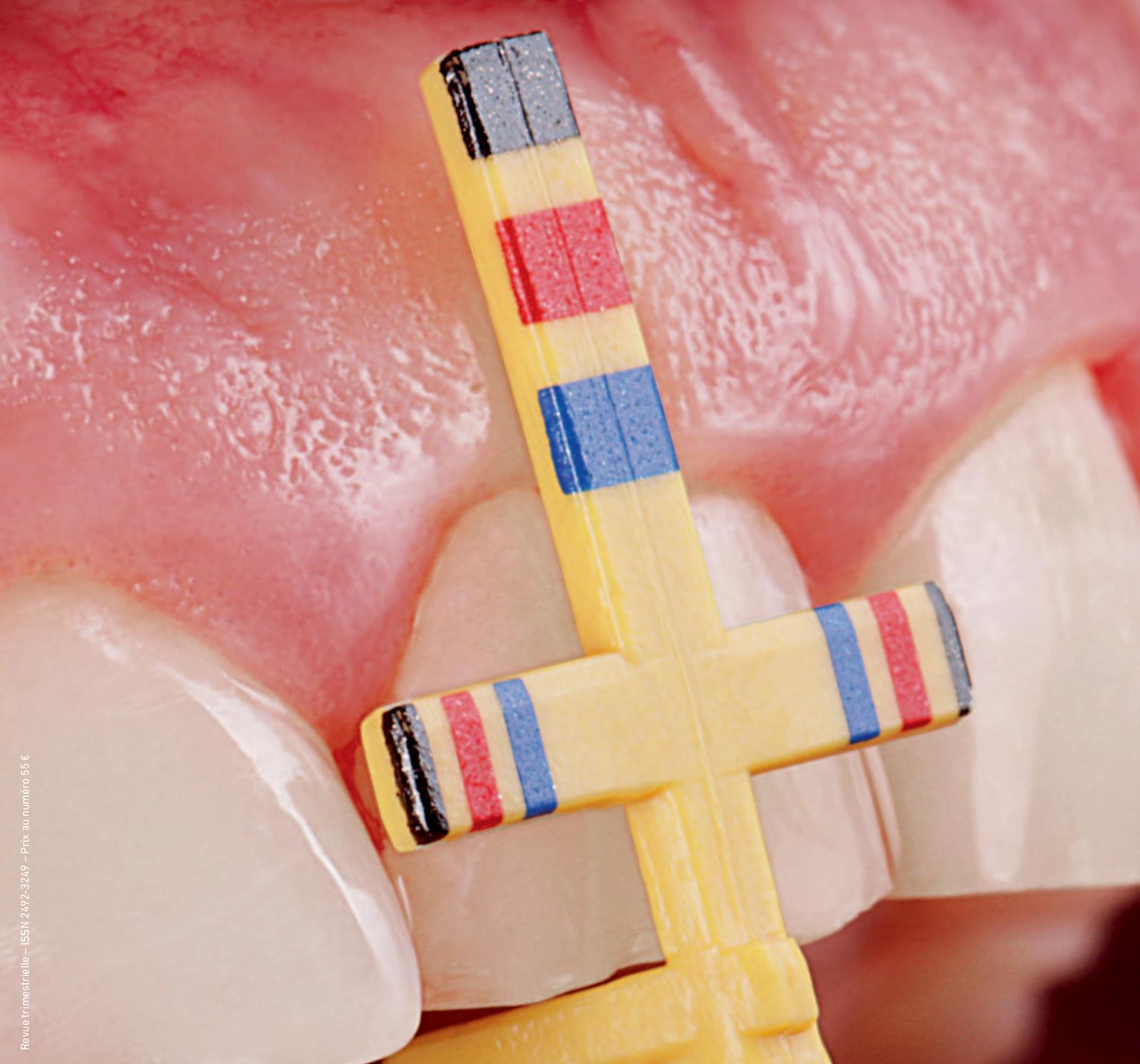


Revue trimestrielle - ISSN 2492-3249 - Prix au numéro 55 €



DOSSIER
Dentisterie et flux numérique
307

Composite proximal
antérieur
Dan Lazar 259

La 4D et le flux
de travail numérique
Sébastien Felenc et coll. 353

Pas à pas : stratification
d'un composite postérieur
Alexandre Richard et coll. 393

QDRP 4/20

QUINTESSENCE DENTISTERIE RESTAURATRICE ET PROTHÈSE

 QUINTESSENCE PUBLISHING

VOLUME 14 / NUMÉRO 4 / DÉCEMBRE 2020

Synchronisation des modèles de patients dans l'articulateur

Deuxième partie : Plan occlusal et relation maxillomandibulaire - Transfert des informations analogiques vers l'ordinateur



plan occlusal
 articulateur
 position de la mandibule
 position du maxillaire
 PlaneFinder
 position centrée
 analyse fonctionnelle
 enregistrement de l'occlusion
 dimension verticale
 d'occlusion (DVO)

Dans la première partie de l'article (voir QDRP 3, 2020), l'auteur a présenté le développement d'une méthode d'analyse fonctionnelle utilisant le PlaneSystem (Zirkonzahn, Gais, Italie), qui permet de transférer précisément la situation clinique du patient sur l'articulateur. Il a exposé, entre autres, la nécessité qui a conduit à élaborer cette approche. Les étapes du développement aident à mieux comprendre son approche, axée sur l'acquisition analogique des détails spécifiques du patient comme la position de la tête, les proportions du visage, la cartographie de la physionomie, l'analyse et orientation des modèles, l'enregistrement des mouvements, la mécanique des articulations, la position centrée physiologique et non manipulée de la mandibule, etc. Le plan occlusal et les asymétries, mais aussi la dimension verticale d'occlusion (DVO) et l'orientation de la mandibule sont relevés de façon individuelle et transférés dans la position correcte sur l'articulateur. La deuxième partie de l'article est consacrée aux processus numériques. Toutes les informations collectées sur le patient peuvent être intégrées dans un flux de travail numérique, de sorte que l'on puisse s'appuyer sur des solutions entièrement virtuelles. L'interface avec le JManalyze+ (Zebris Medical GmbH, Isny, Allemagne) intégrée dans le PlaneSystem permet d'acquérir les mouvements de la mandibule et de les transférer sur l'articulateur physique ou virtuel. Il est ainsi possible de reconstituer l'occlusion dynamique par rapport à la position référencée du maxillaire.



