UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE DE STRASBOURG

Doyen : Professeur C. TADDEI-GROSS

Doyens honoraires : Professeur R. FRANK
Professeur M. LEIZE
Professeur Y. HAIKEL

Professeurs émérites : Professeur W. BACON
Professeur H. TENENBAUM

Responsable des Services Administratifs : Mme F. DITZ-MOUGEL

Professeurs des Universités

V. BALL	Ingénieurie Chimique, Energétique - Génie des Procédés
A. BLOCH-ZUPAN	Sciences Biologiques
F. CLAUSS	Odontologie Pédiatrique
J-L. DAVIDEAU	Parodontologie
Y. HAÏKEL	Odontologie Conservatrice - Endodontie
O. HUCK	Parodontologie
M-C. MANIERE	Odontologie Pédiatrique
F. MEYER	Sciences Biologiques
M. MINOUX	Odontologie Conservatrice - Endodontie
A-M. MUSSET	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
C. TADDEI	Prothèses
B. WALTER	Prothèses

Maîtres de Conférences

S. BAHI-GROSS	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
L. BIGEARD	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
Y. BOLENDER	Orthopédie Dento-Faciale
F. BORNERT	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
A. BOUKARI	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
O. ETIENNE	Prothèses
F. FIORETTI	Odontologie Conservatrice - Endodontie
C-I. GROS	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique - Radiologie
S. JUNG	Sciences Biologiques
N. LADHARI	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique - Radiologie
F. OBRY	Odontologie Pédiatrique
D. OFFNER	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
R. SERFATY	Odontologie Conservatrice - Endodontie
M. SOELL	Parodontologie
E. WALTMANN	Prothèses

Equipes de Recherche

N. JESSEL	INSERM / Directeur de Recherche
Ph. LAVALLE	INSERM / Directeur de Recherche
H. LESOT	CNRS / Directeur de Recherche
M-H. METZ-BOUTIGUE	INSERM / Directeur de Recherche
P. SCHAAF	UdS / Professeur des Universités / Directeur d'Unité
B. SENGER	INSERM / Directeur de Recherche

A notre présidente de thèse, Madame la Professeure Béatrice WALTER,

Pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury.

Pour votre patience, votre rigueur, et votre pédagogie à toutes épreuves, ainsi que nombreuses heures que vous avez su nous consacrer dans votre service, que ce soit pour discuter de nos cas cliniques ou pour faire de nous des praticiens exigeants et autonomes.

A Monsieur le Professeur François CLAUSS,

Pour votre bonne humeur, votre accessibilité, votre gentillesse et votre humanité qui nous inspirent dans notre travail, et votre persévérance dans votre pratique et dans le sport qu'on ne peut qu'admirer.

A Monsieur le Docteur Damien OFFNER,

Pour votre humour et votre énergie ! Les longues heures de garde au CASU partagées sont passées bien vite, et la confiance que vous avez su nous donner nous a rendus confiants dans notre travail. Merci aussi pour votre patience avec nous, Dieu sait qu'il en a fallu.

A Madame le Docteur Delphine Wagner

Pour votre gentillesse, votre entrain, votre aide précieuse, et votre implication volontaire et spontanée dans notre travail, qui nous ont poussé de l'avant ! Un grand merci pour nous avoir accompagnés tout ce temps.

A Monsieur le Docteur Xavier Van Bellinghen

Pour vos précieux conseils, issus de votre cursus à double facette, d'une valeur inestimable. Vous avez su nous accorder votre temps durant les TP précliniques et plus tard dans les couloirs du service de prothèse, et avez su vous montrer pédagogue à chaque instant.

A Monsieur le Docteur Roger Jorger,

Il faut un passionné pour transmettre un savoir faire, et je crois pouvoir affirmer que vous avez toujours œuvré pour nous apprendre cet art dentaire qui vous est si cher. Les longues heures passées, dans la salle de stage aujourd'hui disparue, à tailler des pont d'émail, des cuspides, des tubercules et autres appendices dentaires resteront pour moi certains des meilleurs souvenirs de ma pratique à la Faculté. Merci pour votre patience, votre temps, votre passion !

A Mon Père, qui m'a toujours inspiré à donner le meilleur de moi-même et grâce à qui j'ai choisi ce parcours.

A Ma Mère, qui m'a transmis son grain de folie et son caractère passionné, mais aussi sa persévérance.

A ma Sœur, qui a toujours eu les mots justes et la patience pour supporter son turbulent petit frère.

A ma famille, mon grand-père que j'admire, et mes cousins, oncles et tantes que j'aime.

A mes amis Pierrot, Silène, Niko, Geoffroy, Jérémie, Julie, Christine, Jean-Baptiste, Victor, Eduard, Elodie, Lucie, Romain, Anne-Flo et bien d'autres que j'oublie surement, vous avez su rendre mes années d'étude bien plus courtes et j'en ferais dix de plus si c'était avec vous !

A Maxime, co-thésard d'élite, qui de connaissance est devenu ami, pour toi j'ai le plus grand respect, tu as guidé cette thèse avec fermeté et rigueur, tu nous as poussés à faire toujours mieux, et tu mérites tout la réussite que l'avenir pourra t'apporter !

A Christian, qui m'a formé pendant ma dernière étude et m'a appris tant de choses, merci pour ta générosité et ton énergie !

A Caroline, mon inspiration de tous les jours, qui partage ma vie de puis 3 ans et je l'espère 60 de plus ! Merci pour ta patience, ta générosité, ton grand cœur, ton humour, et pour rire à mes blagues même les plus nulles. Tu me pousses toujours à donner le meilleur de moi-même et sans toi Dieu sait que ces années auraient été difficiles. Amo-te, Carolina !

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNÉE 2018 N° 05

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

par

LANG Zacharie

L'OCCLUSION FONCTIONNELLE DES CLASSES II D'ANGLE : CARACTERISTIQUES DE L'ENVELOPPE FONCTIONNELLE

Présidente : Professeur WALTER Béatrice

Assesseurs : Professeur CLAUSS François
Docteur OFFNER Damien
Docteur WAGNER Delphine
Docteur VAN BELLINGHEN Xavier

Table des matières

Table des matières **2**

Liste des figures **4**

Introduction **6**

II) Matériel & méthodes **7**

A. Terminologie *7*

1. Définitions 7

2. Abréviations 9

B. L'échantillon *10*

1. Choix du patient 10

Critères d'analyse : 10

C. Matériels utilisés : *10*

Pour l'installation du patient : 10

Pour l'analyse du patient : 11

D. Mise en œuvre clinique : *12*

1. Installation du patient 13

2. Diagnostic 13

3. Questionnaire de fin d'étude 17

E. Difficultés rencontrées et décisions : *17*

1. Complexité de la mise en œuvre du protocole 17

2. Sélection des patients et organisation des rendez-vous 18

3. Mastication avec les écarteurs 18

4. Mastication avec l'axiographe, calibrage et utilisation du logiciel 18

III) Résultats **20**

A. Analyse comparative photographique et axiographique : *20*

B. Résultats du questionnaire *69*

1. Résultats recueillis 69

2. Analyse des données du questionnaire 70

C. Constatations *71*

1. Importance du décalage occlusal 71

2. Conséquences de la perte de guidage des premières molaires 73

3. Rôle des deuxièmes molaires 74
4. Rôle des dents antérieures 74

IV) Discussions et critiques 76

A. Rappels 76
1. Mastication et déglutition 76
2. Occlusion fonctionnelle et croissance 77

B. Autocritiques 79
1. Points forts de l'étude 79
2. Point faibles de l'étude 80

C. Perspectives 81

V) Conclusions 82

Références bibliographiques 84

Liste des figures

Figure 1 : bourrelet de Revotek. Source personnelle.

Figure 2 : montage du composite. Source personnelle.

Figure 3 : réglage de l'occlusion et polissage final. Source personnelle.

Figure 4 : enveloppe fonctionnelle patient n°1. Source personnelle.

Figure 5 : occlusion fonctionnelle patient n°1. Source personnelle.

Figure 6 : enveloppe fonctionnelle n°2. Source personnelle.

Figure 7 : occlusion fonctionnelle patient n°2. Source personnelle.

Figure 8 : enveloppe fonctionnelle patient n°3. Source personnelle.

Figure 9 : occlusion fonctionnelle patient n°3. Source personnelle.

Figure 10 : enveloppe fonctionnelle patient n°4. Source personnelle.

Figure 11 : occlusion fonctionnelle patient n°4. Source personnelle.

Figure 12 : enveloppe fonctionnelle n°5. Source personnelle.

Figure 13 : occlusion fonctionnelle patient n°5. Source personnelle.

Figure 14 : enveloppe fonctionnelle n°6. Source personnelle.

Figure 15 : enveloppe fonctionnelle patient n°6. Source personnelle.

Figure 16 : visualisations des facettes d'usure. Source personnelle.

Figure 17 : occlusion fonctionnelle patient n°6. Source personnelle.

Figure 18 : position d'engrainement défavorable en classe I. Source personnelle.

Figure 19 : position d'engrainement favorable en classe II . Source personnelle.

Figure 20 : enveloppe fonctionnelle patient n°7. Source personnelle.

Figure 21 : occlusion fonctionnelle patient n°7. Source personnelle.

Figure 22 : enveloppe fonctionnelle patient n°8. Source personnelle.

Figure 23 : occlusion fonctionnelle patient n°8. Source personnelle.

Figure 24 : enveloppe fonctionnelle patient n°9. Source personnelle.

Figure 25 : occlusion fonctionnelle patient n°9. Source personnelle.

Figure 26 : enveloppe fonctionnelle patient n°10. Source personnelle.

Figure 27 : occlusion fonctionnelle patient n°10. Source personnelle.

Figure 28 : enveloppe fonctionnelle patient n°11. Source personnelle.

Figure 29 : occlusion fonctionnelle patient n°11. Source personnelle.

Figure 30 : enveloppe fonctionnelle patient n°12. Source personnelle.

Figure 31 : occlusion fonctionnelle patient n°12. Source personnelle.

Figure 32 : situation n°1 ou la cuspide disto-vestibulaire de la première molaire supérieure est située en regard de la cuspide centro-vestibulaire de la première molaire inférieure. Avec la collaboration du Dr. Inès MEISELS.

Figure 33 : situation n°2 ou la cuspide disto-vestibulaire de la première molaire supérieure est située en regard du sillon vestibulaire mésial de la première molaire inférieure. Avec la collaboration du Dr. Inès MEISELS.

Figure 34 : situation n°3 ou la cuspide disto-vestibulaire de la première molaire supérieure est située en regard ou au-delà de la cuspide mésio-vestibulaire de la première molaire inférieure. Avec la collaboration du Dr. Inès MEISELS.

Figure 35 : tableau récapitulatif du questionnaire. Source personnelle

Introduction

La mastication, fonction centrale à la survie, a depuis toujours été étudiée afin d'en établir les déterminants. On admet aujourd'hui que pour être physiologique, celle-ci doit être alternée et unilatérale, mettant en jeu un équilibre neuro-musculaire et squelettique complexe dans lequel l'occlusion dentaire joue un rôle non négligeable.

S'il est vrai que la fonction masticatoire et les rapports occlusaux des patients en normoclusie sont bien connus et détaillés, on ne peut pas en dire autant pour les patients souffrant de malocclusions. Les modèles théoriques actuels, adaptés à la classe I d'Angle, s'efforcent de corréler la fonction avec la forme occlusale. L'analyse poussée de l'anatomie occlusale et de la cinétique mandibulaire a permis de poser les jalons de l'enveloppe fonctionnelle théorique.

L'école fonctionnelle met ainsi en avant le rôle primordial de l'occlusion dans la fonction. Cette thèse aura pour but de déterminer s'il existe des troubles fonctionnels chez les patients en classe II d'Angle et si leur malocclusion joue un rôle dans la perturbation de leur fonction masticatoire. En s'appuyant sur les protocoles cliniques de l'école fonctionnelle, nous étudierons au cas par cas l'occlusion et la fonction de 12 patients souffrant de malocclusions de classe II d'Angle afin de les comparer aux modèles théoriques de classe I d'Angle. Elle constituera le premier volet d'un travail en deux parties, et tentera de définir l'enveloppe fonctionnelle des patients en classe II.

La première partie sera consacrée aux matériels et méthodes employés, la seconde partie concentrera l'analyse fonctionnelle de chaque patient et les résultats obtenus, et enfin la troisième partie sera consacrée aux critiques, discussions et perspectives émanant de notre travail et servira d'ouverture au deuxième volet de la thèse.

II) Matériel & méthodes

A. Terminologie

1. Définitions

Mastication : Fonction de nutrition visant à la réduction du bolus alimentaire, qui avec la préhension, l'insalivation et la déglutition forment la manducation. La mastication physiologique est unilatérale alternée, et fait fonctionner un ensemble musculo-squelettique et dentaire complexe. Elle prend la forme de cycles dont le point de départ et d'arrivée se trouve en OIM. [1-2]

Diagramme de Posselt : Diagramme représentant les déplacements dits limites ou extrêmes du point inter-incisif mandibulaire lors de différents mouvements combinés de la mandibule dans les trois plans de l'espace (frontal, sagittal et transversal). Il définit l'enveloppe limite de ces mouvements. [3]

Enveloppe fonctionnelle : Ensemble des mouvements complexes de la mandibule, tels que la mastication ou la phonation, inscrits spatialement dans l'enveloppe limite représentée par le diagramme de Posselt. [4]

Occlusion d'intercuspidie maximale : Position indépendante de la situation des condyles mandibulaires dans laquelle l'engrènement dentaire se caractérise par le maximum de contacts inter-arcades. [4]

Occlusion dynamique : Ensemble des contacts et guidages dento-dentaires qui surviennent pendant la fonction de déglutition et de mastication. Tous les autres types de contacts, c'est-à-

dire ceux exécutés volontairement par le patient comme (demandés habituellement en test par le praticien lors des vérifications occlusales) et ceux se produisant lors de parafonctions, ne peuvent être qualifiés de fonctionnels. [4]

Cycle masticatoire : « Un cycle de mastication peut être divisé en deux phases dont la signification fonctionnelle est différente :

- une phase de préparation à distance des dents. Sa trajectoire a l'aspect d'une boucle représentant une ouverture, légèrement incurvée en direction interne, et une fermeture, fortement déportée vers le côté externe, avant de se recentrer à proximité des dents ;
- une phase dento-dentaire de trituration se situant à l'apex du cycle, à direction interne centripète et s'appuyant, indirectement (par aliments interposés) ou directement (lors des derniers cycles précédant la déglutition), sur les versants cuspidiens. Cette phase peut être subdivisée en une entrée dentaire de cycle et une sortie dentaire de cycle, avant et après le passage par la position d'intercuspidie maximale. » [4]

Entrée de cycle masticatoire (angl. Cycle in) : « Phase dento-dentaire initiale du cycle de mastication concourant à la préhension et au cisaillement des aliments par les dents cuspidées. »

Sortie de cycle masticatoire (angl. Cycle out) : « Phase dento-dentaire terminale du cycle de mastication concourant à l'écrasement du bol alimentaire par les dents cuspidées. » [4]

Recouvrement (angl. Overbite) : Dans le plan sagittal, projection verticale de la distance entre les bords libres des incisives maxillaires et mandibulaires en occlusion d'intercuspidie maximale. [5]

Surplomb (angl. Overjet) : Dans le plan sagittal, projection horizontale de la distance entre les bords libres des incisives maxillaires et mandibulaires en occlusion d'intercuspidie maximale. [5]

Posture clinique de repos : « Position relative maxillaire/mandibule adaptative où les fibres des muscles masticateurs et faciaux prennent une longueur de repos. La contraction musculaire est souvent asymétrique et dépasse le seuil minimal. Cette position est fonction de l'occlusion d'intercuspidie maximale. » [4]

Posture physiologique de repos : « Position relative maxillaire/mandibule où les fibres des muscles masticateurs et faciaux prennent la longueur physiologique de repos. La contraction musculaire est faible et symétrique. Cette position de repos est stable et répétitive lorsque l'occlusion d'intercuspidie maximale est en harmonie neuro-musculaire. » [4]

2. Abréviations

OIM : Occlusion d'intercuspidie maximale

OD : Occlusion dynamique

ATM : Articulation temporo-mandibulaire

DTM : Dysfonctions temporo-mandibulaires

PCR : Posture clinique de repos

PPR : Posture physiologique de repos

MV : Mésio-vestibulaire

CV : Centro-vestibulaire

DV : Disto-vestibulaire

MP : Mésio-palatin(e)

DP : Disto-palatin(e)

ML : Mésio-lingual(e)

DL : Disto-lingual(e)

CMM : Crête marginale mésiale

CMD : Crête marginale distale

PE : Pont d'émail

B. L’échantillon

1. Choix du patient

Le but de l’étude étant d’analyser au minimum une mastication de classe II d’Angle molaire, quelle qu’elle soit, les personnes choisies sont des patients dont les rapports antéro-postérieurs entre les premières molaires sont définis de la manière suivante : au moins un couple de premières molaires est en relation de classe II.

