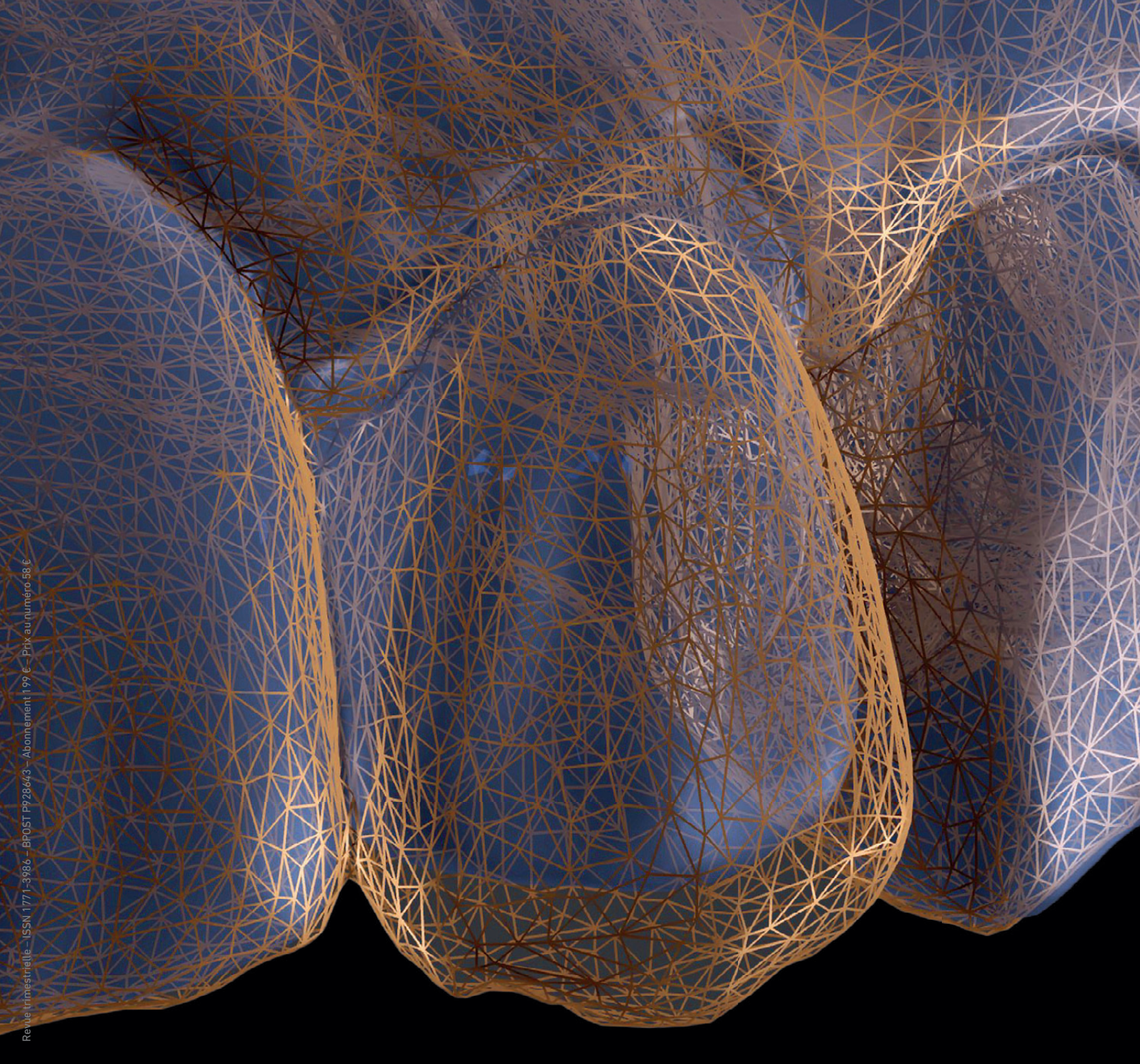




Revue trimestrielle - ISSN 1771-3986 - BP051 P928643 - Abonnement 199 € - Prix au numéro 88 €