UDO PLASTER

Prothésiste dentaire
 Plaster Dental-Technik GbR
 Emilienstrasse 1,
 90489 Nuremberg, Allemagne
 @ info@plasterdental.de



INTRODUCTION

Le principe de l'Arcus Digma a été exposé dans la première partie de cet article (voir QDRP 3, 2020)¹. Il s'agissait de la première approche qui s'écartait de la méthode déterminée par les axes. Ce principe se retrouve dans la méthode décrite ici, qui utilise le PlaneSystem (Zirkonzahn, Gais, Italie),

mais cette fois les informations concernant la position du maxillaire sont déjà disponibles (voir la première partie dans QDRP 3, 2020). La différence par rapport au PlaneSystem est la suivante : dans les systèmes prenant leur référence sur le crâne, on interprète le crâne au moyen d'un plan de référence (par exemple le plan axe orbite) lors du transfert sur l'articulateur. La mesure se fonde

sur des moyennes. Cependant, une prothèse dentaire ne doit pas être fabriquée sur la base d'une moyenne des moitiés gauche et droite du visage, mais être en harmonie avec la situation réelle. Dans le PlaneSystem, les points et les lignes de référence ne sont pas définis sur le crâne mais dans l'espace à trois dimensions, sur la base de deux lignes à zéro fiables : la verticale vraie et l'horizontale vraie. La première molaire constitue un deuxième point de référence stable pour cette définition spatiale.

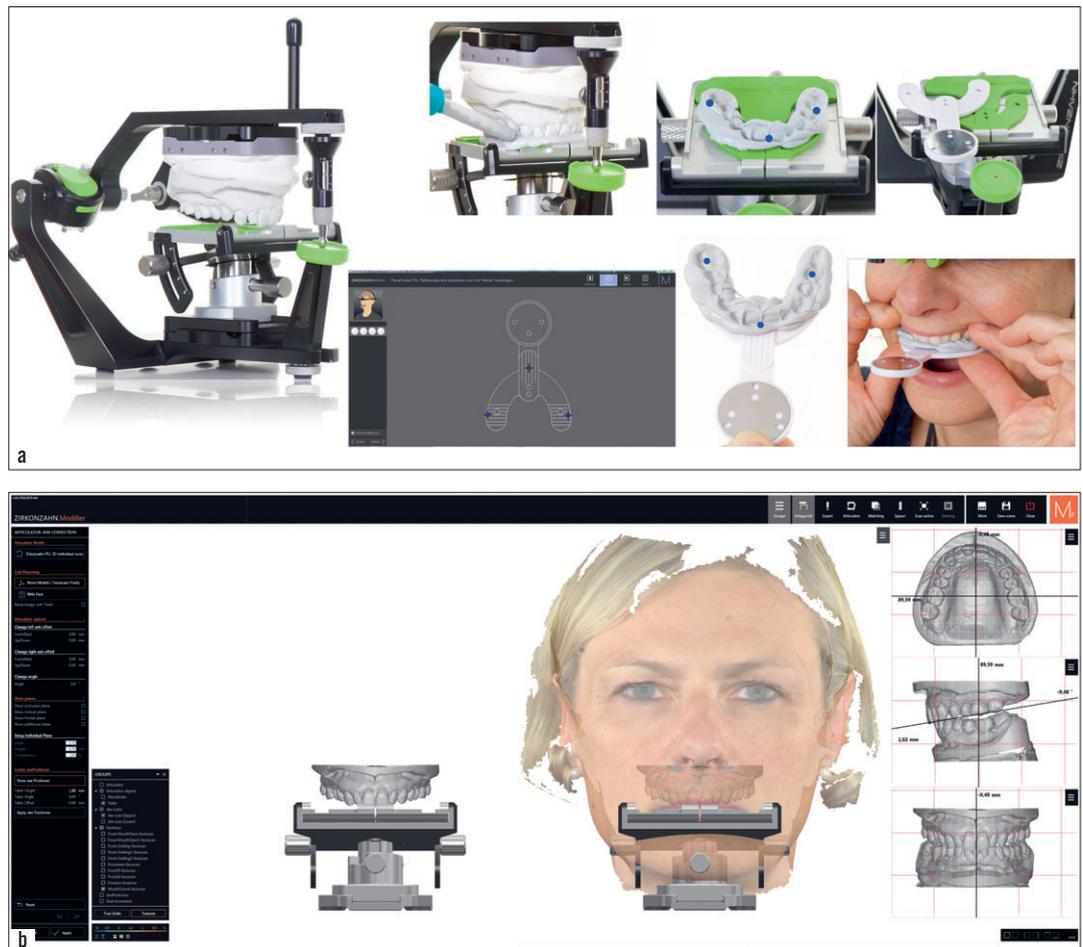
Autre grand avantage du PlaneSystem et du PlaneAnalyser intégré, les données peuvent être exportées pour un articulateur analogique (mode réduit) aussi bien que numérique (ensemble de données complet). Alors qu'il existe des limites de nature mécanique dans le monde analogique, on peut s'en affranchir sur l'ordinateur. Les conditions individuelles lors de la fabrication de la prothèse sont ainsi exactement les mêmes que dans la bouche du patient. Les positions sur le crâne sont synchronisées à l'identique avec les

informations du poste de travail du prothésiste dentaire. Les données peuvent ainsi être comparées à l'aide de faits objectifs. Par exemple, lors de la création d'un guidage par les canines, le trajet est d'abord vérifié précisément dans le logiciel, puis transféré sur la prothèse, la gouttière, etc. Le prothésiste a besoin pour cela d'informations fondamentales pour la fabrication de la prothèse. Avec le PlaneSystem, toutes les informations pertinentes sont relevées et synchronisées avec la situation réelle. Le système produit, grâce au PlaneAnalyser, des valeurs exactes, dans l'univers analogique ou numérique, qui peuvent être utilisées pour la suite des opérations. Le moindre changement dans l'espace numérique peut être reporté sur la situation analogique grâce à la transmission et à l'application des données.

