

Locator[®] ou ancrage sphérique?

Evaluation comparative à titre d'aide à la prise de décision clinique

Mots clés: prothèse hybride, ancrage sphérique, attachement Locator[®], aspects techniques et cliniques

ADRIAN E. BÜTTEL¹
NICO M. BÜHLER¹
CARLO P. MARINELLO¹

¹ Clinique de médecine dentaire reconstructrice et des myoarthropathies, Cliniques universitaires de médecine dentaire, Bâle

Correspondance

D^r méd. dent. Adrian Büttel
Klinik für Rekonstruktive
Zahnmedizin und Myoarthropathien,
Universitätskliniken für Zahnmedizin,
Universität Basel, Hebelstrasse 3,
CH-4056 Bâle
Tél. +41 61 267 26 36
Fax +41 61 267 26 60
E-mail: adrian.buettel@unibas.ch

Traduction Thomas Vauthier

Résumé Pour l'ancrage d'une prothèse hybride sur des racines de dents naturelles ou sur des implants, le praticien a à disposition différents éléments de rétention. Le choix est influencé par les critères suivants: 1) caractéristiques/propriétés techniques; 2) maniabilité clinique lors de l'insertion; 3) possibilités de réparation et d'adaptation dans le cadre du suivi ultérieur, ainsi que 4) coûts. Sur le plan clinique, ce sont surtout l'ancrage sphérique et les barres qui sont bien connus et documentés par des résultats à long terme. L'ancrage sphérique en tant qu'élément de rétention unitaire préfabriqué se caractérise par la

facilité d'entretien hygiénique et de remplacement. Actuellement, l'attachement Locator[®] est proposé en tant qu'alternative clinique. La barre d'ancrage, système à solidarisation primaire rigide, se caractérise par sa stabilité et les expériences à long terme.

Dans la présente contribution, les auteurs procèdent à une évaluation comparative de l'ancrage sphérique, éprouvé, et de l'attachement Locator[®], plus récent, du point de vue technique, et présentent les avantages et inconvénients respectifs des deux systèmes sur le plan clinique.

Introduction

La conservation de racines dentaires isolées sous une prothèse totale amovible (*overdenture*, prothèse hybride ou de recouvrement) améliore la proprioception, de même que la capacité masticatrice, par rapport à une prothèse totale à support purement muqueux (MERICSKE-STERN 1994; FONTIJN-TEKAMP ET COLL. 2000). Ces racines naturelles peuvent en outre servir à l'ancrage d'éléments de rétention, qui peuvent être mis en place soit directement par le praticien, soit indirectement par le laboratoire dentaire, pour améliorer la stabilité et la rétention de la prothèse (MERICSKE & MERICSKE-STERN 1993). A condition d'assurer une hygiène buccodentaire correcte et une bonne coopération du patient, les ancrages sur des racines naturelles sous une prothèse hybride ont un pronostic favorable (ETTINGER ET COLL. 1984; KELTJENS ET COLL. 1990; BUDTZ-JØRGENSEN 1991).

Dans les maxillaires complètement édentés, en particulier dans le maxillaire inférieur, il est également possible d'insérer des implants pour améliorer la stabilité d'une prothèse complète amovible. Par rapport à des prothèses totales conventionnelles, la pose de piliers implantaires, même en nombre restreint, assure une amélioration sensible de la satisfaction des

patients (BOERRIGTER ET COLL. 1995; AWAD ET COLL. 2000; ZITZMANN & MARINELLO 2006). Dans le maxillaire inférieur, le taux de survie des implants se situe entre 86% et 100% (MERICSKE-STERN ET COLL. 1994; GOTFREDSEN & HOLM 2000; VAN STEENBERGHE ET COLL. 2001; MEIJER ET COLL. 2004a; MEIJER ET COLL. 2004b; NAERT ET COLL. 2004b). Il convient de noter à ce propos que le type de l'élément de rétention (solidarisé ou non) n'a aucune influence sur la perte d'os péri-implantaire, ni par conséquent sur le taux de succès des implants (ENQUIST ET COLL. 1988; DONATSKY 1993; WISMEIJER ET COLL. 1999; NAERT ET COLL. 2004b). Chez le patient partiellement édenté également, des implants sont utilisés pour l'augmentation sélective du nombre de piliers en prothèse partielle amovible (MITRANI ET COLL. 2003; HUG ET COLL. 2006).

