

**UNIVERSITÉ DE TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE**

---

ANNÉE 2019

2019 TOU3 3014

**THÈSE**

**POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE  
DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Maëlle VERNIER**

Le 02/04/2019

**OCCLUSION ET POSTURE :  
OÙ EN EST LA RECHERCHE ?**

Directeur de thèse : Dr Florent DESTRUHAUT

**JURY**

Président : Pr Philippe POMAR  
1<sup>er</sup> assesseur : Dr Florent DESTRUHAUT  
2<sup>ème</sup> assesseur : Dr Paul MONSARRAT  
3<sup>ème</sup> assesseur : Dr Antonin HENNEQUIN



**UNIVERSITÉ DE TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE**

---

ANNÉE 2019

2019 TOU3 3014

**THÈSE**

**POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE  
DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Maëlle VERNIER**

Le 02/04/2019

**OCCLUSION ET POSTURE :  
OÙ EN EST LA RECHERCHE ?**

Directeur de thèse : Dr Florent DESTRUHAUT

**JURY**

Président : Pr Philippe POMAR  
1<sup>er</sup> assesseur : Dr Florent DESTRUHAUT  
2<sup>ème</sup> assesseur : Dr Paul MONSARRAT  
3<sup>ème</sup> assesseur : Dr Antonin HENNEQUIN



**UNIVERSITÉ  
TOULOUSE III  
PAUL SABATIER**



➔ DIRECTION

DOYEN

M. Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONIOT

CHARGÉS DE MISSION

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)  
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)  
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)  
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)  
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

M. Jean LAGARRIGUE †  
M. Jean-Philippe LODTER †  
M. Gérard PALOUDIER  
M. Michel SIXOU  
M. Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

M. Damien DURAN  
Mme Geneviève GRÉGOIRE  
M. Gérard PALOUDIER

**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, M. VAYSSE  
Maîtres de Conférences : Mme NOIRRI-ESCLASSAN, Mme VALERA, M. MARTY  
Assistants : Mme BROUTIN, Mme GUY-VERGER  
Adjoint d'Enseignement : M. DOMINE, Mme BROUTIN,

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL, M. ROTENBERG,  
Assistants Mme ARAGON, Mme DIVOL,

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mr. HAMEL)

Professeurs d'Université : M. SIXOU, Mme NABET, M. HAMEL  
Maître de Conférences : M. VERGNES,  
Assistant : M. ROSENZWEIG,  
Adjoints d'Enseignement : M. DURAND, Mme BARON, M. LAGARD, Mme FOURNIER

## **Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale**

### **57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE** (M. COURTOIS)

#### **PARODONTOLOGIE**

Maitres de Conférences : M. BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN, Mme VINEL  
Assistants: M. RIMBERT, Mme. THOMAS  
Adjoints d'Enseignement : M. CALVO, M. LAFFORGUE, M. SANCIER, M. BARRE, Mme KADDECH

#### **CHIRURGIE ORALE**

Maitres de Conférences : M. CAMPAN, Mr. COURTOIS, Mme COUSTY,  
Assistants : Mme COSTA-MENDES, M. BENAT,  
Adjoints d'Enseignement : M. FAUXPOINT, M. L'HOMME, Mme LABADIE, M. RAYNALDI,

#### **BIOLOGIE ORALE**

Professeur d'Université : M. KEMOUN  
Maitres de Conférences : M. POULET, M. BLASCO-BAQUE  
Assistants: M. LEMAITRE, M. TRIGALOU, Mme TIMOFEEVA, M. MINTY  
Adjoints d'Enseignement : M. PUISSOCHET, M. FRANC, M. BARRAGUE

## **Section CNU 58 : Réhabilitation Orale**

### **58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX** (M. ARMAND)

#### **DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE**

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

#### **PROTHÈSES**

Professeurs d'Université : M. ARMAND, M. POMAR  
Maitres de Conférences : M. CHAMPION, M. ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, M. DESTRUHAUT  
Assistants: M. EMONET-DENAND, M. LEMAGNER, M. HENNEQUIN, M. CHAMPION, Mme. DE BATAILLE  
Adjoints d'Enseignement : M. FLORENTIN, M. GALIBOURG, M. GHRENASSIA, Mme. LACOSTE-FERRE,  
M. GINESTE, M. LE GAC, M. GAYRARD, M. COMBADAZOU, M. ARCAUTE, M. SOLYOM

#### **FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX**

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

-----  
Mise à jour pour le 01 Mars 2019

## REMERCIEMENTS

A ma famille,

A ma maman, merci d'être toujours là, de me soutenir et de m'encourager à chaque étape. Tu es mon modèle. Merci pour ton amour inconditionnel.

A mon papa, qui me manque tout particulièrement aujourd'hui.

A mes frères et sœur, Arnaud, Victoria et Martin, merci pour cette grande complicité qui nous lie, j'espère que nous continuerons à faire des voyages aussi incroyables tous les quatre et pleins d'autres choses.

A mes grands-parents, Bonne maman, Bon Papa et Maminick, Merci pour tout l'amour que vous m'avez donné et ces moments passés avec vous, ces vacances et ces grandes réunions de famille toujours pleine de joie et de vie.

A mes oncles et tantes, c'est toujours une joie de se retrouver tous ensemble à Noël et pendant l'été.

A ma Filleule Quitterie, qui nous manque aujourd'hui mais qui est merveilleuse et très courageuse. Je suis très fière de toi.

A mes autres cousins et cousines.

A Romain, mon amour, mon meilleur ami, merci pour tous ces moments, les simples et les compliqués à tes côtés, rien ne me rend plus heureuse. Tu es toujours là pour me montrer ce qui est important. Je t'aime.

A mes amis,

A Laure, ma voisine de chambre au foyer, de table d'étude, ma binôme, mon amie, grâce à toi ces 7 ans en P1 et à la fac dentaire furent remplis de fous rire et de photos mémorables. Merci pour ta fidélité et ta grande amitié.

A Paulo, le meilleur des compagnons de voyage, de verres, de soirées, de vacances, de clopo et j'en oublie ! Merci pour toutes ces discussions si passionnées et ces bons moments passés à tes côtés.

A Manon, pour ta douceur, ta compréhension, ton attention aux autres et aussi un peu ton stress contagieux ^^, pour tous ces petits verres de blanc, ces fou-rires au Pilate et j'espère pleins d'autres week-end entres filles !

A Alex merci pour ces bons moments partagés au Bar Et Vous, autour d'un Molkky et j'en passe...

A Emi, pour tous ces exploits sportifs ensemble (au moins) et tes plans impulsifs de shopping !

A tous mes copains de promo, Ju', Paulette, Mathieu, Pierrot, Clo, Gaëlle, Lisa D, Lisa B, Laura M, Maxime, Tom, Claire, Chloé, Laura L Elsa, Romain B, Quentin

A Marinou mon presque petit frère, j'espère que ce métier te plaira autant qu'à moi. Tu pourras compter sur moi pour t'y aider.

A Marie-Aude, ma plus vieille copine toujours fidèle. C'est toujours un bonheur de se retrouver autour d'un café ! Merci pour ta joie de vivre et ta maladresse légendaire !

A Lulu, ma copine de lycée, de galère en P1, j'espère que nous resterons en contact bien que tu sois devenue campagnarde ;)

A mes copines de P1 Camille et Pauline.

A Lisou pour ton enthousiasme contagieux!

A tous les praticiens qui m'ont donné l'envie de faire ce métier et qui m'ont appris à aimer l'occlusodontie, tout particulièrement le Dr Combadaou qui m'a accueillie en stage et le Dr Adrien Naveau pour son aide dans ce travail de thèse

## **A NOTRE PRESIDENT DE JURY**

### **Monsieur le Professeur Philippe POMAR**

- Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Lauréat de l'Institut de Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale de la Salpêtrière,
- Habilitation à Diriger des Recherches (H.D.R.),
- Officier dans l'Ordre des Palmes Académiques
- Colonel de réserve citoyenne du service de santé des armées (CDC-RC)

*Nous sommes très honorés que vous ayez accepté la présidence de ce jury pour ce travail de fin d'étude.*

*Nous vous remercions pour votre gentillesse et votre disponibilité tout au long de notre formation ainsi que pour votre dévouement envers les étudiants de la faculté.*

*Veillez trouver, au travers de ce travail, le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.*

## **A NOTRE DIRECTEUR DE THESE**

### **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
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

*Nous vous remercions d'avoir accepté de diriger ce travail. Nous vous sommes très reconnaissante pour votre enseignement clinique en cinquième année, en optionnel et de nous avoir fait confiance pour encadrer les travaux pratiques à vos côtés. Vos conseils avisés nous ont permis de débiter sereinement notre métier de soignante.*

*Nous tenons enfin à vous remercier pour la confiance que vous avez placée en nous pour la réalisation de ce travail de thèse.*

*Veillez trouver à travers ces mots le témoignage de notre profond respect ainsi que de notre sincère amitié.*

## **A NOTRE JURY DE THESE**

### **Monsieur le Docteur Paul MONSARRAT**

- Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier en Odontologie,
- Master 1 Recherche : Biosanté et Méthodes d'Analyse et de Gestion en Santé Publique,
- Master 2 Recherche : mention : Biologie, santé; spécialité : Physiopathologie,
- Lauréat de la faculté de Médecine Rangueil et de Chirurgie Dentaire de l'Université Paul Sabatier,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier - Spécialité Physiopathologie,
- Diplôme Universitaire d'Imagerie 3D maxillo-faciale,
- CES Biomatériaux en Odontologie
- Diplôme universitaire de Recherche Clinique en Odontologie

*Nous sommes honorés de l'intérêt que vous avez pu porter à notre travail et nous vous remercions d'avoir accepté de siéger dans ce jury.*

*Nous vous remercions pour la qualité et la rigueur de vos enseignements théoriques et cliniques tout au long de notre cursus universitaire. Veuillez trouver, au travers de ce travail, l'expression de notre estime et de notre reconnaissance*

## **A NOTRE JURY DE THESE**

### **Monsieur le Docteur Antonin HENNEQUIN**

- Assistant Hospitalo-Universitaire –Faculté d’Odontologie de Toulouse
- Diplôme d’état de Docteur en Chirurgie Dentaire – Université de TOULOUSE III
- DU de Prothèse et Occlusodontologie, Université de TOULOUSE III
- DU de Recherche Clinique en Odontologie, Université de TOULOUSE III
- Co-Responsable du diplôme universitaire D’occlusodontologie et de Réhabilitation de l’Appareil manducateur
- Lauréat de L’Université Paul Sabatier TOULOUSE III
- CES de Prothèse Conjointe-classement : 3<sup>ème</sup> national
- CES de Biologie de la Bouche

*Vous avez spontanément accepté de siéger dans ce jury afin de juger ce travail de thèse et nous vous en remercions.*

*Nous sommes très reconnaissants de votre grande disponibilité lors de vos cours théoriques et lors de l’encadrement des travaux pratiques.*

*Nous vous prions de bien vouloir trouver ici l’assurance de notre respect le plus sincère*

## Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>13</b>
<b>A) - Occlusion et Posture chez le sujet algique .....</b>	<b>14</b>
<b>1. système odontognatique et algies .....</b>	<b>14</b>
1.1 Définition .....	14
1.1.1 Les dents sur arcade .....	14
1.1.1.1 Maxillaire .....	15
1.1.1.2 Mandibulaire .....	15
1.1.2 L'articulation temporo-mandibulaire .....	16
2.1.1 Les muscles masticateurs .....	17
1.2 Positions mandibulaires de référence .....	19
1.2.1 La Dimension Verticale de Repos (DVR) : .....	19
1.2.2 La Position d'Intercuspidie Maximale (PIM) (2) : .....	19
1.2.3 Relation centrée (RC).....	21
1.3 Malocclusion et dysfonctionnement de l'appareil manducateur.....	23
1.3.1 Malocclusion fonctionnelle ou dysfonctionnelle ? .....	23
1.4 Symptômes .....	23
<b>2. concept postural .....</b>	<b>24</b>
2.1 Système tonique postural.....	24
2.1.2 Ses fonctions : .....	27
2.1.3 Biomécanique.....	28
2.1.4 Le rôle clef de l'os hyoïde.....	28
2.2 Examen clinique postural : .....	30
2.2.1 Sagittal : .....	31
2.2.2 Frontal .....	32
2.2.3 Horizontal.....	33
2.3 Déséquilibres posturaux .....	33
2.3.1 Les critères de définition d'un déséquilibre .....	34
2.3.2 Différents déséquilibres posturaux dans les 3 sens de l'espace .....	34
2.3.2.1 Sagittal.....	34
2.3.2.2 Frontal .....	36
2.3.2.3 Horizontal.....	37
2.3.3 Déséquilibres posturaux fonctionnels ou compensés.....	37
2.3.4. Les déséquilibres posturaux non-compensés et problématiques.....	38
<b>3. Que dit la littérature au sujet du lien entre posture et occlusion ? .....</b>	<b>40</b>
3.1 Lien clinique évident : .....	40
3.2 Lien clinique évident mais lien scientifique difficile à prouver : .....	42
3.4 Aucun lien démontré entre les deux .....	45

3.5 Un résumé des connaissances au colloque de Milan en 2008 .....	48
<b>B) – Occlusion et posture chez les sportifs .....</b>	<b>51</b>
1. <b>Le sportif et son effort .....</b>	<b>51</b>
1.1 Un effort différent selon le sport pratiqué .....	51
1.2 Le stress, humeur ou anxiété du sportif.....	51
2. <b>Position de la mandibule pendant l’effort .....</b>	<b>51</b>
3. <b>Syncinésie des muscles masticateurs pendant un effort sportif .....</b>	<b>52</b>
4. <b>Optimisation de l’occlusion : une occlusion augmentée ? .....</b>	<b>53</b>
4.1 Influence de l’occlusion sur les performances sportives .....	53
4.2 Influence de l’occlusion sur la précision de tir ou l’acuité visuelle .....	55
5. <b>Les moyens pour optimiser l’occlusion.....</b>	<b>57</b>
5.1 Méthode réversible : Gouttières d’avancement mandibulaire ou de repositionnement mandibulaire :.....	57
5.2 Méthode irréversible : Collage d’Overlay.....	59
5.3 Méthode irréversible : Les meulages.....	60
5.4 Méthodes irréversibles : Repositionnement orthodontique, chirurgie, PF .....	60
5.4.1 Traitement orthodontique.....	60
5.4.2 La chirurgie .....	62
5.5 Kinésithérapie et Ostéopathie.....	62
- La kinésithérapie :.....	62
- L’ostéopathie :.....	62
<b>C) Occlusion et Posture : perspectives de la recherche avec une bibliométrie ? .....</b>	<b>63</b>
1. <b>Qu’est ce que la bibliométrie ? .....</b>	<b>63</b>
1.1 Définitions .....	63
1.2 L’histoire de la bibliométrie .....	64
1.3 A quoi pourrait servir une bibliométrie ? .....	65
2. <b>Pourquoi c’est intéressant de le mettre en pratique pour ce sujet ? .....</b>	<b>65</b>
3. <b>Bibliométrie des mots clefs pour « Les sujets algiques et la posture » et « La posture et les sportifs de haut niveaux » .....</b>	<b>66</b>
3.1 Bibliométrie : Occlusion et posture chez le sujet algique .....	66
3.2 Bibliométrie : occlusion et posture chez le sujet sportif.....	67
4. Limites : .....	68

<b>Conclusion .....</b>	<b>69</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>71</b>
<b>Table des illustrations .....</b>	<b>79</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>81</b>

## Introduction

On peut définir l'occlusodontie comme la branche de la médecine dentaire qui permet de rétablir une bonne fonction au sein des différents composants de l'appareil stomatognathique. De son côté la posturologie est une discipline qui s'intéresse au maintien de la position debout du corps humain. C'est une étude de la façon dont le corps occupe son volume dans le temps et dans l'espace. Le corps humain tend toujours vers une efficacité de la tâche à accomplir tout en dépensant un minimum d'énergie.

En posturologie on définit l'appareil manducateur comme l'une des entrées du système informatif de l'appareil postural tout comme l'oreille interne, la peau, les pieds. Lorsqu'il existe un dysfonctionnement de cette entrée, on remarque que les répercussions sont souvent plus étendues qu'au seul niveau de la bouche. Le patient peut présenter un mal de dos, une faiblesse d'un côté ou une migraine. Comment ces deux disciplines sont-elles liées et interagissent-elles ensemble ?

Beaucoup de chirurgiens-dentistes, de posturologues, de kinésithérapeutes, d'ostéopathes se posent ces questions et de nombreuses études ont été réalisées afin d'essayer de définir le lien entre occlusion et posture. Il est d'ailleurs difficile d'arriver à une conclusion unanime.

Cette thèse a pour objectif de faire un point sur les conclusions de la recherche actuelle entre occlusion et posture. Dans une première partie nous nous intéresserons aux différentes études concernant les sujets souffrant des symptômes occlusodontiques et leurs répercussions sur la posture. Dans une deuxième partie nous étudierons le possible lien entre une amélioration de l'occlusion et l'optimisation des performances d'un sportif de haut niveau. Pour finir nous présenterons une étude bibliométrique réalisée à partir de mots clefs provenant d'articles qui traitent des deux premières parties étudiées.

## A) - Occlusion et Posture chez le sujet algique

### 1. système odontognatique et algies

#### 1.1 Définition

Le système odontognatique est constitué par les arcades dentaires associées à des structures ostéo-articulaires et un système neuromusculaire.(1) Leurs fonctions principales sont la mastication, la déglutition et la phonation.

##### 1.1.1 Les dents sur arcade

L'assemblage des organes dentaires en arcades antagonistes constitue un ensemble cohésif, qui répartit et dirige les différentes contraintes occlusales. En vue horizontale on comprend mieux la notion « d'arcade dentaire » : c'est une spécificité du genre « homo » : c'est un arc dentaire continu de forme parabolique. L'organisation en arcade permet de constituer un ensemble qui répartit les pressions afin de conserver au mieux tous les composants de l'arcade. (2)



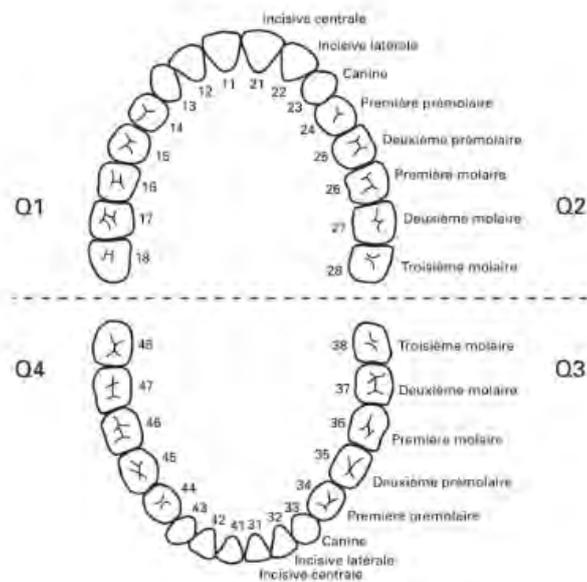
**Figure 1 : à gauche, l'arcade maxillaire en vue horizontale, à droite, l'arcade mandibulaire en vue horizontale.**

### 1.1.1.1 Maxillaire

Constituée par l'os maxillaire, l'os alvéolaire supérieur et les dents maxillaires. L'arcade maxillaire est plus large que l'arcade mandibulaire et elle la circonscrit.

### 1.1.1.2 Mandibulaire

Constituée par la mandibule, l'os alvéolaire et les dents mandibulaires.



