	1,311 [0,12]
Appenrodt (B/A)	1,618 [0,14]	1,645 [0,18]

Tableau : moyenne des rapports et leurs écarts types.

Ce tableau permet de déterminer un ordre de pertinence dans le choix de la méthode à retenir :

- Pour l'opérateur 1 : Appenrodt > Willis > Boyanov > Sigaud > McGee
- Pour l'opérateur 2 : Willis > Appenrodt > Boyanov > Sigaud > McGee

➔ Les opérateurs 1 et 2 n'obtiennent pas le même résultat pour ce qui est de la méthode la plus « précise ». Celles de Willis et d'Appenrodt se démarquent nettement. On va donc s'intéresser à chacun des individus, relater de la variabilité entre eux et voir la méthode qui est la plus reproductible.

Dans un premier temps, nous utilisons le coefficient de corrélation intra-classe (ICC) qui indique le degré d'association des mesures entre l'opérateur 1 et 2. Il a été calculé facilement grâce à une fonction excel. On évalue ainsi la fidélité inter-observateur par la concordance entre deux mesures successives d'un même paramètre, sur un même sujet et donc par deux évaluateurs différents (36). Ainsi, plus les valeurs correspondent et plus la méthode est **reproductible** pour un sujet donné.

On note les ICC suivants :

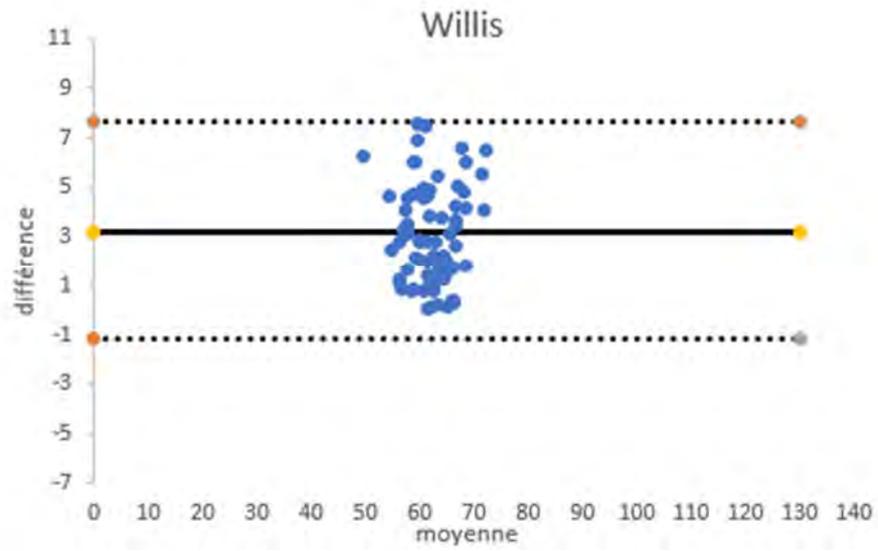
Méthode	Coefficient de corrélation intra-classe
Willis	0,723
Sigaud	0,725
McGee	0,907
Boyanov	0,909
Appenrodt	0,981

- ➔ Toutes les méthodes sont « bonnes » car elles possèdent un bon ICC (proche de 1). Cependant la méthode d'Appenrodt se révèle être la plus pertinente d'après cet indice d'ICC.