PLANEANALYSER

Ce nouvel outil est le résultat d'une collaboration étroite entre Zebris Medical GmbH (Isny), le

Fig. 1 a et b Le positionnement correct du maxillaire trouvé dans le PlaneFinder, avec pour référence les plans d'occlusion des deux côtés, est soit saisi dans JMAlyser+, soit transféré sur la Reference Transfer Plate, sous forme analogique et numérique.



Pr Bernd Kordass (université de Greifswald), l'entreprise Zirkozahn et l'auteur².

Le module logiciel PlaneAnalyser fournit un soutien analytique au sein du PlaneSystem et, en même temps, sert d'interface avec le système d'enregistrement des mâchoires assisté par ordinateur JManalyser+ (Zebros Medical). Muni de ces données, on peut programmer aussi bien l'articulateur physique que l'articulateur virtuel PS1. Le système de mesure acquiert les mouvements individuels du patient dans tous les degrés de liberté. La facilité d'utilisation du système permet de retrouver toujours le même positionnement et d'obtenir ainsi des résultats exacts. Jusqu'à présent, les limites du monde analogique (articulateur, plâtre, etc.) obligeaient à se limiter aux axes de l'articulateur. Grâce au développement et au perfectionnement des techniques numériques, il est à présent possible de réaliser des simulations sur l'ordinateur. La représentation 3D, en particulier, rend possibles des mesures spécifiques des patients et proches de la réalité, dont

les données peuvent être acquises, enregistrées et reproduites à volonté. Tout peut être mesuré et validé, ce qui n'est pas le cas dans le monde analogique. On retrouve ici l'approche d'Arcus Digma, déjà décrites, à ceci près que les informations sur la position du maxillaire sont déjà disponibles.

Aujourd'hui, toutes les données (analogiques et numériques) dont dispose le prothésiste sur son poste de travail sont réalistes (Fig. 1). Il saisit le positionnement du maxillaire, avec les plans d'occlusion des deux côtés (première molaire) et le milieu du crâne, comme référence dans le JManalyser+ (Fig. 2). La dynamique des mouvements de la mandibule peut être reproduite fidèlement et la pente du trajet condylien, le déport latéral immédiat et l'angle de Bennett peuvent être pris en compte (Fig. 3). À partir des plans de référence, horizontal et vertical, l'équipe du prothésiste peut associer les différents mouvements de la mandibule à la position du maxillaire et les reproduire dans le logiciel, ainsi que sur l'articulateur analogique, à chaque étape du traitement.

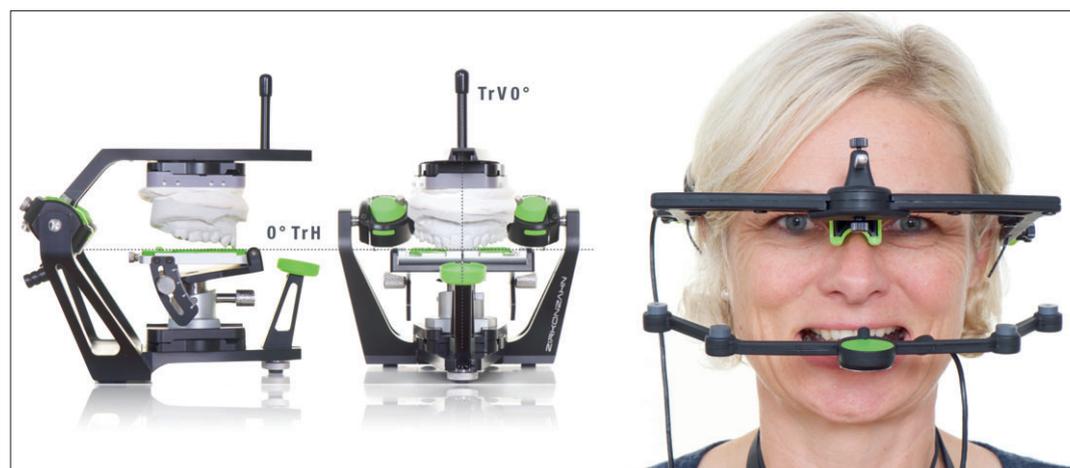


Fig. 2 Synchronisation de la verticale vraie, de la position de la première molaire et du plan occlusal avec le Jaw Bite. Les séquences de mouvements sont ensuite enregistrées.

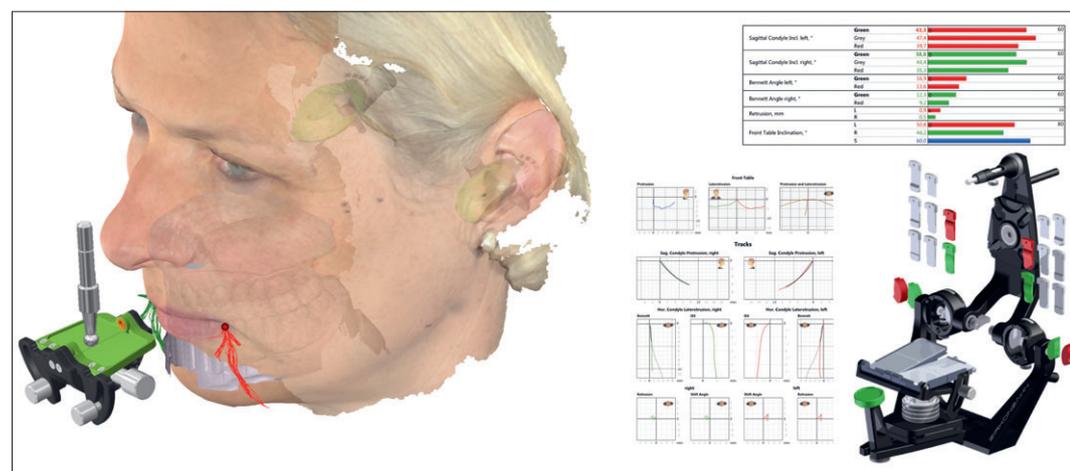
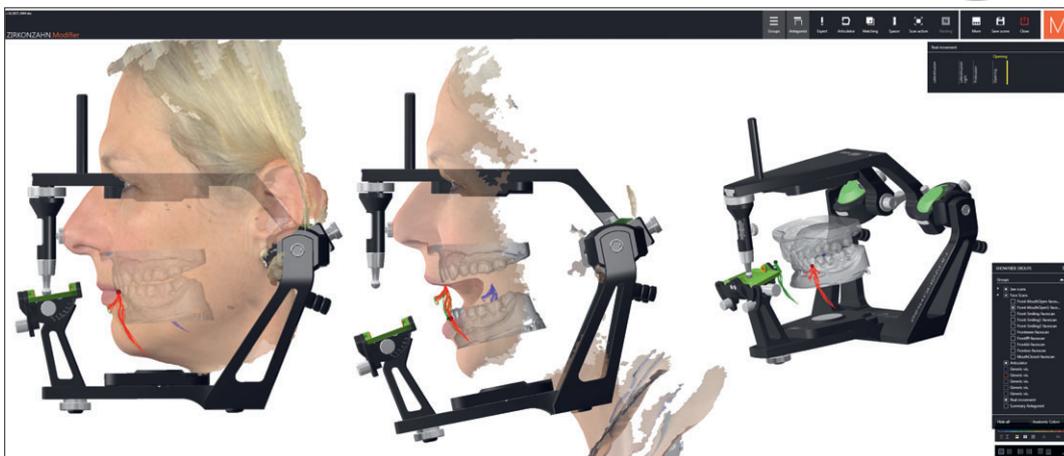