**Figure 2: Vue horizontale schématique des deux arcades dentaires**

(Source <https://monde.ccdmd.qc.ca/ressource/?id=57377&demande=desc>)

### 1.1.2 L'articulation temporo-mandibulaire

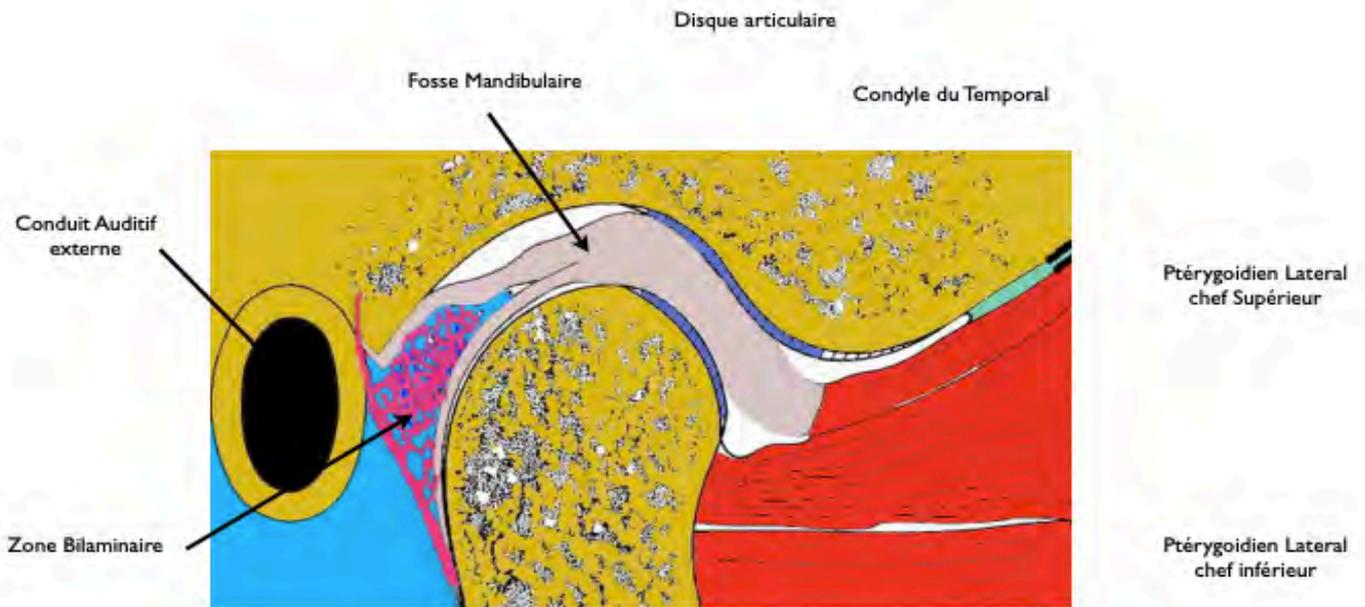
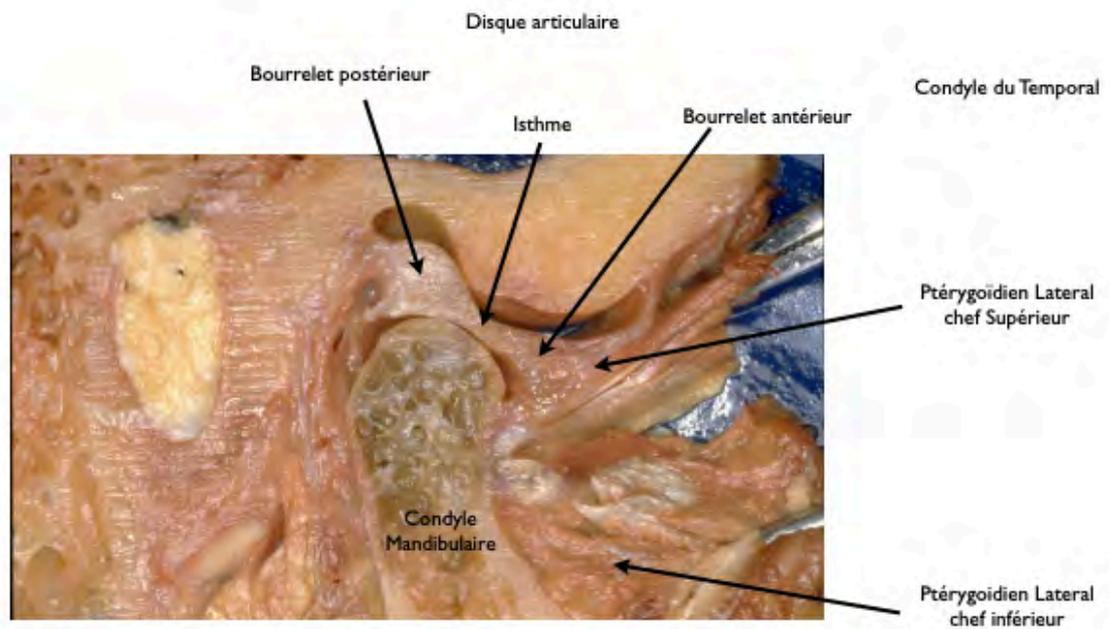


Figure 3 : Vue schématique de l'articulation temporo-mandibulaire (3)

Les articulations temporo-mandibulaires relient la mandibule à la base du crane. Ce sont deux diarthroses, une articulation paire, bi condylienne et symétrique. Le disque sépare l'articulation tempo-mandibulaire en deux espaces. Ces deux espaces sont constitués d'un condyle convexe et le disque permet de les adapter l'un à l'autre. L'espace au dessus du disque et formé par le condyle temporal et la surface supérieure du disque, cet espace permet les mouvements de translation. L'espace au dessous du disque est constitué du condyle mandibulaire qui creuse la partie inférieure du disque articulaire. Il permet les mouvements de rotation. (3)



*Figure 4 : Coupe anatomique d'une articulation temporo-mandibulaire (4)*

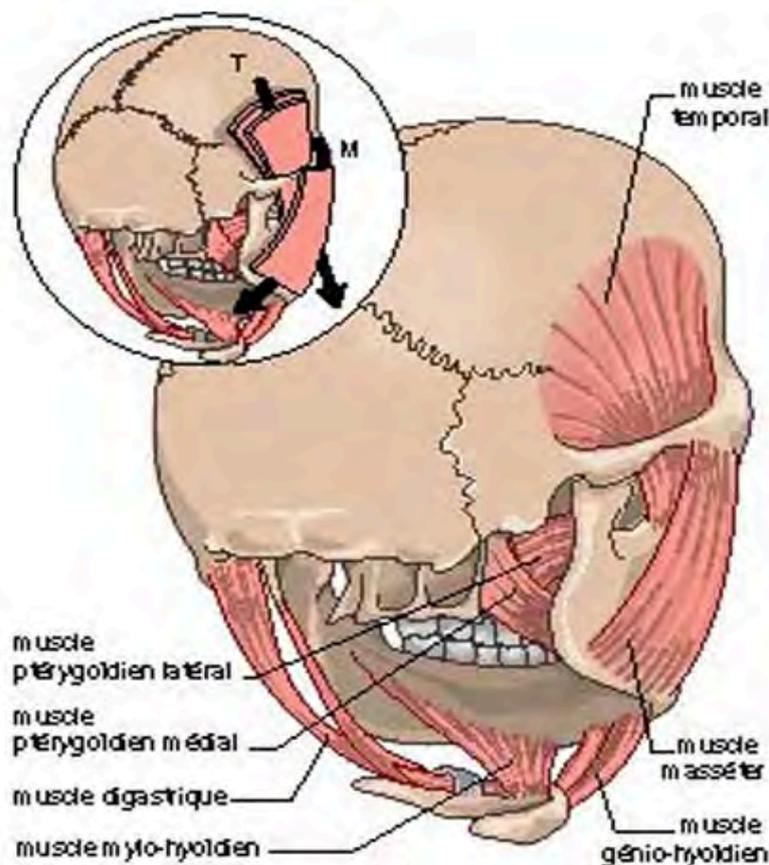
### **1.1.3 Les muscles masticateurs**

Les muscles masticateurs font partie des muscles les plus puissants de l'organisme. Ils ont une grande précision de mouvement car ils sont composés de beaucoup de fibres musculaires par unité motrice. Ce sont aussi des muscles posturaux, c'est à dire qu'ils ont la même fonction pour la mandibule que les muscles qui permettent à l'Homme de tenir debout.(3)

Il y a 16 muscles masticateurs qui s'insèrent sur la mandibule :

1.1.3.1 Les muscles élévateurs, qui marchent en paires :  
Temporal, masséter, ptérygoïdiens médian

1.1.3.2 Les muscles abaisseurs qui sont également en paires :  
Digastrique, mylo-hyoïdien, génio-glosse et géniohyoïdien  
Ils lient la mandibule aux structures qui sont en dessous d'elle.



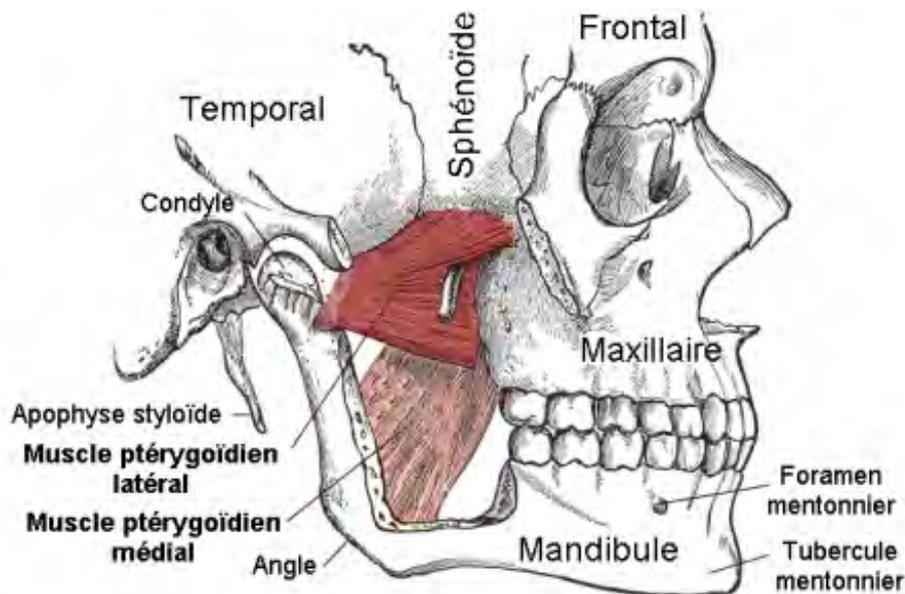
**Figure 5 : Principaux muscles masticateurs**

*(source <http://campus.cerimes.fr/chirurgie-maxillo-faciale-et-stomatologie/enseignement/stomatologie1/site/html/9.html>)*

### 1.1.3.3 Le cas particulier du ptérygoïdien latéral, un muscle dit « articulaire »

Son rôle est d'ajuster les rapports entre les surfaces fibro-cartilagineuses sur la tubercule articulaire de l'os temporal et la tête du condyle mandibulaire (c'est à dire ajuster les rapports entre les deux parties composant l'ATM)

Le muscle ptérygoïdien latéral se compose de deux faisceaux : Le faisceau supérieur : méniscal et le faisceau inférieur : condylien. Ces faisceaux sont asynchrones et globalement antagonistes. Ce sont des muscles qui aident au positionnement de la mandibule : ils s'activent quand le réseau proprioceptif des autres muscles s'éteint, lors du dernier millimètre du parcours de la mandibule vers une occlusion centrée.



**Figure 6 : Le muscle ptérygoïdien latérale et ses rapports.**

. (Source : <http://djqmfrancois.free.fr/AuP1complet/wp-content/uploads/Muscles-masticateurs-de-lenfer.pdf>)

## **1.2 Positions mandibulaires de référence**

### ***1.2.1 La Dimension Verticale de Repos (DVR) :***

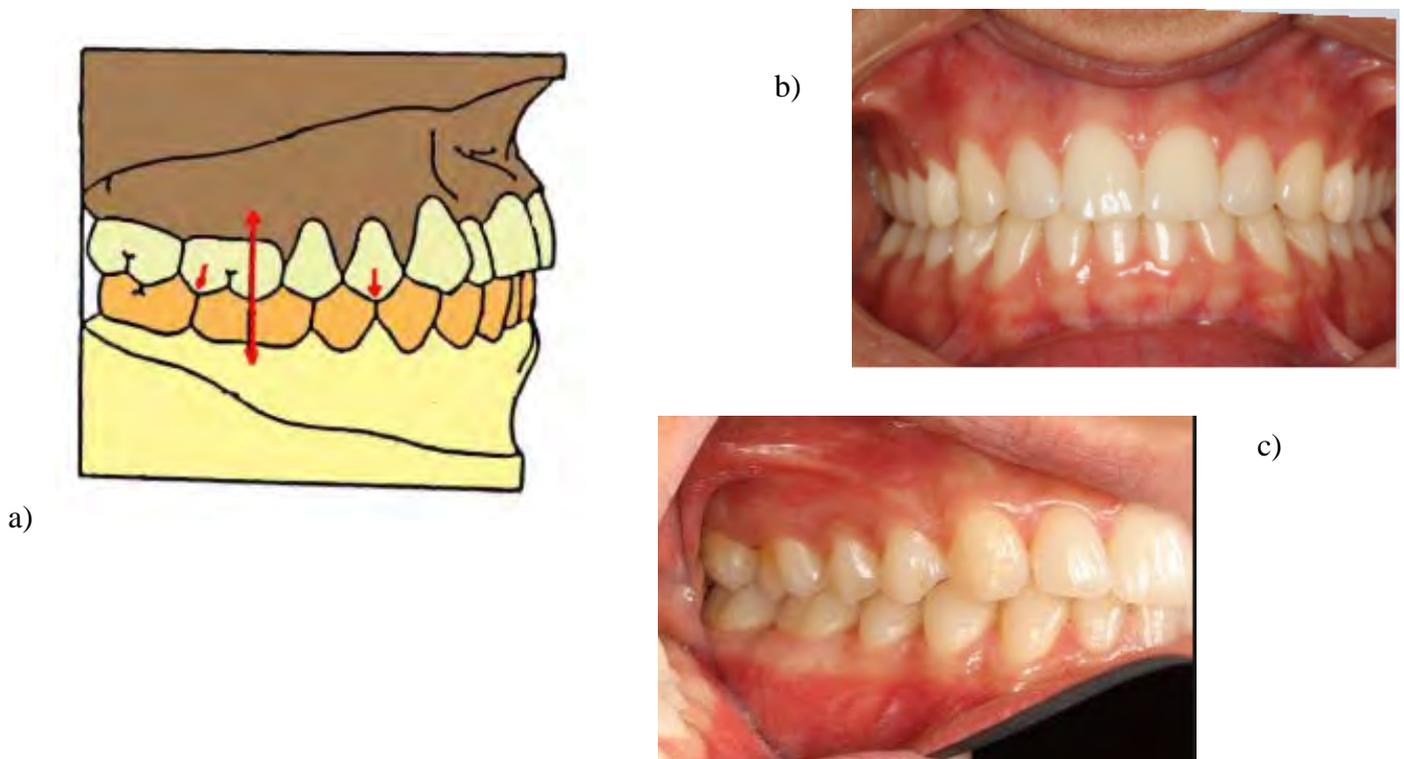
C'est un état de repos mandibulaire. On constate une innoclusion de 2mm entre l'arcade dentaire inférieure et supérieure. Dans cette position le tonus musculaire est minimal. Au contraire la dimension verticale est agrandie. Garantie par la butée molaire, cette butée molaire décharge les contraintes au niveau des ATM et empêche une dispersion antérieure.

### ***1.2.2 La Position d'Intercuspidie Maximale (PIM) (2) :***

Dans cette position les dents sont en « Occlusion centrée » c'est à dire que toutes les dents du bas s'imbriquent intimement sous les dents du haut : la mandibule est dans sa position la plus haute (Donc c'est dans cette position que la dimension verticale est la plus faible). Les dents polycuspidées supportent à ce moment là le maximum de la charge occlusale. La mâchoire est dans cette position durant environ une ½ seconde pour déglutir.

Pour J.D. Orthlieb, la PIM « est la position mandibulaire en occlusion où le rapport d'engrènement dentaire se caractérise par le plus grand nombre de contacts interarcades, autorisant l'intensité maximale des contractions musculaires. » (5) Cette position permet de faciliter la déglutition et d'absorber les contraintes importantes exercées dans les phases de serrement des mâchoires.(2)

Lorsque le sujet exerce des travaux de force ou un effort sportif, ou encore lors de para-fonctions comme le bruxisme, ce temps peut être augmenté. Un sujet qui bruxe peut avoir jusqu'à 4 fois plus de temps de contacts dentaires.(6) Un sujet normal reste dans cette position environ 15 min par jour.



**Figure 7 : a) Schéma de deux arcades en intercuspidie maximale.**

**b) Photo en vue frontale de deux arcades en position d'intercuspidie maximale.**

**c) Photo en vue sagittale de deux arcades en position d'intercuspidie maximale.**

(Sources :<http://www.unsof.org/media/O1304fonctions%20occlusales/data/Les%20fonctions%20occlusales.pdf>, <https://conseildentaire.com/recapitulation-n-5-loclusion-dentaire/>)

*Occlusion centrée : 5 critères à respecter :*

1. *Alignement des milieux*
2. *Surplomb vertical*
3. *Surplomb horizontal*
4. *Décalage mésial des 6 bus d'une 1/2 dent vers l'arrière (recouvrement)*
5. *Courbes physiologiquement harmonieuses (SPEE /WILSON) (3)*

### **1.2.3 Relation centrée (RC)**

Pour toutes les écoles, la relation centrée représente la position de référence articulaire indépendamment de la situation dentaire. La relation centrée est définie pour la première fois dans les années 1920 par la Société Gnathologique de Californie comme « la situation la plus haute et la plus reculée du condyle dans la cavité glénoïde dans laquelle le condyle effectue un mouvement de rotation ».

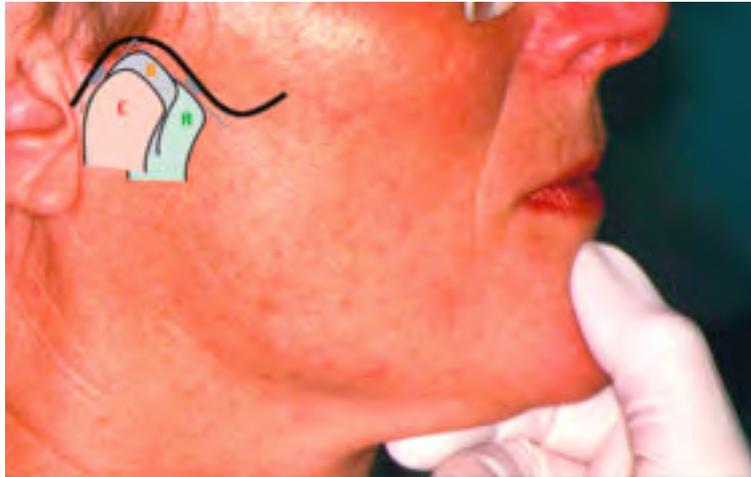
Depuis, une définition plus moderne et plus globale est proposée par J.D. Orthlieb à partir des définitions du Collège National d'Occlusodontie et de Dawson : « La Relation Centrée est la situation la plus haute de coaptation du complexe condylo-discal contre l'éminence temporale haute. Elle est simultanée et transversalement stabilisée, répétitive dans un temps donné et une posture donnée, indépendante des positions dentaires ou de la dimension verticale, et enregistrée sur le trajet du mouvement de rotation suggéré et contrôlé manuellement par le praticien. »(5)



**Figure 8 : Relation centrée (B) des condyles dans la fosse mandibulaire**

*(Source : La fonction occlusale implication cliniques Marcel G.Le Gal et J.F Lauret)*

La Relation Centrée est donc la position la plus haute et non pas la plus postérieure. C'est une position qui n'est pas physiologique et qui peut entraîner des problèmes articulaires, elle est praticien dépendante, et donc difficile à reproduire.



**Figure 9 : Position du condyle mandibulaire dans la fosse temporale en relation centrée (B), par rapport à la position du condyle en PIM (A).**

(Source : <http://mastication-ppp.net/fr/la-deglutition/deglutition-concepts-classiques/fig-b13-f/>)

La différence entre l'OIM et la RC est physiologique, entre 0 et 2mm : l'OIM est toujours plus antérieure que l'occlusion en relation centrée.

### **1.3 Malocclusion et dysfonctionnement de l'appareil manducateur.**

#### ***1.3.1 Malocclusion fonctionnelle ou dysfonctionnelle ?***

Pour une occlusion fonctionnelle, on peut tout de même remarquer des anomalies de l'occlusion. Par exemples :

- Un manque de calage
- Un décentrage mandibulaire en OIM
- L'incapacité de faire certains mouvements à cause d'interférences, ou de manque de guidage

C'est une malocclusion à laquelle le sujet s'est adapté et qui arrive progressivement. Toutefois, ces anomalies n'empêchent en rien les fonctions orales, il n'y a pas d'atteinte structurelle, ni de mauvais pronostic ou d'impotence fonctionnelle. L'occlusion n'est pas idéale, mais cela ne gêne en rien le patient.