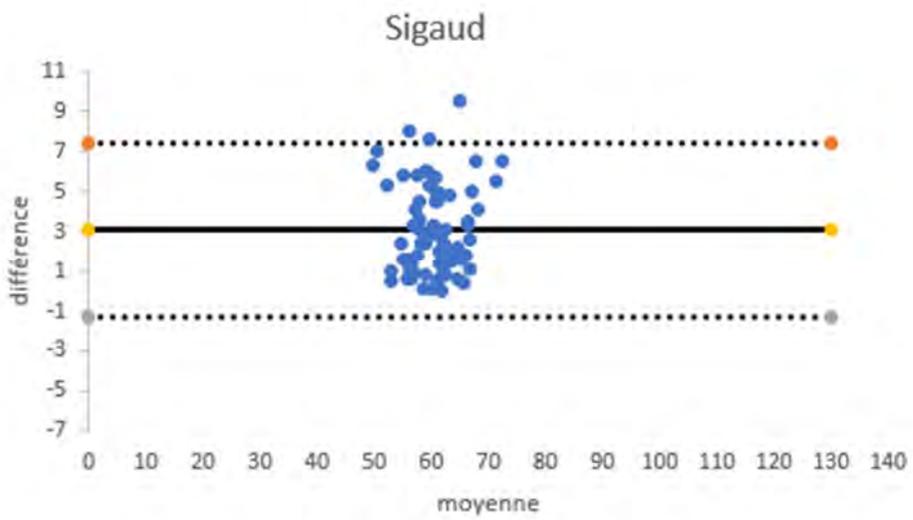
L'estimation de la concordance peut être complétée par le graphique de Bland et Altman. Le principe est de réaliser un nuage de points (il y a autant de points que d'individus qui composent l'étude), ici chaque individu ayant 2 mesures (valeur A et B) voire 3 pour la méthode de McGee (valeur A, B, C) le nombre de points est donc doublé ou triplé. Les points ont pour ordonnée la différence entre les valeurs obtenues par les deux opérateurs soit $d_i = (A_i - A_i')$ et $(B_i - B_i')$ et pour abscisse la moyenne des valeurs obtenues par ces deux techniques soit $m_i = (A_i + A_i') / 2$ et $(B_i + B_i') / 2$. Il permet donc de comparer les moyennes des mesures à leurs différences.

Pour ce faire, on doit aussi calculer les limites d'agrément qui se font en 3 étapes (37) :

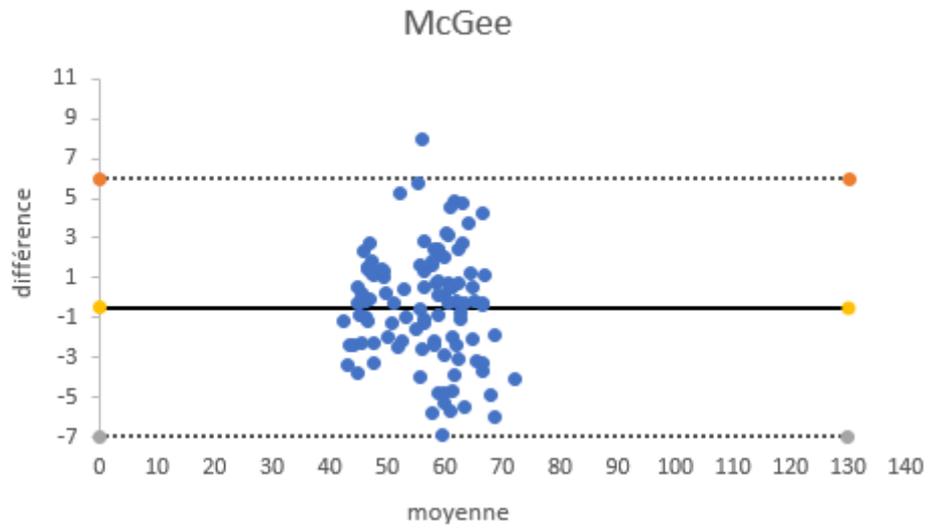
- 1) Calcul de la moyenne des différences (d), représenté par la droite du centre dite « droite du biais », en gras.
- 2) Calcul de l'écart type des différences (ET).
- 3) Calcul des limites supérieure et inférieure ($d \pm 2ET$), représentées par les droites en pointillées. En supposant que les écarts entre les deux opérateurs suivent une loi normale, 95% des écarts se situent à l'intérieur de cet intervalle.



