



Réhabilitation occlusale d'un patient polytraumatisé : protocole de prise en charge pluridisciplinaire

Timothée Bertail

► To cite this version:

Timothée Bertail. Réhabilitation occlusale d'un patient polytraumatisé : protocole de prise en charge pluridisciplinaire. Chirurgie. 2016. dumas-01264735

HAL Id: dumas-01264735

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01264735>

Submitted on 29 Jan 2016

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

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

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

Année 2016

N° 5

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par Timothée BERTAIL

Né le 16 aout 1989 à Martigues

Le 29 Janvier 2016

**Réhabilitation occlusale d'un patient polytraumatisé :
protocole de prise en charge pluridisciplinaire**

Directrice de thèse

Mme Odile LAVIOLE

Membres du Jury

Président	Mme M-J. BOILEAU	Professeur des Universités
Directeur	Mme O. LAVIOLE	Maître de Conférences des Universités
Rapporteur	Mme H. DENOST	Attachée-Universitaire
Assesseur	M S. CATROS	Maître de Conférences des Universités
Assesseur	M W. BOUJEMAA AZZI	Assistant Hospitalo-Universitaire

UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ 01/11/2015

Président M. TUNON DE LARA Manuel
Directeur de Collège des Sciences de la Santé M. PELLEGRIN Jean-Luc

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE **UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES**

Directrice	Mme BERTRAND Caroline	58-02
Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale	Mme ORIEZ-PONS Dominique	58-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche	M. FRICAIN Jean-Christophe	57-02
Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales	M. LASSERRE Jean-François	58-02

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

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

M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Sciences biologiques	57-03
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noémie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M.	Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

ASSISTANTS

Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences biologiques	57-03
M.	Wallid	BOUJEMAA AZZI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Nicolas	GLOCK	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Alexandre	MARILLAS	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Marie	MÉDIO	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
M.	Ali	NOUREDDINE	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Candice	PEYRAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
Mme	Charlotte	RAGUENEAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Clément	RIVES	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-02
M.	François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01
			Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
			Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

REMERCIEMENTS

A notre Présidente de thèse

Madame le Professeur Marie-José BOILEAU

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Orthopédie Dento-Faciale 56-02

Je vous remercie pour l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence de cette thèse. Ce fut un privilège d'évoluer dans votre service hospitalier. Je vous suis reconnaissant de l'attention et de l'engagement que vous accordez aux étudiants. Je vous prie d'accepter, Madame, l'expression de ma sincère gratitude et l'assurance de mes sentiments respectueux.

A notre Directrice de thèse

Madame le Docteur Odile LAVIOLE

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Prothèse Dentaire 58-02

Je vous fais part de ma plus sincère reconnaissance pour m'avoir accompagné et soutenu dans l'élaboration de ce travail. Vos conseils et votre enseignement de qualités accompagnés de votre gentillesse et de votre bonne humeur ont fait de mon cursus une formation épanouissante. Veuillez trouver ici, Madame, l'expression de ma profonde et respectueuse gratitude.

A notre Rapporteur de thèse

Madame le Docteur Hélène DENOST

Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire – Attaché hospitalier
Sous-section Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Ondontologie légale 56-03

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites de bien vouloir juger de ce travail et vous suis reconnaissant pour la rigueur et la disponibilité dont vous m'avez fait bénéficier au cours de ces trois années de clinique. Votre ouverture d'esprit est un atout pour les étudiants que vous encadrez. Veuillez trouver ici, Madame, le témoignage de ma respectueuse gratitude.

A notre Assesseur

Monsieur le Docteur Sylvain CATROS

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique 57-02

Je suis gré de l'honneur que vous me faites en acceptant de participer à ce jury de thèse. Les vacations de chirurgie en votre compagnie ont confirmé mon attrait pour cette discipline. Veuillez recevoir ici l'affirmation de mon profond respect.

A notre Assesseur

Monsieur le Docteur Wallid BOUJEMAA-AZZI

Assistant Hospitalo-Universitaire
Sous-section Odontologie conservatrice – Endodontie 58-01

Je vous remercie de me gratifier de votre présence dans ce jury de thèse. C'est avec une joie sans commune mesure que nous avons cheminé ensemble vers ce que nous sommes aujourd'hui. Je considère votre présence dans ce jury comme une consécration de notre amitié. Comme disait Baltazar Gracian y Morales, "L'amitié multiplie les biens et partage les maux." ». Permettez-moi de vous exprimer ici toute ma considération ainsi que l'assurance de mon profond respect.

A notre Invité

Monsieur le Docteur Michel AGUERRE

Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire – Attaché hospitalier
Sous-section Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique 57-02

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites par votre présence dans ce jury. Ce travail n'aurait jamais vu le jour sans votre sens clinique et votre vision de la pratique dentaire. Ce fut un réel plaisir d'élaborer en votre compagnie la prise en charge de ce cas clinique original. Je vous suis reconnaissant de m'avoir initié à cette approche globale du patient.

Je vous prie d'accepter, Monsieur, l'expression de ma sincère gratitude et l'assurance de mes sentiments respectueux.

A ma famille, ça y est, le quatrième est diplômé, vous pouvez enfin souffler. Grâce à vous je suis une personne épanouie. Merci d'être là, merci pour tout.

A Victoria, pour ta joie de vivre, ton soutien et ta confiance. Je te remercie pour ces moments partagés et ceux qui nous attendent.

A mes amis Dentaires, il va me falloir un certain temps pour me remettre de ces six années positivement Dantesques. A suivre...

A mes amis Médecins, je suis fier de vous, continuez avec passion.

A mes amis Campomoraïs, l'affection que je vous porte se résume bien dans cette maxime : « Oh Eusa, trois cagène ! »

A mes compères, Ben, Vanina, Baba, Amélie, Toinou, Anne Claire, Bobby, Anne K, Julio, Chloé, mon Chinch, kabouts, Edward, Pépé, Greg, Jeanne, Gui, Celia, et les autres...qu'est ce que l'on a pu s'éclater ! Et heureusement ça va continuer !

A toute l'équipe du PQR et de la faculté, pour leur aide et leur disponibilité. Merci Martine P. pour votre gentillesse.

Au laboratoire de prothèse du PQR, qui n'hésite pas à prendre le temps pour expliquer. Merci Abdel pour ta collaboration aux travaux.

A Mme Cindy H, pour la prise en charge en ostéopathie du patient, et ses conseils.

A Laurent T, Jonathan O, Baudouin T, pour avoir partagé leurs visions de l'ostéopathie avec moi.

A Monsieur Jean Pierre L. Grâce à vous et à votre optimisme, ce travail a vu le jour. Encore merci.

Au Docteur Pierre ALFARO et à son équipe, je ne vous remercierai jamais assez pour le temps que vous m'avez accordé et l'ensemble des conseils avisés que vous m'avez prodigués.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	9
PARTIE 1	10
Le dossier patient	10
1. Motif d'hospitalisation	11
2. Bilan maxillo-facial	11
2.1. Bilan radiologique	11
2.2. Interventions	12
2.3. Evolution à + 3 ans.....	13
3. Bilan bucco-dentaire	14
3.1. Première consultation du patient.....	14
3.2. Examen clinique exobuccal:.....	14
3.3. Examen clinique intrabuccal:.....	15
3.4. Doléances du patient :.....	15
4. Fractures maxillo-faciales	15
4.1. Fractures de type Le Fort ou occlusaux-faciales	15
4.2. Fractures latéraux-faciales et centraux-faciales	16
5. Complications et difficultés à prévoir.....	17
5.1. Musculaires	17
5.2. Troubles occlusaux	18
5.3. Cals vicieux	19
5.4. Morsures des joues, lèvre, langue.....	19
5.5. Sinusite maxillaire.....	20
5.6. Anosmie.....	20
5.7. Traumatisme articulaire temporo-mandibulaire.....	20
5.8. Brides cicatricielles	20
5.9. Atteintes des membres supérieurs et inférieurs droits.....	21
PARTIE 2	22
Les outils thérapeutiques.....	22
1. Outils conventionnels.....	23
1.1 Occlusodontie.....	23
1.1.1 Définition	23
1.1.2 Intérêt d'ordre exclusivement dento-dentaire	23
1.1.3 L'occlusion et le corps	23
1.2 Gouttières	25
1.2.1 Gouttière occlusale à recouvrement total de l'arcade mandibulaire (GORTM) musculaire	25
1.2.2 Gouttière thérapeutique définitive indentée.....	26
1.3 Les articulateurs et les arcs faciaux	27
2. Outils complémentaires.....	28
2.1 La posturologie	28
2.1.1 Définition	28
2.1.2 Les régulateurs de la posture.....	29
2.1.3 La posture et l'occlusion	29
2.2 L'ostéopathie	32
2.1.2 Application de l'ostéopathie	32
2.1.2 Aspect pluridisciplinaire	34
2.2 La plate-forme de stabilométrie.....	35
2.2.1 Définition	35
2.2.2 Analyse du signal.....	35

2.2.2 Les applications	37
Partie 3	38
LE PROTOCOLE DE PRISE EN CHARGE	38
1. Première consultation dentaire	39
2. Première consultation ostéopathique.....	40
3. La gouttière de relaxation neuromusculaire.....	41
4. A + 3 mois, enregistrement de la relation centrée thérapeutique, fabrication des cales de validation	42
4.1 Réglage de l'articulateur	42
4.2 Les réglages des trois cales en silicone	42
4.3 Analyse sur articulateur.....	43
4.3.1 Cale N°1 : situation occlusale en relation centrée	43
4.3.2 Cale N°2 : alignement des reliques des freins	44
4.3.3 Cale N°3 : facettes d'usure	44
4.4 Conception des cales silicones.....	45
5. Tests ostéopathiques cales en place	45
6. Validation des cales par la plate-forme de stabilométrie	45
6.1 Les tests	46
6.2 Les résultats	46
6.3 Conclusion	50
7. Conception de la gouttière thérapeutique définitive indentée.....	50
8. Mise en bouche de la gouttière	51
9. Suivi ostéopathique	51
Partie 4 :	52
Fixation de la position thérapeutique	52
1. Protocole théorique du passage de la gouttière à la prothèse fixée	53
1.1 Montage sur articulateur.....	53
1.2 Analyse occlusale.....	53
1.3 Les meulages et la cire de diagnostic	54
1.4 Les prothèses transitoires.....	54
1.4 Les prothèses d'usage.....	54
1.5 Gouttière nocturne et entretien.....	55
2. Analyse occlusale et Wax Up du cas clinique original	55
2.1 L'analyse occlusale.....	55
2.2 Le choix des meulages, des reconstitutions, cires de diagnostic.....	57
2.2.1 Les modifications	57
2.2.2 Occlusion statique.....	58
2.2.3 Occlusion dynamique.....	59
2.3 Prothèses transitoires et définitives	60
Partie 5 :	61
Limites, discussion et schéma récapitulatif	61
1. Questionnaire patient	62
2. Imputabilité du protocole dans les résultats	63
3. Limites du cas clinique	64
4. Schéma récapitulatif du protocole de prise en charge pluridisciplinaire	65
CONCLUSION	66
BIBLIOGRAPHIE.....	67

INTRODUCTION

L'évolution des techniques odontologiques a poussé la profession à se « spécialiser » dans les différentes disciplines de l'art dentaire. Certains praticiens exercent uniquement en orthodontie, en parodontologie, en chirurgie, en endodontie ...

Ces exercices orientés vers une seule discipline répondent à une augmentation des moyens mis à disposition : les connaissances scientifiques sont plus poussées et le matériel de plus en plus perfectionné.

On peut considérer que l'odontologie traite les patients de façon efficace lorsque ces spécialités s'accordent et se complètent dans une prise en charge globale de chaque cas. Cette prise en charge globale dentaire doit s'intégrer dans une vision plus large et doit remettre le système manducateur à sa juste place dans l'ensemble du corps. L'odontologie est une spécialité qui, associée aux autres disciplines médicales, paramédicales, et aux médecines dites parallèles, tend à soigner le patient dans sa globalité, en faisant le lien entre toutes les pathologies, traumatismes, dysfonctionnementsqu'il peut présenter.

C'est dans cette notion de pluridisciplinarité que nous avons abordé le traitement du patient sujet de ce travail. En effet, c'est suite à un accident d'avion de tourisme que le patient s'est présenté dans le Service d'Odontologie et de Santé Buccale. Après avoir subi un ensemble d'interventions chirurgicales visant à réduire les atteintes faciales et orthopédiques et suite à une longue rééducation, le patient se présente un an et demi après l'accident en première consultation. Face aux doléances de ce sujet polytraumatisé, aux équilibres occlusaux perturbés et au système manducateur instable, nous cherchons par quels mécanismes nous pouvons l'aider à retrouver un équilibre occlusal confortable, et comment en évaluer l'influence sur le reste du corps, partant du postulat que les divers traumatismes subis et les adaptations qui en ont résulté ont modifié tous les équilibres corporels.

Parallèlement aux techniques conventionnelles de réhabilitation occlusales, prothétiques, nous envisageons l'apport de techniques complémentaires que sont l'ostéopathie, la posturologie et la plate-forme de stabilométrie comme un moyen de vérification ou de validation de nos choix thérapeutiques buccaux.

L'objectif est de tester sur ce patient ces méthodes complémentaires et évaluer si, en plus d'une amélioration buccale, nous pouvons observer une amélioration d'ordre globale. Dans un esprit de synthèse, nous terminerons par la proposition d'un schéma de protocole de prise en charge.

Pour cela nous décrirons dans un premier temps l'ensemble des interventions et des modifications que le patient a subi ainsi que les difficultés qui en découlent. Puis nous introduirons les outils conventionnels et complémentaires à la disposition du praticien. Le protocole précis appliqué au patient sera décrit et, pour plus de clarté et de précision, un protocole théorique envisageable sera présenté. Enfin nous discuterons des limites et des biais induits par ce travail.

PARTIE 1

Le dossier patient

1. Motif d'hospitalisation

Monsieur Jean Pierre L., né le 08/07/1939, alors âgé de 70 ans, est victime le 03 juillet 2010 d'un accident d'avion de tourisme au décollage.

A la prise en charge du SAMU, il est conscient (Glasgow 14), agité et algique, sans défaillance hémodynamique ou respiratoire. Il présente :

- une fracture ouverte du poignet droit (main froide sans pouls)
- un traumatisme à la hanche droite
- un traumatisme facial

Il est intubé, sédaté et admis au service des Urgences du CHU de Pellegrin à 19h50.

Le bilan lésionnel met en évidence:

- au niveau maxillo-facial:
 - des fractures de types Le Fort I, II, III, associées à des fractures de type Donef
 - des plaies au niveau du nez qui vont bénéficier d'une suture.

Il est retenu une indication chirurgicale semi-urgente par les chirurgiens maxillo-faciaux mais à distance du traumatisme.

- sur le plan orthopédique:
 - une luxation de la hanche droite dont la réduction est faite dans un premier temps
 - des fractures du radius et de l'ulna droits opérées dans l'urgence à J0
 - une rupture de l'extenseur du majeur gauche, une perte de substance de l'auriculaire droit et fracture de P1 du 4^{ème} doigt droite
 - une fracture de la tête fémorale droite, associée à une fracture de la paroi postérieure du cotyle droit.

Le traitement retenu par les orthopédistes pour la fracture du cotyle est fonctionnel.

Il est effectué une ostéosynthèse avec mise en place d'une plaque au niveau des fractures du membre supérieur droit. Une antibiothérapie par Augmentin est instaurée. A la suite de quoi, il est transféré en Réanimation Chirurgicale le 6 juillet 2010.

Monsieur L. quitte le service de réanimation le 23 juillet 2010 pour le service de soins du Centre FX Michelet – 2^{ème} C.

Le 06 août 2010, le 4^{ème} doigt droit est amputé au niveau de P1.

2. Bilan maxillo-facial

2.1. Bilan radiologique

L'examen est réalisé le 03/07/2010 et les résultats sont les suivants:

- fractures de la paroi antérieure et inférieure du sinus frontal

- fractures des os propres du nez
- fractures des ethmoïdes de façon bilatérale
- fractures des planchers des deux orbites
- fractures des parois postérieure, antérieure et interne des sinus maxillaires
- fractures des malaires: à gauche au niveau du tiers moyen et postérieur, à droite au niveau du tiers antérieur et postérieur
- fracture des processus ptérygoïdes bilatéraux
- hémo-sinus de l'ensemble des cavités aériques de la face

De cet examen, il est possible de classer les atteintes par groupes de fractures :

- fractures Le Fort I, Le Fort II, Le Fort III
- fractures du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO) qui, du fait de leurs formes complexes, sont qualifiées de dislocation orbito-naso-ethmoïdo-frontales : DONEF

Aucune perte ou détérioration dentaire n'est à déplorer.

2.2. Interventions

L'intervention est effectuée le 15 juillet 2010 au service de chirurgie maxillo-faciale du CFXM.

Après un test de diduction bilatérale symétrique :

- réduction anatomique par abord frontomalaire droit + plaque
- réduction anatomique du rebord sous orbitaire droit par abord sous orbitaire droit + plaque
- réduction anatomique par abord frontomalaire gauche + plaque
- réduction anatomique par abord sous orbitaire gauche + plaque
- Incision vestibulaire maxillaire, repérage du V2 bilatéral, réduction de la fracture Lefort 1 anatomiquement et en articulé dentaire + 4 plaques (2 sur pilier canin, 2 sur cintre maxillo malaire)

Le compte rendu opératoire décrit un articulé dentaire satisfaisant en fin d'intervention. Ces lésions entraînent un ITT de 21 jours. Les suites post-opératoires immédiates sont simples.

L'ablation des matériaux d'ostéosynthèse a eu lieu le 06/04/2011, sous anesthésie générale.



figure 1 : radiographie incidence de Blondeau de Monsieur L.

2.3. Evolution à + 3 ans

Le 16 janvier 2013, le chirurgien maxillo-facial certifie que l'état de santé de Monsieur L. Jean-Pierre peut être considéré comme consolidé et ce, dans les suites de son traumatisme du 03 juillet 2010, avec pour séquelles :

- une perte olfactive (anosmie)
- un petit trouble occlusal
- une sensibilité des foyers de fractures aux changements de température

Le 16 mars 2011, le bilan radiographique et le rapport de la Tour de Gassies font état de :

- destruction au $\frac{3}{4}$ des sinus frontaux
- perte olfactive (anosmie) et gustative (agueusie)
- rhumes et rhinites entraînant des écoulements journaliers, sensibilité aux changements d'exposition (soleil, ombre, froid)
- gonflement et gêne provoqués par les cicatrices vestibulaires
- migraines fréquentes
- difficultés masticatoires, morsures des joues et de la lèvre inférieure
- douleurs cervicales

3. Bilan bucco-dentaire

3.1. Première consultation du patient

Le patient se présente au service d'odontologie de PELLEGRIN le 29.11.2011. Il est adressé par le chirurgien maxillo-facial pour corriger les troubles occlusaux persistants.

- Antécédents :
 - Néant
- Muscles et articulation:

Avant le traumatisme, le patient ne présentait aucune algie cervicale, aucune incohérence occlusale ou difficultés masticatoires (morsures des joues et de la lèvre inférieure)

- schéma dentaire:

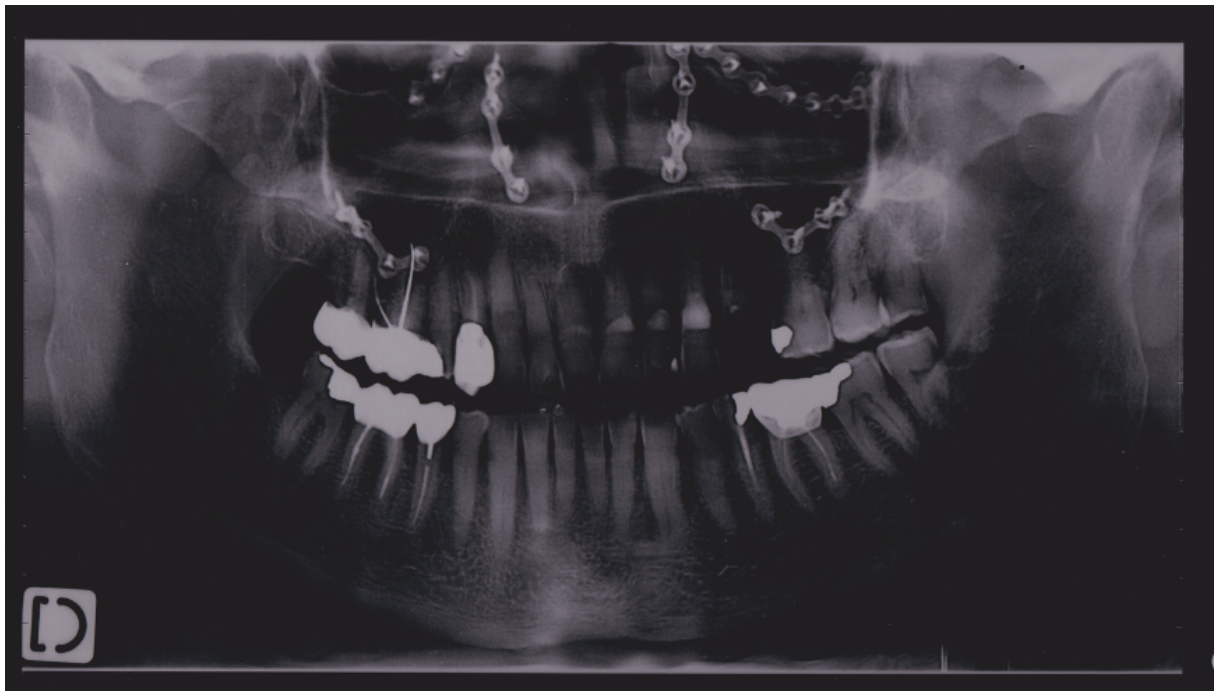


figure 2 : radiographie panoramique dentaire de Monsieur L.

