

LE GUIDE D'IMAGERIE ET LA PLANIFICATION : UTILISATION DES LOGICIELS D'IMAGERIE

Guillaume Drouhet, Jacques Attias

Les principes fondamentaux de l'implantologie moderne sont bien connus, il reste que la pérennité de nos traitements est liée à la parfaite adéquation entre le positionnement des implants et la prothèse implanto-portée réalisée. Le plan de traitement prothétique finalité de la réhabilitation bucco-dentaire envisagée dirige le traitement implanto-prothétique. Il est ainsi indispensable de faire une analyse préprothétique. Elle consiste à réaliser des modèles initiaux et de les monter sur articulateur. Un wax-up ou cire de diagnostic est élaboré afin de visualiser la réhabilitation prothétique envisagée. Elle est suivie d'une analyse radiologique permettant de connaître les volumes osseux en regard de la future prothèse. Afin de parfaire cette étude, il est nécessaire de concevoir des guides radiologiques qui permettront d'objectiver précisément le volume osseux dans l'axe prothétique.



Intérêt et objectif du guide radiologique

Il doit permettre l'évaluation du volume osseux en regard du site à implanter, et le contrôle de l'axe prothétique par rapport à l'axe implantaire. Ainsi, ce guide radiologique est une aide indispensable à la décision thérapeutique ; il permet au praticien de confirmer le plan de traitement chirurgical, ou l'indication d'augmentation de volume osseux par greffe d'apposition ou comblement sous-sinusien.

Réalisation d'un guide radiologique

Le guide radiologique découle du projet prothétique. Le praticien doit fournir au prothésiste deux empreintes de l'arcade concernée par le traitement implanto-prothétique envisagé. Une empreinte est utilisée pour le montage en articulateur qui permettra de réaliser le wax-up qui doit être conservé jusqu'à la réalisation finale du traitement, la seconde pour réaliser le guide (*fig. 1-2*).



Figures 1-2. Cire de diagnostic ou wax-up.



Figure 3. Guide réplique parfaite du wax-up : le volume des dents est parfaitement respecté.

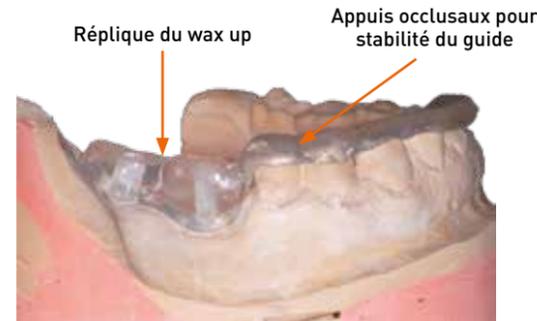


Figure 4. Réalisation d'appuis occlusaux pour stabiliser facilement le guide.

Le laboratoire de prothèse élabore le guide à partir de la maquette ou wax-up. Tous les éléments tels le schéma prothétique et les axes prothétiques doivent être conservés. Par procédé d'automoulage, le technicien confectionne un guide en résine transparente. Ce dernier sera une réplique parfaite de la prothèse envisagée (fig. 3). Il faut demander au laboratoire de le réaliser avec des appuis occlusaux sur les dents adjacentes, dans le but de pouvoir le placer aisément en bouche, tant pour le patient que pour le praticien et surtout d'être stable (fig. 4).

Chaque dent concernée par le traitement sera percée en son centre dans son axe principal. Le puits se dirige vers le sommet de la crête. Nous obtenons un puits d'environ 2,5 mm à 3 mm de diamètre dans lequel est introduit un matériau radio-opaque, comme de la gutta-percha en bâtonnet (fig. 5). On peut aussi demander d'introduire dans la résine du sulfate de baryum; ainsi, la dent dans son ensemble est radio-opaque.

Il faut préférer cette méthode à celle de la gouttière thermoformée qui a pour défaut de donner une référence du projet prothétique surdimensionnée, celle-ci étant effectuée sur la cire de diagnostic.

Autre méthode : utilisation des logiciels d'imagerie

Le plan de traitement prothétique étant posé, la planification implantaire est possible à l'aide de logiciels d'imagerie. Les industriels mettent à notre disposition de nombreux logiciels comme Simplant® de chez Dentsply Sirona, NobelClinician® de chez Nobel Biocare, il existe aussi d'autres logiciels mis à disposition sur internet comme Blue Sky Plan de chez Blue Sky Bio. Il suffira alors de superposer le montage directeur prothétique issu de l'analyse préprothétique avec les fichiers DICOM (Digital Imaging and Communications



Figure 5. Des indicateurs seront placés dans l'axe principal de chaque dent, ici illustrés à l'aide de tiges métalliques.

