

L'esthétique, la fonction et la CFAO: un cas complet

Sébastien Felenc

Ancien AHU Montpellier
Exercice libéral

Ont participé à cette réalisation

Madalena Pires
Prothésiste et formatrice Exocad

Rossano Canova
Prothésiste et spécialiste Exocad

Charlotte Greco
Chirurgien-dentiste

Hassan Moussaoui
Étudiant en chirurgie-dentaire UFR Montpellier

Michel Alfonsi
Prothésiste et spécialiste Cerec Inlab

Laurent Bougette
Prothésiste et spécialiste céramique

Procédés numériques et logiciels utilisés

- Appareil photo Nikon 610 et flash R1C1
- Caméra optique Omnicam® (Sirona)
- Logiciel Nemotec® pour le dessin 2D et 3D des antérieures.
- Système Modjaw® pour l'analyse 4D des mouvements mandibulaires

Logiciels de CAO

- Cerec Inlab®
- Exocad®



Vue préopératoire.



En cours de réalisation.



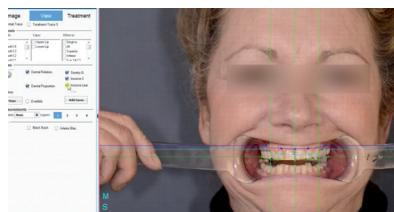
Vue postopératoire.

1

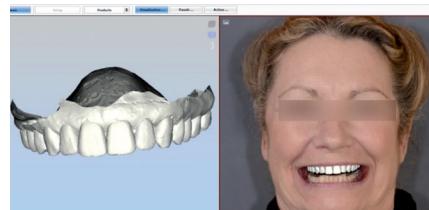


Étude digitale préopératoire

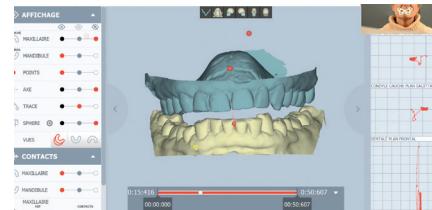
Vue latérale gauche préopératoire.



Analyse 2D: les bilans photographiques initiaux permettent une simulation en 2 dimensions du projet.



Analyse 3D: la superposition du modèle STL permet de concrétiser la première approche d'un point de vue esthétique.



Analyse 4D: la prise en compte des mouvements mandibulaires permet de prendre en considération les contraintes fonctionnelles.

2



Validation du projet, guide antérieur et esthétique

Vue latérale gauche avec le mock-up complet.



Transformation complète de l'occlusion en une séance.
Le mock-up a été réalisé, ici avec une clé en silicone précise dupliquant le modèle imprimé du projet prothétique.

Le mock-up a été conservé 3 semaines.



Le guide antérieur est réalisé par des facettes palatines maxillaires et des facettes vestibulaires mandibulaires. Ici, nous voyons l'essayage d'une facette palatine sur un modèle imprimé.



Les facettes vestibulaires maxillaires sont réalisées en technique complètement numérisée et sont unies par collage.

3

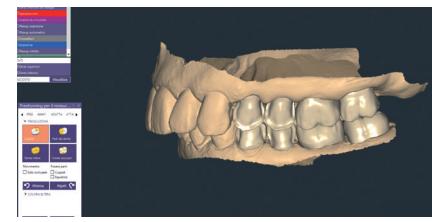


Réévaluation fonctionnelle et réalisation des postérieures

Vue latérale avec les restaurations d'usage.



Empreinte numérique des dents postérieures avec la caméra Omnicam.



Le logiciel Exocad® permet la réanimation des trajets fonctionnels enregistrés par Modjaw®, donc l'amélioration des anatomies lors du design et bien sûr la conception des prothèses postérieures.

Réévaluation fonctionnelle en CFAO 4D avec la technique Modjaw.
L'enregistrement des trajets fonctionnels avec le guide antérieur déjà réalisé permet d'affiner les anatomies postérieures.

Formation Zoom clinique

1



Étude préopératoire Réalisation digitale du projet prothétique

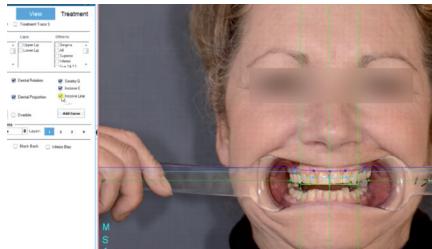
Analyse 2D



La patiente manifeste un désir d'amélioration esthétique et se plaint d'un inconfort fonctionnel.
Le bilan photo initial permet au patient de connaître en détail sa propre bouche, la communication est facilitée, l'analyse débute.



Le set de photos techniques de l'analyse DSD, ainsi que la vidéo, donnent l'ensemble des éléments pour un premier travail d'approche.



La réalisation du projet en 2D, ici sous Nemotec®, permet de projeter le résultat et de planifier les séquences thérapeutiques.

Analyse 3D



Les empreintes initiales sont numérisées au format STL, soit directement à partir d'une caméra optique, soit à l'issue d'un scan du modèle de plâtre initial.

