



Le maître prothésiste dentaire **Ralf Dahl** a accompli sa formation entre 1981 et 1985. De 1985 à 1988, il a approfondi ses connaissances dans un laboratoire où il s'est concentré sur les métaux précieux, les céramiques et les attachements. De 1988 à 1989, il a travaillé en qualité de prothésiste dentaire dans un cabinet privé, puis de prothésiste dentaire senior jusqu'en 1990. En 1991, il a obtenu son diplôme de maître prothésiste (MDT/ZTM) à l'école de maîtrise de Düsseldorf. Depuis 1994, il est copropriétaire et directeur général du laboratoire dentaire MB Dentaltechnik GmbH. Il est membre du groupe « Dental Excellence International Laboratory Group », de l'Association dentaire européenne (EDA) et de la Société allemande de médecine dentaire esthétique (DGÄZ). Ralf Dahl est formateur dans le cadre d'ateliers pratiques et de démonstrations sur patients en direct en Allemagne et à l'étranger. Il est professeur invité à l'école de maîtrise de Freiburg et auteur de nombreux articles spécialisés parus dans Quintessence et Dental Dialogue. Il est spécialisé dans les conférences techniques et les cours de travaux pratiques touchant au domaine de la technologie de stratification et du tout-céramique.

Une seule et même source pour les céramiques et les solutions numériques : quand les techniques manuelles et automatisées se complètent

Par Ralf Dahl, Allemagne

« Une révolution industrielle nous attend-elle dans la technologie dentaire ? » L'auteur de l'article aborde cette question et en conclut que les grandes technologies numériques sont utiles, mais ne remplacent pas le savoir-faire manuel du prothésiste dentaire. En fait, les deux vont plutôt de pair. Il décrit le cas d'un patient pour démontrer les possibilités découlant de l'interaction entre les technologies numériques, les matériaux modernes et le savoir-faire dentaire.

La réussite peut être planifiée : le cas d'un patient

Un patient s'est présenté au cabinet dentaire avec le souhait d'avoir de belles dents antérieures. Les dents 12 et 21 portaient des restaurations composites et présentaient des colorations très marquées (Fig. 1). D'un commun accord avec l'équipe de prothésistes, il a été décidé de restaurer les deux dents avec des couronnes en zircone. La préparation et le matériau sont cependant soumis à certaines exigences. Pour obtenir un scan

détaillé, les moignons doivent avoir une géométrie idéale : c'est le fondement même d'une restauration parfaitement adaptée. Afin de répondre aux exigences esthétiques élevées, la stratification des couronnes doit être effectuée manuellement. Un chanfrein courbe adéquat, des formes douces aux angles arrondis et un espace suffisant dans la zone de la céramique de stratification offrent les meilleures conditions pour une restauration fonctionnelle, esthétique et stable sur le long terme. Les dents ont été préparées en conséquence. (Fig. 2).

Une seule et même source pour les céramiques et les solutions numériques : quand les techniques manuelles et automatisées se complètent



Fig. 1 : Situation initiale. Les dents 12 et 21 ont besoin d'une restauration.



Fig. 2 : Dents préparées conformément aux lignes directrices sur les restaurations en céramique.

Alors que le scanner peut acquérir les images de presque toutes les géométries qui se trouvent dans le champ visuel, il est difficile d'afficher les zones de préparation dont l'usinage est complexe. En présence de géométries inadaptées, le logiciel n'est parfois pas en mesure d'acquérir correctement les formes. Les conséquences en sont de longs temps de post-traitement et des ajustements laborieux de la construction. Les exigences de base, par exemple l'épaisseur minimale, doivent également être prises en compte lors de la conception de l'armature : souvent, elles sont déjà enregistrées dans le logiciel CAD. Si tous les paramètres spécifiés sont parfaitement respectés, il est possible d'obtenir un excellent ajustement et une grande stabilité de l'armature fabriquée par CAD/CAM.



Fig. 3 : Le modèle comportant les dies préparés. a) Vue vestibulaire ; b) Vue oblique

Après la prise d'empreinte, les modèles ont pu être fabriqués. La limite marginale de la préparation a été précisément délimitée sur le maître-modèle (Fig. 3).

Précision numérique : scannage et construction CAD

Les modèles ont été numérisés en un temps très court grâce au scanner Aadvia Lab Scan 2 (GC), qui offre une très grande précision de balayage (4 µm - ISO12836). La conception ouverte du scanner offre un accès direct à la zone de travail très spacieuse, avec une plage de champ de mesure d'au moins 85,2 x 58,1 x 82 mm (XYZ).