In Medicine) issus de l'acquisition par CBCT ou MSCT. Deux cas de figure se présentent : édentement partiel avec persistante de dents naturelles, ou édentement complet. Ainsi deux solutions sont disponibles :

- le procédé de « double scan » pour les édentements complets ;
- la superposition du modèle avec et sans wax-up en obtenant des fichiers STL à l'aide de camera optique pour les cas d'édentements partiels.

Le module de superposition du logiciel d'imagerie permet le « matching » des fichiers, puis la planification sera réalisée en fonction du projet prothétique envisagé, cette dernière pouvant être suivie de la commande d'un guide chirurgical (on parle de chirurgie numériquement assistée).

Double scan

Lors d'édentement complet, il s'agit de réaliser un duplicata du montage directeur obtenu. Selon que l'on se dirige vers un bridge implanto-porté ou vers un bridge transvissé type pilotis, il s'agira d'un wax-up ou de la réplique du montage d'une PAC. Afin d'être parfaitement appliqué sur la muqueuse, le duplicata devra comporter systématiquement des volets vestibulaires



Figure 6-7-8. Le montage ou la prothèse adjointe complète est dupliquée en résine transparente, en ayant préalablement ajouté les volets vestibulaires de la base.



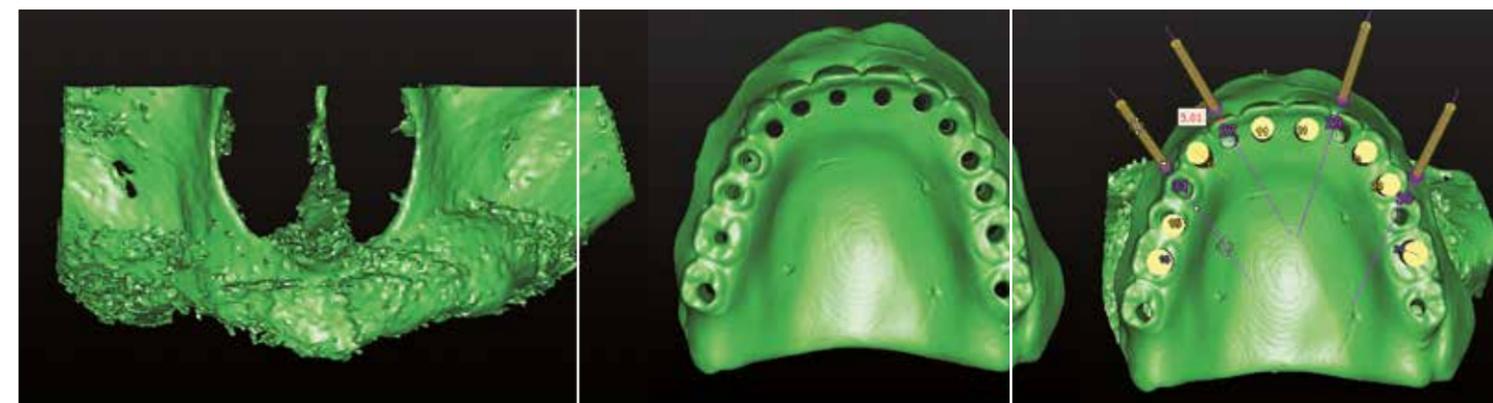
[voir chapitre 16] (fig. 6-8). Le patient fera son scanner (MSCT) ou Cone Beam (CBCT) muni du duplicata : l'imagerie est effectuée sur le patient, duplicata en bouche, puis le CBCT ou MSCT du duplicata seul est fait. Les fichiers DICOM du patient + duplicata et du duplicata seul seront ensuite enregistrés sur le logiciel d'imagerie et superposés à l'aide du module de double scan (fig. 9-12). Ainsi une planification implantaire est faite selon le projet prothétique.

Assistant de scannérisation optique

Pour les édentements partiels, des empreintes parfaites (exemptes de bulles ou de déformations) permettent d'obtenir des modèles d'étude coulés en plâtre dur. Le modèle d'étude de la situation clinique initiale est numérisé. Une cire de diagnostic ou wax-up est réalisée sur ce modèle, l'ensemble étant numérisé secondairement à l'aide d'un scanner de laboratoire (scanner de table 3Shape). Les données DICOM du CBCT et celles des fichiers STL concernant les deux modèles sont superposées à l'aide du logiciel d'imagerie (fig. 13-16).