Quand la malocclusion est dysfonctionnelle, les anomalies de l'occlusion dépassent la capacité d'adaptation du sujet. Elle entraîne une altération dentaire structurelle, une impotence fonctionnelle. Il peut y avoir des atteintes structurelles des dents, de l'ATM, ou des os, ou des troubles musculo-articulaires.(7)

### **1.4 Symptômes**

Ce n'est qu'au moment où le patient aura mal qu'il commencera à consulter un spécialiste. La douleur est souvent une indication de traitement au niveau occlusal. La plupart du temps les douleurs réveillent le patient en fin de nuit ou l'empêche de faire la grasse matinée. Il a la nuque raide qui va se débloquer progressivement après son lever. Le patient a le plus souvent une symptomatologie haute, au niveau des muscles masticateurs, de l'oreille, de la nuque ou du cou. (8)

## **2. concept postural**

### **2.1 Système tonique postural**

Dans son ouvrage intitulé *Reprogrammation posturale globale* (8), Bernard Bricot décrit l'Homme, comme une « pendule inversée », l'Homme serait suspendu par ses pieds. En effet il n'est jamais totalement immobile, il oscille constamment par de micromouvements pour adapter son tonus musculaire ce qui lui permet de conserver sa verticalité dans la plus stricte économie d'énergie musculaire. Ces mouvements de bascule autour du centre de gravité sont une nécessité physiologique pour le corps humain car aucun muscle ne supporterait une immobilité totale. Toutes les fibres musculaires ont besoin d'une alternance entre des moments de relaxation et des moments de contraction.(9)

La stabilité de la position fondamentale est assurée lorsque le centre de gravité du corps se trouve projeté à l'intérieur du polygone de sustentation.

### 2.1.1 Neurophysiologie (9)

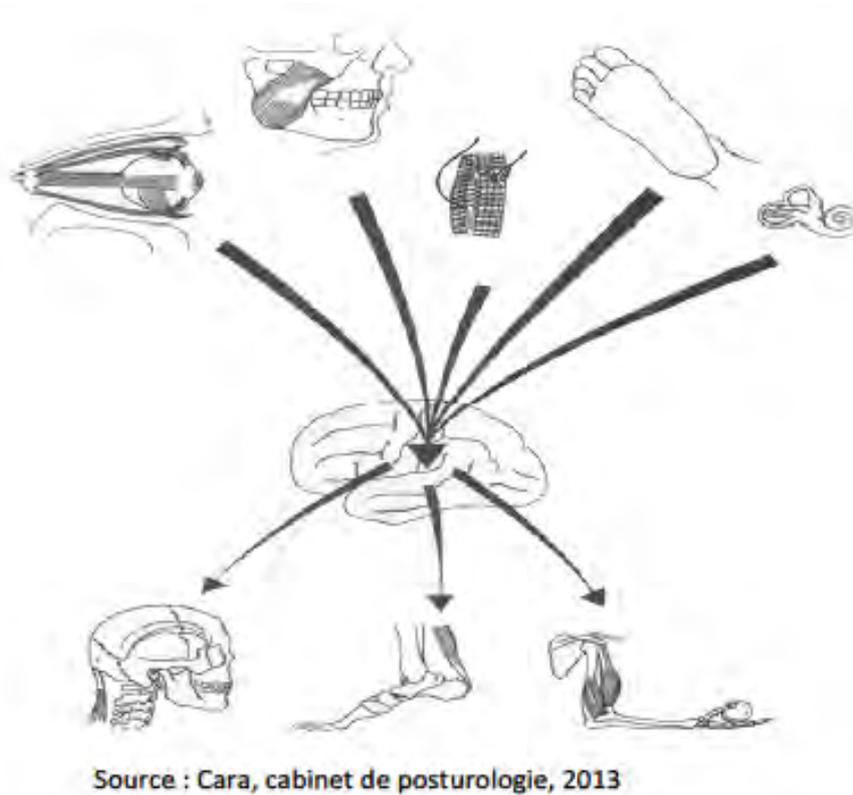


Figure 10: schéma du système postural, les entrées, le système de contrôle et les sorties : (10)

Nous décrivons que très succinctement les différentes parties du système postural :

Il se compose :

- D'entrées définies comme le système informatif du système postural.
  - Capteurs visuels
  - Capteurs vestibulaires
  - Capteurs mandibulaires
  - Capteurs articulaires
  - Capteurs cutanés
  - Capteurs podaux

Ces entrées ou capteurs récoltent un ensemble d'informations périphériques qui sont destinées à devenir une information neurologique centrale.

- D'un centre d'intégration des informations : le système nerveux central :

Composé de noyaux vestibulaires de noyaux gris centraux, du striatum, du cervelet, du noyau rouge, de l'olive bulbaire. Tous ces éléments constituent les voies ascendantes de la sensibilité, les centres intégrateurs des informations fournies par les capteurs, les zones de mémorisations des schémas moteurs et posturaux ainsi que les voies descendantes de commandes vers les muscles qui contrôlent le tonus. Les signaux extéroceptifs et proprioceptifs envoyés au SNC sont traités continuellement pour ajuster sans relâche les conditions corporelles à l'environnement qui évoluent constamment.

- De sorties qui constituent le tonus musculaire.

Ce tonus se construit par des chaînes musculo-aponévrotico-ligamentaires ascendantes et descendantes. Elles sont réparties du crâne jusqu'aux pieds. Elles permettent d'ajuster la tenue du corps en fonction des « ordres » donnés par le système nerveux central. C'est pourquoi leurs dysfonctionnements sont le plus souvent liés aux anomalies de commandement d'un système nerveux désinformé, voire surinformé.

Nous pouvons citer ces chaînes :

- Chaîne linguale
- Chaîne faciale
- Chaîne pharyngo-pré vertébrale
- Chaîne masticatoire antérolatérale
- Chaîne masticatoire postéro latérale.

L'objectif de ce système effecteur est de maintenir le centre de gravité dans le polygone de sustentation afin de conserver un équilibre du corps.

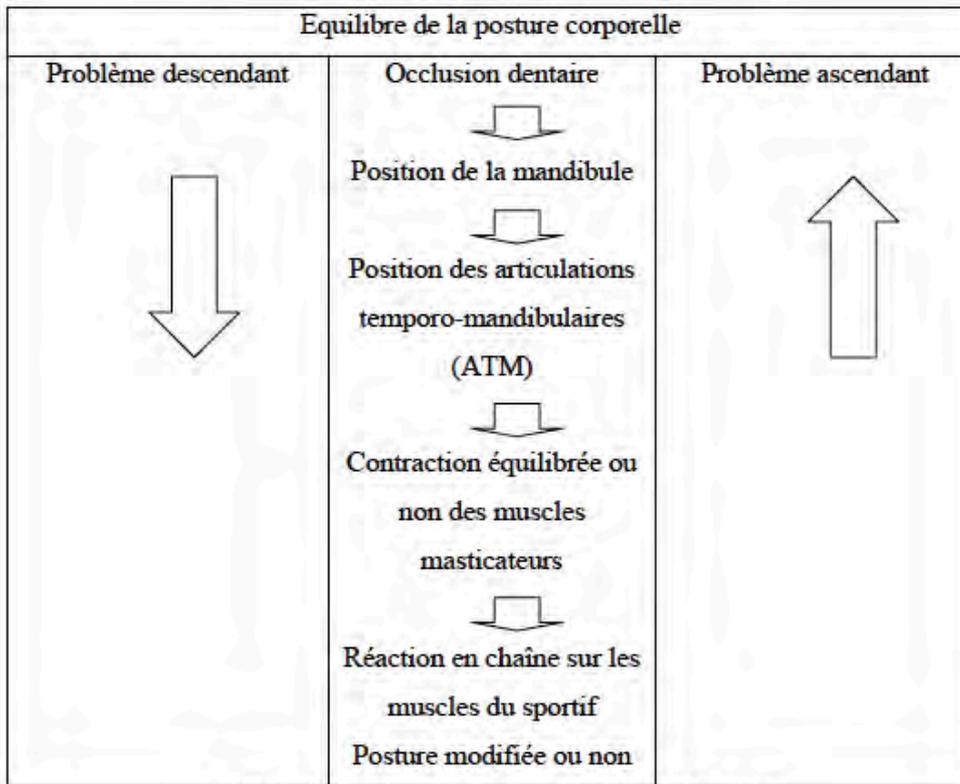


Figure 11 : Schéma de l'équilibre postural et des atteintes descendants et ascendants (Perdrix et coll. 1993)

Le système postural est auto-entretenu et auto-adapté car les capteurs sensoriels qui renseignent en permanence le SNC sur la contraction des muscles. Toutefois il ne peut pas se corriger tout seul s'il y a un dysfonctionnement.

### 2.1.2 Ses fonctions :

- Maintenir l'équilibre du corps
- Procurer une base stabilisée à l'action
- Procurer des représentations spatiales pour nous situer dans notre environnement
  - en statique (mini oscillations)
  - en dynamique (assiste le mouvement, anticipe et guide les mouvements pour ne pas perdre l'équilibre)

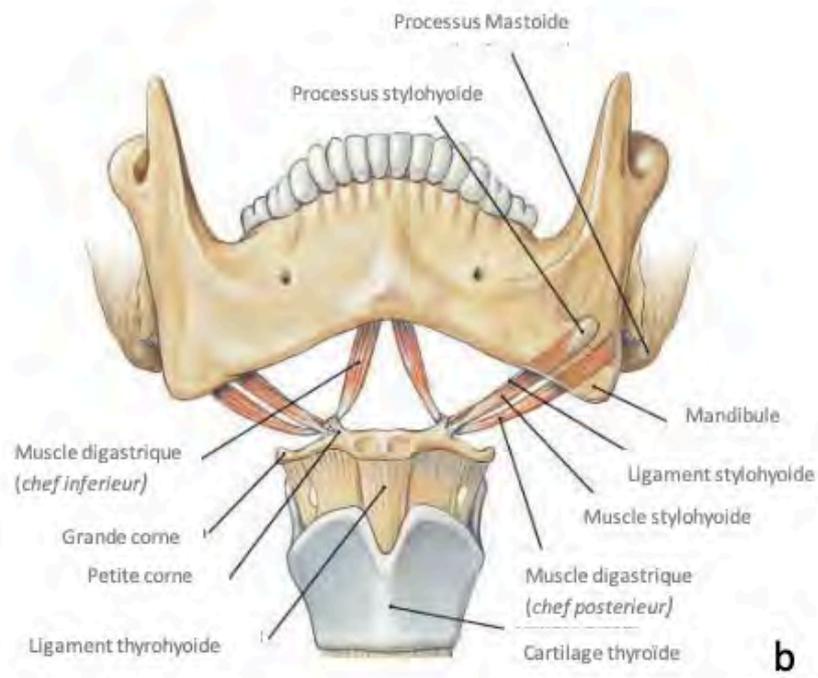
### ***2.1.3 Biomécanique***

Etudie l'action des forces et des lois mécaniques sur les structures vivantes : met en relation structure et fonction. La biomécanique fait le lien entre le mouvement, le métabolisme des tissus et le contrôle neurologique du mouvement. (9). Les mouvements génèrent des informations grâce aux mécanorécepteurs, ce qui permet de réguler finement la position musculo-ligamentaire, qui, dans le cas du système postural, permet le maintien debout.

### ***2.1.4 Le rôle clef de l'os hyoïde***

Il est souvent appelé le « gyroscope » de l'équilibre postural. Ses multiples connexions musculaires en font un élément clef de la posture. C'est un os unipaire, et qui n'est rattaché à aucun autre os. Il joue le rôle de relais entre la musculature cranio-mandibulaire et la musculature squelettique sous-jacente. Les muscles sus-hyoïdiens le rattachent à la mandibule et à l'occiput. Les muscles sous-hyoïdiens le rattachent aux omoplates, aux clavicules et au sternum. Dans son étude publiée en 2008, Béatrice HARDING-KABA, conclut que la position de l'os hyoïde ne varie qu'en fonction de la mandibule et du rachis du fait de ses connexions musculaires.(11)

Toute perturbation de la mandibule au niveau musculaire entraîne un déséquilibre de l'os hyoïde et une perturbation de la chaîne musculaire sous-jacente postéro-médiane et postéro-latérale. Ces dernières jouent un grand rôle dans les mécanismes de posture. (12) (13)



**Figure 12 : a) Position de l'os hyoïde**

**b) Principaux muscles rattachés à l'os hyoïde**

(source : <http://msk-anatomy.blogspot.com>)

## 2.2 Examen clinique postural :

Selon Bergamini : «Une bonne posture se dit d'une situation où toutes les parties du corps, les muscles et les os sont alignés et travaillent ensemble en harmonie, protégeant le corps des douleurs ou déformations progressives.»(14)

Une posture normale est définie par une position de la colonne en trois points :

- L'angle sacré fait  $32^\circ$
- Le disque entre L3 / L4 est parfaitement horizontal
- La vertèbre L3 est plus antérieure que la L4 (8)

Ces paramètres sont difficilement appréciables lors d'un examen clinique. De ce fait on définit plus facilement quelques critères arbitraux en fonction du plan observé. Pour cela la position de patient est standardisée grâce à ses pieds : Les talons sont à la même hauteur, espacés de 6cm et les pointes de pied sont ouvertes de  $15^\circ$ . Le corps va alors se placer en fonction des pieds et laisser apparaître ces déviations posturales s'il en a : il se met en posture dite « préférentielle ».

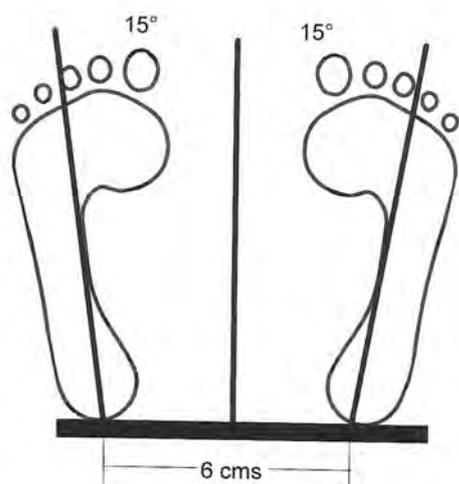


Figure 13 : Pieds standardisés

### 2.2.1 Sagittal :

De profil, on définit l'axe vertical médian comme la droite passant par le vertex (point le plus haut du crane), l'apophyse odontoïde de C2, le corps vertébral de la 3ieme vertèbre lombaire et qui se projette au sol au centre du quadrilatère de sustentation et se trouve donc à égale distance des deux pieds.

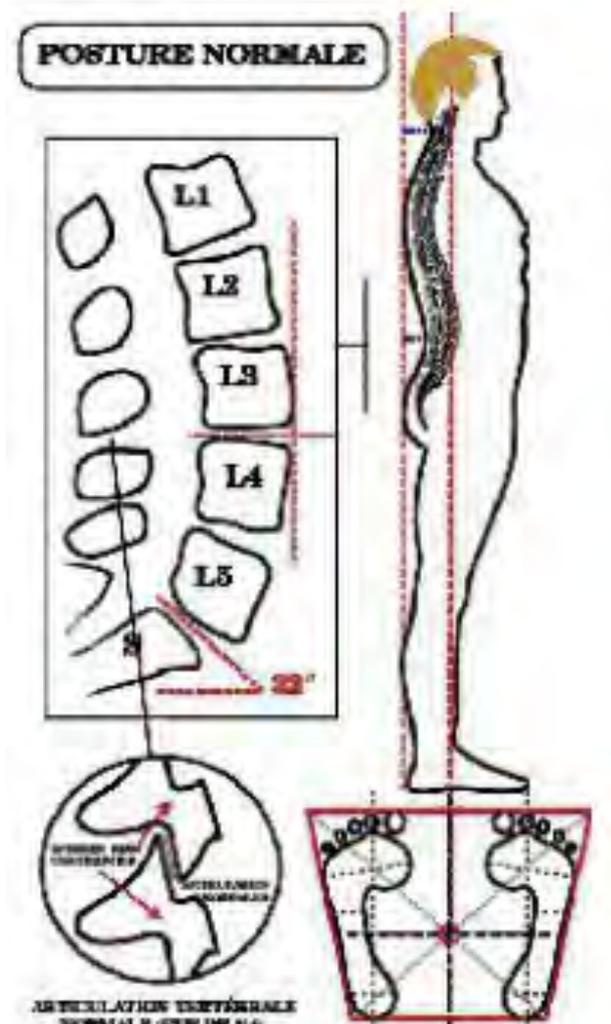


Figure 14 : Schéma de l'axe médian vertical, des plans scapulaire et fessier, et des courbures lombaires et cervicales.(8)

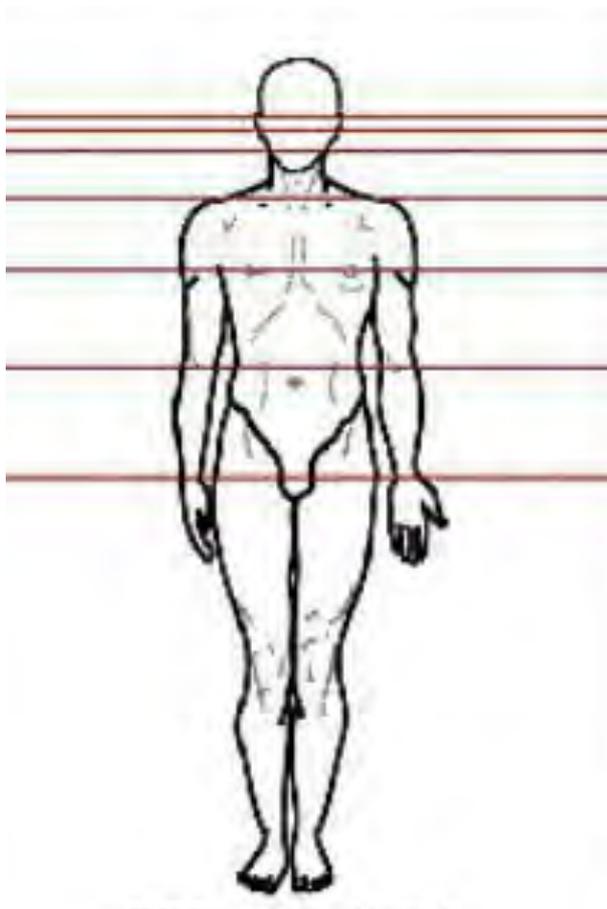
L'axe vertical médian n'étant pas facile à apprécier, on prend plutôt comme référence en statique, les plans scapulaire et fessier ainsi que les courbures lombaire et cervicale.

- La courbure lombaire mesure physiologiquement entre 4 et 6 cm
- La courbure cervicale mesure physiologiquement entre 6 et 8 cm

### 2.2.2 Frontal

Pour pouvoir dire que le sujet a une posture parfaite sur le plan frontal on s'assure qu'il présente différentes lignes parallèles de son corps:

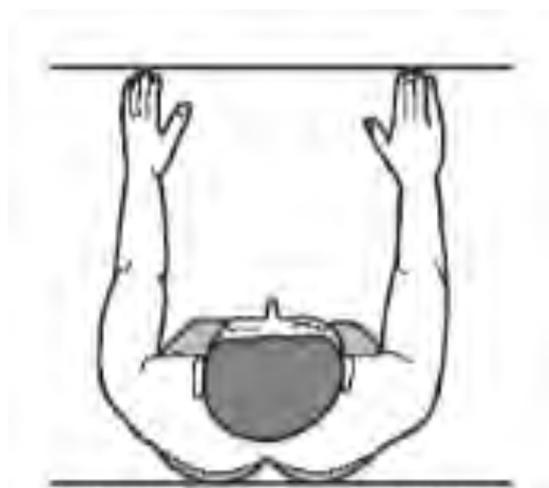
- La ligne bipupillaire
- La ligne bitragale
- La ligne bimamelonnaire
- La ligne bistyloïdienne
- La ceinture scapulaire
- La ceinture pelvienne



**Figure 15 : Schéma des lignes La ligne bipupillaire, bitragale, bimamelonnaire, bistyloïdienne, scapulaire et pelvienne en vue frontale.(8)**

### **2.2.3 Horizontal**

En vue horizontale, le sujet a une posture normale quand on ne distingue aucune avancée ou recul d'une fesse ou d'une épaule par rapport à l'autre.