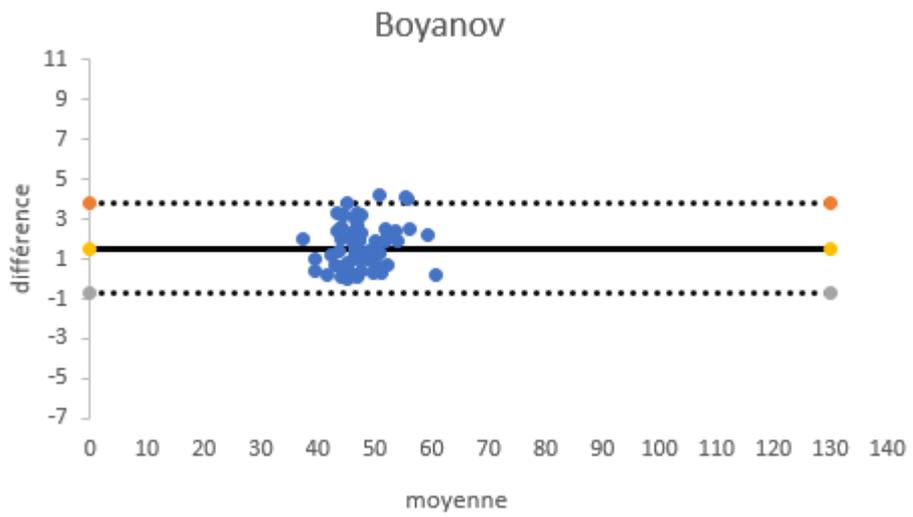
ICC : 0,723



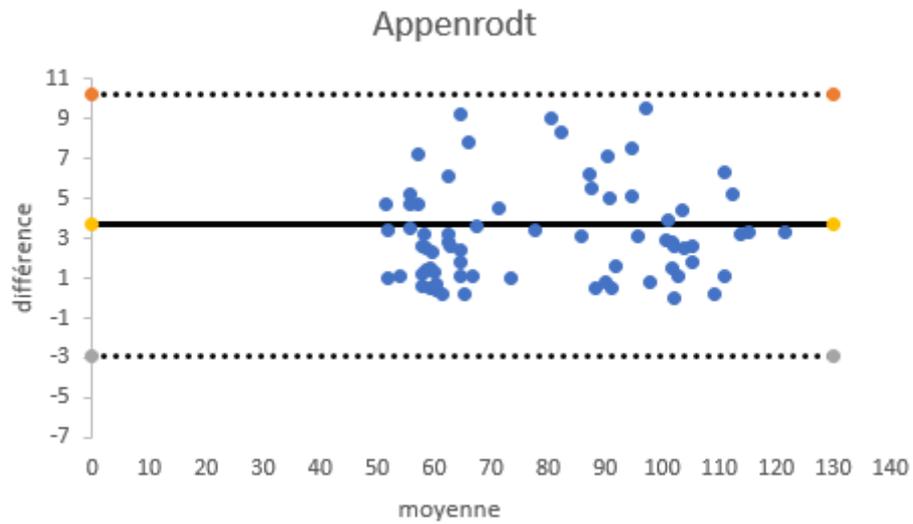
ICC : 0,725



ICC : 0,907



ICC : 0,909



ICC : 0,981

- ➔ Plus les points sont proches de la droite du centre et répartis autour, et plus la concordance est bonne.
- ➔ On remarque que le graphique pour la méthode d'Appenrodt est le plus homogène. Tous les points sont compris entre les droites des limites d'agrément et s'étalent sur la droite du centre.

Maintenant, nous voulons voir si une des méthodes est plus pertinente en fonction des variables étudiées. Ayant un petit échantillon, le test de Mann Whitney est indiqué. Il s'agit d'un test non paramétrique c'est-à-dire qui n'a nul besoin de paramètres exacts (moyenne variance) pour se construire.

Pour chaque valeur de A et de B, on considère la différence :

$$(\text{Valeur de l'opérateur 1}) - (\text{valeur de l'opérateur 2}) = x$$

Si la concordance des valeurs était parfaite, la moyenne théorique serait $X = 0$

Dans un premier temps, on cherche à savoir si **le genre** (homme ou femme) modifie la pertinence de la méthode.