DOSSIER **Spécial numérique**

TITANE 1/24

DENT IMPLANT & PARODONTE

 QUINTESSENCE PUBLISHING

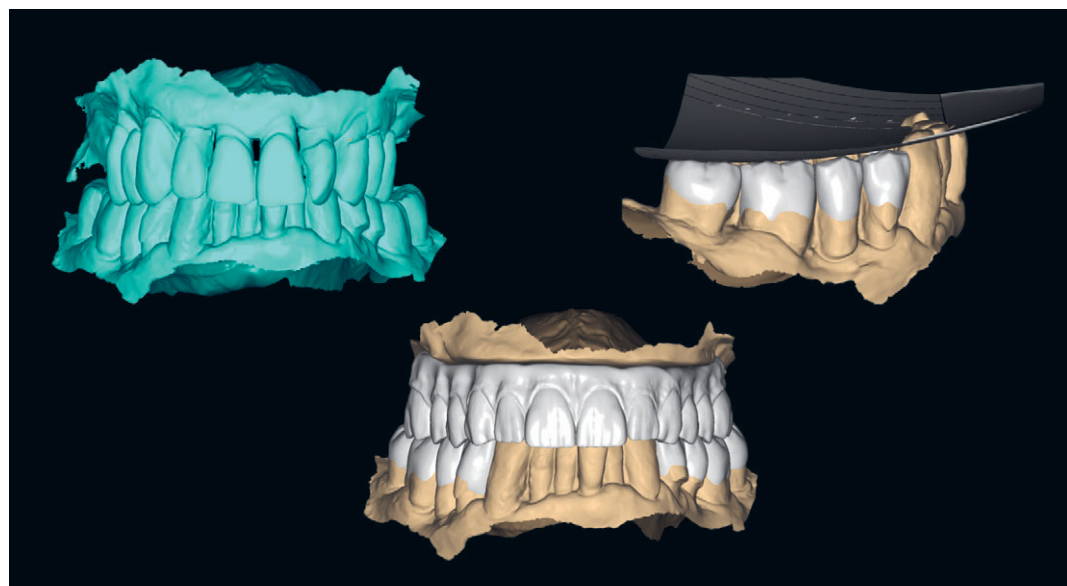
VOLUME 21 / NUMÉRO 1 / MARS 2024

L'occlusion des Pro Arch

Du classique au numérique



All-on-4
full-arch
Pro Arch
empreinte numérique
occlusion numérique
STL
table HIP



MATTHIEU COLLIN

Chirurgie buccale
et implantologie dentaire
DU d'implantologie dentaire
et de chirurgie buccale, Dijon
DU de chirurgie
pré et péri-implantaire, Paris
Formateur Pro Arch
Straumann Académie
Conférencier national
et international

425, rond-point Stellamare
83110 Sanary-sur-Mer

✉ collin-mathieu@orange.fr

INTRODUCTION

Aujourd'hui, alors que le traitement implantaire chirurgical et prothétique de l'édenté complet par une solution fixe permet d'envisager de nombreuses solutions avec ou sans mise en charge (immédiate ou précoce), un point majeur garantit cependant la pérennité des restaurations. Cette « clé du succès », quelles que soient les options choisies, reste **la gestion de l'occlusion**.

Nous l'envisagerons tout d'abord dans une version classique, puis nous aborderons son évolution vers le numérique, en gardant une vision simple et reproductible.

Le but de cet article est de développer les différentes étapes et la philosophie appliquée systématiquement, quels que soient le nombre d'implants choisis et la technique de mise en charge.

Ce protocole clinique sera basé sur deux points majeurs :

- une réévaluation de la dimension verticale d'occlusion (DVO) (ceci correspondant à la partie **statique** de la réhabilitation) ;
- la création d'une courbe idéale à la mandibule (ceci correspondant à la partie **dynamique** de la réhabilitation).

FINALITÉ DU PROTOCOLE

D'après notre retour d'expérience clinique, l'échec des reconstructions globales implantaires à moyen et long terme ne semble pas lié au nombre d'implants posés, mais plutôt à la phase prothétique, à l'image de ce patient (**Fig. 1**) se présentant dans une situation parodontale avancée et surtout avec la volonté d'un traitement global fixe implantaire sans greffe et rapide.



Fig. 1 Patient en situation parodontale terminale nécessitant un traitement global fixe implantaire.

En appliquant une technique simple de rétablissement d'une courbe de compensation, on obtient ce résultat (**Fig. 2**).



Fig. 2 a et b Trois jours après, le patient a reçu une réhabilitation bimaxillaire avec une mise en charge précoce.



Fig. 3 a et b Concept de mastication unilatérale alternée sur ces deux bridges complets transvissés en résine.

Grâce au travail du laboratoire (laboratoire Ruocco) et dans le cadre d'une mise en charge précoce, nous avons pu délivrer un double bridge complet transvissé en résine, trois jours seulement après l'avulsion et la pose de six implants hauts et bas sous anesthésie générale, et ce, dans le même temps opératoire.

La finalité était d'équilibrer les forces dans un concept de mastication unilatérale alternée (concept de Planas), ceci afin de répartir de manière homogène les forces masticatoires d'une prothèse reposant sur un nombre d'implants limités (Fig. 3).

Cinq ans après l'intervention, la réhabilitation est pérenne et la radio panoramique montre une stabilité osseuse sans doute liée à des forces occlusales réparties de manière homogène (Fig. 4).

DESCRIPTION DU PROTOCOLE

Cet article n'a pas vocation à donner l'unique vision dogmatique des concepts occlusaux à appliquer à ce genre de réhabilitation, mais plutôt à envisager une solution parmi tant d'autres, ce qui reflète notre exercice quotidien et pérennise nos traitements. Grâce à l'utilisation de coupes permettant de simuler une courbe idéale mandibulaire, le concept de mastication unilatérale alternée avec des AFMP (qu'on utilise aussi souvent comme « diagnostic fonctionnel de la mastication ») équivalents est appliqué.

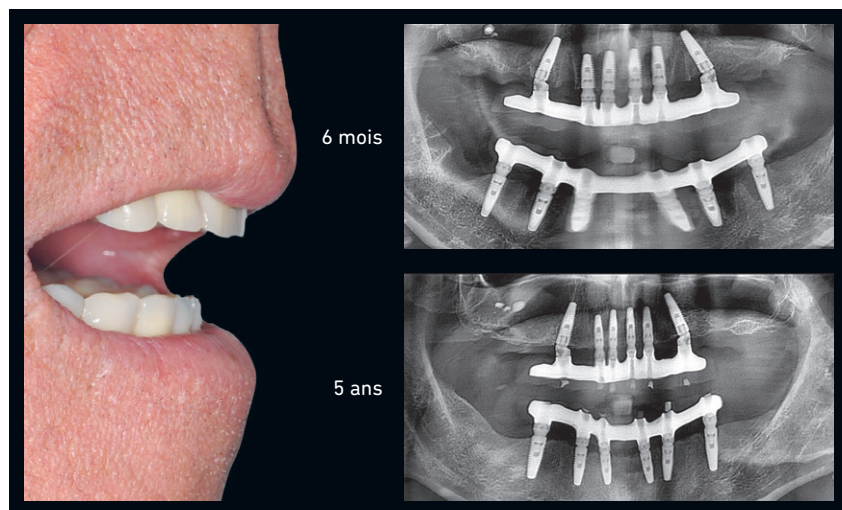


Fig. 4 Sourire et radio panoramique à six mois et à cinq ans.