Le modèle a été positionné et fixé en conséquence (Figs. 4 et 5). Un autre avantage de ce scanner est ici apparu

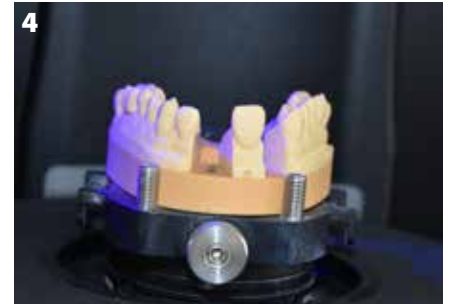


Fig. 4 : Le modèle dentaire avec découpe de die dans l'Aadvia Lab Scan 2. Insertion directe du modèle à l'aide d'une plaque de montage magnétique Multisplit ou d'une plaque d'adaptation.



Fig. 5 : La conception ouverte du scanner offre un espace de travail très spacieux.

clairement : le tapis antidérapant sur la plaque du système garantit une stabilité optimale. La navigation dans le logiciel utilisateur est intuitive (Fig. 6). L'objet qui doit être scanné est automatiquement guidé dans le champ de mesure : l'axe Z automatisé déplace le modèle à la bonne hauteur de sorte que le processus de balayage se déroule dans la zone de focalisation optimale (Fig. 7). Le scanner est d'une souplesse étonnamment élevée ; même si le programme propose une séquence d'onglets de scannage pour l'acquisition des données, l'utilisateur peut décider librement de modifier ou pas cette séquence en fonction de ses besoins.

Le processus de préparation du modèle numérique se révèle également intuitif : le logiciel du scanner offre de multiples

Une seule et même source pour les céramiques et les solutions numériques : quand les techniques manuelles et automatisées se complètent



Fig. 6 : Le formulaire de commande est rempli dans le logiciel de l'Aadvia Lab scan.



Fig. 7 : Alignement automatique de l'axe Z.



Fig. 8 : Définition des limites marginales de la préparation (lignes de finition).



Fig. 9 : Détermination de la direction d'insertion.



Fig. 10 : La forme de l'armature palatine est façonnée à la manière d'une guirlande.



Fig. 11 : Les armatures en zirconium construites.

possibilités de configurations, telles que l'adaptation des paramètres d'ajustement (Fig. 6 à 9).

Le modèle classique de découpe de die a été sauvegardé à l'aide du module Hybrid Scan. Le module Smart Scan a automatiquement fourni des numérisations sans ouvertures. Grâce à l'utilisation du module Occlusion Scan, il n'a pas été nécessaire d'effectuer un scannage en vestibulaire. Les données numériques pour la production des coiffes d'armature ont été préparées pour le centre d'usinage, puis envoyées (Figs. 10-11).

Diverses techniques de fabrication sont disponibles pour les restaurations tout-céramique. Les couronnes en zirconium peuvent être personnalisées à l'aide de la technique de micro-stratification (par une fine couche de céramique de stratification). Dans ce cas particulièrement exigeant de couronnes antérieures ayant une structure de teintes complexe, les restaurations ont été stratifiées individuellement avec la céramique Initial Zr-FS de GC. Les armatures en zirconium ont été usinées de façon à obtenir une forme anatomique dentaire réduite. Lors du choix de la teinte sur le patient,

il convient de déterminer les structures teintées internes, ainsi que les différentes opacités et translucidités. Grâce à la variété des matériaux utilisés dans le système de céramique de stratification, toutes les caractéristiques optiques d'une dent naturelle peuvent être imitées. Dans ce cas également, la technique de stratification était le meilleur moyen d'atteindre l'objectif.

Finition des coiffes en zirconium

Grâce à la haute précision du scanner et à la fabrication des armatures par un centre d'usinage expérimenté, les coiffes d'armature ont pu être ajustées sur le maître modèle sans grand problème. L'ajustement sous un stéréo-microscope permet de supprimer très précisément tout contact prématuré de l'armature sur les limites marginales de la préparation. Afin de respecter le matériau, les coiffes ont été travaillées avec des instruments rotatifs appropriés sous refroidissement par eau. Dans notre cas, les coiffes ont été conçues avec un rebord en zirconium (bandeau) dans la zone palatine (Fig. 12). L'expérience a montré que le petit rebord s'adapte bien aux tissus mous et garantit un haut niveau de stabilité, tant sur le plan du matériau que de la technique. Le bord incisif a été retravaillé de façon irrégulière afin de parvenir à une réfraction de la lumière aussi naturelle que possible. (Figs. 13 et 14).