Critères d’analyse :

Une fois les patients sélectionnés et les données recueillies (les modèles d’étude et les vidéos servant d’outils d’information et de travail en l’absence des patients), une méthode d’analyse pertinente de celles ci a dû être établie. Il a donc été décidé que l’analyse des résultats ne s’appuierait pas sur la classification orthodontique des classes II d’Angle, mais plutôt sur le type de relation entretenue par les premières molaires dans une classe II d’Angle.

C. Matériels utilisés :

Pour l’installation du patient :

Installation :

- Fauteuil dentaire
- Kit d’examen (sonde, miroir, précelle, papier d’occlusion)
- Serviette de protection
- Gobelet
- Canules d’aspiration

Nettoyage du patient après dépose :

- Insert à ultrason

Pour l'analyse du patient :

Empreintes et modèles d'étude :

- Porte-empreinte métallique maxillaire et mandibulaire
- Alginate Aroma Fine
- Bol et spatule à alginate + doseurs à poudre et à eau spécifiques
- Plâtre dur Fujirock bleu
- Kit à plâtre (bol, spatule, couteau)
- Vibreur

Photographies :

- Boîtier Nikon D7200
- Flash Sigma EM-140DG
- Objectif Sigma 105mm
- Papiers d'occlusion Bausch 200 microns
- Ecarteurs
- Miroir

Vidéos :

- Caméra Panasonic HDC-HS700
- Trépied de fixation pour caméra
- Chewing-gum sans sucre en dragée (Hollywood Green Fresh)

Axiographies :

- Axiographe électronique Zébris et accessoires

_ Logiciel de traitement de données Winjaw

_ Résine auto-polymérisable en pistolet auto-mélangeur type Protemp4

_ Pièce à main

_ Fraise résine

_ Ciment polycarboxylate de zinc Poly-F-+

_ Chewing-gum sans sucre en dragée (Hollywood Green Fresh)

Butée antérieure :

_ Résine photo-polymérisable Revotek (GC)

_ Lampe à photopolymériser

_ Pièce à main

_ Fraise résine

_ Papiers d'occlusion Bausch 200 microns

_ Papiers d'occlusion Bausch 200 microns

D. Mise en œuvre clinique :

L'étude réalisée dans le cadre de cette thèse complémentaire à l'étude de la thèse « L'occlusion fonctionnelle des classes II d'Angle : vers un modèle de fonctionnement habituel » a été mise en place en deux parties distinctes, à savoir : une partie diagnostique et une partie traitement. La partie traitement est développée dans la thèse de Maxime Laureau.

Le protocole pour les axiographies ne sera pas détaillé, il est identique à celui réalisé dans la thèse « Axiographie des cycles de mastication ». [6]

1. Installation du patient

- Le patient se place sur le fauteuil en position assise ou légèrement inclinée, tête dans l'axe du corps. Un questionnaire lui est fourni, il est à remplir 7 jours après son passage sur le fauteuil. Palpation des ATM avant de débuter la séance puis démarrage de l'ordinateur et du Zébris
- Prise de photographies de la situation initiale

  Protocole photo sans papier d'occlusion :

  - Arcades supérieures et inférieures
  - OIM
  - Latéralité droite et gauche
  - Propulsion jusqu'en bout-à-bout
- Prise d'empreintes de la situation initiale des deux arcades et coulée des modèles d'étude

2. Diagnostic

- Observation et photos des contacts occlusaux statiques et dynamiques de la situation initiale à l'aide de papier d'occlusion après avoir séché les surfaces dentaires

  Occlusion statique :

  - Séchage des surfaces dentaires
  - Mise en place simultanée de deux bandes de papier dans chaque secteur latéral avec une pince de Miller, puis faire mordre le patient
  - Photos des contacts en OIM

  Occlusion dynamique :

  - Séchage des surfaces dentaires

- Mise en place d'une bande de papier d'un côté, puis faire mastiquer le patient, faire de même de l'autre côté avec maintien du papier entre les canines controlatérales
- Photos des guidages d'entrée et de sortie de cycle

- Observation et vidéo de la mastication de chewing-gum prémâché de la situation initiale, écarteurs en place, le patient mastique librement des deux côtés
- Axiographie des cycles de mastication avec un chewing-gum prémâché dans les trois plans de l'espace de la situation initiale
- Port d'une cale de déprogrammation ou butée antérieure en résine Revotek pour trouver l'OIM de déglutition et la PPR :

Réalisation de la butée antérieure :

- Formation d'un bourrelet de Revotek

Figure 1 : bourrelet de Revotek

- Application contre le bord libre des incisives centrales maxillaires
- Mise en forme de la résine et polymérisation par secteur

Figure 2 : mise en forme et polymérisation de la butée

- Retrait et polymérisation de l'intrados
- Utilisation de papier d'occlusion et d'une fraise à résine montée sur pièce à main pour ne faire apparaître qu'un point d'occlusion antagoniste unique et central sur une surface plane au niveau de la face palatine de la butée

Figure 3 : cale de déprogrammation terminée

- Port de la butée pendant 5 minutes sans pression interdentaire

Education du positionnement de la langue pendant le port de la butée :

- Pointe de la langue en appui contre la papille rétro-incisive

- Réalisation de quelques déglutitions par le patient

Recherche de l'OIM :

- Retrait de la butée, bouche entrouverte, tout en conservant la pointe de la langue contre la papille rétro-incisive
- Réalisation d'une élévation mandibulaire lente par le patient jusqu'au premier contact qu'il indiquera avec son doigt
- Renouvellement de l'opération : après chaque test de fermeture, la butée doit être replacée immédiatement avec la langue en place contre le palais
- Marquage d'une éventuelle interférence avec du papier d'occlusion

Figure 4 : marquage du/des premier(s) contact(s), ici au niveau de la cuspide disto-palatine de 26, en vue miroir

- Réalisation des corrections en fonction de la situation, si nécessaire

3. Questionnaire de fin d'étude

Le questionnaire fourni au patient lors de son installation a été réalisé pour recueillir le ressenti du patient en terme de confort occlusal. Ce dernier devait le remplir 7 jours après l'étude.

E. Difficultés rencontrées et décisions :

1. Complexité de la mise en œuvre du protocole

La présence de deux opérateurs à la fois a été indispensable au bon déroulement de l'étude.

Il s'est avéré impossible de planifier plus d'une séance par demi-journée de 4 heures car le temps consacré à chaque séance était en moyenne de 2 heures et 30 minutes ; ceci en raison de l'aspect chronophage de l'installation puis du rangement de tout le matériel à disposition, de la double utilisation de l'appareil photo, de la caméra et de l'axiographe électronique ; ainsi que du nombre de composites à réaliser en fonction des cas.

Même avec deux opérateurs, certaines photos restaient difficiles à prendre. Par exemple, lorsque le patient avait une langue trop tonique ou salivait beaucoup, il était difficile de photographier les deuxièmes molaires, ou d'avoir le même angle de prise à chaque cliché.

La réalisation de la butée antérieure de déprogrammation n'était pas toujours possible car dans les cas de supraclusie importante et/ou de linguoversion des incisives, elle aurait cassé par manque de place. Inversement, dans les cas d'infraclusie, elle n'aurait pas eu d'utilité car il aurait été impossible d'obtenir un contact à sa surface.

2. Sélection des patients et organisation des rendez-vous

Trouver des patients volontaires pour participer à une telle étude est fastidieux. Ceux-ci ne connaissent pas leur occlusion dentaire. La solution envisagée a été de s'intéresser au cas d'étudiants en chirurgie dentaire, conscients que leur occlusion correspond au critère minimum de sélection. A l'aide d'une annonce et de sa diffusion, le nombre adéquat de patients volontaires au sein des étudiants en chirurgie dentaire a pu être atteint. Cependant, certains volontaires sont des étudiants d'un domaine autre que la chirurgie dentaire.

La prise de rendez-vous devait correspondre avec les obligations de chacun, c'est-à-dire du patient et des deux opérateurs. C'est pourquoi, plus de 7 mois ont été nécessaires à la réalisation de tous les cas cliniques. Dans certaines situations, plusieurs rendez-vous étaient requis pour étudier un seul patient.

3. Mastication avec les écarteurs

Les patients ont tous été filmés en train de mastiquer librement un chewing-gum prémâché avant et après la réalisation de composites. Généralement, ceux-ci commençaient d'un côté puis après quelques cycles masticatoires, basculaient du côté opposé ; la vidéo étant alors arrêtée après réalisation d'assez de cycles masticatoires de chaque côté. Des écarteurs étaient nécessaires pour maintenir les joues afin de garantir une bonne visibilité. Cependant, ces écarteurs les privant de l'utilisation de leurs joues et de leurs lèvres, il s'est avéré que mastiquer était devenu difficile. Parfois, le chewing-gum voire de la salive tombaient en dehors de leur bouche. Il leur a été demandé de ne pas se préoccuper de ce problème, malgré cela, certaines séquences ont dû être reprises.

4. Mastication avec l'axiographe, calibrage et utilisation du logiciel

Il a été demandé aux patients de réaliser plusieurs mouvements dans l'ordre : Posselt frontal, Posselt sagittal, mastication libre, mastication droite uniquement, mastication gauche uniquement.

Lors de l'exécution des Posselt, certains patients ont rencontré des difficultés pour réaliser correctement les mouvements demandés. La fourchette de l'axiographe scellée sur les dents antérieures mandibulaires de manière passive (ne créant aucune interférence occlusale) représente un poids non négligeable qui n'est pas évident à gérer pour le patient lorsqu'il effectue son mouvement.

En ce qui concerne le calibrage de l'axiographe sur l'ordinateur, certains enregistrements ont été décalés de la ligne médiane et ont dû être repris. Malgré cela, dans certains cas, les problèmes de calibrage n'ont pas pu être réglés et les enregistrements ont donc été réalisés dans ces conditions. De plus, l'apprentissage du logiciel a été long car peu intuitif et en version anglaise.

III) Résultats

A. Analyse comparative photographique et axiographique :

Dans le but de décrire la cinétique mandibulaire et les relations inter-arcades lors de la mastication chez les patients observés, nous décrirons chaque patient un par un grâce à l'analyse des contacts et guidages occlusaux et des axiographies.

Les patients, numérotés de 1 à 12, seront présentés anonymement, par groupe de quatre pages. Comme toutes les photographies ont été prises en vue miroir, pour obtenir la présentation la plus claire et la plus intuitive possible, chacune d'entre elles a été retravaillée de manière à ce que le côté droit du patient soit du côté gauche de la page, et inversement. Les arcades ont également été placées dans le bon sens. Ceci permettra au lecteur de pouvoir s'imaginer le patient comme s'il était bouche ouverte en face de lui. Concernant les axiographies, chacune représente la mastication dans le plan frontal et chaque case ou carré jaune représente une unité d'1cm.

Pour chaque patient, la première page la vue de face en OIM, en bout-à-bout, en latéralités droite et gauche, ainsi que l'axiographie des Posselts frontaux et sagittaux. La deuxième page présentera les photographies des contacts occlusaux et des guidages fonctionnels, et les axiographies de la mastication à droite et à gauche puis de la mastication alternée dans l'enveloppe fonctionnelle.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°1

Patient âgé de 25 ans, souffre de claquement articulaire unilatéral côté gauche lors de la mastication. Côté préférentiel de mastication à droite.

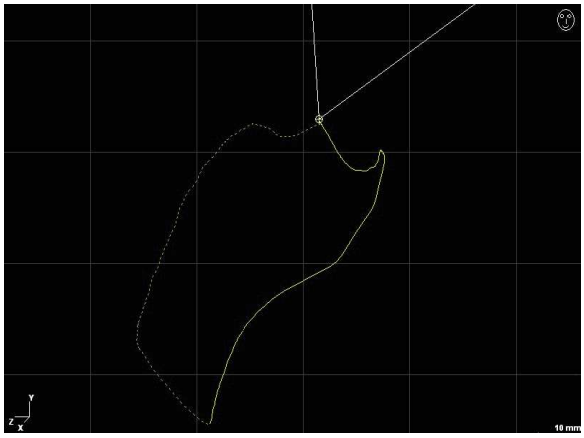
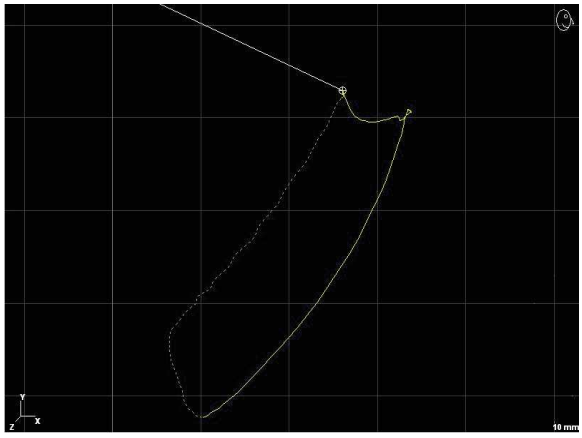
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 5 enveloppe fonctionnelle patient n°1

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°1

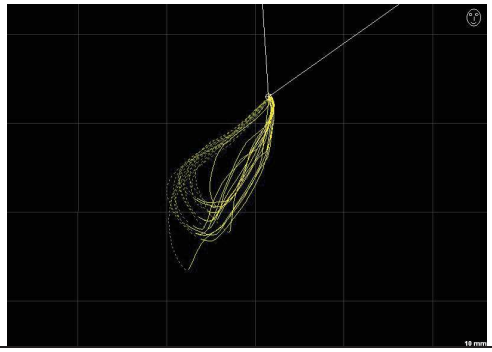
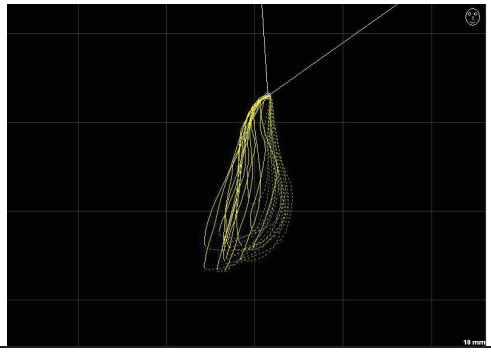
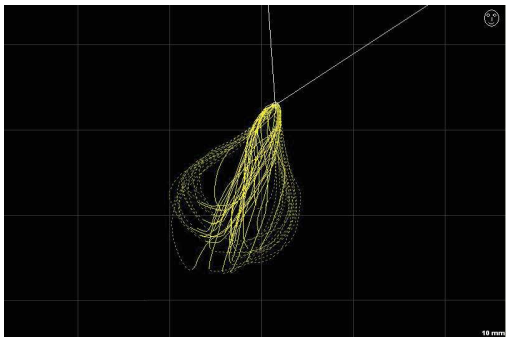
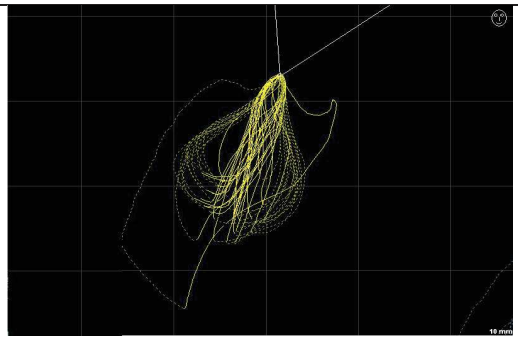
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 6 occlusion fonctionnelle patient n°1

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : Non concordance des milieux inter incisifs, pas déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe II thérapeutique droite et gauche, surplomb 1mm

Vertical : Recouvrement 1mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal

- Latéralités maxima en bout-a-bout, interférences aux mouvements latéraux sur les 7
- Ouverture gauche en baïonnette avec claquement,
- Fermeture à droite sans passer par une position de latéralité maximum

Sagittal

- RC=OIM
- Limitation antérieur : bout-à-bout = propulsion maximum
- Absence de mouvement de rotation pure

Occlusion dynamique :

16 : 1 sortie sur CMD, 1 entrée sur pont d'émail

17 : 1 sortie large DP avec appui d'entrée et 1 ponctiforme en mésial, 1 entrée sur cuspide DV

26 : 1 sortie ponctiforme MP en continuité avec appui d'entrée, 1 entrée discrète sur pont d'émail

27 : 1 sortie large en MP avec 1 appui d'entrée, 1 entrée DV

36 : 1 sortie ponctiforme MV, 2 appuis d'entrée, 1 entrée peu marquée ML

37 : 1 sortie large MV, 1 entrée large ML

46 : 1 sortie CV en continuité avec 1 appui d'entrée large, 1 appui d'entrée MV, absence d'entrée

47 : 1 sortie large sur les pointes cuspidiennes en continutié avec appui d'entrée, pas d'entrée

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	18,1 mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	8,8 mm
Angulation des Cycles Droits	**54°**
Amplitude Mastication Gauche	19,3mm
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	8,6mm
Angulation des Cycles Gauches	**51°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Forme régulière, amplitude régulière. Les cycles sont surs, le pont d'émail joue son rôle. La 17 est très sollicitée et son pont d'émail est plus actif dans la mastication que celui de la 16. Ce pont d'émail de substitution induit des cycles réguliers et surs, malgré la relative absence de guidages sur les autres cuspides de l'arcade.

