



# Options thérapeutiques pour la mandibule édentée

## Critères de choix

**Pascaline Dormagen, Guillaume Drouhet, Isabelle Kleinfinger, Jacques Attias**

Le traitement de l'édentement complet mandibulaire par la prothèse conventionnelle est l'une des thérapeutiques les plus délicates et constitue un véritable défi pour le praticien. Elle est souvent une source d'insatisfaction pour nos patients, leurs doléances étant alors nombreuses. Elles sont la plupart du temps liées à l'instabilité et au manque de rétention de la prothèse amovible, entraînant une fonction masticatoire défaillante. La qualité de vie au quotidien de ces patients, tant sur le plan fonctionnel que socio-affectif, s'en trouve affectée.

**N**ous assistons actuellement à un accroissement du nombre de patients édentés du fait du vieillissement de la population et de l'allongement de la durée de vie.

En 2050, en supposant que les tendances démographiques récentes se maintiennent, la France métropolitaine compterait 70,0 millions d'habitants (soit 9,3 millions de plus qu'en 2005), un habitant sur trois étant âgé de 60 ans ou plus (contre seulement un sur cinq en 2005). Ces résultats sont sensibles aux hypothèses retenues, mais aucun scénario ne remet en cause le vieillissement, inéluctable.

Le traitement de la mandibule totalement édentée est à l'origine de l'implantologie moderne puisque les premiers patients traités par le Pr Brånemark durant les années 1970 étaient tous des édentés complets à la mandibule [1, 2]. La première application clinique de l'ostéointégration a été le bridge transvissé dit « sur pilotis ».

Depuis, grâce à l'évolution de l'implantologie, à l'amélioration des techniques employées et des matériaux utilisés, de nouvelles possibilités thérapeutiques ont été mises au point, comportant chacune leurs indications et leurs limites.

### Les options thérapeutiques

Les options thérapeutiques pour la réhabilitation implanto-prothétique de la mandibule édentée se classent en deux groupes principaux : d'une part la prothèse amovible complète supra-implantaire (PACSI) ou prothèse amovible implanto-retendue et, d'autre part, la prothèse fixée sur implants. Ce deuxième groupe comporte lui-même plusieurs catégories: la prothèse transvisée sur piliers intermédiaires transgingivaux ou bridge sur « pilotis » de type Brånemark, la prothèse fixe scellée sur infrastructures transvisées, et la prothèse hybride implanto-portée qui est un mélange des deux précédentes. Nous allons, dans cet article, préciser les indications et les paramètres essentiels nécessaires à la réhabilitation prothétique complète implanto-portée ou implanto-retendue.

### La prothèse amovible complète supra implantaire (PACSI)

Son concept est similaire à celui des prothèses amovibles conventionnelles, les implants apportant un élément de rétention supplémentaire. Le secteur mandibulaire situé entre les deux forams mentonniers est un site très favorable avec peu d'obstacles anatomiques. Il est presque toujours exploitable, même dans les cas de forte résorption osseuse.

Le nombre et le positionnement des implants doivent être réfléchis en fonction de la situation clinique. La forme de l'arcade et l'espace prothétique disponible conditionnent en partie le choix du système d'attachement. Nous avons à notre disposition soit des attachements axiaux, soit des barres de jonction sur lesquelles des cavaliers viendront s'accrocher.

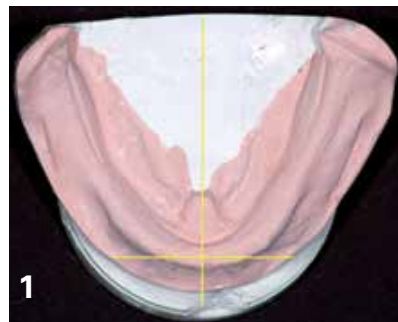
#### Attachements axiaux

Les implants, deux le plus souvent, sont placés dans la région symphysaire, de façon symétrique par rapport au milieu dans la région antérieure de la crête (Fig. 1).

Ces implants devront être le plus parallèles possible et légèrement axés lingualement. Des attachements axiaux y sont ensuite connectés. Il existe principalement des attachements boule (fig. 2 et 3) et des attachements de type Locator® (fig. 4 et 5). Toutes les formes d'arcade permettent ce choix.

0

1. Positionnement des implants idéal en secteur antérieur, symétriquement par rapport au milieu de la région



symphysaire.