L'investissement nécessaire pour les soins de suivi des prothèses hybrides ancrées sur des implants a été étudié à plusieurs reprises et le besoin de réinterventions a été jugé cliniquement significatif (DEN DUNNEN ET COLL. 1997; BERGENDAL & ENQUIST 1998; GOTFREDSEN & HOLM 2000; MACÉNTÉE ET COLL. 2005). Il semble notamment que cet investissement est plus important au cours de la première année après la mise en bouche de la prothèse hybride, par rapport aux années suivantes. Il convient

de noter à ce propos que la moitié environ des mesures de maintien est consacrée à des corrections au niveau des éléments de rétention (MEIJER ET COLL. 2004b; NAERT ET COLL. 2004b). Le grand nombre de produits proposés, les différences sur le plan des matériaux, l'absence de normalisation des protocoles techniques et l'enregistrement hétéroclite des paramètres cliniques rendent cependant impossible une comparaison directe des différents résultats des travaux publiés.

Certaines exigences concernant les éléments de rétention existent indépendamment du fait que l'élément de rétention soit ancré sur un implant ou sur une racine naturelle et qu'il serve d'ancrage dans le cadre d'une reconstruction dans le maxillaire supérieur ou inférieur (tab. I). Force est de constater que les éléments préfabriqués (confectionnés) satisfont mieux à ces exigences fondamentales que les éléments individualisés ou semi-confectionnés. La fabrication industrielle assure une qualité normalisée et une réduction des coûts, de même qu'elle garantit un remplacement ultérieur plus aisé. En raison des dimensions réduites dans la plupart des cas, de la facilité de l'entretien hygiénique et du maniement aisé sur le plan clinique, la plupart des auteurs préfèrent actuellement les éléments unitaires préfabriqués par rapport aux reconstructions sur des barres ou glissières d'ancrage. Du point de vue clinique, l'ancrage sphérique éprouvé et l'attachement Locator® plus récent (Zest Anchors, Escondido, CA, Etats-Unis, www.zestanchors.com) sont au premier plan.

L'objectif de la présente contribution est de confronter, par une évaluation comparative sur le plan technique, les deux éléments de rétention les plus utilisés, à savoir l'ancrage sphérique et le Locator®, d'illustrer leurs avantages et inconvénients cliniques, ainsi que d'apprécier leur maniabilité respective lors

de l'insertion et dans le cadre du suivi ultérieur, afin de proposer au clinicien une aide à la prise de décision.

Ancrage sphérique

Données techniques

Dimensions

Les ancrages sphériques à diamètre important présentent des avantages techniques, bien qu'ils soient grevés d'inconvénients esthétiques et fonctionnels en raison de leurs dimensions. Normalement, le choix portera sur un diamètre de la tête sphérique de 2,25 mm (p. ex. produits de Cendres + Métaux, CH-Bienne et d'Unor, CH-Schlieren; systèmes d'implants des sociétés Nobel Biocare™, S-Göteborg; Straumann, CH-Bâle et Biomet 3i™, Palm Beach Gardens, FL, Etats-Unis). Les indications ci-après se réfèrent à des ancrages sphériques de ce diamètre.