Côté gauche :

Forme régulière, mais amplitude en largeur irrégulière à corréler avec une absence de guidage efficace sur le pont d'émail de la 26 qui empêche la reproduction de cycles réguliers. On remarque également une gêne à la latéralité sur le côté gauche, avec une interférence de la 27 qui bloque les mouvements contrairement à la 17 qui les facilite. Les ouvertures sont multiples par manque de guidages de sorties, et les fermetures convergent du fait du surguidage sur 27.

On note que l'OD et l'OIM sont très semblables, les guidages sont courts et souvent confondus avec les appuis statiques. Les 7 ont une importance majeure dans les guidages, d'autant plus que les ponts d'émail des 6 sont inefficaces dans leur rôle de rail de guidage.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°2

Patiente âgée de 23 ans ne souffrant d'aucun trouble articulaire, et n'ayant pas de côté préférentiel à la mastication

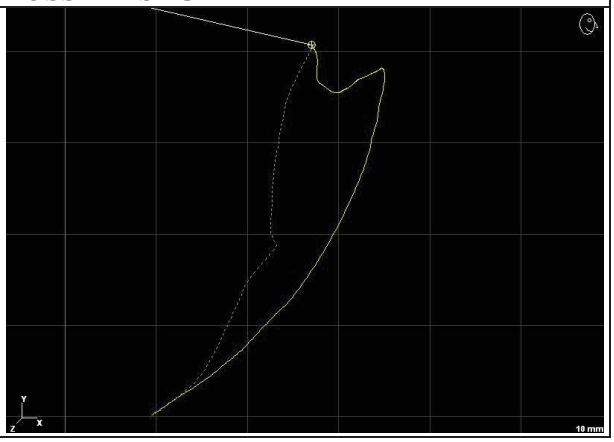
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 7 enveloppe fonctionnelle patient n°2

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°2

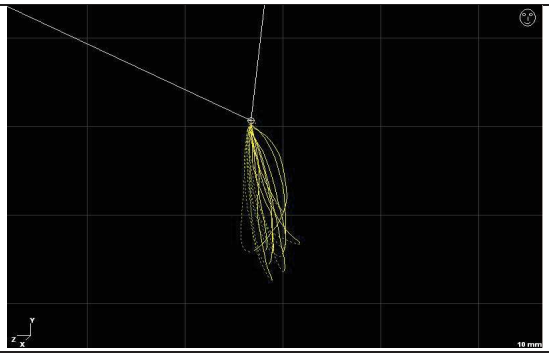
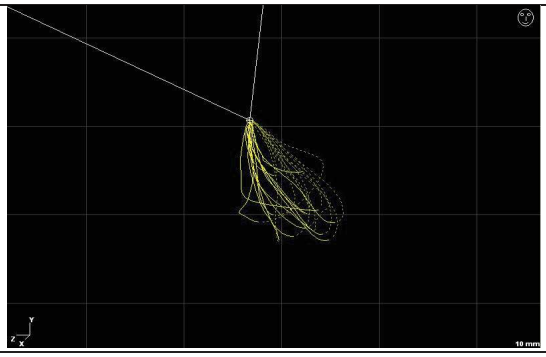
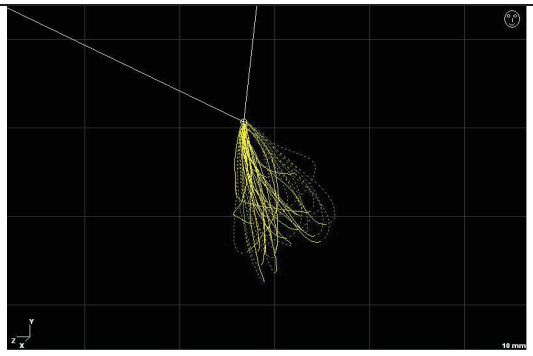
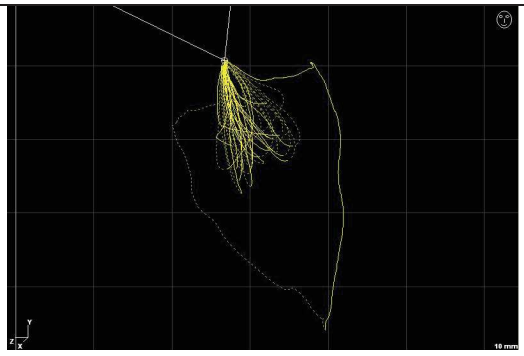
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 8 occlusion fonctionnelle patient n°2

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : Non concordance des milieux inter incisifs, pas déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe II totale molaire et canine droite, Cl I molaire et canine gauche, Surplomb 1mm

Vertical : Recouvrement 3mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : mouvement globalement physiologique, mais apex dévié sur la gauche, étroit

Sagittal

- Claquement sur le chemin de fermeture
- Pente très verticale due à une supraclusie importante

Occlusion dynamique :

16 : 1 sortie DP, 1 entrée sur pont d'émail

17 : 1 sortie large sur MP, 1 appui d'entrée, 2 entrées sur MV et DV

26 : 1 sortie sur MP en continuité avec appui d'entrée, 1 appui d'entrée DP, 1 entrée sur MV

27 : 2 sorties sur CMM et MP avec appuis d'entrée en continuité, 2 entrées sur MV et DV

36 : 1 sortie large en distal sur DV, 2 appuis d'entrée CV et DV, 1 entrée large sur cuspide DL

37 : 2 sorties larges sur MV et DVen continuité avec 2 appuis d'entrée large, 1 entrée DL

46 : 1 sortie, appui d'entrée large en continuité avec la sortie sur la cuspide, pas d'entrée

47 : pas de sorties, 2 appuis d'entrée, pas d'entrées

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	15,7 mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	4,3 mm
Angulation des Cycles Droits	**38°**
Amplitude Mastication Gauche	15mm
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	7,1mm
Angulation des Cycles Gauches	**46°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Forme et amplitude irrégulières. Trajectoires rectilignes, assimilables à du hachage qu'on peut corréler avec l'absence de guidage sur la quasi-totalité de la surface occlusale de 46 et celle de la 16, et le versant lingual de la 47, celle-ci étant linguo-versée et en dehors du schéma fonctionnel. On note que la cuspide palatine de la 17 est très plongeante, et vient verrouiller la position de la mandibule en OIM, ne laissant pas d'espace de liberté en occlusion. On conjugue une absence de guidage avec un verrou occlusal, limitant ainsi les cycles de mastication à des mouvements verticaux.

Secteur antérieur : supraclusie = limitation des mouvements dans le secteur antéro-postérieur

Côté gauche (classe I) :

Forme et amplitude irrégulières. Multiples chemins d'ouverture, qui convergent néanmoins vers une fermeture plutôt uniforme. Le pont d'émail de la 26 joue peu son rôle de guide, compensé en partie par la participation de la 27 de manière active. Les cuspides mésiales de la 36 ne participent pas à la mastication, l'engrainement n'est pas physiologique.

Phénomène conjugué d'absence de guidage sur le 6 et de verrou postérieur sur les 7.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°3

Patiente de 23 ans, souffrant d'un claquement unilatéral du côté gauche et n'ayant pas de côté préférentiel à la mastication.

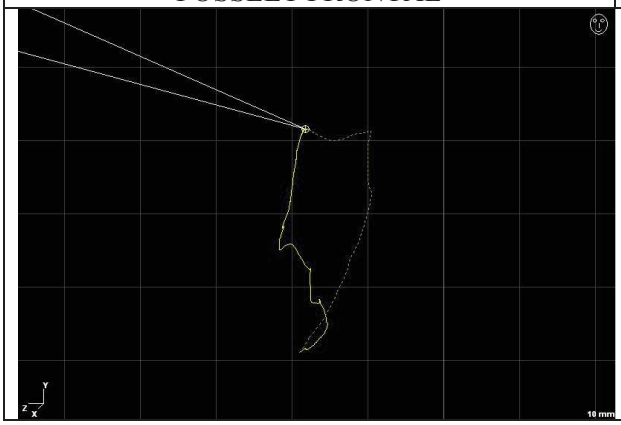
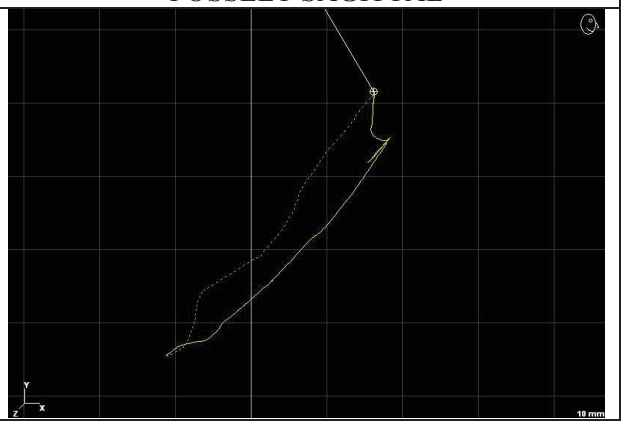
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 9 enveloppe fonctionnelle patient n°3

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°3

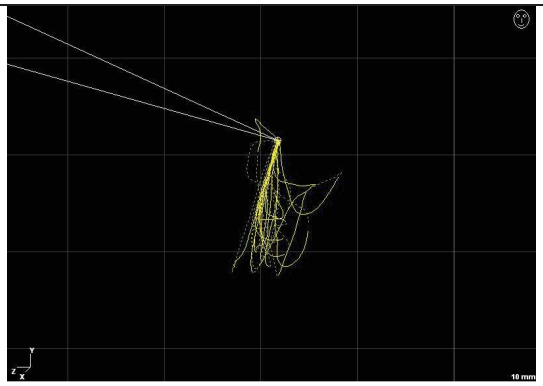
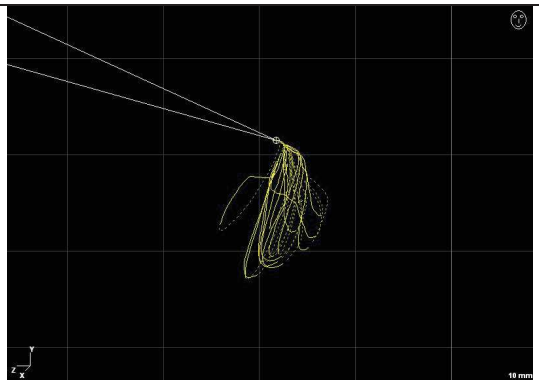
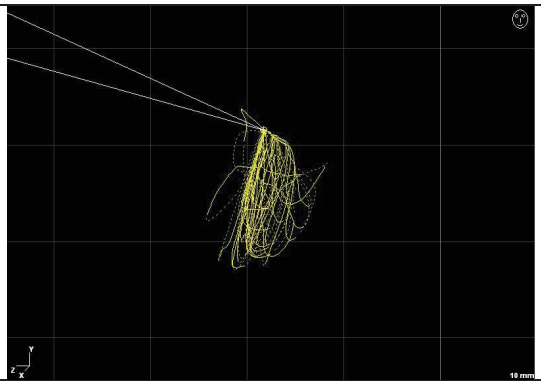
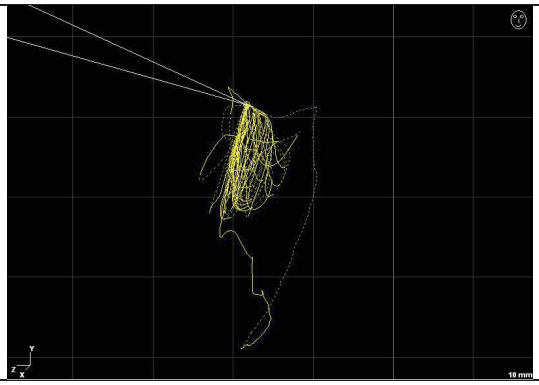
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
OIM MANDIBULE	**OD MANDIBULE**
MASTICATION DROITE	**MASTICATION GAUCHE**
	
MASTICATION ALTERNEE	**ENVELOPPE FONCTIONNELLE**
	

Figure 10 occlusion fonctionnelle patient n°3

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : Non concordance des milieux inter incisifs, pas déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe II totale molaire et canine droite et gauche, Surplomb 5mm

Vertical : Recouvrement 4mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : Apex très plat, chemin latéral gauche correct, mais craquement sur le chemin de fermeture ; trajet anarchique sur le côté droit dû à l'interférence des 2ème molaires.

Sagittal : RC = OIM, blocage antéro-postérieur du au recouvrement important, le bout-à-bout correspond à la limitation antérieure maximale

Occlusion dynamique :

16 : une sortie MP, 1 appui d'entrée, une entrée sur pont d'émail et une sur CMM

17 : pas de sortie, 1 appui d'entrée, pas d'entrée

26 : 1 sortie large en MP, 2 appuis d'entrée sur les cuspides P, 1 entrée sur pont d'émail

27 : pas de sortie, 1 appui d'entrée, pas d'entrée

36 : 1 sortie MV, 3 point d'appuis, 1 entrée ML

37 : pas de sortie, 1 entrée ML étendue

46 : Pas de sorties ni d'entrées, mais un verrouillage occlusal marqué « cuspide sur crête »

47 : absence de guidages

Participation des PM ++

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	13,6 mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	2,5 mm
Angulation des Cycles Droits	**19°**
Amplitude Mastication Gauche	12,9mm
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	4,3mm
Angulation des Cycles Gauches	**60°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Irrégulier en forme et en amplitude, absence totale de similarité d'un cycle à l'autre. La fermeture se fait verticalement selon un seul axe majeur. On remarque l'absence de guidage sur la 16, le pont d'émail ne joue pas son rôle, mais la crête marginale mésiale se comporte un peu comme un « rail » qui en corrélation avec la cuspide très plongeante de la 7 viennent bloquer le chemin de fermeture. La cuspide MV de la 46 n'est pas en occlusion avec la 16, celles ci n'assurent donc pas leur rôle de repère spatial.

Côté gauche:

Forme peu régulière et multiples amplitudes en largeur. Ici le pont d'émail est mis à contribution, et il assure un pseudo-rôle de guidage, mais l'inocclusion de la cuspide MV de la 36 diminue son efficacité. La 27 est également très plongeante sur l'arcade par sa cuspide P, bloquant ainsi les mouvements en latéralité.

Les 17 et 27 sont en dehors du schéma fonctionnel, elles sont plongeantes en vestibulo-version sur l'arcade et induisent un blocage des mouvements fonctionnels en corrélation avec la vestibulo-position des 37 et 47.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°4

Patiente de 23 ans, souffrant d'un claquement unilatéral du côté droit et mastiquant préférentiellement à gauche.

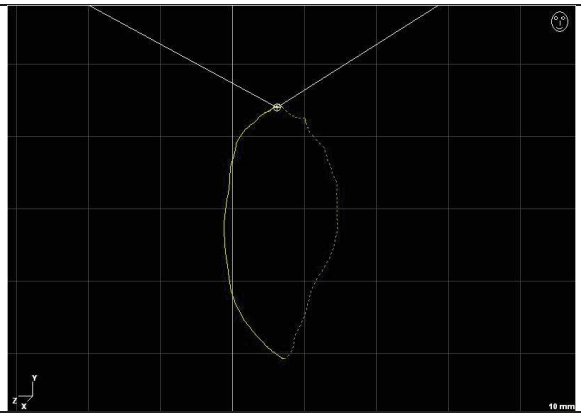
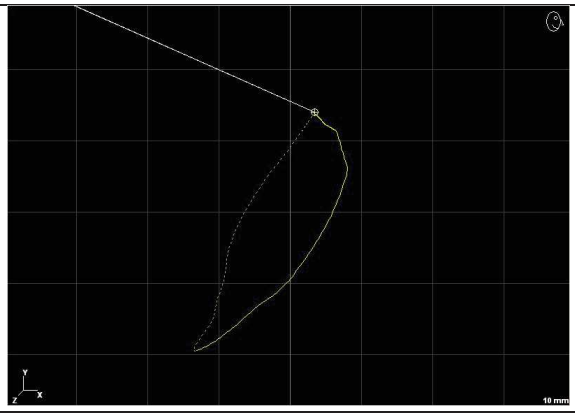
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 11 enveloppe fonctionnelle patient n°4