Fig. 3 Le système de mesure JManalyser+ acquiert ensuite tous les degrés de liberté du mouvement de la mâchoire et édite un rapport ou crée un fichier d'exportation pour les processus analogiques et numériques.

Fig.4 Une interface est en outre créée avec d'autres ensembles de données numériques (Face Hunter, numérisation des modèles, etc.). Une animation 3D contenant toutes les informations peut être créée dans le logiciel à partir des données de mouvements spécifiques du patient.



Les travaux de prothèse visant à rétablir la position physiologique de la mandibule, les provisoires fonctionnels ou les prothèses définitives peuvent ainsi être réalisés dans le respect de la structure fonctionnelle. Toutes les étapes de la phase de traitement peuvent ainsi être comparées à tout moment, sur la base de la position définie du maxillaire (**Fig. 4 à 7**).

DÉMARCHE PRATIQUE

Grâce à l'enregistrement de la position de la tête et des proportions du visage, à l'analyse des modèles et à leur orientation dans l'articulateur, à l'analyse des données de mouvements spécifiques du patient, à l'ajustement de la mécanique articulaire, à la représentation de la position centrée, physiologique non manipulée de la mandibule et à son report dans l'articulateur, la restauration peut être alignée de façon à peu près exacte sur le plan occlusal naturel. Les interférences occlusales dynamiques sont décelées avant la planification et la réalisation, elles peuvent presque être éliminées. Les « provisoires » réalisés dans ce flux de travail servent de prototype pour la prothèse définitive pendant la phase thérapeutique.

L'approche systématique décrite diffère fondamentalement des systèmes d'analyse fonctionnelle traditionnels. Le maxillaire est capturé dans l'espace à trois dimensions et le modèle est inséré et monté dans l'articulateur par rapport à la position naturelle de la tête du patient. L'articulateur s'oriente sur la première molaire (ou l'os zygomatique) et le milieu du crâne. Les empreintes éventuellement fixées peuvent ainsi être relevées ou abaissées légèrement (sans manipulation). Le travail de l'équipe de prothèse suit une ligne clairement définie. Après une déprogrammation

(avec des gouttières Aqualizer, par exemple) et éventuellement une physiothérapie ou un traitement d'ostéopathie préalable, la position de la mandibule est enregistrée, sans manipulation extérieure, à l'aide d'une butée antérieure (jig) personnalisée. Celle-ci est façonnée physiquement avec le patient (distance d'élocution, milieu, hauteur, positionnement horizontal...) au cours de l'analyse par le prothésiste, avec éventuellement ensuite des mesures de diagnostic complémentaires du dentiste. La possibilité d'une augmentation de la dimension verticale d'occlusion (DVO) peut être déterminée au moment de l'enregistrement avec le jig. Le relevé de l'historique dentaire permet d'évaluer les causes possibles, par exemple génétiques ou exogènes

Au besoin, les résultats de cette recherche sont discutés avec le physiothérapeute et l'équipe, afin d'avoir un avis sur les chaînes ascendantes ou descendantes. On obtient ainsi un parcours de traitement interdisciplinaire complet, dans lequel c'est le patient qui détermine le concept. Il va de soi que la fonction est la première préoccupation lors de la réalisation d'une prothèse, mais que l'esthétique ne peut pas en être dissociée.

ANALYSE TECHNIQUE DENTAIRE

Du point de vue du prothésiste dentaire, il est essentiel de recevoir des informations complètes sur le cas avant la réalisation d'une prothèse ou d'un dispositif thérapeutique.

Le prothésiste dentaire pourrait évaluer le patient dans le cadre d'une analyse dentaire afin de générer de telles informations. Cette analyse, toujours effectuée en étroite collaboration avec le dentiste, consiste en différentes étapes de travail qui complètent le bilan diagnostique du