Outre le diamètre de la partie mâle, la place nécessaire pour la mise en place d'un élément de rétention dépend surtout de la dimension de la partie femelle. Il existe un grand nombre de parties femelles compatibles avec des ancrages sphériques d'un diamètre de 2,25 mm (fig. 1a et b; tab. II). Hormis les différences des dimensions extérieures, les parties femelles se distinguent par le design des boîtiers et par les mécanismes de rétention. Les parties femelles les plus petites, p. ex. Dalbo®-Classic ou Sfera, se présentent en une partie. Les parties femelles de dimension plus importante, p. ex. Dalbo®-Plus ou Ecco, sont composées de deux parties ou davantage. Elles comprennent d'une part un boîtier et d'autre part, selon le design, deux éléments ou davantage qui sont responsables de la rétention. L'avantage réside dans le fait qu'il est facile d'échanger les pièces usées, sans qu'il soit nécessaire de modifier le boîtier fixé

Tab. I Exigences relatives aux éléments de rétention du point de vue technique et clinique

Exigences techniques/mécaniques	<ul style="list-style-type: none"> – Dimensions réduites/encombrement minimal (dans le sens vertical et horizontal) – Résistance à l'usure – Echange/remplacement facile des pièces usées – Possibilité de corrections en cas de divergences des axes de piliers naturels et implantaires
Exigences cliniques: planification et mise en bouche	<ul style="list-style-type: none"> – Rétention réglable – Maniement simple lors de la fixation des parties femelles par résine autopolymérisante – Champ d'applications polyvalent (ubiquitaire) – Economicité
Exigence clinique: suivi et soins ultérieurs	<ul style="list-style-type: none"> – Possibilité d'hygiène buccodentaire adéquate – Possibilité d'activer facilement les éléments de rétention – Investissement réduit pour les interventions de maintien – Maniement simple



Fig. 1a et b Une sélection de parties femelles pour des ancrages sphériques d'un diamètre de 2,25 mm (légendes voir tab. II)

Tab. II Dimensions et modes de rétention d'une sélection de pièces femelles pour des ancrages sphériques

Fig. 1	Nom commercial	Hauteur	Ø	Mode de rétention
a	Tima	3,15 mm	3,7 mm	Anneau à ressort
b	Ecco	3,0 mm	3,4 mm	6 lamelles
c	Ecco	3,15 mm	3,4 mm	Insert rétentif en résine
d	Sfera	2,3 mm	3,0 mm	6 lamelles
e	Dalbo®-Classic elliptic	2,2 mm	5,8 mm	4 lamelles
f	Dalbo®-Plus	3,1 mm	3,6 mm	4 lamelles
g	Dalbo®-Plus elliptic	3,1 mm	5,8 mm	4 lamelles
h	Dalbo® B	3,1 mm	3,4 mm	4 lamelles
i	Dalbo®-Classic	2,2 mm	3,5 mm	4 lamelles
j	Galak résine	3,6 mm	3,7 mm	Zones de rétention dans la coiffe en plastique

Les parties femelles a-d ont été mises à disposition par Unor SA, CH-Schlieren, les parties femelles e-j par Cendres + Métaux, CH-Bienne.

Tab. III Place verticale nécessaire pour l'ancrage sphérique et pour Locator® (cotes mesurées à partir de: *épaulement de l'implant, **surface de la racine, **plateau de la coiffe radriculaire, ****fond du taraudage)

Pilier	Ancrage sphérique (Ø 2,25 mm), y compris partie femelle Dalbo®-Plus	Locator® (y compris partie mâle)
Straumann Standard*	5,45 mm	3,9 mm
Brånemark®*	6,1 mm	3,7 mm
Replace® Select*	5,9 mm	2,9 mm
Racine de dent naturelle (direct)**	3,75 mm (Ticap) ≥ 4,45 mm (Dalbo®-Rotex®)	2,9 mm (Locator® Root)
Racine de dent naturelle avec coiffe radriculaire	3,7 mm*** (partie mâle E spéciale soudure au laser)	Assemblage par soudure au laser: 3,7 mm (Locator® Laser Bar Female)*** Vissage: 4,9 mm (Locator® Bar Female, 2,0 mm thread)****

Les produits figurant dans cette liste proviennent des fabricants suivants: Cendres + Métaux, CH-Bienne (Dalbo®-Rotex®, pièce mâle spéciale laser E, Dalbo®-Plus); Unor SA, CH-Schlieren (Ticap) et Zest Anchors, Escondido, CA, USA (Locator® Root, Locator® Bar Female, 2,0 mm thread, Locator® Laser Bar Female).