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°4

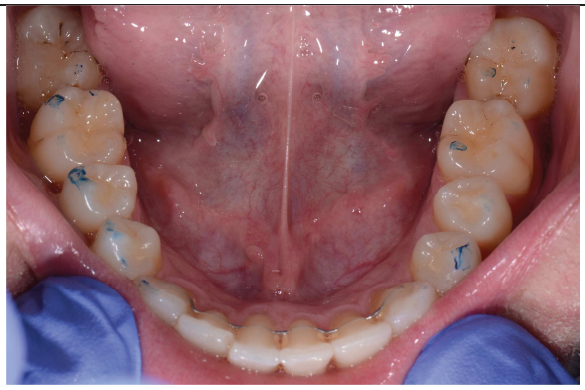
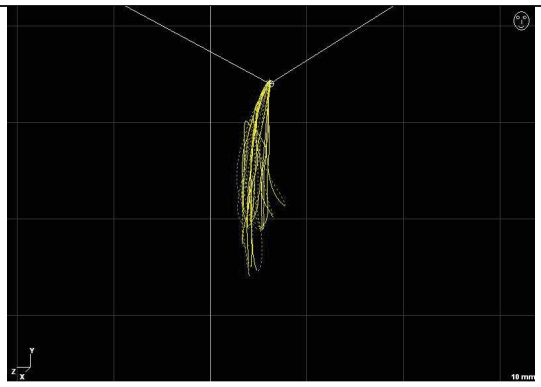
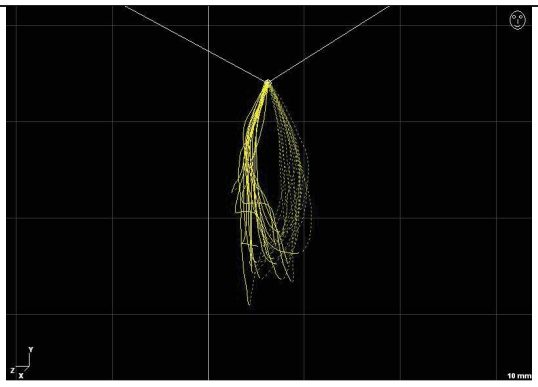
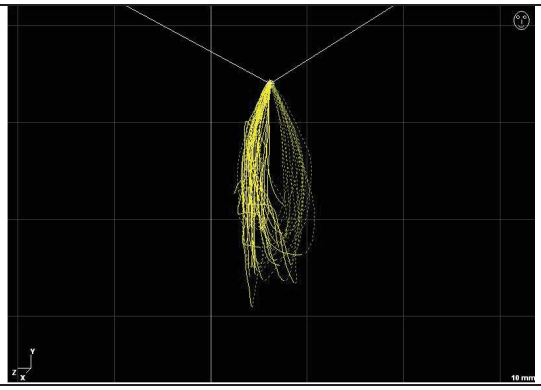
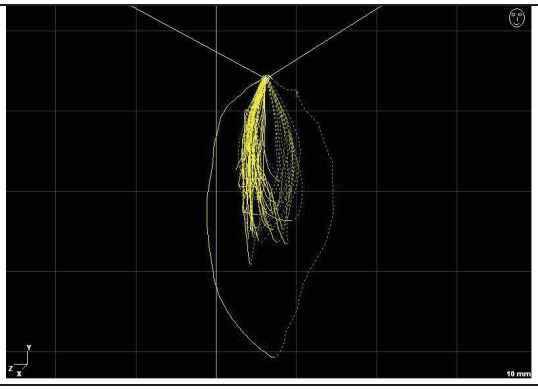
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
OIM MANDIBULE	**OD MANDIBULE**
	
MASTICATION DROITE	**MASTICATION GAUCHE**
	
MASTICATION ALTERNEE	**ENVELOPPE FONCTIONNELLE**
	

Figure 12 occlusion fonctionnelle patient n°4

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : Non concordance des milieux inter incisifs, pas déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe II thérapeutique droite et gauche, surplomb 1mm

Vertical : Recouvrement 1mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : absence totale de guidages en latéralité, pas de vrai apex ni de positions latérales maximales

Sagittal : pas de guidages antérieurs, le mouvement se fait sans l'intervention des incisives

Occlusion dynamique :

Absence de vrais guidages, légère fonction canine, 16 et 27 sont en inocclusion

16 : pas de sortie, 1 entrée ponctiforme MV

17 : pas de sorties, 2 appuis d'entrée MP et DP, pas d'entrée

26 : pas de sortie, 1 appui d'entrée MP, pas d'entrée

27 : pas de sortie, 1 appui d'entrée MP, pas d'entrée

36 : pas de sortie, 1 entrée en point en ML

37 : pas de sortie, 1 entrée en point en ML

46 : pas de sorties, pas d'entrées, 1 appui d'entrée DV

47 : néant

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	19,3mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	3,3mm
Angulation des Cycles Droits	**28°**
Amplitude Mastication Gauche	20,1mm
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	6,8mm
Angulation des Cycles Gauches	**55°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Irrégulier en forme et en amplitude, trajet rectiligne assimilé à du hachage, inversion d'ouverture et fermeture.

Ici on se retrouve en absence totale de guidages, les cuspides viennent en occlusion en bout-à-bout, expliquant ainsi la non-apparition des cycles et les inversions des positions entre les mouvements d'ouverture et de fermeture. De plus le Posselt sagittal confirme l'absence de guidages antéro-postérieurs, qui participent aussi à expliquer l'absence de cycles.

La cuspide MP de la 17 est bloquée par la cuspide DV de la 46 puisque la 47 est mésio-versée et libère ainsi un espace dans lequel la 17 vient se bloquer.

Côté gauche:

In n'y de limitation antérieure, les mouvements sont libres dans l'espace. Sans contacts bloquants postérieurs ni limitant antérieurs, les pseudo-cycles apparaissent par pure fonction canine.

Avec la 16 en dehors du schéma fonctionnel, la 17 vient bloquer les mouvements à droite, tandis qu'à gauche l'inocclusion des secteurs postérieurs est en partie compensée par une fonction canine qui apporte des pseudo-guidages.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°5

Patiente de 23 ans, souffrant d'un claquement bilatéral et n'ayant pas de côté préférentiel à la mastication. Asymétrie d'arcade maxillaire agénésie 22.

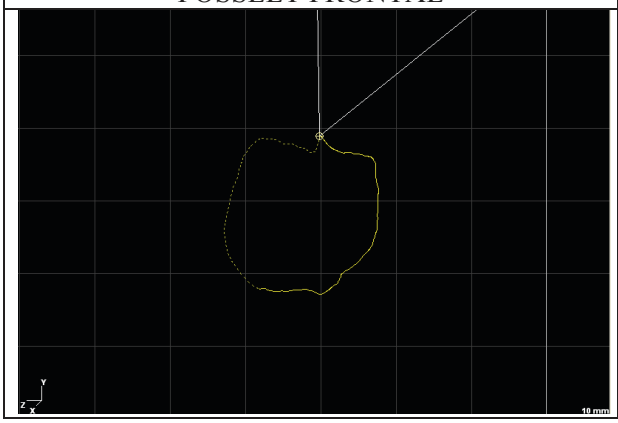
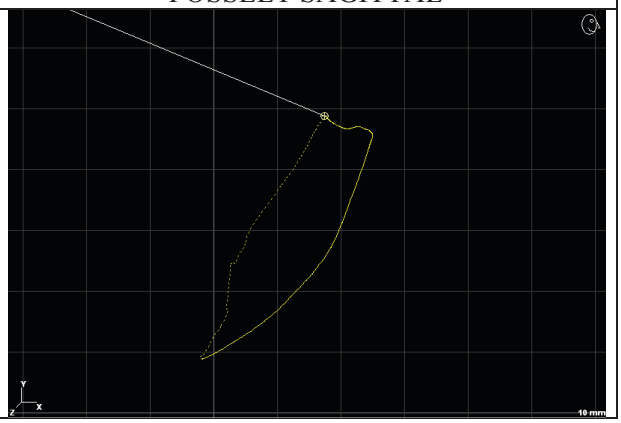
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 13 enveloppe fonctionnelle patient n°5

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°5

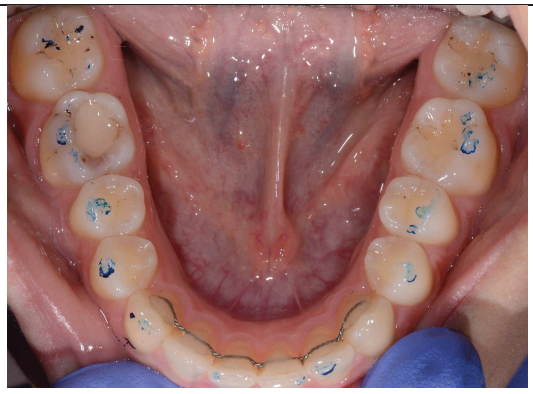
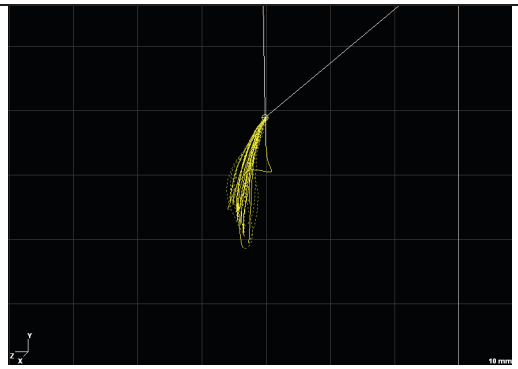
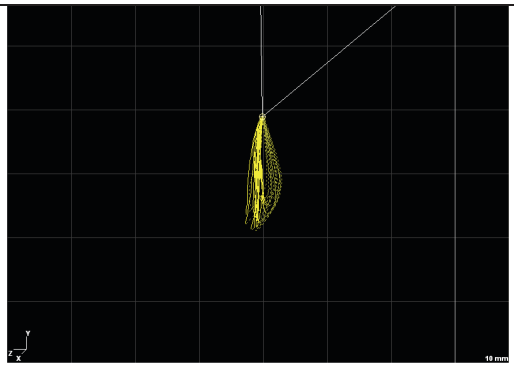
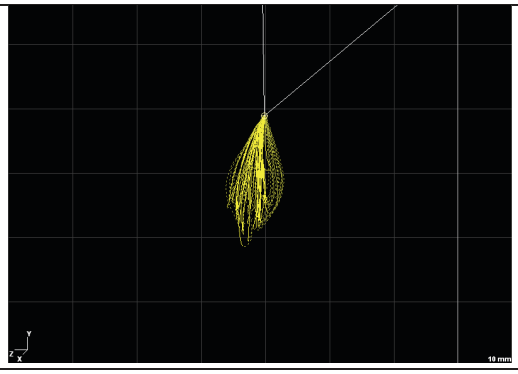
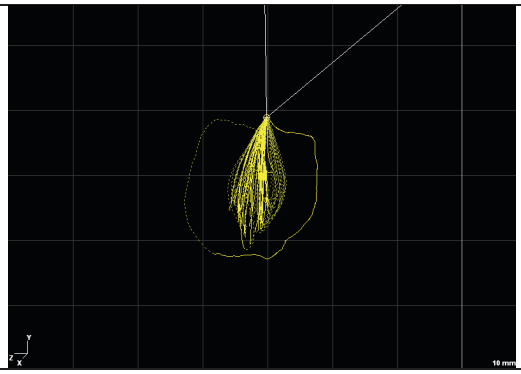
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
	
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 14 occlusion fonctionnelle patient n°5

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : Non concordance des milieux inter incisifs**,** pas déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe II totale molaire droite, Classe II partielle canine droite**,** Classe II totale molaire gauche, Classe II totale canine gauche**,** surplomb 1mm

Vertical : Recouvrement 1mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : Apex étroit, latéralités correctes, asymétrique avec amplitude plus large à droite

Sagittal : Semblable au modèle théorique de Posselt, le manque de recouvrement explique l'horizontalité de la phase de protrusion

Occlusion dynamique :

16 : 2 sorties ponctiformes MP et DP, 1 très légère entrée sur le pont d'émail

17 : pas de sortie, 1 appui d'entrée , pas d'entrée

26 : 1 sortie large sur la CMD, 1 entrée sur pont d'émail avec 1 appui MP

27 : 1 sortie large MP en continuité avec appui d'entrée, 1 entrée

36 : 2 sorties étroites CV et DV, pas d'entrées, 1 appui d'entrée sur CV

37 : 1 sortie étroite MV, pas d'entrée

46 : pas de sortie, 1 appui d'entrée CV, pas d'entrée

47 : 1 sortie étroite DV, 1 entrée ponctiforme DL

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	18,3mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	4,4mm
Angulation des Cycles Droits	**23°**
Amplitude Mastication Gauche	16,5mm
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	4,9mm
Angulation des Cycles Gauches	**29°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Irrégulier en forme et en amplitude, trajet rectiligne assimilé à du hachage, ouvertures et fermetures sur un même trajet vertical.

On note l'absence de guidages sur la 46, avec la présence d'un large composite non-anatomique et infiltré. Les cuspides MV de la 46 et de la 16 sont en inocclusion, le pont d'émail travaille à peine. On remarque aussi que les cuspides palatines de 17 et 27 viennent respectivement de chaque côté bloquer les mouvements du fait de leur vestibulo-version lors de la phase finale des mouvements masticatoires, ce qui explique l'apex étroit et la convergence des fermetures.

Côté gauche:

Forme et amplitude régulières malgré une relative verticalité des cycles et un manque d'amplitude transversale expliquée plus haut par l'intervention de la cuspide P de la 27.

Ici c'est la 27 qui assure le guidage, son « pont d'émail » oriente la mandibule lors de la mastication et permet la présence de cycles même si ces derniers sont réduits.

Avec la 6 maxillaire sortie du schéma occlusal fonctionnel, il existe une dualité d'intervention de la 7 : elle joue soit un rôle de guidage de substitution, soit elle induit un blocage des mouvements fonctionnels.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°6

Patiente de 23 ans, ne souffrant pas de trouble articulaire et n'ayant pas de côté préférentiel à la mastication. Asymétrie d'arcade maxillaire

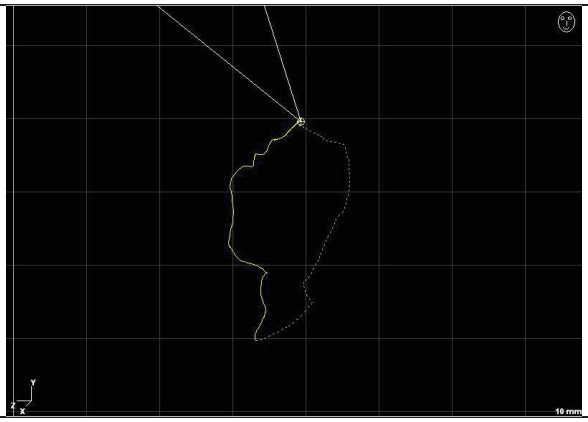
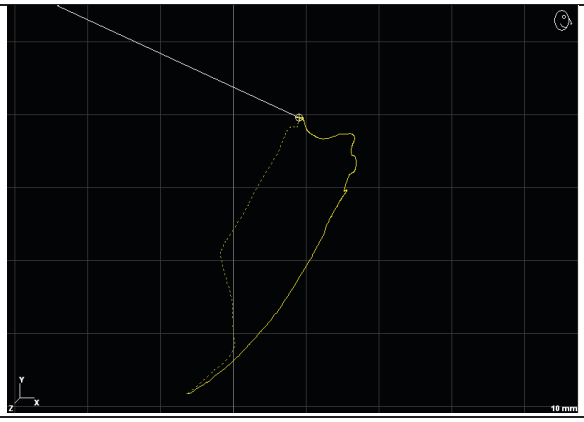
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 15 enveloppe fonctionnelle patient n°6

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°6

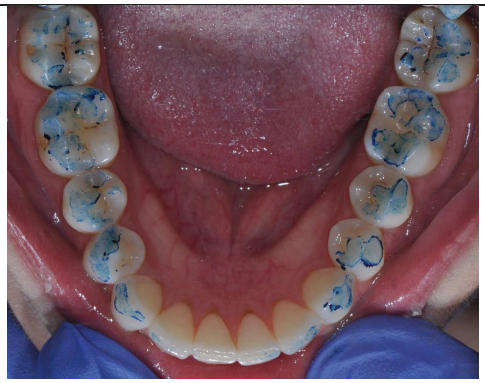
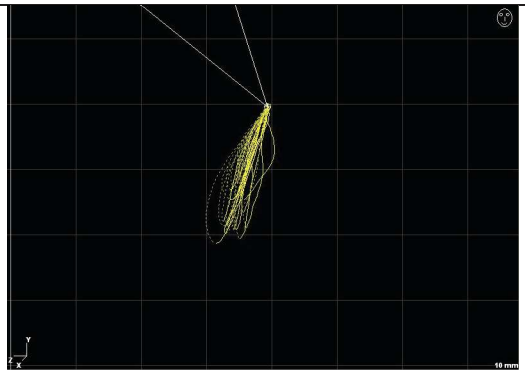
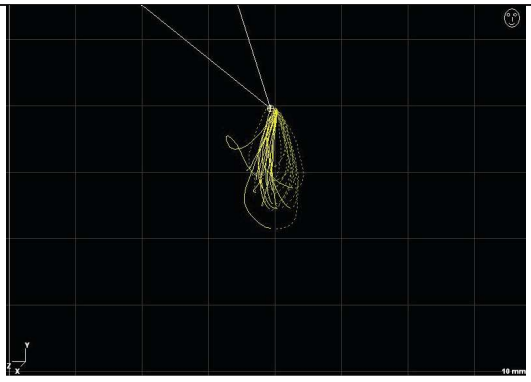
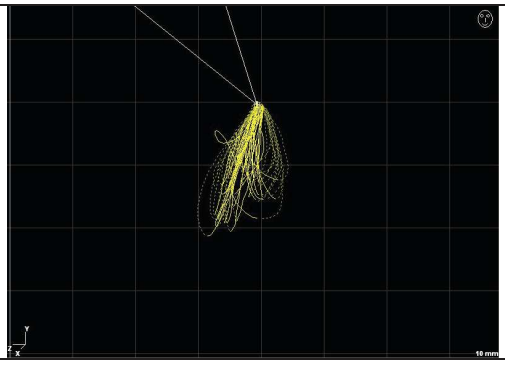
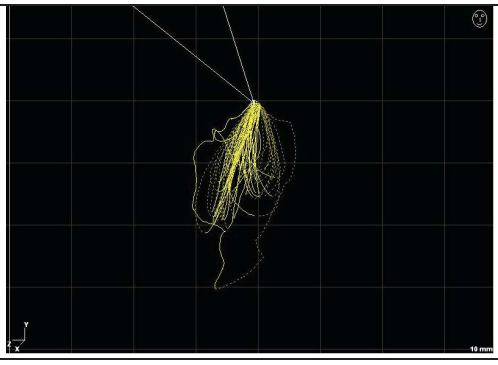
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
	
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 16 occlusion fonctionnelle patient n°6

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : non concordance des milieux inter incisifs**,** pas déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe I molaire droite, Classe I canine droite**,** Classe II partielle molaire gauche, Classe II partielle canine gauche**,** Surplomb 2mm

Vertical : Recouvrement 3mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : Mouvements parasites liés à la lenteur d'éxécution du mouvement, forme gloable physiologique, apex ouvert

Sagittal : Schéma semblable au modèle physiologique théorique de Posselt. RC≠OIM

Occlusion dynamique :

Contacts et guidages entre cuspides maximaux, les seules cuspides à ne pas participer activement à la mastication sont les cuspides MV de la 26 et ML de la 46.

