Chirurgie Tribune

The World's Chirurgical Newspaper · Édition Française

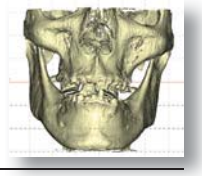
AVRIL 2018 | VOL. 10, NO. 4

www.dental-tribune.fr

CAS CLINIQUE

L'anatomie de chaque patient est particulière et unique. Le clinicien décide des solutions de traitement fondées sur des informations diagnostiques fournies par la technologie. Toutes ces avancées ne remplaceront jamais l'intelligence humaine. La preuve en images.

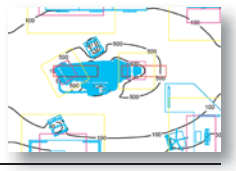
▸ Pages 30 | 31 | 32 | 34



CAS CLINIQUE

Au cœur des salles de chirurgie, les éclairages opératoires sont dévolus à une unique tache : apporter au praticien les conditions d'éclairement nécessaires pour accomplir son geste. Pour éviter la fatigue oculaire, des normes ont été établies. Retrouvez-les !

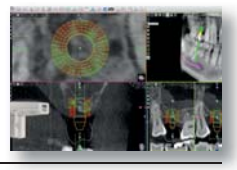
▸ Pages 34 | 35



RADIOLOGIE

Le X-Mind trium développé par la société Actéon est un système 3 en 1 qui associe tomographie par faisceau conique et imagerie panoramique et céphalométrique. Conçu pour offrir une ergonomie optimale, il apporte confort au patient et à son praticien. Découvrez–le.

▸ Pages 36 | 38



Une nouvelle étude vise à mieux comprendre la synergie génétique dans la fente palatine

Washington, D.C. États-Unis : Comme tous les stades du développement embryonnaire, la croissance du palais est un prodige de la nature. Dans l'une des phases du processus, des bourgeons de tissu situés dans les parties latérales de la face, prolifèrent vers le bas, de chaque côté de la langue, puis vers le haut, et finissent par fusionner sur la ligne médiane pour constituer le toit de la bouche. Si, généralement, le développement se déroule bien, il se dérègle pourtant partiellement chez 2 650 bébés qui naissent tous les ans aux États-Unis avec des fentes palatines. Dans le reste du monde, des milliers d'autres enfants sont également touchés par cette affection.

Depuis près de vingt ans, les chercheurs ont découvert qu'un gène appelé *IRF6* est impliqué dans la formation du palais. L'*IRF6* intervient dans le développement de l'épithélium (le tissu qui tapisse les cavités et toutes les surfaces corporelles), y compris du périderme, un tissu recouvrant la cavité buccale et jouant un rôle important dans l'embryogenèse. Une étude récente menée par des chercheurs du centre médical *Children's National Health System* ont tenté de comprendre comment ce gène essentiel peut réguler d'autres gènes qui interviennent également dans le développement de l'embryon. Les chercheurs se sont particulièrement intéressés aux gènes qui régulent une cascade de signaux, appelée voie de signalisation des récepteurs à activité tyrosine kinase.

La voie comprenant un grand nombre de gènes, le Dr Kousa et ses collègues ont déduit qu'ils pouvaient confirmer la présence d'une interaction du gène *IRF6* avec cette voie, en vérifiant si le gène interagit avec le dernier élément de la cascade, un gène désigné par *SPRY4*. À cet effet, l'équipe a travaillé sur des modèles expérimentaux qui présentaient une mutation des gènes *IRF6, SPRY4,* ou des deux. Les scientifiques ont émis l'hypothèse qu'une interaction de ces deux gènes, tous deux porteurs d'une mutation, devrait mener à un résultat radicalement différent de ce que l'on peut observer chez un individu porteur d'une mutation monogénique.

Selon Kousa, l'équipe de recherche entend continuer l'étude de cette interaction, afin de mieux comprendre le cours des événements qui mènent des perturbations géniques à la formation d'une fente palatine. Quel gène ou quels gènes de la voie de signalisation des récepteurs à activité tyrosine kinase interagissent spécifiquement avec *IRF6*, est l'une des questions auxquelles ils souhaitent apporter une réponse. Puisque *SPRY4* représente seulement l'extrémité de cette voie, les autres gènes situés en amont sont probablement les vrais responsables des problèmes liés à la formation du palais. Les chercheurs devront également vérifier si ces interactions se déroulent chez l'homme d'une façon similaire à celle des modèles précliniques.

© Fleckstone/Shutterstock.com

Des études ont démontré que le gène IRF6 contribue à raison d'environ 12 à 18 pour cent au risque de développement d'une fente palatine - un taux supérieur à celui de tout autre gène identifié à ce jour.

Ces résultats pourraient contribuer à faciliter les consultations prénatales personnalisées, le diagnostic et le dépistage de la fente palatine, ainsi qu'à prévenir cette anomalie pendant la grossesse. « Parvenir à mieux comprendre ce gène pourrait nous aider tôt ou tard à résoudre les déficits ou les perturbations du système qui est responsable de la formation du palais » a ajouté le Dr Kousa.

L'étude, intitulée « IRF6 and SPRY4 signaling interact in periderm development » *[La signalisation d'IRF6 et de SPRY4 interagit avec le développement du périderme]*, a été publiée en ligne le 21 juillet dans la revue *Journal of Dental Research*.

Delynov Chirurgie

Cher Docteur,

En tant que client privilégié, nous vous convions au premier Delynov Day à Nancy le **Jeudi 31 Mai 2018 de 10h à 17h**.
Pensez à réserver sur day.delynov.fr !

Anne-Laure & Pierre CHASSARD

NSK · mectron medical technology · SERAG WIESSNER · HELMUT ZEPF · HEINE · MEDESY · UNIM · Meisinger · Exco Nexiom · Hu-Friedy · Banque Populaire Lorraine Champagne

Hôtel Mercure gare de NANCY le JEUDI 31 MAI 2018

> 10h-17h
> 1h30 de Paris (TGV)
> 40 minutes Aéroport
> Assistant.e.s bienvenu.e.s
> Conférences
> Repas offert sur réservation
> Stands
> Ateliers

Mercure HOTELS

Reconstruction implantaire guidée par le cerveau : qui prend les décisions ?

Dr Scott D. Ganz, États-Unis

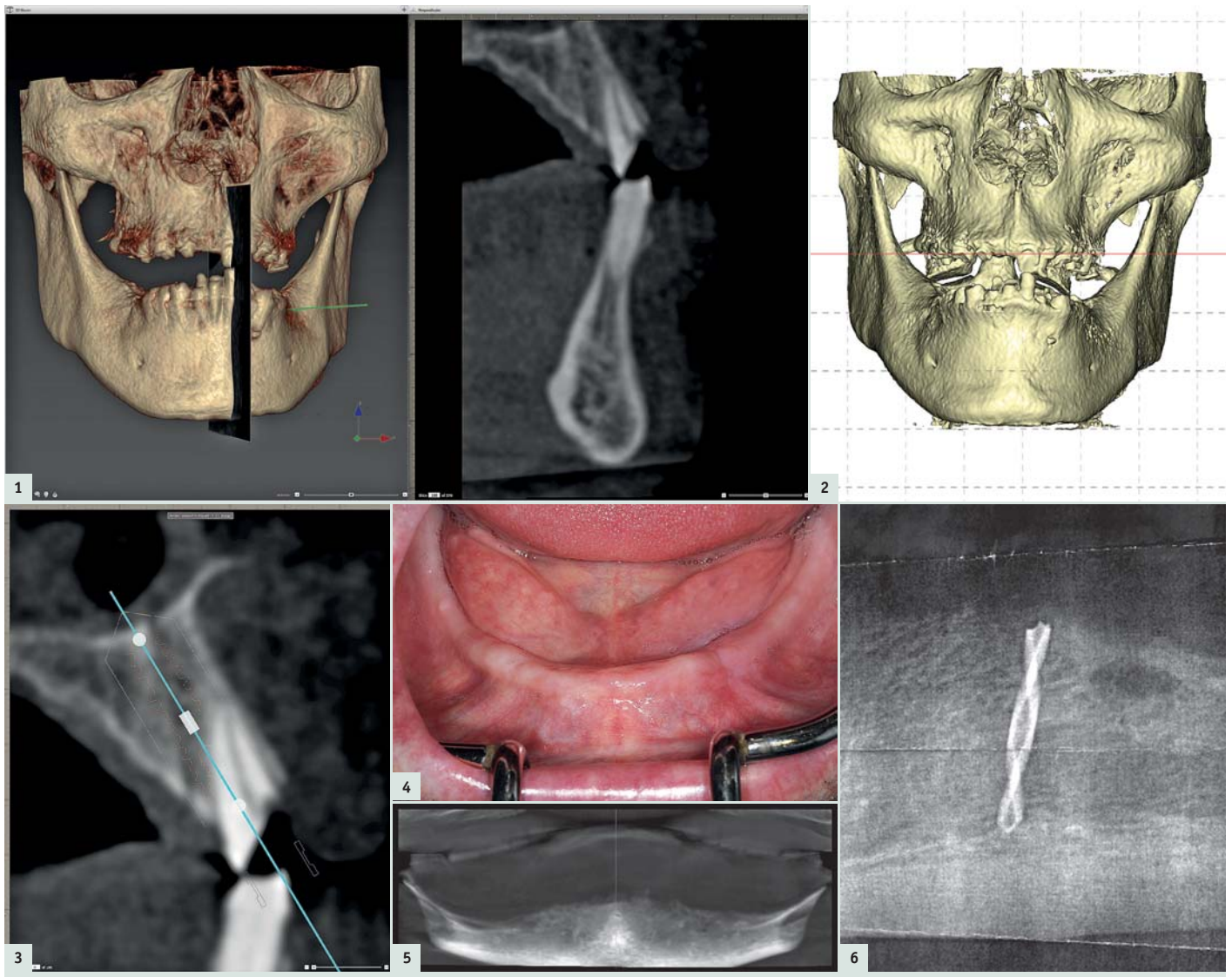


Fig. 1 : Rendu volumique 3D de la relation maxillaire/mandibule (à gauche) et coupe sagittale (à droite) de cette région d'intérêt. | Fig. 2 : Vue de face de la reconstruction volumique issue de l'ensemble de données CBCT, permettant l'examen complet de l'anatomie du patient. | Fig. 3 : Coupe transversale révélant le trajet de l'alvéole maxillaire par rapport au trajet de la racine, lors de la planification d'un implant. | Fig. 4 : Crête mandibulaire édentée et résorbée. | Fig. 5 : Reconstruction panoramique issue d'une série de données CBCT. | Fig. 6 : Le foret-guide fracturé « dans l'os ».