2 et 3. Attachements axiaux type « boule », vue des parties femelles dans l'intrado



de la prothèse.

4 et 5. Attachements de type Locator® et parties femelles incluses dans l'intrado



de la PAC.

**6 et 7.** Barre de jonction, partie rectiligne parallèle au plan frontal, pour recevoir les cavaliers inclus dans l'intrados



Ce positionnement aboutit à la création d'un axe de rotation qui devra être parallèle au plan frontal, situé au-dessus de la partie antérieure de la crête et perpendiculaire au plan sagittal médian. Ainsi, il y aura un léger jeu angulaire de la partie postérieure de la prothèse et un jeu axial vertical minime au-dessus des implants. En effet, on connecte une prothèse à appui ostéo-muqueux à des implants. Au niveau des surfaces d'appui muqueuses, sous pression occlusale, il existe un enfoncement de la prothèse de 0,4 à 1 mm; ce dernier est impossible au-dessus des implants, un implant ostéointégré ayant une mobilité axiale très faible, de 3 à 20  $\mu\text{m}$ . Le système d'attachement doit offrir une certaine capacité de résilience. Si les implants sont trop postérieurs, un phénomène de double bascule autour de l'axe s'installe, généré par la présence des attachements. Ce double mouvement est très gênant pour le patient qui le ressent comme une instabilité de la prothèse.

Cette solution est simple sur le plan technique et sur le plan chirurgical à condition de respecter une méthodologie rigoureuse.

Rappelons que le recours à deux implants pour stabiliser une prothèse complète mandibulaire (PACSI) est la thérapeutique minimale de référence de l'édentement complet mandibulaire; c'est la solution retenue dans le rapport de consensus de Mac Gill en 2002. Ce consensus a été renouvelé à York en 2009 [3, 12].

Certaines études ont analysé les résultats obtenus avec un seul implant symphysaire médian [5, 11]. Cette option suppose une maintenance plus fréquente et ne peut être retenue en première intention pour des raisons biomécaniques et de pérennité implantaire.

Il s'agit cependant d'une solution intéressante qui peut trouver une indication en cas d'anatomie nerveuse atypique, par exemple lorsque le pédicule incisif est volumineux.

La réalisation d'une PACSI avec trois attachements axiaux sur trois implants non alignés est une solution défavorable sur le plan biomécanique, car le jeu angulaire de la prothèse est entravé, ce qui engendre une usure prématurée de l'attachement au niveau de l'implant médian qui, de surcroît, subit des sollicitations importantes. Simplicité de mise en œuvre, durée de traitement et surcoût raisonnable par rapport à la prothèse adjointe complète conventionnelle sont autant d'éléments en faveur de la PACSI avec deux attachements axiaux.

L'efficacité masticatoire est en moyenne multipliée par 3, la satisfaction des patients est élevée [14, 9].

### Barre de jonction

2 à 4 implants sont positionnés entre les trous mentonniers et une barre de jonction reliant les éléments implantaires est confectionnée. Elle doit s'inscrire à l'intérieur du volume de la prothèse. La rétention de la prothèse adjointe se fait par des cavaliers qui seront intégrés à l'intrados, qui se clippent sur la barre. Une partie de la barre devra donc être rectiligne, parallèle au plan frontal, au-dessus de la partie antérieure de la crête, et les implants seront suffisamment espacés pour permettre le placement des cavaliers dans ce segment. Ainsi, le jeu angulaire de la prothèse sera possible de la même manière que pour les attachements axiaux, la prothèse étant évidée au-dessus de la barre (fig. 6 et 7).

L'encombrement vertical de ce type de construction est supérieur à celui des attachements axiaux, il convient d'en tenir compte.

Dans le cas d'une crête de forme ogivale ou en V, pour que l'espace entre les implants soit suffisant et permette de placer les cavaliers, il faut distaler les implants. La barre risque alors de sortir du volume prothétique et de déborder sur le territoire lingual, entraînant une gêne fonctionnelle importante.

La réunion des implants par une barre est particulièrement indiquée dans les cas où les implants sont divergents et lors de résorption osseuse importante quand des implants courts sont utilisés. On en placera alors quatre, les cavaliers étant toujours positionnés dans le segment antérieur de la barre et la prothèse étant évidée sur toute la longueur de la barre de façon à autoriser le fameux jeu angulaire.