Fig. 12 : Coiffe en zirconium avec bandeau palatin sur le modèle



Fig. 13 : Vue rapprochée de la face vestibulaire de la coiffe en zircone sur la dent 21

Fabrication classique : la stratification

Lors de la stratification des armatures, l'ajout des couches est une question de grand savoir-faire. Le prothésiste dentaire doit être capable de bien manipuler ses matériaux céramiques. Dans ce cas, la stratification a été réalisée avec la céramique Initial Zr-FS (GC).

Avant la stratification, les maquillants Initial Lustre Pastes ont été utilisés pour réaliser une cuisson de connexion (Fig. 15). Les composés teintés confèrent à l'armature en zircone sa fluorescence naturelle. Simultanément, ils apportent plus de saturation et de profondeur et constituent ainsi la base de la stratification individuelle ultérieure de la céramique. La profondeur de teinte souhaitée a en outre été accentuée par la différence de structure des poudres INside Zr-FS hautement chromatiques



Fig. 15 : Cuisson de connexion avec les maquillants Initial Lustre Pastes



Fig. 14 : Vue rapprochée de la face vestibulaire de la coiffe en zircone sur la dent 12 ; l'ajustement de la limite marginale est presque parfait.

sur les coiffes en zircone soumises à une cuisson avec les Lustre Pastes (Fig. 16). L'ajout d'une couche de poudre INside 41 (IN-41 Flamingo) a permis d'obtenir une structure incisive très naturelle. Les matériaux ont été stratifiés dans les zones concaves et convexes de la dentine préparée afin de créer un effet ondulant. Une couche intermédiaire composée de « matériaux CLF » a été ajoutée pour renforcer l'aspect tridimensionnel et l'effet de profondeur, pareillement à une couche dite « protéique » entre la dentine et l'émail incisif des dents naturelles. La zone incisive a été créée au moyen d'une dernière couche de teinte Enamel Opal bleue (EOP 3) appliquée sur les bords proximaux et terminée au moyen d'un mélange de teinte Enamel « E57 » et d'environ 20 % de teinte Enamel Opal grise « EOP 2 » pour reproduire la zone incisive centrale.



Fig. 16 : Effet des zones concaves et convexes sur la profondeur et l'aspect tridimensionnel

Le résultat

Après une dernière cuisson, les deux couronnes avaient une apparence extrêmement naturelle et des variations chromatiques très réalistes (Fig. 17). L'adaptation d'une restauration céramique avec les dents voisines est fondamentalement déterminée par un nombre infini de facteurs. Plus ces facteurs sont pris en compte et mis en pratique, plus l'adaptation aux dents naturelles est meilleure. Les couronnes tout-céramique 12 et 21 s'adaptent parfaitement et présentent une harmonie de forme et de teinte avec les dents voisines (Fig. 18).

Malgré tous les progrès techniques et l'utilisation de technologies modernes, la diversité, la créativité et le savoir-faire sont dans de nombreux cas indispensables. Toutefois, les développements des techniques numériques contribuent à accroître la précision, la fonction et l'esthétique et doivent donc être perçus comme une opportunité. Lors de l'évaluation du processus, il convient d'appliquer les mêmes normes élevées que celles imposées aux prothésistes dentaires dans la production manuelle.

Une seule et même source pour les céramiques et les solutions numériques : quand les techniques manuelles et automatisées se complètent



Fig. 17 : Après leur finition, les couronnes stratifiées ont un aspect extrêmement naturel et des variations chromatiques très vivantes.

Remerciements

Un traitement réussi est toujours le fruit d'un travail d'équipe. De tels résultats techniques dentaires ne sont pas possibles sans une solide base de travail et une coopération ouverte. Un grand merci donc au chirurgien-dentiste, le Dr Heiko Brahms (Düsseldorf).



Fig. 18 : Intégration ! Les couronnes tout-céramique 12 et 21 s'intègrent discrètement et naturellement dans l'alignement des dents ; **a)** Vue de face ; **b)** Vue oblique.