**Figure 16 : vue horizontale d'un sujet en posture physiologique (8)**

## **2.3 Déséquilibres posturaux**

Un déséquilibre postural peut se définir par plusieurs critères allant de la simple asymétrie , une limitation de mouvement, une douleur musculo-squelettique, ou une altération du contrôle postural.(15) M. Clauzade dit à ce sujet que « La pathologie dite posturale n'est pas bien caractérisée, car elle correspond souvent à des douleurs ou plaintes chroniques, avec ou sans déformation anatomique, pour lesquelles la médecine classique n'a pas trouvé de cause, ou du moins de traitement efficace. »

Le docteur Gérard Vallier dit aussi dans son ouvrage intitulé « Traité de posturologie : clinique et thérapeutique »(9), que le patient souffre d'un trouble postural lorsque le système n'est plus en mesure de contrôler l'équilibre du patient (c'est à dire que le patient souffre de pseudo- vertige, qu'il a une marche déviée ou pour un sportif, qu'il a des performances amoindries). Il dit aussi que le système postural est endommagé lorsque il ne peut plus gérer

la position debout du sujet, et que cela lui provoque des céphalées et une fatigue importante, mais aussi lorsque l'orientation du sujet dans l'espace est altérée. (Cela se présente sous forme de troubles comme l'agoraphobie, une maladresse très accentuée, et des troubles cognitifs comme la dyslexie, dyscalculie ou dysorthographe).

### ***2.3.1 Les critères de définition d'un déséquilibre***

On peut trouver plusieurs façons de caractériser un déséquilibre :

- Par la plainte du patient : la douleur ressentie.
- Une asymétrie du tonus musculaire.
- Grâce aux examens complémentaires.
- Lorsqu'on manipule un capteur on modifie le tonus musculaire (3,9)

### ***2.3.2 Différents déséquilibres posturaux dans les 3 sens de l'espace***

#### **2.3.2.1 Sagittal**

Le sujet est de profil et nous prenons en compte quatre paramètres pour étudier sa posture :

- Son plan scapulaire, c'est à dire la tangente postérieure à ses épaules
- Son plan fessier, c'est à dire la tangente postérieure à ses fesses
- La flèche cervicale ou la courbure cervicale
- La flèche ou la courbure lombaire

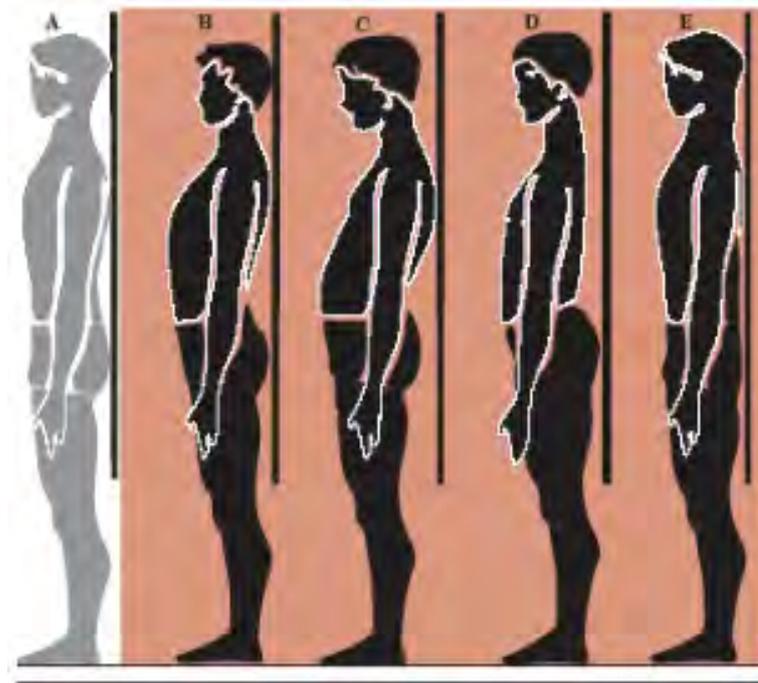
On peut retrouver plusieurs déséquilibres toniques posturaux lorsqu'on observe le patient de profil : les plans peuvent être alignés mais les flèches sont soit augmentées, soit diminuées, ou bien un plan est plus postérieur que l'autre.

Ces différents déséquilibres sont très liés à la déformation de l'arrière-pied :

- une augmentation des flèches -> pied valgus
- diminution des flèches -> pied varus
- plan scapulaire vers l'arrière -> pied plan
- plan fessier vers l'arrière -> pied à double composante

Le capteur podal est le principal élément de décompensation pour les anomalies antéro-postérieures. Toutefois nous pouvons aussi trouver des répercussions sur le capteur mandibulaire.

- Lorsque le plan scapulaire sera vers l'avant et donc le plan fessier vers l'arrière, la mandibule aura tendance à compenser en reculant et créant une classe 2 (D)
- Lorsque le plan scapulaire sera déséquilibré vers l'arrière, la mandibule aura tendance à compenser en avançant pour créer une classe 3. Comme le haut du corps se recule, la mandibule essaie de contrer la perte d'équilibre possible en avançant. (C)



**Figure 17 : Troubles statiques dans le plan sagittal et les contraintes articulaires vertébrales postérieurs qui les accompagnent. (8)**

### 2.3.2.2 Frontal

Comme nous avons vu précédemment, la posture de face s'étudie en examinant le parallélisme des droites repères. Nous observons des déséquilibres homolatéraux où la ceinture scapulaire et la ceinture pelvienne penchent du même côté, ainsi que des déséquilibres controlatéraux où la ceinture pelvienne penche du côté opposé à la ceinture scapulaire.

Généralement, chez un droitier c'est l'épaule gauche qui est la plus haute, la hanche la plus haute déterminera si le trouble est homo ou controlatéral, et inversement pour le gaucher c'est souvent l'épaule droite qui est la plus haute.

Le capteur mis en cause le plus souvent pour un trouble homolatéral est le capteur oculaire. Si c'est le capteur podal qui est en cause, on remarque que le bassin subit un déséquilibre dans le sens inverse des épaules.

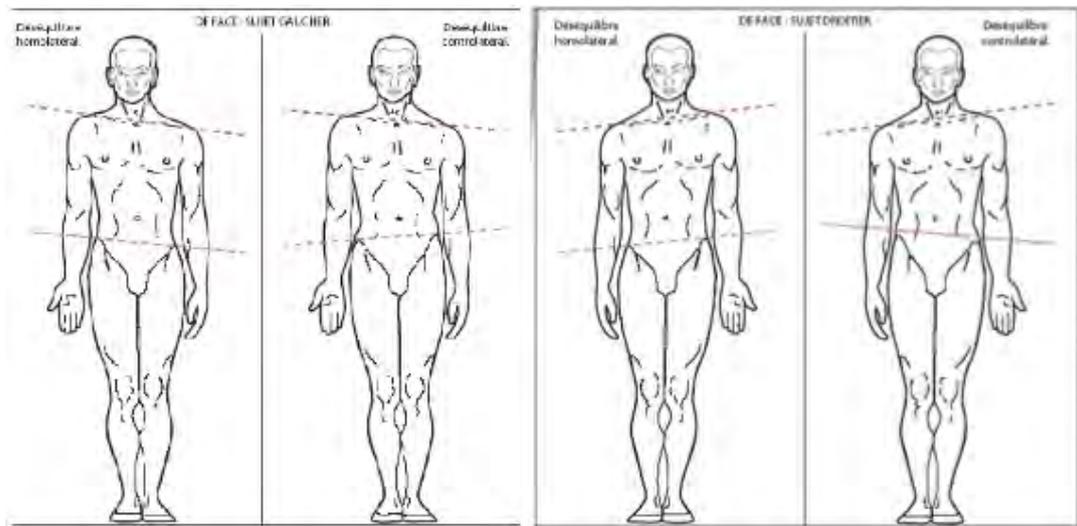


Figure 18 : Déséquilibre posturaux vue de face, de sujets droitiers et gauchers (8)

### 2.3.2.3 Horizontal

Le patient est vu d'en haut. Dans ce cas, on remarque une torsion ou une rotation des ceintures scapulaire et/ou pelvienne. Pour la ceinture scapulaire, le droitier aura tendance à avoir l'épaule droite qui part en avant et c'est le contraire chez le gaucher. La rotation du bassin peut alors être dans le même sens que les épaules ou dans le sens inverse.

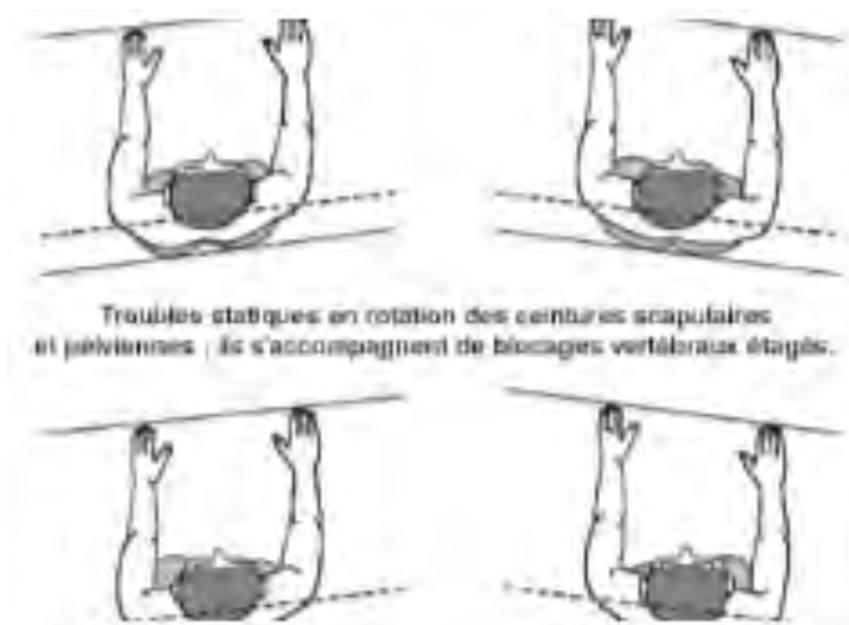


Figure 19: Troubles statiques posturaux en vue horizontale (8)

### 2.3.3 Déséquilibres posturaux fonctionnels ou compensés

Durant toute notre vie notre corps s'adapte aux aléas environnementaux. Après un traumatisme minime, notre centre de gravité revient dans le polygone de sustentation, sans aucune séquelle. Toutefois, tous les êtres humains ne sont pas égaux face à ces mini-traumatismes car nous n'avons pas tous les mêmes capacités à nous adapter.

Par exemple, un individu hyper-laxe aura plus de facilité à s'adapter à une mauvaise posture qu'un individu hypertonique. La compensation posturale peut être d'origine mécanique : lorsque le sujet subit un traumatisme mineur ou se trouve dans une mauvaise posture de façon

prolongée, le système articulaire va bouger vers une zone de stabilité nouvelle afin de s'adapter à cette nouvelle posture. Le système musculo-ligamentaire va en informer le système nerveux central car il contient des mécanorécepteurs, et ce dernier va donner l'ordre au système musculaire de s'adapter. Lorsque la modification posturale est minime, et selon la capacité du sujet à s'adapter, il n'en résulte aucune douleur ni gêne pour le sujet. La compensation posturale peut aussi être induite par un déséquilibre des capteurs posturaux. Dans la littérature il est souvent question d'au moins trois capteurs déréglés quand on diagnostique un déséquilibre postural.

« L'adaptation d'un système réside dans les possibilités biologiques de tolérances qu'il pourra présenter devant des modifications des paramètres extérieurs et intérieurs. »

#### ***2.3.4. Les déséquilibres posturaux non-compensés et problématiques***

Un déséquilibre postural survient lorsque le corps n'arrive plus à s'adapter à un traumatisme ou à une mauvaise posture prolongée. On peut aussi appeler cela « le syndrome de déficience postural », c'est le professeur Da Cunha qui utilisera ce terme le premier en 1987.(16) Lorsque l'asynchronisme des capteurs est trop important, ou que les contraintes exercées sur une articulation sont trop lourdes, le corps n'arrive plus à réguler le couple « agoniste/antagoniste » musculaire ce qui provoque le plus souvent une hypertonie musculaire.

Après avoir compensé au maximum de ses capacités, le corps ne peut plus lutter contre cette posture déséquilibrée. Il en découle différentes pathologies et symptomatologies.

Des troubles du système postural peuvent entraîner des déséquilibres au niveau de l'appareil manducateur, tout comme à l'inverse, une pathologie du système manducateur peut entraîner des troubles posturaux. Selon que tel système est la cause et tel système est la conséquence, on différencie deux schémas lésionnels :

- La pathologie ascendante : un déséquilibre du tonus postural peut être à l'origine de dysfonctions temporo-mandibulaires et parfois de troubles oculomoteurs.

Au niveau mandibulaire, le patient va présenter des douleurs et/ou des dysfonctions des ATM.

Au niveau postural, cela se traduira par une bascule de la ceinture scapulaire et une hypo-convergence oculaire obligatoire. A ce stade, la seule solution est un traitement postural multidisciplinaire pour aider le corps à retrouver une posture plus économique en énergie

- La pathologie descendante : une dysfonction temporo-mandibulaire peut entraîner des perturbations posturales. Au niveau mandibulaire, on peut retrouver un trouble occlusal, une dyspraxie linguale ou une anomalie cranio-faciale. Au niveau postural, cela se répercutera sur la posture par la bascule de la ceinture scapulaire.(17)

### 3. Que dit la littérature au sujet du lien entre posture et occlusion ?

La communauté scientifique est toujours au fait de vifs débats : En effet certains auteurs objectivent des associations entre système stomatognathique et posture, là où d'autres n'en voient aucune, les associations n'étant pas stéréotypées.

#### 3.1 Lien clinique évident :

Beaucoup de publications ont été faites à ce sujet depuis le début du XXIème siècle. De nombreux auteurs arrivent à la conclusion que le lien clinique est évident.

**Silvestrini** part d'un postulat simple : Les différents systèmes du corps sont reliés entre eux et forment une seule unité structurelle, donc un état pathologique dans une région du corps peut affecter plusieurs autres régions du corps. Dans son étude en 2013 il va donc étudier la corrélation possible entre les malocclusions, la posture et la convergence oculaire. Il évalue la posture sur le plan frontal et latéral de 605 enfants. Il fait aussi à chaque enfant, un examen occlusal et orthoptique. Il remarque que souvent une tension musculaire est transmise au reste du corps et se traduit en perte d'équilibre, Le corps compense et pour cela il s'installe une autre tension musculaire ailleurs. Il en déduit que les variables posturales, orthoptiques, ostéopathiques et occlusales, sont associées cliniquement. Silvestrini conclut à des connexions cliniques ou des fréquences concomitantes des maux posturaux et occlusaux. Mais il reconnaît aussi qu'il n'est pas possible d'établir un lien de causalité direct entre les deux. (18)

**An et al** en 2015 mettent en évidence l'influence de l'occlusion sur la posture grâce à l'étude de 170 patients. Ils observent un lien entre la position de la tête et celle du disque articulaire de l'ATM. (19)

**Tardieu et al**, en 2009 étudient 10 sujets sains à l'aide d'une table de stabilométrie. Ils se concentrent sur l'influence de l'occlusion sur le contrôle postural statique et dynamique avec ou sans repère visuel. Ils concluent que la posture n'est affectée par un dérèglement (ici volontaire) de l'occlusion qu'en dynamique (lorsque le patient se met à bouger ou à marcher) et non pas en statique. Mais ils remarquent aussi que la table de stabilométrie donne toujours une conclusion en faveur d'un dysfonctionnement de l'occlusion, mais ne prend pas en compte les autres capteurs posturaux...(20)

**Sakaguchi** réalise, en 2007, une étude sur 45 sujets répartis au hasard en deux groupes, différenciés uniquement, par l'ordre de passage des examens. Dans cette étude il veut observer le changement de position mandibulaire lors d'un changement de posture du corps et inversement. Pour cela il étudie la posture du corps lorsque la mandibule est dans différentes positions, naturelles ou modifiées. Il mesure la taille du centre de pression du pied des sujets. Ses résultats suggèrent que le corps est plus stable quand le sujet est en occlusion centrée que lorsque la mandibule est en position de repos ou excentrée (centre de pression moins grand). Quand la mandibule est excentrée, il remarque une discordance entre les muscles masticateurs bilatéraux. Ce changement de posture mandibulaire affecte les muscles cervicaux et faciaux par l'intermédiaire du nerf trijumeaux. L'asymétrie bilatérale neuromusculaire conduit à l'instabilité de la position de la tête et donc de toute la posture du corps. Dans cette même étude, Sakaguchi étudie aussi la possible modification des forces occlusales par une modification de la posture. Pour cela il glisse sous le talon droit de ses sujets une cale afin de déplacer le centre de pression vers la droite et l'arrière. Cette modification de la posture affecte la distribution de la force occlusale qui se déplace elle aussi vers la droite. Pour finir, l'auteur remarque que l'occlusion peut être physiologique lorsque le patient est assis, mais s'il a un quelconque problème postural (hanche versée, longueur de jambe inégale...) lorsqu'il se mettra debout et qu'il marchera, l'occlusion pourra être affectée et il pourra ressentir des contacts prématurés ou une morsure inconfortable. Ceci explique encore, pour lui, que la posture modifie et est modifiée par l'occlusion. Toutefois, ces observations ne sont que cliniques.(21)

Grace à la stabilométrie, plusieurs auteurs arriveront à la même conclusion que Sakaguchi et Tardieu. Comme eux, **Wakano** et al en 2011, et **Tingey** et al en 2003, étudient les effets de la déviation latérale volontaire de la mandibule sur l'équilibre postural et il en déduisent que les changements dans le système stomatognathique affectent significativement l'équilibre postural.(22) (23)

**Bergamini** en 2008 intègre dans son étude 24 sujets volontaires. Il va utiliser l'électromyographie pour comparer les tensions musculaires des sujets en fonction de la position de la mandibule et observer les changements de posture que cela implique. Il justifie le lien possible entre occlusion et posture par le fait que souvent après une équilibration de l'occlusion, les troubles posturaux s'atténuent, ou les symptômes disparaissent. (14)

**Khare** en 2016, se penchent sur les personnes totalement édentées. Il sélectionne 10 personnes de moins de 60 ans et 10 de plus de 60 ans et remarque que si le patient n'a plus aucune dent il va avoir tendance à avancer sa mandibule et donc à modifier la posture de sa tête vers l'arrière pour faire « contrepoids ». Il va chercher à savoir si la mise en place de la prothèse bi-maxillaire va permettre de faire revenir à la normale l'orientation de la tête. Il conclut que chez les personnes de moins de 60 ans la prothèse permet durablement une extension de la tête mais que chez les personnes de plus de 60 ans ce changement ne se conserve pas dans le temps.(24) La posture de la tête est donc liée à l'occlusion mais aussi à l'âge du patient ?

Même si leurs méthodes sont différentes, tous les auteurs cités précédemment s'emploient à démontrer le lien qui pourrait exister entre occlusion et posture. Pourtant tous ces articles concluent que ce lien existe mais qu'ils ne savent pas le définir...

### **3.2 Lien clinique évident mais lien scientifique difficile à prouver :**

Le lien clinique est une évidence pour tous. Il a été observé sur de nombreux patients souffrant de malocclusions et de troubles posturaux qu'en corrigeant l'une, l'autre peut s'améliorer. Toutefois les scientifiques ne savent pas vraiment dire comment...