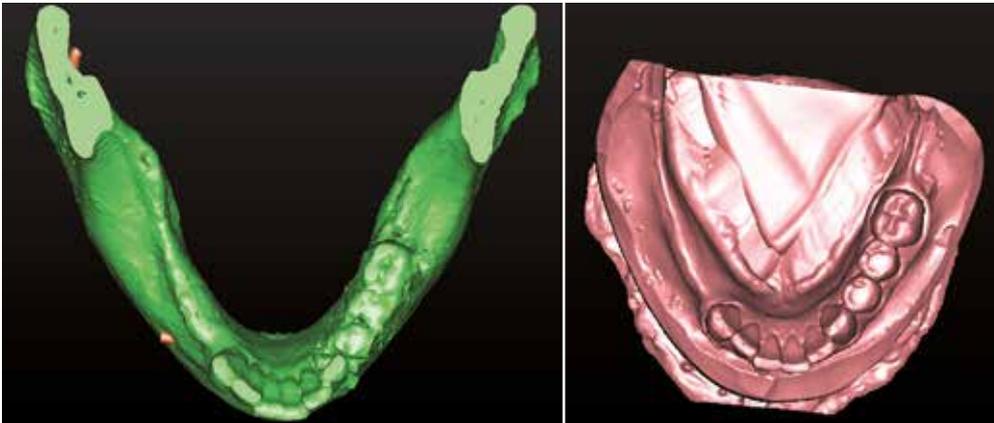
Figure 9. Une clé de repositionnement en silicone est réalisée afin de permettre au patient de placer et d'appliquer parfaitement le duplicata en bouche lors de l'acquisition du CBCT.



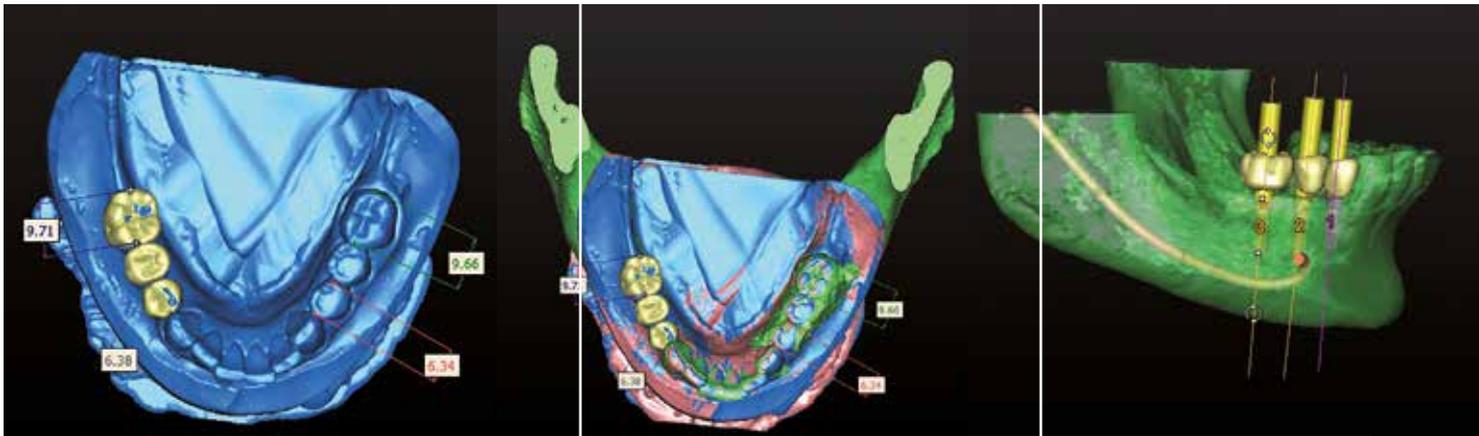
Figures 10-11-12. Les fichiers DICOM obtenus sont enregistrés sur le logiciel d'imagerie, ici Simplant®; les images 3D sont matchées, la planification implantaire peut être faite.



Figures 13-14. Une belle empreinte coulée en plâtre dur exempt de tout défaut (fluage, bulle, etc.).



Figures 15-16. À l'aide d'un scanner de table, on obtient des fichiers .stl du modèle initial et du modèle avec wax-up.



Figures 17-18-19. Les fichiers .stl sont superposés ou matchés sur l'image 3D issue des fichiers DICOM obtenus par le CBCT du patient, une planification implantaire est effectuée selon le projet prothétique.

L'ensemble des données numériques est traité par un algorithme qui permet de recalcr, de superposer et de filtrer les acquisitions numériques. Pour cela, le logiciel fait correspondre trois paires de points identiques localisés sur les dents servant de références communes, tant sur l'imagerie radiographique que sur les deux modèles virtuels (fig. 17-19).

Le principe de cette double acquisition immédiatement fusionnée (données radiographiques et conception du projet prothétique) évite de réaliser un guide d'imagerie radiographique sur un modèle d'étude préalablement à l'examen radiographique où l'ensemble des données sont acquises simultanément.