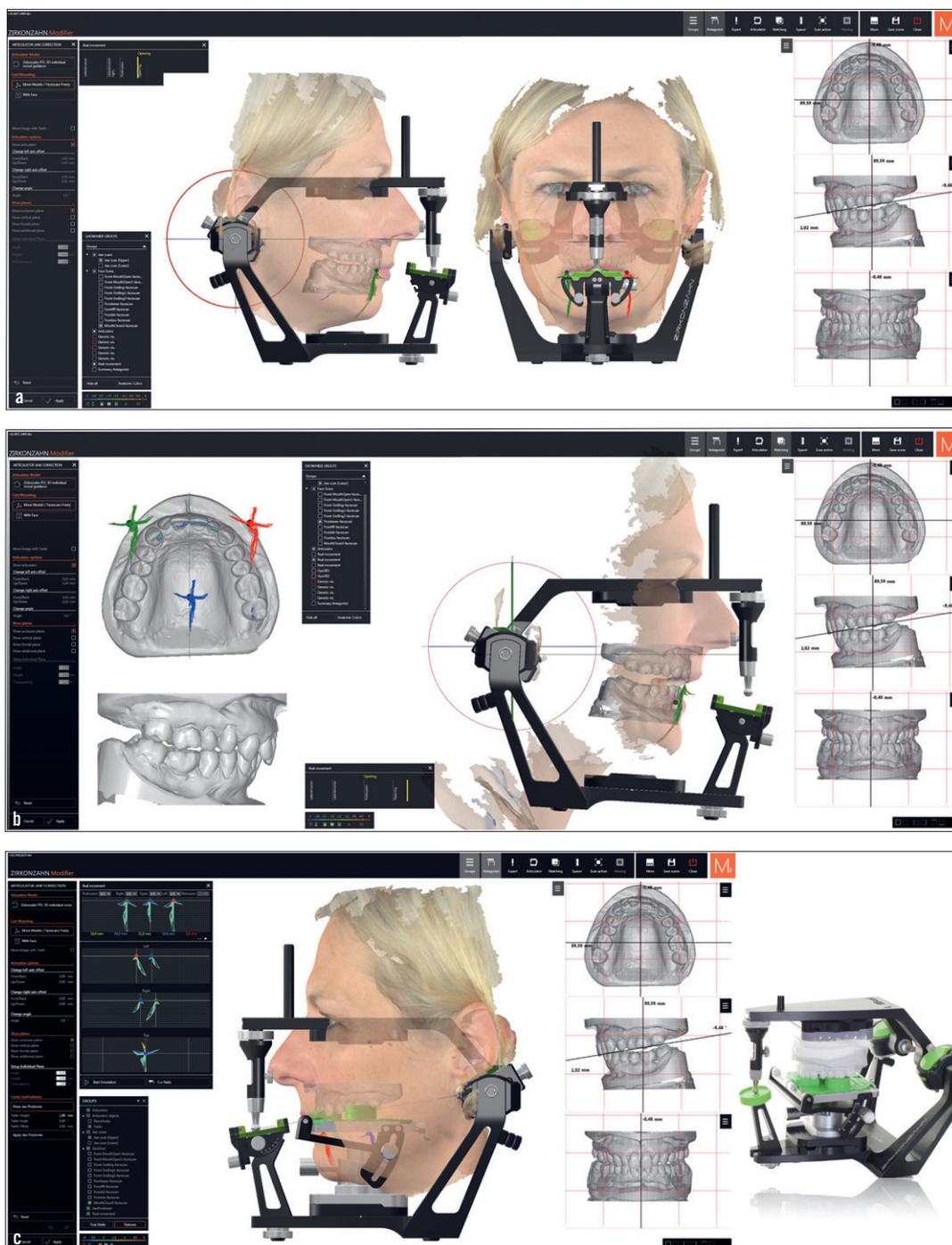


Fig.5 a à c Les technologies numériques abolissent les limites des méthodes analogiques. Chaque mouvement de fermeture peut être reproduit fidèlement. Le modèle maxillaire peut être positionné précisément dans l'espace virtuel pour animer les trajectoires de mouvements spécifiques du patient. Les premiers contacts d'occlusion statique peuvent ainsi être repérés et utilisés pour l'analyse. Tout changement de la situation numérique peut être synchronisé avec la situation analogique (Jaw Positionner, voir panneau vert) grâce à la sortie des données. Le plateau est fraisé et placé dans l'articulateur physique avec le modèle.

dentiste. Le but principal de l'analyse du technicien dentaire est de rassembler toutes les données nécessaires à la fabrication de la prothèse dentaire. Les éléments de cette analyse sont les suivants (Fig. 8 à 15) :

- historique dentaire ;
- analyse du visage et des modèles ;
- motricité de la parole ;
- analyse des prothèses ;
- wax-up et mock-up ;
- photographies et vidéos extra-orales pour la documentation et la communication ;
- numérisation faciale (Face Hunter) ;
- position du maxillaire déterminée par le patient (PlaneFinder)
- milieu, hauteur et position horizontale de la mandibule par rapport au crâne, déterminés par la proprioception ;
- transfert référencé de ces informations dans un articulateur à trois dimensions.

Fig. 6 a et b et Fig. 7 a et b Mouvement réel : on n'utilise que l'ensemble de données, sans avoir besoin d'articulateur. On voit que les informations numériques concordent avec les mesures réalisées par Gysi il y a dix ans.