Pour mémoire, l'AFMP (soit « angle fonctionnel masticaire de Planas ») (Fig. 5) a pour définition : « Partant de la position d'intercuspédie maximale, l'AFMP est l'angle formé, dans le plan frontal par l'horizontal et la ligne, plus ou moins oblique, matérialisant le déplacement du point interincisif inférieur lors d'un mouvement de latéralité mandibulaire¹. »

Comme en prothèse totale, nous nous inspirons de l'hypothèse de G. Monson² : « Une occlusion perturbée, non balancée (équilibrée) est responsable des déformations ; un traitement correct amenant au rétablissement d'une occlusion balancée (équilibrée) est suffisant pour corriger les déformations. »

Ainsi, à l'image de ce patient (Fig. 6), des AFMP équivalents signent une mastication unilatérale alternée.

Nous détaillons ci-dessous les principales étapes qui guident nos traitements.

La réévaluation de la DVO

Tout d'abord, la réévaluation de la DVO sera systématique, puisque le point commun à tous les édentés complets ou en devenir est la perte de la dimension verticale souvent due à une absence de calage postérieur.

Cette étape aura pour but de retrouver une DVO physiologique compatible d'une part avec une esthétique et d'autre part avec une fonction correcte (mastication alternée).

Elle sera envisagée d'un point de vue **statique**.

Pour mémoire, cette dimension verticale d'occlusion (DVO) s'établit lorsque les dents sont en intercuspédie maximale : elle est dépendante des dents, mais aussi de l'ATM et varie tout au long de la vie³.

Face à ce manque de méthode « universelle » permettant de définir cette DVO, il convient de s'orienter plutôt vers une « zone d'espace adaptatif physiologique »⁴ en combinant plusieurs techniques morphologiques, esthétiques ou fonctionnelles.

Pour évaluer de manière simple la DVO, et *a fortiori*, chez les patients édentés dépourvus de repères, l'indice de Willis (Fig. 7) est un point de départ intéressant. Il doit correspondre à une égalité de distance entre :

- la distance entre la fente labiale et la pupille ;
- la distance entre le point sous-nasal et le point menton osseux (gnathion).



Fig. 5 L'AFMP en image : véritable diagnostic fonctionnel de la mastication.

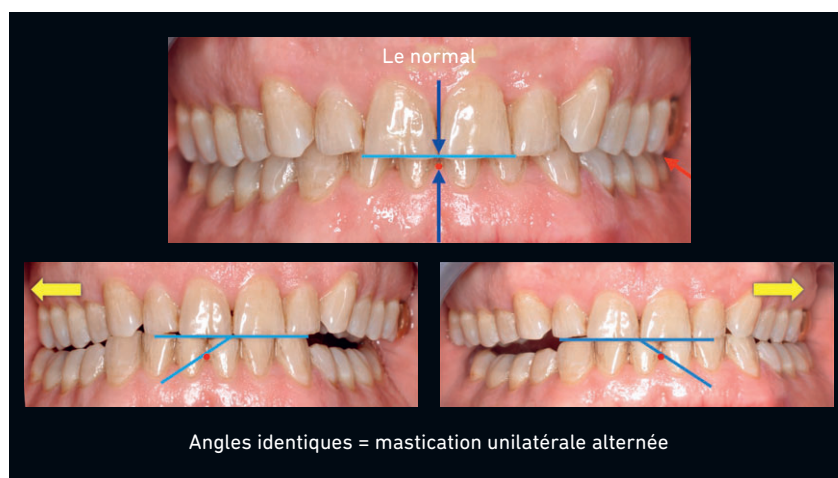


Fig. 6 AFMP équivalents signant une mastication unilatérale alternée.

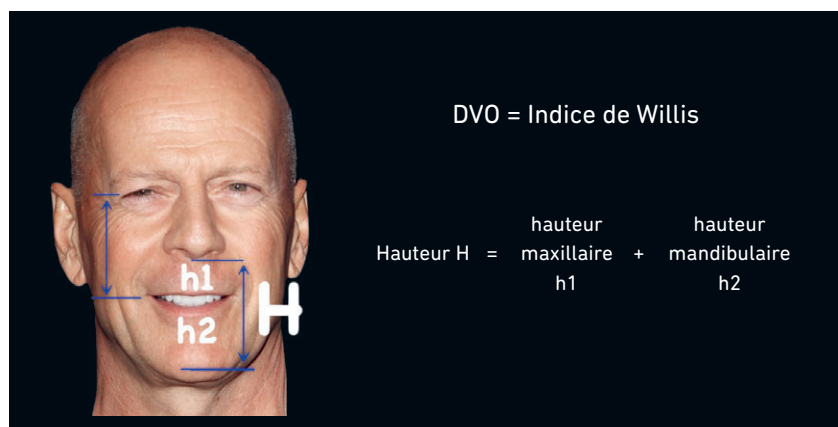


Fig. 7 L'indice de Willis en image.