Il apparaît qu'il existe encore un large fossé entre ceux qui utilisent la technologie 3D pour la planification et la pose chirurgicale des implants dentaires, et ceux qui n'y ont pas recours. À l'évidence, les décisions relatives au diagnostic et au plan de traitement de nos patients peuvent faire la différence entre réussite et échec. Il y a peu, une annonce en ligne prônant un programme éducatif, affirmait que « La chirurgie implantaire n'a rien de compliqué, elle est plus simple que la plupart des autres disciplines dentaires, et chaque chirurgien-dentiste possède le savoir-faire pour poser chirurgicalement des implants. Si l'on sait extraire des dents, on sait insérer un implant dentaire ! Nul besoin d'un équipement coûteux pour celui qui pratique une chirurgie guidée par le cerveau, on peut l'apprendre sans investissements lourds au départ ! ». L'implantologie est désormais l'une des modalités de traitement les plus prévisibles et les plus efficaces dans tout l'art dentaire. Mais si la seule technique d'imagerie utilisée est une radiographie panoramique ou périapicale en deux dimensions, comment un clinicien peut-il réellement savoir si une intervention sera ou non compliquée ?

La *Figure 1* montre l'image 3D magnifiquement rendue d'un maxillaire et d'une mandibule, ainsi que l'image transversale des dents et racines présentes dans les deux arcades, après traitement par un logiciel de planification (NobelClinician, Nobel Biocare). Ces informations vitales montrent à quel point l'anatomie de chaque patient est particulière et unique, et à quel point l'anatomie osseuse, la position des racines dans l'os et le trajet des dents de chaque patient, peuvent ne pas coïncider avec le processus alvéolaire. Sans ces informations donc, la pose d'implants peut être compromise et mener à des complications, et c'est pourquoi les cliniciens doivent absolument utiliser l'imagerie CBCT 3D et un logiciel de planification interactive les plus récents, pour apprécier pleinement la nature particulière de l'anatomie unique de chaque patient.

Lors de l'évaluation des sites potentiellement récepteurs d'implant, ce n'est pas seulement la quantité d'os disponible qui doit être considérée, car nos patients ont besoin de dents et pas d'implants. Les cliniciens doivent apprendre à pratiquer « la reconstruction implantaire guidée par la restauration » – et savoir où la position des dents doit correspondre au tissu osseux et à l'implant éventuel. Cette démarche peut être concrétisée avec plus de précision, grâce à l'utilisation de l'imagerie tridimensionnelle (3D) et d'applications logicielles dotées d'outils qui offrent aux cliniciens ces précieuses informations diagnostiques.

On voit des annonces qui promeuvent des concepts tels que « Chirurgie guidée par le cerveau versus chirurgie guidée par le faisceau conique – laquelle marche le mieux ? », et conduisent les praticiens à croire que les décisions sont prises par l'ordinateur et non par les cliniciens, qui se servent adéquatement de la technologie pour parfaire leurs compétences diagnostiques.

Les méthodes de diagnostic et de planification du traitement fondées sur la CBCT permettent l'obtention d'un grand nombre d'images, notamment des coupes axiales, transversales, panoramiques, des reconstructions volumiques 3D *(Fig. 2)*, et bien plus encore grâce à l'utilisation d'un logiciel interactif qui permet d'évaluer l'épaisseur de la corticale vestibulaire et la densité osseuse, de visualiser le trajet des dents par rapport à l'os. Ensuite, si un site receveur se révèle approprié, le clinicien peut positionner l'implant, de façon à soutenir au mieux la restauration prévue *(Fig. 3)*.

Ainsi, il appartient au clinicien de décider des solutions de traitement disponibles, sur la base des informations diagnostiques de meilleure qualité fournies par la technologie. Les technologies d'imagerie 3D aident les cliniciens à poser des diagnostics plus précis et plus systématiques que toute autre modalité en deux dimensions – il n'y a en fait aucune comparaison possible. Le diagnostic est l'élément clé de la réussite du traitement implantaire et ne doit être minimisé en aucun cas. Pour établir un diagnostic correct, les cliniciens doivent utiliser leur cerveau – l'ordinateur n'est pas celui qui décide.

Étude de cas

Un homme âgé de 74 ans s'est présenté pour une consultation dont le motif principal était une douleur dans sa mandibule édentée lorsqu'il mâchait avec sa prothèse amovible complète, surtout du côté droit *(Fig. 4)*. La prothèse n'avait que peu, voire aucune, rétention en raison de la résorption de l'arcade mandibulaire, et ne pouvait pratiquement être portée qu'en appliquant un adhésif plusieurs fois pendant la journée. Le patient avait été examiné par son chirurgien-dentiste qui avait suggéré la pose d'implants, pour régler le problème de la mandibule.

Initialement, les possibilités de traitement qui pouvaient être envisagées pour ce patient étaient :

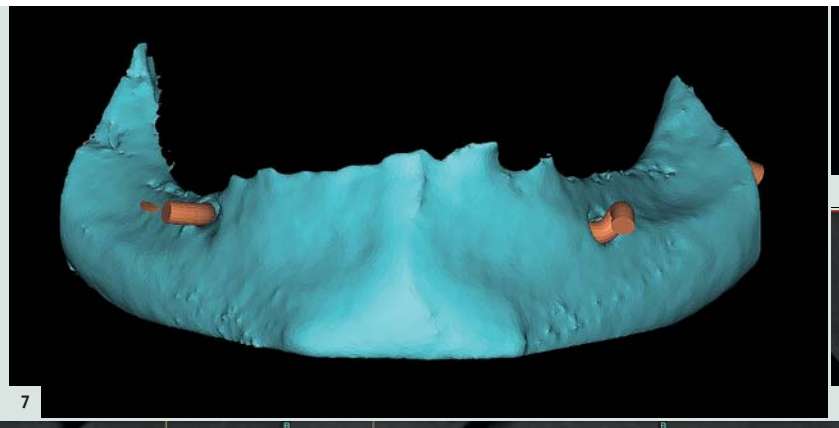
- Une prothèse hybride fixe sur quatre/cinq implants de diamètre standard.
- Une prothèse implanto-portée fixe avec mise en charge immédiate des implants.
- Une prothèse complète amovible sur deux implants de diamètre standard.
- Une prothèse complète amovible sur quatre implants de diamètre standard.
- Une prothèse complète amovible sur implants de petit diamètre.
- Une approche chirurgicale sans lambeau ou une chirurgie avec lambeau, pour exposer l'os sous-jacent.

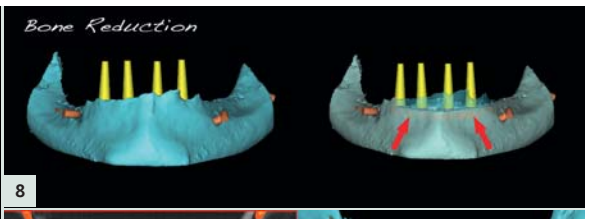
Pour certaines raisons, surtout financières, le chirurgien-dentiste qui traitait le patient avait conçu un premier plan de traitement, consistant à poser quatre implants de petit diamètre dans le secteur antérieur de la mandibule, afin de stabiliser la prothèse complète existante par des attaches. Le traitement prévu était un protocole chirurgical sans lambeau avec positionnement des sites implantaires au moyen d'une radiographie panoramique.

La reconstruction panoramique de la mandibule édentée peut renseigner le clinicien sur l'anatomie osseuse mais, dans la majorité des cas, l'image n'est pas suffisante pour permettre une planification d'implants. Il est indispensable de situer exactement et bilatéralement les sites anatomiques où le nerf alvéolaire inférieur (NAI) émerge de la mandibule, et la radiographie panoramique ne peut fournir ce type d'information avec précision. Pour planifier la mise en place d'implants, il serait très utile d'avoir une idée claire de l'anatomie osseuse présente, afin de déterminer le nombre d'implants à poser, ainsi que leurs diamètres et leurs longueurs. La radiographie panoramique 2D ne peut estimer ni la largeur, ni le trajet, ni la densité de l'os, ni même l'épaisseur du tissu mou sus-jacent. Pour un clinicien, il peut donc être très difficile de prendre des décisions réellement éclairées sur la base d'une image en deux dimensions.

Lors du forage permettant la préparation initiale de l'ostéotomie pilote directement au travers du tissu mou, le foret s'était immédiatement brisé « dans l'os ». Une radiographie périapicale avait confirmé la fracture du foret et sa position « dans l'os ». La *Figure 6* représente la copie papier tirée à partir de la radiographie numérique. Le clinicien avait expliqué la situation au patient et décidé d'interrompre tout le traitement.