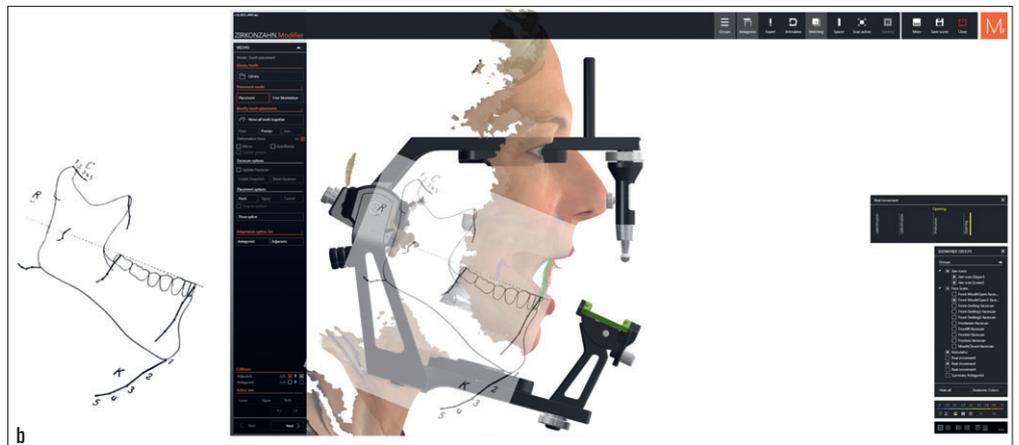
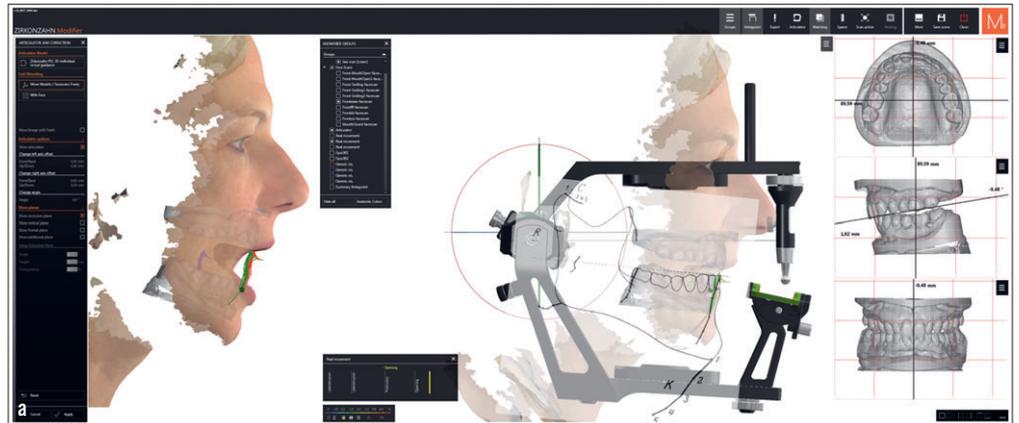
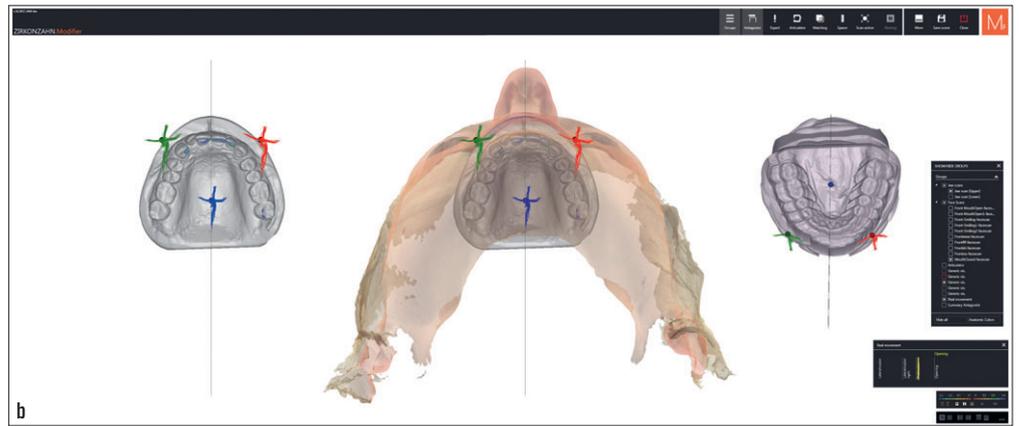
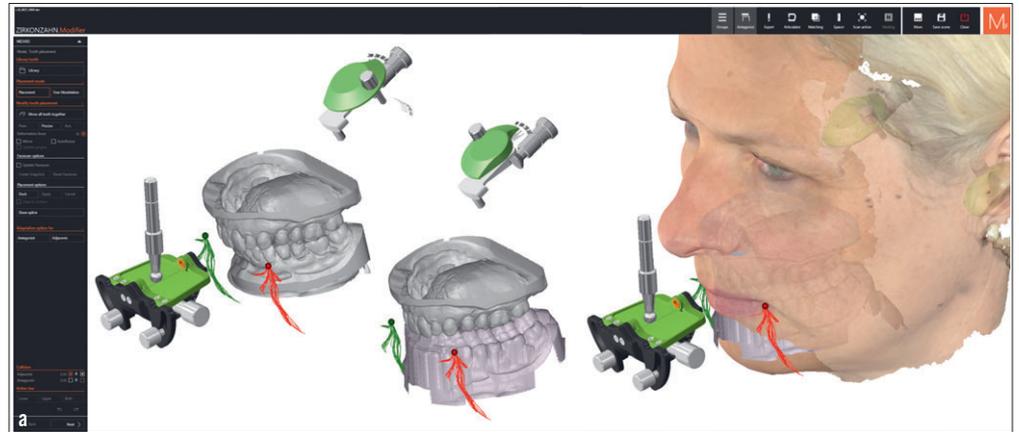




Fig. 8 Cas du patient : très importante perte de substance dentaire, érosion prononcée jusqu'à la dentine, relevé du patient avec le PlaneFinder.

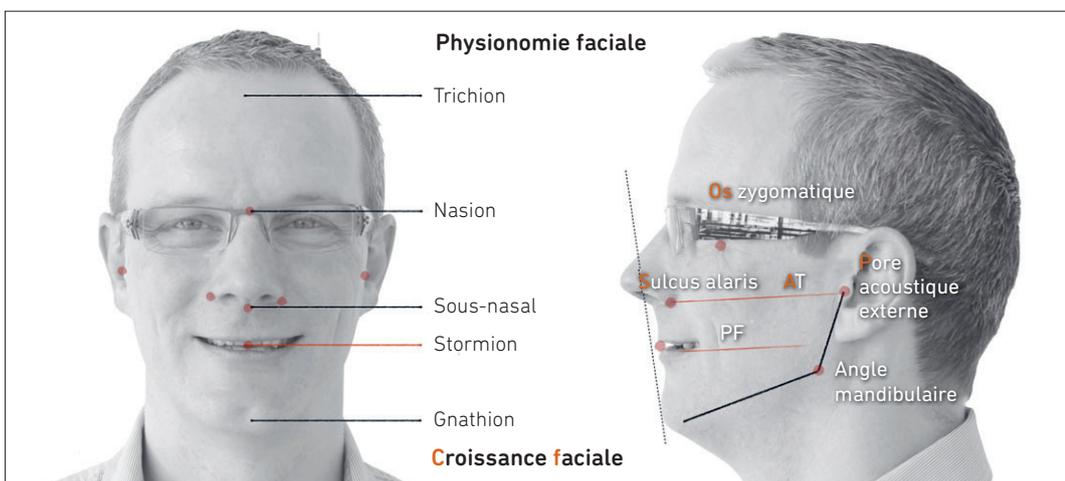


Fig. 9 Cartographie de la physionomie dans le cadre du diagnostic. Analyse de la croissance faciale en vue frontale et en vue latérale.