De nombreux signes sont significatifs d'une diminution de la DVO :

- la présence d'une prothèse amovible usée ;
- des extractions non compensées ;
- une évaluation phonétique : lors de la prononciation du « s », il existe normalement un espace de 1 mm entre le bord libre des incisives mandibulaires et maxillaires ; si l'espace est

- supérieur à 1 mm, alors il y a une diminution de la DVO ;
- l'augmentation de l'espace libre d'inocclusion (ELI), espace normalement compris entre 2 mm et 4 mm ;
- l'apparence faciale : commissures labiales orientées vers le bas, lèvres fines, diminution du tonus des muscles faciaux associée ou non à une chéilite angulaire...

Chez le patient ayant conservé un guidage antérieur, un mouvement de propulsion permettra d'augmenter cette DVO et de la rendre compatible avec l'indice de Willis ; de plus, il convient dans le même temps de réaligner les points interincisifs afin de compenser la rotation de la mandibule. Cette nouvelle DVO est enregistrée et sera le point de départ de notre projet prothétique (**Fig. 8 et 9**).

Chez le patient édenté, la gestion de la DVO débute par un réglage des bourrelets d'occlusion pour obtenir une DVO physiologique, en utilisant l'indice de Willis et en complétant avec des données esthétiques et phonétiques. Partant du principe que l'étage supérieur donne un repère h1 et que ce dernier doit être égal à l'étage inférieur appelé h2, la hauteur H (correspondant à la DVO) est donc elle-même répartie entre la hauteur maxillaire h1 et la hauteur mandibulaire h2.

Pour calculer la hauteur maxillaire h1, cette maquette d'occlusion sera ajustée de la manière suivante :

- surface occlusale parallèle à la ligne bipupillaire à l'aide d'une plaque de Fox ;
- surface occlusale parallèle au plan de Camper à l'aide d'une plaque de Fox ;

- bord libre du bourrelet dépassant de 2 mm coronairement au bord labial supérieur ;
- point interincisif annoté.
- On vérifiera ensuite que ce bourrelet d'occlusion est :
 - compatible avec la phonation : lors de la prononciation des « fricatives » (« fe »/« ve »), la lèvre inférieure doit effleurer la surface occlusale du bourrelet ;
 - compatible avec l'esthétique et le soutien de la lèvre supérieure.

Sachant que l'on connaît la hauteur H (grâce à l'indice de Willis) et que l'on vient de régler la maquette d'occlusion nous permettant de définir la hauteur maxillaire h1, alors il sera simple de régler la hauteur du bourrelet d'occlusion mandibulaire h2 en sachant que : $h2 = H - h1$.

Réhabilitation et numérique

Après avoir géré la DVO, la deuxième partie de la réhabilitation peut débuter dans sa version numérique.

Le maxillaire du patient doit tout d'abord être placé par rapport à un plan de référence qui sera celui de Camper, plus adapté dans notre cas que celui de Francfort. En effet, si le plan de Camper (qui va du canal auditif externe à la colonne vertébrale nasale) n'est pas totalement parallèle au plan occlusal, il s'en approche et reste un plan de première approche⁵.

À défaut d'être complètement parallèle au plan d'occlusion, ce plan de Camper garde une valeur statistique et permet une première approche dans les cas de réhabilitations globales où beaucoup

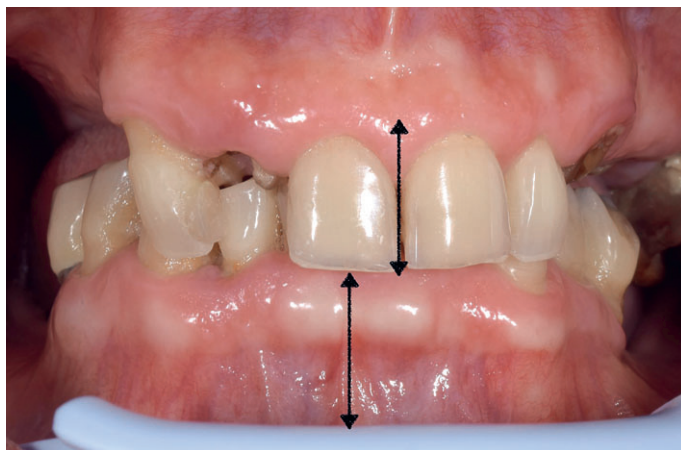


Fig. 8 Perte de DVO et désalignement des points interincisifs.

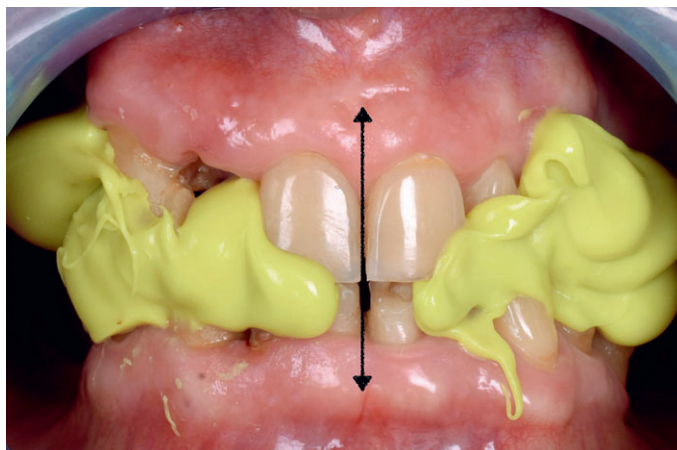


Fig. 9 Enregistrement d'une nouvelle DVO avec réaligement des points interincisifs : point de départ du projet prothétique.