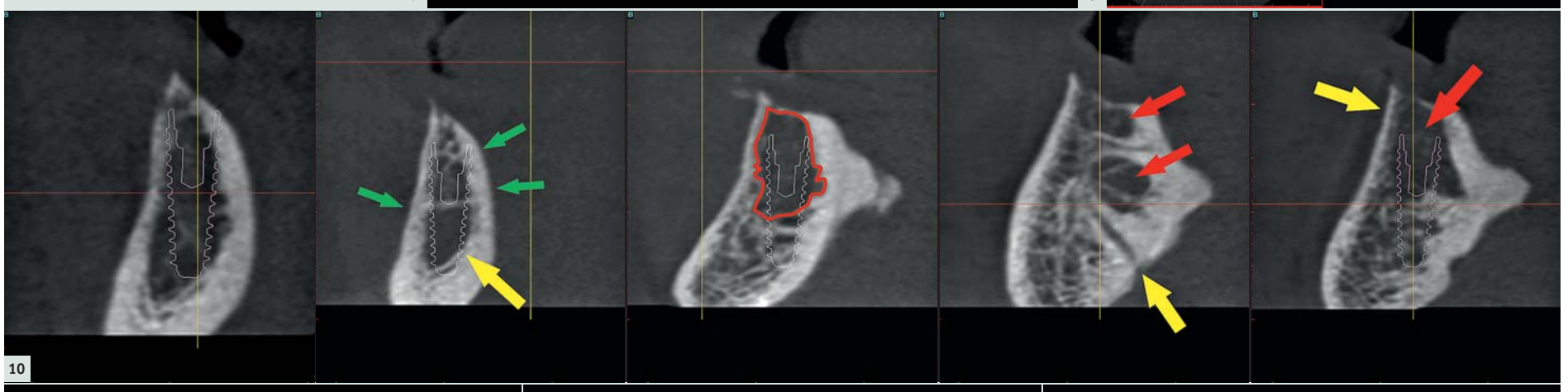
Fig. 7 : Reconstruction volumique 3D issue des données CBCT.
Fig. 8 : Le besoin d'une réduction osseuse pour aplanir la crête en vue de la pose des implants (flèches rouges).
Fig. 9 : Vues axiales et reconstructions 3D montrant les NAI et les quatre implants prévus dans la symphyse.
Fig. 10 : Les coupes transversales montrant les zones « creuses » dans la symphyse.
Figs. 11a et b : La vue « tranchée » montrant les implants simulés révèle les zones « creuses » dans la symphyse.
Fig. 12 : Les reconstructions volumiques 3D de la mandibule illustrant les zones « creuses » et les sites potentiellement receveurs des implants.

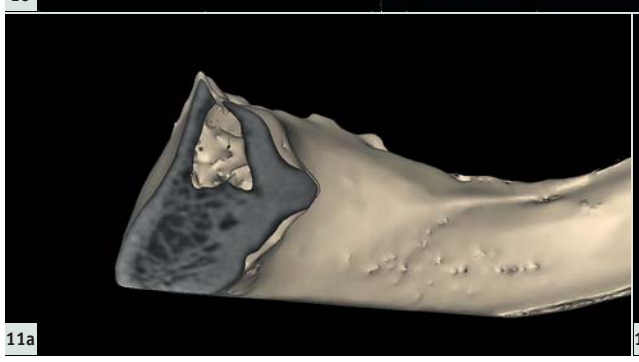

7

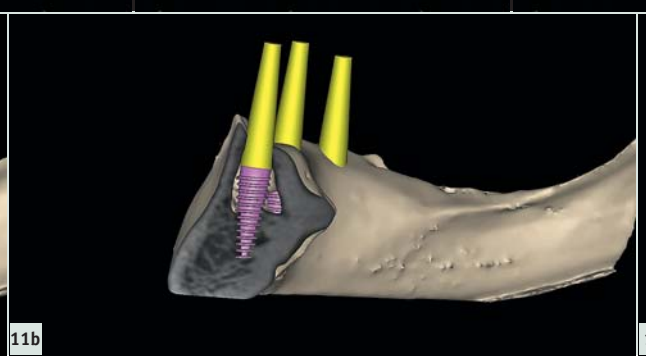


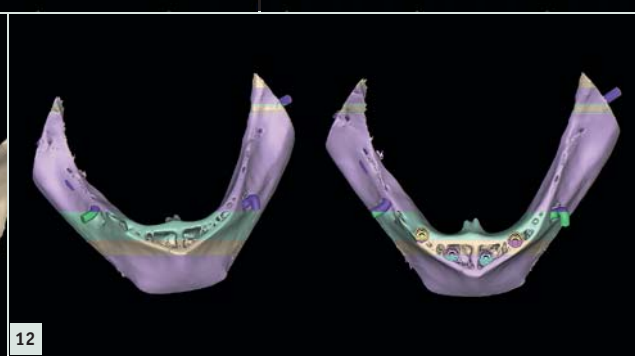
8

9


10


11a


11b


12

Il avait adressé le patient à un chirurgien oral et maxillo-facial local qui, après un examen, avait choisi de laisser la zone lésée se cicatriser avant une visite de rappel ultérieure, destinée à élaborer un nouveau plan de traitement. Lors de cette visite, le chirurgien avait réalisé un examen CBCT afin de mieux évaluer la situation. Le patient n'en avait pas été heureux, avait perdu toute confiance dans le clinicien et recherché une autre opinion.

Le premier examen des données CBCT a donné une image remarquable de la crête alvéolaire mince, formant un angle vif très marqué *(Fig. 7)*. La reconstruction volumique 3D a également révélé la position des foramens mentonniers et des nerfs alvéolaires inférieurs gauches et droits (indiqués en orange).

Contrairement à la représentation 2D de la radiographie panoramique, l'imagerie 3D et un logiciel de planification interactif, donnent aux cliniciens une idée très nette de l'anatomie existante du patient. Dans le cas de cette mandibule totalement édentée, le cliché CBCT a révélé l'angle très vif de la crête osseuse sous-jacente et les irrégularités de son bord. Cette morphologie ne serait certainement pas favorable à la pose d'implants au moyen d'une approche chirurgicale sans lambeau. En fait, pour faciliter la mise en place des implants, et faciliter la phase de restauration, il serait bénéfique d'aplanir la crête irrégulière, de façon à obtenir la largeur appropriée et souhaitée, au niveau de la crête alvéolaire *(Fig. 8)*.

Les données CBCT nous apportent beaucoup plus informations et les cliniciens doivent tenir compte de TOUS les aspects produits par les données des images CBCT. Ils doivent aussi utiliser les outils du logiciel de planification, notamment les coupes axiales et transversales, pour simuler la position des implants. Les nerfs alvéolaires inférieurs (NAI) droit et gauche ont été tracés pour déterminer la largeur dont nous disposions pour poser les implants dans la région symphysaire antérieure. Il est apparu que quatre implants de diamètre standard pouvaient être mis en place pour servir de support à une prothèse amovible, selon le souhait du patient *(Fig. 9)*.

Dans les phases de planification, les cliniciens devraient se voir comme les ingénieurs et les architectes de la cavité orale, créer un « modèle de réussite » reposant sur les données fournies par l'imagerie 3D, et être capables de simuler la position de l'implant, pour éviter l'anatomie vitale adjacente. Les données CBCT peuvent souvent réserver d'énormes surprises que ne peut faire surgir l'imagerie 2D. L'évaluation initiale des données CBCT a révélé que le patient n'était pas positionné correctement pendant l'acquisition des clichés numériques. Le bord inférieur de la mandibule n'apparaissait pas sur les images. Il est très important de bien positionner les patients pour garantir que toutes les informations diagnostiques pertinentes seront disponibles lors des examens. Heureusement, ceci n'a eu aucune incidence sur la phase diagnostique concernant la pose des implants.

Les coupes transversales ont montré la présence d'une corticale vestibulaire épaisse dans certaines zones, plus mince dans d'autres, et d'une corticale linguale généralement épaisse. La surprise nous attendait dans la symphyse, une zone envahie de cavités dans la région centrale antérieure, exactement où les implants devaient être posés ! D'autres cavités et des vaisseaux intra-osseux étaient aussi présents (voir les flèches sur la *Fig. 10*). Les zones « creuses » de la région antérieure de la symphyse sont visibles dans les reconstructions volumiques 3D avec simulation des quatre implants (vue occlusale).

Les cavités de la région antérieure de la symphyse mandibulaire, ainsi que les implants simulés, sont représentés sur une image « tranchée » des reconstructions volumiques 3D *(Figs. 11a et b)*. Cette variante anatomique n'aurait pu être définie par des techniques d'imagerie 2D. Une fois le défaut décelé, la planification des implants pouvait se poursuivre dans la connaissance parfaite de l'anatomie particulière du patient. Ce dernier a été informé du problème lié à son anatomie, tel que le montrait la simulation 3D obtenue à partir de l'imagerie CBCT. La valeur de ces images est inestimable pour sensibiliser le patient et accroître son acceptation du traitement, et elle l'est également dans le processus diagnostique, qui permet de déterminer la meilleure approche chirurgicale. Le diagnostic et le plan du traitement précis obtenus grâce à l'imagerie 3D et au logiciel de simulation ont révélé que la crête étroite aurait été un obstacle important dans le cadre d'un protocole sans lambeau, et les cavités osseuses auraient pu causer des problèmes appréciables, lors de la mise en place et de stabilisation des quatre implants finalement posés.

Sur la base des données CBCT et des simulations interactives du plan de traitement, nous avons choisi de procéder à la pose chirurgicale des quatre implants dans la région antérieure de la symphyse dans un esprit « liberté d'action diagnostique ». Les repères anatomiques étaient évidents et permettaient un positionnement précis des implants. La crête à angle vif nécessitait d'adopter une approche chirurgicale avec lambeau de pleine épaisseur *(Fig. 13)*.

Le foret fracturé a immédiatement été repéré en lingual par rapport à la crête alvéolaire, enfoui dans le tissu mou. Apparemment, le foret avait dévié de la crête effilée vers le plancher de la bouche et le couple appliqué avait provoqué sa rupture. Heureusement, le foret n'avait causé aucune complication immédiate. Le plancher de la bouche contenant de nombreux vaisseaux, sa perforation aurait en effet pu mener à un hématome sublingual. Le morceau restant du foret fracturé, visible sur la *Figure 14*, a été facilement éliminé.

Après le retrait de l'élément incriminé, le plan consistait à aplanir la crête à angle vif, pour obtenir la largeur appropriée à la pose des implants. Nous avons effectué la réduction en conservant une liberté d'action en fonction de la position et de l'emplacement des foramens mentonniers, de part et d'autre de la symphyse. D'après l'examen approfondi des données d'imagerie CBCT, la zone osseuse envahie de cavités, attendue dans la région antérieure de la symphyse, a été exposée *(Fig. 15)*.