Dents absentes : 28/38
Traitement endodontique : 24/26/27 35/36 45/46
Couronnes : 24/26/27 35/36 46
Obturations coronaires : 16 37 47

3.2. Examen clinique exobuccal:

- pas de séquelles esthétiques, absence de cicatrices visibles, arête du nez droite, pas de perte de substance
- des douleurs à la palpation des deux ATM et des muscles masticateurs
- Une avancée mandibulaire accentuée par rapport à l'état initial (aux dires du patient car l'absence de téléradiographie de profil initiale ne permet pas d'objectiver cet élément).

3.3. Examen clinique intrabuccal:

- analgésie des zones cicatricielles du Le Fort I, au niveau du fond du vestibule maxillaire,
- présence d'ulcérations traumatiques, escarres blanc-jaunâtres entourées d'une bordure érythémateuse sur les joues et la langue en regard du bloc molaire et prémolaire, ainsi que sur la lèvre inférieure,
- béances postérieures bilatérales au niveau des molaires,
- multiples restaurations conservatrices et prothétiques fixées, présentes avant le trauma,
- absence de douleur strictement dentaire après tests au froid, à l'air, à la percussion.

3.4. Doléances du patient :

- perte olfactive et gustative,
- inconfort en regard des cicatrices du fond de vestibule
- douleur en regard et à distance des ATM et des muscles masticateurs
- morsures à la mastication des joues, des lèvres et de la langue,
- douleurs cervicales, de types courbatures et tensions
- sensibilité des foyers de fractures aux changements de température.

Sur le plan psychologique, ces symptômes influencent son comportement. Suite à cette perte olfactive, le patient présente un désintérêt pour l'alimentation, ce qui n'était pas le cas avant l'accident. Amateur de vin et de gastronomie, Monsieur L. se retrouve privé d'un moteur de bonne santé. Additionné à des difficultés masticatoires qui réduisent les aspects de textures, de température ou d'astringence, le patient n'éprouve plus aucun plaisir à s'alimenter. Il définit lui même sa situation de la façon suivante :

« Je ne suis plus chez moi dans ma bouche »

4. Fractures maxillo-faciales

[1][2][3]

4.1. Fractures de type Le Fort ou occlusaux-faciales

Ces fractures d'orientations horizontales séparent selon trois tracés le plateau palatin de la base du crâne.

Elles ont une répercussion sur l'articulé dentaire.

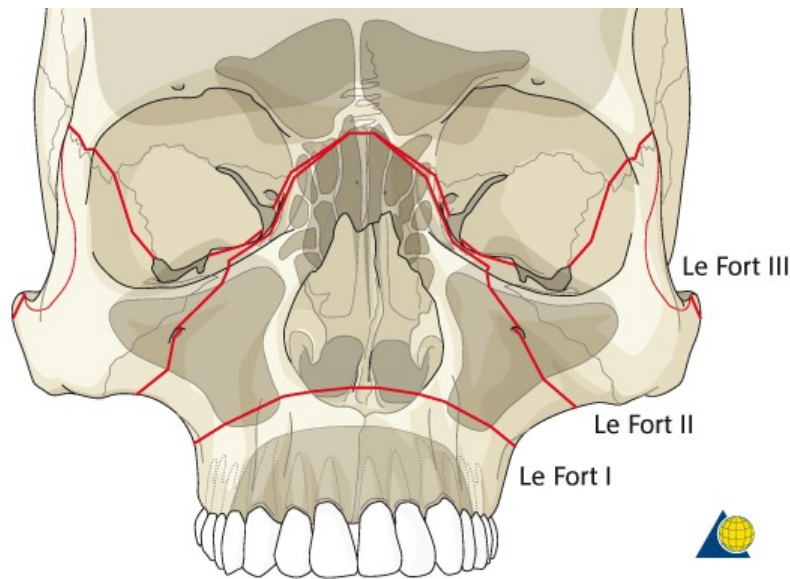


figure 3 : les traits des fractures Le fort I, II, III [4]

- Le Fort I

Le trait de fracture suit les apex des dents maxillaires. Il sépare le plateau palato-dentaire du reste du massif facial. Il concerne le septum nasal osseux, les ailes des processus ptérygoïdes du sphénoïde et les parois antérieures et postérieures du sinus maxillaire.

- Le Fort II ou disjonction faciale intermédiaire

Le plateau palato-dentaire et la pyramide nasale restent solidaires, et se séparent du reste du massif facial.

Plusieurs traits de fractures passent par la partie moyenne de la pyramide nasale jusqu'au bord postérieur du vomer, brisent le processus frontal du maxillaire, s'étendent jusqu'au foramen infra-orbitaire, puis l'os lacrymal, la suture maxillo-zygomatique, les parois antérieures et postérieures du sinus maxillaire et les processus ptérygoïdes en arrière.

Les pommettes ne sont pas déplacées.

- Le Fort III

Elle associe quatre traits de fractures qui séparent la face du reste du crâne.

Ils partent de la jonction fronto-nasale, brisent le processus frontal du maxillaire, la lame perpendiculaire de l'ethmoïde, les parties internes, inférieures et externes de l'orbite, la suture fronto-zygomatique et le prolongement zygomatique du temporal. La fracture touche également les apophyses ptérygoïdes au niveau supérieur.

4.2. Fractures latéraux-faciales et centraux-faciales

Elles n'ont pas de répercussion sur l'articulé dentaire.

- Fractures du malaire

Elles sont fréquentes[5] et représentent 20 à 25% des atteintes de l'étage moyen de la face. Ces fractures peuvent être isolées ou concomitantes à une fracture de type Le Fort II ou III. Selon la gravité du traumatisme, on peut observer un enfoncement de la pommette.

- Les fractures du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO)

L'énergie d'un choc peut être absorbée par la totalité de la pyramide nasale. Si ce dernier est trop puissant, l'énergie se propage et entraîne des lésions sur les structures postérieures. Comme pour les fractures du malaire, elles sont régulièrement associées à des Le Fort II ou III.

5. Complications et difficultés à prévoir

5.1. Musculaires

Selon le bilan lésionnel, ont été fracturés :

- L'os malaire gauche au niveau du tiers moyen et postérieur
- L'os malaire droit au niveau du tiers antérieur et postérieur
- les processus ptérygoïdes bilatéraux

Le compte rendu post-opératoire indique une réduction des fractures des os malaires mais aucune intervention au niveau des processus ptérygoïdes. Les grandes ailes du sphénoïde sont également concernées. Parmi les muscles masticateurs, trois d'entre eux s'insèrent sur ces zones anatomiques.

Ce sont [6] :

- Le ptérygoïdien latéral qui se compose de deux faisceaux. Le supérieur s'insère sur le bord inférieur de la partie temporale de la grande aile du sphénoïde ainsi qu'au tiers supérieur du bord latéral de la lame latérale du processus ptérygoïde. L'inférieur aux deux tiers inférieures du bord latéral de la lame latérale du processus ptérygoïde et de la tubérosité maxillaire. Les deux faisceaux se rejoignent pour se terminer sur le bord antéro-interne du col mandibulaire et sur le disque de l'articulation temporo-mandibulaire.
- Le ptérygoïdien médial qui s'insère au niveau du bord médial de la lame latérale, sur le bord latéral de la lame médiale du processus ptérygoïde ainsi que sur le processus pyramidal de l'os palatin. Il se termine sur le bord médial de l'angle mandibulaire.
- Le masséter [7] qui s'insère sur les 3/4 antérieurs du bord caudal de l'arc zygomatique par son faisceau superficiel et sur le 1/4 dorsal du bord inférieur de l'arc zygomatique jusqu'au processus zygomatique pour le profond. Il se termine sur la partie externe de l'angle gonion pour le faisceau superficiel et sur la face latérale du ramus pour le faisceau profond avec parfois un faisceau qui

s'individualise jusqu'au processus coronoïde et vient s'attacher au disque articulaire. C'est un puissant élévateur avec une composante propulsive par son faisceau superficiel.

Leurs physiologies présentent plusieurs actions dans les mouvements de la mandibule. Ils agissent conjointement dans la propulsion de la mandibule par la traction du disque et du processus condylien vers l'avant. Le ptérygoïdien latéral aide par la suite à l'ouverture buccale par la rotation du condyle tandis que le médial agit lors de la fermeture buccale. Il agit comme une sangle mandibulaire avec le masséter.

Les ptérygoïdiens latéraux et médiaux agissent conjointement (homo ou contro-latéral) dans les mouvements de diduction. Le ptérygoïdien latéral a une cinétique particulièrement complexe du fait de ses 2 chefs plus ou moins différenciés, au fonctionnement type agoniste/antagoniste et aux implications sur les mouvements des ATM encore discutées.

Nous pouvons donc envisager une modification de la mastication et de la cinétique de l'articulation temporo-mandibulaire du fait des relations directes de ces muscles avec la capsule articulaire et de leurs rôles dans le cycle masticatoire.

5.2. Troubles occlusaux

L'occlusion dentaire est l'articulation dentaire dans le concept dynamique des dents dans leurs fonctions. Elle est d'un intérêt majeur dans le traitement de fractures des maxillaires car, pour le chirurgien, l'organe dentaire représente une projection de l'os qui le supporte. [1]

L'occlusion en intercuspidie maximale (OIM)[8] est caractérisée par des contacts occlusaux multiples et simultanés, assurant une répartition des forces sur l'ensemble de la denture prémolo-molaire. Cette position sert de référence et son exactitude permet de contrôler la qualité de la réduction.

Lorsque l'état dentaire du patient le permet, l'OIM est utilisée comme référence.

L'articulé dentaire est modifié dans les trois types de Le Fort. Ces modifications morphologiques engendrent un recul de l'étage moyen de la face. On peut observer les manifestations suivantes :

- Béance antérieure ou latérale
- Classe III dento-squelettique
- Décalage des repères inter-incisifs
- Mise en bout à bout incisif

Le dentiste traitant de Monsieur L. ne possède pas de panoramique dentaire ou de téléradiographie antérieure à l'accident. La notion de bout à bout incisif apparu après l'accident nous a été décrite par le patient lui même et par l'analyse de photographies représentant le patient de profil.

Le guide incisif étant étroitement lié à la pente condylienne la modification de ce guide modifie la cinétique mandibulaire.

Ce nouveau bout à bout incisif peut également être en partie à l'origine des béances postérieures bilatérales.

Le dossier médical ne fait pas état d'une atteinte mandibulaire, ce qui signifie que cette position fait suite à un recul du maxillaire lors de son repositionnement chirurgical.

D'un point de vue occlusal, sont donc perdues les références initiales des alignements des lignes inter-incisives ou des freins, ainsi que les rapports canins.

Suite à l'intervention, 18 mois après cicatrisation, nous sommes face à une OIM instable qui ne peut être utilisée comme référence. La béance postérieure prémolo-molaire n'assure pas de verrouillage occlusal satisfaisant pour l'utiliser dans une réhabilitation classique.

5.3. Cals vicieux

La persistance d'une béance postérieure témoigne d'une modification du plan d'occlusion.

Cela peut être dû à la mise en place de cals vicieux. Ils se définissent comme la consolidation en malposition d'un foyer de fracture[9].

Il existe plusieurs étiologies :

- retard dans la mise en œuvre du traitement maxillo-facial du fait d'un coma prolongé ou d'un polytraumatisme
- erreur thérapeutique face à une malocclusion préexistante méconnue et corrigée de façon abusive
- fracture négligée, en particulier de la région condylienne
- défaut de réduction associé à une ostéosynthèse rigide ;
- défaut de contention par ostéosynthèse au fil d'acier ;
- reprise trop précoce d'une alimentation solide ;
- présence d'une luxation discale méconnue ou d'une malposition du condyle.

On remarque un écart de 13 jours entre l'accident et la prise en charge maxillo-faciale.

Les conséquences peuvent être d'ordre occlusal et/ou morphologique.

Dans notre cas, c'est une béance postérieure occlusale.

Plusieurs moyens thérapeutiques sont à notre disposition[10] :

- l'occlusodontie grâce à des meulages sélectifs guidés par le papier à articulé
- la prothèse, qu'elle soit adjointe ou conjointe,
- l'orthodontie,
- la chirurgie en passant soit directement par le foyer de fracture initial, soit indirectement à distance des cals vicieux, selon les tracés classiques des ostéotomies d'usage orthognathique.

Une interférence occlusale simple peut être traitée par meulage sélectif mais lorsque les troubles occlusaux sont plus importants, les traitements occlusodontiques ne constituent plus que de simples adjuvants à la chirurgie.

5.4. Morsures des joues, lèvre, langue

Les morsures traumatiques des joues et de la langue au niveau de la ligne d'occlusion peuvent avoir différentes étiologies. Cela peut être un effet secondaire d'une pathologie hypertrophique (macro-glossie par exemple). [11]

Dans le cas d'une béance postérieure, les faces vestibulaires ne forment plus un plan continu en occlusion, laissant un espace où la joue et la langue peuvent s'invaginer. Lors

de la mastication, les aliments associés aux mouvements centrifuges/centripètes engendrent des morsures traumatiques.

Si la parafonction persiste, le patient s'expose à des risques d'hyperkératose. Cam et al. ont découvert, à l'examen microbiologique et à la biopsie de ces lésions, un épithélium irrégulier hyperplasique, avec des foyers de cellules épithéliales exposées dans la couche supérieure, une parakératose, et une prolifération bactérienne anormale.[12]

5.5. Sinusite maxillaire

Le traumatisme ayant fracturé les parties postérieures, antérieures et internes des sinus maxillaires, le patient présentait un hémosinus. Une dégradation de la membrane sinusienne favorise les rhumes et les rhinites entraînant des écoulements journaliers.

Il faut porter une attention toute particulière aux dents dont les racines sont proches ou intra sinusiennes. En effet, face à une muqueuse affaiblie, voir absente, une dent antrale mortifiée ou au traitement endodontique insuffisant peut plus facilement être à l'origine d'une infection bactérienne ou fongique (type aspergillose).[13]

La destruction des sinus engendre également des sensibilités aux changements de température.

5.6. Anosmie

Les fibres du nerf olfactif entrent dans la base du crâne au travers de la lame criblée de l'ethmoïde et se dirigent vers le bulbe olfactif.[14] C'est à ce niveau qu'un cisaillement peut avoir lieu lors d'un traumatisme facial ou occipital.

Une étude rétrospective réalisée sur 141 patients a recherché les dommages consécutifs à une fracture du tiers médian de la face. [15] Les auteurs ont observé : pour 16 % des patients, des difficultés lors de la manducation, pour 16 % des douleurs au visage, pour 15 % une olfaction réduite et pour 14 % une gêne nasale respiratoire.

5.7. Traumatisme articulaire temporo-mandibulaire

Même si le traumatisme ne concerne pas directement l'articulation temporo-mandibulaire, l'accident ainsi que l'intervention chirurgicale de réduction des fractures Le Fort I, II, III et Donef ont modifié les structures et les équilibres musculaires de l'appareil manducateur, ces modifications influençant la position ou l'équilibre de la capsule, des ligaments ou du disque articulaire. [9]

5.8. Brides cicatricielles

Suite à l'intervention chirurgicale de réduction du Le Fort I, le patient présente à la première consultation des gênes, que l'on peut qualifier d'hyperesthésies, au niveau des cicatrices au fond du vestibule maxillaire supérieur.

Suite à une incision chirurgicale, le patient peut présenter des lésions tissulaires et nerveuses, engendrées par une section de nerfs ou de fibres périphériques. Ces lésions peuvent aussi être dues à une compression ou à une ligature de fibres nerveuses par un fil de suture. [16]

« Le développement de la fibrose cicatricielle peut enserrer les terminaisons nerveuses dans la cicatrice. Les terminaisons nerveuses souffrent alors d'ischémie d'origine

mécanique. Cliniquement, les douleurs sont provoquées par la palpation profonde ou le pincement léger des berges de la cicatrice. » [17]

Le traitement repose sur l'injection d'un anesthésique local au niveau de ces berges et la kinésithérapie [18].

Les infiltrations cicatricielles agissent par l'intermédiaire de l'effet d'inhibition local sur les médiateurs inflammatoires libérés au niveau du site même de la chirurgie [19], et de leur effet potentiel sur la prévention des phénomènes hyperalgésiques. [20], [21]

Ainsi, les experts de la prise en charge de la douleur postopératoire placent les infiltrations dans leurs recommandations de traitement. Ces différentes techniques d'infiltrations ont été passées en revue, et ce de façon complète.[22] Actuellement, les produits les plus utilisés sont la lidocaïne, la bupivacaïne, la ropivacaïne et la lévobupivacaïne. Seuls, les deux dernières molécules ont l'AMM dans cette indication.

La Bupivacaïne (Marcaïne) présente un usage dentaire, on peut la retrouver dans les tiroirs de tout omnipraticien.

Dans notre cas, nous avons effectué des infiltrations au niveau des berges de la cicatrice. L'injection s'effectuait d'un plan profond, puis en remontant vers le plan superficiel, tout au long de la cicatrice, et ce durant 2 séances à une semaine d'intervalle chacune.

Clauzade [23] propose une prise en charge en traitant les cicatrices par des aimants, par la neuro-thérapie ou par des ondes électromagnétiques.

5.9. Atteintes des membres supérieurs et inférieurs droits

Les différentes fractures modifient l'équilibre général du patient. Les atteintes de l'avant bras droit ont modifié ses habitudes de préhension. La fracture de la hanche droite a modifié la cinétique de marche et d'équilibre. Les chaînes musculaires responsables de ces mouvements ne répondent plus de la même manière. Il faudra prendre en compte ces modifications physiologiques.

PARTIE 2

Les outils thérapeutiques

1. Outils conventionnels

1.1 Occlusodontie

1.1.1 Définition

J.-D. Orthlieb [24] la définit comme étant l'ensemble des fonctions occlusales représentant les conditions physiologiques de l'affrontement des dents antagonistes.

Si on se rapporte à la commission de terminologie, le dictionnaire d'orthognathodontie la définit comme situation réciproque des arcades dentaires lorsqu'elles sont en contact sous l'action des muscles. [25]

L'occlusodontie est une branche incontournable de l'odontologie qui joue un rôle dans toutes les spécialités de la profession.

L'appareil manducateur se compose de trois articulations: [26]

- deux symétriques temporo-mandibulaires, énarthrose bi condylienne,
- l'articulé dentaire.

Les structures osseuses squelettiques porteuses du schéma dentaire sont déterminantes dans la mise en place de l'occlusion dento-dentaire. De même, les dents vont modéliser l'ATM. Il y a une interdépendance entre ces trois articulations.

Le tout est animé par un complexe disco-musculaire qui assure la cinétique et la dynamique de cette articulation. [7]

1.1.2 Intérêt d'ordre exclusivement dento-dentaire

Suite au traumatisme subi par le patient, les structures osseuses ont cicatrisé dans des positions différentes de la physiologie antérieure. C'est le déplacement de ces structures osseuses qui ont modifié l'articulé dento-dentaire.

D'un point de vue purement occlusal, la béance postérieure représente le principal symptôme de son désordre occlusal.

C'est par le biais d'une mise en articulateur que les défauts sont objectivés :

- sous occlusions,
- prématurités,
- interférences.

Nous cherchons à rectifier ces anomalies avec une prévisualisation par mise en articulateur et céroplasties des résultats espérés.

C'est l'analyse occlusale finale qui va guider les futurs actes conservateurs (meulages sélectifs, composites) et les prothèses (couronnes, onlay, inlay).

L'occlusodontie, dans ce cas clinique, est à la fois un outil diagnostique et un outil thérapeutique.

1.1.3 L'occlusion et le corps

Nous avons associé l'occlusion au panel des spécialités de la dentisterie conventionnelle. Mais sa cinétique ne se limite pas seulement à l'affrontement de dents les unes face aux autres.

Le corps humain, dans la médecine occidentale, est une unité subdivisée en spécialités. Ces différents corps de métiers de la santé œuvrent dans un même but qui est, d'après le Centre National de Ressources Textuelle et Lexicale, « *l'art de mettre, de maintenir ou de rétablir un être vivant dans les meilleures conditions de santé* ». [27]

- L'occlusion et les muscles

Sa définition inclut la notion de système musculaire au service de son bon fonctionnement. Une modification de l'occlusion n'est pas sans conséquences sur l'activité des muscles au contact et à distance de la pathologie. La littérature a développé en fonctions des différentes pathologies occlusales une relation avec les modifications de l'équilibre des chaînes musculaires.

Andrade et al. (2009) [28] font une évaluation des changements fonctionnels des muscles de la mastication associés à une occlusion croisée postérieure en denture primaire et mixte. Après une revue systématique de 494 articles de 1965 à 2008, seulement 8 répondent aux critères d'inclusion. Ils suggèrent une diminution de la force de morsure du côté de l'occlusion croisée avec une augmentation de l'activité du temporal antérieur et une diminution du masséter par rapport au côté sain.