La réalisation prothétique d'une barre est plus sophistiquée qu'avec les attachements axiaux et le coût est plus élevé.

Quel que soit le système d'attachement retenu, le traitement commence toujours par la validation d'une prothèse qui devra répondre en tout point aux critères de qualité de la prothèse amovible complète (PAC) réalisée dans les règles de l'art et dans le respect de la fameuse triade de Housset: rétention-sustentation-stabilisation. Les qualités de la prothèse amovible priment, les implants n'étant qu'un moyen de rétention complémentaire.

### Bridge transvissé ou bridge sur « pilotis »

Cinq ou six implants, voire seulement quatre, sont répartis entre les foramens mentonniers en zone symphysaire. Une armature métallique (fig. 8) portant les éléments cosmétiques en résine est transvissée sur des piliers transgingivaux (fig. 9 et 10a). Il n'y a pas d'appuis fibromuqueux.

Dix à douze dents peuvent être remplacées grâce à ce type de prothèse, avec éventuellement des extensions postérieures, ou cantilever.

Cette restauration prothétique obéira aux règles occlusales donnant la priorité aux concepts occlusaux de l'arcade la moins stable. Ainsi, si l'arcade antagoniste est une prothèse amovible complète, la stabilité de l'équilibre occlusal de cette dernière devra être assurée.

La longueur des extensions est cependant variable selon la forme de l'arcade et elle est calculée en fonction de la position des implants.

En effet, les forces de mastication appliquées verticalement sur les extensions entraînent une contrainte majorée sur l'ensemble des implants, avec une compression au niveau de l'implant le plus proche de l'extension, qui se comporte alors comme un point d'appui et une contrainte de traction sur l'implant placé immédiatement en avant et dont la perte osseuse marginale observée est souvent plus importante [10].

Pour déterminer la longueur du cantilever, il suffit de tracer deux lignes parallèles, l'une passant par le milieu



de la prothèse.

#### 8. Armature coulée transvissée, essayage en vue

de l'implant le plus antérieur et l'autre par le bord distal de l'implant le plus postérieur, perpendiculairement à l'axe sagittal médian. On admet alors que la longueur de l'extension doit être inférieure ou égale à la distance entre ces deux lignes multipliée par 1,5. Plus la distance entre l'implant le plus antérieur et le plus postérieur est grande, plus l'extension peut être longue. Et, de plus, les deux implants distaux doivent être espacés, si possible de dix millimètres au minimum (fig. 10b). Une inclinaison des implants postérieurs au-dessus des foramens mentonniers pour distaler leur émergence permettra d'augmenter l'espace entre les deux implants distaux (fig. 10c). Une arcade ovoïde, ou triangulaire, où les implants seront répartis en demi-cercle sur la crête osseuse, permet d'envisager des cantilevers distaux plus longs [13]. En revanche, une arcade rectangulaire associée à des émergences mésiales des nerfs mentonniers oblige à un placement des implants en ligne droite. Du fait des forces appliquées sur les cantilevers, d'un point de vue biomécanique, un risque de surcharge important sur les implants apparaît. Des extensions longues sont dans ce cas contre-indiquées.

Ainsi, plus l'arcade est carrée, plus les implants antérieurs risquent d'être alignés, favorisant un axe de rotation défavorable et par conséquent plus l'extension distale sera courte.

Le choix d'un bridge sur pilotis autorise l'absence de concordance entre les sites d'émergence des implants et les futures dents prothétiques, il peut être indiqué lorsqu'il existe un décalage important des bases osseuses pour compenser une résorption de l'os alvéolaire (fig. 11). Le soutien de la lèvre sera alors assuré par ce type de prothèse (fig. 12a).



**9, 10a.** Bridge sur pilotis transvissé; dents prothétiques montées sur résine vue occlusale et frontale.



C'est une prothèse qui est facilement démontable, la maintenance est aisée. Cependant, il faudra prévenir le patient de l'usure inévitable de ces éléments en résine.

Le recul clinique est important.

Le coût de cette option est supérieur à celui d'une PACSI, mais inférieur à celui d'un bridge céramo-métallique sur implants.

L'évolution du numérique permise par les logiciels d'imagerie permet d'anticiper tous ces paramètres en favorisant le positionnement des implants.