Usures importante des faces occlusales, les crêtes cuspidiennes ont disparu, laissant place à de larges surfaces de contact creusées par les cupides palatines des molaires maxillaires sur les faces occlusales mandibulaires. La cuspide DV de la 46 a disparu par abrasion, et la cuspide MV de la 16 a creusé un rail entre les cuspides CV et MV de la 46.

Figure 17 : facettes d'abrasion

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Gauche	15mm
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	5,4mm
Angulation des Cycles Gauches	**49°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Cycles verticaux, manque d'amplitude large, absence de régularité d'un cycle à l'autre. Malgré un engrainement de classe I d'Angle, la cuspide DV de la 16 trop plongeante, et les usures sur le secteur 40 induisent un surguidage, qui vient bloquer la mandibule selon un seul axe de mouvement.

Figure 18. Blocage de la cuspide DV de la 16 en classe I

Côté gauche:

Cycles plus réguliers qu'à droite, plus amples et plus assurés malgré la classe II. L'engrainement est plus favorable.

Figure 19 : situation favorable en classe II

La position de la 2ème molaire joue un rôle dans l'apparition des cycles, tout comme la position des la cuspide DV de la 6.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°7

Patiente de 23 ans, souffrant d'un claquement unilatéral du côté droit et mastiquant préférentiellement à gauche. Asymétrie d'arcade mandibulaire.

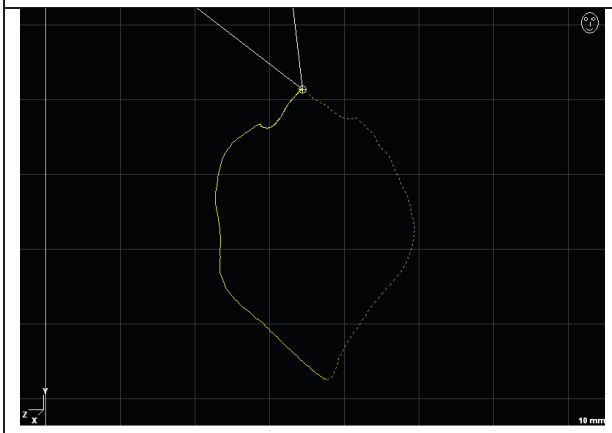
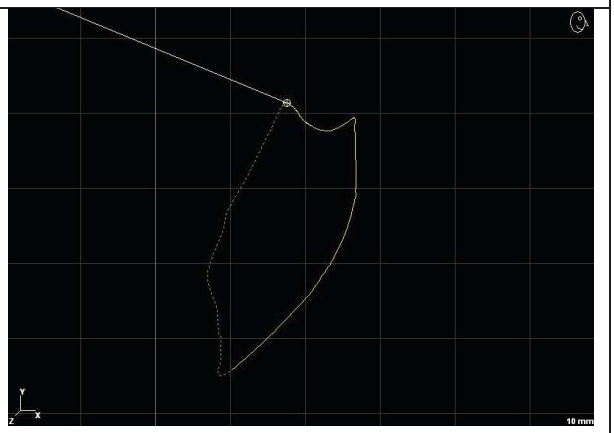
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 20 enveloppe fonctionnelle patient n°7

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°7

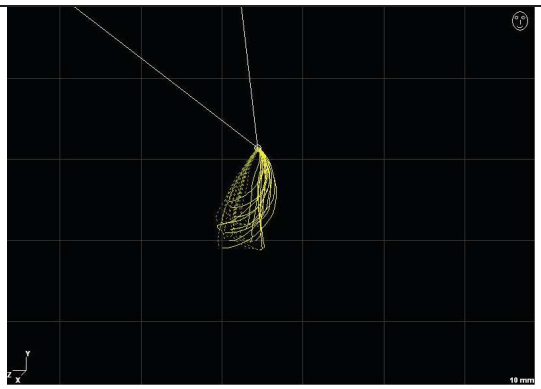
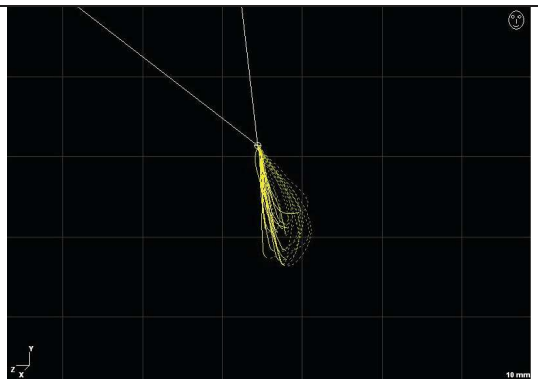
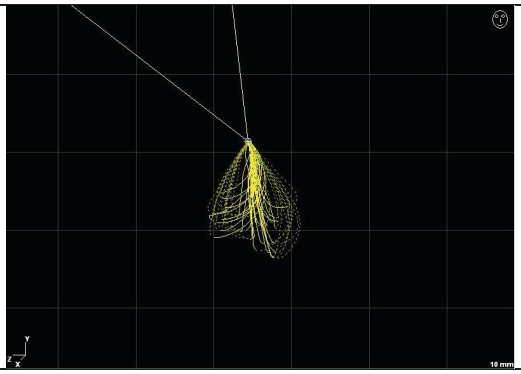
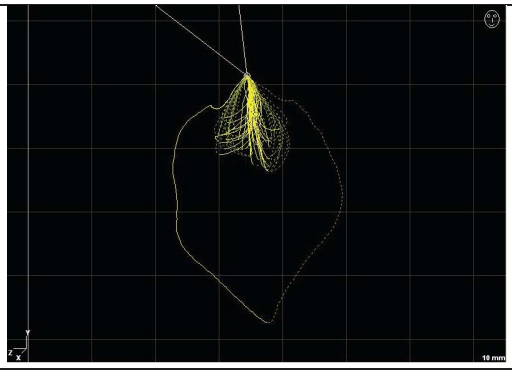
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 21 occlusion fonctionnelle patient n°7

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : non concordance des milieux inter incisifs**,** pas déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe II partielle molaire droite, Classe II partielle canine droite**,** Classe I molaire gauche, Classe I canine gauche**,** Surplomb 3mm

Vertical : Recouvrement 2mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : Relativement physiologique, peu d'amplitude en latéralités maximums, apex ouvert

Sagittal : RC=OIM, verticalité importante liée au recouvrement

Occlusion dynamique :

16 : 2 sorties dont une étroite DP et une large sur MP, 1 entrée unique large sur le pont d'émail

17 : 2 sorties larges MP et DP, 1 entrée courte et large MV

26 : pas de sortie, 2 entrées fines MV et DV, appuis d'entrée P

27 : 1 sortie large sur cuspide MP, 2 entrées dont une large sur MV et une ponctiforme sur DV

36 : 3 sorties larges en continuité avec 2 appuis d'entrée CV et DV, 1 entrée DL, pas d'entrée ML

37 : 1 sortie large DV avec 1 appuis d'entrée, 1 entrée DL, pas d'entrée ML

46 : 2 sorties sur la CV (en point) et MV, 3 appuis d'entrée larges, 1 entrée ML

47 : 2 sorties sur DV et MV sur la pointe cuspidienne avec appui d'entrée large, pas d'entrées

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	13,1mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	6,3mm
Angulation des Cycles Droits	**69°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Régularité d'amplitude mais deux formes distinctes, l'apex est ouvert, les mouvements sont plus limités. On constate la recréation d'un pseudo-rail de guidage face au pont d'émail par usures des contacts « cuspide contre cuspide ». Cette usure a permis l'apparition de cycles restreints malgré un engrainement défavorbale.

Côté gauche:

Classe I, cycles réguliers en forme et en amplitude, apex étroit et mastication efficace.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°8

Patiente de 23 ans, ne souffrant pas de troubles articulaires et mastiquant préférentiellement à droite.

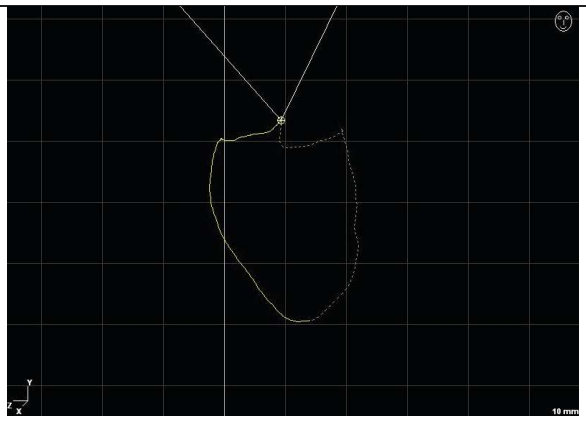
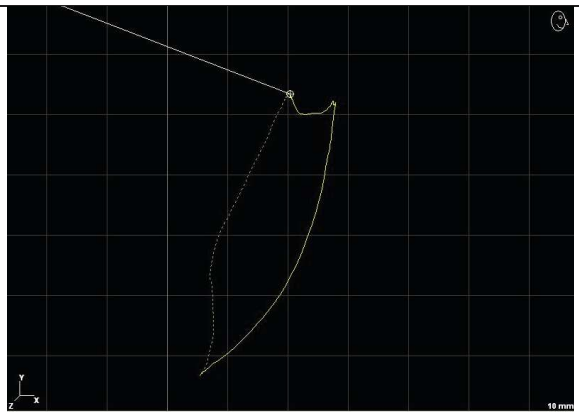
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 22 enveloppe fonctionnelle patient n°8

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°8

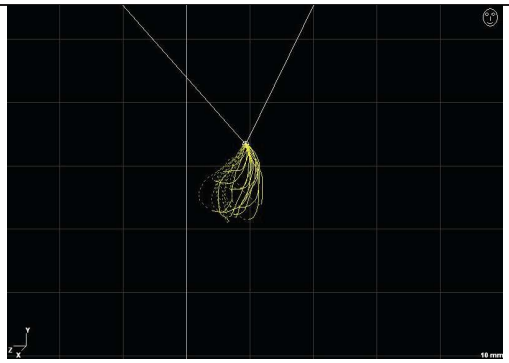
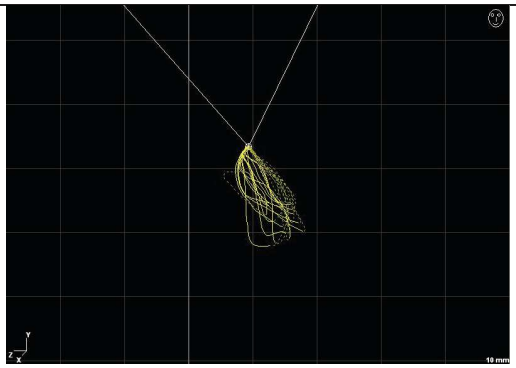
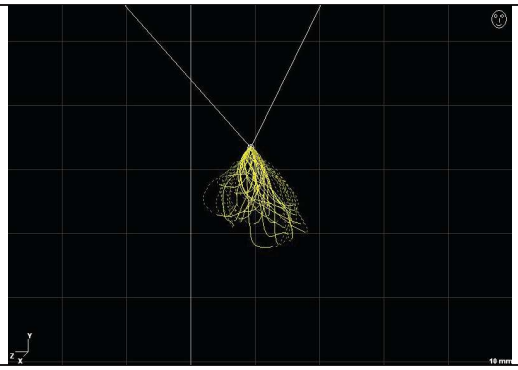
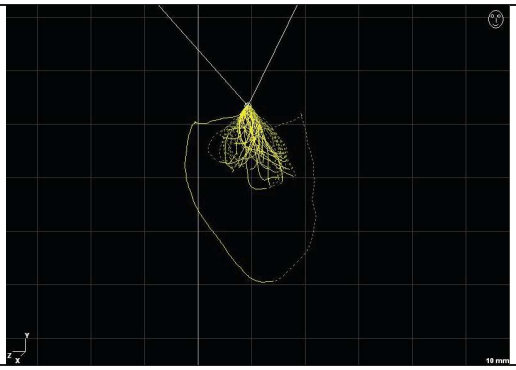
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 23 occlusion fonctionnelle patient n°8

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : non concordance des milieux inter incisifs**,** pas déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe II thérapeutique D et G**,** Surplomb 1mm

Vertical : Recouvrement 1mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : Très proche du modèle théorique, ample, symétrique, régulier, apex dévié sur le côté droit

Sagittal : RC=OIM, mais le reste du Posselt reste conforme au modèle théorique

Occlusion dynamique :

Pas de guidages fonctionnels, mais existence d'une fonction canine. On retrouve les mêmes contacts en OIM et en OD, les surfaces d'occlusion sont minimales.

L'absence d'un couple de molaire au maxillaire induit un décalage antéro-postérieur très important mettant en rapport des cuspides avec des crêtes cuspidiennes, ne permettant pas l'existence d'entrées ou de sorties.

On remarque une inoclusion de 1mm sur les premières molaires.

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	14,3mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	7,4mm
Angulation des Cycles Droits	**73°**
Amplitude Mastication Gauche	15,2mm
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	6,9mm
Angulation des Cycles Gauches	**86°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Irrégulier en forme et en amplitude, trajectoires anarchiques autant en ouverture qu'en fermeture. Les 46 et 47 sont en quasi-totale inocclusion, il n'y a pas de guidage postérieur, aucun repère spatial pour la mastication, ce qui explique l'absence de régularité dans les cycles.

Côté gauche:

Pareillement au côté droit, les formes et amplitudes varient, les trajectoires sont anarchiques et l'inoccclusion postérieure est très marquée

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°9

Patiente de 33 ans, souffrant d'un claquement unilatéral du côté droit et n'ayant pas de côté préférentiel à la mastication. Asymétrie d'arcades mandibulaire et maxillaire.