H0 : En ce qui concerne le genre, il n'y a pas de différence entre la distribution observée et la distribution théorique.

H1 : en ce qui concerne le genre, il existe une différence entre la distribution observée et la distribution théorique.

On prend **le risque α de 0,05**.

Grâce au logiciel statistique R nous parvenons à ces p-values :

	Homme	Femme
Sigaud	p = 1	p = 0,08
Willis	p = 0,02	p = 0,73
Boyanov	p = 0,55	p = 0,16
McGee	p = 0,22	p = 0,26
Appenrodt	p = 0,002	p = 4,02.10⁻⁵

- ➔ La différence entre la distribution observée et la distribution théorique est significative chez les hommes pour les méthodes de WILLIS et d'APPENRODT, ainsi que chez les femmes pour la méthode d'APPENRODT

Prenons aussi en compte la variable suivante : **l'orthodontie**.

H0 : en ce qui concerne l'orthodontie, il n'y a pas de différence entre la distribution observée et la distribution théorique.

H1 : en ce qui concerne l'orthodontie, il existe une différence entre la distribution observée et la distribution théorique.

	Orthodontie	Pas d'orthodontie
Sigaud	p = 0,01	p = 0,71
Willis	p = 0,01	p = 0,003
Boyanov	p = 0,31	p = 0,13
McGee	p = 0,84	p = 0,07
Appenrodt	p = 1,35.10⁻⁵	p = 3,59.10⁻⁵

- La différence est significative chez les personnes ayant réalisé un traitement orthodontique pour les méthodes de SIGAUD, WILLIS et APPENRODT. La différence est aussi significative chez ceux n'ayant pas fait de traitement pour les méthodes de WILLIS et d'APPENRODT.

Prenons enfin en compte la variable : **le morphotype**. Nous avons énuméré 17 individus au caractère carbonique ou rond, 8 individus au caractère fluorique et 12 individus phosphoriques.

H0 : en ce qui concerne le morphotype, il n'y a pas de différence entre la distribution observée et la distribution théorique.

H1 : en ce qui concerne le morphotype, il existe une différence entre la distribution observée et la théorique.

	Carbonique/rond	Fluorique	Phosphorique
Sigaud	p = 1	p = 0,53	p = 0,04
Willis	p = 0,66	p = 0,2	p = 1
Boyanov	p = 0,03	p = 0,2	p = 0,3
McGee	p = 0,05	p = 0,04	p = 0,2
Appenrodt	p = 0,002	p = 0,01	p = 5,96.10⁻⁶

- Pour le type carbonique, trois méthodes paraissent donc significatives : APPENRODT > BOYANOV > MCGEE
- Pour le type fluorique, deux méthodes sont significatives : APPENRODT > MCGEE
- Pour le type phosphorique, les méthodes d'APPENRODT et de SIGAUD sont significatives.

3.6 Discussion

En ce qui concerne les diagrammes de Bland & Altman :

- ➔ On voit mieux la variabilité inter-individuelle dans la méthode d'Appenrodt ; le graphique étant le plus homogène (très étendu et proche de la droite du centre). Cela provient très sûrement de la variabilité de l'ouverture buccale, puisque c'est la seule méthode qui se réalise en dynamique (bouche ouverte/ bouche fermée).
- ➔ Le graphique pour la méthode de Boyanov en revanche paraît très comprimé, cela signifie que la différence entre les mesures des deux évaluateurs est en général très faible allant de 0,03mm à 4,21mm. En effet, les repères pris pour cette méthode impliquent des petites distances (distance inter-commissurale et point labial supérieur / point menton). De ce fait, la probabilité d'avoir une grosse marge d'erreur entre les opérateurs est plus faible.
- ➔ Toutes les méthodes sont « bonnes » car la répartition des points dans le diagramme de Bland & Altman se situe dans les limites d'agrément et proche de la droite du centre. On rappelle que le graphique pour la méthode d'Appenrodt reste plus homogène tout comme cette méthode offre le plus de corrélation.