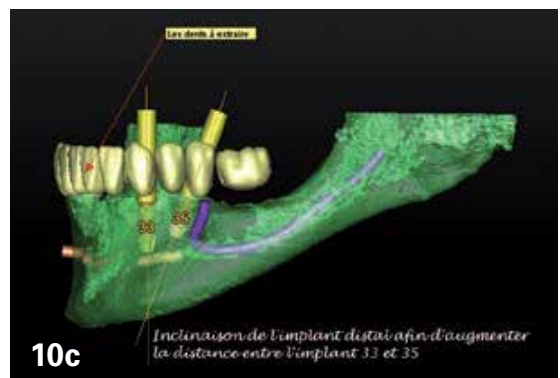
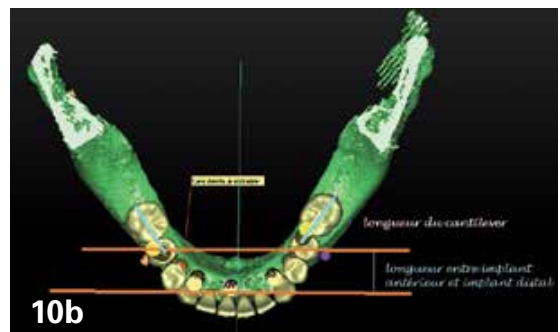
La conception de la maquette prothétique, dont la numérisation fournit un fichier STL qui sera superposé aux données DICOM du scanner ou CBCT de la mandibule, permet une visualisation 3D grâce au logiciel d'imagerie (fig. 12b).

Ainsi, une planification des implants sera favorisée, permettant d'optimiser le positionnement: inclinaison distale des implants postérieurs, et même inclinaison linguale pour avoir une émergence plus favorable au transvissage (ce dernier étant dès que possible en dehors des dents prothétiques) (fig. 12c) [7, 8].

À partir de cette planification, la commande d'un guide stéréolithographique peut être faite, l'intervention chirurgicale étant alors simplifiée (fig. 12d). Les implants sont ainsi posés selon les paramètres prévus pour la réalisation d'une prothèse complète mandibulaire transvissée (fig. 12e et f).

Il est aussi possible d'envisager une empreinte immédiate, en fin d'intervention. Un duplicata en résine de la maquette est transformé en porte-empreinte individuel (PEI), et une empreinte, au plâtre idéalement, est effectuée sur les piliers transgingivaux placés sur chaque implant (fig. 12g).

La prothèse transitoire (sans extension distale) transvissée, réplique de la maquette, sera posée dans les 24 à 48 heures postopératoires. Cette mise en charge immédiate est conditionnée au torque de vissage des implants



**10b.** La longueur du cantilever sera inférieure ou égale à la distance x 1,5, entre les 2 lignes, préfigurées sur cette image 3D de la planification.

**10c.** La planification permet de visualiser et de valider le positionnement angulé de l'implant distal : ainsi la distance entre les 2 derniers implants est augmentée.

lors de l'intervention, qui doit être compris entre 25 et 35 N.cm selon le consensus issu du groupe de travail dirigé par Galluci lors de la 5<sup>e</sup> conférence de consensus ITI [4].

Après trois mois, la prothèse d'usage pourra être réalisée. La CFAO nous permet d'envisager des armatures

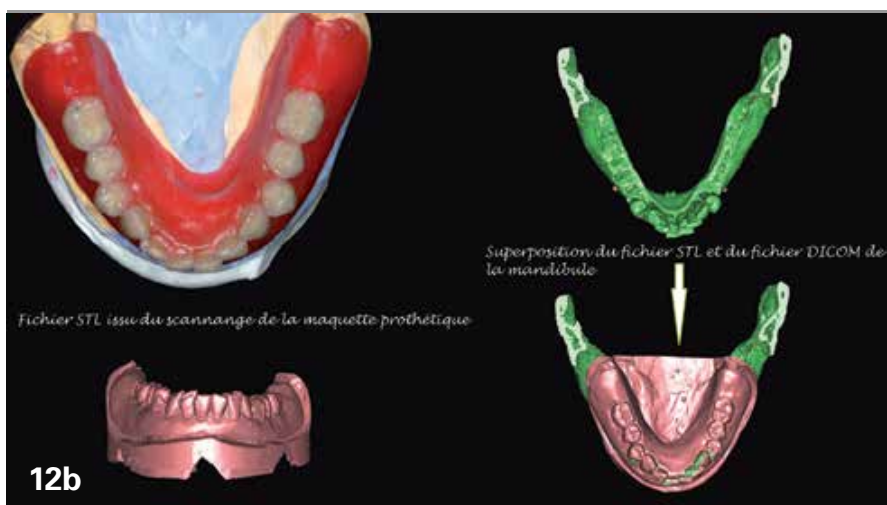


implants est augmentée.