Toujours chez les enfants présentant des occlusions croisées postérieures, d'autres travaux évoquent une altération de la fonction masticatoire par la diminution de l'activité musculaire du côté croisé par rapport au côté sain ou aux patients témoins. [29]–[32]

Cette activité musculaire modifiée peut influencer les cycles masticatoires. Rilo et al. (2007) [33] suggèrent que la morphologie du cycle masticatoire chez l'adulte est anormale du côté croisé par rapport au témoin. Piancino et al. (2009) [34] proposent l'hypothèse d'une augmentation de cycles de mastication inversés chez les patients présentant une occlusion croisée.

L'influence pourrait ne pas se limiter à la bouche. Les trapèzes supérieurs et inférieurs, les sterno-cléido-mastoïdiens et les muscles cervicaux seraient influencés par une occlusion croisée postérieure [35]. Dans une étude menée sur 75 sujets en denture définitive présentant différents types d'occlusions croisées (droite, gauche, bilatérale) et 25 sujets témoins, l'auteur mesure à l'aide d'un EMG l'activité musculaire de ces muscles, ainsi que celles du temporal antérieur et postérieur, et du masséter. D'après l'auteur, les patients avec une articulation croisée présentent une activité musculaire plus importante du SCM au repos, et du SCM et des muscles cervicaux lors de la morsure.

Au delà des dysfonctions de l'articulé, l'interposition de dispositifs a permis de constater des modifications au niveau des muscles.

Pour Kibana (2002) [36] et Ferrario (2003) [37], la mise en place d'une cale occlusale de 4mm entraîne, lors de fermeture maximale, un déséquilibre de l'activité des muscles du cou, sterno-cléido-mastoïdiens droit et gauche.

Bazert [38] étudie par EMG les modifications d'activité des chaînes musculaires posturales lors de la mise en place d'une orthèse d'avancée mandibulaire. Les résultats sont les suivants :

- une augmentation d'activité : des fléchisseurs de la tête (SCM, sous hyoïdiens), des muscles de la flexion de la hanche sur le bassin, des fléchisseurs dorsaux de la cheville (tibiale antérieur), droit de la cuisse-biceps fémoral
- une diminution d'activité des : extenseurs du rachis cervical (trapèzes descendants), des fléchisseurs plantaires (soléaires)
- Il en conclut que « la chaîne d'ajustements posturaux que nous pressentons nous conforte dans la possibilité d'une implication positive de l'orthopédie dento-faciale dans le traitement de certaines pathologies de l'appareil locomoteur. »

Il semblerait donc que la présence d'une occlusion modifiée puisse affecter, d'une part la force de morsure et les cycles masticatoires, et d'autre part l'activité musculaire du tronc, du cou et des muscles de la mastication.

Les rapports entre l'occlusion et l'ensemble du corps humain sont développés plus loin à travers la posturologie dans les outils complémentaires.

1.2 Gouttières

Après la réduction de la fracture Lefort 1, le patient présente une nouvelle occlusion avec une béance postérieure, des prématurités et des interférences, dysfonctionnements que nous devons corriger pour rééquilibrer le système manducateur et réduire l'inconfort du patient. Nous allons donc utiliser comme outil orthopédique évolutif et temporaire une gouttière.

J-P Ré [39] souligne l'aspect multifonctionnel de la gouttière. A titre diagnostic, elle est utilisée comme un moyen réversible pour tester les réponses musculaires et articulaires d'un traitement avant la réhabilitation définitive (prothétique, occlusale, voir chirurgicale). Elle peut aussi être utilisée comme un moyen thérapeutique, afin d'obtenir un équilibre physiologique des composants de l'appareil manducateur.

Il existe différents types de gouttières. L'une d'elles nous intéresse tout particulièrement: la gouttière occlusale à recouvrement total de l'arcade mandibulaire de type musculaire.

1.2.1 Gouttière occlusale à recouvrement total de l'arcade mandibulaire (GORTM) musculaire

C'est un appareil orthopédique, qui recouvre la totalité de l'arcade mandibulaire afin de palier toute égression dentaire, qui permet une reprogrammation musculaire et articulaire. L'appareil agit sur la sphère stomatognathique, mais aussi sur l'équilibre postural du patient.

Il est placé à la mandibule pour des raisons diverses (esthétiques, de phonation, ostéopathique...)[23] [40] . Le mouvement de déglutition tout au long de la journée est récurrent, cela permet une réintégration du corps de son activité masticatoire. Okeson [41] souligne le côté esthétique d'un port mandibulaire et la meilleure position de repos de la langue, se plaçant naturellement vers le palais. Ceci favorise la compliance du patient dans le port quotidien de la gouttière. En effet, afin d'obtenir un shunt significatif du système neuromusculaire de l'appareil manducateur et des récepteurs desmodontaux, il est nécessaire de porter la gouttière quotidiennement, jour et nuit, sauf durant les repas.

«La gouttière est à l'articulation temporo-mandibulaire ce que le plâtre est à la cheville foulée» [42]

- Les effets neuromusculaires
[42]

La gouttière a un effet de court-circuit neuromusculaire. Les récepteurs parodontaux régulent l'activité des muscles masticateurs. L'information d'une pression trop importante est envoyée au noyau sensitif du trijumeau par le biais du ganglion trijéminal (V). Le noyau sensitif régule alors le noyau moteur du trijumeau qui envoie un message réflexe d'inhibition des muscles élévateurs. C'est un système réflexe qui protège les organes dentaires, les muscles et les articulations. Tout ce système est sous la dépendance de la formation réticulaire qui agit comme un régulateur de la fréquence cardiaque, de la respiration, de l'activité gastro-intestinale, du mouvement des yeux et de l'équilibre. Elle régule surtout l'activité musculaire des muscles supra-hyoïdiens, du SCM, des trapèzes, des sous-occipitaux, des muscles axiaux et des élévateurs de la mandibule.

Si les récepteurs parodontaux sont constamment sollicités par des incohérences occlusales, la formation réticulaire ne régule plus les activités toniques de façon physiologiques. Les contractures musculaires se mettent en place et s'auto-entretiennent.

La gouttière normalise les informations en provenance des récepteurs, ce qui harmonise les fonctions de la formation réticulaire et fait disparaître au fil du temps des incohérences de tonicité musculaire. Du fait que le noyau oculomoteur soit régulé par la formation réticulaire, on retrouve également une meilleure oculogryrie.

L'enregistrement de la cire de relation centrée permet de replacer le modèle mandibulaire par rapport au maxillaire. Cette position est appelée « relation centrée du jour ». Elle n'est pas optimale car l'aspect pathologique du patient ne nous permet d'enregistrer que cette relation [43]. Elle évolue à mesure que les informations des récepteurs s'harmonisent. Ceci explique la régularité des contrôles pour équilibrer les points de contacts occlusaux.

- La gouttière thérapeutique évolutive provisoire

[44]

La GORTM a évolué au fur et à mesure des retouches pour obtenir une position de reprogrammation mandibulaire. La gouttière qui au départ était totalement lisse a progressivement subi une indentation due au fait de l'importance des béances, interférences et prématurités. Du fait de son utilisation dans le traitement ostéopathique et postural, nous pouvons la qualifier de prothèse thérapeutique provisoire. C'est une gouttière lisse semblable à une GORTM qui accompagne l'appareil manducteur au fil des étapes pluridisciplinaires.

1.2.2 Gouttière thérapeutique définitive indentée

- Les clés de validation

Après plusieurs mois de reprogrammation, nous obtenons une position de repos de la mandibule que nous enregistrons de nouveau grâce à des cires, puis nous passons la modélisation sur articulateur SAM.

Les points de réglages anatomiques conventionnels n'étant pas exploitables, nous devons tester différentes positions qui seront validées par l'ostéopathe, puis objectivées en double aveugle par le test de stabilométrie. Pour fixer ces positions de future OIM, nous effectuons des clés à recouvrement total en silicone. Le Dr Bazert [38] en a décrit les avantages. Il est utilisé en pratique dentaire lors de prise d'empreintes. Il a l'avantage d'être très précis, stable dans le temps et d'être simple de manipulation. Après le mélange de la base et du catalyseur, on forme un boudin que l'on place en mandibulaire sur l'articulateur puis on ferme sur l'occlusion choisie.

- La gouttière de stabilisation ou Gouttière Thérapeutique Définitive Indentée (GTDI)

C'est une gouttière mandibulaire indentée à visée posturale. On ne peut pas la définir comme étant une gouttière articulaire ou musculaire, puisqu'elle ne répond pas exactement aux critères classiques d'après Dupas (2003).

Les caractéristiques sont :

- une indentation stabilisatrice qui propose une pseudo-occlusion utilisable immédiatement et qui est destinée à rester ainsi,
- on retrouve un réglage articulaire par l'utilisation des cales condyliennes. On ne fait pas que proposer une occlusion postérieure mais complète par cette néo-occlusion,
- par cette nouvelle occlusion, on obtient une cohérence musculaire à la fois de l'appareil manducateur et de la compensation cervico-crânienne. Et donc sur la posture.

1.3 Les articulateurs et les arcs faciaux

Suite à notre première consultation, nous avons comme informations le dossier médical, les radiographies post-opératoires, l'examen exo-buccal, l'examen endo-buccal, le schéma dentaire et les doléances du patient.

Nous avons besoin d'une simulation mécanique de l'occlusion. La première mise sur articulateur nous permet de maintenir l'occlusion de base du patient, et de travailler sur une nouvelle occlusion.

Nous utilisons un système accessible et disponible: l'articulateur QUICK master B2 semi-adaptable de chez FAG™, avec l'arc facial associé, l'arc facial QUICK.

Par la suite, nous utilisons un articulateur semi-adaptable et un arc présentant une plus grande précision, le SAM 2® de RMO™.

- Les système FAG™ et SAM 2® de RMO™

[45]



• Quick Master B2 de Fag C'est un modèle semi-adaptable très répandu qui répond à une demande simple de première intention. Le modèle présente : - distance intercondylienne 110mm - angle de Bennett réglé par des inserts de 0, 10, 15 ou 20° rectilignes et des inserts curvilignes intégrant un mouvement latéral : C1 (0,5mm), C2 (1mm), C3 (1,5mm) - réglage de la propulsion par dispositif gradué de 0° à 6° - table incisive modifiable	• SAM 2® de RMO™ C'est l'articulateur de référence préconisé par le Collège National d'Occlusodontie. Il offre de nombreuses configurations des boîtiers condyliens. Le modèle présente : - distance intercondylienne réglable - 3 types de boîtiers condyliens ajustables de 15 à 65° d'angulation - 4 types d'ails de Bennett : 1 rectiligne ajustable de 0 à 45°, et 3 ailes colorées ajustables de 0 à 10° - réglage de la propulsion par 6 ailettes de 0 à 6mm - rétrusion 15° - table incisive avec angulation vers l'avant ou latérale de 0 à 80°
--	--

figure 4 : comparaison des articulateurs FAG™ et SAM 2® de RMO™

2. Outils complémentaires

2.1 La posturologie

2.1.1 Définition

L'évolution de l'Homme lui a donné la station debout comme mode de déplacement. Cette position impose une lutte contre la gravité. Le corps met alors en jeu un ensemble de mécanisme afin de se maintenir debout. Les chaînes musculaires réagissent suite à l'intervention de capteurs proprioceptifs, de systèmes de transmissions, d'effecteurs d'équilibre et de motricité.

La posture se caractérise selon Bouisset [46] comme étant l'association des différentes parties du corps entre elles dans des positions relatives selon une attitude d'ensemble. C'est une conception du corps indissociable de l'ostéopathie. Le corps est constitué de segments reposant les uns sur les autres, interdépendants et en équilibre grâce à l'action conjointe des muscles et des forces extérieures. Le corps est alors en équilibre dont le

centre de gravité se projette à l'intérieur du polygone de sustentation, délimité par la face interne des pieds.

Willem [47] estime que le rôle de la posturologie réside dans la correction du système sensoriel dans son ensemble. Si le système sensoriel fonctionne anormalement, les informations qu'il envoie sont biaisées. Le système nerveux central se réfère donc à des signaux erronés et transmet au système musculaire effecteur des ordres qui déstabilisent l'équilibre.

Clauzade [48] considère que la tête est le point de départ des 5 chaînes posturales musculo-aponévrotiques assurant la stabilité de l'Homme debout.

- trois chaînes antéro-postérieures phasiques : linguale, faciale et centrale. La mandibule sert de régulateur pour ces chaînes responsables de l'équilibre antéro-postérieur.
- deux chaînes latérales tonico-phasiques, dites masticatrices. Elles ont un rôle relationnel d'introversion et d'extraversion.

2.1.2 Les régulateurs de la posture

Ce sont les différents capteurs véhiculant les informations extérieures vers le corps. [49]

- L'œil
- Le vestibule
- Les afférences plantaires
- La mandibule et l'occlusion
- La peau
- Le rachis

Notre intérêt se porte sur la mandibule et l'occlusion, et notamment sur les déterminants occlusaux de la posture.

La relation cranio-mandibulaire est considérée comme le référentiel neuronal et musculo-squelettique. L'occlusion prend sa place dans ce référentiel,[50] principalement le plan d'occlusion qui, pour être optimal, doit être orthogonal. Il doit répondre dans le plan sagittal au plan de francfort, et à l'axe bi-pupillaire dans le plan frontal. Les canines donnent le référentiel transversal. [51]

L'articulation temporo-mandibulaire est une zone mobile, fortement sollicitée, et capable de s'adapter. En ce sens, c'est une région de compensation de l'axe crâne-mandibule-colonne vertébrale.

La langue par ses insertions influence la position cervicale.

Enfin, le trijumeau joue un rôle prépondérant dans l'intégration de l'occlusion et du système occlusal dans la globalité du corps par son rôle sensitif et moteur.

2.1.3 La posture et l'occlusion

Les rapports entre l'occlusion et la posture portent encore aujourd'hui à confusion. Depuis plus de 30 ans, les études traitant des relations entre l'appareil manducateur et la posture ne manquent pas. Pourtant, il leur est trop souvent reproché un manque de fiabilité dans la méthodologie [52], et une faiblesse du nombre de résultats expérimentaux clairement probants [53]. Oliver Laplanche et al. [54], par une revue de littérature publiée en 2000 et Hank et al. [52] par une revue systématique publiée en 2007 corroborent ces critiques.

Un projet de recherche effectué par le collège d'ostéopathie de Montréal en 2010, validé par l'université de Wales, fait état des connaissances sur « occlusion dentaire et équilibre ». Cette revue systématique conclut elle aussi à un manque de rigueur méthodologique des études. Malgré cela, « l'apport de l'occlusion dans la gestion de la posture augmenterait lorsque d'autres sens, tel que la vue, seraient inhibés ».

Malgré tout, entre 58% et 70% des articles concluent en faveur d'un lien entre les deux [55], fait appuyé par ARMIJO et coll. [56].

C'est d'ailleurs ce que conclut AMAT (2008) [53] à la suite de sa revue de littérature par « la prise en compte de la dimension posturale d'un patient conduit à ne pas dissocier sa face de sa globalité corporelle ».

- Posture et occlusion chez les animaux

En partant du concept que la posture et ses constituants ne sont pas spécifiques à l'être humain, les études sur les animaux nous apportent une vision globale de la relation occluso-posturale. Ceux sont pour la plupart des expériences descendantes, qui traitent de l'influence de l'occlusion sur le reste du corps.

Nous pouvons noter comme avantage la possibilité de reproduire certaines expériences comme celle d'Attilio et al [57]. Il introduit des cales occlusales unilatéralement chez des rats en pleine croissance. Au fil du développement, il observe l'apparition d'une scoliose. Après la mise en place d'une cale de même type de l'autre côté, l'auteur décrit un rétablissement de la colonne vertébrale, avec une disparition de la scoliose.

Nous savons que le rat ne présente pas les mêmes caractéristiques occlusales que l'Homme, et pourtant il semblerait que ces modifications induites s'appliquent aux deux. Les expériences sur d'autres espèces permettent d'ouvrir le champ des recherches. Dans ce test, les cobayes sont des porcs, sur lesquels l'occlusion est effacée par la destruction de toutes les molaires. L'auteur étudie alors l'impact sur l'ECG et la position de la tête. La conclusion de l'auteur suggère que cette destruction affecte la position de la tête, influence les muscles de la mastication ce qui modifie par l'intermédiaire du système du trijumeau l'activité cardiaque. [58]

- Posture et occlusion chez l'Homme

Le rapport entre l'occlusion et la posture est un sujet très largement traité mais malheureusement encore entouré de doutes quant à sa véracité. Nombreux sont les défenseurs de cette théorie, mais comme nous allons le voir par la suite, il est impossible de parler de convictions.

Hank et al. [52] a recensé 266 publications faisant référence à l'appareil manducateur et aux pathologies de la colonne vertébrale. Dans 216 d'entre elles, il y a une corrélation entre les deux. 171 publications font états d'une relation ascendante de la posture sur l'occlusion. 131 articles suggèrent une influence de l'occlusion sur la posture.

Bazert C (2008) [38], suite à une revue de littérature dans le cadre d'une thèse universitaire, conclut à « l'influence significative descendante de l'occlusion sur la posture de la tête, l'activité musculaire et le contrôle postural. Influence supérieure à celle que pourrait exercer le changement de posture de la tête sur l'occlusion pour Motoyoshi 2002. »

Dans le cadre de notre travail, nous ne cherchons pas à prouver un lien entre l'occlusion et la posture, nous partons du principe que ce lien existe, et nous l'utilisons comme outil

de comparaison. C'est l'aspect plus particulièrement descendant qui nous intéresse, même si, le patient étant polytraumatisé, il est clair que les traumatismes subis sur les membres supérieurs et inférieurs droits ont une influence ascendante.

L'état actuel des connaissances nous a fourni plusieurs travaux qui soulignent ce lien et appuient notre choix d'utiliser la posturologie comme référentiel de comparaison.

Sforza [59] utilise une gouttière chez des sujets sains afin d'obtenir une répartition optimale des points de contacts. Il constate alors grâce à l'électromyographie une activité symétrique des muscles du cou. La surface plus réduite du statokinésigramme indique alors un meilleur équilibre postural.

Dans le cas de patients présentant une rétroposition mandibulaire, il est retrouvé expérimentalement une augmentation des activités des sterno-cléido-mastoïdiens et des trapèzes supérieurs. Santander(1994) [60] et Zuñiga(1995) [61] expliquent que les désordres temporo-mandibulaires peuvent être à l'origine de douleurs dorsales. La mise en place d'une gouttière de reprogrammation avec un positionnement plus antérieur de la mandibule diminue alors l'activité EMG des sterno-cléido-mastoïdiens, érecteurs du rachis lombaire et du soléaire [62]. L'équilibre postural est amélioré dans 2/3 des cas, avec une réduction de l'amplitude des oscillations du CdP [63], [64] .

Bazert [38] étudie le maintien de la posture orthostatique lors du port d'orthèses d'avancées mandibulaire à épaisseurs variables. Il complète son expérience par une analyse EMG (sur un échantillon de ses patients) des muscles allant de la mandibule à la voûte plantaire. Il en conclut que « les mécanismes d'adaptation posturale paraissent différer suivant l'importance de la propulsion et de la divergence maxillo-mandibulaire créée par l'appareil ».

Pour aller plus loin, Fink et al. [65] effectue une étude prospective sur 20 patients en bonne santé. Les articulations C0 à C3 et l'articulation sacro-iliaque fonctionnent correctement. L'auteur met en place une interférence occlusale, et observe après plusieurs semaines la survenue d'anomalies fonctionnelles au niveau de C0-C3 et de la sacro-iliaque.

Dans le cadre de notre cas clinique, il est nécessaire de rechercher des écrits pouvant avoir un rapport avec une influence des traumatismes subis par les membres du patient sur la sphère manducatrice.

Tecco et al. [66] a comparé 25 patients adultes atteints d'une pathologie du genou gauche (ligament antérieur) avec un groupe témoin non pathologique. En plus des altérations musculaires viennent s'ajouter des modifications de la posture mesurées par un stabilomètre. La blessure du ligament croisé antérieur semble être associée à un changement dans l'activité de la tête, du cou et du tronc muscles et à une modification de la position du centre de pression postural. La mise en place de rouleaux de coton semble améliorer la stabilité des patients.

Sakaguchi K et al. [67] considère que la posture corporelle a une influence sur la position de la mandibule.

Bazert lors de sa revue de littérature, fait état des travaux de Huggare et Pirttiniemi(1991), Prager(1980), Zepa(2003), Muller-Wachendorff(1961), , Huggare(1998) , qui ont montré qu'en moyenne suivant les études, un tiers des patients scoliotiques présentent des asymétries faciales et/ou dentaires contre environ 10 à 15 % dans une population non atteinte.

Toutes réserves sont à prendre sur ces principes. Même si la majorité des revues de littératures accordent un lien entre l'occlusion et la posture, les auteurs comme Perinetti 2010 [68], Marini 2013 [69], Michelotti et al. 2006 [70], Tardieu et al. 2008 [71] n'obtiennent pas de résultats allant dans le sens d'un rapport entre l'occlusion et la posture.