En ce qui concerne les variables : genre, orthodontie et morphotype du visage :

- ➔ Il semble y avoir une différence entre les mesures de l'opérateur 1 et 2 : pour ce qui est de la mesure sur les hommes pour la méthode de Willis et d'Appenrodt, ainsi que chez les femmes pour ce qui est de la méthode d'Appenrodt.
- ➔ Il existe une différence entre les mesures de l'opérateur 1 et 2 pour ce qui est de la méthode de Sigaud, Willis et d'Appenrodt dans le cas d'orthodontie. Et une différence entre les mesures des opérateurs pour les méthodes de Willis et d'Appenrodt en cas de non traitement orthodontique.
- ➔ Il y a aussi une différence entre les mesures de l'opérateur 1 et 2 sur les sujets carboniques pour les méthodes d'Appenrodt, Boyanov et McGee.
- ➔ Sur les sujets fluoriques, une différence est notée entre l'opérateur 1 et 2 pour les méthodes d'Appenrodt et de McGee.
- ➔ Enfin pour les sujets phosphoriques, une différence existe entre les mesures de l'opérateur 1 et 2 pour ce qui est de la méthode d'Appenrodt et de Sigaud.
- ➔ Une différence significative nous amène à considérer cette méthode comme dépendante de l'opérateur.

Conclusion

La complexité de déterminer la dimension verticale d'occlusion de façon correcte nous a motivés à réaliser cette étude, et à comparer les méthodes anthropométriques préexistantes.

Les méthodes directes sont connues pour être réalisables cliniquement de façon simple grâce à un matériel accessible et facile à manipuler.

Cette thèse a eu la prétention de découvrir « la méthode » la plus sensible et la plus reproductible sur les patients. Et les résultats n'en sont pas moins complexes puisque plusieurs variables rentrent en jeu : le genre, l'orthodontie, la typologie faciale mais aussi peut être la classe squelettique, le niveau de stress, et sûrement l'âge ...etc. Finalement, tout ce qui a été relevé lors du questionnaire mais qui n'a pas fait l'objet d'une étude approfondie au vu de notre échantillon. On peut donc deviner que la méthode utilisée doit aussi prendre en compte l'évolution de la DVO et donc à chaque situation conviendra une méthode pertinente. On ne peut donc pas affirmer de façon concrète laquelle est « la meilleure » et pourrait servir de gold standard. En revanche, on peut dire que toutes les méthodes utilisées sont fiables mais que certaines sont très opérateur-dépendants et variables-dépendantes (au vu des résultats).

Au-delà de l'aspect pratique d'utiliser nos méthodes anthropométriques, celles-ci permettent aussi de s'aider de l'harmonie du visage et de se fier à son sens esthétique. Mais une des méthodes « d'avenir » ne se base ni sur la morphologie, ni sur l'esthétique du patient mais seulement sur l'activité musculaire du sujet. C'est l'utilisation de l'électromyographie qui évalue la tonicité des muscles masticateurs du patient. Cette technique simplifie amplement le choix d'une bonne DVO puisqu'elle s'affranchit de tous critères qui peuvent rentrer en jeu, et ne se base que sur l'activité musculaire. Lorsque l'activité des muscles est minimale, on en déduit la DVR et de ce fait, on fixe une DVO. Cette méthode n'est pas opérateur-dépendant mais dépend tout de même de la compétence du praticien à bien placer les électrodes lors de l'enregistrement et nécessite une expertise pour la lecture des données (38). Il existe quand même des inconvénients, qui sont un matériel onéreux et rarement disponible cliniquement, des conditions d'enregistrement rigoureux (en effet la peau du sujet doit être nettoyée, dégraissée et sans pilosité faciale, les électrodes bien placées avec un espacement respecté, position du patient au repos, « dos soutenu, jambes décroisées, tête redressée et le regard à l'horizon » ainsi qu'un environnement calme) (39). Cependant les grands avantages de cette méthode sont la précision et la reproductibilité (38). Il n'est donc pas inutile de s'aider des méthodes anthropométriques au quotidien pour déterminer une DVO de façon fiable et rapide.