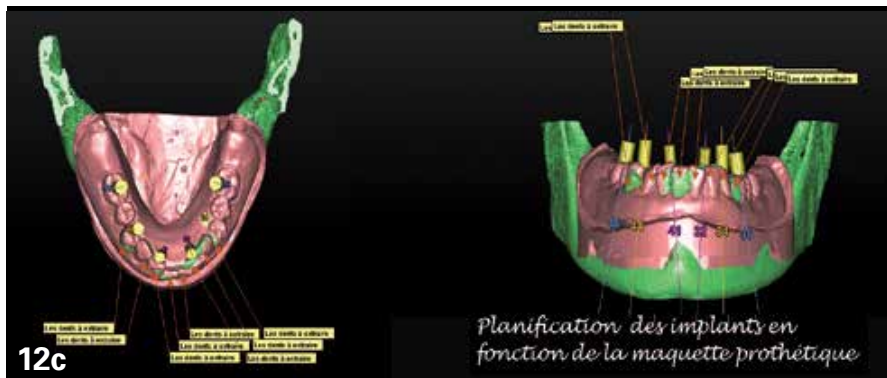
**11.** Le décalage des bases osseuses est mis en évidence en vue latérale.



**12a.** Le montage des dents assure le soutien de la lèvre.



**12b.** Superposition du fichier STL issu de la numérisation du montage sur le fichier DICOM donné par le CBCT.



**12c.** Planification des implants: optimisation de l'inclinaison des implants distaux et positionnement de l'émergence des puits

en titane usinée idéalement, la conception finale de cette prothèse est simplifiée: empreinte des piliers transgingivaux, clé en plâtre de validation, essai d'un montage sur barre en titane réalisée par CFAO et pose (fig. 12h et i).

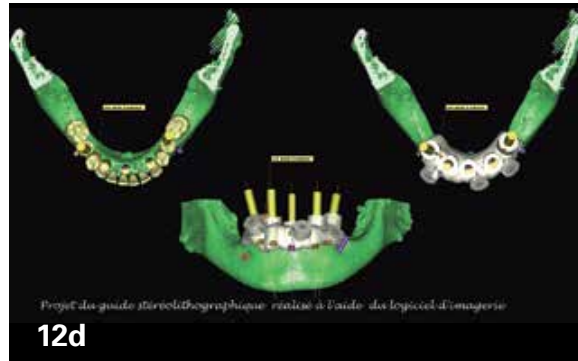
Le flux numérique est très favorable dans le cas d'édentement complet mandibulaire. Cependant, il est important d'insister sur le fait que cette évolution

technologique ne doit pas se substituer à la connaissance des fondamentaux de l'implantologie orale, sur le plan tant chirurgical que prothétique. De plus, une courbe d'apprentissage indéniable est nécessaire pour une planification implanto-prothétique astucieuse ou ingénieuse à l'aide des logiciels d'imagerie, ainsi que l'élaboration des guides chirurgicaux stéréolithographiques.

de vissage.

**12d.** Image numérique du guide stéréolithographique commandé selon les critères choisis.

**12e et f.** Le guide de chirurgie à appui osseux est placé et stabilisé par des vis d'ostéosynthèse. L'intervention simplifiée permet la pose



des implants selon la planification.

**12g.** Empreinte immédiate au plâtre réalisée à l'aide du PEI (duplicata du montage).

**12h et i.** L'empreinte est validée avec une clé en plâtre, la prothèse d'usage réalisée par CFAO (barre Isus®, Dentsply) et les dents montées sur résine. Les émergences peuvent



Il existe d'autres concepts proposés par certaines marques d'implants, que l'on peut classer entre PACSI et bridge pilotis: **les attaches télescopes** [6].