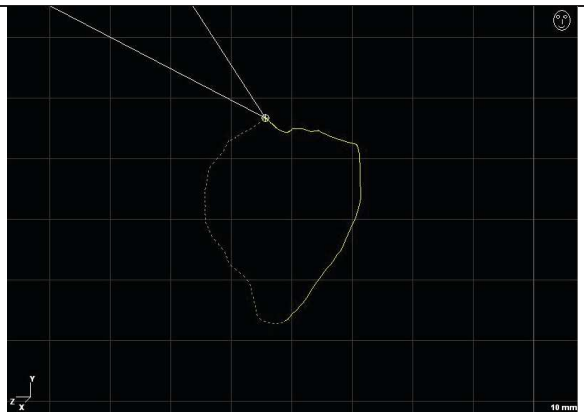
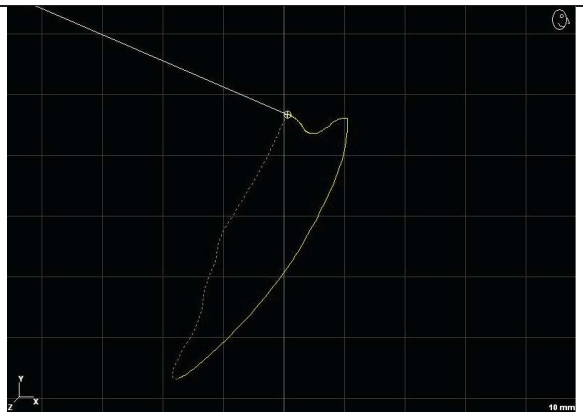
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 24 enveloppe fonctionnelle patient n°9

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°9

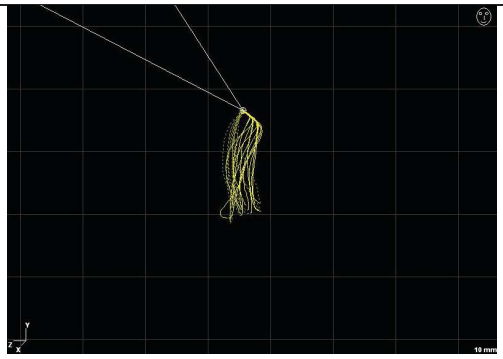
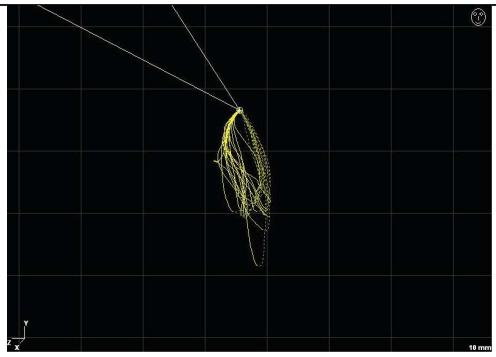
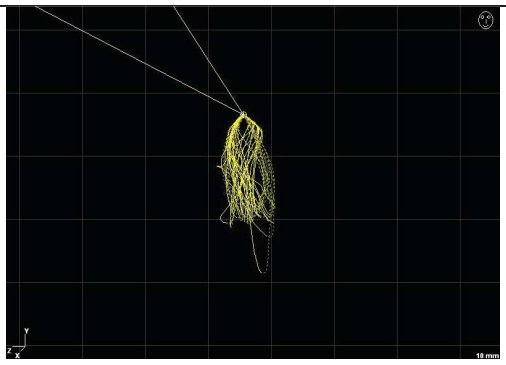
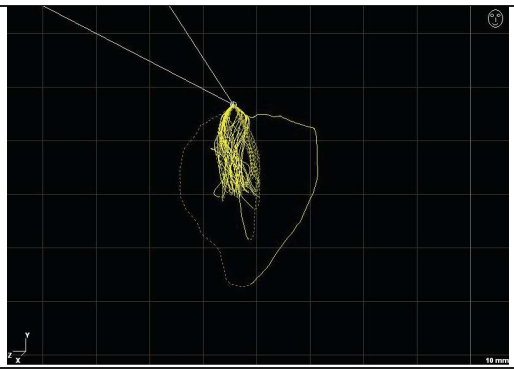
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 25 occlusion fonctionnelle patient n°9

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : non concordance des milieux inter incisifs**,** pas déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe II totale molaire droite, Classe II partielle canine droite**,** Classe I molaire gauche, Classe I canine gauche**,** Surplomb 1mm

Vertical : Recouvrement 1mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : très asymétrique, manque d'amplitude à droite, les latéralités maximales sont peu marquées, probable interférence à droite expliquant une fermeture précoce

Sagittal : semblable au modèle théorique

Occlusion dynamique :

16 : aucun guidage, aucun contact, inocclusion

17 : 2 sorties MP et DP, 1 appui d'entrée MP, pas d'entrée

26 : 2 sorties dont 1 large mésiale et 1 pontiforme distale, 1 contact sur pont d'émail sans guidage vrai

27 : 2 sorties larges MP et DP en continuité avec 2 appuis d'entrée, pas d'entrée

36 : 1 appui d'entrée CV

37 : 1 sortie MV, 2 sorties ML et DL

46 : aucun guidage, aucun contact, inocclusion

47 : 1 sortie large MV, 1 entrée ML

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	15,8mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	5,4mm
Angulation des Cycles Droits	**83°**
Amplitude Mastication Gauche	
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	
Angulation des Cycles Gauches	

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Irrégulier en forme et en amplitude. Court chemin d'ouverture dicté par le verrouillage de la 17, puis multiples chemins d'ouverture selon des amplitudes variées. Les fermetures convergent vers un chemin relativement constant. L'anatomie occlusale plutot plate des 7 explique une certaine liberté de mouvement en fermeture et permet l'existence de cycles mais gêne néanmoins à l'ouverture (surguidage en sortie). L'inocclusion de la 6 explique la non régularité des mouvements masticatoires.

Côté gauche:

Amplitude régulière, forme régulière, présence de parasites sur l'axiographie mais mastication globalement conforme à une fonction correcte.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°10

Patiente de 23 ans, souffrant d'un claquement bilatéral et mastiquant préférentiellement à droite. Asymétrie d'arcade maxillaire et mandibulaire.

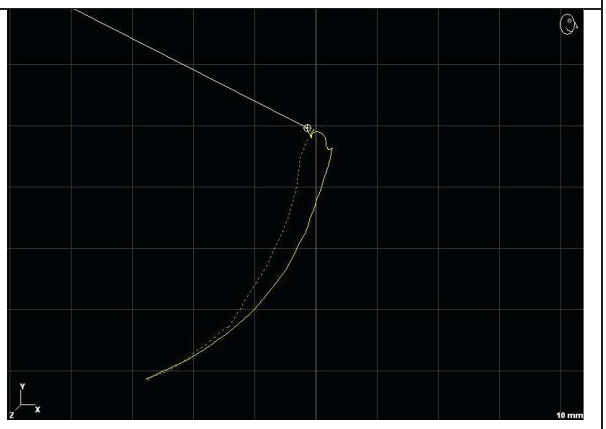
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 26 enveloppe fonctionnelle patient n°10

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°10

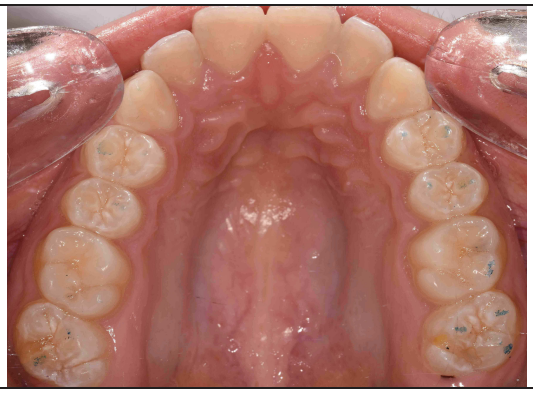
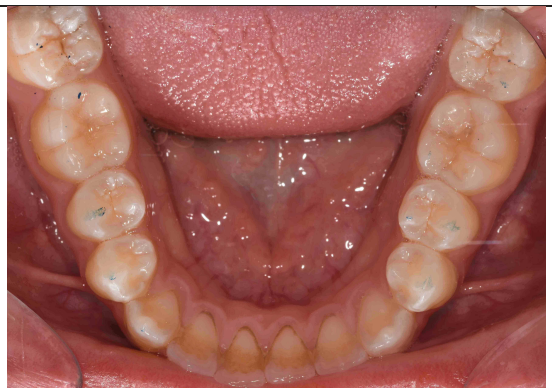
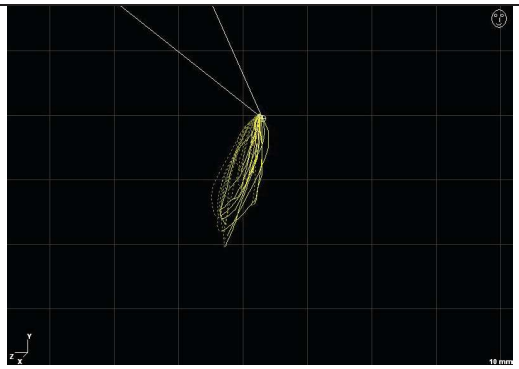
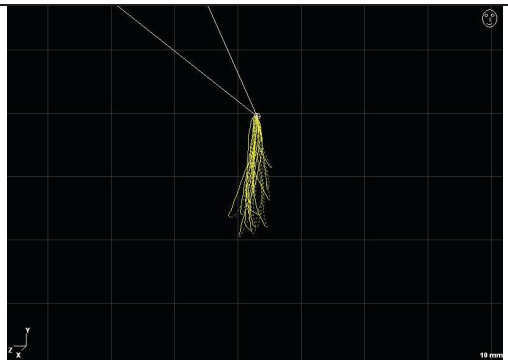
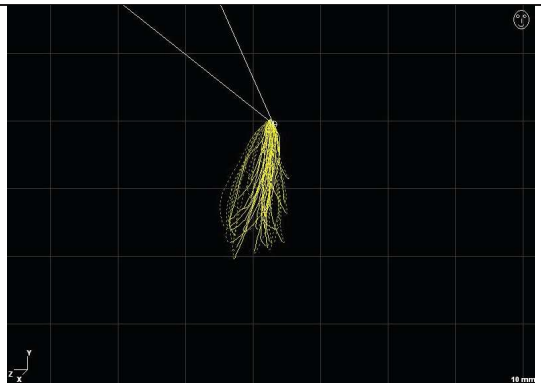
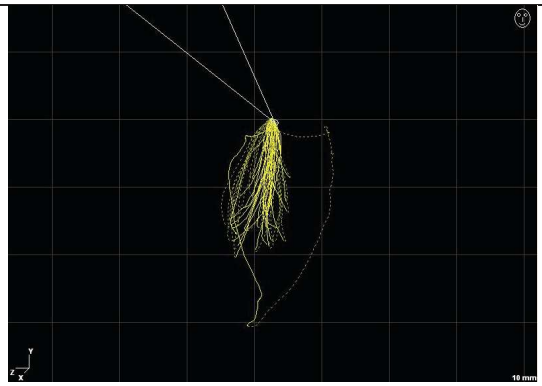
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
	
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
	
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 27 occlusion fonctionnelle patient n°10

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : non concordance des milieux inter incisifs**,** déficit transversal postérieur avec occlusion inversée 26-27-36-37

Sagittal : Classe II partielle molaire droite, Classe II partielle canine droite**,** Classe II partielle molaire gauche, Classe II partielle canine gauche**,** surplomb 3mm

Vertical : Béance antérieure 4mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : Relativement semblable au modèle théorique, mais asymétrique, et moins ample sur la droite, apex relativement plat, déviation terminale en ouverture maximale due à la luxation bilatérale des condyles

Sagittal : très vertical, la béance antérieure et les interférences postérieures ne permettent pas de liberté de mouvement en propulsion

Occlusion dynamique :

Absence totale de guidages fonctionnels, l'occlusion est en bout-à-bout et on ne retrouve ni entrées ni sorties.

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	18,9mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	5,3mm
Angulation des Cycles Droits	**33°**
Amplitude Mastication Gauche	18,2mm
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	4mm
Angulation des Cycles Gauches	**19°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Irrégulier en forme et en amplitude, mais la cuspide DV de la 16 plongeante sur l'arcade explique la présence de pseudo-cycles bien que ceux-ci soient très variés et faibles en amplitude.

Côté gauche:

Irrégulier en forme et en amplitude, cycles anarchiques avec inversion des ouvertures et fermetures, assimilable a du hachage, aucune amplitude dans le plan frontal liée à l'occlusion en bout-à-bout des 6 et l'articulé croisé des 7 qui induisent un blocage occlusal empêchant tout degré de liberté.

L'articulé croisé postérieur ainsi que l'absence totale de guidages antéro-postérieurs ne permettent pas la mise en place d'une mastication physiologique.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°11

Patiente de 25 ans, souffrant d'un claquement unilatéral du côté gauche et mastiquant préférentiellement à gauche. Asymétrie d'arcade mandibulaire.

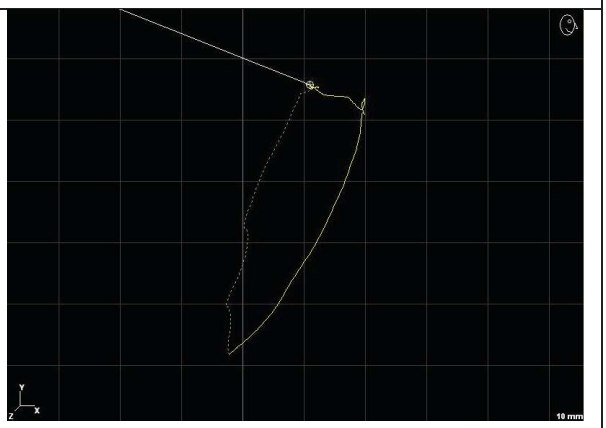
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 28 enveloppe fonctionnelle patient n°11

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°11

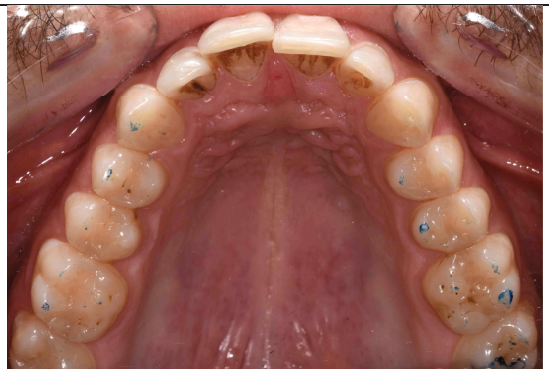
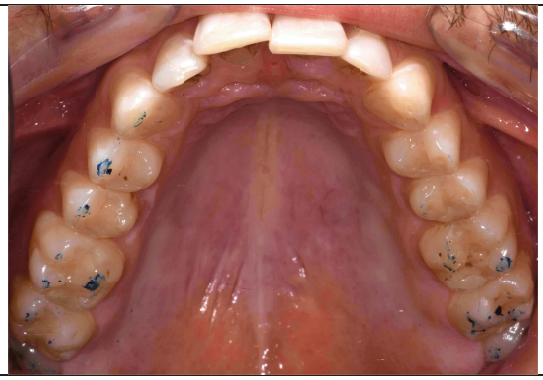
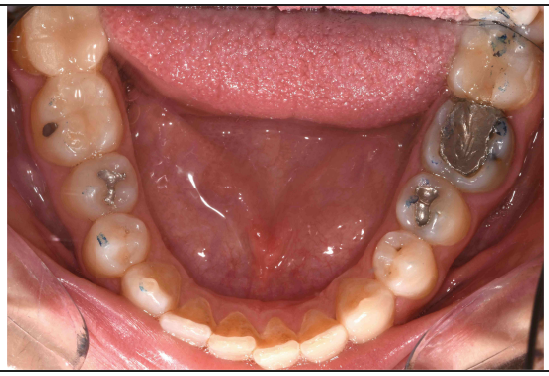
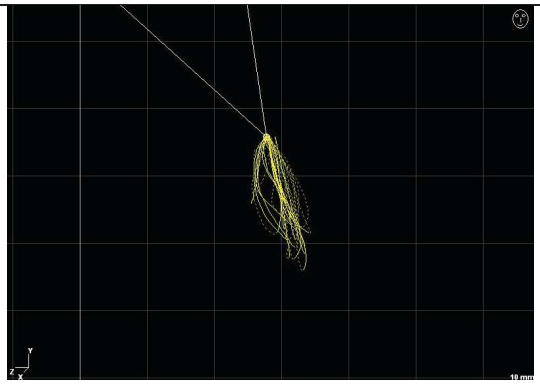
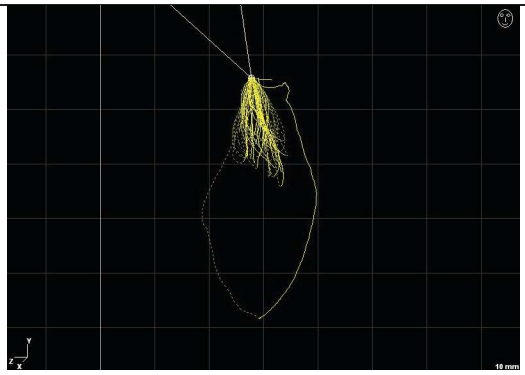
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
	
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
	
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 29 occlusion fonctionnelle patient n°11

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : non concordance des milieux inter incisifs**,** déficit transversal postérieur avec occlusion inversée 26-36 et bout à bout 14-15-44-45

Sagittal : Classe II partielle molaire droite et canine droite**,** Classe I molaire gauche, Classe I canine gauche**,** surplomb 3mm

Vertical : Béance antérieure 2mm

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : faible amplitude en latéralité à gauche, long chemin d'ouverture, fermeture à droite sans passer par une latéralité maximum et qui vient se fermer directement en OIM

Sagittal : pas de guidages antérieurs, trajet de propulsion horizontal

Occlusion dynamique :

Occlusion en bout-à-bout, béance antérieure, on retrouve très peu de guidages en occlusion dynamique. Les 16, 26 et 27 ont chacun une sortie de faible surface, et pas d'entrées.

A la mandibule les restaurations importantes sur les surfaces dentaires ne présentent pas de guidages fonctionnels adéquats.

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	15,9mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	6mm
Angulation des Cycles Droits	**53°**
Amplitude Mastication Gauche	
Largeur de Cycle Masticatoire Gauche	
Angulation des Cycles Gauches	

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Irrégulier en forme et en amplitude, cycles anarchiques avec inversion des ouvertures et fermetures, inocclusion des premières molaires et occlusion en bout-à-bout sur le côté droit

Côté gauche:

Irrégulier en forme et en amplitude, cycles anarchiques avec inversion des ouvertures et fermetures, inocclusion des premières molaires et articulé inversé. La 28 est plongeante sur l'arcade par sa cuspide palatine, créant ainsi un blocage dans le plan frontal.

ENVELOPPE FONCTIONNELLE PATIENT N°12

Patiente de 26 ans, souffrant d'un claquement unilatéral du côté gauche associé avec une luxation et n'ayant pas de côté préférentiel à la mastication. Asymétrie d'arcade maxillaire avec extraction asymétrique (14).