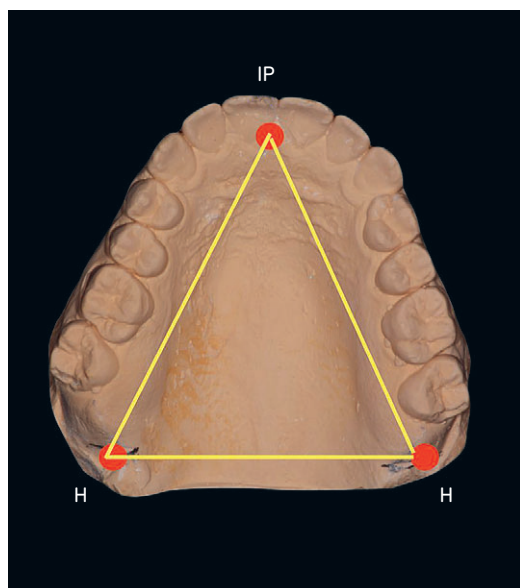


Fig. 10 Représentation du plan de Cooperman dans le cadre de l'utilisation de la table HIP.

de références sont perdues : il permet ainsi de partir d'un plan existant et de l'utiliser pour appliquer la même technique reproductible qui sera ensuite affinée en fonction de facteurs esthétiques ou fonctionnels.

Pour placer ce modèle maxillaire, l'idéal est d'utiliser une table HIP dont le plan HIP (Fig. 10), ou plan de Cooperman, rejoint en arrière les encoches hamulaires (H), marquant l'insertion des ligaments ptérygomaxillaires, postérieurs aux tubérosités maxillaires et en avant de la papille rétro-incisive (IP) qui marque la sortie du canal incisif en palatin des incisives centrales maxillaires. Il a été décrit, par Cooperman et Willard en 1975, comme un plan relativement constant, même chez l'édenté total, et parallèle au plan d'occlusion⁶ (Fig. 11).

Le plan HIP est ainsi utilisable pour concevoir le plan d'occlusion. Il nécessite toutefois du matériel spécifique ; c'est à ce stade que l'apport du numérique est intéressant, car cette table peut être numérisée et le modèle virtuel issu des fichiers STL peut être monté sur une table HIP virtuelle (Fig. 12).

À partir de cette étape, tout peut être géré numériquement, car les modèles virtuels issus des fichiers STL peuvent être superposés aux fichiers Dicom : l'ensemble de ces deux fichiers peut être monté sur un articulateur virtuel et une « coupole » numérique peut être utilisée afin de créer une courbe idéale à la mandibule. Cette

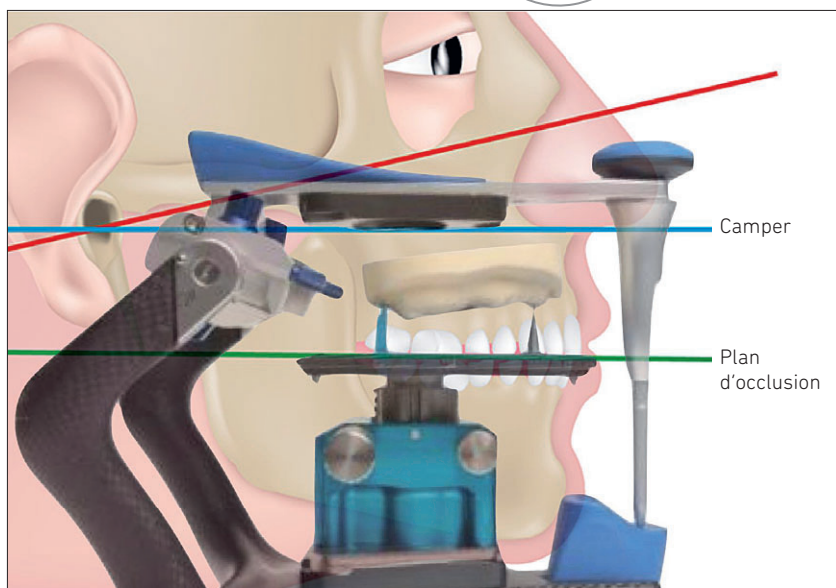


Fig. 11 Table HIP mettant en perspective le parallélisme entre plan de Camper et plan d'occlusion.

courbe idéale respecte les courbes de Spee (courbe antéropostérieure) et de Wilson (courbe vestibulolinguale) synthétisées par la théorie de la sphère de Monson.

Cette **courbe de compensation**, permettant la fonction recherchée (en l'occurrence, une fonction « groupe » lors de reconstruction complète), constituera la partie **dynamique** de la réhabilitation.