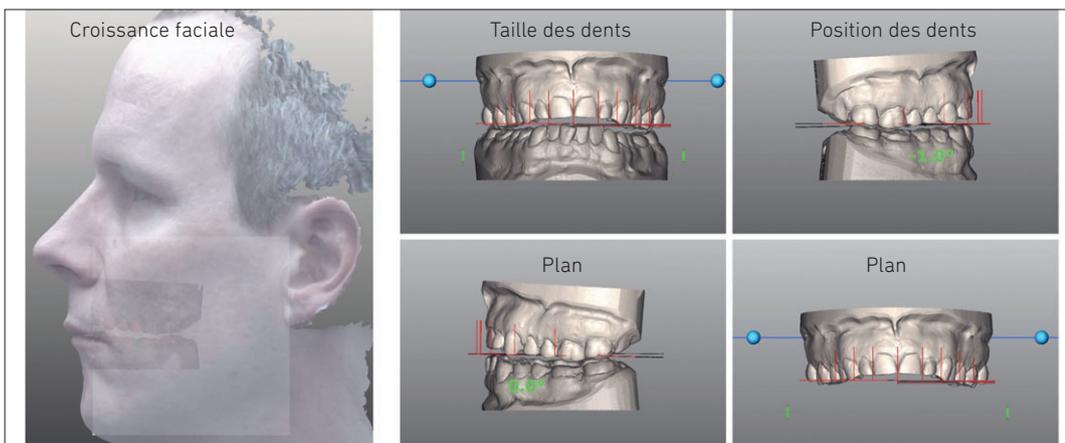


Fig. 10 Analyse sur ordinateur à l'aide d'une numérisation faciale. La position des dents, leur taille et le trajet du plan d'occlusion, par exemple, sont analysés dans une position enregistrée définie.

PERSPECTIVES

Nous avons présenté ici une démarche d'analyse fonctionnelle systématique, et perfectionnée à partir de notre expérience et des découvertes de ces dernières années. Cette approche intègre non seulement les connaissances des concepteurs du système, mais aussi le retour d'expériences pratiques de nombreux utilisateurs, recueilli, par exemple, lors d'échanges dans le cadre de formations.

Les évolutions attendues dans le domaine des logiciels, en particulier, ouvrent de nouvelles perspectives. Dès à présent, il est possible d'intégrer, dans le système, les données de numérisation faciale. Le rendu photoréaliste permet d'élaborer l'occlusion statique et dynamique sur l'ordinateur à l'aide de la physionomie spécifique du patient (Fig. 16).

Si l'on analyse le crâne par « couches » formées d'ensembles de données différents (numérisation faciale, numérisation des surfaces, CBCT, etc.), on

Fig. 11 a et b Traitement par gouttière et provisoires en PMMA dans le logiciel et sur le modèle, après fabrication par CFAO. Le *mock-up* est essayé physiquement sur le patient.

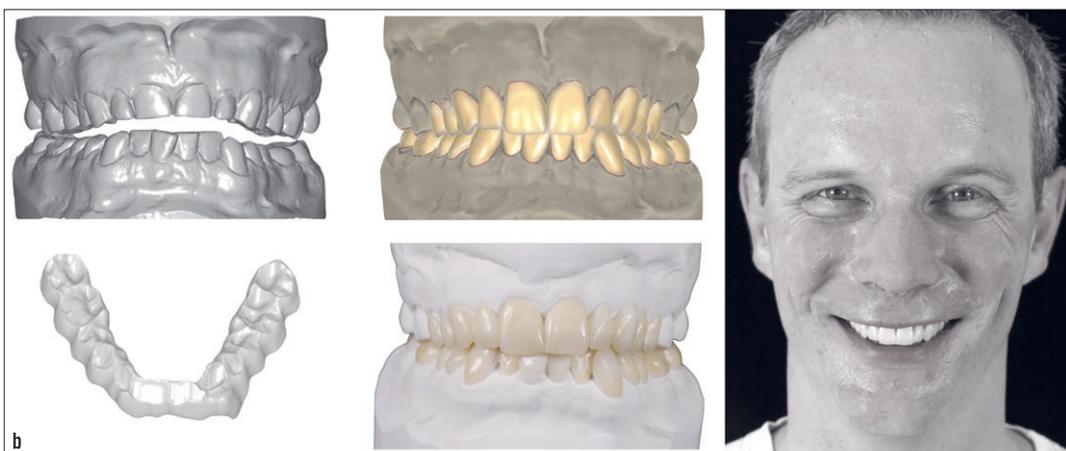


Fig. 12 Mise en articulateur des modèles après enregistrement avec la gouttière en bouche. Aucun nouvel enregistrement avec le PlaneFinder n'est nécessaire.



Fig. 13 Provisoire de longue durée en PMMA pour la phase thérapeutique.



obtient une image complexe dont les informations peuvent être agrégées par le logiciel. Outre les informations sur les mouvements de l'articulation temporomandibulaire, le logiciel de modélisation peut regrouper les données du scanner facial, par exemple avec celles de la planification 3D (implantologie, orthodontie). Le crâne est

représenté comme une unité. Le rendu presque photoréaliste du visage numérisé permet de tenir compte de la physionomie du patient. Ces données peuvent être utilisées comme validation et référence, mais aussi pour la planification du traitement et l'information du patient.



Fig. 14 Les restaurations qui ont été fraisées en cire (duplicata du provisoire longue durée) sont reproduites en céramique.

Nouvelles options!

L'implant ultra-court pour tirer profit au maximum des tissus osseux en place

copa
SKY
IMPLANT SYSTEM



| Stabilité primaire | Précis | Physiologique

Le système implantaire SKY®



Fig. 15 Mise en bouche des prothèses céramocéramiques, au maxillaire et à la mandibule, pour ce cas de perte de DVO. (Pr Petra Gierthmühlen, Düsseldorf, et Udo Plaster, Nuremberg).



Fig. 16 Possibilités actuelles des technologies numériques : divers ensembles de données peuvent être regroupés, mesurés, référencés ou reproduits à l'aide du logiciel.



Déclaration d'intérêts

L'auteur a participé au développement du PlaneSystem. Il déclare en outre que les patients représentés ont donné leur accord à l'utilisation de leurs photos ou vidéos dans des publications professionnelles.

i Synchronization of patient study models in the articulator. Part 2: Occlusal plane and maxillomandibular relationship - Transferring analog information to the digital world. *Journal of Craniomandibular Function* 2020;12(1):41-52.