Vu le président du jury.
Pr F. DIEMERCO

D^r Ostukant
(directeur de thèse)

Table des illustrations

Figures 1,2,3,4. Les usures dentaires. Source Dr Laurent Elbeze.

Figure 5. Anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire. Source : auteur.

Figure 6. Schéma de Brodie, inspiré de l'article : Dimension verticale : aspects physiologiques (EMC). Source : auteur.

Figure 7. Hennequin A, Destruhaut F. Le guide antérieur et les besoins esthétiques liés à l'occlusion, Alpha Oméga, Toulouse, 23 février 2017.

Figure 8. Hourset M., Hennequin A., Esclassan R., Lazarini G., Destruhaut F. Réhabilitation minimalement invasive sans préparation amélo-dentinaire. Cah Prothèse 2017; 180:16-23.

Figure 9. Cas clinique de réhabilitation totale, vu avec le Dr C. DIRAT, CHU Ranguel 2019.

Figure 10. Différence entre DVO sur évaluée et DVO sous-évaluée. Source : Dimensions verticales en prothèse complète. EMC p.13.

Figure 11. Repérage des points anthropocéphalométriques. Source : auteur.

Figure 12. Théorie de Sigaud. Source : auteur.

Figure 13. Théorie du dilaté/retracté. Source : Nouveau manuel de morpho-psychologie.

Figure 14. Morphopsychologie et tempérament. Source : Anastassia Faraut, Naturopathie et éveil des consciences.

Figure 15. Typologie faciale. Source : Prothèse Complète : Clinique et Laboratoire, p .177.

Figure 16. Théorie de Willis. Source : auteur

Figure 17. Compas de Willis. Source: site internet consultable sur : <https://docplayer.es/50063805-Universidad-de-chile-facultad-de-odontologia-departamento-de-protesis.html>

Figure 18. théorie de Boyanov. Source : auteur

Figure 19. Théorie de McGee. Source : auteur

Figure 20. Compas d'or d'Amodeo. Site internet consultable sur : <http://www.boisdart.16mb.com/Bois d Art fichiers/fab-compas-or.pdf>

Figure 21. Homme de Vitruve selon les proportions du nombre d'or. Source : site internet consultable sur <http://tpe-lenombredor-lasource.e-monsite.com/pages/le-nombre-d-or-dans-l-art-et-la-nature.html>

Figure 22 : Schéma des phalanges. Source : site internet consultable sur : <https://sites.google.com/site/tpenombredor/iii-preesence-du-nombre-d-or-dans-le-monde-animal/b-le-nombre-d-or-present-sur-l-anatomie-humaine>

Figures 23,24 : Captures d'écran tirées de la vidéo youtube : <https://youtu.be/v5TaiKC7QuA>

Figures 25, 26. Masques faciaux. Source : dépôt de brevet : METHOD AND APPARATUS FOR ANALYZNG FACIAL CONFIGURATIONS AND COMPONENTS et consultable sur le site **MBA : Marquardt Beauty Analysis**