Avant la pose des implants, le tissu mou de la région antérieure de la symphyse a été soigneusement éliminé, au moyen de curettes cannelées et de fraises boules, également cannelées. Le plan de simulation étant terminé, les ostéotomies ont été préparées pour la pose des quatre implants destinés à supporter la prothèse complète amovible. Les deux implants mésiaux avaient un diamètre de 4,0 mm pour une longueur de 13 mm, les deux implants distaux un diamètre de 3,5 mm pour une longueur de 13 mm, et ils ont été positionnés à environ 1 à 2 mm au-dessous de la crête osseuse, conformément au protocole préconisé par le fabricant (AnyRidge, MegaGen Implants). Trois facteurs ont assuré la fixation parfaite de chaque implant : (1) l'épaisseur prévue des corticales en vestibulaire et en lingual ; (2) la longueur apicale des implants pénétrant dans le tissu osseux natif ; et (3) la

conception du filetage du type d'implant utilisé *(Figs. 16a et b)*.

Chaque implant a été testé par une analyse de la fréquence de résonance (Resonance Frequency Analysis, RFA) afin de mesurer sa stabilité. Celle-ci a été définie sur l'échelle ISQ (Implant Stability Quotient [quotient de stabilité de l'implant]) au moyen d'un dispositif SmartPeg adapté à l'implant et d'un instrument Osstell IDx. Les cliniciens feraient peut-être bien de réfléchir à l'importance d'évaluer la stabilité de chaque implant mis en place au moyen d'un protocole non invasif et objectif, solidement documenté dans la littérature scientifique. Un aspect d'autant plus sensible de l'échelle ISQ, qui fait la différence avec les valeurs du couple de serrage appliqué lors de l'insertion, est la possibilité de surveiller les valeurs dans le temps, ce qui est particulièrement important lorsqu'une approche chirurgicale en deux temps est prévue, comme dans le cas présenté dans cet article.

Les espaces péri-implantaires et le dessus de la crête alvéolaire ont été comblés avec un matériau de greffe résorbable synthétique, constitué de fines particules d'apatite de calcium (OsteoGen, Impladent Ltd. ; *Fig. 18a*). Les implants ont ensuite été enfouis sous des couches de fibrine riche en plaquettes (FRP) et le tissu mou rapproché, afin de fermer le site sans tension *(Fig. 18b)*. La cicatrisation postopératoire s'est déroulée normalement.

Après avoir laissé le site se régénérer durant trois mois, une incision médiane a été pratiquée pour ouvrir prudemment la bande étroite de tissu kératinisé et exposer le site greffé ainsi que les quatre implants sous-jacents, qui étaient tous recouverts d'une fine couche d'os immature. Chaque implant ayant été entièrement désenfoui, un SmartPeg y a de nouveau été fixé afin de mesurer les valeurs ISQ. Celles-ci ont été comparées aux mesures initiales pour évaluer le progrès de l'ostéo-intégration et confirmer la stabilité implantaire *(Figs. 19a et b)*. La possibilité de mesurer la stabilité dans le temps fournit au clinicien des informations très précieuses sur la santé de chaque implant. Une valeur ISQ favorable rehausse la confiance et aide à déterminer le moment de la mise en charge de l'implant et de sa restauration. Des coiffes de cicatrisation ont été mises en place pour permettre un rapprochement du tissu mou et sa suture.

Le premier souhait du patient était un soulagement de la douleur associée d'une part à sa prothèse, dont la rétention était compromise par la morphologie de l'arcade et d'autre part, à la proximité entre le nerf mentonnier et l'os crestal. La phase de restauration a été suivie de la phase des empreintes et de la mise en place de piliers destinés à fixer la prothèse complète amovible et prévenir une pression sur le nerf. La limitation en tissu kératinisé disponible a d'abord été traitée pour assurer la facilité de nettoyage et le confort du patient.

Les conclusions de la RFA et les valeurs ISQ ont été enregistrées au moment de la mise en place des implants. En raison de l'excellente stabilité découlant de la conception du filetage des implants inséré dans la corticale vestibulaire et linguale, et de la longueur apicale dans le tissu osseux natif, les valeurs initiales étaient en fait acceptables, si une mise en charge immédiate était souhaitée (plus de 70). Les vastes zones envahies de cavités dans la symphyse, qui avaient reçu une greffe et été recouvertes de FRP, ont cependant mené au choix d'un protocole en deux temps. Après trois mois, les implants étaient couverts d'une mince couche d'os immature et la zone intermédullaire semblait solide. Une seconde série de mesures a été effectuée pour évaluer l'état de l'ostéointégration. Toutes les va-

→ 34

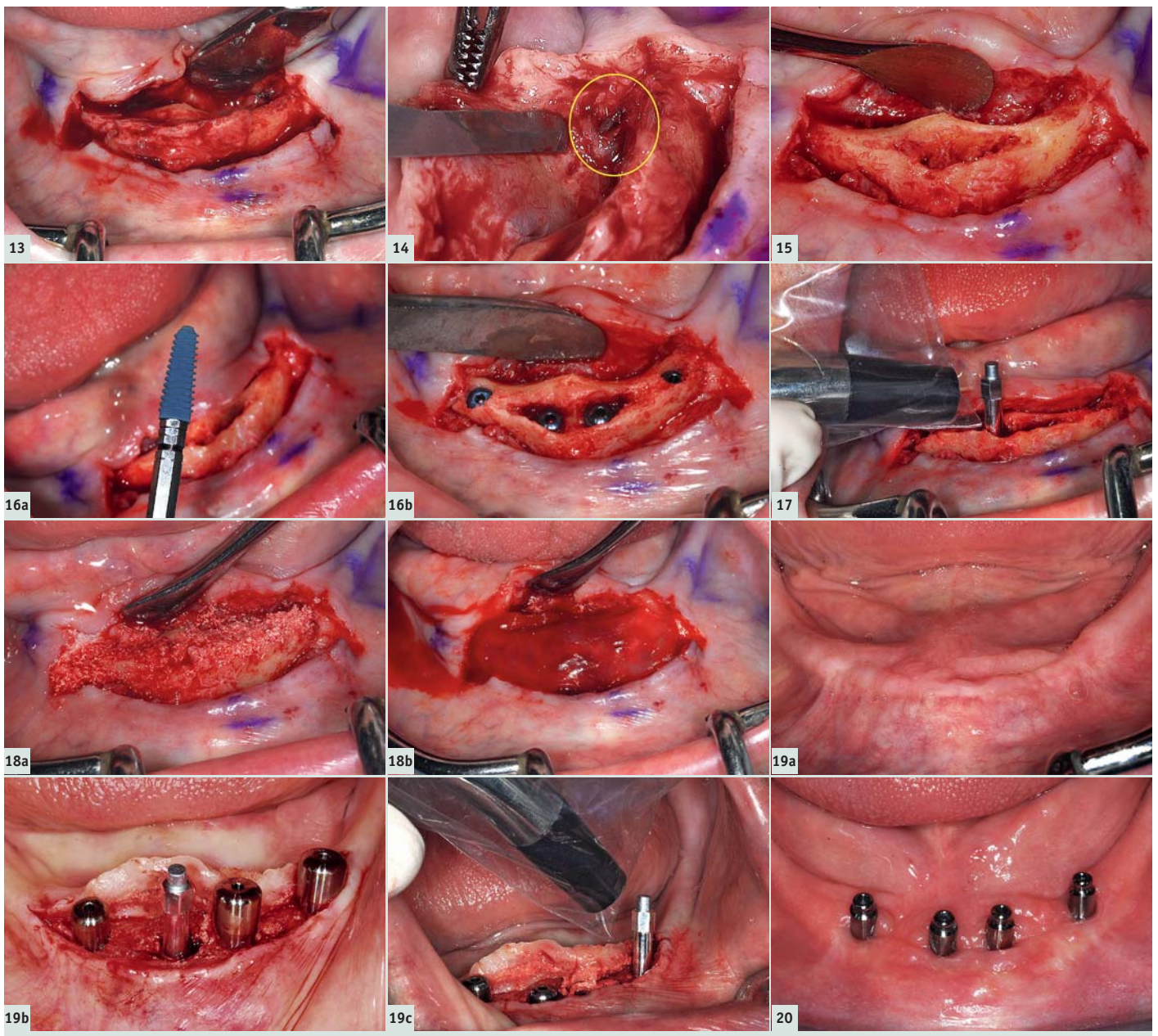


***Fig. 13 :** Un lambeau de pleine épaisseur (mucopériosté) a exposé la crête à angle vif de la symphyse mandibulaire.* | ***Fig. 14 :** Le foret fracturé était en position linguale par rapport à la crête osseuse de la mandibule.* | ***Fig. 15 :** La face antérieure de la symphyse révélant les zones « creuses ».* | ***Figs. 16a et b :** La conception du filetage de l'implant AnyRidge implant (a), quatre implants bien fixés dans la symphyse mandibulaire (b).* | ***Fig. 17 :** Chacun des quatre implants a été mesuré pour déterminer sa stabilité au moyen du SmartPeg.* | ***Figs. 18a et b :** Utilisation d'un matériau de greffe osseuse résorbable en apatite de calcium, pour combler les vides et couvrir l'implant - Suivie par l'application de fibrine riche en plaquettes (FRP).* | ***Figs. 19a-c :** Site cicatrisé à trois mois (a). Désenfouissement des implants intégrés, coiffes de cicatrisation et SmartPeg pour mesurer les valeurs ISQ après l'intervention (b). SmartPeg mesurant les valeurs ISQ lors du désenfouissement (c).* | ***Fig. 20 :** Les quatre attaches destinées à fixer la prothèse complète amovible mandibulaire.*

RFA/Valeurs ISQ dans le temps				
Site implantaire	1	2	3	4
Mise en place	78	74	74	71
3 mois	85	80	80	84
6 mois	85	82	80	84

***Tableau 1 :** Analyse de la fréquence de résonance (RFA)/valeurs du quotient de stabilité implantaire (ISQ) dans le temps.*