2.2 L'ostéopathie

[23], [72], [73]

L'ostéopathie est définie par le RMO (Référentiel Métier Ostéopathe) de la façon suivante : « L'ostéopathie consiste, dans une compréhension globale du patient, à prévenir, diagnostiquer et traiter manuellement les dysfonctions de la mobilité des tissus du corps humain susceptibles d'en altérer l'état de santé ».

Le corps est une entité capable gérer des anomalies par des compensations. Si ces contraintes sont trop importantes, le patient décompensera, d'où la manifestation de la pathologie, au niveau postural. L'ostéopathe lève les contraintes et libère les décompensations par des manipulations manuelles.

2.1.2 Application de l'ostéopathie

Ces notions dépassent largement notre domaine de compétence. Il est donc nécessaire de travailler conjointement avec un praticien ostéopathe.

Clauzade [23] estime que des fractures, des interventions chirurgicales cervico-dorso-lombaires ou des cicatrices peuvent gravement influencer le système postural. Ainsi, on pourrait faire face à un blocage du système postural suite au traumatisme du bassin. Il faut garder en tête que la structure gouverne la fonction.

Voici une introduction brève de la démarche lors d'une consultation ostéopathique (11). L'examen appliqué au patient est décrit dans le protocole.

- Le diagnostic

Dans le bilan ostéopathique communiqué par l'ostéopathe traitant, il existe des tests d'orientation post interrogatoires qui permettent de balayer l'ensemble des sphères (neurologique, vasculaire, musculo-squelettique, ORL) afin de le compléter par des tests plus spécifiques dans l'orientation du traitement (ici l'appareil manducateur).

- Anamnèse : antécédent médicaux, chirurgicaux, traitement en cours, doléances du patient. Puis antécédents plus précis : traumas corporelles et buccaux, problème ORL, vertiges, traitement dentaires (soins, extractions, ODF)
- Examen clinique [74], [75]: en trois temps : debout, assis, en décubitus. Le praticien observe l'ensemble du corps, son positionnement, son équilibre, sa posture, sa cinétique. C'est un système en entonnoir. Tout élément même à distance de la bouche qui pourrait avoir une incidence sur cette dernière. Il analyse ensuite la mandibule, sa position, sa cinétique puis en intrabuccale.
- Inspection, palpation, test de mobilité : cf. protocole

- La thérapeutique

L'ostéopathe peut intervenir sur différentes structures de la sphère orofaciale. Chaque intervention topique s'inscrit dans le cadre d'un traitement global. Il faut garder en tête que l'association des différents traitements a pour but la régulation de la même pathologie.

- Hyperactivité musculaire : on cherche à supprimer des contractions non physiologiques. Elles sont traitées par les techniques dites « d'énergie musculaire » (ex : technique de Jones [73], de Michel à visée neuromusculaire)
- Dysfonctions méniscales : selon les cas, le praticien cherche à replacer la tête condylienne trop postérieure ou luxée, à relaxer la zone en détendant les tissus mous péri articulaires.
- Traitement fonctionnel : le praticien place l'os hyoïde comme un point de relation primordial entre la tête et le reste du corps. Il possède des liens musculaires avec la mandibule, la scapula, le sternum et le crâne. Il est donc sujet à des mobilisations, de même que la langue.

- Quelques éléments de diagnostic accessibles au dentiste

[76]

L'activité du dentiste ne se limite pas seulement aux dents mais à la sphère oro-faciale. En ce sens, dans sa pratique, il doit être capable d'évaluer si l'algie peut avoir une étiologie temporo-mandibulaire. Voici quelques outils de diagnostic. Les dentistes partagent ces manipulations avec l'ostéopathe, ce dernier y ajoutant son sens clinique manuel.

Travell et Simons [77] se sont intéressés à des points sensibles de pression au niveau des muscles qui engendrent des douleurs. Ils ont mené leurs recherches sur les atteintes rachidiennes globales ou posturales.

Ils en ont déduit que ces douleurs musculaires ont un rôle primordial dans la recherche d'un syndrome myo-facial des muscles masticateurs.

Il existe deux types de douleur :

- Les douleurs primitives localisées ou irradiées : elles ont pour origines un ou plusieurs muscles et se localisent en regard de ce dernier. La douleur suit l'anatomie du muscle, pouvant aller jusqu'à ses insertions ou terminaisons. (ATM pour le ptérygoïdien latéral, sous l'oreille pour le digastrique, joue pour le masséter, fosse temporale pour le muscle temporal...)
- Les douleurs projetés : elles s'additionnent aux précédentes et se situent à distance du point d'origine sans pour autant suivre les fibres anatomiques. C'est ce que l'on appelle les « points gâchettes ».

L'auscultation s'oriente vers la projection des muscles :

- Ptérygoïdien latéral :
 - Articulation temporo-mandibulaire
 - Région maxillaire

- Région rétro orbitaire
- Point gâchette : échancrure sigmoïde sous le zygoma

- Masséter :
 - Superficiel supérieur : maxillaire (pseudo sinusite) et molaires maxillaires
 - Superficiel inférieure : molaires mandibulaires et sourcil
 - Profond : ATM et oreille
 - Point gâchette : au milieu de la branche montante

- Temporal :
 - Antérieur : rebord supra-orbitaire et dents antérieurs maxillaire
 - Moyen : dents hémi-maxillaires
 - Postérieur : maxillaire et ATM
 - Point gâchette : fosse temporale au dessus du zygoma

- Ptérygoïdien médial :
 - Cavité buccale
 - ATM
 - Oreille
 - Point gâchette : abord par la voie intrabuccale ou la voie sous-mandibulaire postérieure

- Muscles abaisseurs
 - Ventre postérieur du digastrique, stylo-hyoïdien, partie supérieure du SCM : occiput et menton
 - Point gâchette : sous mandibulaire, rétro-hyoïdien
 - Ventre antérieur du digastrique : bloc incisif mandibulaire
 - Point gâchette : rétrognathique

2.1.2 Aspect pluridisciplinaire

Pour construire cette prise en charge complémentaire, et répondre aux attentes du patient, il est nécessaire d'avoir une approche plus large de la pathologie. Tout en gardant la même finalité, les deux professions doivent faire avancer le traitement grâce à leurs différents outils de façon complémentaire.

Il faut garder à l'esprit que le système masticateur est un capteur postural. Le chirurgien dentiste doit lever les anomalies influençant ce capteur.

L'ostéopathe doit, quant à lui, évaluer l'influence de ces anomalies et valider les positions thérapeutiques, tout en traitant le corps dans sa globalité.

Il est important que le patient ait confiance dans son équipe pluridisciplinaire. Le chirurgien dentiste doit comprendre pourquoi, quand et comment il fait appel à l'ostéopathe. Il doit être capable d'expliquer à son patient le pourquoi de sa démarche et de son orientation vers l'ostéopathe, par des termes simples et accessibles.

Pour l'ostéopathe, il est important de préciser au patient les éléments plus techniques de son rôle.

La communication est la clé de voute du bon fonctionnement d'une prise en charge pluridisciplinaire.

Parfois, le traitement nécessite l'intervention d'autres spécialistes : ORL, médecin, chirurgien, podologue, orthoptiste, orthophoniste, psychologue... C'est alors que la communication, la connaissance de ses limites d'application, la mise en place de formations communes prennent tous leurs sens.

2.2 La plate-forme de stabilométrie

2.2.1 Définition

La stabilométrie, créée dans les années 1950, est une pratique utilisant une plate-forme de force munie de 3 capteurs (jauges de contraintes) disposés en triangle.

Cette dernière étudie la posture érigée, quantifie les troubles de l'équilibre en enregistrant les oscillations du centre de pression sur une plate-forme de force.

L'HAS définit la stabilométrie statique de la façon suivante : « la posturographie statique a pour but d'étudier les mécanismes de régulation de l'équilibration à travers l'examen de la trajectoire des centres de pression (statokinésigramme). Cette technique utilise des plates-formes de force, munies de plusieurs capteurs permettant de mesurer l'évolution au cours du temps, de la distribution du poids du corps sur la plate-forme de force. Chaque capteur supportant une partie du poids du corps, mesure donc la force qui lui est appliquée. Pour simplifier l'étude de la distribution spatiale et temporelle du poids du corps sur la plate-forme, on définit une grandeur appelée le centre des pressions. » (MULLER, 2007).

La plate-forme enregistre donc la résultante des forces d'appui d'un sujet debout. La mesure des forces et moments exercés au niveau de la plate-forme permet de préciser les coordonnées du centre de pression, et de suivre ses variations dans le temps. Elle transforme la force appliquée en énergie électrique (signal). Le traitement de ce signal se fait à l'aide d'un ordinateur et d'un programme spécifique d'analyse mathématique du signal stabilométrique. Chez un sujet normal en équilibre statique, la trajectoire des pressions forme une « pelote » entre les deux pieds.

La stabilométrie permet une mesure objective de l'équilibre statique bipodal, elle donne des résultats chiffrés qui sont facilement transmissibles et comparables dans le temps. Cela permet de montrer au patient ses progrès et son évolution de façon concrète. C'est un outil simple d'utilisation et reproductible. C'est un bon outil pour le travail de proprioception.

En revanche, le positionnement des pieds est souvent difficile à maintenir. La stabilométrie ne prend en compte que l'aspect statique de l'équilibre. De plus, la stabilométrie focalise la rééducation sur la recherche d'une symétrie droite/gauche. L'interprétation des résultats est complexe et difficile. Tous les patients ne comprennent pas forcément comment fonctionne la stabilométrie. La stabilométrie ne remplace pas un diagnostic kinésithérapique. Les limites sont d'ordre technique d'utilisation et de fiabilité des systèmes informatiques. [78]

2.2.2 Analyse du signal

[72]

La plaque de stabilométrie permet d'enregistrer un grand nombre de paramètres. Nous nous concentrerons sur le statokinesigramme qui fournit suffisamment de paramètres exploitables.

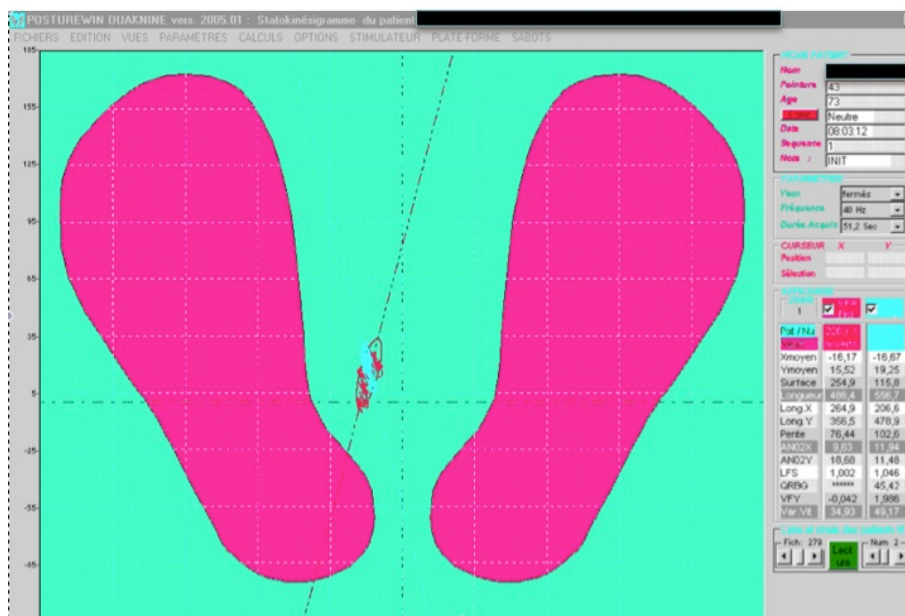


figure 5 : statokinésigramme de référence de Monsieur L.

Le **STATOKINESIGRAMME** représente le tracé obtenu par les positions successives échantillonnées du centre de pression au cours du temps par rapport à un référentiel dont l'origine est située au barycentre du polygone de sustentation. Il donne des indications sur l'amplitude des oscillations dans le plan sagittal et le plan frontal. Il permet de visualiser le tracé par rapport aux représentations des pieds droit et gauche.

- Les paramètres

La **SURFACE** est la surface de l'ellipse de confiance qui contient 90% des positions échantillonnées du centre de pression. Elle est représentée sous la forme d'une « pelote » de points qui représentent les déplacements du centre de pression pendant le temps de l'enregistrement.

La **LONGUEUR** du statokinésigramme représente la longueur parcourue par le centre de pression CdP.

Le **X-MOYEN** est la moyenne des valeurs des abscisses du centre de pression dans le plan frontal sur le référentiel du statokinésigramme. Il s'exprime en millimètre, il est négatif pour une déviation à gauche, positif pour une déviation à droite. Il exprime la symétrie du tonus postural.

L'**Y-MOYEN** est la déviation moyenne du centre de pression en millimètre selon l'axe sagittal.

Le **VFY** est la variance de la vitesse des déplacements du centre de pression en fonction de la position moyenne en Y. Il évalue le tonus des muscles de la loge postérieure de la jambe.

VFY correspond à la relation qui existe entre la vitesse de déplacement du centre de gravité et le déplacement moyen en Y. Une valeur positive indique que la tension des muscles postérieurs de la jambe décroît, et inversement, négative que la tension de ces muscles croît (comme un sujet penché en avant).

Le **QUOTIENT DE ROMBERG** est le rapport de la surface les yeux fermés sur celle les yeux ouverts. Il chiffre l'importance de l'entrée visuelle et donc le poids de la vision dans le contrôle postural. En moyenne, on observe une augmentation de 250% de la surface du statokinésigramme à la fermeture des yeux. Si ce quotient est égal à 100, le patient est dit « amblyope postural », il est aussi stable yeux fermés qu'ouverts. En dessous de 100, l'information visuelle peut être considérée comme perturbante du contrôle postural.

L'**AN02** prend en compte le rythme ventilatoire du patient. L'amplitude thoracique pendant la respiration modifie la position du centre de gravité. Chez le sujet sain, cela n'influence pas les oscillations. Un pic de fréquence dans la bande 0,2Hz peut refléter une modification du tonus des muscles para vertébraux. AN02 est le paramètre d'amplitude normalisé à 0.2 Hz.

Le **LFS** est le rapport de la longueur sur la surface. Il permet d'évaluer grossièrement la dépense d'énergie du patient dans le maintien de la posture.

2.2.2 Les applications

De nombreuses études utilisent la plateforme de stabilométrie comme outils de bilan, que ce soit dans le domaine de la traumatologie (FABRI, 2005 ; DAUTY, 2007 ; HOT, 2007), en rhumatologie (VAN DAELE, 2007 ; DORIE, 2007), en neurologie (BONAIUTI, 1996 ; DE WAELE, 2005 ; PERENNOU, 2005 ; AGNANI, 2009 ; GASK, 2009), en gériatrie (LAFONT, 2001 ; MY, 2009 ; AUFAUVRE ; PERENNOU, 2005), ou encore sur des adolescents (BERNARD, 1999, 2001).

En odontologie, la stabilométrie est un outil de bilan chiffré, de rééducation fonctionnelle, de communication et de statistique.

Dans des études transversales, la plaque peut servir à étudier le lien entre posture et occlusion. Michelotti et al [70] l'utilise pour évaluer les relations entre la stabilité posturale et l'occlusion inversée postérieure. Pour cela il utilise deux situations occlusales: en occlusion d'intercuspidie et en situation d'inocclusion « non forcée » par des rouleaux de cotons. Les auteurs concluent que la stabilité posturale n'est pas influencée par l'occlusion inversée postérieure.

Dans une autre étude, l'objectif est d'évaluer les effets d'une blessure du ligament croisé antérieur du genou sur le contrôle et l'activité du cou, de la tête et des muscles du tronc postural. [66] Les auteurs cherchent un lien entre le système de la mastication et la posture du corps. Ils enregistrent l'activité électromyographique des chaînes musculaires en question et mesure la posturométrie et la stabilométrie de 25 patients adultes ayant une pathologie sur le genou gauche en comparaison à un groupe témoin non pathologique. Les auteurs concluent sur la modification de l'activité musculaire du système manducateur chez les patients blessés, et une variation de la posture entre deux situations d'occlusion.

Au regard de ces études, une constante ressort, c'est le lien entre un déséquilibre structurel et une modification de la cinétique occlusale. Cette attention particulière accompagne notre réflexion durant notre protocole.

Partie 3

LE PROTOCOLE DE PRISE EN CHARGE

1. Première consultation dentaire

À la suite du bilan exobuccal, endobuccal, et du recueil des doléances du patient (cf. dossier médical).

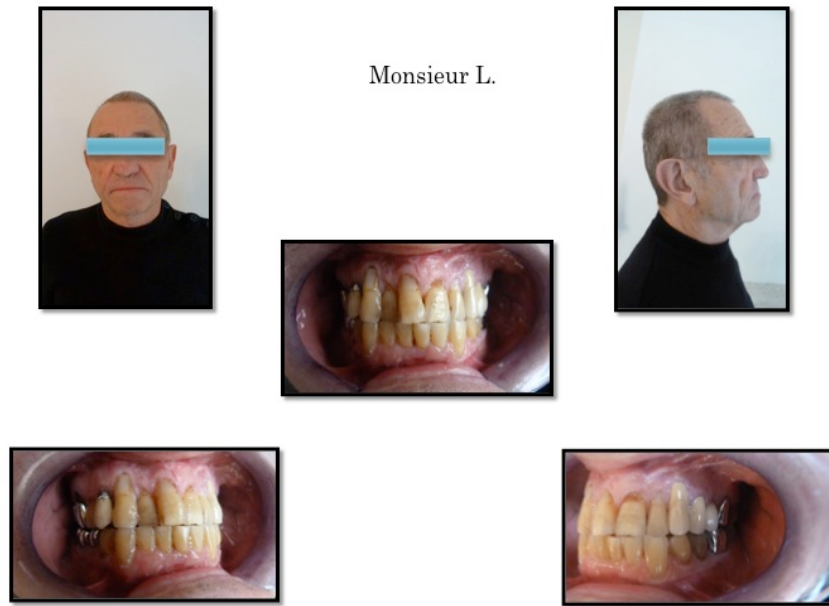


figure 6 :Occlusion statique de Monsieur L. (photo T.Bertail du 10.2015, bridge 23/24/25 modifié)

Nous avons donc défini nos objectifs en fonction des problèmes constatés qui sont, nous les rappelons:

1. perte olfactive et gustative
2. inconfort en regard des cicatrices du fond de vestibule
3. suites aux manipulations de Travell et Simons, les zones gâchettes révèlent des douleurs à la palpation des muscles masseters et en regard des ptérygoïdiens, se répercutant sur l'ATM, qui orientent vers une ADAM
4. morsures à la mastication des joues, des lèvres et de la langue
5. douleurs cervicales

Le but étant que le patient se sente « chez lui dans sa bouche », le tout dans une cinétique harmonieuse du corps.

Nous avons donc proposé à Monsieur L. une prise en charge multidisciplinaire incluant différents outils de diagnostiques et de traitements. Le patient a accepté le protocole.

Les gouttières utilisées au cours du traitement ont un rôle transitoire qui doit laisser place en fin de stabilisation à des traitements secondaires définitifs seuls ou associés, qui sont, selon le cas et le choix du patient :

- Chirurgicaux
- Orthodontiques
- Prothétique / collage
- Meulage sélectif et apposition

Dès le début, en accord avec ses antécédents et son âge, le patient a refusé les éventuels traitements chirurgicaux et orthodontiques, respectivement trop invasif et trop long. Les travaux prothétiques et les meulages sélectifs étaient envisageables selon l'étendue du traitement.

L'ensemble des restaurations prothétiques nécessaires au passage de la gouttière à la prothèse fixée et le temps nécessaire à sa mise en œuvre se sont révélés importants. Le patient trouvait le système de gouttière occlusale confortable et satisfaisant. C'est donc cette thérapeutique définitive qui a été appliquée. Dans le chapitre suivant, nous décrivons les étapes de ce qu'aurait été la mise en application du traitement prothétique à l'aide d'un wax up.

Clauzade [23] n'exclue pas l'utilisation de la gouttière comme une étape finale du traitement. Mais elle nécessite une maintenance régulière et des remplacements. Le fait d'utiliser cette gouttière 24h/24 induit une usure accélérée. Il faut également une excellente hygiène car la gouttière favorise la stagnation salivaire et la rétention alimentaire (risque carieux, d'halitose...).

2. Première consultation ostéopathique

25.01.2012

Le patient est vu par l'ostéopathe avant la mise en place de la gouttière pour évaluer l'état initial du patient. A l'anamnèse, le patient fait état de ses antécédents médicaux, chirurgicaux et de ces traitements en cours.

Dans le cadre du protocole communiqué par l'ostéopathe, le praticien effectue un examen clinique du patient couché, assis, debout. Après l'inspection, les palpations et les tests de mobilités, l'ostéopathe décide d'axer le travail sur une rééquilibration complète en se focalisant sur les bases crâniennes et sur le bassin.

Le praticien cherche à intervenir sur les muscles « profonds », qui possèdent un potentiel d'adaptation moins important que les muscles volumineux et périphériques. Grace aux évaluations des éléments anatomiques à l'état initial, l'ostéopathe peut constater l'évolution positive ou négative d'une gouttière.