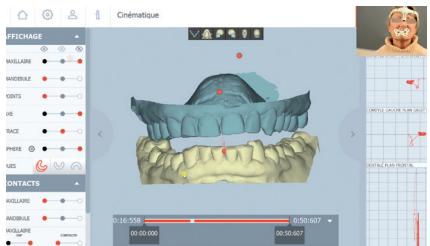


Ce fichier 3D est superposé à la photographie afin d'aboutir la réalisation d'un modèle virtuel du projet esthétique.

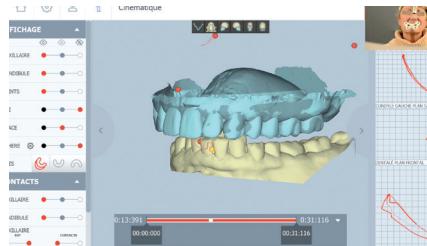


Concrétisation du projet 3D par la vidéo avant mock-up/après mock-up. Évaluation esthétique réelle du résultat 3D et validation par la patiente.

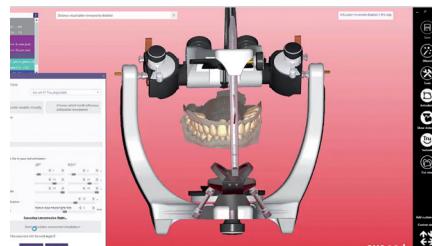
Analyse 4D



Analyse Modjaw® de la fonction du patient: enregistrement des trajets fonctionnels, recherche de relation centrée, analyse des déterminants postérieurs, tout exercice demandé au patient est enregistré en 4D.



Réanimation du projet esthétique sous Modjaw®: nous voyons ici directement l'impact de la proposition esthétique sur l'enveloppe de fonction. À ce stade, nous pouvons vraiment associer la prise en compte de la fonction à l'esthétique.



Choix de la nouvelle DVO, transfert des données par arc facial digital et programmation de l'articulateur numérique: c'est la réalisation virtuelle du projet prothétique complet.

2



Validation et réalisation des antérieures

Réalisation du mock-up complet



Ce premier projet prothétique est imprimé. Ici, l'impression 3D est faite avec l'imprimante Formlabs®.



Des clés précises de silicone par condensation, ici Président®, sont réalisées sur les modèles.



À l'issue de la première séance de travail, l'ensemble des rapports intermaxillaires est transformé, aucune préparation n'a été réalisée. Le projet est testé en situation réelle sur le plan fonctionnel et esthétique.

Réalisation du guide antérieur



Préparation des facettes palatinas maxillaires et des facettes vestibulaires mandibulaires. Ces restaurations vont assurer le calage, le centrage et le guidage. Le calage postérieur est assuré par la résine du mock-up.



Empreinte numérique des préparations avec la caméra Omnicam®. La modélisation est réalisée par le logiciel Cerec Inlab® après superposition de l'empreinte au projet initial.



Union par collage des facettes. Les facettes palatinas sont en Vita Enamic® et les facettes vestibulaires en Vitabloc Trilux A1®.

Réalisation esthétique antérieure maxillaire



Préparation des antérieurs maxillaires, empreinte numérique, modélisation sous Exocad® après superposition au projet initial, usinage des blocs de VitaTrilux® et repositionnement sur modèle imprimé Formlabs®.



Collage sous digue Nictone® en technique de crampon volant avec adhésif Optibond FL® Kerr et résine Variolink LC® Ivoclar Vivadent.



Situation de la patiente à la dépose du champ opératoire.

Formation Zoom clinique

3

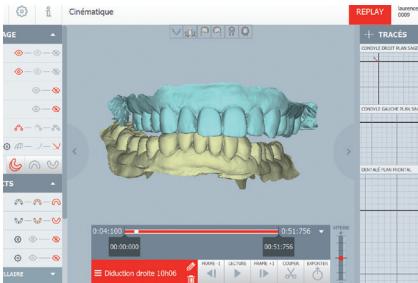


Réévaluation fonctionnelle et calage postérieur

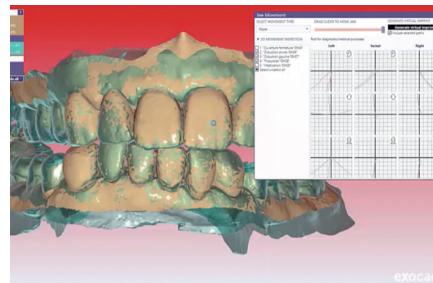
Réévaluation fonctionnelle: Après équilibrage de son nouveau guidage antérieur, dans cette nouvelle DVO, la patiente a pu fonctionner et intégrer sa nouvelle enveloppe de fonction.



L'analyse 4D en Modjaw® est réalisée encore une fois afin d'enregistrer les nouveaux trajets masticatoires ainsi que tous les autres paramètres occlusaux.



Des exercices ciblés permettent de choisir les exports à répliquer dans les logiciels de CAO, cycles masticatoires, déglutition, excursions.