<https://www.beautyanalysis.com/research/perfect-face/facial-masks/>

Figure 27. Théorie d'Appenrodt. Source : auteur

Bibliographie

1. Ferrigno J-M, Tavitian P, Tosello A, Pouysségur V. Dimension verticale : aspects physiologiques. EMC - Stomatol Odontol. 2000;(22-008-C-15).
2. Begin M, Rohr M. La dimension verticale en prothèse totale. Quest Odonto-Stomatol. 1983;215-29.
3. Thompson JR, Brodie AG. Factors in the Position of the Mandible. J Am Dent Assoc. 1 juin 1942;29(7):925-41.
4. Destruhaut F. Les dimensions verticales, Enseignement de 4ème année, S7. 2016.
5. Lasfargues J, Colon P. Odontologie conservatrice et restauratrice-Tome 1 : une approche médicale globale. CdP. 2010.
6. Vacher C. Anatomie clinique de l'articulation temporo-mandibulaire. Actual Odonto-Stomatol. juin 2009;(246):129-33.
7. Placko G, Bellot-Samson V, Brunet S, Guyot L, Richard O, Cheynet F, et al. L'ouverture buccale normale dans la population française adulte. Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1 nov 2005;106(5):267-71.
8. Delaire J. La croissance maxillaire : déductions thérapeutiques. Trans Eur Orthod Soc. 1971. 1-22 p.
9. Delaire J. Le rôle du condyle dans la croissance de la mâchoire inférieure et dans l'équilibre de la face. Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1990;91(3):179-92.
10. Delaire J, Ferre J, Faucher O. Quelques observations cliniques et réflexions sur la croissance condylienne. Actual Odonto-Stomatol. 1970;90:199-214.
11. Castelbou L. De l'intérêt de l'ingression molaire chez l'hyperdivergent adulte: revue systématique de la littérature [PhD Thesis]. 2014.
12. La recherche biomédicale mobilisée autour de Thomas Pesquet [Internet]. Salle de presse | Inserm. 2017. Disponible sur: <https://presse.inserm.fr/la-recherche-biomedicale-mobilisee-autour-de-thomas-pesquet/29663/>
13. Smith BH. Changes in occlusal face height with removable partial prostheses. J Prosthet Dent. 1975;34(3):278-285.
14. Le Breton A. Occlusion et posture. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. Paris Descartes. 2017.
15. Thai T. Occlusodontie, Ostéopathie et Posturologie. Enseignement de 5ème année, S10. 2018.

16. Orthlieb J-D, Brocard D, Schittly J, Manière-Ezvan A. Occlusodontie pratique. Editions CdP; 2006. 213 p.
17. Orthlieb JD, Ré JP, Jeany M, Giraudeau A. Articulation temporo-mandibulaire, occlusion et bruxisme. Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale. 1 sept 2016;117(4):207–11.
18. Millet C, Jeannin C, Jaudoin P. Dimensions verticales en prothèse complète. EMC - Odontol. 1 mars 2005;1(1):13–28.
19. Porto VC, Salvador MCG, Conti PCR, Rotta RR. Evaluation of disc position in edentulous patients with complete dentures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology. 2004;97(1):116–121.
20. Marsil G. Perte de la Dimension Verticale d’Occlusion (DVO) par abrasion, attrition, érosion: panel thérapeutique de la dentisterie adhésive actuelle pour sa réhabilitation. Thèse pour le diplôme d’état de docteur en chirurgie dentaire. Université de Nice-Sophia Antipolis; 2017.
21. McCord JF, Grant AA. Registration: stage II--intermaxillary relations. Br Dent J. 10 juin 2000;188(11):601–6.
22. Garrido L. DVO thérapeutique: critères de décision et impératifs cliniques. Thèse pour le diplôme d’état de docteur en chirurgie dentaire. Université de Bordeaux. 2017;
23. Samoian R. La dimension verticale de l’étage inférieur de la face: revue classifiée et analyse des notions actuelles. R. Samoian; 1984. 298 p.
24. Orthlieb J, Ehrmann E. Dimension Verticale d’Occlusion : des mythes et des limites. Réal Clin. 2013;99–104.
25. ANTHROPOMÉTRIE : Définition d’ANTHROPOMÉTRIE [Internet]. [cité 29 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.cnrtl.fr/definition/anthropom%C3%A9trie>
26. Corman-I. Nouveau manuel de morpho-psychologie. Paris: Stock; 1991. 318 p.
27. Gex, M. Les classifications des tempéraments. Rev Théologie Philos. 1949;37(152):147–62.
28. Garcia C. Dossier d’Odonto-Stomatologie Homéopathique. Les constitutions en homéopathie. 2006; Disponible sur: <http://www.homeoint.org/seror/odonto/garciaconstitutions.htm>
29. Raux D, Doukhan J-Y, Pompignoli M. Prothèse Complète: Clinique et Laboratoire - 4eme édition. CDP; 2011. 329 p.
30. Ducassé R. Détermination de la dimension verticale d’occlusion, analyse anthropocéphalométrique selon la règle de Willis. Thèse pour le diplôme d’état de docteur en chirurgie dentaire. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2013.