dans la prothèse. La partie femelle Dalbo®-Plus en est un exemple (fig. 2). La partie supérieure du boîtier en titane est munie d'une cannelure extérieure qui en assure la rétention dans la résine de la base prothétique. De plus, deux méplats parallèles situés au-dessus de la rainure garantissent la fixation antirotationnelle. Le dispositif de rétention à lamelles est vissé dans le boîtier en titane. Dans le sens vertical, la place nécessaire pour un ancrage sphérique avec partie femelle Dalbo®-Plus est d'au moins 3,7 mm lorsqu'il est monté sur une coiffe radriculaire et de 6,1 mm à partir de l'épaulement d'un implant (tab. III). Dans les deux cas, la hauteur occupée par la partie femelle est de 1,5 mm (fig. 2). Les différences entre les systèmes d'implants sont dues aux différents designs des mésostructures (*abutments*) au niveau de la transition vers l'épaulement de l'implant (fig. 3). La place nécessaire dans le sens horizontal est déterminée par le diamètre de la partie femelle (tab. II).

Rétention

La rétention par la partie femelle peut être assurée soit par des éléments à lamelles, soit par des inserts en plastique ou encore par des anneaux à ressort (tab. II). Compte tenu des résultats d'essais *in vitro* et d'études de suivi cliniques, la majorité des auteurs préconisent l'utilisation d'éléments de rétention à lamelles (WALTON 2003; MACENTEE ET COLL. 2005; LUDWIG ET COLL. 2006b).

La partie femelle Dalbo®-Plus permet d'obtenir une force de rétention supérieure à 20 Newton (environ 200 pond). La ro-

tation de l'élément rétentif à lamelles à l'intérieur du boîtier permet de modifier la force de rétention. La rotation de l'insert

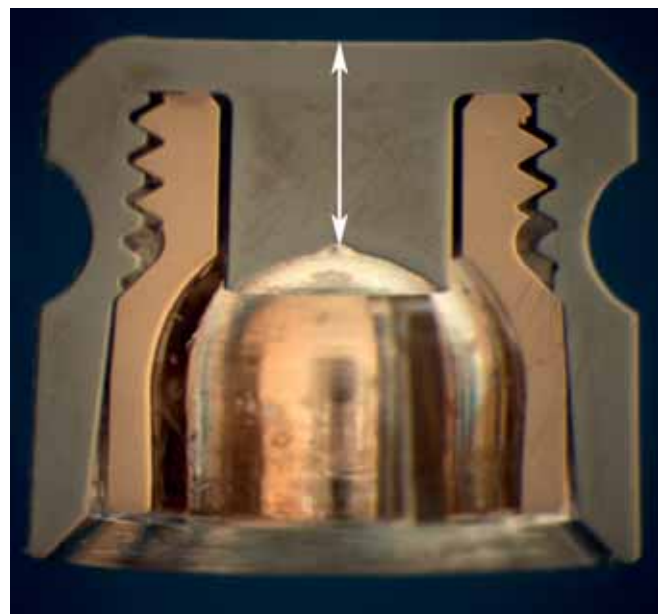


Fig. 2 Coupe sagittale d'une partie femelle Dalbo®-Plus, composée d'un boîtier en titane ainsi que d'un insert à lamelles fabriqué en alliage d'or. Au centre (flèche blanche), le boîtier en titane a une hauteur de 1,5 mm.