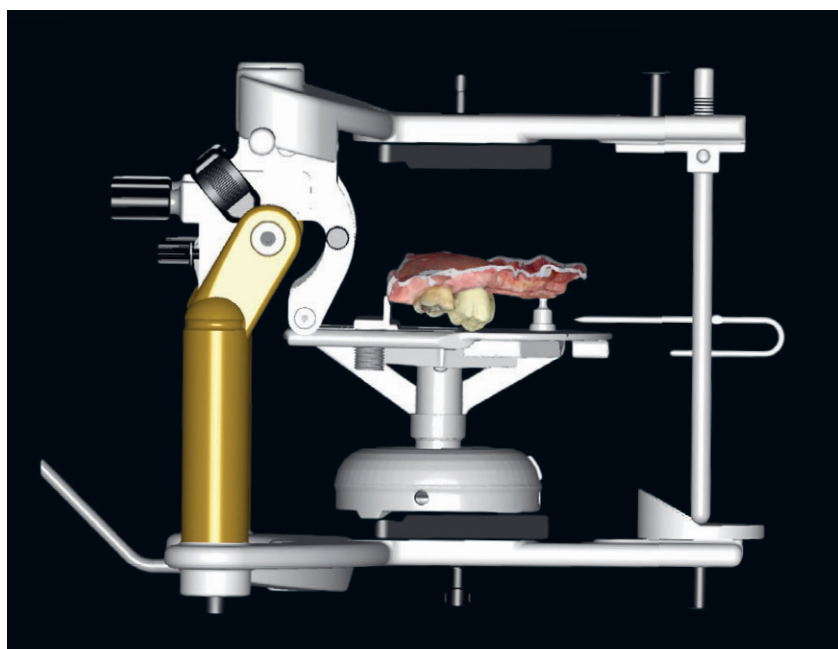


Fig. 12 Mise en articulateur d'un modèle maxillaire sur une table HIP, grâce à des fichiers STL, le tout en numérique.

CAS CLINIQUE

Nous illustrons notre propos par la présentation d'un cas clinique qui combine à la fois toutes les étapes réalisées par le laboratoire Broccos permettant d'aboutir au projet prothétique global, ainsi que les étapes cliniques chirurgicales et prothétiques.

Un patient se présente au cabinet avec un état parodontal terminal. Au niveau mandibulaire, le plan d'occlusion est perturbé et il désire une

solution globale, sans greffe, et ne veut pas repartir sans dents fixes. Nous allons donc l'orienter vers une réhabilitation de type « Pro Arch », combinant les avantages d'une chirurgie simple, avec une mise en charge immédiate ainsi qu'une réhabilitation globale. Grâce à l'utilisation d'une caméra iTero, nous obtenons des fichiers STL du patient qui sont envoyés directement au laboratoire (Fig. 13).



Fig. 13 Photos vs fichiers STL du patient qui sont envoyés directement au laboratoire.

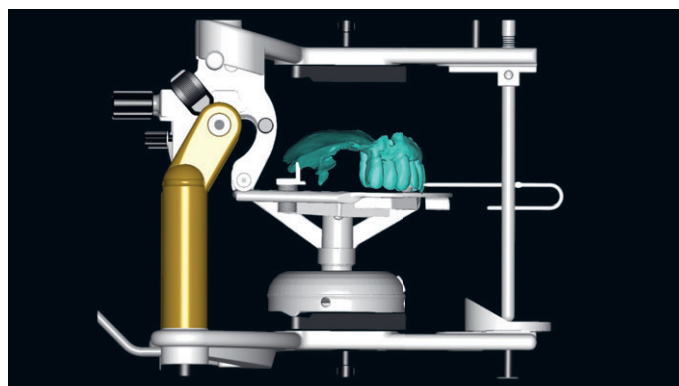


Fig. 14 Modèle maxillaire du patient positionné sur la table HIP virtuelle.

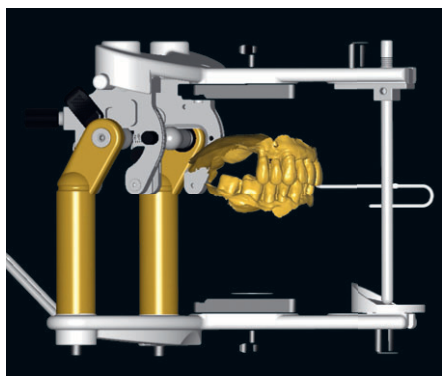


Fig. 15 Modèle mandibulaire placé en occlusion par rapport au maxillaire, le tout sur un articulateur virtuel.

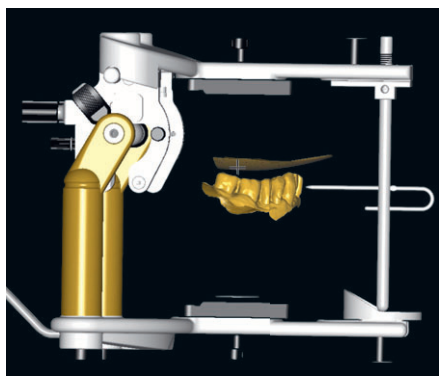


Fig. 16 Utilisation d'une coupole virtuelle positionnée sur le modèle mandibulaire.

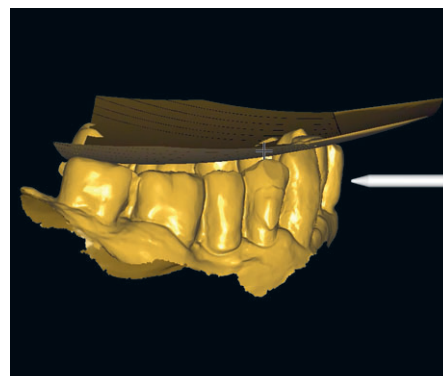


Fig. 17 Coupole positionnée en distal de la canine à l'endroit où débutent les courbes de compensation.

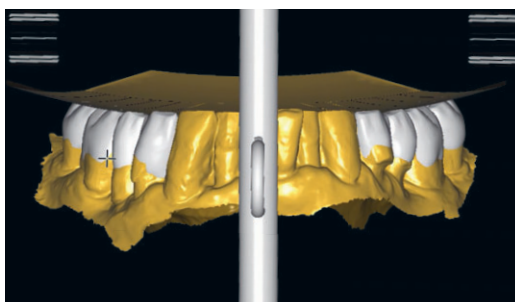


Fig. 18 Création de « pistes » virtuelles afin d'aboutir à une courbe idéale mandibulaire.