31. Boyanov B. Determining vertical dimension of occlusion and centric relation. *J Prosthet Dent.* 1 juill 1970; 24(1):18–24.
32. Martin JP, Monard F. Determination of the vertical dimension of occlusion in completely edentulous patients: verification in dentate patients of several proposed technics. *Cah Prothese.* avr 1982;10(38):67–77.
33. Cleyet-Michaud. Le nombre d'or: « Que sais-je ? » n° 1530. Presses Universitaires de France. 2009. 106 p.
34. Grimault J. Comprendre le nombre d'or: sans les mathématiques, ou comment l'univers fonctionne en harmonie, le nombre d'or dans la grande pyramide de Gizeh. CreateSpace Independent Publishing Platform; 2016. 62 p.
35. Marquardt SR. Method and apparatus for analyzing facial configurations and components. United States Patent; numéro de brevet US5659625A, 1997.
36. Elie C, Colombet I. Methods of evaluation of reproducibility. *Sang Thromb Vaiss.* 1 avr 2011;23(3):138–45.
37. Sylvestre M-P. Faire et analyser un graphique de Bland-Altman pour évaluer la concordance entre deux instruments ou plus - PDF [Internet]. [cité 19 sept 2019]. Disponible sur: <https://docplayer.fr/17169232-Faire-et-analyser-un-graphique-de-bland-altman-pour-evaluer-la-concordance-entre-deux-instruments-ou-plus.html>
38. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J.* 2012;57(1):2–10.
39. Duran C. Dysfonctionnements temporo-mandibulaires et asynchronismes des masséters: une étude comparative entre deux méthodes d'évaluation de la coordination neuro-musculaire, la palpation et l'électromyographie. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2017.

NOM : KURDI Zinab

N° 2020 TOU3 3010

**TITRE : ÉTUDE COMPARATIVE DES MÉTHODES ANTHROPOMÉTRIQUES
D'ÉVALUATION DE LA DIMENSION VERTICALE D'OCCLUSION**

RÉSUMÉ EN FRANÇAIS

L'utilisation des méthodes anthropométriques est très courante dans la pratique du dentiste, parfois même réalisées de façon instinctive et sans réflexion préalable car elles sont rapides et faciles à manipuler. Mais parmi les cinq les plus connues, y en a-t-il une à privilégier ? Y a-t-il des paramètres cliniques qui influent sur leur pertinence ? C'est ce que cette thèse a tenté de répondre au travers d'une étude sur un échantillon de patients jeunes possédant déjà une dimension verticale d'occlusion, nous aidant ainsi à comparer les méthodes de Sigaud, Willis, Boyanov, McGee et d'Appenrodt entre elles.

**TITRE EN ANGLAIS: COMPARATIVE STUDY OF ANTHROPOMETRIC METHODS FOR
EVALUATING THE VERTICAL DIMENSION OF OCCLUSION**

RÉSUMÉ EN ANGLAIS

The use of anthropometric methods is very common in dentists' practice, sometimes even carried out instinctively and without prior reflection because they are quick and easy to handle. But amongst the five most popular, is there one to favour? Are there any clinical parameters that influence their relevance? This thesis attempts to clarify such query by studying a sample of young patients who already have a vertical dimension of occlusion, thus helping us to compare the methods of Sigaud, Willis, Boyanov, McGee and Appenrodt with each other.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS CLÉS : dimension verticale, dvo, anthropométrie, Sigaud, Willis, Boyanov, McGee, Appenrodt.

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE
3 Chemin des Maraîchers
31062 Toulouse Cedex 09

DIRECTEUR DE THÈSE : Docteur Florent DESTRUHAUT