4 piliers coniques préfabriqués sont connectés à 4 implants. Des coiffes coniques, préfabriquées elles aussi et correspondant à ces piliers, sont intégrées dans l'intrados de la prothèse amovible; ce sont des attaches de précision. La connexion jointive entre le pilier et

la chape procure une totale stabilité mécanique et un grand confort masticoire pour le patient. La procédure est standardisée avec des pièces usinées et préfabriquées. La prothèse, dont la manipulation est aisée, se transforme alors quasiment en un « bridge amovible » avec une base prothétique réduite et de parfaites conditions en matière d'hygiène. La maintenance est simplifiée et le coût total est raisonnable.



être comparées avec celles prévues lors de la planification.

**13 à 15.** 7 implants posés, répartis selon les émergences des dents. Radio panoramique de



### Bridge fixe implanto-porté

Il requiert 6 à 8 implants répartis sur l'arcade.

Ce type de réhabilitation exige des volumes osseux adéquats pour le positionnement optimal des implants aux émergences des futures dents et dans des axes compatibles avec le projet prothétique.

Les restaurations céramo-métalliques sont ensuite scellées sur des piliers implantaires. Il faut penser à fractionner les bridges complets afin de respecter la flexion de la mandibule. De plus, la maintenance et réparation en seront plus aisées en cas de fractures d'éléments céramiques.

Un décalage des bases osseuses contre-indique cette option.

Cette solution, la plus onéreuse, présente de nombreux avantages : grand confort, efficacité masticatoire augmentée, meilleur résultat esthétique (fig. 13, 14, 15).

### Prothèse hybride implanto-portée

Des contreparties, appelées aussi télescopes, supportant des éléments cosmétiques en céramique, sont scellées sur une armature fraisée. Cette armature est elle-même vissée sur des piliers intermédiaires, eux-mêmes transvissés sur les implants.

On l'appelle aussi prothèse à 3 étages. Cette construction nécessite un espace prothétique suffisant pour placer tous les éléments.

Ses avantages sont à la fois ceux du bridge sur pilotis, en autorisant l'absence de concordance entre les sites d'émergence des implants et les futures dents prothétiques, et ceux du bridge fixe, en répondant aux exigences esthétiques du patient.

Les inconvénients sont ceux de la prothèse scellée et ceux de la prothèse vissée : réalisation complexe, maintenance plus délicate, démontage plus difficile, coût plus élevé.

### Critères de choix

Ces différentes options ne conviennent pas à tous les patients. La décision thérapeutique sera prise en tenant compte de la demande de ces derniers et de différents éléments mis en évidence lors de l'examen clinique. Tous ces facteurs seront ensuite analysés pour réaliser le choix prothétique final le plus adapté, tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique.

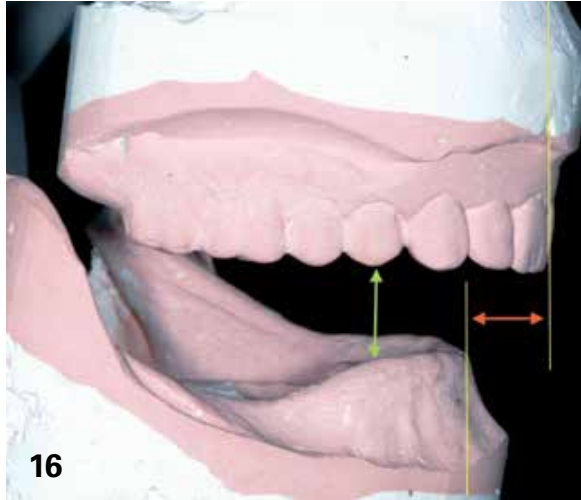
### La première consultation

La première évidence est d'écouter le patient pour connaître son souhait, c'est primordial.

Un patient déjà porteur d'une prothèse amovible complète ne cherche pas nécessairement une solution fixée.

L'état de santé du patient, recueilli dans le questionnaire médical, est à vérifier avant tout. Le patient âgé est souvent polymédiqué et porteur de pathologies plus ou moins lourdes. Il faut en tenir compte





16  
contrôle (13), vue après mise en fonction (15), bridge scellé sur infrastructures transvissées (14).

avant d'élaborer un plan de traitement comportant une chirurgie implantaire, même si l'âge ne constitue pas une contre-indication.

Il est aussi important de valider la dextérité du patient et sa capacité à entretenir une hygiène bucco-dentaire rigoureuse.