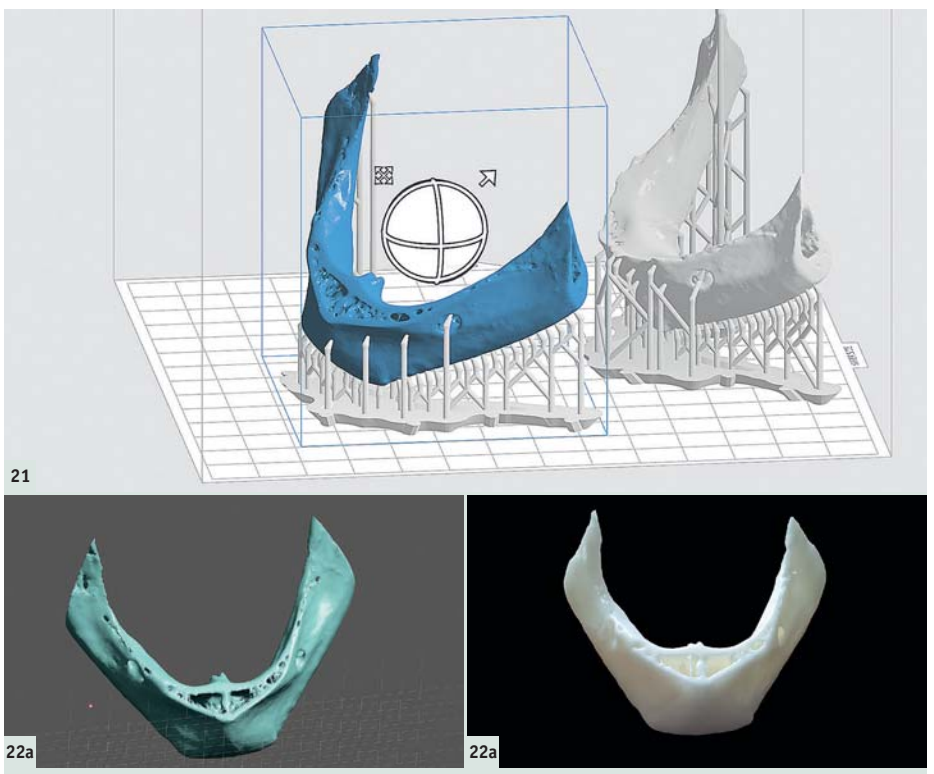


***Fig. 21 :** Le logiciel PreForm concevant les supports qui permettront de fabriquer deux modèles distincts de la mandibule.* | ***Figs. 22a et b :** Le modèle de surface virtuel (a), et l'impression 3D réelle du modèle (b).*

CURAPROX

curaden
BETTER HEALTH FOR YOU

Une parodontite? Nous avons la solution!

Brossettes interdentaires CPS perio

Conçues pour les patients atteints de parodontite

Les patients atteints de parodontite ont besoin de brossettes interdentaires assez dures et celles-ci sont désagréables à utiliser. C'est pourquoi Curaprox a conçu une nouvelle brosse interdentaire: la CPS perio. Elle nettoie parfaitement les espaces et est agréable à utiliser. Disponible en quatre tailles.

Efficace mais douce

Agréable, même en cas de «trous noirs»

Facile à utiliser:

il suffit de l'insérer puis de la ressortir, et c'est tout!

CPS 405

1.3 mm / 5.0 mm

CPS 406

1.7 mm / 6.5 mm

CPS 408

2.2 mm / 8.0 mm

CPS 410

2.5 mm / 10.0 mm

Chairside box perio

A portée de main

Dans la CPS chairside box perio

SWISS PREMIUM ORAL CARE

Commandez-la ici: www.curaprox.com

L'éclairage en salle de chirurgie dentaire – le non-respect fréquent des exigences de la norme sur l'éclairement

Dr Antonin Fuksa, République tchèque

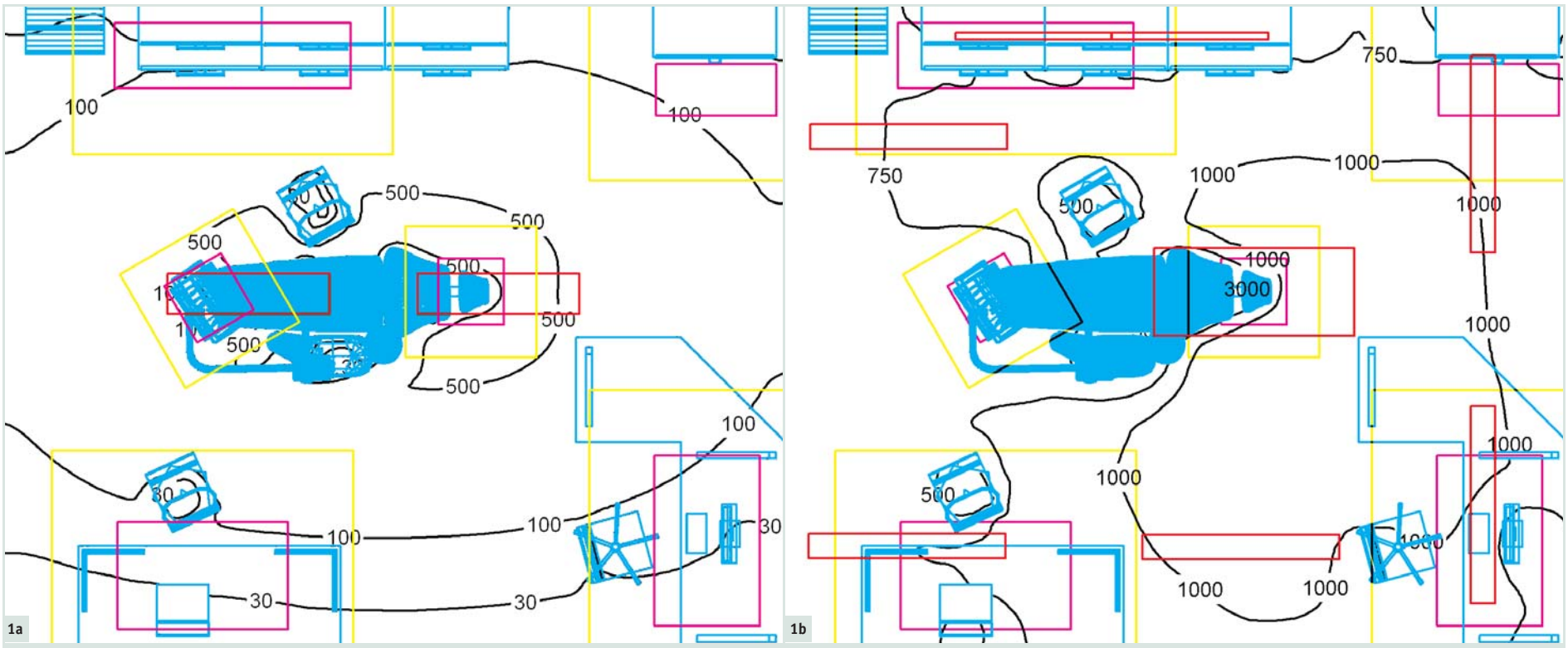


Fig. 1a : Situation caractéristique dans une salle de chirurgie dentaire en Europe orientale :[5] l'éclairage est conçu sur la base des exigences relatives à un environnement de travail en bureau. La plupart des critères requis ne sont pas respectés (voir le Tableau 1). | *Fig. 1b : Éclairement bien équilibré dans une salle de chirurgie dentaire grâce à une dalle lumineuse directionnelle / non directionnelle placée au-dessus du fauteuil dentaire et de luminaires supplémentaires au plafond et sur les meubles (voir le Tableau 2).*
■ Équipement chirurgical ■ Luminaires ■ Zone de tâche visuelle ■ Zone environnante sur le pourtour de la zone de travail ■ Zone de fond
Remarque : les nombres indiquent l'éclairement à maintenir pendant toute la durée de vie de l'installation, en lx.
Note de la rédaction : article modifié par rapport à la publication originale parue dans StomaTeam 2/2014. Tous droits réservés. Reproduit avec l'autorisation des éditeurs.

Un éclairage approprié joue un rôle important dans la plupart de nos activités puisque nous recevons plus de 80 pour cent des informations par nos yeux. Des valeurs aussi précieuses que la santé et le bien-être sont intrinsèques aux soins de santé.

L'éclairage en salle de chirurgie dentaire est défini par la norme EN 12464-1: 2011[1] qui spécifie les exigences minimales en matière d'éclairage sur les lieux de travail. Les versions nationales de cette norme harmonisée sont rendues obligatoires par les règlements nationaux des pays de l'UE.[2]

La norme actuelle est en vigueur depuis 2011. Certains des systèmes d'éclairage conçus selon la version précédente (2002) ne sont donc plus conformes. Les exigences de la norme doivent être considérées comme le niveau minimal absolu d'hygiène, car elles représentent un compromis entre les besoins physiologiques moyens et le potentiel économique moyen. Selon les recherches ergonomiques, la plupart des personnes préfèrent travailler dans un environnement dont l'éclairement lumineux atteint 1000 lux (lx) ou plus, alors que le minimum est de 500 lx selon la norme. Celle-ci définit le niveau d'éclairement à maintenir pendant toute la durée de vie de l'installation, $\bar{E}_m$. Lorsque l'éclairement moyen réel, E, est inférieur à $\bar{E}_m$, il est nécessaire de procéder à un entretien : les lumi-

← *32*

leurs avaient sensiblement augmenté et confirmaient le progrès favorable du processus d'ostéointégration, ainsi que la possibilité d'une mise en charge. Les piliers de la prothèse amovible (Meg-Rhein) ont été fixés sur chaque implant et des attaches en acier inoxydable avec coiffes de rétention ont été placées dans la prothèse.

Discussion

Au fur et à mesure que la technologie devient plus accessible aux cliniciens du monde entier, notre capacité à diagnostiquer et planifier plus précisément et systématiquement ne peut être vue que comme un immense bénéfice. L'utilisation de la fabrication additive, communément appelée Impression 3D, est aujourd'hui un choix abordable, tant pour les cliniques dentaires que pour les praticiens autonomes. Elle permet donc de produire des modèles biomédicaux précis, qui améliorent largement le diagnostic et la planification du traitement. Les données DICOM peuvent être exportées vers des fichiers standards traitables par un logiciel qui pilote des imprimantes 3D et permet la fabrication de modèles mandibulaires ou maxillaires. L'ensemble des données CBCT concernant l'étude de cas présentée dans cet article a été exporté sous forme de fichier au format STL (Standard Triangulation Language) et importé dans le logiciel de l'imprimante 3D (PréForm Formlabs ; *Fig. 21*).