Pour citer **Hanke**, dans sa revue systématique de 355 articles en 2007 : « Trouver une ou plusieurs corrélations significatives ne signifie en aucun cas qu'il y ait réellement une association (confirmation par d'autres auteurs nécessaire), et encore moins qu'il y ait un lien de causalité. » Ce dernier démontre que sur tous les articles qu'il a étudiés, 99,2 % des articles ont un niveau de preuves faible.(25)

« Les paradigmes expérimentaux utilisés pour établir des liens entre une pathologie de la sphère odontognathique et un trouble postural peuvent être catégorisés en quatre types :

- perturbations de l'occlusion chez des sujets sains et évaluations des conséquences sur la posture,
- relevé des anomalies occlusales chez des sujets sains et suivi longitudinal afin d'évaluer le potentiel pathogène de ces anomalies,
- études transversales établissant dans une cohorte de sujets des corrélations entre anomalies occlusales et troubles posturaux,
- et enfin comparaison des effets de plusieurs modalités thérapeutiques. » (25)

Il existe une interrelation entre l'appareil masticatoire et la posture de la tête selon 216 articles, et une association entre le basculement pelvien et la cavité buccale selon 53 études. 131 articles concluent que l'occlusion affecte la posture et 171 affirment que la posture affecte l'occlusion. Hanke conclut qu'il existe donc une corrélation entre occlusion et posture mais ne sait pas en apporter la preuve : cliniquement il observe ce lien mais ne trouve pas de faits tangibles pour le démontrer.

**Amat** en 2009 et **Gasq** en 2010 réalisent un travail comparable et arrivent à une conclusion similaire.(26) (1)

Amat étudie les publications sur l'occlusion et la posture et en conclut que « L'occlusion et la posture ne présentent pas une relation linéaire et univoque mais sont un ensemble complexe composé de nombreux facteurs contributifs ». En effet il va lister les faiblesses des publications qui concluent simplement à un lien direct :

- Pas de séparations des groupes de façon aléatoire
- Souvent les auteurs omettent des patients dont les résultats ne sont pas significatifs
- Mauvaise définition des critères d'inclusion ou critères trop flous
- Échantillons étudiés très restreints
- Difficulté de définir la validité de la sensibilité, de la reproductibilité et de la spécificité des résultats.
- Études réalisées régulièrement sur des patients sans problème occlusodontique.

Gasq ajoute que le lien clinique est évident, grâce aux interactions (fondements neurophysiologiques et mécaniques) entre les deux, mais nous n'avons pas réussi aujourd'hui à trouver un lien stéréotypé.

**Chaves** et al en 2014 réalisent une autre revue de littérature qui a pour but d'étudier le niveau de preuve et la qualité méthodologique de 20 articles traitant de la posture corporelle chez des patients atteints de désordres temporo-mandibulaires. Deux études seulement sur les 20 présentent un niveau élevé de méthodologie. Ils concluent qu'il existe trop peu d'études au niveau de preuve suffisant pour conclure qu'un lien entre occlusion et posture existe.(27)

**Khan** et al en 2013, ajoutent que les troubles occlusaux et la posture cervicale, peuvent s'affecter mutuellement mais que la méthodologie pour l'étudier et la mesurer est encore à inventer. Pour eux, il faut aussi étudier l'effet sur le bien-être global du patient.(28) Reprenons l'exemple de la table de stabilométrie : beaucoup de publications ont essayé de montrer un lien entre la posture et l'occlusion avec cette table.

Les auteurs ne sont pas d'accord sur les conclusions :

Contrairement à Tardieu, ou Wakano, qui concluent que le lien existe entre occlusion et posture, grâce à la stabilométrie, **Bracco** trouve une différence clinique significative de la posture du patient entre le moment où il est en OIM et le moment où il présente une position de la mandibule myocentrée : mais surtout il conclut sur les limites de la stabilométrie en disant que cette dernière n'est pas une preuve scientifique. Elle réduit toute la posture du corps à un seul point : le centre de pression du pied : il dit que « seul l'effet final de l'interaction de tous les districts a pu être observé ».

### 3.4 Aucun lien démontré entre les deux

Déjà en 1996, **Ferrario** doutait de la capacité de la table stabilométrique à prouver un lien entre occlusion et posture. Il décrit une expérience qu'il a menée sur 30 femmes réparties en 3 groupes : les femmes en bonne santé, celle qui sont en classe 2 d'Angle, et celles qui montrent des désordres temporo-mandibulaires. Il veut étudier les modifications du centre de pression en position debout naturelle avec 4 positions différentes de la mandibule :

- en relation centrée
- en Occlusion d'intercuspidie maximale
- en position de repos
- et lorsque les patientes serrent sur deux cotons.

Pour cela il analyse la position du centre de pression du pied dans le sens sagittal et frontal à l'aide d'une table stabilométrique. Il conclue alors que la position du centre de pression du pied n'est pas influencée par les différents états de santé des patientes ni par la position de la mandibule.

Il décrit aussi plusieurs imprécisions dans les protocoles déjà publiés :

Certains facteurs ne sont pas pris en compte : l'âge, la taille ou le poids des sujets devraient être des critères à prendre en considérations car ils peuvent influencer les oscillations du corps. Les changements rapides de positions de l'ATM peuvent altérer ou influencer la contraction des muscles du cou ou ceux de la posture. Les réactions musculaires en chaînes sont donc biaisées lors d'analyse avec des enchainements de postions. Il attire l'attention sur les mouvements respiratoires et cardiaques qui biaisent aussi les résultats.(29)

En 2001 il publie de nouveau un article qui étudie la relation entre la position occlusale et les performances neuromusculaires sur 29 sujets dont 15 ont une malocclusion : il décrit l'absence de déséquilibre postural lorsqu'il fait varier l'occlusion intentionnellement, mais aussi une absence d'amélioration de la posture quand on positionne l'occlusion correctement.  
(30)

**Perinetti**, dans « *Dental occlusion and body posture: No detectable correlation* » en 2006, dans « *Temporomandibular disorders do not correlate with detectable alterations in body posture* » en 2007 et dans « *Dental Malocclusion and Body Posture in Young Subjects: A Multiple Regression Study* » en 2010, réalise à chaque fois une étude pour essayer de savoir s'il existe un lien entre occlusion et posture détectable par posturographie.(31) (32) (33)

Pour cela il enregistre la posture de 26 sujets en 2006, 35 sujets en 2007 et 122 en 2010, les yeux ouverts et fermés, dans deux positions mandibulaires : en position mandibulaire de repos (c'est à dire lorsque le condyle est en position neutre, sans contrainte dans la cavité glénoïdienne.) et en position d'intercuspidie maximale. Chacun de ces 4 enregistrements dure 51 secondes et il enregistre le déplacement moyen absolu du centre de pression par rapport au point théorique. L'auteur relève alors une différence significative de cette valeur entre les tests réalisés les yeux fermés et ceux réalisés les yeux ouverts mais il ne décèle pas de différence significative entre les deux positions de la mandibule. D'après Perinetti, le paramètre posturographique spatial n'est donc pas affecté par l'occlusion de manière significative. La différence intra-individuelle est ici très importante. Il faut donc être prudent sur l'interprétation des résultats. Perinetti ne nie pas la corrélation possible entre occlusion et posture mais il conclut ses articles en affirmant que la posturographie n'est pas aujourd'hui en mesure de détecter scientifiquement cette corrélation.

Est-ce parce que la corrélation est seulement d'un faible degré ?

Le système de compensation postural masque-t-il ce lien ?

**Gangloff** en 2000 étudie les performances stabilométriques de 36 sujets en voulant trouver un lien entre la position mandibulaire, la posture et la stabilisation du regard. Pour cela il sélectionne 36 sujets. Pour les 18 sujets tireurs professionnels et 18 témoins il étudie la posture des sujets dans 4 positions occlusales : Relation centrée, Occlusion d'Intercuspidie maximale, Latéralité physiologique, et controlatérale. Il veut comparer l'oscillation corporelle en mesurant la surface du statokinésigramme (STK) (il mesure les déplacements du centre de pression du pied pendant 20 secondes ; il obtient une médiane qui reflète l'aptitude du système postural à stabiliser le sujet par rapport à son environnement).

Il conclut que la position de relation centrée est la position la plus symétrique et c'est dans cette position que l'équilibre neuromusculaire est le mieux respecté et donc permet de stabiliser la posture et le regard. Les conclusions restent cependant très limitées du fait de l'absence de groupe contrôle, des conditions de passation du test (1 seul essai de 20 secondes), du faible nombre d'effectifs, et de la pertinence clinique limitée des différences mises en évidence selon GASQ.

**Michelotti** écrit en 2006 que globalement, seule la modification de la position mandibulaire a une influence sur la stabilométrie et non pas l'occlusion. Ce serait la position de l'ATM qui influencerait la posture : il justifie cela en disant que les dents ne sont que très peu souvent en contact lors d'une journée (seulement lors de la déglutition et la mastication), Mais qu'en est-il des patients qui serrent les dents de manière pathologique ? L'occlusion jouerait-elle un rôle dans ce cas ?(34)

**Lippold**, en 2006 étudie 84 femmes en bonne santé, et ne trouvent pas de différence significative dans la posture des patientes avec ou sans malocclusions.(35)

**März** en 2017 étudie 44 sujets en bonne santé pour objectiver une influence entre l'occlusion et la posture en quantifiant les changements de posture avec sept positions de la mandibule différentes. Il utilise pour cela la stéréoscopie (Rastéréographie en anglais). Il observe que si l'on modifie l'occlusion pour masquer le changement de position du corps que cela induit (s'il y a un changement), le patient (je mettrais « le patient » à la place) va compenser au niveau neuromusculaire afin de s'adapter et trouver un nouvel équilibre. D'après März ces changements seraient propres à chaque individu. Cette compensation qui s'opèrerait quasiment immédiatement après le changement de position mandibulaire, masquerait donc la relation occlusion/posture si elle existe. Dans tous les cas on ne pourrait pas la mettre en évidence...(36)

**De Giorgi** en 2018 observe l'effet d'une attelle occlusale sur la posture de 45 femmes (Avec désordres temporo-mandibulaires) pendant 6 mois. Il vient à la conclusion que l'attelle affecte personnellement les patientes (Plus ou moins selon la patiente) mais que le groupe n'est pas assez vaste et les conditions de sélection trop restrictives pour affirmer que ce lien existe. Il

qualifie son étude de faible statistiquement et souligne que ses résultats ne peuvent être appliqués cliniquement(37).

Il ne faut pas oublier que la table de stabilométrie permet aujourd'hui uniquement de quantifier le contrôle du centre de pression et pas les autres aspects du contrôle de la posture.

Ce n'est donc pas suffisant pour juger le résultat d'un traitement ou pour en entreprendre un.

Il n'y a effectivement aucun paramètre stabilométrique validé qui permette d'obtenir un résultat plus satisfaisant que la clinique.

Enfin, ne perdons pas de vue que l'on traite le plus souvent une souffrance : la modification anatomique n'est probablement qu'un critère d'évaluation secondaire, qui présente peu d'intérêt si elle n'est pas accompagnée d'une amélioration pour le patient. Malheureusement, il ne semble pas y avoir de corrélation anatomo-fonctionnelle stéréotypée. Comment peut-on dire que la stabilométrie valide ou non un traitement car elle ne fait qu'analyser la surface stabilométrique et non pas la souffrance du patient ?

### **3.5 Un résumé des connaissances au colloque de Milan en 2008**

En 2008 à Milan, le Professeur R. Ciancaglini et d'autres spécialistes ont organisé un colloque afin de discuter des connaissances du moment sur le sujet « Occlusion et posture ».

Ce colloque avait pour but de mettre à jour le consensus qui avait été trouvé en 1997 et très largement utilisé par les cliniciens depuis ce jour.

Avant les années 2000, le lien entre posture et occlusion a toujours été approuvé par des connaissances issues de l'exercice clinique et de la perception subjective. Mais après les années 2000 on commence, avec une forte augmentation de publications à ce sujet, à s'interroger sur le lien scientifique entre ces deux matières. On définit alors trois principes fondamentaux sur lesquels le diagnostic clinique doit s'appuyer :

- Les données probantes externes, c'est à dire, les résultats de recherches valides et pertinentes sur le sujet, en particulier centrées sur le patient.
- Le niveau de preuve interne, c'est à dire l'expertise clinique du médecin ou du dentiste.
- Les valeurs et les préférences.

Tout cela doit s'appuyer sur des études cliniques expérimentales, des essais cliniques randomisés, ou des études épidémiologiques.

En 2008, lors du colloque, les auteurs ont essayé de faire un bilan des études et articles publiés. Ils concluent qu'aucune méta-analyse n'a été publiée et que seulement quatre revues narratives ressortent, dont une seule est systématique. Il ne ressort aussi qu'un seul essai clinique randomisé qui conclut à un lien entre la position mandibulaire et la posture. Toutefois ces quelques publications sont basées sur des expériences qui sont seulement descriptives. Elles utilisent des échantillons de faible taille et ne sont pas claires sur la méthode et les résultats. Il n'existe donc pas d'étude avec une méthodologie commune ni de méta-analyse qui pourrait avoir un certain poids scientifique abordant le sujet qui nous intéresse.

Lors de ce symposium, il ressort que beaucoup de points restent sans preuve ou sans réponse :

- Les moyens stabilométriques utilisés sont non significatifs ou incertains pour les neurophysiologistes. Ils ne servent aujourd'hui qu'à définir des diagnostics différentiels ou un diagnostic clinique. Les publications se font toujours en ostéopathie ou odontologie mais il n'y a pas de publication en neurophysiologie ou en science fondamentale.
- Quantifier de petites variations par rapport à la normale que l'on a du mal à définir peut-être trompeur.
- Nous trouvons des preuves de relation anatomique entre occlusion et posture mais pas de relation fonctionnelle.
- La mauvaise posture est-elle le résultat ou la cause de la malocclusion ?
- Beaucoup d'informations sont enregistrées et exploitées par le SNC et bien sûr, la tête joue un rôle dans l'équilibre, mais il y a beaucoup de variables qui entrent dans le SNC et il y a un nombre conséquent de centres de contrôle du SNC : quelle est l'importance des signaux envoyés par la mandibule et l'occlusion ? Tous les capteurs

ont-ils une activité égale et leurs signaux sont-ils de la même importance ? (Toutes les entrées sont-elles équivalentes ?)

- Il faut faire attention à la variabilité intra-individuelle : par exemple celle-ci est fonction de l'état physiologique du sujet.

Une corrélation est difficile à obtenir en partant de l'idée que « chaque Homme est un être unitaire, unique et irremplaçable car il regroupe un ensemble de qualités physiques, psychologiques et spirituelles qui lui sont propres ». Il faut faire particulièrement attention à la composante intra-individuelle. Ils concluront pendant leur symposium que « La posture peut être considérée comme un événement dynamique en constante évolution ». Il en est de même aujourd'hui pour notre connaissance du lien entre occlusion et posture.(38)

## **B) – Occlusion et posture chez les sportifs**

### **1. Le sportif et son effort**

#### **1.1 Un effort différent selon le sport pratiqué**

Chaque effort sportif est différent. Il peut être symétrique comme pour les nageurs, les rameurs d'aviron, les haltérophiles, les coureurs où les chaînes musculaires sont stimulées symétriquement. A l'inverse, les tennismen, les lanceurs de poids, les tireurs à l'arc ont une activité musculaire asymétrique. Les chaînes musculaires doivent apprendre à se contracter de façon asymétrique et les chaînes posturales doivent gérer ce déséquilibre.

#### **1.2 Le stress, humeur ou anxiété du sportif**

Tout sport est une grande source de stress, surtout pour un sportif professionnel. C'est le désir de « toujours vouloir faire mieux » et la compétition avec les autres sportifs. Cela s'ajoute à des habitudes alimentaires très strictes, une vie personnelle en dehors de leur sport peu développée et un rythme de vie souvent très fatigant partagée entre déplacements et compétitions. (39)(40)

### **2. Position de la mandibule pendant l'effort**

Avant l'effort, qui représente un laps de temps très bref, et pendant la préparation à cet effort, les sportifs prennent, par réflexe, une position mandibulaire qui les amène en position mandibulaire particulière, que Georges PERDRIX a qualifiée en 1997 de « Position mandibulaire d'équilibre musculaire optimal » (PMEMO). En effet, afin de pouvoir faire un effort intense et rapide tel qu'élever une lourde charge, ou pousser un objet qui offre une résistance importante, soulever une barre pour les haltérophiles ou au moment de l'impulsion pour un saut, c'est un réflexe pour le sportif de se mettre en apnée et de serrer les dents. Cela donne un meilleur influx musculaire pour l'effort voulu. Juste après l'effort le sportif relâche la mandibule et expire vigoureusement pour exercer une ventilation pulmonaire.

### 3. Syncinésie des muscles masticateurs pendant un effort sportif

Les syncinésies mandibulaires chez les sportifs ont été étudiées en premier lieu par Jacques MEYER en 1983. Ce dernier définit les syncinésies comme « des mouvements associés ou contractions coordonnées et involontaires apparaissant dans un groupe musculaire à l'occasion de mouvements volontaires ou réflexes d'un autre groupe musculaire » contrairement au bruxisme qui est une para fonction qui intervient lorsque le cortex cérébral est inhibé (pendant le sommeil) ou quand le patient est intensivement focalisé sur une tâche manuelle ou intellectuelle. Chez le sportif cela peut arriver lors d'une compétition. Les contacts dentaires peuvent donc être légers et brefs, l'activité musculaire étant phasique isotonique. Ceci est, bien entendu, en relation avec la posture.

Meyer a procédé à des études expérimentales au sein de la Fédération Française de tir, en 1982. Il étudie, grâce à une électromyographie, l'activité des muscles masséters et temporaux antérieurs. Il va conclure que dans le tir de précision pure, l'activité des muscles élévateurs mandibulaires ressemble beaucoup à l'activité des muscles du personne qui bruxe, alors que pour le même sujet, lors de l'apparition successive de 5 cibles, le mouvement d'alternance rapide « viser/relâcher » du bras entraîne une syncinésie des muscles. Pour un sujet non entraîné, lorsque la personne veut serrer volontairement les mâchoires, cela déclenche une syncinésie des fléchisseurs de la main.

Les élévateurs mandibulaires facilitent l'obtention d'une grande vigilance focalisatrice (qui focalise à distance). En 1983, Meyer concluait aussi que l'activité des muscles élévateurs de la mâchoire pouvait être facilitatrice de la force musculaire et de l'agilité gestuelle. (12)(41)

#### 4. Optimisation de l'occlusion : une occlusion augmentée ?

De nombreux auteurs discutent encore du lien entre Occlusion et Posture. Ils s'accordent le plus souvent à dire que l'occlusion et la posture ont un lien, qui n'est pas encore très bien défini aujourd'hui mais qui est observable cliniquement. Peut-on, de ce fait, en déduire, à l'inverse, qu'une mauvaise occlusion entraîne des déséquilibres posturaux et musculaires ? Qu'une occlusion idéale améliorerait les performances sportives, en optimisant la force musculaire ?

##### 4.1 Influence de l'occlusion sur les performances sportives

Tout d'abord on remarque que certains auteurs se sont intéressés à la relation possible entre une mauvaise occlusion et les capacités musculaires.

La revue de littérature écrite par **Gelb** et ses associés en 1996, permet de conclure que le repositionnement de la mandibule de telle sorte que les muscles soient parfaitement symétriques, améliore la force musculaire et les performances athlétiques. (42)

En 2000, **J. Farouze** consacre sa thèse aux nageurs professionnels et étudie les capacités des sportifs avec ou sans la cale, bouche fermée ou bouche ouverte. Il démontre que dans 5 cas sur 6, la cale, qui entraîne un déséquilibre, amène aussi une diminution des capacités sportives. Au contraire s'il y a déjà un déséquilibre occlusal et que la cale améliore l'occlusion, alors il y a une amélioration des capacités sportives : il existe une corrélation entre l'occlusion, la posture, les appuis podaux et les performances sportives. (43)

En 2009, **Diaw** étudie l'occlusion et les performances musculaires de 22 sportifs sénégalais. Il en déduit que la force de traction musculaire en occlusion des combattants est supérieure à celle en innocclusion. Et cette perte de puissance musculaire est significativement liée à la perturbation de l'occlusion.(44)

La publication la plus récente à ce sujet est celle de **Leroux** en 2018. Celui-ci s'intéresse à sept rameurs du pôle France Aviron. Il conclut qu'une mauvaise occlusion aura un impact négatif sur les performances d'un athlète pratiquant l'aviron. En effet après plusieurs tests sur

chaque rameur, il voit que lorsque l'occlusion est perturbée, cela va induire une contraction asymétrique des muscles masticateurs, donc des muscles para vertébraux , provoquer un déséquilibre corporel et donc diminuer la puissance musculaire de l'organisme.(45)

**Sforza**, en 2006, publie une étude qui remarque que la position correcte de la mandibule en occlusion entraîne une symétrie de contraction des muscles masticateurs. De cette contraction symétrique en découle la contraction tout aussi symétrique du muscle sternocléidomastoïdien. (46).