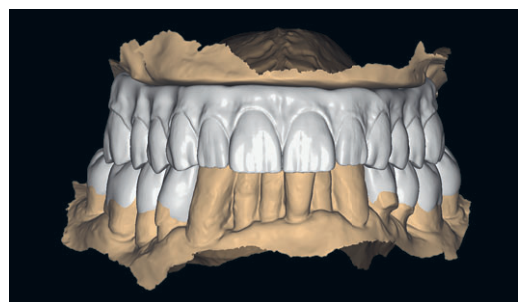


Fig. 19 Réalisation du design du bridge maxillaire provisoire en fonction de cette nouvelle courbe mandibulaire.

Le modèle maxillaire est positionné par rapport à la table HIP virtuelle (Fig. 14).

Le modèle mandibulaire est lui aussi placé en occlusion (Fig. 15).

Une coupole virtuelle apparaît (Fig. 16) : elle est spécifique dans son positionnement, car elle ne peut être déplacée que verticalement et horizontalement et ses quatre extrémités demeurent toujours parallèles au plan de Camper et à l'axe virtuel bipupillaire.

Elle va être positionnée en distal de la canine (car c'est à cet endroit-là que débutent les courbes de compensation) (Fig. 17).

Le laboratoire va ensuite créer le design de « pistes » spécifiques : elles seront collées



Fig. 20 Conception et production en PMMA du bridge provisoire (à appui palatin) et des « pistes » à coller sur le bas existant du patient.

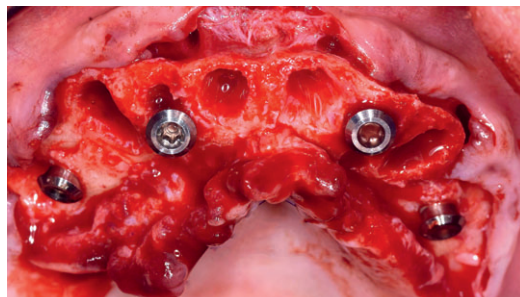


Fig. 21 Pose de quatre implants Straumann TLX dans la cadre d'un Pro Arch 4 TL.



Fig. 22 Pose des pistes et du bridge provisoire (solidarisé aux quatre piliers provisoires positionnés sur les quatre implants).



Fig. 23 Transferts d'empreintes en bouche.

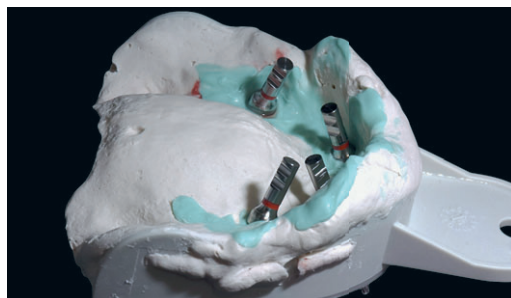


Fig. 24 Empreinte classique en plâtre des transferts d'empreintes.

directement sur les faces occlusales mandibulaires et permettront d'aboutir à une courbe idéale (Fig. 18).

À partir du moment où le bas idéal est conceptualisé, le laboratoire peut créer le design du bridge maxillaire provisoire en fonction de cette nouvelle courbe mandibulaire (Fig. 19).

Après la conception, le laboratoire va produire en PMMA le bridge provisoire ainsi que les « pistes » à coller sur le bas existant du patient (Fig. 20).

La phase chirurgicale peut avoir lieu avec l'extraction des dents maxillaires et la pose de quatre implants Straumann TLX (Fig. 21).

Les pistes sont ensuite collées au ciment Panavia sur les faces occlusales des dents mandibulaires et le bridge provisoire est solidarisé aux quatre piliers provisoires positionnés sur les quatre implants directement à la fin de la chirurgie (Fig. 22). Quelques mois plus tard, une empreinte classique, en plâtre, des transferts d'empreintes est réalisée (Fig. 23 et 24).

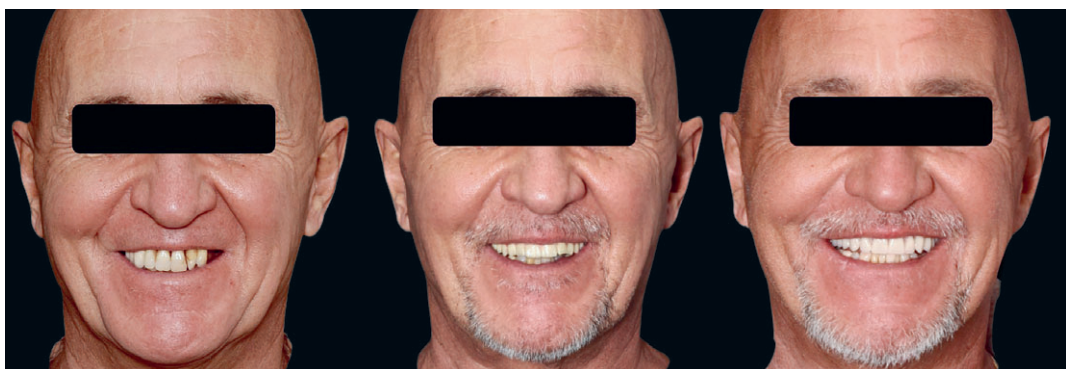


Fig. 25 Bridge en PEEK.