L'importance d'avoir un réel modèle en sa possession ne peut être sous-estimée. Pour cette étude de cas particulière, l'impression 3D du modèle a été fabriquée au moyen d'une imprimante 3D (Form 2 – Formlabs) qui fait appel à la technologie appelée stéréolithographie. Les détails de la surface sont exceptionnels et constituent non seulement une aide précieuse au diagnostic mais aussi un moyen d'informer nos patients sur le plan de traitement préconisé, puisqu'ils peuvent visualiser et toucher un modèle physique. Il a été démontré que ces modèles peuvent être utilisés avec succès pour les applications de chirurgie guidée, et pour d'autres guides de greffe osseuse, tels qu'un guide d'élévation du plancher sinusien ou un guide de prélèvement. La reconstruction virtuelle du modèle de surface 3D est présentée sur la *Figure 22a* et l'impression 3D du modèle sur la *Figure 22b*. La position des deux foramens mentonniers est clairement visible, ainsi que l'os intramédullaire dans le ramus, et la région antérieure de la symphyse où les zones envahies de cavités ont été observées. Ces modèles peuvent également être utilisés pour simuler l'approche chirurgicale proprement dite afin de valider la technique et pour la fabrication du guide chirurgical.

Ce cas singulier illustre nombre d'aspects importants sur le plan du traitement implantaire. Minimiser la phase du diagnostic et donner à entendre que les cliniciens n'ont pas besoin d'équipements « coûteux » pour les aider à planifier le traitement implantaire. Ce sont là des arguments qui n'ont pas de mise dans notre monde actuel de flux de travail numérique, où nous devons éviter toute complication pour pouvoir garantir le traitement idéal à nos patients. Certains ont insinué que la technologie remplace un raisonnement sensé, ou que l'ordinateur décide du positionnement des implants. Dire que lorsque nous nous servons des ordinateurs comme auxiliaires de planification du traitement, nous n'utilisons pas notre cerveau, ou que les ordinateurs prennent la décision de poser les implants à tel endroit est une appréciation erronée des connaissances acquises actuelles.

La technologie, lorsqu'elle est utilisée correctement, accroît la puissance de notre cerveau, en nous apportant les informations nécessaires pour prendre des décisions éclairées concernant nos patients. Rejeter l'utilisation de la technologie en raison des « coûts élevés » apparents, ou affirmer que la radiologie 2D est suffisante pour planifier le traitement implantaire est une vision potentiellement dangereuse – se fier à l'imagerie 2D relève de l'approximation, et il n'y a pas de place pour l'à-peu-près lorsque l'on fore dans l'os. Que les cliniciens aient recours à la chirurgie « guidée », à des guides chirurgicaux, ou se donnent toute « liberté d'action » pour poser les implants, il importe que nos normes minimales soient l'utilisation de l'imagerie 3D et d'outils logiciels de planification interactifs pour créer un « modèle de réussite », éviter les complications, réduire la morbidité, le tout avec l'objectif ultime de faciliter la phase de restauration qui donnera aux patients ce qu'ils attendent : des dents. N'oubliez pas : « Ce n'est pas le scan, c'est le plan ! ».

Le Dr Scott D. Ganz exerce dans son cabinet privé de dentisterie prothétique, maxillo-faciale et implantaire à Fort Lee, New Jersey, États-Unis. Il est codirecteur de l'AIE (Advanced Implant Education). Il a été président des associations New Jersey Section of the American College of Prosthodontists et Computer Aided Implantology Academy.
Le Dr Ganz donne des conférences internationales sur les phases chirurgicales et restauratrices de l'implantologie, et ses publications sur le sujet sont nombreuses. Il est considéré comme l'un des experts américains les plus éminents dans l'évolution de l'usage de l'ordinateur et des logiciels interactifs faisant appel à la tomodensitométrie et l'imagerie CBCT de nouvelle génération pour le diagnostic et la planification du traitement.

Paramètre	Fig. 1	Fig. 2
Éclairement général de la salle de chirurgie	20–500 lx	600–1 500 lx
Uniformité lumineuse générale	Très faible	Très bonne
Éclairement du patient	300–500 lx	1 000–3 000 lx
Éclairement des instruments	500–700 lx	500–700 lx
Éclairement de la zone de préparation du matériel	50–200 lx	500–750 lx
Éclairement de la table de bureau de l'assistant	20–200 lx	500–750 lx
Éclairement de la table de bureau du praticien	30–100 lx	700–800 lx
Éclairement de fond	20–500 lx	600–1 000 lx
Indice général de rendu des couleurs	70–80	> 90
Conformité avec la norme	**Non**	**Oui**

Tableau 1 : Comparaison et évaluation de paramètres très élémentaires de l'éclairement.

Symbole	Définition *Finalité*	Éclairement général	Éclairement du patient
$\bar{E}_m$	Éclairement à maintenir *Niveau adéquat de lumière*	500 lx	1 000 lx
UGR_L	Indice de limite d'éblouissement UGR *Limitation de l'éblouissement, contraste acceptable*	19	-
U_o	Uniformité de luminance minimale *Répartition acceptable de la lumière*	0,6	0,7
R_a	Indice de rendu des couleurs général minimal *Distinction des couleurs requise*	90	90
-	Exigences particulières *Selon la tâche ou la zone choisie*	La lumière ne doit pas éblouir le patient	-

Tableau 2 : Exigences en matière d'éclairage dans les salles de chirurgie dentaire, selon le tableau 5.48 de la norme.[1]

naires doivent être nettoyés, les lampes remplacées, les murs repeints, etc.

Un éclairement adéquat de la salle d'opération est crucial pour réaliser les interventions chirurgicales. La norme[3] relative aux scialytiques dentaires requiert un éclairement du champ opératoire compris entre 8 000 et 20 000 lx, sous forme d'une ellipse de 50 mm x 25 mm (espace où est réalisée la tâche visuelle, ou zone de travail) ; mais à partir de 60 mm par rapport au centre de l'ellipse, le maximum permis est de 1 200 lx afin d'éviter l'éblouissement du patient.

Une réadaptation constante de l'œil entre des zones très lumineuses et très sombres entraîne une fatigue oculaire et, finalement, une fatigue générale du chirurgien-dentiste. Un luminaire puissant suspendu au-dessus du fauteuil dentaire atteint ou dépasse l'éclairement minimal du patient prescrit par la norme, à savoir 1 000 lx (correspond à la zone environnante immédiate entourant la zone de tâche visuelle : une bande d'au moins 0,5 m sur tout le pourtour de la zone de tâche visuelle). Un contraste plus faible se traduit par un meilleur confort visuel au chirurgien-dentiste.

Une apparence colorée froide est préférable car la vision périphérique est plus sensible à la composante bleue de la lumière. Ceci entraîne une diminution du contraste perçu. La norme requiert une lumière dont l'indice de rendu des couleurs est élevé, $R_a \geq 90$. Les patients qui regardent directement le luminaire préfèrent des surfaces lumineuses mattes.

La salle de chirurgie modèle mesure 5 m x 6 m, avec une hauteur de plafond de 2,8 m. Le luminaire suspendu au-dessus du fauteuil se trouve à une hauteur de 2,2 m par rapport au sol. Les positions des autres luminaires sont un compromis entre fonctionnalité et esthétique.

Outre la tâche visuelle dans la cavité orale, la salle de chirurgie dentaire comporte de nombreux autres éléments qui nécessitent un éclairement pour y effectuer les tâches : les plateaux à instrument, les commandes et les affichages des outils diagnostiques, les zones de préparation du matériel, la table où est installé l'ordinateur, l'armoire d'archivage, etc. Les exigences de l'éclairement doivent aussi être satisfaites au niveau de toutes ces endroits. Un éclairement général minimal de la salle de 500 lx doit également être maintenu.

L'un des principaux articles de la norme actualisée, concerne la zone de fond entourant la zone de travail du chirurgien-dentiste, qui correspond à une bande d'une largeur d'au moins 3 m sur le pourtour de la zone environnante immédiate entourant elle-même la zone de travail, dans les limites de l'espace disponible. Selon la norme, l'éclairement de cette zone de fond doit correspondre au tiers (1/3) de l'éclairement de la zone environnante immédiate. Les installations conçues selon l'ancienne norme répondent rarement à cette exigence. Un éclairement de 5 000 lx dirigé sur le patient peut être mesuré sous un puissant luminaire. L'éclairage de fond serait dans ce cas de 1 670 lx, ce qui est assez coûteux à réaliser. Cette exigence n'était respectée dans aucune des dix salles de chirurgie évaluées, où un puissant luminaire directionnel était suspendu au-dessus du fauteuil dentaire. La norme actualisée nous aide à considérer la salle comme un tout, et non comme un ensemble de zones de travail. Non seulement l'éclairement du patient, mais aussi l'uniformité et un contraste acceptable dans tout l'espace, sont importants.

Le faisceau centré du scialytique fournit l'éclairement nécessaire au travail du chirurgien-dentiste dans la cavité orale, soit environ 15 000 lx. Le plafonnier lumineux directionnel/non directionnel à haut rendement, qui est placé au-dessus du fauteuil, assure un éclairement de la zone de fond entourant la zone de travail d'environ 3 000 lx, et produit un contraste de 1:5, ce qui est déjà un niveau acceptable. Les apparences colorées plus froides de la lumière améliorent encore plus le contraste perçu jusqu'à environ 1:4. Outre l'éclairement du patient, Le plafonnier lumineux directionnel/non directionnel à haut rendement représente un outil ergonomique pour le chirurgien-dentiste, car il lui facilite les tâches demandant un effort visuel.