Au niveau facial, il teste :

- Muscles ptérygoïdiens : palpation interne et externe des zones musculaires en regard des processus ptérygoïdiens (contraction/relâchement lors de l'occlusion) et comparaison bilatérale.
- Muscles sus et sous hyoïdiens : tests de la cinétique d'ouverture / fermeture
- Muscles types masséter et temporal : Il sont également palpés mais peuvent s'adapter plus facilement que les précédents.
- Muscles et os qui entourent l'orbite sont testés, ceux en relation avec les zones de remodelage cicatriciel et de la localisation des anciennes plaques.
- ATM et mandibule : comparaison bilatérale (claquement, ouverture, fermeture)
- Sphénoïde : test des ailes du sphénoïde

Au niveau post crâne :

- Muscles postérieurs : para-vertébraux, muscles de Tillaux (intervertébraux de C0-C1-C2), scalènes, SCM

Au niveau crânien :

- Le rapport C0 et sphénoïde, le Mécanisme Respiratoire Primaire

Au niveau périphérique :

- Les membres supérieurs et inférieurs, plus particulièrement le côté droit traumatisé, les hanches sont testés. Dans le cadre d'un traitement global, leur importance est primordiale. La réduction d'anomalies au niveau périphérique nous permet d'effectuer le test de stabilométrie dans les meilleures conditions. Ils restent cependant accessoires dans l'approche plus centrée sur les traumatismes faciaux.

3. La gouttière de relaxation neuromusculaire

- RDV 1 : 06.12.2011

Prise d'empreinte pour les modèles d'études.

Enregistrement de la position du maxillaire supérieure à T0 par un arc facial (QUICK® de FAG Dentaire™)

Parallèlement, nous effectuons des infiltrations des cicatrices vestibulaires à la bupivacaïne pour soulager le patient des douleurs cicatricielles.

- Labo 1

Coulée des modèles en plâtre dur, pré indentation sur le modèle maxillaire des 3 cires de relation centrée d'enregistrement du Rapport Inter Maxillaire initial

- RDV 2: 13.12.2011

Enregistrement de la Relation Centrée Initiale « du jour » par les 3 cires d'enregistrements

- Labo 2

Montage sur articulateur QUICK master B2® semi adaptable à l'aide des cires de RC

Après analyse sur articulateur, fabrication de la gouttière occlusale à recouvrement total mandibulaire de reprogrammation musculaire et articulaire.

- RDV 3: 26.01.2012

Mise en place de la gouttière de relaxation neuro-musculaire.

Réglage en bouche, répartition homogène des points de contacts occlusaux, absence de guide antérieur, fonctions canines libres.

Vérification du confort du patient.

- RDV 4 à 8

Le patient est revu toutes les deux semaines pendant le premier mois, puis à +1 mois, pendant 3 mois.

Nous faisons évoluer la gouttière par meulage pour maintenir l'homogénéité ponctiforme des points de contacts.

Au fil des rééquilibrations, la gouttière occlusale de type musculaire évolue vers une gouttière thérapeutique provisoire à visée posturale. Après 3 mois de traitement, nous remarquons que lors des deux derniers RDV, les points de contact occlusaux sont identiques. Deux semaines plus tard, même constat. C'est un signe de stabilisation du traitement. Ajouté à la réduction des douleurs, nous décidons de passer à l'étape suivante.

4. A + 3 mois, enregistrement de la relation centrée thérapeutique, fabrication des cales de validation

- RDV 1 : 03. 2012

A l'aide de 2 nouvelles cires de relation centrée, enregistrement de la nouvelle relation centrée

Enregistrement de la position du maxillaire à T1 avec un arc facial de type ATB 303 et montage des modèles sur articulateur SAM 2® RMO™

4.1 Réglage de l'articulateur

Pour confectionner une gouttière occlusale thérapeutique indentée à visée posturale nous utilisons classiquement des repères anatomiques. Ces repères sont :

- alignement des freins,
- respect de la relation entre incisives supérieures et inférieures, alignement des points interincisifs
- respect du guidage incisif,
- en général, canines en Classe I d'occlusion,
- les facettes d'usures

Malheureusement, la réduction chirurgicale a induit un décalage des points interincisifs. La cicatrice vestibulaire du maxillaire fausse la lecture des freins. De plus, la nouvelle occlusion après cicatrisation du support osseux est à présent en bout à bout incisif, ce qui n'était pas le cas au préalable. Ceci s'ajoute à la béance postérieure qui dérègle la relation de classe I d'occlusion.

Même si les têtes mandibulaires sont correctement en place dans les cavités glénoïdes, les fractures des processus ptérygoïdes non traitées modifient l'action des muscles ptérygoïdiens ce qui influence les mouvements de diductions, d'ouverture et de fermeture.

Nous pouvons nous référer aux facettes d'usures incisivo-canines qui représenteraient la position de confort que le patient cherche à adopter pour éviter les tensions existantes et équilibrer son système. [23]

Nous devons donc « tâtonner », et essayer plusieurs situations possibles, en nous basant seulement sur cette relation centrée thérapeutique et les indices encore exploitables, auxquels viennent s'ajouter l'utilisation de l'ostéopathie et de la plate-forme de stabilométrie.

La pente condylienne et les capacités de diduction du patient sont des éléments dépendant de l'anatomie. Nous ne pouvons pas jouer sur ces réglages pour obtenir une différence de positionnement mandibulaire. L'avancée mandibulaire est réglable et influence notre positionnement.

Le guide incisif est maintenu.

Les programmations de la pente condylienne à 35° et des ailes de Bennet à 5 sont donc standardisées.

Nous jouons uniquement sur les cales condyliennes du SAM.

4.2 Les réglages des trois cales en silicone

- Cale N°1 : cale condylienne 0 à droite et 0 à gauche

Situation occlusale initiale avec réduction des béances postérieures (position thérapeutique classiquement utilisée pour les reconstructions)

- Cale N°2 : cale 1 à droite, 0 à gauche
Alignement arbitraire des reliques de freins
- Cale N°3 : cale 0 à droite, 1 à gauche
Respect des facettes d'usures du bloc incisivo-canin supérieur et inférieur.

4.3 Analyse sur articulateur [42]

4.3.1 Cale N°1 : situation occlusale en relation centrée



figure 7 : Cale N°1 (photo T.Bertail)

L'analyse occlusale révèle :

- Béance postérieure droite
- Béance latérale gauche
- Bout à bout incisif
- Des contacts occlusaux au niveau :
 - de canine à canine en mandibulaire
 - bords libres de 13, 12, 11, 21, 22,
 - cuspide palatine de 27
 - cuspide disto-linguale de 37

4.3.2 Cale N°2 : alignement des reliques des freins

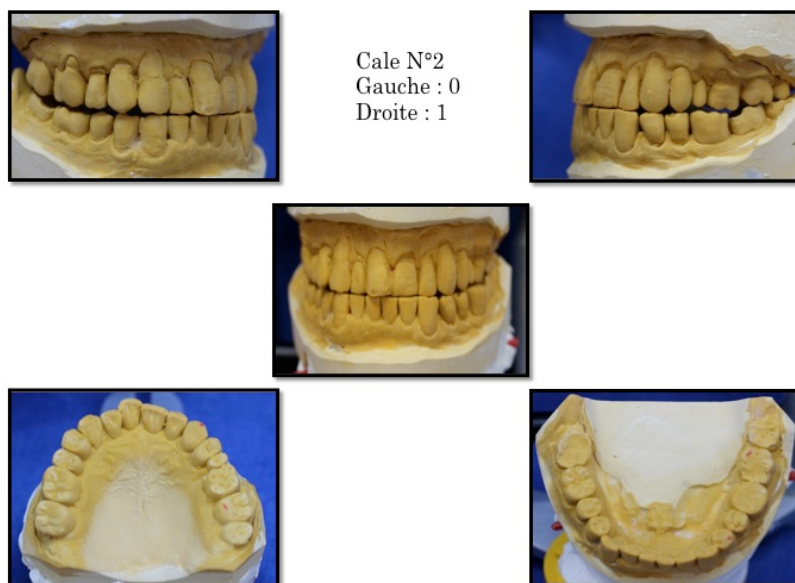


figure 8 : Cale N°2 (photo T.Bertail)

L'analyse occlusale révèle :

- Béance postérieure droite
- Béance latérale gauche
- Béance antérieure
- Pré maturité sur les bords libres entre 23 et 44
- Contact occlusal cuspide palatine 27 et cuspide disto-linguale 37

4.3.3 Cale N°3 : facettes d'usure



figure 9 : Cale N°3 (photo T.Bertail)

L'analyse occlusale révèle :

- Béance postérieure droite
- Béance latérale gauche
- Bout à bout incisif

- Des contacts occlusaux :
 - Bords libres de 13 à 22
 - Bords libres de 44 à 33
 - Bord mésial de la cuspide disto-vestibulaire, et partie disto-linguale de 37
 - Cuspide palatine de 27

4.4 Conception des cales silicones

Pour chacune des trois positions choisies, les cales condyliennes sont mises en places, la tige incisive et les paramétrages articulaires sont verrouillés. Un boudin de silicone haute viscosité est placé sur l'arcade mandibulaire, puis le maxillaire est rabattu jusqu'à la prise du matériau.

Les excès sont enlevés, le bloc antérieur est libéré et les bords adoucis.

5. Tests ostéopathiques cales en place

Une fois les trois cales réalisées, le patient retourne chez l'ostéopathe.

Le protocole est appliqué dans un premier temps à vide, puis avec chacune des gouttières (assis, debout, couché, à la marche).

Les objectifs sont les suivants :

- base du crâne équilibré : relations occiput/atlas/axis libres dans ses amplitudes
- bassin équilibré : articulations sacro-iliaques libres, bassin dit « physiologique » en ostéopathie.
- repos musculaire : diminution du tonus musculaire au niveau des zones douloureuses initialement identifiées par le thérapeute
- confort du patient : sensation suggestive de mieux être, qualité du mouvement améliorée de la zone traitée avec la cale en place

Le praticien conclut que la clé n°3 est celle qui répond le mieux aux objectifs.

6. Validation des cales par la plate-forme de stabilométrie

Les trois clés sont à présent classées par l'ostéopathe, de la plus stable (clé n°3) à la plus instable (clé n°1).

Le patient se présente au cabinet avec sa gouttière de déprogrammation en bouche. Le patient utilise des semelles orthopédiques, il les a donc apportés.

Le test est encadré par le Dr Aguerre et par Mr Bertail. Au cours du test, seul Mr Bertail connaît la numérotation des clés. Le patient n'a pas connaissance de cette information, évitant l'influence de l'avis de l'ostéopathe sur son attitude.

Le Dr Aguerre ne connaît pas la numérotation ni l'ordre de passage des clés. Il peut donc effectuer une lecture des résultats sans être influencé par l'avis de l'ostéopathe.

Les cales correspondent à :

- A à la N°2
- B à la N°1
- C à la N°3

6.1 Les tests

Le patient est pied nu. Il est placé sur la plate-forme de stabilométrie pour effectuer un étalonnage. Dans un premier temps, il est debout, droit, le regard fixant un repère à une distance de 3 mètres à hauteur des yeux. Le second enregistrement est effectué yeux fermés. Chaque acquisition s'effectue sur une durée de 51,2 secondes.

Le test se déroule de la façon suivante :

La situation initiale est enregistrée sans cale, pieds nus, yeux ouverts et yeux fermés,

Une série d'enregistrement s'effectue pieds nus, avec la clé A, la B puis la C, yeux ouverts et yeux fermés.

L'enregistrement suivant s'effectue avec les semelles seules en place, sans cale, yeux ouverts et yeux fermés.

La cale choisie par l'ostéopathe est la 3, nous voulons vérifier spécifiquement cette cale.

Nous effectuons l'enregistrement de cette dernière avec les semelles en place.

La clé qui présente les meilleurs résultats est testée avec les semelles en place, yeux ouverts puis fermés.

Les paramètres de mesures comparées sont :

- Xmoyen
- Surface
- LFS (Longueur / Surface)
- ANO2X
- ANO2Y
- Quotient de Romberg (Surface YF / Surface YO)
- VFY
- Variation de vitesse

6.2 Les résultats

L'interprétation des résultats se base généralement sur la comparaison avec des valeurs types. Ces valeurs types proviennent des Normes 85 de l'AFP [72]. C'est le fruit de la comparaison appariée d'enregistrements successifs en conditions standardisées. Elles incluent l'influence du hasard. La question est alors « le patient est-il normal ? ». Ce principe s'applique dans notre cas à l'enregistrement initial. Nous avons donc un référentiel, qu'il soit « normal » ou non.

Les résultats des tests en fonction des cales, des semelles ou des semelles + cales (SC) se comparent donc non seulement par rapport au normes, mais aussi vis à vis de l'initial.

	initiale		cale A		cale B		cale C		semelle		semelle + cale C	
	ouverts	fermés	ouverts	fermés	ouverts	fermés	ouverts	fermés	ouverts	fermés	ouverts	fermés
Xmoyen	-16,17	-16,67	-27,4	-18,24	-32,43	-20,58	-22,13	-19,48	-14,11	-18,09	-15,39	-13,8
Ymoyen	15,52	19,25	8,352	22,01	29,15	26,79	18,38	4,453	12,04	17,25	15,33	16,61
surface	254,9	115,8	373,9	142,4	230,6	88,31	209,7	104,7	108,6	133,2	200,3	111
longueur	486,4	556,7	488,8	571,4	498	643,1	497,5	483	408,9	511,5	419,3	604
ANO2X	9,63	11,94	24,9	18,77	24,08	28,88	18,12	21,27	16,14	28,6	8,927	16,05
ANO2Y	18,68	11,48	19,51	11,31	29,82	30,03	15,94	32,9	15,5	18,12	26,02	28,54
LFS	1,002	1,046	0,915	1,051	1,046	1,236	1,062	0,916	0,947	0,948	0,902	1,141
QRBG	***	45,42	***	38,08	***	38,3	***	49,94	***	122,6	***	55,43
VFY	-0,042	1,986	0,5	1,718	-2,14	2,988	-0,184	-0,406	-0,639	1,561	-1,129	2,721
Var.Vit	34,93	49,17	36,25	43,62	36,82	59,4	36,95	34,23	25,43	44,97	23,09	62,52

figure 10 : tableau récapitulatif des résultats

Yo

	initiale	cale A	cale B	cale C	semelle	semelle+caleC
Xmoyen	-16,17	-27,4	-32,43	-22,13	-14,11	-15,39
Ymoyen	15,52	8,352	29,15	18,38	12,04	15,33
surface	254,9	373,9	230,6	209,7	108,6	200,3
longueur	486,4	488,8	498	497,5	408,9	419,3
ANO2X	9,63	24,9	24,08	18,12	16,14	8,927
ANO2Y	18,68	19,51	29,82	15,94	15,5	26,02
LFS	1,002	0,915	1,046	1,062	0,947	0,902
VFY	-0,042	0,5	-2,14	-0,184	-0,639	-1,129
Var.Vit	34,93	36,25	36,82	36,95	25,43	23,09

figure 11 : tableau comparatif des résultats Yeux Ouverts (Yo)

Yf

	initial	cale A	cale B	cale C	semelle	semelle+cale C
Xmoyen	-16,67	-18,24	-20,58	-19,48	-18,09	-13,8
Ymoyen	19,25	22,01	26,79	4,453	17,25	16,61
surface	115,8	142,4	88,31	104,7	133,2	111
longueur	556,7	571,4	643,1	483	511,5	604,7
ANO2X	11,94	18,77	28,88	21,27	28,6	16,05
ANO2Y	11,48	11,31	30,03	32,9	18,12	28,54
LFS	1,046	1,051	1,236	0,916	0,948	1,141
QRBG	45,42	38,08	38,3	49,94	122,6	55,43
VFY	1,986	1,718	2,988	-0,406	1,561	2,721
Var.Vit	49,17	43,62	59,4	34,23	44,97	62,52

figure 12 : tableau comparatif des résultats Yeux Fermés

Paramètre du X-Moyen

X-moyen	Yo	Yf
moyenne	1,1	0,3
limite inf	-9,6	-10,5
limite sup	11,7	11,1

figure 13 : tableau des valeurs normales du X moyen

Que ce soit Yo ou Yf,

initial : le X-moyen est hors champs.

tests : les cales seules éloignent le X-moyen des valeurs normales. Les semelles réduisent la valeur en Yo, mais le meilleur résultat est obtenu par les semelles et la cale C.

Ces résultats suggèrent un tonus postural anormal à la base, et ne peuvent permettre de différencier les gouttières.

Paramètre de Surface

surface	Yo	Yf
moyenne	91	225
limite inf	39	79
limite sup	210	638

figure 14 : tableau des valeurs normales Surface

Yo : La situation initiale est hors champs. Seule la cale C entre dans la limite des statistiques. Son association avec les semelles améliore les résultats. Les semelles obtiennent les meilleurs résultats en s'approchant de la moyenne.

Yf : L'ensemble des mesures entrent dans les champs. La cale B obtient la plus petite surface suivie de la cale C. L'association SC obtient un résultat entré le C et le semelle seule.

On observe une différence dans le contrôle d'oscillation.

Paramètre LFS

C'est le rapport entre la longueur et la surface.

Les valeurs des longueurs en Yo des trois cales sont sensiblement semblables avec la situation initiale. Les SC réduisent cette longueur, mais on obtient la plus faible longueur avec les semelles seules.

En Yf, on a une augmentation de toutes les valeurs sauf la cale C qui reste semblable à Yo.

Ces valeurs prennent tout leur sens une fois mises en rapport avec la surface.

LFS	Yo	Yf
moyenne	1	1
limite inf	0,72	0,7
limite sup	1,39	1,44

figure 15 : tableau des valeurs normales AFP LFS

En situation initiale, que ce soit en Yo ou Yf, les valeurs sont standard et assez proches de la moyenne.

Les économies d'énergie de la cale A et C sont les plus proches de la moyenne.

Le patient ne dépense que peu d'énergie pour contrôler son instabilité.

Paramètre ANO2X

ANO2X	Yo	Yf
moyenne	11,39 (+/- 6,95)	16,57 (+/- 10,41)
limite inf	-17,89	-22,34
limite sup	17,55	21,88

figure 16 : tableau des valeurs normales ANO2X

Que ce soit en Yo ou en Yf, les valeurs de la situation initiale et la SC sont comprises dans les limites.

En Yo, la cale C est la plus proche de la limite (supérieur).

En Yf, la cale A se rapproche le plus de la moyenne, la cale C entre dans le champ des limites.

Les semelles entrent uniquement dans le champ avec les yeux ouverts.

On considère les valeurs statistiquement significatives à 95% pour un Yo à plus ou moins 18% et un Yf à plus ou moins 22%.

Paramètre ANO2Y

ANO2Y	Yo	Yf
moyenne	8,37 (+/- 4,86)	14,65 (+/- 7,98)
limite inf	-10,55	-17,46
limite sup	11,25	21,16

figure 17 : tableau des valeurs normales ANO2Y

En situation initiale, seuls les yeux fermés (Yf) entrent dans la moyenne.

De même, les semelles permettent une oscillation dans la moyenne uniquement les yeux fermés.

Seule la cale A entre dans le champ de la moyenne en Yf.

Aucune cale n'entre dans les moyennes en Yo.

Le SC sort largement des moyennes que ce soit en Yo ou Yf.

On considère les valeurs statistiques significatives à 95% pour un Yo +/- 11% et pour un Yf +/- 20%.

Conclusion des ANO2X et ANO2Y

On observe une perturbation aussi bien au niveau antéro postérieure que transversale pour l'ensemble des cales. On suggère que son origine vient des nouveaux calages proposés.

En latéralité, l'association SC est efficace. En revanche, elle modifie de façon importante l'oscillation antéro-postérieur.

La cale C obtient les meilleurs résultats pour ANO2X.

La cale A est positive uniquement en Yf pour ANO2Y

Paramètre du Quotient de Romberg

QdR	Yf
moyenne	249
limite inf	112
limite sup	677

figure 18 : tableau des valeurs normales Quotient de Romberg (QRG)

On situation initiale, le patient obtient un QRG de 45,42, ce qui indique que le patient n'utilise pas l'information visuelle pour améliorer le contrôle postural. La cale A obtient le quotient le plus bas alors que celui de la C est légèrement supérieur à l'initial, mais reste insuffisant. L'ajout des semelles à la cale C augmente par rapport à la C seule (55,43).

Le patient semble utiliser l'information visuelle uniquement avec les semelles seules. Il est aussi possible que les semelles, agissant comme une mousse, modifie la posture qui modifie la vision.

Le patient ne semble pas intégrer l'information visuelle dans la gestion de sa posture et aucune cale ne l'améliore.

Il semblerait que le patient présente une incohérence oculaire. Une consultation chez un orthoptiste pourrait objectiver le constat.

Paramètre de VFY

VFY	Yo	Yf
moyenne	0	0
limite inf	-2,61	-4,73
limite sup	3,59	4,86

figure 19 : tableau des valeurs normales VFY

Il est habituel de dire que ce paramètre décroît quand le tonus musculaire augmente.

L'ensemble des résultats sont inclus sans les valeurs normales.

En situation initiale, on observe que le tonus musculaire est plus important les yeux ouverts (Yo) que les yeux fermés (Yf). C'est le même constat pour les cales A et B, ainsi que pour les semelles seules.

La cale C et l'association SC présentent un tonus plus important Yf.

Paramètre de la variation de vitesse

Quand le VFY représente le tonus musculaire, la variation de vitesse indique les modifications de ces tonus.