D'après tous ces auteurs une occlusion parfaitement équilibrée apporterait une meilleure contraction musculaire et de plus grandes performances sportives. Beaucoup d'auteurs se sont alors demandés si les protections intra-buccale personnalisées (ou un embout de plongé personnalisé) pouvaient optimiser cette occlusion et augmenter significativement les performances d'un sportif. Pourtant, l'objectif primaire de ces protections personnalisées n'est pas une correction de l'occlusion mais plutôt une protection contre les traumatismes. Ces résultats découlent certainement d'une économie de contraction musculaire et d'une modification de position de la tête, donc posturale ou d'un apport de confort pour les muscles.

**Piero** a analysé les performances de cyclistes amateurs, lors du port ou non d'une PIB, en 2015, **Dunn-Lewis** en 2012, sur des sportifs universitaires, et **M. Tijardovic** en 1998 dans sa thèse, sur 9 handballeurs professionnels. Tout les trois ont conclu que le port d'une protection intra-buccale entraîne une amélioration des performances sportives. D'après ces auteurs, l'équilibration du système manducateur induite par les PIB augmente la puissance musculaire, la résistance à l'épuisement et permet une meilleure récupération après une compétition. (47)(48)(49)

**Baldini** (2012) étudie le cas d'une basketteuse souffrant d'un problème musculaire en bas du dos. Après le port de la gouttière, il relève que la patiente n'a plus de douleur en bas du dos, et que sa force musculaire au niveau du quadriceps est augmentée.(50)

**Maurer** (2015 et 2018) observe 20 coureurs amateurs, et plus particulièrement l'effet des différentes positions de la mandibule sur leur course. Porter une gouttière occlusale augmente

la symétrie de la contraction des muscles et donc la symétrie du schéma de course. Cela réduit donc le risque de blessure, et augmente les performances. Toutefois il fait remarquer que ces résultats peuvent être comparés en intra-individuel et non pas en inter individuel. (51)(52)

Dans leur publication, **D'Ermes** en 2012 et **Bailey** en 2015 sont plus nuancés. Pour eux, le port d'une gouttière va optimiser la coordination neuromusculaire, et améliorer la compétitivité ou la symétrie de contraction, mais une occlusion parfaitement équilibrée n'entraîne pas une augmentation significative de la force musculaire. (53) (54).

#### **4.2 Influence de l'occlusion sur la précision de tir ou l'acuité visuelle**

Au-delà des performances sportives, certains auteurs s'intéressent aux sports qui demandent de la précision, par exemple, les tireurs ou encore le football. Ces sportifs pratiquant ces deux sports doivent développer de grandes performances sportives mais aussi une bonne précision de tir pour le football ou une stabilisation du regard pour les tireurs.

**Gangloff** et Al, en 2000 se penchent sur la relation entre l'occlusion dentaire et deux parties de la chaîne sensori-motrice : la proprioception et la stabilisation du regard. Il étudie, les déplacements du centre de pression, lors de séries de tir sur un groupe de 36 sujets, dont la moitié est formée par des tireurs de haut niveau et l'autre moitié constitue le groupe témoin. Les athlètes et les sujets témoins enregistrent un déplacement du centre de pression minimal, et de ce fait une précision de tir maximale, lorsque leur occlusion est réglée artificiellement en Relation Centrée (La position du visage est donc symétrique). Gangloff conclut que la position de la mandibule et l'occlusion dentaire influencent l'équilibre du sportif lors d'un tir de précision. L'occlusion artificiellement améliorée du sportif lui procure un meilleur équilibre et donc une meilleure stabilité du regard et une meilleure précision de tir.(55)

**H. Lamendin** en 1993 et plus tard en 2004, fait le même constat. Il conclut que les afférences bucco-dentaires modifient la régulation fine de la posture orthostatique. Il introduit aussi la notion « d'entraînement de l'équilibre ».

Il écrit qu'on ne sait pas toujours d'où vient l'amélioration du maintien de l'équilibre (postural et du regard) : Est-ce que cela vient de l'entraînement de cet équilibre, ou d'une amélioration des coordinations de la chaîne sensori-motrice ? Il prend l'exemple de tireurs au pistolet et remarque que l'entraînement de l'équilibre ainsi que le positionnement de la mandibule de manière symétrique entraîne un meilleur équilibre du regard et une meilleure précision de tir. (56)

En 2013, **M. Arditti** parvient à la même conclusion, pour des joueurs de football et la précision de leur tir au but. Dans son mémoire de fin d'étude d'ostéopathie, il détermine que si un joueur de football corrige la position de son articulation temporo-mandibulaire (ici avec une manipulation ostéopathique) sa précision de tir sera améliorée, mais en revanche si le défaut position de la mandibule persiste la précision du tireur peut être affectée.(57)

Pour ces trois auteurs, la position de la mandibule régule donc les performances sportives mais aussi la précision de l'effort en jouant sur l'acuité visuelle. Pour certains sports cette amélioration est aussi importante que la capacité musculaire et il serait tout aussi important d'amener le sportif vers une occlusion augmentée artificiellement.

**MEYER** et **BARON** disaient que : « Le maintien de l'intégrité du système manducateur, et donc son examen et son traitement systématiques, sont l'une des conditions du haut niveau de performance chez les sportifs, et en particulier chez ceux où l'activité sportive gestuelle est à dominante tonique » (LAMENDIN, 1983). (56)

## **5. Les moyens pour optimiser l'occlusion**

L'amélioration des rapports neuromusculaires a un impact positif sur le travail des muscles du corps, entraîne une meilleure performance musculaire, moins de fatigue et donc une pratique sportive optimisée des athlètes de haut niveau.

Il existe, plusieurs moyens aujourd'hui d'améliorer ces rapports. Ces moyens peuvent être réversibles ou irréversibles. Les traitements irréversibles sont envisagés lorsque le praticien a validé l'utilité des modifications induites par les traitements réversibles, au long terme. Ils ont tous pour but de relâcher au maximum les muscles manducateurs et leur permettre une contraction totalement synchrone : ils permettent de positionner la mandibule de façon myo-équilibrée (PNEMO) (58)

### **5.1 Méthode réversible : Gouttières d'avancement mandibulaire ou de repositionnement mandibulaire :**

Les gouttières permettent de rééquilibrer le système neuro-musculo-articulaire. Les gouttières inhibent la mauvaise occlusion et permettent donc une diminution des spasmes musculaires.

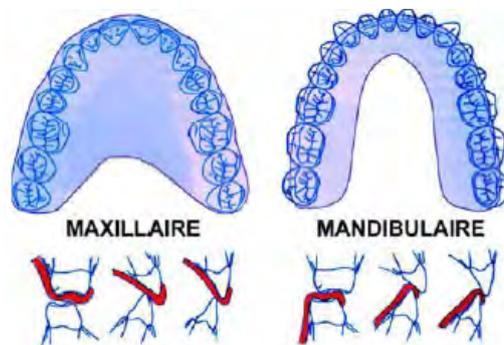
Comme nous avons vu précédemment, D'ERMES a étudié l'influence de la gouttière occlusale sur la performance d'athlètes de compétition. Son étude a montré une influence, dans l'ensemble positive, d'une gouttière occlusale sur la contraction symétrique des muscles des athlètes. La restauration d'un meilleur équilibre au niveau du récepteur occlusal permet, d'après D'ERMES une amélioration de la dynamique neuromusculaire et l'apprentissage de schémas moteurs plus efficaces. Pour un sportif, cela entraîne aussi une redistribution plus équilibrée de la charge de contraction entre les deux côtés du corps. (54) C'est un moyen réversible d'obtenir une occlusion augmentée : dès que la gouttière est enlevée, il n'y plus d'optimisation.



**Figure 20: Orthèse occlusale à gauche, au maxillaire, à droite, à la mandibule.**

(Sources <https://www.atm-guide.com/espace-patient/les-ortheses-ou-gouttieres/les-ortheses-orthopediques-ou-gouttieres-2/> , <http://www.aveniortho.fr/appareils-orthodontiques/appareils-amovibles.html>)

La gouttière peut être mandibulaire ou maxillaire, cela aura le même effet pour le patient. La plupart du temps il choisit tout de même une gouttière mandibulaire car elle est moins visible et elle ne gêne pas la phonation, elle ne perturbe pas la déglutition, et aide à un repositionnement de la langue en position haute contrairement à une gouttière maxillaire.



**Figure 21 : En vue sagittale et horizontale, le recouvrement de la gouttière occlusale sur les dents.**

Si le patient souffre d'une supracclusion importante, on sera obligé de mettre la gouttière au maxillaire. Elle doit être lisse et reproduire de façon atténuée les surfaces et les reliefs des dents, ce qui permet de stabiliser l'occlusion dans une position objectivée par le praticien pour détendre les muscles au maximum.



**Figure 22 : contour de la gouttière occlusale dessinée sur plâtre au niveau de la ligne de plus grand contour des dents.**

(Source : <https://www.idweblogs.com/e-occluso/extension-gouttiere-mandibulaire/>)

Dans un premier temps on recommande de porter la gouttière le plus souvent possible (hors repas) pour habituer les muscles et les articulations à la nouvelle position, puis on peut la porter seulement la nuit et pendant les activités sportives.

Pour les sports de contacts où à risque de traumatisme, ce sont les protections intra-buccales qui vont remplacer les gouttières. Elle aura en plus du rôle de gouttière, le rôle de protéger les dents maxillaires supérieures des chocs directs, séparer les dents des lèvres, amortir les contacts entre les arcades, solidariser les mâchoires, permettre un effort sportif important (phonation si besoin, respiration buccale, déglutition). Pour les plongeurs on réalise des embouts de plongée personnalisés. (12) (59)

## **5.2 Méthode irréversible : Collage d'Overlay**

Pour permettre à la mandibule de rester dans la position déterminée comme étant la plus efficace dans la contraction musculaire, les overlays sont collés sur les faces occlusales des dents. C'est une solution à moyen terme : les overlay vont s'user et devront être refaits au bout de 15 ans environ.

Le chirurgien-dentiste ne les réalise que si les gouttières ont apporté une amélioration des symptômes du patient et que ce dernier ne peut pas se passer de la gouttière : s'il l'enlève, les symptômes reviennent.

### **5.3 Méthode irréversible : Les meulages**

C'est une solution soustractive et irréversible. La solution de meulage est une solution de moins en moins utilisée car elle est définitive et n'est pas dans une politique d'économie tissulaire. Elle ne se fait que sur l'émail, et permet de supprimer les interférences, les prématurités, et essaye de répartir harmonieusement les contacts. Le dentiste ne pratique cela que pour un déséquilibre occlusal mineur.

### **5.4 Méthodes irréversibles : Repositionnement orthodontique, chirurgie, PF**

#### ***5.4.1 Traitement orthodontique***

Le traitement orthodontique est réalisé par un spécialiste en orthodontie. Pour le patient il est le plus souvent synonyme d'esthétique. Ici les indications sont très différentes. Le traitement orthodontique fait toujours suite à un traitement réversible, des gouttières, qui permettent de déterminer la position mandibulaire idéale, par la suite l'orthodontie permettra de fixer la position de la mandibule de façon durable dans le temps.(60)

En 1991, M. Langlade et H. Poulet soulignent qu'au début du traitement orthodontique, les performances peuvent commencer par se dégrader significativement avant de s'améliorer. Pour un sportif de haut niveau il faudra alors anticiper le moment où il pourra commencer le traitement (Pas de compétition à ce moment-là).(61)

Lamendin, dans son livre Odontologie du sport publié en 2004, rappelle qu'il est important que le sportif traité orthodontiquement soit suivi par un professionnel de la posture afin de vérifier que son traitement n'entraîne pas de déficit postural s'il n'y en avait pas à la base, ou n'aggrave pas un déficit déjà présent.(41) Souvent ces cas arrivent lorsque le traitement ODF est trop rapide ou que l'orthodontiste ne veille pas à la dimension posturale. Ces derniers sont rarement équipés pour un suivi postural mais il faut dans ce cas qu'il adresse le patient à un médecin du sport.

Exemple d'un traitement orthodontique suite au port d'une gouttière occlusale :



**Figure 23: Repositionnement orthodontique.**

*A : Patient avec maux de tête et migraines, occlusion bonne, mais avec overbite (surplomb excessif)*

*B : Gouttière occlusale de libération pour soulager les symptômes*

*C : Nouveaux rapports entre mandibule et maxillaire après port de la gouttière pendant quelques semaines, plus de contacts postérieurs.*

*D : Traitement orthodontique pour retrouver des contacts sur chaque dent mais garder la position de la mâchoire qui permet au patient de ne plus avoir de douleur.*

*E: Occlusion finale, plus d'overbite ni de migraine.*

*(Source : <https://www.orthodontisteenligne.com/traitement-atm-suite/>)*

### **5.4.2 La chirurgie**

Pour un traitement chirurgical on agit sur les bases osseuses des maxillaires et non plus sur les arcades alvéolaires. C'est une solution qui peut se réaliser pour diminuer le temps de traitement orthodontique. Cela reste la solution la plus extrême.

### **5.5 Kinésithérapie et Ostéopathie**

- La kinésithérapie :

Elle est prescrite par un dentiste, le plus souvent après un traitement occlusal ou orthodontique. Lorsqu'un sportif consulte un kinésithérapeute, on constate dans 100% des cas qu'il souffre d'un problème de posture de langue. Les problèmes de posture de la langue et posture corporelle peuvent être liés et seront traités conjointement par le kinésithérapeute.

Les principales raisons de la prescription de séance chez le kiné par un dentiste sont les suivantes :

- Mauvaise posture de la langue
- Déglutition anormale
- Ventilation buccale
- Mouvements anormaux ou limitation de l'amplitude de l'ouverture buccale.

Le kiné doit non seulement lever une contracture musculaire quand un patient développe une mauvaise occlusion dentaire, mais il doit aussi pouvoir assurer une reprogrammation neuromusculaire pour une cinétique correcte des muscles masticatoires (Symétriques). Le traitement doit prendre en compte la posture globale et donc inclure aussi le reste du corps.  
(41)

- L'ostéopathie :

Dans son mémoire de fin d'étude en ostéopathie, Arditti développe l'intérêt de manipulations ostéopathiques sur les performances de tir de footballeurs. La manipulation des muscles masséters, temporaux et des ptérygoïdiens, permet une meilleure contraction de ces derniers et un apaisement des douleurs s'il y en a.(57)

## **C) Occlusion et Posture : perspectives de la recherche avec une bibliométrie ?**

### **1. Qu'est-ce que la bibliométrie ?**

Aujourd'hui il existe de plus en plus de scientifiques et de chercheurs, qui expérimentent dans des domaines toujours plus précis, mais aux délimitations souvent floues. L'évolution des connaissances scientifiques est toujours plus rapide. Il est difficile, voire impossible d'avoir toutes les connaissances dans un domaine et de se tenir informer des nouvelles publications. En effet, aujourd'hui la quantité des publications dépasse la capacité de lecture d'un chercheur.

Certains ont donc cherché à trouver une méthode pour indexer et classer selon leur impact tout ce qui est publié sur un sujet. On ne peut plus lire la totalité de ce qui est publié sur un sujet donné donc on applique une méthode statistique pour classer les informations et les répertorier.

#### **1.1 Définitions**

Dans son article « *Bibliométrie et évaluation en sciences humaines et sociales : une brève introduction* », Ghislaine Filliatreau définit la bibliométrie comme « une entreprise délicate qui consiste à essayer de décrire, par des mesures indirectes, la production de connaissances et ses caractéristiques ». (62)

Catherine BERTIGNAC l'explique comme une « application de méthodes statistiques et mathématiques pour mesurer, évaluer, étudier, la production et la diffusion d'ouvrages, d'articles et d'autres publications. Comme la scientométrie, la bibliométrie est une sous-discipline des sciences de l'information. »(63)

On peut dire que la bibliométrie repose sur l'analyse des citations. Elle se crée grâce à la dernière partie des articles celle où l'auteur liste ses « références ». Le chercheur qui tente de faire une étude bibliométrique d'un sujet va vouloir essayer de répertorier tous les écrits scientifiques sur le sujet choisi : malheureusement c'est quasiment impossible d'en faire une liste exhaustive.

## 1.2 L'histoire de la bibliométrie

La première fois qu'un auteur s'intéresse à quelque chose qui pourrait ressembler à de la bibliométrie c'est en 1886. **F. CAMPBELL** écrit « Theory of national and international bibliography » où il expose son idée de dispersion de l'information.

En 1927, **Cole, F. J. et Eales, N. B.** écrivent « The history of comparative anatomy. Part I : A statistical analysis of the literature. *Science Progress*, 11, 578-596. » Cette recherche a pour but de faire un bilan des différentes publications de 1543 à 1860 en anatomie humaine. Ils vont compter et lister les livres et les articles de périodiques parus sur ce sujet selon les pays où ils ont été écrits. Cette recherche permet de mieux comprendre la publication au sujet de l'anatomie depuis 4 siècles, dans l'espace et dans le temps. Ils vont utiliser le terme d'« analyse statistique de la littérature » pour leur article.

En 1927, <sup>E.M.</sup> **Gross et L.K. Gross** écrivent *The Journal of American Chemistry*, Ils sont les premiers à utiliser la méthode de quantification des publications par une analyse des citations des différents périodiques, en chimie. Leurs écrits seront utilisés pour aider les bibliothécaires à choisir et classer leurs revues.

En 1934, puis en 1948, **S. Bradford**, soumet une théorie qui modélise la répartition des journaux par domaine scientifique, suivant le nombre d'articles et les thématiques de chaque journal. Il cherche à savoir à quel point un journal va représenter un domaine scientifique en fonction du nombre d'articles qu'il a publié à ce sujet. Cette théorie deviendra la loi Bradford, utiles aux bibliothécaires.(64)(63)

Dans les années 1960, le chercheur américain, (32) va faire une proposition intéressante pour le monde de la bibliométrie : il va créer l'indexation des citations grâce à sa base de données bibliographiques, appelée « *Science Citation Index (SCI)* » au sein de son **Institute for Scientific Information (ISI)**. SCI va collecter tous les articles publiés dans les revues les plus prestigieuses du monde et dans tous les domaines. Les bases de données bibliographiques sont encore utilisées aujourd'hui sous le nom de « *Web Of Science* » (64) ((62,65,66)

### **1.3 A quoi pourrait servir une bibliométrie ?**

D'un point de vue pratique, la bibliométrie peut avoir plusieurs fonctions :

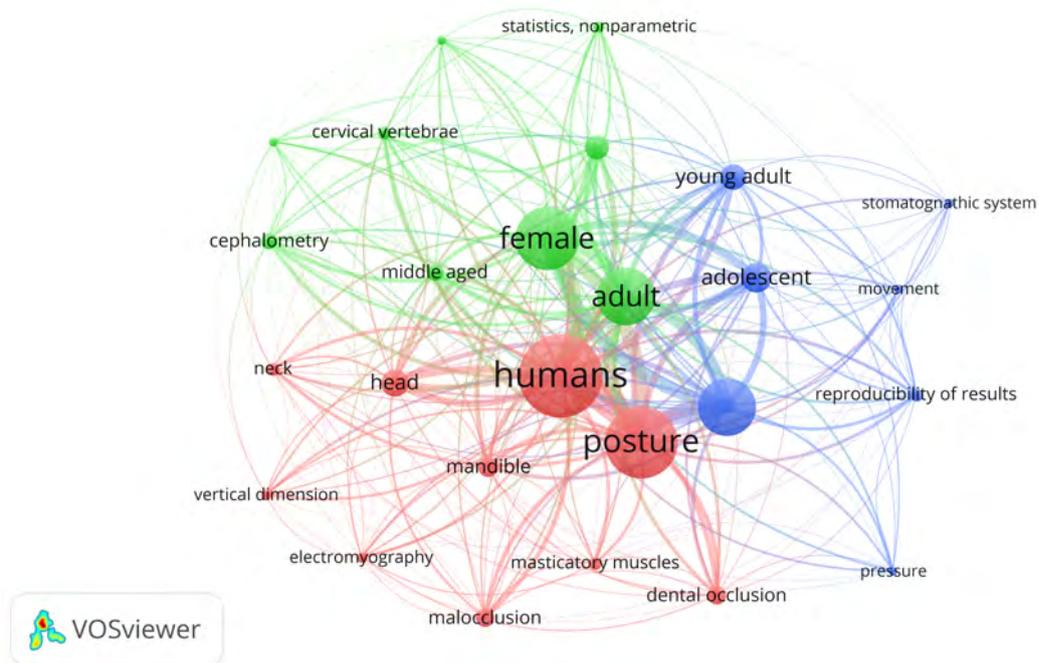
- Elle permet d'aider à trouver un sujet de thèse
  - Elle permet de repérer des unités de recherche spécialistes dans le sujet ou les unités d'étude qui ont le plus de poids.
  - Elle permet de cibler un éditeur intéressant pour publier un article
  - Elle permet aussi de rechercher des collaborateurs pertinents pour ses travaux
- (67)

## **2. Pourquoi c'est intéressant de le mettre en pratique pour ce sujet ?**

On retrouve aujourd'hui énormément d'articles relatifs au sujet « occlusion et posture ». Toutefois nous avons remarqué plus haut qu'un consensus sur le lien qui existe entre les notions n'est pas près d'être trouvé. La plupart des auteurs ne sont pas d'accord sur la nature de ce lien, et il existe très peu d'écrits qui ont un niveau de preuve important. L'étude bibliométrique pourrait permettre d'orienter les prochains articles sur ce sujet, et retracer les grands sujets concernant la posture et l'occlusion. Les mots clefs choisis dans l'étude ci-dessous permettent de visualiser les grands thèmes abordés précédemment.