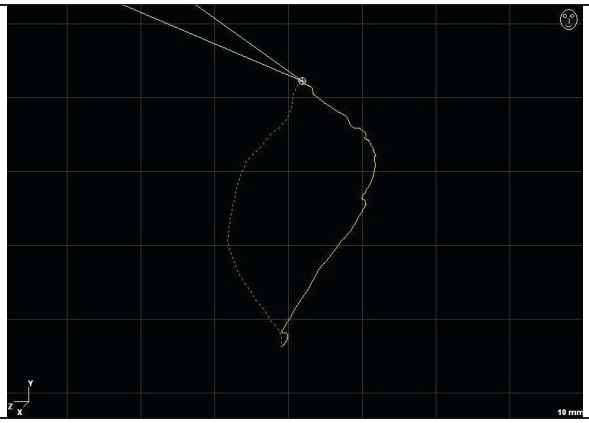
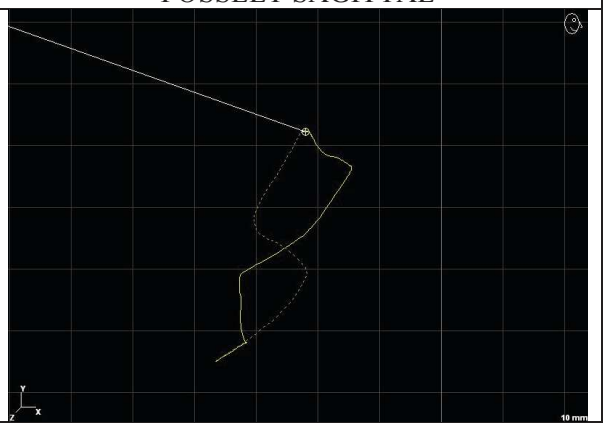
OIM FACE	PROPULSION FACE
LATERALITE DROITE	LATERALITE GAUCHE
POSSELT FRONTAL	POSSELT SAGITTAL
	

Figure 30 enveloppe fonctionnelle patient n°12

OCCLUSION FONCTIONNELLE PATIENT N°12

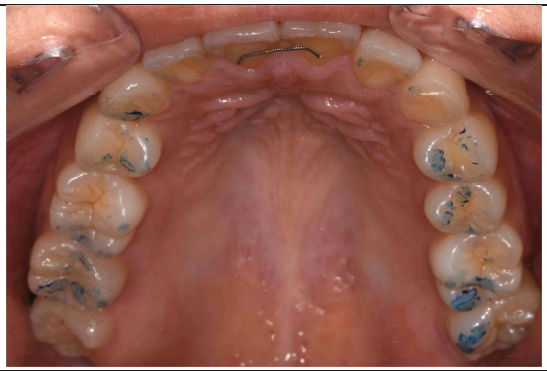
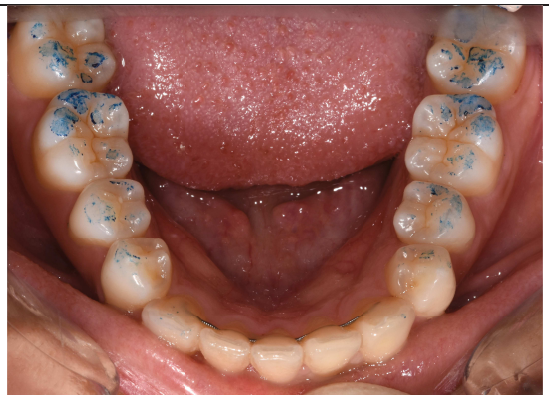
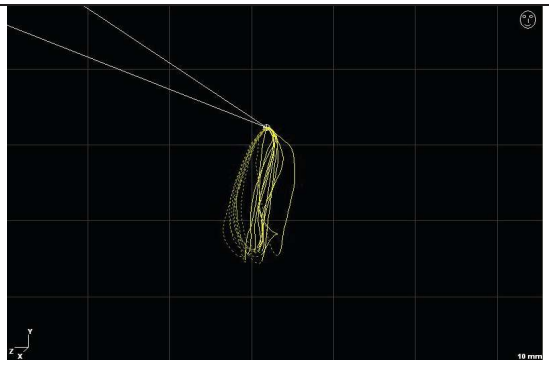
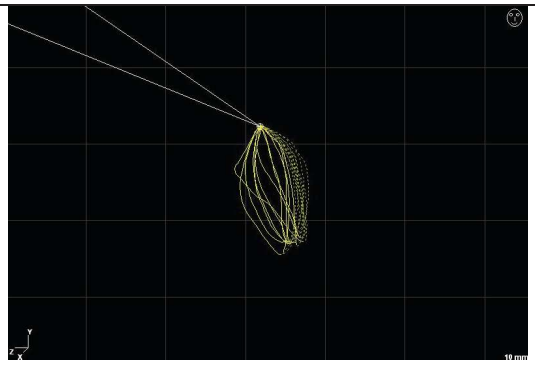
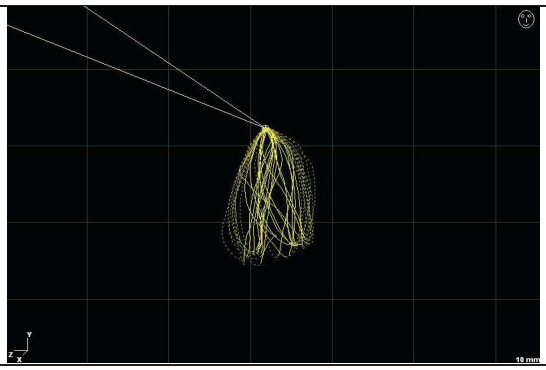
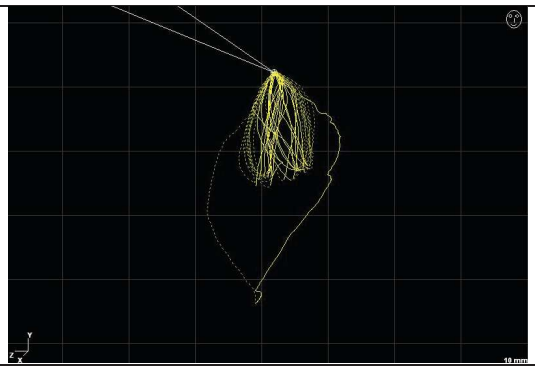
OIM MAXILLAIRE	OD MAXILLAIRE
	
OIM MANDIBULE	OD MANDIBULE
	
MASTICATION DROITE	MASTICATION GAUCHE
	
MASTICATION ALTERNEE	ENVELOPPE FONCTIONNELLE
	

Figure 31 occlusion fonctionnelle patient n°12

ANALYSE ORTHODONTIQUE

Transversal : non concordance des milieux inter incisifs**,** pas de déficit transversal postérieur

Sagittal : Classe II totale molaire droite, Classe I canine droite**,** Classe I molaire gauche, Classe I canine gauche**,** Surplomb 3mm

Vertical : Recouvrement 3mm, Inocclusion 18

ANALYSE OCCLUSALE

Analyse des Posselts :

Frontal : Absence totale de latéralités, trajectoires courbes sans passer par des latéralités maximales, apex très étroit

Sagittal : trajectoire antérieure relativement plate, ouverture en « 8 » avec la trajectoire de fermeture qui marque très efficacement la luxation du condyle

Occlusion dynamique :

16 : 1 sortie sur CMD, 2 appuis d'entrée MP et DP, pas entrée sur pont d'émail

17 : 2 sorties dont 1 large DP et 1 sur CMM, 1 entrée disto-vestibulaire

26 : 1 sortie large DP, 1 appui d'entrée MP, 1 entrée sur pont d'émail

27 : 1 sortie large MP en continuité avec appui d'entrée, pas d'entrée

36 : 1 sortie sur CMD, 3 appuis d'entrée, 1 entrée DL

37 : 1 sortie MV, 1 entrée DL

46 : 1 sortie large sur DV, 1 appui d'entrée sur cuspide centro-vestibulaire, 2 entrées ponctiformes ML et DL

47 : 1 sortie mésiale, 1 appui d'entrée sur cuspide MV, 1 entrée ML

ANALYSE FONCTIONNELLE

Amplitude Mastication Droite	17,2mm
Largeur de Cycle Masticatoire Droit	5,2mm
Angulation des Cycles Droits	**67°**

ANALYSE AXIOGRAPHIQUE

Côté droit :

Régulier en forme et en amplitude, chemin d'ouverture initial guidé par la cuspide palatine plongeante de 17 puis liberté d'ouverture, les fermetures sont relativement constantes. Pont d'émail non fonctionnel. Cycles très étroits.

Côté gauche :

Irrégulier en forme et en amplitude, apex ouvert, fermetures plutot constantes mais multiples ouverture. Claquement gauche qui explique une ouverture différente à chaque cycle.

Les deuxièmes molaires sont très sollicitées, le pont d'émail de la 16 (classe II) ne fonctionne pas alors que celui de la 26 (classe I) est efficace. **Cette asymétrie fonctionnelle se traduit par une axiographie bien plus étroite à droite qu'à gauche, avec une trajectoire sigmoïde à l'ouverture.**

B. Résultats du questionnaire

1. Résultats recueillis

Chaque patient a reçu un questionnaire sur lequel figuraient une série de questions relatives à leur ressenti, leurs réponses sont subjectives et empiriques, mais nous permettent d'évaluer le confort du patient et en cas de traitement, une possible amélioration.

Q1 : Etes vous a l'aise avec votre occlusion actuelle ?

Q2 : Avez vous bénéficié d'un traitement orthodontique au préalable ?

Q3 : Souffriez vous au préalable (*avant l'étude*) de problèmes articulaires ?

	Q1	Q2	Q3
P1	**NON**	**OUI**	**OUI**
P2	**NON**	**OUI**	**NON**
P3	**NON**	**OUI**	**OUI**
P4	**OUI**	**OUI**	**NON**
P5	**OUI**	**OUI**	**OUI**
P6	/	/	/
P7	**OUI**	**OUI**	**OUI**
P8	**OUI**	**OUI**	**NON**
P9	**NON**	**OUI**	**NON**
P10	**OUI**	**OUI**	**NON**
P11	**NON**	**NON**	**OUI**
P12	**NON**	**OUI**	**OUI**

Figure 35. Tableau récapitulatif du questionnaire

2. Analyse des données du questionnaire

La première question demandait au patient d'évaluer son ressenti par rapport à son occlusion. On remarque de suite que la moitié des patients évalués ne sont pas à l'aise avec leur occlusion, sans forcément réussir à expliquer pourquoi. Il semblerait que quelque soit le type de relation molaire et/ou d'agencement des dents, le ressenti du patient reste subjectif et variable. En effet, comme le patient n'a pour référence que son occlusion actuelle, il a du mal à envisager une autre normalité, n'ayant pas conscience de l'avoir perdue.

Ensuite, afin d'évaluer la classe d'Angle et d'affiner les informations sur l'occlusion du patient, nous avons cherché à savoir s'il avait bénéficié d'un traitement d'orthodontie. A la grande majorité, les patients ont en effet porté des appareillages orthodontiques (11 patients sur 12). Aux vues des réponses reçues, il semblerait que malgré un traitement orthodontique bien mené, cinq patients sur douze souffrent d'inconfort et six souffrent de SADAM. De plus, sur l'ensemble des couples molaires observés, seuls 6 sont en rapport de classe I d'Angle.

Enfin, nous nous sommes penchés sur les SADAM. La moitié de l'échantillon sélectionné s'est plainte de douleurs, craquements, et gênes articulaires quotidiennes. Les axiographies ont elles aussi montré des signes de luxations, confirmés par la palpation bilatérale des condyles en ouverture et fermeture. La littérature confirme cette tendance aux SADAM chez les patients en malocclusion. [4]

C. Constatations

1. Importance du décalage occlusal

Le premier constat concerne la sévérité du décalage occlusal. La classe II d'Angle et ses sous-divisions ne permettent pas de trier les patients en fonction de leurs capacités occlusales fonctionnelles. En revanche on remarque des similitudes pour plusieurs groupes en fonction de leur relation molaire.

Le premier groupe concerne un décalage léger, lors duquel la cuspide MV de la 6 mandibulaire vient rencontrer la cuspide MV de la 6 maxillaire. Ce décalage concerne 6 couples de premières molaires dans notre étude.

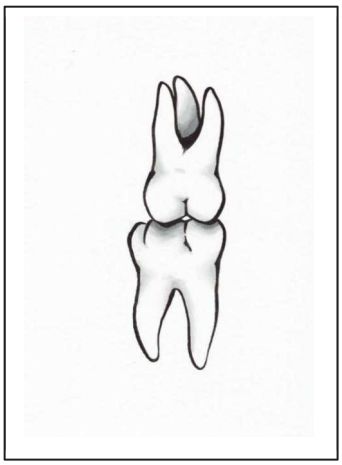


Figure 32 décalage antéro-postérieur cuspide MV-cuspide MV

Le deuxième groupe, de 7 couples de premières molaires, montre un décalage plus sévère, avec la cuspide MV de la première molaire mandibulaire en regard de la fosse intercuspidienne de la première molaire maxillaire.

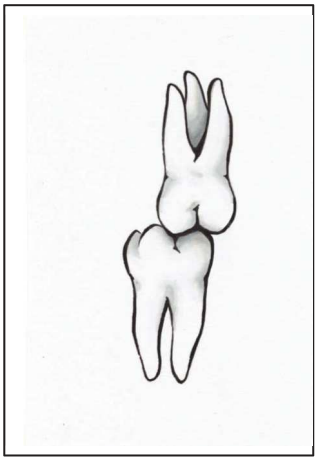


Figure 33 décalage antéro-postérieur cuspide-fosse

Le troisième groupe concerne les patients pour lesquels le décalage antéro-postérieur mettra en relation la cuspide MV de la première molaire mandibulaire avec la cuspide DV de la première molaire maxillaire. C'est le cas de 5 groupes de molaires.

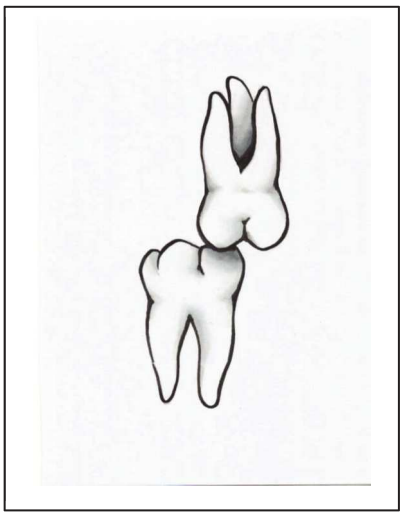


Figure 34 décalage antéro-postérieur cuspide MV-cuspide DV

Ce décalage antéro-postérieur est à corréler avec deux autres éléments, à savoir l'inocclusion des premières molaires qui sont souvent en bout-à-bout et le décalage de certaines paires de dents du couloir de l'arcade. Les patients présentant les plus importants décalages occlusaux sont aussi ceux pour lesquels les enregistrements étaient les plus anarchiques.

Les cas de figure n°1 et 3 montrent une vacuité occlusale bien plus importante que le cas n°2, pour lequel l'occlusion se fait en rapport « cuspide fosse » alors que les deux autres sont en rapport « cuspide cuspide ». Cette vacuité importante induit de faibles surfaces de contact occlusales et souvent une inocclusion presque totale du premier couple molaire.

La proprioception du bolus alimentaire se fait par les contacts dentaires. Plus les contacts dentaires seront nombreux, meilleure sera la proprioception, à la manière des terminaisons nerveuses très nombreuses au bout des doigts qui permettent une sensibilité très fine au toucher. Si on se penche sur le cas des patients 4, 5, 8, 10 et 11 on remarque des contacts très réduits en occlusion statique et dynamique et ainsi des pertes importantes de capacité proprioceptive.

2. Conséquences de la perte de guidage des premières molaires

L'importance de la première molaire dans l'occlusion a déjà été démontrée, et on reconnaît aujourd'hui son rôle primordial dans la fonction occlusale. On sait aussi que pour exercer sa fonction de guidage, la première molaire doit être engrainée avec son antagoniste, les contacts de classe I d'Angle étant, par définition, les plus favorables. [4]

Chez la plupart des patients étudiés, on constate que le pont d'émail de la première molaire maxillaire n'est pas fonctionnel. L'inocclusion de la première paire de molaires dans certains cas, et plus généralement le décalage antéro-postérieur induisent la disparition du rôle de guide entre le pont d'émail et le rail de guidage et ce malgré une anatomie occlusale parfaitement physiologique.

Sans rail de guidage, les cycles ne peuvent plus se faire correctement et on obtient des trajectoires verticales, assimilables à du hachage et peu fonctionnelles. Les chemins d'ouverture et de fermeture ont tendance à s'inverser dans les cas les plus sérieux d'inocclusion.

3. Rôle des deuxièmes molaires

Deux grandes observations ont pu être faites concernant la deuxième molaire maxillaire:

- Soit elle a une fonction de guidage de « rattrapage » ;
- Soit elle induit une interférence occlusale.