Plus cette variation est importante, plus le patient se fatigue.

En Yo : Les cales sont sensiblement équivalentes à la situation initiale. Les semelles présentent une amélioration, et la SC est la situation la moins fatigante pour le patient.

En Yf : Parmi les trois cales, la C obtient l'indice le plus faible, et la B le plus défavorable. Paradoxalement, le SC est le plus élevé des tests.

6.3 Conclusion

En regard des résultats, nous observons que :

- surface : Les Yo présentent une très grande surface. La cale B présente la surface Yf plus faible, suivie de la cale C. La SC présente de meilleurs résultats que les semelles seules. D'après le QRG, les yeux sont déstabilisants, ce qui justifie les meilleurs résultats pour Yf.
- LFS : Les cales A et C présentent les meilleures économies d'énergie
- ANO2Y : La cale A présente un faible avantage, seulement en Yf
- ANO2X : La cale C présente les meilleures oscillations
- QRG : La cale C est la plus déstabilisante, la cale A est la moins déstabilisante
- Variation Vitesse : Les Yf, la cale C seule est la plus favorable, mais associée aux semelles, son efficacité décroît.

La cale C semble répondre à plus de paramètres que les cales A et B.

L'association des semelles avec la cale C obtient des résultats concordants avec la cale C seule.

La cale C a été choisie comme étant la plus stable par l'ostéopathe.

La plaque de stabilométrie semble confirmer ce choix.

Nous choisissons donc la cale C, c'est à dire la N°3 (D0 ;G1) basée sur les facettes d'usures, comme position thérapeutique définitive.

7. Conception de la gouttière thérapeutique définitive indentée

La cale de validation est choisie. Elle sert de modèle pour la fabrication de la gouttière occlusale indentée thérapeutique définitive.

Les modèles en plâtres sont montés sur articulateur SAM, avec une pente condylienne à 35 ° et les ailes de Bennet à 5. Les avancées condyliennes de la cale choisie sont mises en place. Le modèle supérieur est refermé sur le modèle inférieur avec la cale en place. La tige incisive et les vis de réglages sont verrouillées dans cette position.

Les points de contacts naturels du bloc antérieur sont enregistrés avec du papier articulé étoilé. Le guide incisif est également marqué. Celui ci est faible, avec des facettes d'usures marquées au niveau des bords libres, ce qui justifie l'utilisation d'avancées mandibulaires par les réglottes condyliennes du SAM. Malgré cette faiblesse du guide incisif, nous le gardons car le bloc incisif n'a subi aucun traitement endodontique et prothétique. De plus, un allongement par addition de résine serait inesthétique et peu fiable. Enfin, sa fonction dans la protrusion et la latéralité est suffisante pour justifier

son maintien. Nous rappelons la présence de béances postérieures bilatérales qui doivent guider l'analyse occlusale en priorité.

La cale est alors retirée. Le prothésiste visualise les espaces à combler, les points de contacts antérieurs naturels et le guide incisif existant.

La gouttière est réalisée par apports successifs de résine sous forme poudre/liquide. L'épaisseur est alors supérieure au niveau des béances postérieures. La gouttière est ajourée au niveau du bloc incisif. L'occlusion de la cale doit être retrouvée sur la gouttière. Elle est enfin polie.

Le prothésiste vérifie s'il obtient les mêmes points de contacts en « tap tap ». Il élimine toute interférence ou prématurité. Les réglages de latéralités sont effectués au fauteuil.

Tous les réglages doivent être conservés dans le dossier patient. Le renouvellement de la gouttière n'en sera que facilité.

8. Mise en bouche de la gouttière

La gouttière est placée en bouche. Les points de contacts sont contrôlés pour vérifier si ils sont bien répartis, homogènes, aussi bien au niveau du bloc incisif non recouvert qu'au niveau de la gouttière. Les indentations sont adoucies pour permettre au patient d'effectuer des mouvements de latéralités et de protrusion tout en gardant une OIM stable.

Le patient devra garder cette orthèse 24h/24, pendant la nuit excepté durant les repas.

Un contrôle à 7 jours permet de vérifier l'occlusion. Un contrôle ostéopathique est également effectué.

La gouttière doit être ensuite contrôlée 15 jours après, puis 1 mois. Une fois les derniers réglages effectués et validés, le patient revient tous les 3 mois. Dans notre cas, suite à l'usure, la gouttière a été renouvelée 18 mois après la pose.

9. Suivi ostéopathique

Le patient continue son suivi par l'ostéopathe. Un rendez vous de contrôle a lieu le 05.07.2012. Le patient se plaint de douleurs lombaires. Le praticien intervient aussi bien au niveau lombaire qu'au niveau crânien. La gouttière est acceptée et intégrée par le patient.

Au 29.03.12, le patient se présente chez l'ostéopathe pour une bronchite chronique.

Il souligne au praticien que le port de la gouttière est parfois gênant.

Ainsi, au cabinet dentaire, la modification d'une latéralité verrouillée libère cette gêne.

Cette intervention souligne l'importance du continuum pluridisciplinaire.

Partie 4 :

**Fixation de la position
thérapeutique**

1. Protocole théorique du passage de la gouttière à la prothèse fixée

L'objectif de ce traitement est de redonner au patient une position thérapeutique pérenne et confortable. A terme, le port d'une gouttière 24h/24 peut s'avérer handicapant au niveau fonctionnel ou social. De plus, le patient peut se « lasser » de porter l'orthèse, avec un retour à la situation initiale si il n'y a pas un respect assidu du traitement.

Pour faire suite à notre travail de recherche, nous avons étudié une solution dite « fixée », c'est à dire par le biais de prothèses. Elles peuvent être amovibles, fixées, collées, ou implanto-portées. Quel que soit le type de prothèse appliqué, les méthodes restent les mêmes. L'essentiel réside dans la rigueur de l'analyse l'occlusale et dans l'utilisation de prothèses transitoires. En voici les lignes directrices.

1.1 Montage sur articulateur

Comme vu précédemment, la représentation du système masticatoire du patient est modélisée sur articulateur.

- Empreinte supérieure et inférieure
- Enregistrement de la position du maxillaire avec l'arc facial
- Enregistrement de la nouvelle position thérapeutique
- Montage sur articulateur

1.2 Analyse occlusale

Avant de se lancer dans l'analyse au papier articulé, il est important de se munir d'un panoramique dentaire récent du patient. Il faut alors évaluer :

- l'état parodontal (ou la réévaluation si le traitement a été commencé)
- les dents à extraire (impossibles à intégrer dans le plan de traitement)
- les dents couronnées
- les traitements endodontiques effectués, ou à retraiter
- les reconstitutions conservatrices

Les travaux de prothèses ne s'effectueront que sur un environnement parodontal sain.

Toutes les dents sous prothèses sont marquées, ainsi que celles ayant subi un traitement endodontique. Dans un souci de conservation, le traitement s'orientera préférentiellement vers ces dents afin de préserver les organes sains au maximum.

Si les dents marquées sont en sur occlusion, ou gênent réellement la fermeture de l'articulateur, il est possible de meuler sur plusieurs millimètres ces dernières, puisqu'elles seront de toute façon réhabilitées. L'analyse peut alors se concentrer sur le reste des dents . [42]

Dans le cas d'un guide antérieur insuffisant ou absent, généralement sur les six dents antérieures mandibulaires et les quatre incisives maxillaires, [79] les déterminants postérieurs de l'articulateur seront à programmer. Le guidage naturel est alors enregistré par une clé en résine au niveau de la table incisive et sera conservé pour rendre au patient sa cinétique de protrusion une fois sous prothèse. Ce qui n'est pas le cas si le guide est efficace.

Les interférences, prématurités, sur occlusions, sous occlusions, guides des différentes cinétiques mandibulaires, sont alors marqués et notés en fonction des dents mises en jeu.

1.3 Les meulages et la cire de diagnostic

Le plâtre sert d'ébauche. Il permet de pré-visualiser la future situation et les modifications apportées sont réversibles.

Ainsi, les prématurités, sur occlusions et interférences sont rectifiées, et les sous occlusions sont comblées par céroplasties. Dans le cas d'un guidage antérieur faible, il faudra parfois favoriser la prise en charge de la protrusion par les pans distaux palatins des premières prémolaires maxillaires. [42] Les latéralités doivent être canines ou de fonction groupe.

L'objectif est d'obtenir une OIM thérapeutique stable, répartie sur les arcades tout en respectant la cinétique mandibulaire souhaitée. Le résultat doit favoriser les retouches sur les dents pré-marquées et respecter le principe d'économie tissulaire.

C'est à l'issue de ce travail qu'il faut évaluer la faisabilité du plan de traitement. Si malheureusement l'ensemble des deux arcades doit être restauré, il faut réfléchir à rapport bénéfice/risque pour le patient et l'aspect financier peut devenir un obstacle. Il est préférable d'expliquer la suite du traitement au patient avec les cires de diagnostic ou des wax-up. Il faudra alors aborder les questions de longueur de traitement, de motivation, de délabrement de certains organes sains, de coût, parfois d'orthodontie ou de chirurgie. Le patient doit avoir toutes les informations en main pour prendre la décision.

Dans le cas contraire, des alternatives peuvent lui être proposés (ex : gouttière thérapeutique définitive)

1.4 Les prothèses transitoires

La meilleure configuration est le passage sous prothèses provisoires en un seul temps. Ainsi, le patient est stabilisé et peut se passer de sa gouttière. Les retraitements endodontiques nécessaires sont effectués sous provisoires.

Si la situation ne permet pas la mise en place des provisoires en une seule séance, le maxillaire supérieur est réalisé en premier. La gouttière est alors adaptée à la nouvelle occlusion et portée en mandibulaire jusqu'à la pose des provisoires mandibulaires. [59]

Ce passage sous prothèses transitoires permet de tester les choix thérapeutiques faits, d'effectuer les ajustements et de valider la position définitive. L'ostéopathe aide à orienter les dernières modifications.

1.4 Les prothèses d'usage

Il est primordial de réévaluer parodonte et dents comme étant aptes à recevoir les restaurations à long terme. Si le nouveau schéma occlusal est accepté par le patient et par les autres professionnels (ostéopathe, podologue, kinésithérapeute, médecin), alors le passage sous prothèses définitives peut être envisagé.

Les étapes de réalisation des prothèses sont alors classiques, en accordant une attention toute particulière à l'occlusion.

Elles peuvent se présenter sous la forme de couronnes, d'onlays (plutôt résine pour préserver l'organe en opposition), d'ajouts de composites, parfois de prothèses amovibles.

Les prothèses stabilisatrices sont alors mises en place. Le patient retrouve sa position thérapeutique avec une OIM physiologique et un complexe musculo-articulaire cohérent.

1.5 Gouttière nocturne et entretien

Dans le cas de patient ayant une tendance au bruxisme ou à l'anxiété, une gouttière anti-stress est remise au patient, à porter la nuit, pour protéger

Un premier contrôle est effectué à une semaine, puis à trois semaines, puis un mois plus tard. L'occlusion est contrôlée à chaque rendez-vous, et l'ostéopathe suit l'intégration de ce nouveau schéma. Un rendez-vous de contrôle tous les six mois est alors mis en place.

2. Analyse occlusale et Wax Up du cas clinique original

Précédemment, nous avons mentionné le fait que le patient avait fait le choix d'une thérapeutique par une gouttière thérapeutique définitive.

Pour la continuité du raisonnement dans le cadre de notre recherche, nous avons décidé de confectionner un wax-up afin de visualiser quelle aurait été la thérapeutique par prothèse fixée.

2.1 L'analyse occlusale

A l'aide du panoramique dentaire du patient, nous effectuons l'inventaire des dents susceptibles de subir des traitements prioritaires.

L'état parodontal est sain.

- Dents couronnées : 17 ; 16 ; 14 ; 36 ; 45 ; 46
- Traitements endodontiques : 17 ; 16 ; 14 ; 35 ; 36 ; 45 ; 46
- Reconstitutions conservatrices : 11 ; 21 ; 22 ; 23 ; 24 ; 26 ; 37 ; 35 ; 47
- Dents à extraire : il faut évaluer l'utilité clinique de 28 et 38

Les radiographies rétro-alvéolaires et l'examen clinique ne montrent pas d'images apicales. Les reprises des traitements endodontiques seront à réévaluer en fonction des projets prothétiques.

L'occlusion statique a été analysée durant le protocole.

L'occlusion dynamique est marquée au papier articulé après avoir déverrouillé les boîtiers condyliens.

Analyse occlusale dynamique



ANALYSE OCCLUSALE DYNAMIQUE PAR SEXTANT



figure 20 : analyse occlusale dynamique (photo T.Bertail)

L'analyse occlusale s'effectue par sextants en opposition

- Sextants 1 et 6 :
 - ✓ fonction groupe de canine, 24 et légèrement 25 dans la latéralité droite avec la face occlusale de 43, 44, légèrement 45
 - ✓ léger contact entre la cuspide vestibulo-mésiale de la 17 et la 46
- Sextants 2 et 5 :
 - ✓ Le guide incisif est faible, en bout à bout incisif, assuré par 13, 12, 11, 21. Les dents mandibulaires concernées sont, pour les faces face mésiale du bord libre, 43, 31 et 33, et pour l'ensemble du bord libre, 42, 41, 32.
- Sextants 3 et 4 :
 - ✓ La latéralité gauche est une fonction canine. La 23 guide la 34.
 - ✓ On observe une interférence entre la face vestibulaire de la cuspide disto-vestibulaire de 37 avec la cuspide vestibulo distale de la 26, que ce soit en

mouvement centrifuge que centripète. La 26 passe « par dessus » la 37, ce qui pourrait expliquer la destruction de cuspide vestibulo-mésiale de la 37, qui devait être directement sur le trajet.

- ✓ La cuspide disto-linguale est en action avec la cuspide palatine de 27
- ✓ 28 et 38 sont en contact en latéralité

2.2 Le choix des meulages, des reconstitutions, cires de diagnostic

2.2.1 Les modifications



WAX UP EN OCCLUSION



Figure 21 : Wax-up en occlusion (photo T. Bertail)

Les modifications et reconstitutions envisagées sont classées par secteur :

Secteur 1 :

- Couronne : 14, 16, 17
- Composite : 15

Secteur 2 :

- Couronne : 25
- Onlay composite : 27, 28
- Meulage sélectif : 23

Secteur 3 :

- Couronne : 36
- Onlay composite : 35, 37, 38

Secteur 4 :

- Couronne : 45, 46
- Onlay composite : 47

L'ensemble de ces modifications conservatrices et prothétiques est uniquement à but fonctionnel. L'aspect purement esthétique ne guide pas notre choix thérapeutique,

focalisé uniquement sur la fonction, malgré des traitements conservateurs insatisfaisants esthétiquement au niveau maxillaire. Dans notre cas, si le patient avait souhaité en plus une prise en charge esthétique, le bloc antérieur aurait été également traité.

2.2.2 Occlusion statique

Analyse occlusale statique



ANALYSE OCCLUSALE STATIQUE PAR SEXTANT



figure 22 : analyse occlusale statique du Wax-up (photo T. Bertail)

Les objectifs restent les mêmes que sur la gouttière thérapeutique définitive indentée. Nous cherchons une occlusion statique équilibrée, avec des contacts homogènes et répartis sur l'ensemble des dents. Les béances postérieures sont réduites.

On retrouve les mêmes contacts antérieurs que ceux de l'analyse occlusale pré-waxup.

2.2.3 Occlusion dynamique

Analyse occlusale dynamique



ANALYSE OCCLUSALE DYNAMIQUE PAR SEXTANT



figure 23 : analyse occlusale dynamique du Wax-up (photo T. Bertail)

L'analyse occlusale s'effectue par sextants en opposition

- Sextants 1 et 6 :
 - ✓ La latéralité est assurée par une fonction groupe de 13, 14, 15 ce qui assure une stabilité et une répartition des forces des faces vestibulo-occlusales de 43, 44, 45.
 - ✓ La face interne de la cuspide disto-vestibulaire de 16 guide la face vestibulaire de la cuspide disto-linguale de 46. On note des contacts entre 17 et 47.
 - ✓ Les interférences et prématurités sont absentes.

- Sextants 2 et 5 :
 - ✓ Le guide incisif a été maintenu. Le trajet du guide antérieur est identique à l'analyse occlusale pré-waxup.
- Sextant 3 et 4 :
 - ✓ La latéralité est assurée par une fonction groupe de 23, 24 et légèrement 25, ce qui n'était pas le cas avant le wax up. La 24 est plus volumineuse et assure un rôle de guide. Les faces vestibulaires de la 35 et 36 travaillent dans la latéralité, 34 garde son contact avec 23. Le décalage des rapports occlusaux (d'une cuspide entière) justifie l'utilisation de la 36 dans la latéralité.
 - ✓ Les interférences et prématurités sont effacées.

Par cette nouvelle occlusion, nous obtenons une fermeture des béances postérieures bilatérales. Les fonctions de latéralité sont stabilisées par des fonctions groupe qui répartissent de façon homogène les forces sur les dents reconstituées. Les cuspides reconstituées maintiennent la position thérapeutique en OIM.

Les interférences et les prématurités sont absentes. Ainsi la cinétique antéro postérieure est libre, guidée par les blocs incisifs non modifiés.

2.3 Prothèses transitoires et définitives

Ce wax-up peut alors nous servir de modèle pour les prothèses transitoires.

Normalement, nous utilisons des clés en silicone pour fabriquer les prothèses transitoires au laboratoire ou directement en bouche.

Sous provisoire, les traitements endodontiques sont effectués. Une fois les supports de prothèses sains et transitoires validées, nous pouvons passer aux étapes de prothèses définitives.

Partie 5 :

**Limites, discussion et
schéma récapitulatif**

1. Questionnaire patient

Nous avons souhaité recueillir le ressenti du patient un an et demi après la première consultation.

Le protocole a été appliqué jusqu'à l'étape de la gouttière thérapeutique définitive indentée. Le patient porte son orthèse depuis un an et trois mois. Suite à un rendez-vous chez l'ostéopathe un an après la pose de la GTDI, cette dernière a été modifiée en libérant une latéralité verrouillée que le patient ne présentait pas à la pose. Un an et demi plus tard, nous estimons sa situation stabilisée.

Il a alors accepté de se soumettre à une évaluation subjective de son état à +18 mois.

Voici un rappel des doléances initiales :

- perte olfactive et gustative
- inconfort en regard des cicatrices du fond de vestibule
- douleur en regard et à distance des ATM
- morsures à la mastication des joues, des lèvres et de la langue
- douleurs cervicales
- gêne aux variations de températures

Le motif de consultation était résumé par le patient dans cette phrase :
« *Je ne suis plus chez moi dans ma bouche* »

Les évaluations subjectives sont échelonnées de 0 à 10.

Pour l'évaluation de la gêne ou la douleur, 0 reflète son absence, 10 son maximum.

Pour évaluer la qualité d'un paramètre, 0 reflète la note la plus basse, 10 la maximale.

	Alimentation			
	Qualité Goût et Odorat	Qualité Mastication	Gênes des morsures	Motivation pour manger
Avant l'accident	10 / 10	9 / 10	0 / 10	10 / 10
Première consultation en odontologie	2 / 10	4 / 10	9 / 10	2 / 10
Après 1 an et demi de prise en charge	8 / 10	7 / 10	5 / 10	8 / 10

figure 24 : tableau du ressenti pour s'alimenter

	Douleurs et Gênes			
	Douleurs articulaire temporo-mandibulaire	Douleurs Cervicales	Gênes des cicatrices gingivales	Gênes aux variations de température
Avant l'accident	0 / 10	0 / 10	/	0 / 10
Première consultation en odontologie	5 / 10	4 / 10	5 / 10	7 / 10
Après 1 an et demi de prise en charge	0 / 10	0 / 10	5 / 10	7 / 10

figure 25 : tableau du ressenti sur les douleurs et les gênes

Avant l'accident, les gênes et les douleurs sont absentes. La mastication, le goût et l'odorat sont fonctionnels, et le patient manifeste du plaisir à manger.

Lors de sa première consultation, la qualité du goût et de l'odorat, ainsi que la mastication se dégrade respectivement de 8 et 5 points. Si on ajoute à cela la gêne consécutive aux morsures évaluée à 9/10 et les douleurs articulaires, on observe une perte de motivation pour s'alimenter de 8 points.

Viennent s'additionner à cela des douleurs cervicales à 4/10, les gênes au niveau des cicatrices vestibulaires et des variations de température.

Après un an et demi de prise en charge pluridisciplinaire, le patient retrouve 80% de la qualité du goût et de l'odorat initial. La qualité de mastication est améliorée de 3 points par rapport à la première consultation et la gêne due aux morsures est réduite de 4 points. Les douleurs articulaires sont absentes. Le patient estime alors sa motivation à se nourrir à 8/10, ce qui représente une augmentation de 6 points.

Les douleurs cervicales ne sont plus présentes.

En revanche, il n'y a aucune amélioration au niveau des cicatrices gingivales et des variations de température.

2. Imputabilité du protocole dans les résultats

Le fait que ce travail traite d'un cas clinique unique original ne peut pas nous permettre de conclure si notre traitement est efficace. De même, il est impossible de définir si les améliorations présentes peuvent être en partie imputées à notre protocole.