Le courage et la patience du patient âgé ne correspondent pas toujours aux ambitions du praticien. Inversement, le praticien doit modérer les désirs du patient et fixer des objectifs raisonnables.

Ces renseignements sont notés lors de la première consultation et permettront d'évaluer le rapport bénéfice/risque de la thérapeutique envisagée.

### L'examen clinique

L'examen exobuccal permet d'apprécier l'équilibre des différents étages de la face. Il faut mesurer la dimension verticale d'occlusion, observer la présence ou l'insuffisance de soutien labial.

Lors de l'examen endobuccal, les éventuelles dents résiduelles sont contrôlées. Les prothèses en place, s'il y en a, seront vérifiées elles aussi, en ayant soin de bien considérer leur degré d'usure et de propreté. L'état des muqueuses et des tissus gingivaux ne sera pas oublié. Cet examen minutieux doit mettre en évidence la présence de brides de freins pouvant constituer une gêne pour la future prothèse.

La configuration de l'arcade antagoniste oriente aussi le choix thérapeutique, pour établir le bon schéma occluso-prothétique.

En présence de dents naturelles au maxillaire, leur nombre, leur répartition sur l'arcade, leur valeur propre doivent être appréciés.

Si l'arcade supérieure est en denture naturelle ou avec des reconstitutions fixées, on s'orientera probablement plus vers une solution fixée, mais toujours en tenant compte de la demande initiale de notre patient.

Si le patient est porteur d'une prothèse amovible complète maxillaire, la prothèse proposée à la mandibule devra dans tous les cas permettre la stabilisation occlusale de cette prothèse maxillaire. Si le choix d'un bridge sur pilotis est fait, les extensions distales (cantilever), si elles sont nécessaires, devront permettre de trouver un contact avec les premières molaires antagonistes. Comme nous l'avons évoqué, la longueur de cette extension est liée au positionnement des implants et à la forme de l'arcade.

### L'analyse préprothétique

L'examen clinique est systématiquement complété par l'examen des modèles d'étude montés sur articulateur en relation centrée avec une dimension verticale correctement déterminée. Cela apporte un élément essentiel, à savoir l'existence ou non d'un décalage dans le sens antéro-postérieur entre l'arcade mandibulaire et l'arcade maxillaire (fig. 16).

Il s'agit d'un paramètre fondamental qui détermine le type de prothèse réalisable: en présence d'un décalage, une compensation prothétique doit être envisagée.

Un rapport inter-arcade favorable et un volume osseux suffisant autorisent toute possibilité thérapeutique: PACSI, bridge transvissé type pilotis ou bridge scellé sur infrastructures transvissées.

Quand le décalage est modéré, un bridge sur pilotis peut être envisagé, de même qu'une PACSI.

Une PACSI est le traitement de choix en présence d'un décalage important, si la reconstruction osseuse nécessaire pour placer correctement les implants dans le couloir prothétique en vue d'une prothèse fixée se révèle trop lourde.

Le montage des modèles d'étude sur articulateur permet aussi de mesurer l'espace prothétique disponible pour les différents composants prothétiques.



**16.** Décalage des bases mis en évidence sur le montage en articulateur.

**17.** Après 3 mois de cicatrisation, la résorption modérée laisse apparaître la jonction fautive gencive/muqueuse gingivale : la réalisation d'un bridge transvissé sera possible grâce à l'optimisation du positionnement des implants en rapport avec les dents.



### Les examens radiologiques

Ils complètent l'étude. La radio panoramique, qui est le premier examen radiographique demandé, donne tout de suite une idée de la hauteur osseuse et de la position des éléments anatomiques essentiels que sont le nerf alvéolaire inférieur et les foramina. Le scanner ou CBCT sont des examens radiologiques complémentaires, qui ne doivent être prescrits qu'en seconde intention. Ces examens permettront d'évaluer avec précision les volumes osseux et de confirmer la possibilité d'exécution du projet thérapeutique. De plus, ce sont des examens de choix pour réaliser une planification à l'aide de logiciel d'imagerie, comme Siplant® (Dentsply) et la réalisation d'un guide de chirurgie stéréolithographique.

Le nombre, le positionnement, le diamètre et la longueur des implants sont déterminés en fonction du projet prothétique et du volume osseux résiduel.