Dans le premier cas, la deuxième molaire maxillaire a permis de compenser l'inaptitude fonctionnelle de la première molaire maxillaire. En effet, son anatomie occlusale et son positionnement parfois favorables ont permis l'apparition de cycles. Pour les patients dans ce cas de figure, les cycles sont restreints mais néanmoins présents malgré l'absence de marquages sur les faces occlusales des premières molaires. On constate systématiquement un marquage très prononcé sur le « pont d'émail » des deuxièmes molaires maxillaires, alors que les premières ne présente pas ou peu de marquages.

En revanche, pour le deuxième cas de figure, les deuxièmes molaires maxillaire et mandibulaire interfèrent avec la cinétique mandibulaire. La cuspide palatine de la deuxième molaire maxillaire très plongeante sur l'arcade vient verrouiller la mandibule dans une position unique et verticalise les cycles tout en limitant les mouvements de latéralité. Il en va de même pour la deuxième molaire mandibulaire qui, lorsqu'elle est mésio-versée, crée une marche dans laquelle la deuxième molaire maxillaire va venir se loger. Cela crée un blocage antéro-postérieur qui coince la mandibule dans une position rétruse.

On remarque que chez la plupart des patients étudiés ayant bénéficié d'un traitement orthodontique, la deuxième molaire maxillaire ne rentre pas dans le couloir occlusal.

4. Rôle des dents antérieures

Dans les cas de classe II observés, le bloc incisivo-canin maxillaire était souvent limitant par son recouvrement important, ou au contraire ne jouait pas son rôle de guidage antérieur à cause d'un surplomb marqué ou même d'une béance, dont on connaît l'influence sur l'enveloppe fonctionnelle. [4-6]

On constate qu'en fin de traitement orthodontique, sept patients sur les onze concernés présentent un surplomb ou béance et/ou un recouvrement supérieur à 1mm. Les axiographies ont montrée des Posselt sagittaux soit très verticaux, soit au contraire très horizontaux dans le trajet initial de protrusion, et ce en partie à cause de ces malpositions du bloc antérieur.

L'enveloppe fonctionnelle sagittale dépend directement des rapports occlusaux des dents antérieures.

Pour affiner l'observation, il faudrait étudier l'incision en particulier, c'est pourquoi nous ne développerons pas le rôle des dents antérieures plus en détail.

IV) Discussions et critiques

A. Rappels

1. Mastication et déglutition

La préhension des aliments s'effectue en incision, les muscles masséter profond et moyen, ainsi que temporal postérieur et moyen vont ramener la mandibule en arrière : ils sont rétropulseurs et élévateurs. Les guidages antérieurs sont accompagnés de guidages postérieurs précoces, qui amènent la mandibule vers sa position de repos.

La mastication fait appel à un ensemble de structures musculaires, squelettiques, articulaires et dentaires qui agissent de concert pour saisir le bol alimentaire, le réduire et enfin l'ingérer.

Il est intéressant de noter que lors des mouvements de latéralité, et de proclusion on ne mobilise pas les mêmes muscles ni les mêmes surfaces dentaires que lors de la mastication. Un mouvement de latéralité sera guidé par la canine et aboutira généralement à la désocclusion des dents postérieures. Lors de la mastication, la canine ne jouera qu'un rôle secondaire et les principaux contacts seront postérieurs, afin de broyer le bol alimentaire. La mastication est centripète, la latéralité est centrifuge. [4-8]

« La mastication, forcément unilatérale, doit être symétrique et concerner alternativement les côtés droit et gauche. Une mastication unilatérale non alternée entraîne un fonctionnement asymétrique de l'appareil manducateur, générateur de SADAM. » [11]

La déglutition quand à elle est une fonction primordiale qui marque la phase finale de l'ingestion du bolus alimentaire. Elle se décompose elle même en trois étapes : une buccale, une pharyngienne et une oesophagienne.

Le calage et le centrage lors de la déglutition se font en OIM. C'est un élément

important car en utilisant la déglutition on peut retrouver l'OIM chez 95% des patients. Les rapports d'occlusion optimaux pour la déglutition se font en classe I d'Angle, et que la meilleure congruence entre les arcades n'est possible que dans ce cas de figure. [4-9-10]

La déglutition s'effectue environ mille fois par jour, rien que pour l'ingestion de la salive, c'est une fonction primordiale interdépendante avec l'occlusion dentaire.

Deffez en 1995 suggérait que les anomalies de postures linguales étaient souvent associées à une malocclusion dentaire. [14]

La langue va influer directement sur la croissance d'une massif cranio-facial, et sur la posture des dents qui elles mêmes vont en retour influer sur la position de la langue et sur la croissance par leur fonctionnement occlusal. La croissance agit sur la fonction, et la fonction agit sur la croissance en retour. Les défauts de développements verticaux, transversaux et antéro-postérieurs sont imputables à la langue et au positionnement des dents, et aboutissent à des insuffisances faciales avec défaut de positionnement spatial de l'appareil manducateur.

Certains auteurs suggèrent que la rééducation linguale précoce et la mise en occlusion rapide et efficace des premiers couples molaires pourrait corriger la dysfonction masticatoire et ainsi permettre à la croissance de se faire normalement. [14]

2. Occlusion fonctionnelle et croissance

2.1 Croissance du massif crânio-facial

Il existe un certains nombres de concepts concernant la croissance du massif cranio-facial. Le consensus actuel tend à admettre la multiplicité des phénomènes, mettant ainsi en jeu à la fois l'hérédité et les tissus environnants, les fonctions et parafonctions (phonation, ventilation, déglutition, mastication) ainsi que l'environnement en général. [7-15]

Génétique et fonction jouent ainsi un rôle concomitant dans la mise en place du massif cranio-facial.

Le rôle de l'occlusion et de la fonction est prépondérant dans la mise en place du massif cranio-facial avec la mise en place d'un calage molaire postérieur et l'apparition d'une mastication adulte qui favoriseront la mise en place de la langue vers le palais. Ces phénomènes vont stimuler la croissance des maxillaires dans le sens transversal, vertical et antéro-postérieur.

2.2 Apparition du schéma dentaire fonctionnel

Lundeen et Gibbs démontraient en 1984 l'importance de la mise en occlusion des premières molaires de chaque couple à l'âge de 6 ans [12]. Les premières molaires sont ainsi les premières dents d'adulte à assurer non seulement un calage postérieur, mais également un semblant de guidage à l'origine de l'installation de la cinétique mandibulaire. Ce sont elles qui assurent la transition entre mastication infantile et mastication d'adulte. Sur ce schéma occlusal premier viennent s'ajouter progressivement les autres couples de dents, qui s'intègrent alors au schéma fonctionnel. Marcel Le Gall suggère que les canines, de par leur apparition très tardive sur le schéma fonctionnel, n'ont pas de rôle dans la mise en place de ce dernier, et que leur fonction occlusale est à pondérer dans le schéma fonctionnel.

2.3 Rôle du premier couple molaire dans le schéma fonctionnel

Les couples de premières molaires ont la capacité, de par leur anatomie occlusale, d'assurer les cycles de mastication à elles seules sans défaut de guidage. Ces guidages se font par un emboitement de rails transversaux. [13]. Ces guidages sont optimaux en occlusion de classe I d'Angle.

La face occlusale de la première molaire maxillaire présente un pont d'émail, structure anatomique et fonctionnelle reliant la cuspide MP à la cuspide DV. Il forme avec les crêtes cuspidiennes mésiales un rail en forme de « V », qui va accueillir la cuspide mandibulaire.
La cuspide DV est plongeante sur l'arcade, c'est un véritable guide de la mastication. Il est anti-rétrusif en entrée de cycle et empêche la compression du condyle et anti-propulsif en

sortie pour protéger le bloc incisif.

Il est important que les rapports occlusaux entre les premiers couples de molaires soient fins, avec l'existence d'une petite liberté de mouvement transversal en OIM, sans blocages ou interférences; sans quoi l'apparition de cycles masticatoires fonctionnels ne pourra se faire de manière optimale.

B. Autocritiques

1. Points forts de l'étude

- Inédit, originalité

Aucune étude n'a jamais analysé exclusivement l'occlusion fonctionnelle des patients en malocclusion de classe II d'Angle. Il est vrai néanmoins que Marcel le Gall avait posé les bases théoriques sur lesquelles se basent cette thèse, fondées sur des observations cliniques. L'originalité de cette thèse repose aussi sur son approche multidisciplinaire car elle concerne aussi bien l'occlusodontie que l'orthodontie.

- Protocole fiable et reproductible, complet

Basé sur les méthodes de l'école fonctionnelle, le protocole suivi dans le cadre de cette étude est à la fois complet et reproductible. Il permet de normaliser la prise en charge et les résultats d'un patient à l'autre, et d'une étude à l'autre. Il est facile à mettre en place, ne nécessite que deux opérateurs et n'est ni douloureux ni trop contraignant pour le patient.

- Amélioration de connaissances existantes

S'il est vrai que certains auteurs avaient déjà observé des troubles fonctionnels chez les patients en classe II d'Angle, aucun n'avait véritablement pu le confirmer de manière certaine et précise. Notre étude a permis de confirmer ces théories, de les préciser et de les expliquer

en corrélation avec l'occlusion dynamique des patients. Nous avons ainsi pu dégager des constatations intéressantes tant sur le plan ODF qu'en omnipratique.

2. Point faibles de l'étude

- Echantillon

Le caractère relativement restreint de l'échantillon observé, ainsi que la variabilité interindividuelle importante en terme d'occlusion et de cycles masticatoires induisent un niveau de preuve faible pour cette étude.

- Cale de déprogrammation

Il s'est révélé impossible de réaliser une cale de déprogrammation chez la plupart des patients, du fait des rapports occlusaux antérieurs défavorables : béances et supraclusies importantes. L'étude ne s'est donc pas penchée pour tous les patients sur la déglutition, ni sur l'OIM physiologique en absence de réflexes neuro-articulaires de confort.

- Vidéo et écarteurs

La mastication avec écarteurs a rapidement montré ses limites, le chewing gum utilisé ayant tendance à s'échapper faute d'avoir une limite jugale et labiale pour le contenir. Cette difficulté a rendu une partie du protocole caduque, puisque la plupart des vidéos ont montré des mouvements parasites pour rattraper le chewing gum ou essayer de ne pas saliver. De plus les vidéos ont surtout un intérêt pédagogique plus que scientifique car elles n'apportent aucun résultat quantifiable et donc exploitable.

- Mesures d'angles et longueurs axiographiques

Les mesures effectuées sur les axiographies en terme de longueurs et angulations se sont montrées sans grand intérêt, la variabilité interindividuelle étant trop importante pour corréler ces mesures avec les autres résultats. De plus la faible précision des mesures, l'absence de cycles réguliers chez certains patients et les variations d'échelle induisent des biais.

C. Perspectives

Cette étude de cas chez 12 patients en classe II a permis de déterminer que leurs rapports occlusaux sont loin d'être optimaux. Il paraît judicieux de s'interroger sur les possibilités thérapeutiques à notre disposition pour améliorer le confort ressenti par le patient ainsi que sa fonction masticatoire.

Une possible solution serait une reprise de traitement ODF, pour remettre les premières et deuxièmes molaires dans le couloir fonctionnel et ainsi rétablir des contacts occlusaux efficaces. Mais selon la gravité de la malocclusion et la sévérité du décalage, ce traitement risque d'être complexe et de faire appel à des techniques chirurgicales.

Une autre piste thérapeutique réside dans l'adjonction de composite sur les faces occlusales, afin de rétablir des guidages postérieurs selon les modèles théoriques afin de rétablir une fonction occlusale proche de celle des patients en classe I.

V) Conclusions

La première partie est consacrée au matériel et à la méthode utilisés pour étudier un échantillon de 12 patients, pour lesquels au moins un couple de premières molaires est en relation de classe II d'Angle. Les patients ont d'abord rempli un questionnaire leur demandant de partager leur ressenti en terme de confort occlusal. Chez chaque patient ont été enregistrés les rapports occlusaux statiques et dynamiques ainsi que les axiographies de la cinétique mandibulaire lors de la mastication d'un chewing-gum prémâché.

Les données recueillies ont été organisées sous forme de tableau, afin de définir le volume de l'enveloppe fonctionnelle et de corréler l'occlusion dentaire avec la fonction masticatoire dans une deuxième partie. Pour étudier chaque cas séparément et d'établir des observations a posteriori, les mouvements de mastication ont été filmés et des modèles d'étude ont été coulés. En recoupant les axiographies, les vidéos, les photographies et le ressenti du patient grâce au questionnaire, plusieurs constatations confirmant les données de la littérature ont pu être faites. En effet le premier couple molaire semble jouer un rôle primordial dans la fonction masticatoire, et un décalage occlusal au niveau de celui-ci perturbe l'équilibre fonctionnel et entraine des cycles masticatoires déformés voir anarchiques. Nous avons pu établir également que le type de rapport antéro-postérieur au niveau des premières molaires était déterminant dans l'apparition des cycles, mais également que la deuxième molaire jouait un double rôle. Elle peut compenser l'inaptitude occlusale de la première molaire en induisant des guidages et permettre l'apparition de cycles, ou au contraire verrouiller la mandibule en une position unique ne permettant pas à cette dernière de se déplacer librement dans l'espace.

Enfin, la troisième partie portait sur les bases fondamentales de la croissance afin de corréler la mise en place de la fonction masticatoire avec la croissance du massif cranio-facial et l'importance de la prise en charge en occlusodontie. Puis une discussion vient servir de critique et d'ouverture sur notre étude, notamment en termes de finition orthodontique et d'ajustement occlusal.

Faculté
de chirurgie dentaire

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

SIGNATURE DES CONCLUSIONS

Thèse en vue du Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Nom - prénom de l'impétrant : LANG Zacharie

Titre de la thèse : L'occlusion fonctionnelle des classes II d'Angle : caractéristiques de l'enveloppe fonctionnelle

Directeur de thèse : Docteur Damien OFFNER

VU
Strasbourg, le : 21-12-17
Le Président du Jury,

Professeur B. WALTER

UNIVERSITE DE STRASBOURG Faculté de Chirurgie Dentaire

VU
Strasbourg, le : - 8 JAN. 2018
Le Doyen de la Faculté
de Chirurgie Dentaire de Strasbourg,

Professeur C. TADDEI-GROSS

Faculté de Chirurgie Dentaire de Strasbourg - service de scolarité / bureau des thèses
8 rue Sainte Elisabeth - 67000 Strasbourg - Tél. : 03.68.85.60.80

Références bibliographiques

1. *Le Gall M G. Ajustement Physiologique de l'Occlusion. 2éme partie. Comment Ajuster les Faces Occlusales Postérieures? Rev. Odont. Stomat. 2013 Nov; 42: 243-257.*
2. *Boileau MJ, Sampeur-Tarrit M, Bazert C. Physiologie et physiopathologie de la mastication. EMC – Stomatologie. 2006; 1-12 [Article 22-008-A-15].*
3. *Gola R, Chossegros C, Orthlieb JD. Syndromes Algo Dysfonctionnels De L'Appareil Manducateur. 2nd ed. Paris : Masson, 1995. 267p.*
4. *Le Gall M G, Lauret JF. Occlusion et fonction : Une approche Clinique rationnelle. Rueil-Malmaison : CdP, 2002. 175p.*
5. *Barale G, Fleiter B, Hippolyte MP. et al. Occlusodontologie. Paris : Quintessence International, 2001. 55p.*
6. *Abeillon F, Grall X. Axiographie des cycles de mastication (21 patients). Thèse de 3ème cycle Sci. Odontol. Université Strasbourg, 2013; n° 42 et n° 43. 131p.*
7. *LAUTROU A.Croissance faciale : théories explicatives et clinique orthodontique. Rev. Orthop. Dento Faciale 1994 ; 28:433-453.)*
8. *http://mastication-ppp.net/fr/la-mastication/mastication-mise-en-place-de-locclusion/*
9. *Orthlieb J-D. Bezzina S et Preckel EB. OCTA: Concept d'aide au plan de traitement en prothèse. Synergie prothétique 2001;3:87–97*
10. *Joerger Roger, le Gall Marcel G., Baumann Bertrand. Mastication et Déglutition : Tracés axiographiques : Essai Clinique Cah. Prothèse 2012; juin 158: 45-54*
11. *In Syndromes Algo Dysfonctionnels De L'Appareil Manducateur / R. Gola ; C. Chossegros; JD. Orthlieb .- Paris : Masson, 1995.- p. 65.*
12. *Mouvements mandibulaires et forces durant la mastication et la déglutition, significations cliniques* : *Premières Journées Internationales du Collège National d'Occlusodontie de Toulouse / H.C.Lundeen ; C.H. Gibbs .-[*s. l.*] :[*s. n.*], 1984* .- 30 p. : ill.

13. *Le Gall M. G., Lauret J. F. (†). Ouvrage : 3ème édition augmentée (2002, réédition 2004, 2008, 2011) "La Fonction occlusale : implications cliniques" Editions CDP.2011 Paris*

14. *Rééducation de la déglutition salivaire / Jean-Pierre Deffez,... Patrick Fellus,... Christophe Gérard,... ; préface du professeur M. Dugas,... / Paris : Ed. CdP , DL 1995*

15. *Bonnet B. Un appareil de reposturation : l'enveloppe linguale nocturne (ELN). Rev orthop Dento Faciale, 1992 ; 26 : 329-347*