Les trajets enregistrés sous Modjaw® sont répliqués sous Exocad® à l'identique. Le dessin virtuel initial est amélioré par le recueil de ces informations fondamentales.

Dépose des anciennes prothèses et empreintes



Dépose des anciennes couronnes et empreinte numérique des préparations. Remarquer ici que l'accès aux limites des couronnes périphériques est plus compliqué en caméra optique qu'en empreinte conventionnelle... c'est un autre sujet.

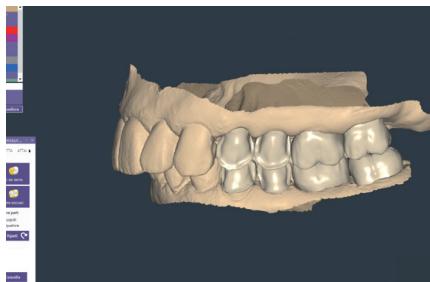


Empreinte avec la caméra Omnicam®. À ce stade, la 17 est en cours d'ostéointégration, la 27 en cours de traitement endodontique, tandis que la 48 persistante sur l'arcade facilite la superposition des arcades.



CAO des couronnes postérieures sous Exocad® en intégrant les trajets fonctionnels vérifiables de la patiente. L'articulateur n'est plus nécessaire, c'est l'avatar numérique qui est utilisé.

Réalisation des couronnes postérieures



Des couronnes monobloc sont dessinées sur les postérieures, les prémolaires sont des CIV pour permettre une stratification à but esthétique.



Les couronnes sont en matériau Katana® Zirconia de Noritake et elles sont repositionnées sur un modèle imprimé par l'imprimante Formlabs® pour les finitions manuelles.



Vue postopératoire maxillaire et contacts occlusaux immédiatement après scellement et avant équilibrage.

4



Situation postopératoire : évaluation et critiques

Situation postopératoire à une semaine. Le calage initial a été respecté grâce à l'enchaînement numérique. Notons le léger excédent de luminosité des zircons postérieurs par rapport aux antérieures restaurées en vitrocéramique collées.



Sourire heureux de la patiente qui retrouve l'aisance d'une bouche esthétique et fonctionnelle.



Les angles fonctionnels masticatoires de Planas sont identiques, les translations latérales des cuspides guides sont tangentes en excursion et l'ouverture non travaillante est symétrique.

Grâce aux procédés numériques, les thérapeutiques prothétiques sont en constante amélioration.

Celles-ci concernent la qualité des diagnostics, la maîtrise des processus thérapeutiques et, surtout, se manifestent par un gain de temps, tant du côté du patient, que du thérapeute et du laboratoire.

Les enchaînements de travail suivent une logique fondée sur la littérature. Le plan de traitement exposé ici est évidemment basé sur le diagnostic [1], lequel prend un point de départ esthétique [2]. Le rapport entre esthétique et fonction se décide grâce à la technologie 4D [3], et si la dimension verticale est adaptée au projet prothétique [4, 5], la nouvelle relation intermaxillaire utilise les techniques conventionnelles [6] et bénéficie de la précision d'enregistrement numérique [7], le tout dans un but d'amélioration de la fonction masticatoire [8]. L'objectif est une réalisation peu invasive [9] permettant des préparations guidées par le projet prothétique et assurant la meilleure qualité [10] des tissus dentaires pour soutenir les prothèses lorsqu'elles sont collées.

Le flux numérique présenté ici est réalisé fin 2017. Depuis, de nouvelles étapes ont été franchies. La mise à jour permanente de nos connaissances est une chance pour notre profession, nul doute qu'il faille accompagner toute notre filière professionnelle dans ce virage digital.

Bibliographie

1. Kois J. Diagnostically driven interdisciplinary treatment planning. The Seattle Study Club Journal 2002 ; 6 (4).
2. Spear F. The maxillary central incisal edge : A key to esthetic and functional Tteatment planning. Compend Contin Educ Dent 1999 ; 20 (6) : 512-516.
3. Felenc S, Jaisson M. Esthetic & Function : The 4D solution. A clinical evaluation. Mod App Dent Oral Health 2018 ; 2 (3).
4. Rebibo M, Darmouni L, Jouvin J, Orthlieb JD. Vertical dimension of occlusion : the keys to decision. Int J Stomat Occ Med 2009 ; 2 : 147-159.
5. Abduo J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion : A systematic review. Quintessence Int 2012 ; 43 (5) : 369-380.
6. Lucia VO. A technique for recording centric relation. J Prosthet Dent 1964 ; 14 (3) : 492-505.
7. Felenc S, Jaisson M. Comprendre la CFAO 4D. L'Information Dentaire 2018 ; 100 (3) : 18-23.
8. Rivera-Morales WC, Mohl ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. J Prosthet Dent 1991 ; 65 (4) : 547-553.
9. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: The three-step technique. Part 2. Eur J Esthet Dent 2008 ; 3 (2) : 128-146.
10. Gurel G et coll. Influence of enamel preservation on failure rates of porcelain laminate veneers. Int J Periodontics Restorative Dent 2013 ; 33 (1) : 31-39.