Les mesures réalisées en salle de chirurgie dentaire dans certains pays d'Europe centrale[5] montrent clairement, que même les exigences très élémentaires en matière d'éclairement des tâches sont fréquemment négligées. L'éclairement de la zone de fond entourant la zone de travail et l'éclairement général sont souvent aussi beaucoup trop faibles et les effets se répercutent sur la fatigue oculaire et la fatigue générale. Des niveaux aussi faibles, que 30 lx ont été mesurés plusieurs fois dans les zones de préparation du matériel et sur les tables d'ordinateur. De nombreuses salles de chirurgie installées dans des bâtiments existants ont conservé les luminaires originaux (qui étaient utilisés pour l'éclairage de bureau), ce qui ne suit pas totalement le projet d'éclairage. Ces systèmes ont souvent été prévus en fonction d'une ancienne norme, qui exigeait un niveau aussi faible que 300 lx pour les tâches de bureau. Les économies sur l'éclairage ont tendance à générer des dépenses ultérieures plus importantes. Le besoin en lumière augmente avec l'âge.

Les autres paramètres de l'éclairage, tels que l'uniformité, l'éblouissement, le rendu des couleurs ou les effets non visibles de la lumière et le contrôle de l'éclairage seront examinés ultérieurement dans un article consacré à ce sujet.

Le seul éclairage de la salle de chirurgie au moyen de luminaires utilisés pour les bureaux n'est pas suffisant pour répondre aux exigences élémentaires. Un éclairage utilisant un seul luminaire central puissant fournit assez de lumière dans l'espace où la tâche visuelle est accomplie, mais pourrait facilement ne pas répondre aux nouvelles exigences. C'est pourquoi des luminaires supplémentaires sont nécessaires pour assurer l'éclairement de la zone de fond et l'uniformité.

2a 2b

Fig. 2a : Visualisation 3D de la situation présentée à la Fig. 1a. L'éclairage est conçu sur la base des exigences relatives à un environnements de travail en bureau. L'installation ne respecte pas les zones de tâche supplémentaires. | *Fig. 2b : Visualisation 3D de la situation présentée à la Fig. 1b. Un aperçu d'une salle modèle équipée d'une dalle lumineuse directionnelle / non directionnelle et d'autres luminaires supplémentaires afin de tenir compte des zones de tâche supplémentaires.*

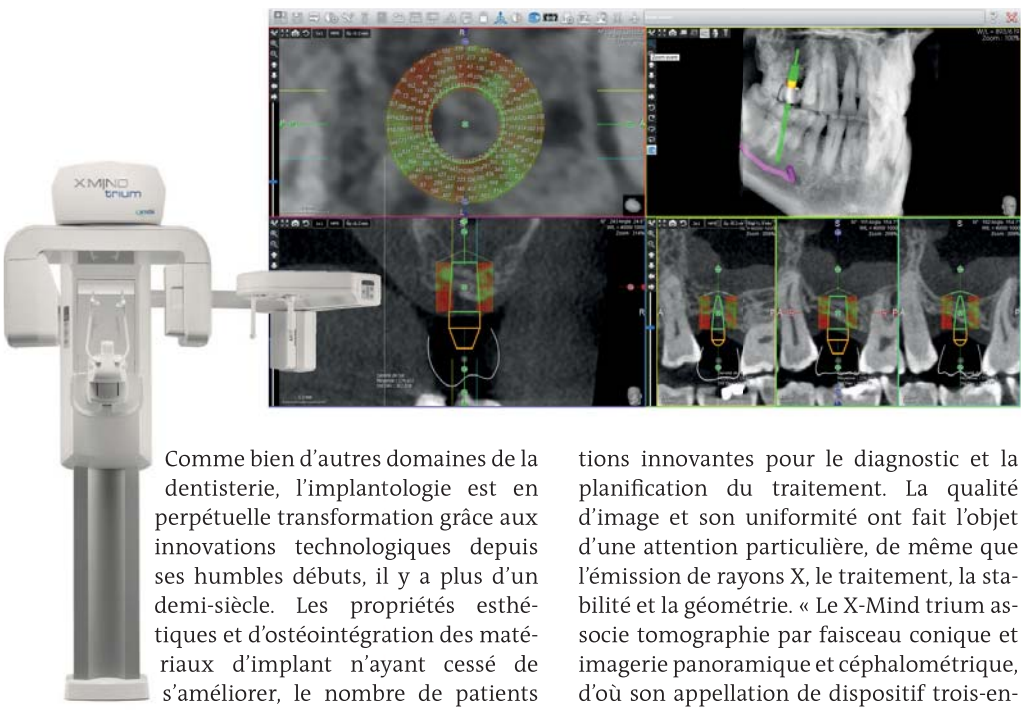
Références
1 EN 12464-1:2011 Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places.
2 Czech Government Regulation No. 361/2007 establishing the conditions of occupational health protection.
3 EN ISO 9680:2007 Dentistry - Operating lights (repl. 2014).
4 FUKSA, Antonín. Lighting in dental surgeries. StomaTeam. 2/2014. ISSN 1214-147X.
5 SVOBODA, Filip. Lighting in dental surgeries in Romania – a summary report. Personal communication, 2015.

Dr Antonin Fuksa

a obtenu son diplôme (Master en Sciences, MSc) en 2000 à l'université technique tchèque de Prague, faculté de génie électrique, dans la discipline Mesures et Instrumentation. Il est actuellement concepteur de luminaires et de systèmes d'éclairage intelligents ainsi que de dispositifs chronobiologiques destinés à la luminothérapie à Nasli.

Une toute nouvelle dimension dans l'imagerie de précision

Julia Maciejek, DTI



Comme bien d'autres domaines de la dentisterie, l'implantologie est en perpétuelle transformation grâce aux innovations technologiques depuis ses humbles débuts, il y a plus d'un demi-siècle. Les propriétés esthétiques et d'ostéointégration des matériaux d'implant n'ayant cessé de s'améliorer, le nombre de patients optant pour des implants dentaires a augmenté de façon constante. Cette augmentation des interventions s'est accompagnée d'une demande pour une chirurgie sûre et atraumatique, avec moins de complications postchirurgicales. Depuis 2005, la société française ACTEON s'est imposée en tant que leader dans le domaine de l'imagerie médicale numérique et des dispositifs à ultrasons haute fréquence. Encouragé par ses excellents résultats cliniques, le groupe ACTEON continue à repousser les limites du possible en matière d'implantologie, en cherchant à fournir des produits qui optimisent l'expérience du patient et celle du dentiste.

En mettant l'accent sur la recherche et le développement en dentisterie et en médecine, ACTEON a étoffé son offre avec succès, et introduit plusieurs nouveaux produits en début d'année. Ses deux équipes pluridisciplinaires de recherche et développement et ses quatre usines de fabrication sont toutes implantées en Europe de l'Ouest : en France, à Mérignac (équipements et produits pharmaceutiques) et La Ciotat (imagerie dentaire), en Allemagne à Tuttlingen (imagerie médicale) et en Italie à Milan (imagerie dentaire). Ces équipes travaillent en étroite collaboration et les processus de production sont étroitement contrôlés en raison de leur proximité géographique. Tout cela est renforcé par une collaboration avec des chirurgiens-dentistes internationaux, permettant ainsi de proposer des dispositifs qui, selon ACTEON, fournissent les meilleurs résultats pour les patients, grâce à des traitements peu invasifs et moins traumatisants.

ACTEON a permis à Dental Tribune International de découvrir les coulisses de son usine de fabrication de 3 200 m² à Milan, où une grande partie des dispositifs d'imagerie intra-buccale et extra-buccale de la société sont produits. L'équipe était fière de présenter son modèle phare : le X-Mind trium. Ce dispositif de radiographie extrabuccale a été présenté lors de l'IDS (International Dental Show) en 2015 et a fait l'objet d'une mise à jour importante juste avant le salon 2017. Il offre une gamme complète de solutions innovantes pour le diagnostic et la planification du traitement. La qualité d'image et son uniformité ont fait l'objet d'une attention particulière, de même que l'émission de rayons X, le traitement, la stabilité et la géométrie. « Le X-Mind trium associe tomographie par faisceau conique et imagerie panoramique et céphalométrique, d'où son appellation de dispositif trois-en-un », explique Claudio Giani, directeur de la recherche et du développement à l'usine de Milan. Il a montré que la tomographie par faisceau conique était obtenue à l'aide d'un portique rotatif, d'une source de rayons X fixe et d'un détecteur. Il a également précisé que, lors de la rotation, plusieurs images de projection séquentielle, allant de 150 à 450, sont acquises pour compléter l'arc. Cette procédure diffère d'une tomodensitométrie médicale conventionnelle, qui utilise un faisceau de rayons X en éventail et en progression hélicoïdale pour acquérir des images de coupe individuelles du champ de vision (FOV), et empile ensuite les coupes pour obtenir une représentation 3D.

Au premier abord, nous avons immédiatement remarqué l'ergonomie spécifique du X-Mind trium. Le dispositif possède un bras en U extrêmement court, qui se déplace autour du patient pendant la phrase d'acquisition des images. Il est équipé d'un système cinématique et d'un mécanisme de collimation brevetés, qui permettent un positionnement confortable du patient. Le système est intégralement conçu pour offrir une ergonomie optimale et occuper très peu d'espace dans le cabinet. Grâce au collimateur secondaire (tube à rayons X) installé, le patient n'est pas exposé à des mouvements de collimateur supplémentaires.