### 3. Bibliométrie des mots clefs pour « Les sujets algiques et la posture » et « La posture et les sportifs de haut niveaux »

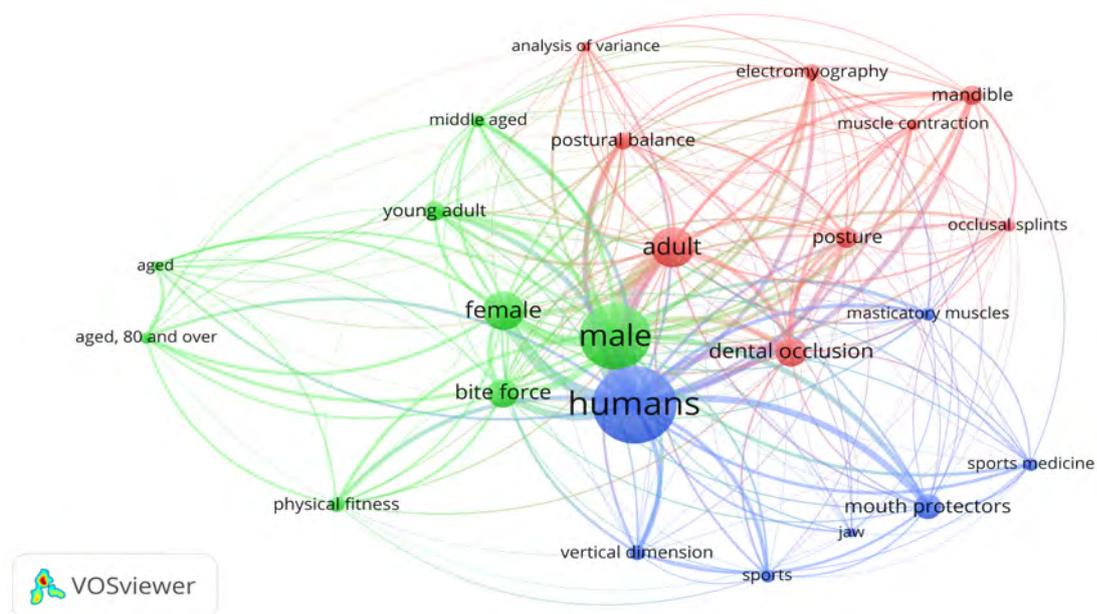
#### 3.1 Bibliométrie : Occlusion et posture chez le sujet algique



Id	Keyword	Occurrences	Total
3	Adolescent	16	137
4	Adult	31	254
19	Case-control studies	5	48
21	Cephalometry	9	71
27	Cervical vertebrae	7	63
37	Cross-sectional studies	5	42
41	Dental occlusion	10	76
51	Electromyography	6	49
61	Female	34	269
65	Head	15	121
69	Humans	45	313
98	Male	31	239
99	Malocclusion	10	63
103	Mandible	11	88
108	Masticatory muscles	7	48

111	Middle aged	9	77
115	Movement	5	38
122	Neck	7	58
152	Posture	39	286
153	Pressure	5	38
164	Reproducibility of results	7	60
188	Statistics nonparametric	6	51
190	Stomatognathic system	5	28
199	Temporo-mandibular joint disorders	13	105
215	Vertical dimension	6	45
223	Young adult	14	119

### 3.2 Bibliométrie : occlusion et posture chez le sujet sportif



Id	Keyword	Occurrences	Total	Link	Strength
5	Adult	21	138		
6	Aged	5	37		
7	Aged, 80 and over	6	42		
11	Analysis of variance	5	37		
26	Bite force	15	88		
45	Dental occlusion	15	88		

56	Electromyography	8	58		
69	Female	20	132		
84	Humans	40	236		
93	Jaw	5	24		
105	Male	34	217		
107	Mandible	10	66		
112	Masticatory muscles	7	49		
114	Middle aged	7	54		
119	Mouth protectors	13	64		
123	Muscle contraction	6	43		
133	Occlusal splint	6	43		
148	Physical fitness	8	45		
153	Postural balance	9	62		
155	Posture	11	67		
186	Sports	7	36		
188	Sports medicine	7	41		
219	Vertical dimension	8	49		
228	Young adult	10	66		

#### 4. Limites :

La bibliométrie a pour but de rechercher les références, mais c'est aussi parfois sa limite.

La bibliométrie s'appuie le plus souvent sur les citations. Or 90% des articles qui sortent sur un sujet ne sont jamais cités. Il ne faut donc pas s'appuyer uniquement sur ces citations. De plus, quand un chercheur rédige un article et qu'il y inclut des références, ce n'est pas un acte destiné à la bibliométrie : le but premier des citations n'est pas de dresser une sorte de palmarès, mais de donner au lecteur des informations qui lui sont utiles pour lire l'article en question. C'est donc un processus relatif, fortement contextuel. Pour des questions pratiques, on peut, par exemple, citer un article de revue plutôt que les sources originales, pour gagner de la place.

Parfois, on cite un article qui permet de raccourcir sa propre rédaction, et on choisira alors le texte, juste pour une question de similarité. On peut même citer un article qu'on considère comme faux dans le but d'en corriger les erreurs !

## Conclusion

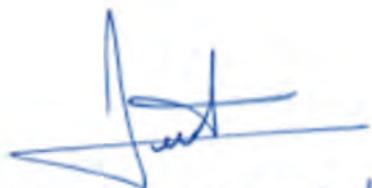
Nous avons remarqué qu'il existe beaucoup d'articles traitant du lien entre la posture et l'occlusion mais dans l'ensemble, les articles parus à ce sujet s'appuient sur des protocoles d'études à faible niveau de preuve scientifique. Les études sont souvent faites sur des groupes de sujets peu nombreux, sans groupe témoins et sur des sujets sains déséquilibrés arbitrairement

La définition du lien entre l'occlusion et la posture n'aboutit pas à un consensus scientifique. Pour certains auteurs il existe un lien clinique évident : le corps est une seule unité structurelle. Donc si une partie du corps développe une pathologique, les autres parties du corps en pâtissent aussi. Certains auteurs observent qu'en utilisant une table de stabilométrie on peut conclure que le corps est plus stable en position d'occlusion centrée qu'en position de repos mandibulaire.

Le lien scientifique est toutefois inexistant ou non déterminé aujourd'hui. S'il est difficile de nier que le lien clinique entre ces deux disciplines existe, ce n'est pas un lien de cause à effet direct. Beaucoup d'autres facteurs entrent en jeu, comme par exemple, les autres capteurs posturaux. La table de stabilométrie rend toujours une conclusion en faveur d'un déséquilibre occlusal, mais qu'en est-il des autres entrées du système postural ? La table ne prend pas non plus en compte les compensations immédiates du corps pour palier tout déséquilibre. Le corps compense les déséquilibres différemment chez chaque sujet et le seuil de compensation avant tout ressenti de la douleur est propre à chaque individu, mais aussi est fonction de l'état physique et mental du sujet au moment du déséquilibre.

Pour le sportif, tout comme pour le sujet algique, le lien entre une occlusion médicalement augmentée et une amélioration des performances sportives est encore difficile à définir. Beaucoup d'auteurs s'accordent à dire qu'une occlusion déséquilibrée va provoquer une asymétrie de contraction des muscles masticateurs, un déséquilibre corporel et donc une diminution de la puissance musculaire de l'organisme, et de la résistance à l'épuisement. Améliorer l'occlusion entraîne aussi une meilleure stabilisation du regard pour des sports de tirs ou une meilleure précision de tir pour les sports comme le football. Toutefois il nous

paraît important de préciser que ces résultats sont comparables de façon intra-individuelle et non pas en interindividuelle.



Vu le D<sup>r</sup> Destuehaut  
(directeur de thèse).



Vu, le Président du  
Jury  
le 14/03/19

## Annexes

Tableau 1 : résumé des articles étudiés dans le A)

<b>Auteurs</b>	<b>Echantillons</b>	<b>Troubles</b>	<b>Etude</b>	<b>Résultat</b>	<b>Influence</b>
<b>Tingey et al 2003</b>	24 hommes sains	–	Observer les liens entre posture de la tête et mouvements mandibulaires	Modèle de mouvements mandibulaires influencés par la position de la tête et du corps.	oui
<b>Bracco et Al 2004</b>	95 individus sains	-	Effets des différentes positions mandibulaires sur la posture (Évaluation par plateforme stabilométriques)	Observations de variations significatives entre différentes positions de la mandibule et la posture. Mais stabilométrie pas une preuve scientifique car réduit posture à un seul point : trop réducteur.	Oui Mais..
<b>Tardieu et AL 2009</b>	10 sujets sains	-	Influence de l'occlusion sur le contrôle postural statique et dynamique avec présence ou non de repère visuel. Plateforme stabilométrique	L'occlusion n'affecte la posture qu'en dynamique.	Oui dynamique et non statique
<b>Ferrario et al 1996</b>	30 femmes :	10 saines 10 avec occlusion asymétriques et 10 avec trouble de l'ATM	Évaluations de la posture sur la position de repos mandibulaire.	Aucune influence des troubles de l'ATM, des malocclusions asymétriques ou des différentes positions dentaires sur le centre de pression du pied.	Non
<b>Wakano et al 2011</b>	15 adultes sains	-	Effet d'une déviation latérale de la mandibule sur l'équilibre postural. Plateforme stabilométrique	Les changements dans le système stomatognathique affectent l'équilibre postural.	Oui
<b>Perinetti et al 2010</b>	122 sujets sains	-	Analyse des effets de la malocclusion sur la posture. Posturographe	Aucun lien cliniquement détectable ou pertinent entre posture et occlusion avec un posturographe.	Non

<b>Perinetti et al 2006</b>	26 sujets sains	-	Analyse des liens existants entre la posture et l'occlusion. Posturographe	Aucun lien cliniquement détectable ou pertinent entre posture et occlusion avec un posturographe. Ne nie pas le lien entre les deux mais seulement que le posturographe n'est pas capable de le mettre en évidence.	Non
<b>Ferrario et al 2001</b>	29 sujets	14 hommes avec une occlusion normale, 15 avec des malocclusions.	Relation entre les positions occlusales et les performances neuromusculaires.	Pas d'aggravations de la posture quand on modifie l'occlusion ni d'amélioration quand on la positionne correctement.	Non
<b>R. Ciancagli ni Colloque Milan 2008</b>	-	-	Essayer de faire un point sur les connaissances en 2008 sur occlusion et posture	A ce stade, pas possible de démontrer un lien scientifique entre les deux.	Clinique oui, Scientifique non.
<b>Grosdent et al. 2014</b>	12 femmes	Bonne santé	Influence de l'occlusion sur la performance musculaire du genou.	Une occlusion artificielle déséquilibrée induit une altération immédiate et significative des performances musculaires excentriques du genou	Oui mais qu'asymptomatique et sur de petits échantillons.
<b>Silvestrini et al. 2013</b>	605 enfants		Le corps constitue une seule unité structurelle constitué de plusieurs systèmes : un état pathologique peut affecter plusieurs régions.	Les dérèglements occlusaux, posturaux et orthoptiques sont souvent liés cliniquement, mais pas de lien de causalité direct démontré. Approche pluridisciplinaire préconisée	Oui cliniquement
<b>Sakaguchi et al. 2007</b>	45 sujets de + de 30 ans	2 groupes répartis au hasard,	Étudie la répercussion sur la posture, du changement de position mandibulaire.	Le corps est plus stable quand l'occlusion est centrée donc occlusion affecte la posture. Le dérèglement de la posture modifie la répartition de la force occlusale donc la posture influence aussi l'occlusion.	Oui
<b>Amat et al. 2009</b>	Revue de littérature		Rassemble toutes les théories sur occlusion et posture ainsi que les faiblesses.	La posture et l'occlusion présentent un lien clinique évident mais pas une relation linéaire et univoque : un ensemble complexe avec de nombreux facteurs contributifs.	Oui mais laquelle ?

<b>Gasq et al. 2010</b>	Revue de littérature		Rassemble toutes les théories sur occlusion et posture ainsi que les faiblesses.	Lien entre les deux indiscutable car interaction aux fondements neurophysiologiques et biomécaniques bien réelles mais études dessus à trop faible niveau de preuve et donc pas de lien stéréotypé.	Oui mais laquelle ?
<b>Hanke et al 2007</b>	Revue de littérature (359 articles)		Lien entre les inégalités de longueur de jambe et les problèmes occlusaux. Point de vue orthopédique.	Corrélation possible mais pas de faits tangibles et ni de preuves solides.	Possible mais pas de preuve.
<b>Marz et al. 2017</b>	44 sujets	Bonne santé	Utilisation de la rastéréographie (stéréoscopie) pour observer l'influence de l'occlusion de la posture en quantifiant les changements de posture avec 7 positions mandibulaires différentes.	Si on modifie l'occlusion, pour masquer le déséquilibre le corps va compenser au niveau neuromusculaire afin de s'adapter. (Modifications propres à chaque individu ?) Cette compensation masque la relation occlusion et posture s'il y en a une.	Non
<b>An et al. 2015</b>	170 patientes	3 groupes après IRM de l'ATM : - Position normale des 2 disques - Désunion condylo-discale réductible Désunion condylo-discale irréductible.	Évaluation de la relation entre les déplacements du disque de l'ATM et l'os hyoïde. Ainsi que la relation entre les déplacements de ce même disque et la posture de la tête.	La posture est fortement influencée par la position du disque articulaire de l'ATM. L'os Hyoïde est quasiment stable durant les mouvements du disque.	Oui
<b>Bergamini et al. 2008</b>	24 sujets volontaires		Relation entre posture et occlusion, démonstration par électromyographie et tension musculaire.	L'auteur justifie le lien possible par le fait que souvent après une équilibration de l'occlusion, les troubles posturaux s'atténuent.	Oui
<b>Chaves et al. 2014</b>	Revue de littérature	De 1950 a 2012	Études transversales, cohorte, cas-témoins, qui ont évalués la posture corporelle des patients atteints de DTM.	20 études sélectionnées pour leurs qualités méthodologiques : 2 seulement ont une qualité élevée de méthodologie. Peu d'études avec un niveau de preuve suffisant donc pour conclure qu'un lien existe entre occlusion et posture.	Non

<b>Di Giorgi et al. 2018</b>	45 femmes	Avec troubles de l'ATM, réparties en deux groupes : - groupe témoin - groupe avec attelle occlusale.	Effet d'une attelle occlusale sur la posture corporelle des patients atteints de troubles articulaires de l'ATM. Analyses sur 6mois.	L'utilisation d'une attelle occlusale affecte statistiquement la posture mais pas beaucoup de sujets étudiés donc faiblesse statistique de l'étude donc pas applicable cliniquement.	Non
<b>Ferreira et al 2014</b>	66 femmes	- 22 femmes avec TDM et migraines (MTMD) - 22 femmes avec Migraine mais sans TDM (MG) - 22 femmes en bonne santé (GT)	Évaluer la posture chez les femmes souffrant de migraines avec ou sans TMD par rapport à un groupe témoin	On remarque des changements de posture dans le groupe MG et MTMD sans distinction entre les deux.	Non
<b>Iacob et al. 2018</b>	29 patients		Déterminer si l'application mobile « Posture screen » est intéressante pour évaluer la corrélation entre malocclusion et posture.	Permet de détecter précocement plusieurs anomalies occlusales qui auraient un effet sur la posture.	Oui
<b>Khan et al. 2013</b>			Quels sont les troubles occlusaux et leur lien avec la posture cervicale ?	Les deux peuvent s'affecter mutuellement mais méthodologie encore à développer et étudier l'effet sur le bien être global du patient.	Oui mais laquelle ?
<b>Khare et al 2016</b>	20 personnes, 10 entre 45 et 60 ans et 10 entre 61 et 75 ans .	Edentés totalement.	Lorsqu'un patient est édenté il aura tendance à avancer sa mandibule et donc modifier la posture de sa tête. La mise en place de la prothèse change telle l'orientation de la tête ?	Chez la plupart des patients durant le premier mois la prothèse permet une extension de la tête. Après 30 jours seuls les patients entre 45 et 60 ans conservent ce changement.	Oui
<b>Milani et al 2000</b>	53 adultes	Malocclusions de classe II et III	Avec l'aide de la rastéréographie, effets de la position de la mandibule sur la posture sur le plan sagittal.	Relation entre occlusion et posture de la partie supérieure de la colonne vertébrale.	Oui
<b>Lippold et al. 2006</b>	84 adultes	Bonne santé	Les patients présentant des malocclusions révèlent-ils des différences significatives dans leur posture corporelle ?	Pas de différence de posture observée	Non

<b>Michelotti et al 2006</b>	78 sujets	26 sujets avec occlusion inversée unilatérale postérieure et 52 sujets sains	L'occlusion influence t'elle les résultats de la table stabilométrique ?	Seule la position de la mandibule influence la posture et non pas l'occlusion	Oui mais la position de la mandibule et pas l'occlusion.
------------------------------	-----------	--	--	---	--

Tableau 2 : résumé des articles étudiés dans le B)

Auteurs	Echantillons	Sport	Etude	Résultat	Influence
<b>Piero et al 2015</b>	10 cyclistes amateurs	Cyclisme	Effet d'une PIB sur les paramètres liés à la performance	Corriger la posture mandibulaire améliore les performances sportives.	Oui
<b>Dunn-lewis et al 2012</b>	26 hommes 24 femmes	Sports universitaires	Examiner les performances sportives lors du port d'une PIB	PIB personnalisée améliore les performances du haut du corps chez les hommes et les femmes ainsi que la puissance du bas du corps chez l'homme.	Oui
<b>Baldini et al 2012</b>	1 sujet féminin avec problèmes musculaires et douleur en bas du dos	Basketball	Cas clinique : effet d'une gouttière occlusale chez une sportive souffrant de l'appareil stomatognathique et des douleurs dorsales	Après port de la gouttière, plus de douleur dorsale et amélioration des symptômes stomatognathiques et augmentation de la force musculaire des quadriceps avec la gouttière en place.	Oui
<b>D'Erme et al 2011</b>	7 athlètes	Différents sports Boxe, natation rugby	Influence d'un dispositif orthopédique sur les performances	Le dispositif : -optimise la coordination neuromusculaire - améliore la compétitivité des athlètes - mais n'augmente pas de manière significative la force musculaire	Oui
<b>Gelb et al 1996</b>	Revue de la littérature		Revue de la littérature	Le repositionnement de la mandibule améliore la force musculaire et les performances athlétiques	Oui
<b>Diaw 2009</b>	22 sportifs	Lutte	Rôle de l'occlusion dentaire sur les performances musculaires	Force musculaire en occlusion est supérieure à celle en innoclusion.	Oui mais pas très précis
<b>Farouze 1999</b>		Natation	Modifications des performances des nageurs de haut niveau si on modifie l'occlusion	Corrélation entre occlusion posture, appui podal et performances sportives	Oui