- Le polytraumatisme : Nous gardons à l'esprit que le patient a subi un ensemble de traumatismes qui touchent aussi bien la zone tête et cou, que les membres supérieurs et inférieurs. Les notions d'améliorations suite à notre protocole font face à une situation antérieure extrêmement éprouvante pour le patient. Après un crash aérien, plusieurs jours de coma, de multiples interventions chirurgicales, une période de convalescence suivie d'une rééducation longue et éprouvante, le patient sortait des services hospitaliers dans un état stabilisé et viable. Les soins qui ont suivi sont un « plus », que l'on pourrait qualifier de confort, en comparaison avec les interventions antérieures.
- L'âge : Au moment de l'accident, le patient est âgé de 71 ans. Son excellent état antérieur lui a permis un rétablissement optimal. Cependant, après l'ensemble de traitements subis, il est important d'évaluer la balance « bénéfice/risque ». Un traitement dentaire ou chirurgical trop invasif peut démotiver un patient face à un gain qualifié de « confortable ». La qualité d'amélioration est à évaluer en fonction de l'âge.
- La cicatrisation physiologique : Nous axons notre traitement sur la notion que le corps est une entité indissociable capable de s'autoréguler et de se régénérer. Notre prise en charge débute un an et demi après l'accident. La régénération nerveuse peut prendre plusieurs années. La qualité olfactive est évaluée à 2/10 après 1 an et demi, puis passe à 8/10 deux ans plus tard. En aucun cas notre protocole n'a pu influencer ce paramètre. En revanche, dans la notion de plaisir, il prend une place primordiale dans la motivation à se nourrir. Il est difficile d'évaluer dans ce cas la part que prend l'amélioration de la fonction masticatrice et celle que prend le retour du goût et de l'odorat.

- Notion de plaisir : Le dictionnaire Larousse définit le plaisir de la façon suivante : *Le plaisir est une sensation (ou un sentiment) agréable, liée à la satisfaction d'un besoin, de quelque ordre qu'il soit, ou à la réalisation d'un désir. En psychologie, le mot « plaisir » s'oppose à celui de « douleur » ou de « frustration ».* C'est une valeur subjective. Ce paramètre est sujet-dépendant, et il inclut un nombre de biais très importants. Par exemple, le sujet inclut dans le plaisir de manger le fait que le repas est l'unique moment de la journée où il peut retirer sa gouttière.

3. Limites du cas clinique

- Un cas unique : Nous avons appliqué et décrit un protocole unique ce qui a permis de préciser toutes les étapes de sa réalisation. Mais il est évident que cette description n'est pas représentative. Ce patient possède son vécu, sa propre vision de la vie, de ce qu'est la douleur, le bonheur, le plaisir ou l'inconfort. Naturellement dans différents cas de la médecine, nous nous basons uniquement sur l'impression ou le ressenti du patient. Il est à nouveau sujet de subjectivité. Si le nombre de cas étudiés augmente, il serait possible de s'approcher d'une valeur moyenne numérique pouvant quantifier ces paramètres.
Il s'agit ici d'une proposition de protocole qui s'adresse à des praticiens ouverts à des pratiques intégrant la notion de globalité du corps. La modalité ne s'applique pas uniquement aux cas de patients combinant les trois fractures Le Fort. Tout traumatisme de la face (et du corps parfois) peut être abordé de façon pluridisciplinaire.
L'application de ce protocole sur une cohorte suffisante permettrait d'objectiver l'impact de la prise en charge sur l'amélioration des patients (en fonction de leurs doléances). Le questionnaire auquel Monsieur L. a été soumis évaluerait la demande auprès des patients concernés.
- Cas similaires : Les prises en charges décrites dans les publications sont spécifiques à la sphère oro-faciale. Elles présentent des techniques de réhabilitations orales maxillo-mandibulaire [1], [80] ou bien des protocoles chirurgicaux [81].
Les intérêts de la prise en charge multidisciplinaire y sont développés [82], [83], mais la mise en œuvre d'un protocole précis n'y figure pas.
- Limites du protocole : Nous avons décidé de tester uniquement trois positions à potentiels thérapeutiques. Ces choix étaient guidés par les différents référentiels généralement utilisés. Rien n'indique que ces trois positions étaient potentiellement les plus optimales.
Les cales en silicone ne présentent pas les mêmes caractéristiques plastiques que la résine ou la céramique. La texture « caoutchouc » ne fixe pas la position en OIM, ce qui pourrait biaiser l'activité musculaire correspondante.
Nous avons uniquement testé la cale C avec les semelles.
- Limite de l'ostéopathie : Il n'existe pas de publication de haut niveau scientifique affirmant l'efficacité de l'ostéopathie. Sa pratique diffère d'un praticien à l'autre, qui accorde une importance à des éléments qu'il juge utiles. C'est un art basé sur le touché, et les manipulations. Ce biais de subjectivité rend la reproductibilité limitée.

4. Schéma récapitulatif du protocole de prise en charge pluridisciplinaire

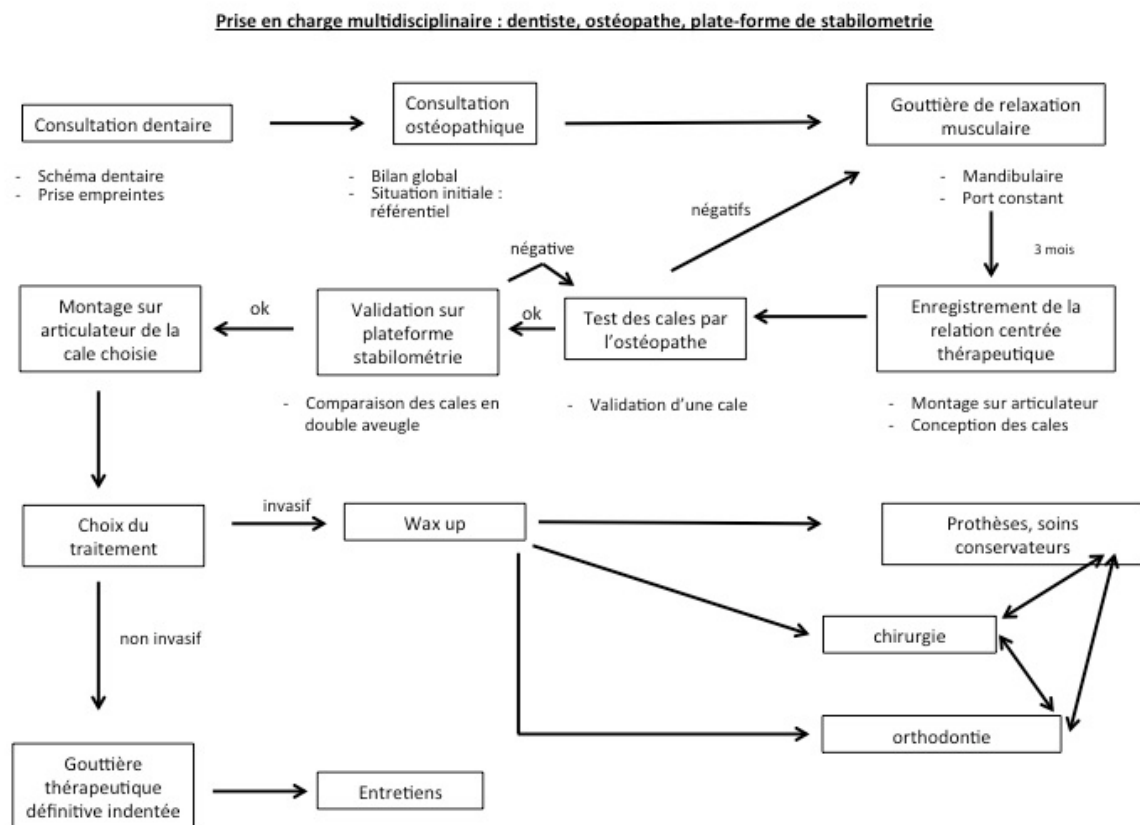


figure 26 : schéma récapitulatif de la prise en charge multidisciplinaire

CONCLUSION

Lorsque les bases anatomiques sont déficientes, la réhabilitation occlusale ne peut se limiter à la simple étude de l'opposition des dents les unes avec les autres.

L'influence de l'occlusion sur l'activité musculaire de la sphère maxillo-faciale semble efficiente. En revanche, les connaissances des bases neurophysiologiques ne suffisent pas à palier le manque d'études randomisées pour affirmer un lien direct entre l'occlusion et la posture.

C'est d'ailleurs par ce concept de posture que nous avons fait appel à l'ostéopathie, qui souffre également d'un manque de preuves scientifiques. La plateforme de stabilométrie apporte les données chiffrées, exploitables et permettant comparaison et suivi, données qui font défaut à l'ostéopathie. Malgré tout, fermer les yeux sur ces techniques qui semblent obtenir des résultats reviendrait à priver les patients d'une chance d'amélioration de leur état. Face au manque d'exploitabilité des outils et des référentiels conventionnels, il semble que l'utilisation de ces moyens complémentaires apporte une amélioration de la prise en charge. La controverse auquel fait face l'ostéopathie et le rapport occlusion/posture ne doit pas nous enfermer dans un refus catégorique d'expérimenter dessus. PARACELSE envisageait la situation de la façon suivante : *« Ce qui est considéré par une génération comme le pinacle de la connaissance humaine est souvent estimé comme une absurdité par celle qui suit, et ce qui est jugé comme une superstition pendant un siècle peut former la base de la science pour le suivant ».*

Les soins appliqués au patient témoin s'appuient sur ce principe.

Ce travail propose un protocole de prise en charge dans le cadre d'une réhabilitation occlusale chez un patient polytraumatisé. Nous cherchons à apporter un support pédagogique plus précis que la plupart des généralités retrouvées dans les publications. Le schéma récapitulatif sert par la suite de protocole théorique. Cette description précise étape par étape doit être éprouvée à plus grande échelle afin d'en évaluer son efficacité. Nous tentons de mettre à disposition tous les outils et toutes les procédures afin d'appliquer ce protocole sur une cohorte représentative, ce qui permettrait de conclure sur son imputabilité dans les améliorations des patients.

Nous voulons également souligner l'importance de la prise en charge pluridisciplinaire et de la communication entre professionnels de santé. Le chirurgien dentiste ne soigne pas une bouche ou des dents, mais un patient. Ce patient est un complexe formé d'entités interdépendantes. Nous sommes les spécialistes de l'une de ces entités, mais la pratique moderne a tendance à oublier que les répercussions odontologique ne sont pas circonscrites à bouche.

Si nous nous basons sur notre patient, l'amélioration de son état général est un fait. D'après son questionnaire, il fait état d'une fonction masticatoire efficace et physiologique, et ses douleurs cervicales ont disparu. Même si nous ne pouvons pas attribuer ces améliorations de façon certaine et unique à notre protocole, il semble que le cahier des charges initial concernant les doléances ait été majoritairement rempli. Le patient a d'ailleurs repris son activité de pilotage d'avion de tourisme. Pour obtenir l'autorisation de voler, il a dû se soumettre à un ensemble de tests physiques et neurologiques à haut niveau de rigueur (EEG, test d'effort, test psychomoteur...). Sa réussite montre l'amélioration et la stabilisation de son équilibre corporel.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] V. Hervé, « Les traumatismes maxillo-faciaux et leurs implications en pratique odontologique : Intérêts d'une approche pluri-disciplinaire », Thèse , Chir Dent, Nancy-Metz, Nancy, 2011.
- [2] P. Duhamel, J. Gauthier, N. Teyssères, O. Giraud, F. Denhez, et E. Bey, « Examen d'un traumatisé facial », *EMC*, 2008.
- [3] Collège hospitalo-universitaire français de Chirurgie maxillo-faciale et Stomatologie, « Polycopie maxillo-faciale ». Université Médicale Virtuelle Francophone, 2008-2009. p. 79-121.
- [4] C.-P. Cornelius, N. Gellrich, S. Hillerup, K. Kusumoto, et W. Schubert, « AO Foundation », *AO Surgery Reference*. Disponible sur : <http://www2.aofoundation.org>
- [5] E. Piette et H. Reyckler, « Orbitomaxillomalar fractures », *Ann. Chir. Plast. Esthét.*, vol. 32, n° 2, p. 112-123, 1987.
- [6] P. Kamina, *Anatomie clinique tome 2: tête, cou, dos*. Paris: Maloine, 2006.
- [7] P. Caix et M. Montaudon, *Anatomie descriptive et fonctionnelle du système axial; la tête*, 2007^e-2008^e éd. Léonard de Vinci, 2007.
- [8] F. Bassigny et al., *Manuel d'orthopédie dento faciale*. Paris: Masson, 1983.
- [9] G. Payement, A.-R. Paraque, et J.-B. Seigneure, « Séquelles des traumatismes de la face », *EMC*, vol. stomatologie. Paris, p. 18, 2001.
- [10] B. Souchere et al., « Cals vicieux de la mandibule : correction fonctionnelle et esthétique », vol. 93, p. 190-191, 1992.
- [11] B. Karayazgan-Saracoglu et D. Kecik, « Utilization of a modified bite guard for preventing traumatic macroglossia », *J. Craniofac. Surg.*, vol. 22, n° 1, p. 238-240, janv. 2011.
- [12] K. Cam, A. Santoro, et J. B. Lee, « Oral frictional hyperkeratosis (morsicatio buccarum): an entity to be considered in the differential diagnosis of white oral mucosal lesions », *Skinmed*, vol. 10, n° 2, p. 114-115, avr. 2012.
- [13] P. Bourée et F. Bisaro, « Aspergillosis », *Rev. Prat.*, vol. 58, n° 9, p. 933-938, mai 2008.
- [14] D. A. Deems, R. Settle, et R. L. Doty, « Smell and taste disorders, a study of 750 patients from the university of pennsylvania smell and taste center », *Arch. Otolaryngol. Neck Surg.*, vol. 117, n° 5, p. 519-528, mai 1991.
- [15] Y. Brand, « Les dommages consécutifs après fractures de l'étage moyen de la face dans une population de patients des années 1991-1996 », *Suva , Med. Mitteilungen*, n°79, p. 92-99, 2006.
- [16] C. Hayes et A. R. Molloy, « Neuropathic pain in the perioperative period », *Int. Anesthesiol. Clin.*, vol. 35, n° 2, p. 67-81, 1997.
- [17] F. Larue, *Évaluation et traitement de la douleur*, SFAR-Douleurs sur cicatrices chirurgicales et lésions nerveuses. Éditions scientifiques, 2000.
- [18] H. Merskey et N. Bogduk, « Classification of chronic pain », IASP Press, Seattle, 1994.
- [19] M. S. Angst, J. D. Clark, B. Carvalho, M. Tingle, M. Schmelz, et D. C. Yeomans, « Cytokine profile in human skin in response to experimental inflammation, noxious stimulation, and administration of a COX-inhibitor: a microdialysis study », *Pain*, vol. 139, n° 1, p. 15-27, sept. 2008.
- [20] M. Kawamata, H. Watanabe, K. Nishikawa, T. Takahashi, Y. Kozuka, T. Kawamata, K. Omote, et A. Namiki, « Different mechanisms of development and maintenance of experimental incision-induced hyperalgesia in human skin », *Anesthesiology*, vol. 97, n° 3, p. 550-559, sept. 2002.

- [21] X. Sun, M. Yokoyama, S. Mizobuchi, R. Kaku, H. Nakatsuka, T. Takahashi, et K. Morita, « The effects of pretreatment with lidocaine or bupivacaine on the spatial and temporal expression of c-Fos protein in the spinal cord caused by plantar incision in the rat », *Anesth. Analg.*, vol. 98, n° 4, p. 1093-1098, table of contents, avr. 2004.
- [22] P. K. Zahn, E. M. Pogatzki, et T. J. Brennan, « Mechanisms for pain caused by incisions », *Reg. Anesth. Pain Med.*, vol. 27, n° 5, p. 514-516, oct. 2002.
- [23] M. Clauzade et J. P. Marty, *Ortho-posturodentie 2*, SEOO (1 janvier 2007). Seo Editions, 2007.
- [24] J. D. Orthlieb, L. Darmouni, et A. Pedinielli, « Fonctions occlusales: aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine », Elsevier Masson, 2013.
- [25] SFODF, « Commission de terminologie », *Dictionnaire d'orthognathodontie*. Paris, 2007.
- [26] P.-H. Dupas, *L'analyse occlusale, avant, pendant, après*, CdP. Paris, 2004.
- [27] CNRS, « Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales », *Ortolang*. Disponible sur : <http://www.cnrtl.fr/portail/>
- [28] A. da S. Andrade, G. H. Gameiro, M. Derossi, et M. B. D. Gavião, « Posterior crossbite and functional changes. A systematic review », *Angle Orthod.*, vol. 79, n° 2, p. 380-386, mars 2009.
- [29] T. Ciccone de Faria, S. Hallak Regalo, A. Thomazinho, M. Vitti, et C. M. de Felício, « Masticatory muscle activity in children with a skeletal or dentoalveolar open bite », *Eur. J. Orthod.*, vol. 32, n° 4, p. 453-458, août 2010.
- [30] A. da S. Andrade, M. B. D. Gavião, G. H. Gameiro, et M. De Rossi, « Characteristics of masticatory muscles in children with unilateral posterior crossbite », *Braz. Oral Res.*, vol. 24, n° 2, p. 204-210, juin 2010.
- [31] P. M. Castelo, M. B. D. Gavião, L. J. Pereira, et L. Bonjardim, « Masticatory muscle thickness, bite force, and occlusal contacts in young children with unilateral posterior crossbite », *Eur. J. Orthod.*, vol. 29, n° 2, p. 149-156, avr. 2007.
- [32] C. Martín, J. A. Alarcón, et J. C. Palma, « Kinesiographic study of the mandible in young patients with unilateral posterior crossbite », *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. Off. Publ. Am. Assoc. Orthod. Its Const. Soc. Am. Board Orthod.*, vol. 118, n° 5, p. 541-548, nov. 2000.
- [33] B. Rilo, J. L. da Silva, M. J. Mora, C. Cadarso-Suárez, et U. Santana, « Unilateral posterior crossbite and mastication », *Arch. Oral Biol.*, vol. 52, n° 5, p. 474-478, mai 2007.
- [34] M. G. Piancino, D. Farina, F. Talpone, A. Merlo, et P. Bracco, « Muscular activation during reverse and non-reverse chewing cycles in unilateral posterior crossbite », *Eur. J. Oral Sci.*, vol. 117, n° 2, p. 122-128, avr. 2009.
- [35] S. Tecco, S. Tetè, et F. Festa, « Electromyographic evaluation of masticatory, neck, and trunk muscle activity in patients with posterior crossbites », *Eur. J. Orthod.*, vol. 32, n° 6, p. 747-752, déc. 2010.
- [36] Y. Kibana, T. Ishijima, et T. Hirai, « Occlusal support and head posture », *J. Oral Rehabil.*, vol. 29, n° 1, p. 58-63, janv. 2002.
- [37] V. F. Ferrario, C. Sforza, C. Dellavia, et G. M. Tartaglia, « Evidence of an influence of asymmetrical occlusal interferences on the activity of the sternocleidomastoid muscle », *J. Oral Rehabil.*, vol. 30, n° 1, p. 34-40, janv. 2003.
- [38] C. Bazert, « Influence de l'avancement de la mandibule sur la posture générale. Etude stabilométrique et compléments électromyographiques », Thèse, Doctorat, Sc Phys et Ing, Bordeaux, 2008.
- [39] J.-P. Ré et J.-F. Carlier, « Pourquoi prescrire une gouttière occlusale », *L'info. Dent.*, n° 33, p. 82, sept. 2010.
- [40] P.-H. Dupas et F. Descamp, « Plaidoyer pour la gouttière occlusale a recouvrement