Excellente assurance qualité

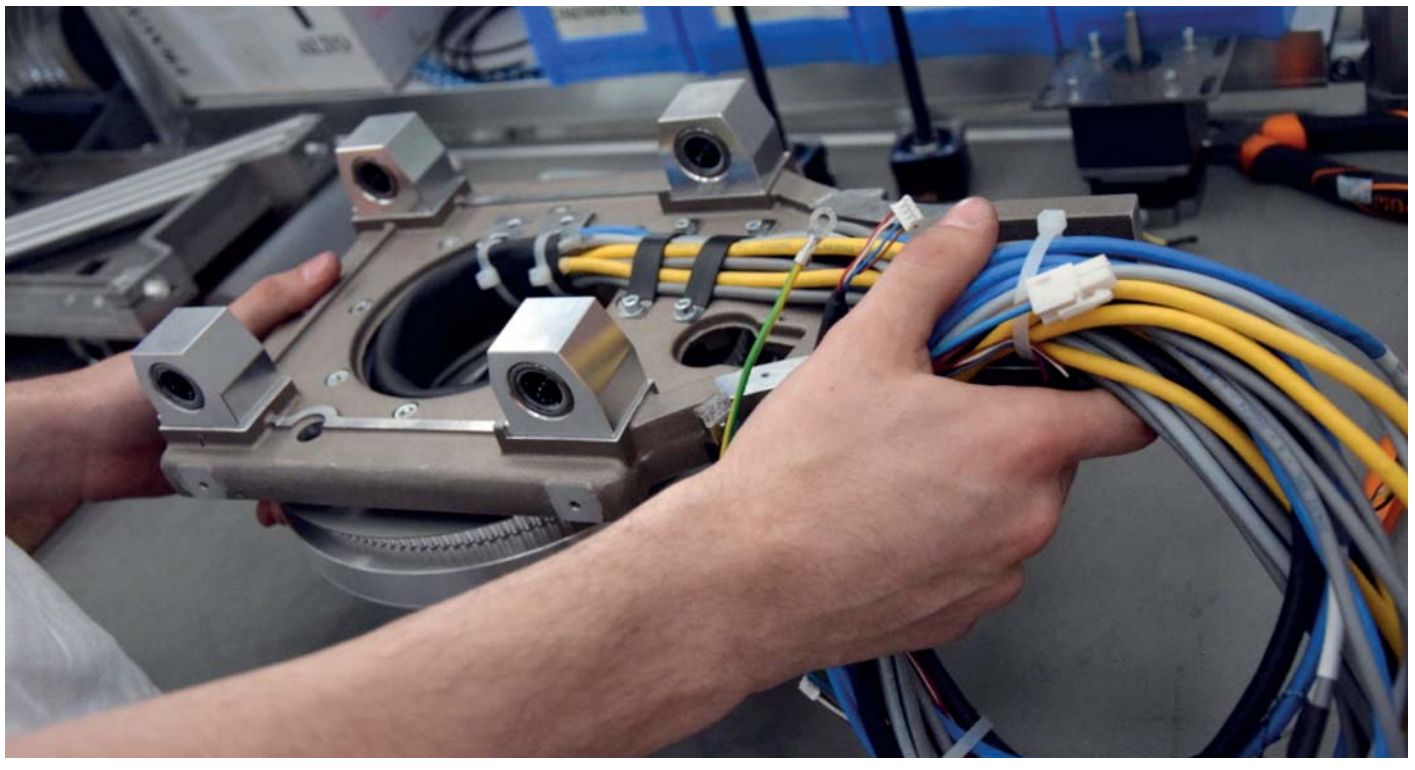
ACTEON fabrique des produits haut de gamme qui sont soumis à un processus de contrôle qualité éprouvé. « La production du X-Mind trium augmente mois après mois, notamment depuis que nous avons obtenu l'approbation de la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis et depuis la commercialisation du X-Mind trium sur le sol américain », ajoute Alvise Reither, directeur de l'usine de Milan. Il nous a également expliqué que modifier l'agencement de l'usine et le flux des matières a permis de mettre en œuvre de nouveaux processus de flux de travail. L'usine de fabrication est en constante expansion et avec des opérateurs supplémentaires, elle est en mesure de répondre aux exigences du marché. « Dans cette usine, nous appliquons le principe de l'approche Kanban, ce qui signifie que nous produisons sur stock et nous finalisons le produit en fonction de la commande. Nous obtenons ainsi un équilibre entre la demande et la capacité disponible », ajoute Alvise Reither.

En outre, ACTEON applique des contrôles qualité stricts dans tous ses processus, de l'assemblage du cœur de la machine jusqu'aux essais finaux, ce qui inclut la vérification des composants et de la configuration de la station de travail. Selon le directeur de l'usine, cette procédure a été considérablement simplifiée par rapport à l'année dernière. Il nous a montré un grand nombre de salles de test contenant des dispositifs en cours de contrôle. Faisant preuve d'une concentration totale, les employés face aux ordinateurs vérifient l'exactitude de chacune des étapes avant la distribution des unités X-Mind trium. C'est dans ce contexte qu'une grande quantité de dispositifs X-Mind trium sont fabriqués, testés et expédiés chaque semaine.

« Nous fournissons des produits d'excellente qualité. Nous souhaitons maintenir ce niveau de qualité, c'est pourquoi nos employés se relaient sur les postes de travail. Nous veillons également à ce que chaque collaborateur connaisse et comprenne tous les processus qui conduisent à la finalisation du produit, en mesurant l'importance de chaque étape du montage. Enfin, nous souhaitons que nos employés respectent la norme qualité ACTEON. Cette volonté se reflète dans les deux étapes du contrôle de la qualité : (1) vérifier que tous les câbles et toutes les pièces sont correctement montés et (2) tester le fonctionnement de la machine dans les salles de test. Nos responsables qualité examinent également les composants au moment de leur arrivée et avant leur stockage. Aucune pièce n'est montée en externe. Certains composants, câbles, pièces mécaniques, moteurs et capteurs sont montés manuellement. Cela fait également partie de notre gestion de la qualité », ajoute Alvise Reither.

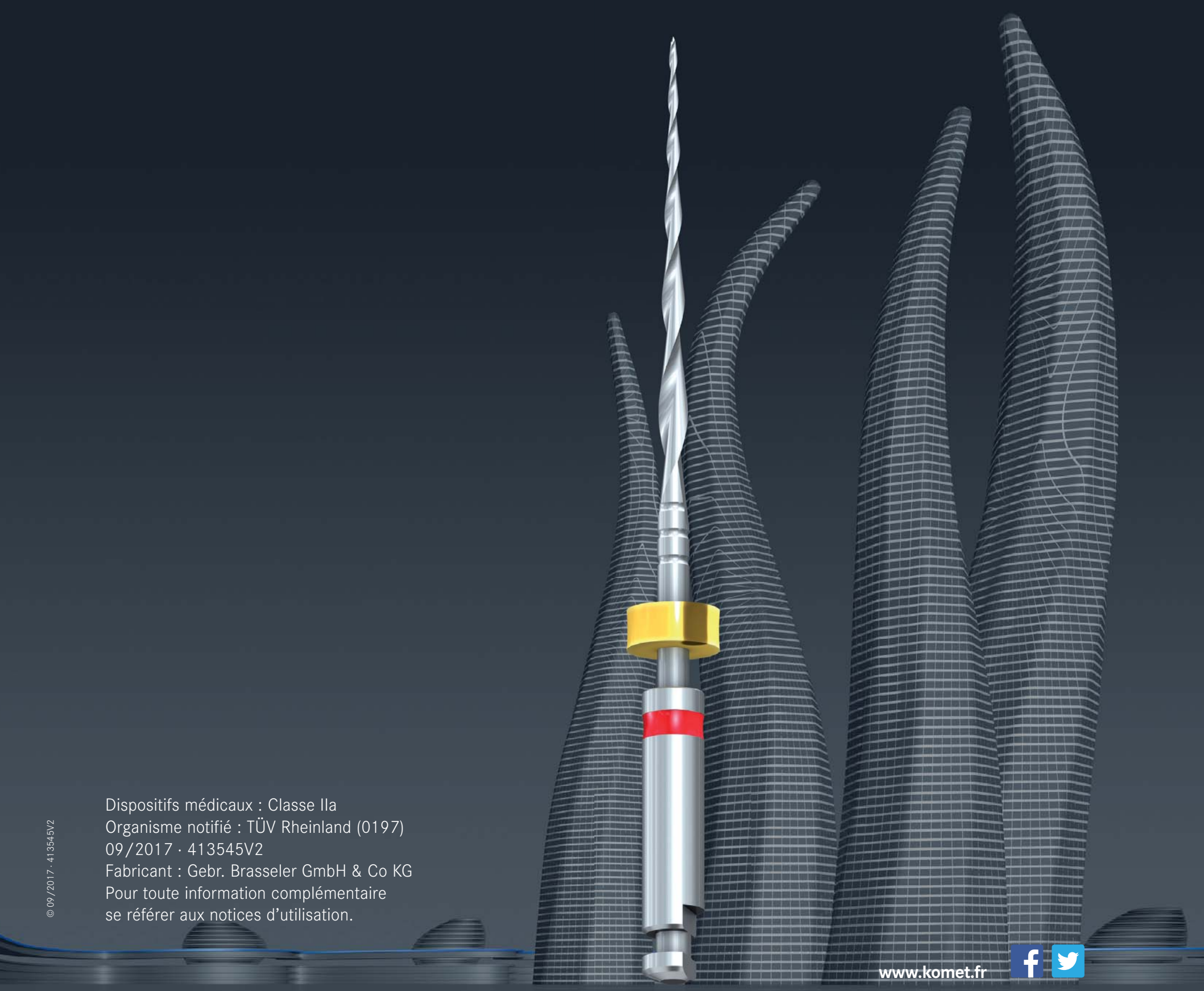
Des images nettes

Une excellente qualité d'image est essentielle à la planification du traitement et au diagnostic. Dans la tomographie par faisceau conique, l'exposition est incorporée dans le FOV. Cela signifie qu'une seule séquence de rotation du portique est nécessaire pour acquérir suffisamment de données pour la reconstruction de l'image. En implantologie, une image CBCT est indispensable pour simuler la planification et déterminer l'emplacement exact du nerf. Une seule image suffit pour visualiser l'ensemble de l'arc dentaire, ce qui permet d'optimiser la planification et le diagnostic. X-Mind trium propose une gamme d'options FOV affichées en détail et sans artefacts de mouvement. Alvise Reiser a insisté sur le fait que le temps d'exposition est très faible et que la reconstruction dure trois se-



SkyTaper.
Un niveau inédit de flexibilité en endo.

Préparation mécanisée de tous vos canaux avec 1 seule lime.



Dispositifs médicaux : Classe IIa
Organisme notifié : TÜV Rheinland (0197)
09/2017 · 413545V2
Fabricant : Gebr. Brasseler GmbH & Co KG
Pour toute information complémentaire
se référer aux notices d'utilisation.

© 09/2017 · 413545V2

www.komet.fr