### Conclusion

Les options thérapeutiques de la mandibule édentée sont avant tout prothétiques. Les choix se portent essentiellement sur deux alternatives : prothèses fixes ou amovibles. Le traitement implantaire est guidé par le projet prothétique et, dans le cas de la mandibule édentée, le niveau

d'atrophie osseuse est un paramètre supplémentaire conditionnant le choix prothétique.

Le choix thérapeutique entre la PACSI et la prothèse fixe sur implant sera fait aussi en fonction des désirs du patient et, bien entendu, la considération financière ne devra pas être écartée.

Dans les cas de prothèses fixées sur implant, l'option du bridge transvissé type pilotis ou bridge est conditionnée à la résorption osseuse, au décalage des bases osseuses. Dans les cas de perte osseuse modérée, la présence de fautive gencive peut se révéler disgracieuse. Seul un essai du montage ou la réalisation d'une prothèse transvissée provisoire permettra de mettre cet élément en évidence ; dans ce cas, un bridge sera réalisé (fig. 17).

L'analyse clinique est essentielle dans le choix de la thérapeutique implanto-portée. Si les analyses virtuelles grâce au logiciel d'imagerie semblent enthousiasmantes, seule l'appréciation clinique permettra de déterminer le plan de traitement objectivement, en accord avec le patient. Les outils informatiques offrent des possibilités de précision tant pour la planification chirurgicale que pour la réalisation prothétique avec le CFAO, et doivent être maîtrisés pour améliorer les réhabilitations prothétiques des patients.

## bibliographie

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10 (6): 396-416.
2. Adell R et al. A long term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5 (4): 347-359.
3. Feine JS et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Montreal, Quebec, May 24-25, 2002. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17 (4): 601-602.
4. Gallucci GO et al. Consensus statements and clinical recommendations for implant loading protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 (Suppl 287):287-290.
5. Kronstrom M et al. A prospective randomized study on the immediate loading of mandibular overdentures supported by one or two implants: a 12-month follow-up report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25 (1): 181-188.
6. Lalloz S, Collavini M, Taddei C, Etienne O. Alternatives aux attaches sphériques et aux barres en prothèse complète supra implantaire mandibulaire. *Strat Proth* 2010; 10 (5): 349-362.
7. Lee CY, Ganz S, Wong N, Suzuki J. Use of cone beam computed tomography and a laser intraoral scanner in virtual dental implant surgery. Part 1. *Implant Dent* 2012; 21 (4): 265-271.
8. Nickenig H et al. Evaluation of the difference in accuracy between implant placement by virtual planning data and surgical guide templates versus the conventional free-hand method - a combined in vivo-in vitro technique using conebeam CT (Part II). *J Craniomaxillofac Surg* 2010; 38 (7): 488-493.
9. Harris D et al. A comparison of implant-retained mandibular overdentures and conventional dentures on quality of life in edentulous patients: a randomized, prospective, within-subject controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24 (1): 96-103.
10. Padhye OV et al. Stress distribution in bone and implants in mandibular 6-implant-supported cantilevered fixed prosthesis: A 3D finite element study. *Implant Dent* 2015; 24 (6): 680-685.
11. Passia N, Kern M. The single midline implant in the edentulous mandible: a systematic review. *Clin Oral Investig* 2014; 18 (7): 1719-1724.
12. Thomason JM et al. Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients-the York Consensus Statement. *Br Dent J*. 2009; 207 (4): 185-186.
13. Torrecillas-Martinez L et al. Effect of cantilevers for implant-supported prostheses on marginal bone loss and prosthetic complications: systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 (6): 1315-1321.
14. Van der Bilt A, Burgers M, Van Kampen FM, Cune MS. Mandibular implant-supported overdentures and oral function. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21 (11): 1209-1213.

### Auteurs

*Pascaline Dormagen*

*Attaché d'enseignement du Diplôme Universitaire d'Implantologie Paris 7*

*Exercice privé, Paris*

*Enseignant dans la formation PACT Implant*

*Guillaume Drouhet, Isabelle Kleinfinger, Jacques Attias*

*Attachés d'enseignement du Diplôme Universitaire d'Implantologie Paris 7*

*et du Diplôme Universitaire de reconstruction Pré Implantaire Paris 7*

*Exercice privé, Paris*

*Fondateurs de la formation PACT Implant (voir l'Agenda en page XX)*

### Correspondance

*contact@pactimplant.com, pdormagen@gmail.com*