<b>Lamendin 2004</b>	-	Tireurs et archers	Effet de l'occlusion sur l'équilibre postural	Afférence bucco-dentaires modifient la régulation fine de la posture orthostatique.	Oui
<b>Tijardovic 1998</b>	1 seul (étude de cas)	Handballeur professionnel	Tests sportifs avec ou sans gouttières occlusales	Amélioration de leurs performances sportives lorsque l'occlusion est équilibrée	Oui
<b>Gangloff et al 2000</b>	18 sujets sains et 18 tireurs d'élite	Tir	Effet des gouttières en RC et en OIM vs gouttière occlusale latérale	Occlusion dentaire influence l'équilibre postural, la proprioception et la stabilisation visuelle.	Oui
<b>Maurer et al 2015 Et 2018 ?</b>	20 jeunes coureurs amateurs	Coureurs	Effet des positions de la mandibule sur la course d'un sportif en fonction des différentes positions de l'occlusion dentaire.	Porter une gouttière occlusale augmente la symétrie du schéma de course. Elle réduit le risque de blessure et augmente les performances. Remarque : changement apprécié en intra-individuel mais pas possible de conclure en interindividuel.	Oui mais en intra individuel seulement.
<b>Sforza et al 2006 Coté algiques ?</b>		Astronautes	Position de la mandibule influence la symétrie de contraction des muscles masticateurs.	Une position maxillo-mandibulaire fonctionnellement plus symétrique a entraîné un sternocleidomastoïde plus symétrique.	Oui
<b>Arditti 2013 (ostéopathe)</b>	10 joueurs	Football	Effet d'un traitement ostéopathique de l'ATM sur la précision d'un joueur au tir au but.	Résultats contrastés : si le patient à son problème d'ATM résolu et donc un problème isolé, alors performances augmentées sinon non.	Oui car si problème pas résolu par le seul touché de l'ATM c'est que problème postural plus global.
<b>Pae et al 2012</b>	8 golfeurs professionnels	Golf	Effets des PIB et MORA	Pas de différence entre les deux dispositifs en occlusion bilatérale. La stabilité occlusale augmente la vitesse de la tête du club et la distance où va la balle Une occlusion unilatérale diminue ces performances	Oui et non

<b>Bailey et al 2015</b>	15 sujets	Sport de contact	Effets de 2 PIB : Ventilés et traditionnels du commerce	Aucun effet négatif des PIB traditionnels sur la fonction physiologique et l'agilité physique PIB ventilés augmentent la charge de travail et le saut vertical	Oui et non Dépend du PIB
<b>Leroux et al 2018</b>	7 membres du « Pôle France Aviron »	Aviron	Influence de la malocclusion sur l'équilibre corporel, la symétrie de contraction des muscles para-vertébraux et la puissance musculaire de l'organisme.	Impacts négatifs d'une perturbation occlusale sur la performance athlétique d'un athlète qui pratique l'aviron.	oui

## Table des illustrations

Figure 1 : à gauche, l'arcade maxillaire en vue horizontale, à droite, l'arcade mandibulaire en vue horizontale. ....	14
Figure 2: Vue horizontale schématique des deux arcades dentaires.....	15
Figure 3 : Vue schématique de l'articulation temporo-mandibulaire (3) .....	16
Figure 3 : Vue schématique de l'articulation temporo-mandibulaire (3) .... <b>Erreur ! Signet non défini.</b>	
Figure 4 : Coupe anatomique d'une articulation temporo-mandibulaire (4) .....	17
Figure 5 : Principaux muscles masticateurs .....	18
Figure 6 : Le muscle ptérygoïdien latérale et ses rapports. ....	19
Figure 7 : a) Schéma de deux arcades en intercuspidie maximale. ....	20
b) Photo en vue frontale de deux arcades en position d'intercuspidie maximale. ....	20
c) Photo en vue sagittale de deux arcades en position d'intercuspidie maximale.....	20
Figure 8 : Relation centrée (B) des condyles dans la fosse mandibulaire .....	21
Figure 9 : Position du condyle mandibulaire dans la fosse temporale en relation centrée (B), par rapport à la position du condyle en PIM (A).....	22
Figure 10: schéma du système postural, les entrées, le système de contrôle et les sorties : (10) .....	25
Figure 11 : Schéma de l'équilibre postural et des atteintes descendants et ascendants (Perdrix et coll. 1993).....	27
Figure 12 : a) Position de l'os hyoïde.....	29
b) Principaux muscles rattachés a l'os hyoïde.....	29
Figure 13 : Pieds standardisés .....	30
Figure 14 : Schéma de l'axe médian vertical, des plans scapulaire et fessier, et des courbures lombaires et cervicales.(8).....	31
Figure 15 : Schéma des lignes La ligne bipupillaire, bitragale, bimamelonnaire, bistyloïdienne, scapulaire et pelvienne en vue frontale.(8) .....	32
Figure 16 : vue horizontale d'un sujet en posture physiologique (8).....	33
Figure 17 : Troubles statiques dans le plan sagittal et les contraintes articulaires vertébrales postérieurs qui les accompagnent. (8) .....	35
Figure 18 : Déséquilibre posturaux vue de face, de sujets droitiers et gauchers (8).....	36
Figure 19: Troubles statiques posturaux en vue horizontale (8) .....	37

Figure 20: Orthèse occlusale à gauche, au maxillaire, à droite, à la mandibule. ....	58
Figure 21 : En vue sagittale et horizontale, le recouvrement de la gouttière occlusale sur les dents. ....	58
Figure 22 : contour de la gouttière occlusale dessinée sur plâtre au niveau de la ligne de plus grand contour des dents. ....	59
Figure 23: Repositionnement orthodontique. ....	61

## Bibliographie

1. Gasq D, Busquet L, Montoya R, Gaujac J, Dupui P. Complexe odonto-gnathique et posture. :
2. Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine.
3. Pierre Lecaroz. Système stomatognathique et système postural.
4. Orthlieb JD. Occlusion et fonctions occlusales. Med Buccale. 2013;
5. Orthlieb JD, Soumeire J. RELATION CENTREE. PHYSIOLOGIQUE OU PATHOLOGIQUE ?
6. d'Incau E. Le bruxisme des questions.. Les réponses. 2008.
7. Orthlieb J-D, Deroze D, Lacout J, Maniere-Ezvan A. Occlusion pathogène et occlusion fonctionnelle : définitions des finitions. Orthod Fr. déc 2006;77(4):451-9.
8. Bernard BRICOT. La reprogrammation posturale globale.
9. Gérard Vallier. Traité de posturologie clinique et thérapeutique.
10. WILLEM G. Manuel de posturologie : approche clinique et traitements des pathologies rachidiennes et céphaliques. Ed. Frison-Roche. 2004.
11. Harding-Kaba MB, Ferret C, Batifol D, Kamal D, Goudot P, Yachouh J. Variation de la position de l'os hyoïde chez l'adulte dans les dysmorphies maxillo-mandibulaires et les dysfonctions de l'appareil manducateur. Int Orthod. juin 2008;6:199-207.
12. LAMENDIN H. Odontologie et stomatologie du sportif. 2°edition MASSON. 1993.

13. Nguyen TTN. Étude tridimensionnelle de l'os hyoïde et de ses relations avec les voies aériennes supérieures (VAS): influences des paramètres biologiques et de la typologie faciale. :373.
14. Bergamini M, Pierleoni F, Gizdulich A, Bergamini C. Dental Occlusion and Body Posture: A Surface EMG Study. *CRANIO®*. janv 2008;26(1):25-32.
15. Complexe odonto-gnathique et posture [Internet]. [cité 18 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.methode-busquet.com/es/wp-content/uploads/sites/3/2015/03/article7.pdf>
16. Cunha HMD. Le syndrome de déficience posturale (SDP).
17. Hourset M. INFLUENCE DE LA POSTURE CEPHALO RACHIDIENNE SUR LES DESORDRES TEMPORO-MANDIBULAIRES ET LEURS PRISES EN CHARGE.
18. Silvestrini-Biavati A, Migliorati M, Demarziani E, Tecco S, Silvestrini-Biavati P, Polimeni A, et al. Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children. *BMC Pediatr*. 23 janv 2013;13:12.
19. An J-S, Jeon D-M, Jung W-S, Yang I-H, Lim WH, Ahn S-J. Influence of temporomandibular joint disc displacement on craniocervical posture and hyoid bone position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. janv 2015;147(1):72-9.
20. Tardieu C, Dumitrescu M, Giraudeau A, Blanc J-L, Cheynet F, Borel L. Dental occlusion and postural control in adults. *Neurosci Lett*. janv 2009;450(2):221-4.
21. Sakaguchi K, Mehta NR, Abdallah EF, Forgione AG, Hirayama H, Kawasaki T, et al. Examination of the Relationship Between Mandibular Position and Body Posture. *CRANIO®*. oct 2007;25(4):237-49.
22. Wakano S, Takeda T, Nakajima K, Kurokawa K, Ishigami K. Effect of experimental horizontal mandibular deviation on dynamic balance. *J Prosthodont Res*. oct 2011;55(4):228-33.

23. Tingey EM, Buschang PH, Throckmorton GS. Mandibular rest position: A reliable position influenced by head support and body posture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* déc 2001;120(6):614-22.
24. Khare A. A Clinical Study to Examine the Effect of Complete Denture on Head Posture/Craniovertical Angle. *J Clin Diagn Res [Internet].* 2016 [cité 6 déc 2018]; Disponible sur: [http://jcdcr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=4&page=ZC05&issn=0973-709x&id=7521](http://jcdcr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=4&page=ZC05&issn=0973-709x&id=7521)
25. Hanke BA, Motschall E, Türp JC. Association between Orthopedic and Dental Findings: What Level of Evidence is Available? *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopädie.* mars 2007;68(2):91-107.
26. Amat P. Occlusion, orthodontics and posture: are there evidences? The example of scoliosis. *Int J Stomatol Occlusion Med.* mars 2009;2(1):2-10.
27. Chaves TC, Turci AM, Pinheiro CF, Sousa LM, Grossi DB. Static body postural misalignment in individuals with temporomandibular disorders: a systematic review. *Braz J Phys Ther.* déc 2014;18(6):481-501.
28. Khan MT, Verma SK, Maheshwari S, Zahid SN, Chaudhary PK. Neuromuscular dentistry: Occlusal diseases and posture. *J Oral Biol Craniofacial Res.* 2013;3(3):146-50.
29. Ferrario VF, Sforza C, Schmitz JH, Taroni A. Occlusion and center of foot pressure variation: Is there a relationship? *J Prosthet Dent.* sept 1996;76(3):302-8.
30. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Fragnito N, Grassi G. The influence of different jaw positions on the endurance and electromyographic pattern of the biceps brachii muscle in young adults with different occlusal characteristics. *J Oral Rehabil.* août 2001;28(8):732-9.
31. Perinetti G. Dental occlusion and body posture: No detectable correlation. *Gait Posture.* oct 2006;24(2):165-8.

32. Perinetti G, Contardo L, Silvestrini-Biavati A, Perdoni L, Castaldo A. Dental Malocclusion and Body Posture in Young Subjects: A Multiple Regression Study. *Clinics*. juill 2010;65(7):689-95.
33. Perinetti G. Temporomandibular disorders do not correlate with detectable alterations in body posture. *J Contemp Dent Pract*. 2007;8(5).
34. Michelotti A, Buonocore G, Farella M, Pellegrino G, Piergentili C, Altobelli S, et al. Postural stability and unilateral posterior crossbite: Is there a relationship? *Neurosci Lett*. janv 2006;392(1-2):140-4.
35. Lippold C, Danesh G, Schilgen M, Drerup B, Hackenberg L. Sagittal jaw position in relation to body posture in adult humans – a rasterstereographic study. *BMC Musculoskeletal Disord*. 31 janv 2006;7:8.
36. März K, Adler W, Matta R-E, Wolf L, Wichmann M, Bergauer B. Can different occlusal positions instantaneously impact spine and body posture?: A pilot study using rasterstereography for a three-dimensional evaluation. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopädie*. mai 2017;78(3):221-32.
37. De Giorgi I, Castroflorio T, Cugliari G, Deregibus A. Does occlusal splint affect posture? A randomized controlled trial. *CRANIO®*. 14 sept 2018;1-9.
38. Ciancaglini R, Cerri C, Saggini R, Bellomo RG, Ridi R, Pisciella V, et al. On the Symposium: Consensus Conference Posture and Occlusion: Hypothesis of Correlation. *Int J Stomatol Occlusion Med*. juin 2009;2(2):87-96.
39. Willmann M, Langlet C, Hainaut J-P, Bolmont B. The time course of autonomic parameters and muscle tension during recovery following a moderate cognitive stressor: Dependency on trait anxiety level. *Int J Psychophysiol*. avr 2012;84(1):51-8.
40. Del Giudice M, Buck CL, Chaby LE, Gormally BM, Taff CC, Thawley CJ, et al. What Is Stress? A Systems Perspective. *Integr Comp Biol*. 1 déc 2018;58(6):1019-32.
41. LAMENDIN H. *Odontologie du sport*. CdP. 2004.

42. Gelb H, Mehta NR, Forgione AG. The Relationship Between Jaw Posture and Muscular Strength in Sports Dentistry: A Reappraisal. *CRANIO®*. oct 1996;14(4):320-5.
43. FAROUZE J. incidence d'une modification de l'occlusion sur la performance des nageurs de haut niveau. Etudes sur dix cas cliniques; [thèse : doctorat de chirurgie dentaire]. LYON; 2000.
44. DIAW . M DM. Influence de l'occlusion sur les performances motrices de sportifs sénégalais : étude réalisée sur 22 sportifs. *Clin* 2009 301. :82-6.
45. Leroux E, Leroux S, Maton F, Ravalec X, Sorel O. Influence of dental occlusion on the athletic performance of young elite rowers: a pilot study. *Clinics* [Internet]. 2018 [cité 4 déc 2018];73. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6238821/>
46. Sforza C, Tartaglia GM, Solimene U, Morgun V, Kaspranskiy RR, Ferrario VF. Occlusion, Sternocleidomastoid Muscle Activity, and Body Sway: A Pilot Study in Male Astronauts. *CRANIO®*. janv 2006;24(1):43-9.
47. Piero M, Simone U, Jonathan M, Maria S, Giulio G, Francesco T, et al. Influence of a Custom-Made Maxillary Mouthguard on Gas Exchange Parameters During Incremental Exercise in Amateur Road Cyclists: *J Strength Cond Res*. mars 2015;29(3):672-7.
48. Dunn-Lewis C, Luk H-Y, Comstock BA, Szivak TK, Hooper DR, Kupchak BR, et al. The Effects of a Customized Over-the-Counter Mouth Guard on Neuromuscular Force and Power Production in Trained Men and Women: *J Strength Cond Res*. avr 2012;26(4):1085-93.
49. TIJARDOVIC M. Intérêt d'une occlusion équilibrée chez le handballeur de haut niveau [Thèse d'exercice: Chirurgie dentaire]. [[Lyon]: Claude Bernard Lyon]; 1998.
50. Baldini A, Beraldi A, Nota A, Danelon F, Ballanti F, Longoni S. Gnathological postural treatment in a professional basketball player: a case report and an overview of the role of dental occlusion on performance. *Ann Stomatol (Roma)*. :8.

51. Maurer C, Stief F, Jonas A, Kovac A, Groneberg DA, Meurer A, et al. Influence of the Lower Jaw Position on the Running Pattern. Alikhani M, éditeur. PLOS ONE. 13 août 2015;10(8):e0135712.
52. Maurer C, Heller S, Sure J-J, Fuchs D, Mickel C, Wanke EM, et al. Strength improvements through occlusal splints? The effects of different lower jaw positions on maximal isometric force production and performance in different jumping types. Zagatto A, éditeur. PLOS ONE. 23 févr 2018;13(2):e0193540.
53. Bailey SP, Willauer TJ, Balilionis G, Wilson LE, Salley JT, Bailey EK, et al. Effects of an Over-the-Counter Vented Mouthguard on Cardiorespiratory Responses to Exercise and Physical Agility: J Strength Cond Res. mars 2015;29(3):678-84.
54. D'Erme V, Basile M, Rampello A, Paolo CD. Influence of occlusal splint on competitive athletes performances. Ann Stomatol (Roma). 2012;6.
55. Gangloff P, Louis J-P, Perrin PP. Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects. Neurosci Lett. nov 2000;293(3):203-6.
56. LAMENDIN H, COURTEIX D. Biologie et pratique sportive. MASSON. 1993.
57. Arditti M. Etude randomisée de la manipulation ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire sur la précision du tir chez le footballeur [Mémoire de fin d'étude]. Paris; 2013.
58. Perdrix G, PERDRIX P, CHAMPENOIS M, SANCHEZ R. Sport et occlusion dentaire. Influence de l'occlusion dentaire sur la capacité musculaire. Chir Dent Fr. 1997;859:35-41.
59. Manson J. Influence de l'occlusion sur les performances sportives. :98.
60. Dupas P. Le dysfonctionnement cranio-mandibulaire Comment le diagnostiquer et le traiter? CdP. 2011.

61. Langlade M, Poulet H. [Cervicometry for postural analysis in the dysfunctional patient]. *Chir Dent Fr.* 12 déc 1991;61(589):39-46.
62. Filliatreau G. Bibliométrie et évaluation en sciences humaines et sociales : une brève introduction. *Rev Dhistoire Mod Contemp.* 2008;n° 55-4bis(5):61-6.
63. Bertignac C. FORMADOCT: La bibliométrie: Introduction [Internet]. [cité 14 janv 2019]. Disponible sur:<https://guidesformadoct.ubretagneloire.fr/c.php?g=491555&p=3362044>
64. Rostaing H. La bibliométrie et ses techniques [Internet]. *Sciences de la Société*; 1996 [cité 16 janv 2019]. (Outils et méthodes). Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01579948>
65. Gautret M. BiblioGuides: Infométrie, bibliométrie : Pourquoi ? Comment ? : Introduction [Internet]. [cité 16 janv 2019]. Disponible sur: [//paris-sorbonne.libguides.com/c.php?g=640699&p=4487038](https://paris-sorbonne.libguides.com/c.php?g=640699&p=4487038)
66. Laloë F, Mosseri R. L'évaluation bibliométrique des chercheurs : même pas juste... même pas fausse ! *Reflets Phys.* mars 2009;(13):23-4.
67. Bertignac C. FORMADOCT: La bibliométrie: Ressources et outils [Internet]. [cité 12 févr 2019]. Disponible sur: <https://guides-formadoct.u-bretagneloire.fr/c.php?g=491555&p=3361933>

OCCLUSION ET POSTURE : OÙ EN EST LA RECHERCHE ?

---

**RÉSUMÉ** : Le corps est une seule unité structurelle et l'appareil mandibulaire ne peut plus être étudié comme un système isolé du reste du corps. Il doit être pris en compte comme une partie du système tonique postural. On remarque très souvent de nombreuses conséquences d'une mauvaise occlusion qui peuvent se manifester en dehors de l'appareil stomatognathique. L'équilibre postural ainsi que les performances sportives peuvent aussi être altérés. On remarque aussi qu'améliorer de manière médicale l'occlusion d'un sportif permet d'augmenter ses performances sportives. La chaîne musculaire se contracte de manière plus symétrique et permet un effort sportif plus efficace. Énormément d'articles s'intéressent à cette relation entre l'occlusion et la posture. Bien que très souvent observée, la nature de ce lien est encore difficile à déterminer.

---

**TITLE**: OCCLUSION AND POSTURE: WHERE DOES THE RESEARCH STAND?

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE** : Chirurgie Dentaire

---

**MOTS-CLÉS**. Occlusion, Posture, Bibliométrie, Sportif, Système Stomatognathique, Équilibre postural,

---

**INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE** :

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de chirurgie dentaire  
3 chemin des maraîchers  
31062 Toulouse Cedex

---

Directeur de thèse : Dr Florent DESTRUHAUT