- total de l'arcade mandibulaire », *Strat. Prothétique*, vol. 3, n° 2, p. 139-153, avr. 2003.
- [41] J. P. Okeson, *Management of temporomandibular disorders and occlusion*, Mosby Co. St Louis, 1998.
- [42] P.-H. Dupas, *L'après-gouttière en prothèse fixée*, CdP. Paris, 2003.
- [43] P. E. Dawson, « A classification system for occlusions that relates maximal intercuspitation to the position and condition of the temporomandibular joints », p. 60-66, 1996.
- [44] J. P. Amigues, *Le Système stomatognathique : concept odontologique, concept ostéopathique*. Sauramps Médical, 2004.
- [45] J.-D. Orthlieb, D. Brocard, J. Schittly, et A. Maniere-Ezvan, *Occlusion pratique*, CdP. 2000.
- [46] S. Bouisset, *Biomécanique et physiologie du mouvement*, Masson. 2002.
- [47] G. Willem, *Manuel de posturologie : approche clinique et traitements des pathologies rachidiennes et céphaliques*, Frison-Roche. 2004.
- [48] M. Clauzade et B. Darraillans, *Concept ostéopathique de l'occlusion*, SEOO. Perpignan, 1989.
- [49] P. M. Gagey et B. Weber, *Entrées du système postural*, Masson. Paris, 1995.
- [50] P.-H. Dupas, *Nouvelle approche du dysfonctionnement cranio-mandibulaire*, CDP. Paris, 2005.
- [51] M. Clauzade, « Orthoposturodentie », n°75, p. 11, juin-2015.
- [52] B. A. Hanke, E. Motschall, et J.-C. Türp, « Association between orthopedic and dental findings: what level of evidence is available? », *J. Orofac. Orthop.* vol. 68, n° 2, p. 91-107, mars 2007.
- [53] P. Amat, « Occlusion et posture : faits et convictions », *Rev. Orthopédie Dento-Faciale*, vol. 42, n° 3, p. 325-355, sept. 2008.
- [54] O. Laplanche, « Occlusion et posture : analyse de la littérature », présenté à 17es Journées Internationales du CNO, Nice, 2000.
- [55] C. P. Rocha, C. S. Croci, et P. H. F. Caria, « Is there relationship between temporomandibular disorders and head and cervical posture? A systematic review », *J. Oral Rehabil.*, vol. 40, n° 11, p. 875-881, nov. 2013.
- [56] S. Armijo Olivo, D. J. Magee, M. Parfitt, P. Major, et N. M. R. Thie, « The association between the cervical spine, the stomatognathic system, and craniofacial pain: a critical review », *J. Orofac. Pain*, vol. 20, n° 4, p. 271-287, 2006.
- [57] M. D'Attilio, M. R. Filippi, B. Femminella, F. Festa, et S. Tecco, « The influence of an experimentally-induced malocclusion on vertebral alignment in rats: a controlled pilot study », *Cranio J. Craniomandib. Pract.*, vol. 23, n° 2, p. 119-129, avr. 2005.
- [58] Y. Azuma, K. Maehara, T. Tokunaga, M. Hashimoto, K. Ieoka, et H. Sakagami, « Systemic effects of the occlusal destruction in guinea pigs », *In Vivo Athens Greece*, vol. 13, n° 6, p. 519-524, déc. 1999.
- [59] C. Sforza, G. M. Tartaglia, U. Solimene, V. Morgun, R. Kaspranskiy, et V. F. Ferrario, « Occlusion, sternocleidomastoid muscle activity, and body sway: a pilot study in male astronauts », *Cranio J. Craniomandib. Pract.*, vol. 24, n° 1, p. 43-49, janv. 2006.
- [60] H. Santander, R. Miralles, A. Jimenez, C. Zuñiga, M. Rocabado, et H. Moya, « Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. Part II: Electromyographic analysis », *Cranio J. Craniomandib. Pract.*, vol. 12, n° 4, p. 227-233, oct. 1994.
- [61] C. Zuñiga, R. Miralles, B. Mena, R. Montt, D. Moran, H. Santander, et H. Moya, « Influence of variation in jaw posture on sternocleidomastoid and trapezius electromyographic activity », *Cranio J. Craniomandib. Pract.*, vol. 13, n° 3, p. 157-162, juill. 1995.
- [62] M. Bergamini, F. Pierleoni, A. Gizdulich, et C. Bergamini, « Dental occlusion and body

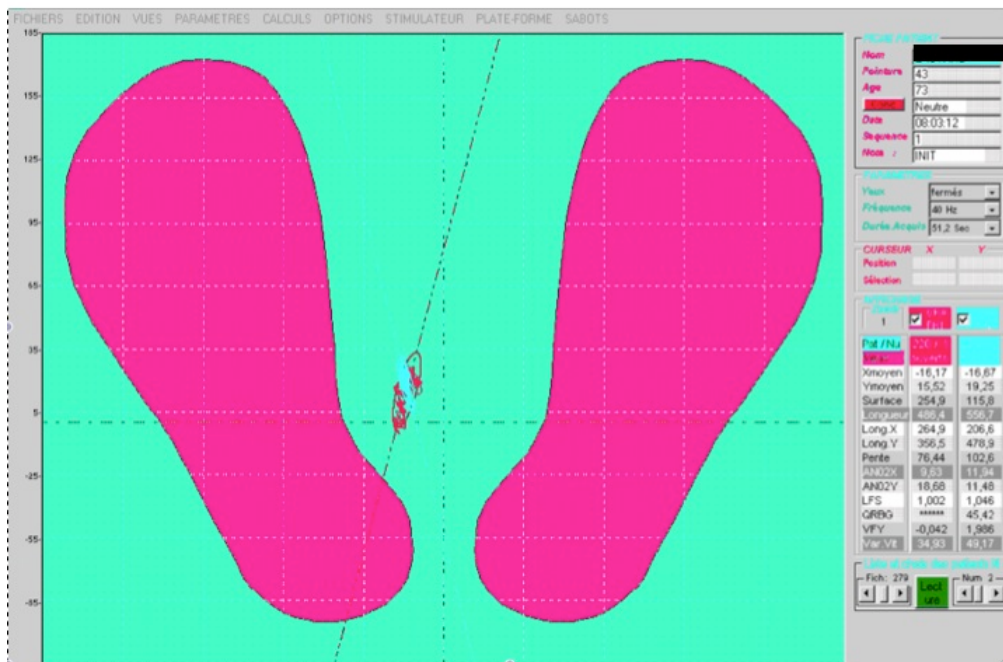
- posture: a surface EMG study », *Cranio J. Craniomandib. Pract.*, vol. 26, n° 1, p. 25-32, janv. 2008.
- [63] G. Chessa, A. Marino, A. Dolci, et V. Lai, « Baropodometric examination for complete diagnosis of patients with cranio-cervico-mandibular disorders », *Minerva Stomatol.*, vol. 50, n° 7-8, p. 271-278, août 2001.
- [64] G. Chessa, S. Capobianco, et V. Lai, « Stabilimetry and cranio-cervico-mandibular disorders », *Minerva Stomatol.*, vol. 51, n° 5, p. 167-171, mai 2002.
- [65] M. Fink, K. Wähling, M. Stiesch-Scholz, et H. Tschernitschek, « The functional relationship between the craniomandibular system, cervical spine, and the sacroiliac joint: a preliminary investigation », *Cranio J. Craniomandib. Pract.*, vol. 21, n° 3, p. 202-208, juill. 2003.
- [66] S. Tecco, V. Salini, V. Calvisi, C. Colucci, C. A. Orso, F. Festa, et M. D'Attilio, « Effects of anterior cruciate ligament (ACL) injury on postural control and muscle activity of head, neck and trunk muscles », *J. Oral Rehabil.*, vol. 33, n° 8, p. 576-587, août 2006.
- [67] K. Sakaguchi, N. R. Mehta, E. F. Abdallah, A. G. Forgione, H. Hirayama, T. Kawasaki, et A. Yokoyama, « Examination of the relationship between mandibular position and body posture », *Cranio J. Craniomandib. Pract.*, vol. 25, n° 4, p. 237-249, oct. 2007.
- [68] G. Perinetti, L. Contardo, A. Silvestrini-Biavati, A. S. Biasati, L. Perdoni, et A. Castaldo, « Dental malocclusion and body posture in young subjects: a multiple regression study », *Clin. São Paulo Braz.*, vol. 65, n° 7, p. 689-695, juill. 2010.
- [69] I. Marini, M. R. Gatto, M. L. Bartolucci, F. Bortolotti, G. Alessandri Bonetti, et A. Michelotti, « Effects of experimental occlusal interference on body posture: an optoelectronic stereophotogrammetric analysis », *J. Oral Rehabil.*, vol. 40, n° 7, p. 509-518, juill. 2013.
- [70] A. Michelotti, A. Buonocore, M. Farella, G. Pellegrino, C. Piergentili, S. Altobelli, et R. Martina, « Postural stability and unilateral posterior crossbite: is there a relationship? », *Neurosci. Lett.*, vol. 392, n° 1-2, p. 140-144, janv. 2006.
- [71] C. Tardieu, M. Dumitrescu, A. Giraudeau, J.-L. Blanc, F. Cheynet, et L. Borel, « Dental occlusion and postural control in adults », *Neurosci. Lett.*, vol. 450, n° 2, p. 221-224, janv. 2009.
- [72] P. M. Gagey et B. Weber, *Posturologie: régulation et dérèglements de la station debout*, 3ème édition. Elsevier Masson, 2005.
- [73] B. Bricot, *La reprogrammation posturale globale*. Sauramps Médical, 2009.
- [74] F. Ricard, *Traité de médecine ostéopathique du crâne et de l'articulation temporomandibulaire*, Elsevier Masson. Issy-les-moulineaux, 2010.
- [75] J. P. Amigues, *Le système stomatognathique – Concept odontologique, concept ostéopathique*. Montpellier: Sauramps Médical, 2004.
- [76] D. Bonneau, P. Vautravers, et C. Hérisson, *Sphère odonto-gnathique et thérapies manuelles*. Sauramps Médical, 2010.
- [77] J. G. Travell et D. G. Simons, *douleurs et troubles fonctionnels myofaciaux*. Bruxelles: Haug, 1993.
- [78] G. Sourdain, « Stabilométrie statique : place de la plate-forme de force en kinésithérapie », DE , Kinésithérapie, Rennes, 2011.
- [79] K. H. Travers, P. H. Buschang, H. Hayasaki, et G. S. Throckmorton, « Associations between incisor and mandibular condylar movements during maximum mouth opening in humans », *Arch. Oral Biol.*, vol. 45, n° 4, p. 267-275, avr. 2000.
- [80] A. Pae, C.-H. Choi, K. Noh, Y.-D. Kwon, H.-S. Kim, et K.-R. Kwon, « The prosthetic rehabilitation of a panfacial fracture patient after reduction: a clinical report », *J. Prosthet. Dent.*, vol. 108, n° 2, p. 123-128, août 2012.
- [81] F. Simon, S. Ketoff, B. Guichard, S. A. Wolfe, J.-F. Tulasne, C. Bertolus, et R. H.

Khonsari, « Lower jaw reconstruction and dental rehabilitation after war injuries: The experience of Paul Tessier in Iran in the late 1980s », *J. Cranio-Maxillo-fac. Surg. Off. Publ. Eur. Assoc. Cranio-Maxillo-fac. Surg.*, vol. 43, n° 5, p. 606-610, juin 2015.

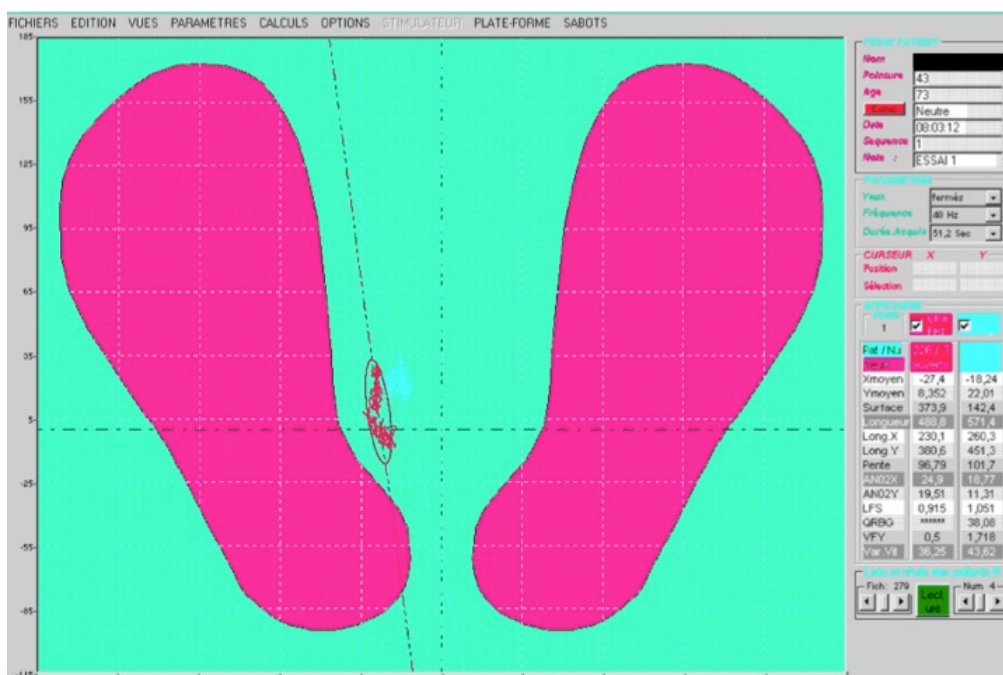
[82] B. Raynaud, Y. Mutel, C. Defrance de Tersant, et B. Gabarel, « Ostéopathie et occlusodontie », *Ostéop. Mag.*, n°5, 2010.

[83] M. Clauzade, « L'orthoposturodentie », n° 75, p. 231, P 8-17, 2015.

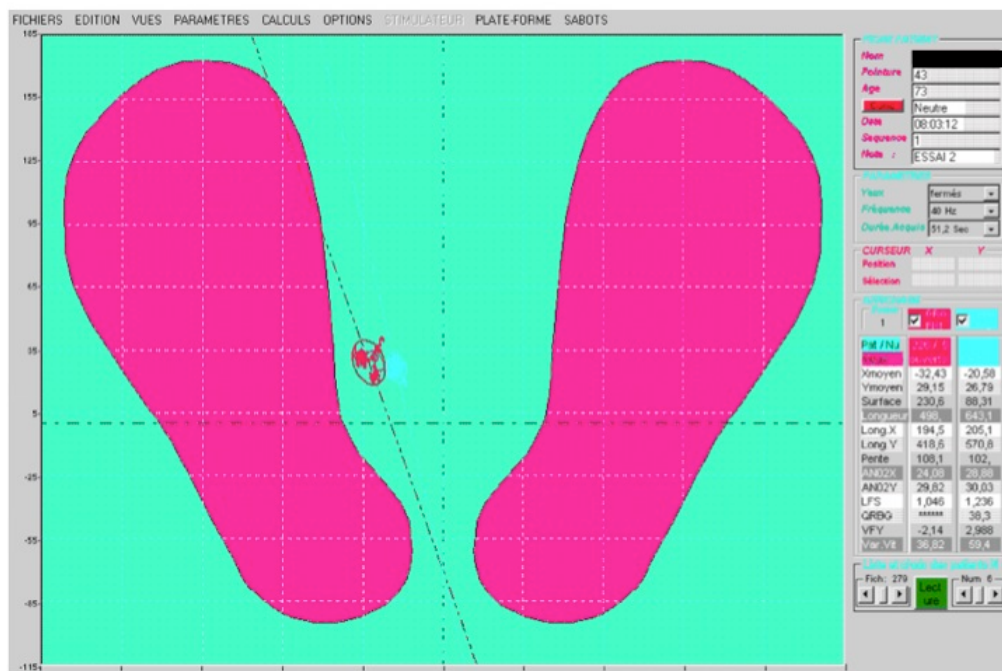
ANNEXES



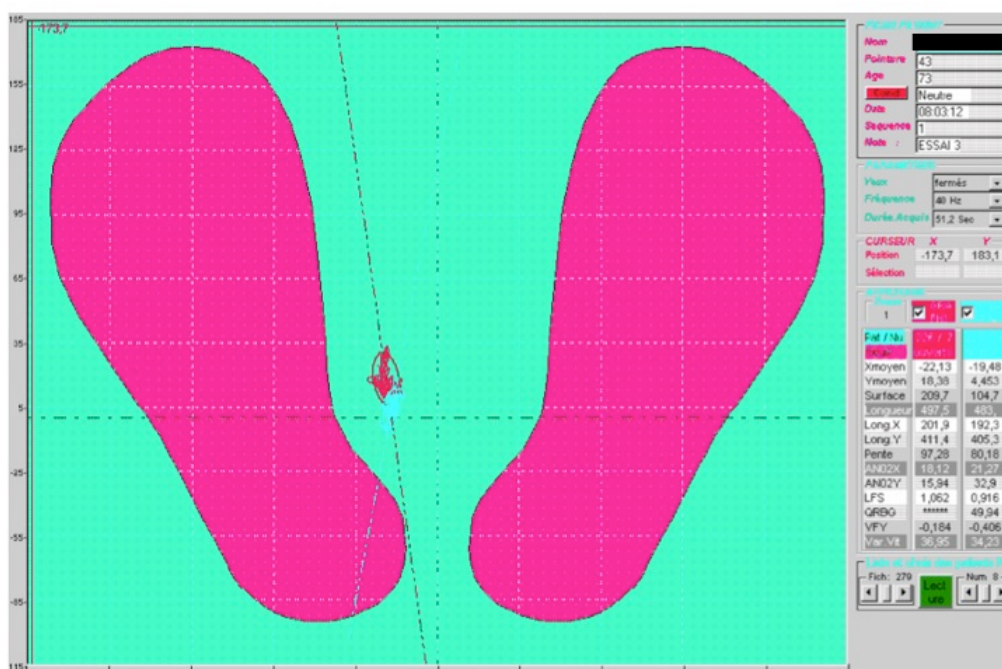
Annexe 1 : statokinésigramme initial de Monsieur L.



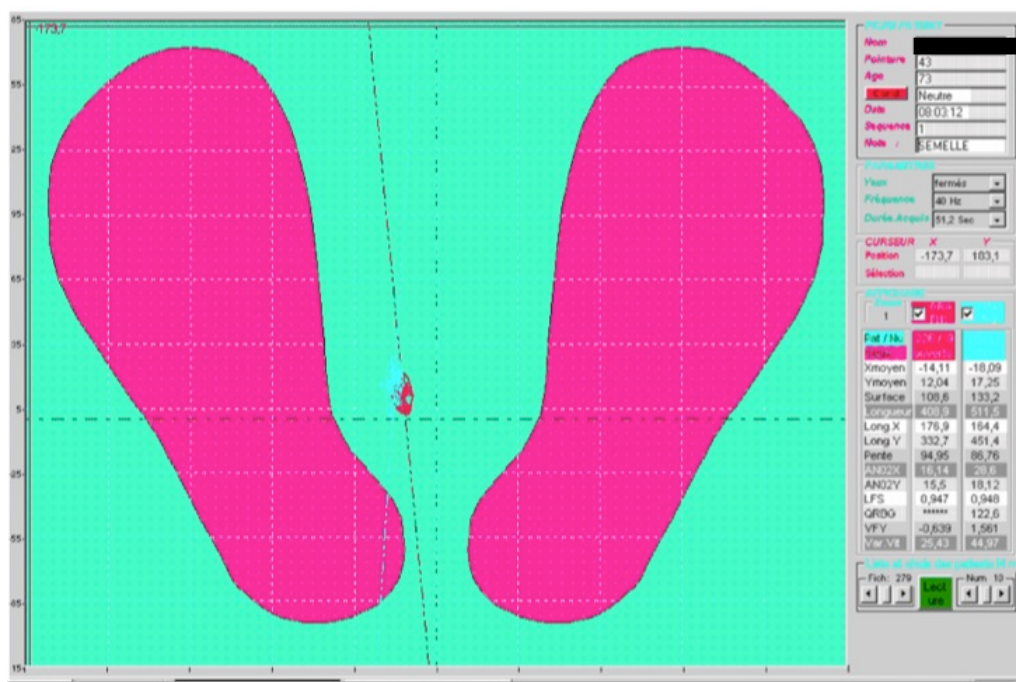
Annexe 2 : statokinésigramme cale 1 de Monsieur L.



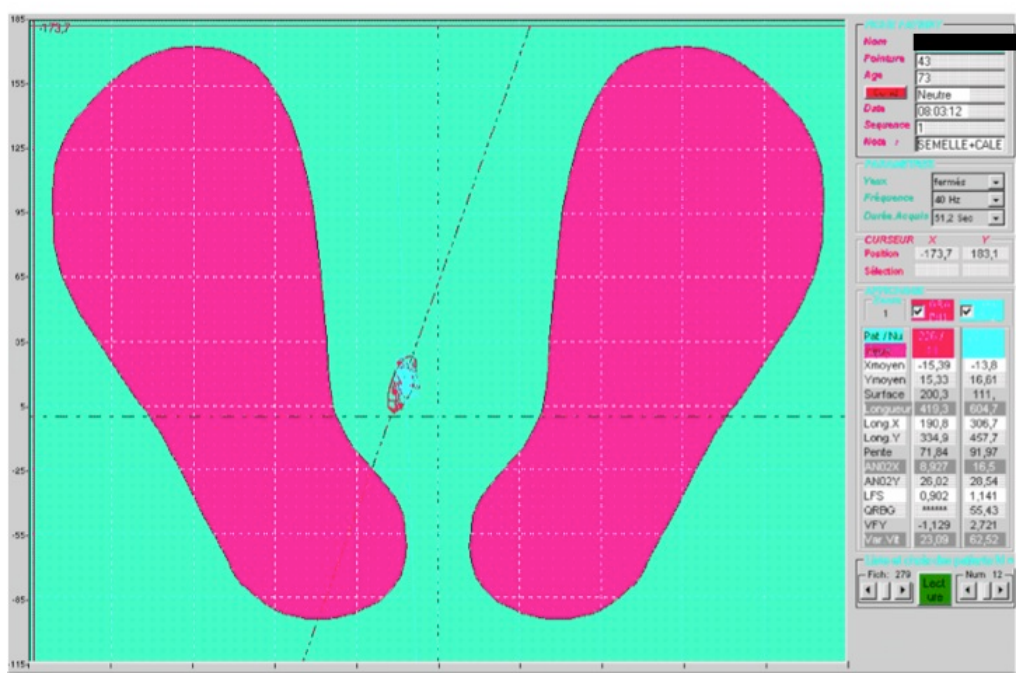
Annexe 3 : statokinésigramme cale 2 de Monsieur L.



Annexe 4 : statokinésigramme cale 3 de Monsieur L.



Annexe 5 : statokinésigramme semelles de Monsieur L.



Annexe 6 : statokinésigramme semelles + cale C de Monsieur L.

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :