



Cas d'incisive  
centrale absente  
Sergio Valverde Montalva 9

Implants zygomatiques  
en reconstruction faciale  
Thibaud Casas 21

Suture croisée en V inversé  
Gerardo José  
Chacon Ramirez 31

Rencontre avec  
le professeur Istvan Urban  
Samuel Banayan 79

# TITANE 1/19

DENT IMPLANT & PARODONTE

 QUINTESSENCE PUBLISHING

VOLUME 16 / NUMÉRO 1 / MARS 2019

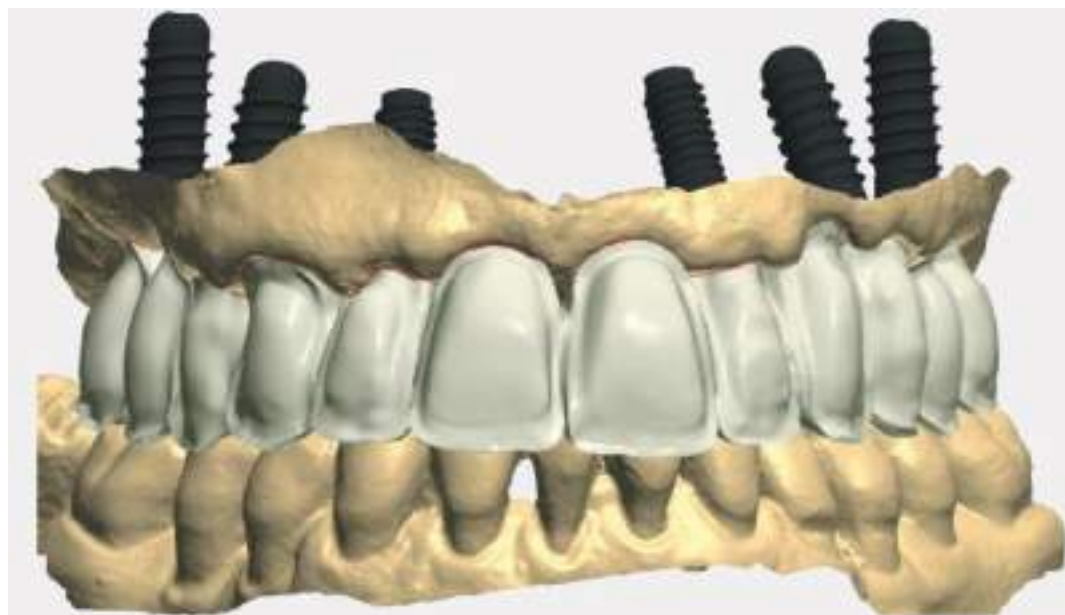
# Montage croisé numérique

## Nouvelles perspectives



montage croisé  
flux numérique  
réhabilitation d'arcade  
complète  
empreinte numérique  
zircone monolithique

Les réhabilitations prothétiques complexes nécessitent une approche en plusieurs étapes, incluant un ou plusieurs jeux de provisoires. Ces dernières permettent d'obtenir, au fil de leurs ajustements et retouches, une fonction et une esthétique qui sont optimales pour nos patients. Cependant, apporter une modification à ces prothèses provisoires est chronophage et onéreux. Par conséquent, dès qu'une prothèse provisoire remplit tous les critères recherchés, il est important d'en conserver toutes les caractéristiques pour les étapes suivantes du traitement. L'objectif de cet article est d'illustrer à travers un cas clinique une procédure, à savoir « le montage croisé numérique », qui vise à transférer spécifiquement les informations de la prothèse provisoire vers la réhabilitation finale par flux numérique uniquement.



Pietro Venezia<sup>1</sup>  
Ferruccio Torsello<sup>2</sup>  
Salvatore D'Amato<sup>3</sup>  
Raffaele Cavalcanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Chirurgien-dentiste, exercice privé, Bari, Italie.

<sup>2</sup> Chirurgien-dentiste. Département de prothèse et de parodontologie, hôpital dentaire Eastman, Rome, Italie.

<sup>3</sup> Chirurgien-dentiste. Professeur agrégé, département multidisciplinaire de médecine et de dentisterie, unité de chirurgie maxillo-faciale, université de la Campanie « Luigi Vanvitelli », Naples, Italie.



### PIETRO VENEZIA

Cabinet dentaire spécialisé  
« Cavalcanti et Venezia »  
G. Posca via, 15, Bari 70124  
Italie

✉ [pierovenezia@gmail.com](mailto:pierovenezia@gmail.com)

La réhabilitation d'arcades complètes édentées, unimaxillaires ou bimaxillaires, est un traitement complexe nécessitant une approche pluridisciplinaire cumulant les compétences d'un chirurgien-dentiste spécialisé en prothèse, d'un parodontologue, d'un chirurgien oral et également d'un prothésiste dentaire. Le concept de réhabilitations guidées est aujourd'hui universellement acquis : ce sont les exigences prothétiques qui guident les chirurgies implantaires et parodontales<sup>1</sup>.

Afin d'obtenir des résultats esthétiques et fonctionnels satisfaisants, plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour la réhabilitation d'arcades complètes. La détermination d'une position exacte de « relation centrée », une bonne

dimension verticale d'occlusion, le positionnement précis tridimensionnel du plan d'occlusion, une occlusion stable, la présence de tissus oraux sains, le positionnement des dents sur la prothèse, et une phonétique correcte sont tous des critères à considérer<sup>2-9</sup>.

Dans la pratique quotidienne, toutes ces informations sont enregistrées par le praticien lui-même. Il les transfère à son prothésiste qui monte alors un *wax-up* puis réalise les prothèses provisoires. Un arc facial permet ainsi de monter en articulateur les modèles maxillaire et mandibulaire en relation centrée, avec une dimension verticale occlusale correcte. Les dents provisoires vont alors permettre de tester les fonctions orales et

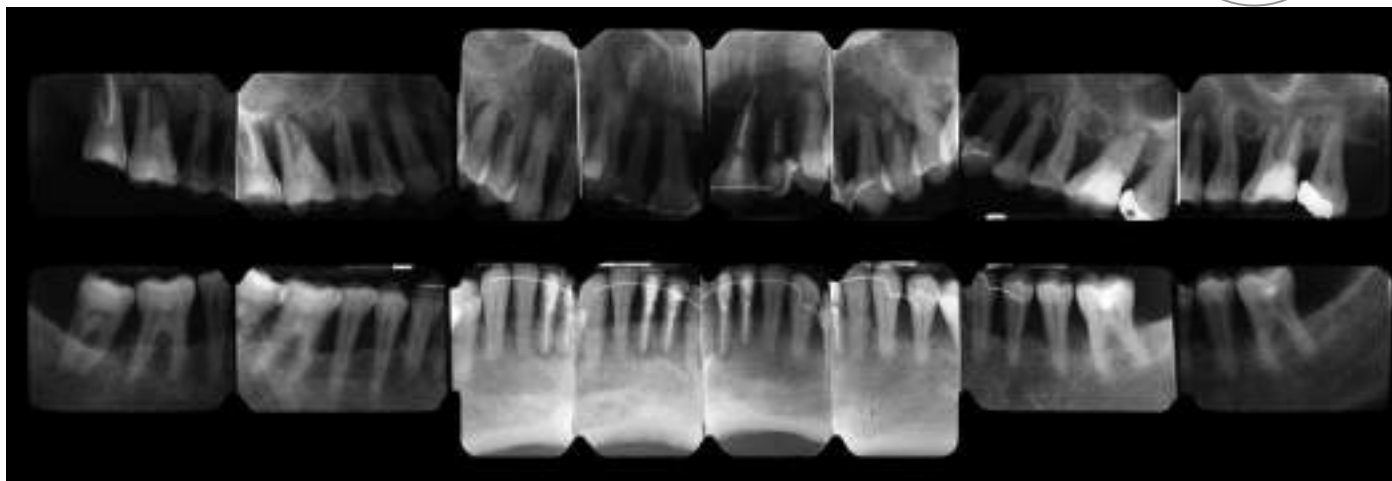


Fig. 1 Statut radiographique initial.



Fig. 2 a à c  
Photographies  
endobuccales  
de la situation  
initiale.

l'esthétique de la prothèse, et vont pouvoir évoluer et être modifiées autant de fois que nécessaire jusqu'à atteindre la fonction et l'esthétique voulues.

Les prothèses provisoires restent en place un certain temps : le patient doit en être pleinement satisfait avant de passer à la prothèse définitive. Cette dernière doit idéalement être alors strictement identique à la dernière version des provisoires, mais dans un matériau plus pérenne dans le temps. C'est cette transition prothèses provisoires et prothèses définitives qui est assez délicate à gérer car il n'est pas toujours évident de reporter fidèlement tous les détails.

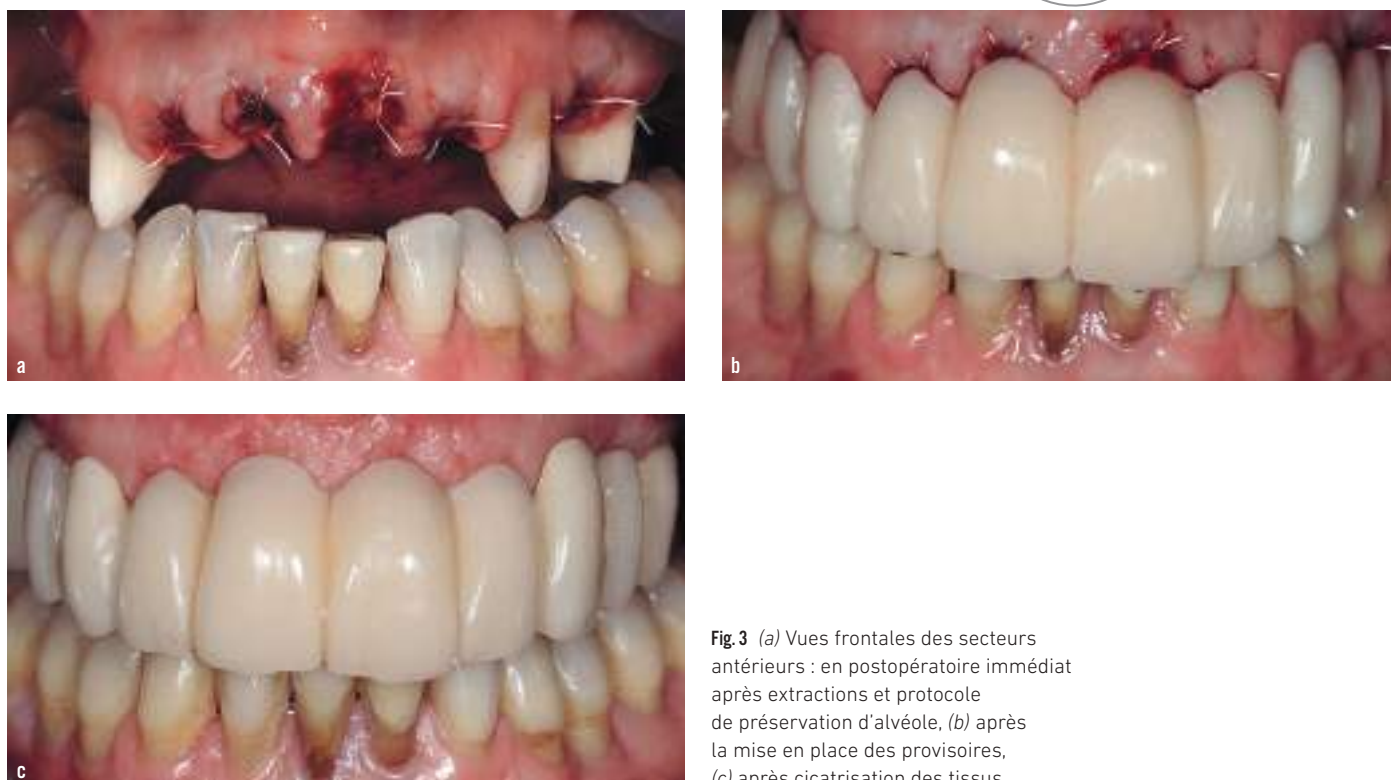
Des techniques ont déjà été proposées pour le transfert de ces informations (dimension verticale d'occlusion, relation centrée, guidage antérieur et latéral, esthétique) pour des situations avec des prothèses fixes dentoportées ou implantoportées<sup>10,11</sup>. Une autre méthode a également été proposée pour des cas impliquant des prothèses provisoires amovibles<sup>12</sup>.

L'objectif de cet article est d'illustrer à travers un cas clinique une approche 100 % numérique transférant les informations des prothèses provisoires aux définitives pour les cas de réhabilitations complètes supra-implantaires fixées.

## PRÉSENTATION DU CAS

La patiente est une femme de 51 ans, présentant au maxillaire des pertes d'attaches sévères, associées à des mobilités et à plusieurs foyers infectieux (Fig. 1 et 2). Un statut parodontal est réalisé, et des radiographies rétro-alvéolaires sont faites pour établir un pronostic dent par dent au maxillaire comme à la mandibule. Des empreintes pour modèles d'étude sont faites avec





**Fig. 3** (a) Vues frontales des secteurs antérieurs : en postopératoire immédiat après extractions et protocole de préservation d'alvéole, (b) après la mise en place des provisoires, (c) après cicatrisation des tissus.

un matériau hydrocolloïde irréversible (Blueprint Xcreme, Dentsply, DeTrey). Un arc facial permet de monter sur un articulateur semi-ajustable les modèles en relation centrée. Une analyse faciale et dentolabiale, ainsi que des tests phonétiques sont réalisés. À l'issue de ce bilan, l'avulsion de l'ensemble des dents maxillaires est décidée. Plusieurs options thérapeutiques ont été apportées à la patiente, et il a alors été décidé de s'orienter vers une restauration complète de l'arcade par une prothèse fixe implantoportée. Le protocole d'extraction-implantation immédiate a été écarté au vu de la présence des foyers infectieux. La patiente a souhaité ne pas porter de prothèse amovible pendant la phase de cicatrisation, ainsi une approche « séquencée » a été choisie, et certaines dents ont été maintenues sur l'arcade pour supporter une prothèse provisoire fixe<sup>13</sup>.

Des informations précises sont communiquées au prothésiste : la dimension verticale d'occlusion, la position du bord libre incisif, le schéma occlusal désiré. Un *wax-up* est alors réalisé au laboratoire.

Trois dents sont stratégiquement conservées provisoirement : les canines maxillaires ainsi que la seconde prémolaire maxillaire gauche servent de piliers provisoires à une prothèse fixe, en polyméthacrylate de méthyle (PMMA) avec

renfort métallique, qui avait été réalisée par flux analogique au laboratoire avant les extractions. Ces dents sont traitées endodontiquement au préalable.

À l'exception de ces trois dents, l'ensemble des dents maxillaires sont extraites, et une technique de préservation alvéolaire est réalisée à l'aide d'une xéno greffe (Bio-Oss Collagen, Geistlich Pharma). Dans le même temps, les canines et la seconde prémolaire gauche maxillaires sont préparées, et la prothèse provisoire est rebasée puis scellée. Les sutures sont déposées dix jours plus tard en contrôle postopératoire (Fig. 3). Un suivi toutes les six semaines permet de contrôler la cicatrisation des tissus mous et durs.

Sept mois après les extractions, six implants sont posés avec l'aide d'un guide chirurgical : deux implants Bone Level (Straumann) sont placés en position des incisives latérales (diamètre 3,3 mm) et quatre implants Tissue Level (Straumann) sont posés en place des premières prémolaires (diamètre 3,3 mm) et premières molaires (diamètre 4,1 mm). Tous ces implants présentent une surface sablée, mordancée et chimiquement activée (SLActive, Straumann).

L'utilisation d'une prothèse provisoire fixée sur dents naturelles a permis de décharger les

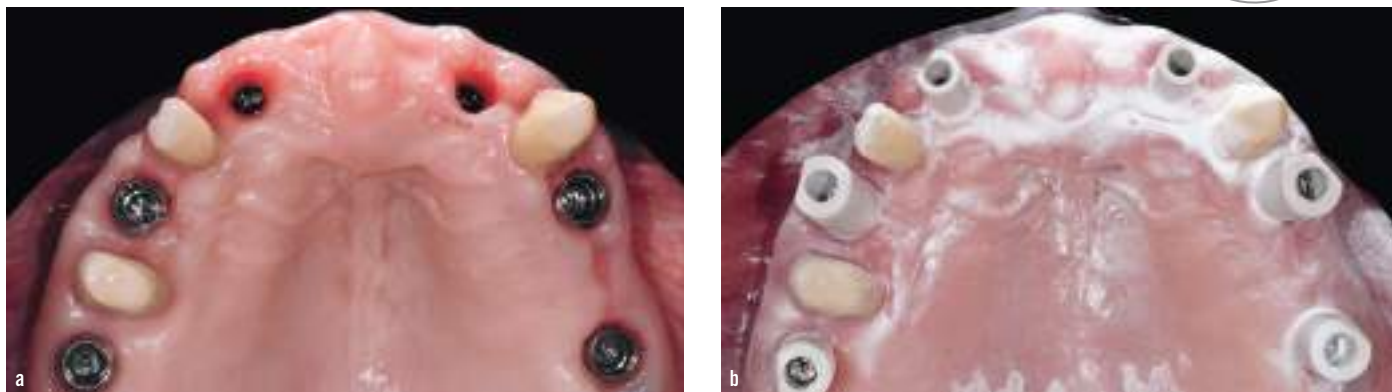


Fig. 4 (a) Vues occlusales des piliers dentaires et émergences implantaïres cicatrisées, (b) et mise en place des *scan bodies* et poudre opacifiante pour faciliter la prise d'empreinte numérique.

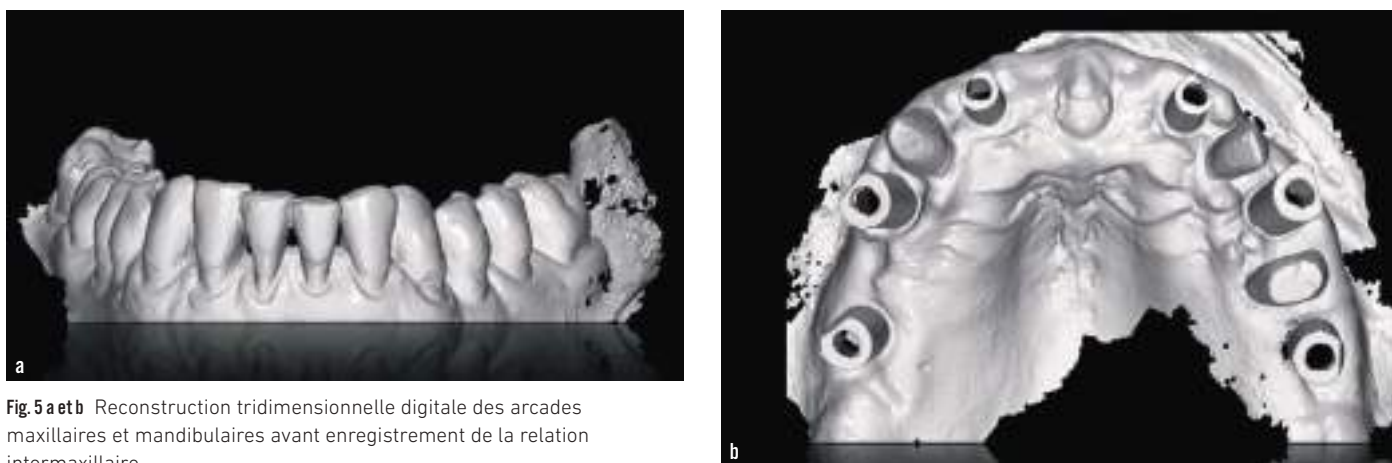


Fig. 5 a et b Reconstruction tridimensionnelle digitale des arcades maxillaires et mandibulaires avant enregistrement de la relation intermaxillaire.

implants pendant toute leur durée d'ostéointégration tout en maintenant esthétique et confort à notre patiente.

Après huit semaines de cicatrisation, l'ostéointégration des implants est vérifiée<sup>14-16</sup> : ils sont maintenant prêts à être mis charge. Jusque-là, toutes les étapes ont été réalisées par flux numérique.

La prothèse provisoire est descellée et les coiffes de cicatrisation sont déposées, remplacées par les *scan bodies* pour la prise d'empreintes numériques (*scan body*, Straumann) : l'empreinte numérique est alors prise (Fig. 4). Elle fournit des informations quant à la position des implants et des dents restantes, leur morphologie, ainsi que sur les tissus péri-dentaires et implantaïres. L'empreinte numérique permet également d'enregistrer des informations jusqu'au niveau du palais dur et de la papille rétro-incisive. Elle est aussi étendue côté vestibulaire pour fournir des informations sur les structures environnantes

(Fig. 5)<sup>17</sup>. La caméra numérique ici utilisée est la True Definition Scanner, 3M ESPE. Une poudre contrastante permet d'accélérer la prise de l'empreinte et facilite l'acquisition des données.

Une seconde empreinte est réalisée pour l'arcade mandibulaire (Fig. 5). Les *scan bodies* sont ensuite déposés au maxillaire et la prothèse provisoire remise en place au maxillaire : cela permet d'enregistrer une troisième empreinte, en vestibulaire uniquement, des dents en occlusion. Le mordue est donc enregistré grâce au logiciel. Le soin pris sur les empreintes précédentes d'étendre l'enregistrement aux structures avoisinantes permet une superposition des empreintes, maxillaire et mandibulaire, sur celle du mordue. Un montage numérique en articulateur est ainsi obtenu avec les bons rapports d'occlusion (Fig. 6). Ce processus peut être nommé « montage croisé numérique » (Fig. 6).

Une quatrième empreinte permet d'obtenir une empreinte supplémentaire de l'arcade

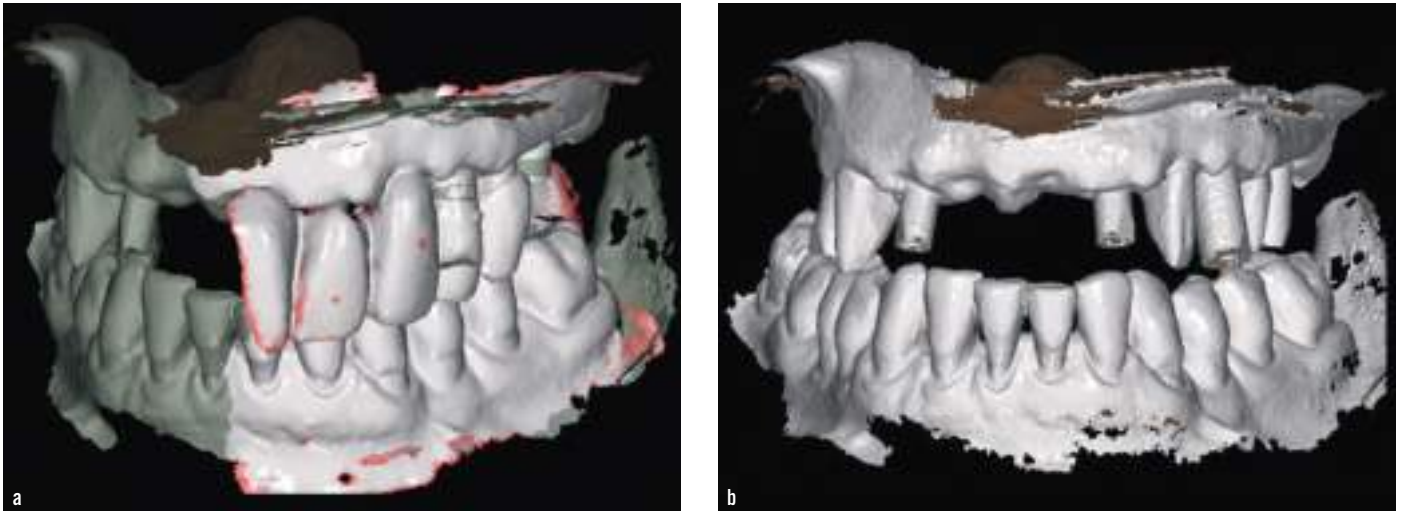


Fig. 6 a et b L'occlusion est enregistrée avec les dents provisoires en place. Cela permet un montage correct en occlusion des modèles maxillaire et mandibulaire.



Fig. 7 a à c Reconstructions tridimensionnelles de l'arcade maxillaire avec les prothèses provisoires.

maxillaire avec les dents provisoires en place. Une fois encore, l'empreinte numérique est étendue aux structures avoisinantes (palais dur, tissus mous) pour permettre l'enregistrement de données autorisant la superposition de différents modèles numériques. L'objectif de cette empreinte additionnelle est de fournir au laboratoire de prothèse les informations relatives à la prothèse provisoire, à savoir le bord libre incisif, le plan occlusal, les contacts occlusaux et les dimensions dentaires (Fig. 7).

Une fois la relation intermaxillaire définie et enregistrée, les piliers implantaires sont choisis dans la banque de données du logiciel (Variobase Abutment, Straumann).

La précision des empreintes est vérifiée à l'aide d'une clé de repositionnement en résine, dessinée et usinée à l'aide du logiciel, puis positionnée sur les piliers (Fig. 8). Elle est ensuite essayée en bouche. L'adaptation retrouvée est bonne, tant clinique que radiographique. Les empreintes

numériques sont donc correctes : il est alors possible de passer à l'étape de conception de prothèses provisoires supra-implantaires. Les dents naturelles restantes sont virtuellement extraites et la nouvelle prothèse provisoire est élaborée à partir des données numériques de la précédente, déjà scannée et enregistrée dans le logiciel (Fig. 9 et 10). Les volumes et formes des dents sont conservés. Des pontiques ovoïdes sont dessinés en place des futurs sites d'extraction afin de guider la cicatrisation des tissus mous<sup>18,19</sup>. La fonction « articulateur numérique » du logiciel permet de vérifier le guidage antérieur et canin. La prothèse provisoire est ensuite réalisée en usinant un bloc de PMMA, puis scellée aux piliers Variobase et envoyée pour essai au cabinet. Les trois dernières dents sont extraites à ce stade, avec préservation alvéolaire, pour maintenir le niveau osseux sous les pontiques prothétiques. Juste après la chirurgie, la prothèse provisoire est vissée en bouche avec une précision et une



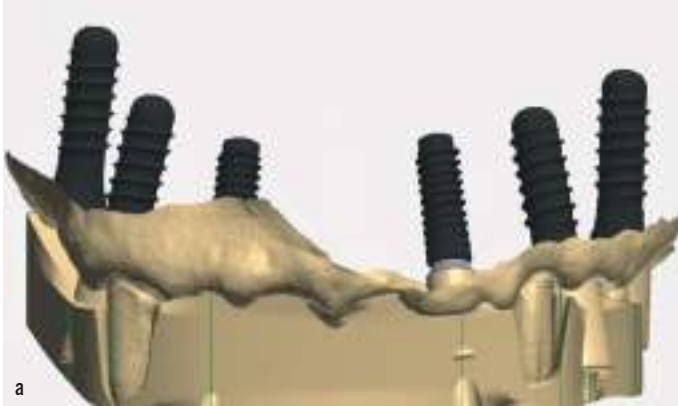


Fig. 8 a et b Conception et essai de la clé de positionnement.

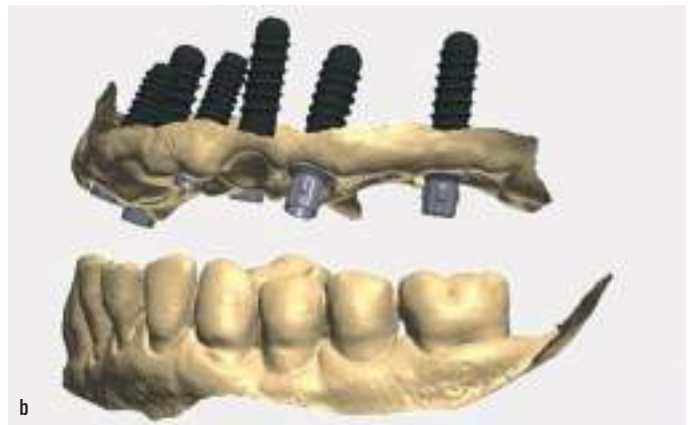
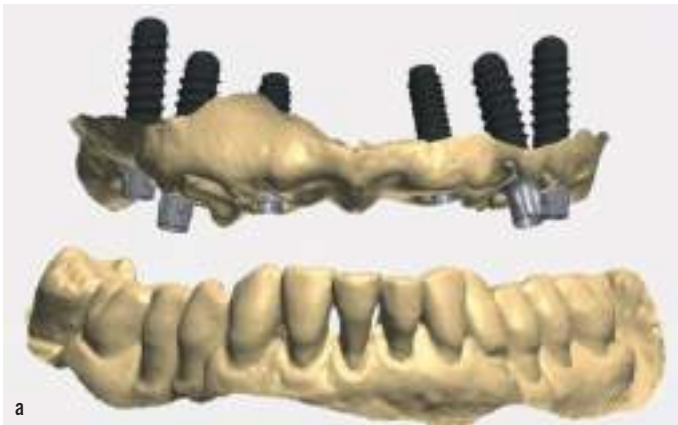


Fig. 9 a et b Les arcades maxillaires et mandibulaires sont montées en relation centrée par superposition des différentes données et enregistrements. Les piliers dentaires restants sont virtuellement extraits et des piliers Variobase sont placés sur les implants.

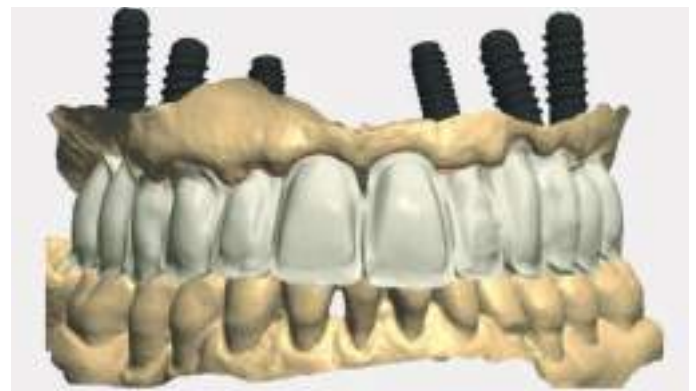


Fig. 10 Superposition des empreintes maxillaires avec implants et prothèse provisoire dentoportée.

adaptation très satisfaisantes. De très légères corrections occlusales sont apportées (Fig. 11).

La patiente reste sept mois avec la prothèse provisoire vissée sur implants : les derniers sites d'extraction cicatrisent et les tissus mous mûrissent pendant cette phase (Fig. 11). Cette période de cicatrisation permet de tester à nouveau ce jeu de provisoires. En l'absence de fracture de la résine ou de dévissage récurrent de la

prothèse, celle-ci est alors considérée comme adaptée et peut être dupliquée dans un matériau plus solide et plus pérenne. Une nouvelle empreinte, prothèse en place, est prise afin d'enregistrer les tissus mous péri-implantaires et les régions des pontiques, mais aussi pour mettre en évidence d'éventuelles zones d'usure occlusale. Cette empreinte est fusionnée avec le modèle principal virtuel et les analogues d'implants (Fig. 12).



**Fig. 11 a à c** Vue occlusale de l'arcade maxillaire (a) immédiatement après les extractions dentaires des canines et de la prémolaire, (b) après la pose de la prothèse provisoire implantoportée en PMMA monolithique, (c) après sept mois de cicatrisation.

**Fig. 12** Projet numérique final de la restauration finale.



**Fig. 13** Essai d'un *mock-up* en zirconie. Ce *mock-up* est obtenu par un duplicata des dents provisoires, en individualisant virtuellement les surfaces vestibulaires.

**Fig. 14** Vue intra-orale de la restauration définitive en place.

Une prothèse définitive transvissée en zirconie monolithique avec facettes vestibulaires en porcelaine est fabriquée<sup>20</sup>. La prothèse a été virtuellement coupée en vestibulaire afin de permettre le montage de ces facettes. Les surfaces occlusales et palatines ne sont pas retouchées. La maquette de zirconie a été usinée à l'identique du dernier jeu de provisoires, à l'issue des sept mois de tests de l'adaptation et de l'occlusion (**Fig. 13**).

Les modèles maxillaire et mandibulaire ont été imprimés à l'aide d'une imprimante tridimensionnelle basée sur des fichiers STL (Dreve Dentamid) afin de faciliter le montage des facettes vestibulaires en porcelaine feldspathique (e-max Ceram, Ivoclar Vivadent). Les faces occlusales et palatines sont maquillées. La prothèse est finalement scellée aux piliers en titane avec un ciment (Panavia F, Kuraray) (**Fig. 14**).



## DISCUSSION ET CONCLUSION

Les réhabilitations complexes requièrent du temps et des efforts quant à l'élaboration du plan de traitement. Plusieurs étapes sont nécessaires, comprenant plusieurs jeux de prothèses provisoires.

La possibilité d'enregistrer et de garder les informations entre les différents jeux de prothèses a déjà fait l'objet de plusieurs articles dans la littérature. La technique du « montage superposé », précédemment décrite par Calesini<sup>11</sup> et coll., en 1996, permet l'inter-échange et la superposition des modèles des deux arcades<sup>11</sup>. La combinaison des quatre modèles (deux arcades provisoires et deux modèles initiaux) peut être simultanément montée en articulateur dans les mêmes rapports de dimension verticale et de rapport tridimensionnel. Des points de repère au silicone placés sur les prothèses provisoires permettent aussi de fusionner les informations prothétiques avec celles des modèles.

L'avancée de la technologie avec l'avènement des empreintes numériques et de la fabrication de prothèses assistée par ordinateur (CAD-CAM) a nettement amélioré la prise en charge de nos patients. Avoir simplement une reproduction fidèle de l'arcade à réhabiliter ne suffit pas dans les situations où les rapports occlusaux sont difficiles à enregistrer. C'est le cas, par exemple, pour des arcades complètes édentées. Les auteurs ont développé ce protocole d'enregistrement digital des rapports occlusaux, pour ne travailler qu'en flux numérique. Il s'inspire des montages croisés précédemment décrits, mais a été modifié en s'inspirant de la technologie et en passant au « tout-numérique », ce qui est plus simple pour le praticien comme pour le prothésiste.

Le logiciel enregistre les empreintes de l'arcade édentée et de son antagoniste, ainsi que

les relations entre elles à travers une empreinte virtuelle vestibulaire en occlusion, provisoire en bouche. La superposition des deux empreintes, maxillaire et mandibulaire, avec ce mordu vestibulaire permet d'obtenir un montage en articulateur virtuel. Le logiciel permet également de faire se superposer les prothèses provisoires afin de tester la fonction et l'esthétique, en analysant la position du bord libre incisif, le guidage antérieur, le volume de chaque dent, et les contacts postérieurs occlusaux. L'ensemble de ces données permet d'obtenir plus rapidement le projet prothétique définitif idéal, identique à la dernière prothèse provisoire validée.

Cette approche met en évidence le rôle prépondérant des prothèses provisoires. Elles font partie intégrante de la phase de diagnostic et permettent d'aboutir plus vite au résultat final. Un grand soin doit être apporté à leurs retouches et modifications en bouche. L'esthétique et la fonction doivent être validées au cabinet par le praticien, mais aussi testées suffisamment longtemps en bouche par le patient pour valider le schéma prothétique et son design. Une fois ces objectifs atteints par la prothèse provisoire, les informations ne doivent surtout pas être perdues, mais juste dupliquées sur une prothèse définitive plus solide.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le docteur Catherine DeFuria pour sa relecture de l'article, ainsi que Pasquale Lacasella et Francesco Grieco pour leur travail de laboratoire.

**i** Digital cross-mounting: A new opportunity in prosthetic dentistry. *Quintessence Int* 2017;48:701-709.

Traduit par Romy Makhoul.

## **i** RÉFÉRENCES

1. Israelson H, Plemons JM, Watkins P, Sory C. Barium-coated surgical stents and computer-assisted tomography in the preoperative assessment of dental implant patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:52-61.
2. Silverman MM. Accurate measurement of vertical dimension by phonetics and the closest speaking centric space. Part I. *Dent Digest* 1951;57:261-265.
3. Pound E. Cross arch splinting vs. premature extractions. *J Prosthet Dent* 1966;16:1058-1068.
4. Pound E. Let /S/ be your guide. *J Prosthet Dent* 1977;38:482-489.
5. Rivera-Morales WC, Mohl ND. Variability of closest speaking space compared with interocclusal distance in dentulous subjects. *J Prosthet Dent* 1991;65:228-232.
6. Rivera-Morales WC, Mohl ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. *J Prosthet Dent* 1991;65:547-553.
7. Gross MD, Ormianer Z. A preliminary study on the effect of occlusal vertical dimension increase on mandibular postural rest position. *Int J Prosthodont* 1994;7:216-226.

**i RÉFÉRENCES**

8. Fradeani M. Phonetic Analysis: Appraising the dentolabial relationship during phonesis to determine ideal incisal length, adequate tooth position and correct vertical dimension of occlusion. In: Fradeani M. *Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics, Vol 1: Esthetic analysis.* Chicago: Quintessence Publishing, 2004.
9. Zitzmann NU, Marinello CP. Treatment plan for restoring the edentulous maxilla with implant-supported restorations: removable overdenture versus fixed partial denture design. *J Prosthet Dent* 1999;82:188-196.
10. Biscaro L, Becatelli A, Poggio PM, Soattin M, Rossini F. The One-Model Technique: a new method for immediate loading with fixed prostheses in edentulous or potentially edentulous jaws. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:306-313.
11. Calesini G, Bruschi GB, Scipioni A, Micarelli C. Il montaggio crociato in protesi ancorata ad impianti osteointegrati. *Quintessence Int* 1996;8/9:435.
12. Venezia P, Lacasella P, Cordaro L, Torsello F, Cavalcanti R. The BARI technique: a new approach to immediate loading. *Int J Esthet Dent* 2015;10:428-443.
13. Cordaro L, Torsello F, Ercoli C, Gallucci G. Transition from failing dentition to a fixed implant-supported restoration: a staged approach. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:481-487.
14. Cochran DL, Jackson JM, Bernard JP, et al. A 5-year prospective multicenter study of early loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:1324-1332.
15. Buser D, Janner SF, Wittneben JG, Brägger U, Ramseier CA, Salvi GE. 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:839-851.
16. Bornstein MM, Wittneben JG, Brägger U, Buser D. Early loading at 21 days of non-submerged titanium implants with a chemically modified sandblasted and acid-etched surface: 3-year results of a prospective study in the posterior mandible. *J Periodontol* 2010;81:809-818.
17. Kattadiyil MT, Mursic Z, AlRumaih H, Goodacre CJ. Intraoral scanning of hard and soft tissues for partial removable dental prosthesis fabrication. *J Prosthet Dent* 2014;112:444-448.
18. Kinsel RP, Lamb RE. Development of gingival esthetics in the terminal dentition patient prior to dental implant placement using a full-arch transitional fixed prosthesis: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:583-589.
19. Cordaro L, Torsello F. Soft tissue conditioning by immediate restoration of immediately placed implants in full-arch rehabilitation: the double provisional technique. *Eur J Esthet Dent* 2006;1:216-229.
20. Venezia P, Torsello F, Cavalcanti R, D'Amato S. Retrospective analysis of 26 complete-arch implant-supported monolithic zirconia prostheses with feldspathic porcelain veneering limited to the facial surface. *J Prosthet Dent* 2015;114:506-512.

Depuis 1969

# TRIHAWK 50

**Chacune de nos fraises sont uniques, comme le son du maillet du xylophone !**

**Tri Hawk vous offre 50 fraises diamantées gratuites à l'achat de 100 fraises, soit €1.99\* la fraise.**

\*Maximum 3 références, 50 fraises par référence. TTC, frais de ports supplémentaires.



**Commandez directement chez Tri Hawk**

+352 20 99 23 28

europesales@trihawk.com

www.trihawk.com

ou  
**Chez votre fournisseur habituel**



Straumann® BLX

L'excellence pour  
l'implantation immédiate

Dispositifs médicaux pour soins dentaires réservés aux professionnels de santé. Classes I, IIa et IIb.  
Nous vous invitons à lire attentivement les instructions qui accompagnent ce dispositif médical.  
Produits non-remboursés par les organismes de santé.

 **straumann**