Fig. 26 Après deux ans, les pistes provisoires sont toujours là, en occlusion idéale avec un maximum de contact avec le bridge définitif.

Fig. 27 Trois étapes du traitement : état initial, le provisoire et le définitif avec les différents intervenants.



Un bridge en PEEK est réalisé par le laboratoire Ruocco (Fig. 25).

La photo en bouche nous montre la présence des pistes provisoires qui ont participé à une occlusion idéale avec un maximum de contact permettant une réparation homogène des forces sur les implants au travers du bridge provisoire (Fig. 26).

Le patient est présenté ici au cours des trois étapes de son traitement : tout d'abord, lors de la phase initiale, puis lors de la phase provisoire réalisée à l'aide du laboratoire Broccos, puis lors de la pose du définitif réalisée avec le laboratoire Ruocco (Fig. 27).

DISCUSSION

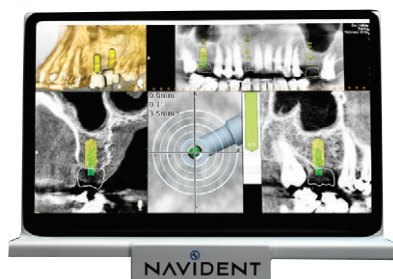
Ce protocole simple peut être envisagé de différentes manières : d'une manière à la fois classique et numérique, tant au niveau de la conception qu'au niveau des empreintes du bridge définitif – qui dans le cas présenté ici a été réalisé de manière classique –, mais aussi d'une manière intégralement numérique par l'utilisation combinée d'une caméra associée à des scanbodies.

CONCLUSION

L'occlusion reste une des clés de réussite des réhabilitations, en particulier lorsque celles-ci sont de grandes étendues. Cet aspect du traitement peut être envisagé selon de nombreux protocoles : celui présenté ici a l'avantage de combiner globalité, reproductibilité et surtout simplicité.

RÉFÉRENCES

1. Planas P. *Réhabilitation neuro-occlusale (RNO)*. Éditions Salvat, 1987.
2. Monson GS. Occlusion as applied to crown and bridgework. *J Nat Dent Assoc.* 1920;7:399-413.
3. Ferrigno J-M, Tavitian P, Tosello A, Pouysségur V. Dimension verticale : aspects physiologiques. *Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Stomatologie/Odontologie*, 22-008-C-15, 2000, 11 p.
4. Türp J-C, Schindler H-J, Rodiger O, Smeekens S, Marinello CP. La relation intermaxillaire verticale et horizontale en médecine dentaire reconstructrice. *Rev Mens Suisse Odontostomatol.* 2006;116(4):412-7.
5. Spratley M-H. A simplified technique for determining the occlusal plane in full denture construction. *J Oral Rehabil.* 1980;7(1):31-3.
6. Jayachandran S et al. Occlusal plane orientation: a statistical and clinical analysis in different clinical situations. *Journal of Prosthodontics.* 2008;17(7):572-5.



**SYSTÈME TOTALEMENT
OUVERT QUI VOUS LIBÈRE
À 100% DES GUIDES
STATIQUES.**

Options de
traitements Piezo et Endo.

Gardez les sensations de
main levée tout en ayant
la vista des stratégies et
obstacles.

Suivre votre planification
ou changer d'avis en per-
opératoire.

► *Le Navident est très peu
encombrant en se repliant
entièrement.*



NAVIDENT

Chirurgie guidée dynamique

935€

LOYER MENSUEL
sur 60 mois

1 MÈTRE



NAVIDENT 4
*Nouvelle
Génération*

**COMPATIBILITÉ TOTALE
AVEC :**

Tous types d'implants,
Tous types d'images 3D et
DICOM,

Les fichiers .stl,

Toutes pièces à main ainsi
que celle de la
Piezosurgery Mectron,

Tous contre-angles,

Planification possible avec
Blue Sky Plan.



PHOTOGRAMMÉTRIE

OPTION 1

inclus dans le Navident

OPTION 2

système autonome
(photo ci-dessous)



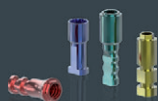
*Livraison
prévue
avril 2024*



COMPOSANTS IMPLANTO-PROTHÉTIQUES

Tout d'une seule source : tous les composants sont conçus et fabriqués dans notre patrie, le Tyrol du Sud, dans nos sites de production Molaris I et Molaris II, et ils sont disponibles pour **plus de 140 systèmes d'implants**.

ANALOGUES DE LABORATOIRE



COIFFES DE CICATRISATION



SCANANALOGS



SCANMARKERS



WHITE SCANMARKERS



WHITE METAL SCANMARKERS



TRANSFERTS D'EMPREINTES



BASES EN TITANE CONIQUES NON HEX



BASES EN TITANE PARALLÈLES HEX



BASES EN TITANE NARROW NON HEX



BASES EN TITANE NARROW HEX



BASES EN TITANE NON HEX K80 ANGLED SCREW CHANNEL (ASC)



BASES EN TITANE HEX K80 ANGLED SCREW CHANNEL (ASC)



BASES EN TITANE CONIQUES NON HEX K85



BASES EN TITANE PARALLÈLES HEX K85



VIS DE PILIER MÉTAL



VIS DE PILIER ZIRCONÈ



ZIRKONZAHN MULTI UNIT ABUTMENTS NON HEX



ZIRKONZAHN MULTI UNIT ABUTMENTS 17° ET 30°



ZIRKONZAHN LOC-CONNECTORS



RAW-ABUTMENT® HEX



OUTILS