Traduit par SAG.

VIDÉO Cette vidéo présente de façon dynamique les aspects fonctionnels des prothèses céramocéramiques intégrées.

i RÉFÉRENCES

1. Plaster U. Transfer of the patient's oral situation to the articulator and synchronizing the articulated models. Part 1. Occlusal plane and jaw relation – the analysis and transfer of information. *J Craniomandib Func* 2019;2:163-184.
2. Plaster U. Analog und digital: Okklusionsebene und Kieferrelation im Artikulator reproduzierbar. *Quintessenz Zahntech* 2015;11:1446-1460.

Art et nature dans les restaurations céramiques

Fusion

Jean-François Lasserre et coll.



De nombreux ouvrages ont déjà été écrits à propos des reconstructions dentaires en céramique mais il reste toujours un espace pour l'observation de la Nature et pour créer une Fusion entre Art et Science. L'observation de la nature est la clé de toute créativité en dentisterie restauratrice, que ce soit pour la reproduction des caractérisations, des états de surface ou celle de l'anatomie fonctionnelle. L'auteur, entouré d'une équipe internationale de praticiens chevronnés, a réuni grâce à un sens

artistique et une observation aigüe de la nature, une synthèse de la dentisterie restauratrice actuelle incluant mimétisme, dentisterie adhésive *a minima*, exploitation optimale des nouvelles céramiques et intégration fonctionnelle.

Deux volumes sous étui
Volume 1 : 334 pages, Volume 2 : 452 pages
Format 24 x 30 cm. Environ 2 400 illustrations.
ISBN 978-2-36615-047-6. **249 €**



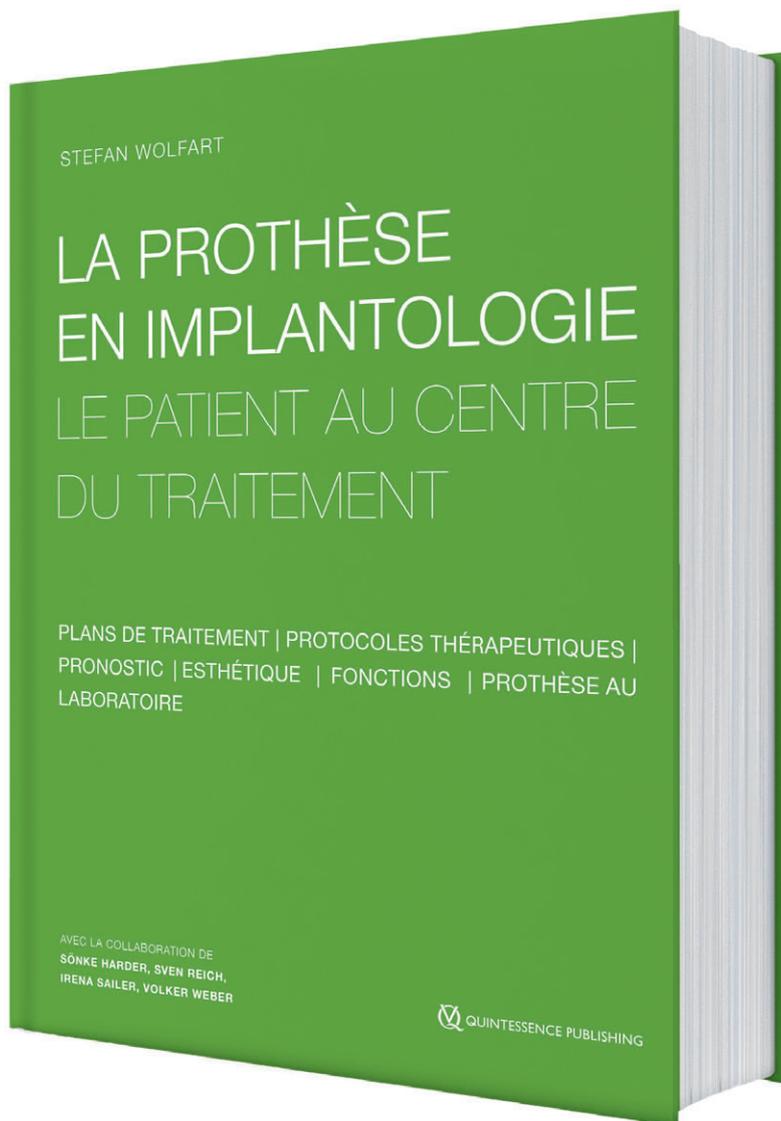
Commandez directement sur notre site internet

www.quintessence-international.fr



Scan me

Stefan Wolfart



Enfin un ouvrage entièrement consacré aux traitements implantaires et plus particulièrement à la prothèse sur implant.

Cette équipe d'auteurs expérimentés a construit un livre exemplaire, abordant toute l'implantologie depuis la pose des implants en fonction de la future prothèse, l'approche esthétique, la réalisation prothétique – clinique et laboratoire – jusqu'à la maintenance. À partir de la couronne implantoportée jusqu'à l'overdenture, tous les traitements prothétiques sont analysés, décrits et détaillés à la perfection dans leur mise en œuvre.

Les nombreux arbres décisionnels constituent une interface essentielle à l'optimisation thérapeutique entre le chirurgien, le praticien, le prothésiste et le patient.

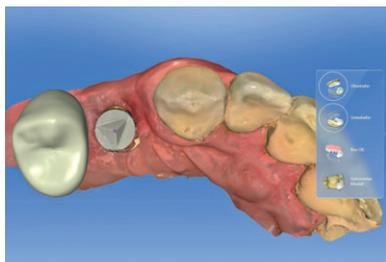
Ce livre est indispensable pour tous les implantologistes, cliniciens prothésistes, mais surtout pour la majorité des praticiens et des prothésistes dentaires.

Format : 24 x 30,5 cm
728 pages, 2 163 illustrations

320 €

ISBN 978-2-36615-043-8

Préface de George Zarb
Traduit de l'anglais par Julien Mourlaas



Commandez directement sur notre site internet

www.quintessence-international.fr



Scan me