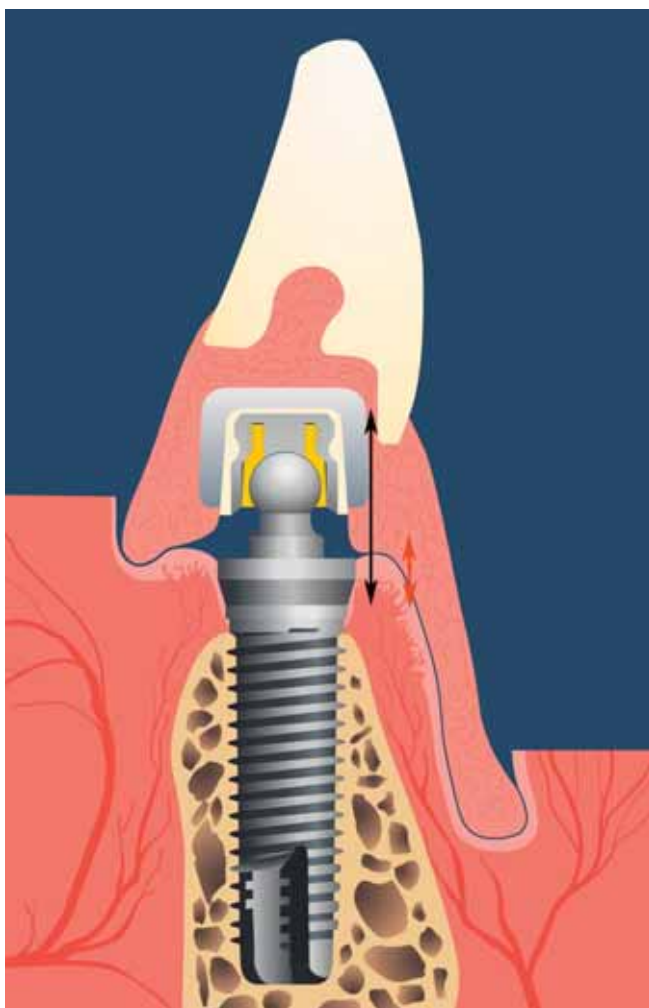


Fig. 3 Représentation schématique d'une prothèse hybride ancrée sur implant. La place nécessaire (encombrement) de l'ancrage sphérique (flèche noire) dépend du système implantaire, en dépit du diamètre identique de la tête sphérique. Les différences sont dues aux différences de design et de la taille des *abutments* dans la zone de transition vers l'épaule de l'implant (flèche rouge).

dans le sens des aiguilles d'une montre augmente la force de rétention, alors que la rotation dans le sens inverse la réduit. Chaque rotation d'un quart de tour modifie la force de rétention d'environ 2 Newton. En position neutre, l'insert de rétention standard assure une force de rétention d'environ 4 Newton sur un ancrage sphérique neuf.

Correction des axes

Dans le cas idéal, la partie femelle est placée en position parallèle à l'axe d'insertion de la prothèse. Il est toutefois possible que l'on soit confronté à une divergence entre l'axe d'insertion prothétique et l'axe du pilier porteur de la partie mâle. Lorsqu'il s'agit de parties mâles fixées sur un implant, respectivement vissées ou scellées directement sur une racine naturelle, la correction de la divergence est réalisée entre la partie femelle et la partie mâle. Du point de vue technique, une correction jusqu'à 30° par pilier est possible, à condition que le cou de l'ancrage sphérique soit suffisamment long (GULIZIO ET COLL. 2005). Dans des essais *in vitro*, il a été démontré qu'une correction jusqu'à 20° ne provoque pas d'augmentation de l'usure au niveau de la tête sphérique de la partie mâle (LUDWIG ET COLL. 2006a). Sur des coiffes radiculaires, la correction est réa-

lisée au laboratoire en plaçant la partie mâle en position parallèle à l'axe d'insertion de la prothèse.

Scellement, au fauteuil, de la partie femelle Dalbo®-Plus par résine autopolymérisante

Le scellement de la partie femelle Dalbo®-Plus par résine autopolymérisante, directement en bouche, est une étape critique de la réalisation et mise en bouche d'une prothèse hybride. Surtout pour des ancrages sphériques sur des implants, il existe un risque non négligeable que la résine coule dans les zones de contre-dépouille au-dessous de la tête sphérique (HSU 2005). Pour cette raison, nous illustrons ci-après une méthode pour le scellement en bouche de la partie femelle Dalbo®-Plus par résine autopolymérisante qui permet de minimiser le risque d'une telle complication. Afin que la partie femelle soit fixée dans une position aussi stable que possible sur l'ancrage sphérique, il faut d'abord activer au maximum l'élément rétenteur à lamelles (fig. 4). Indépendamment des axes des implants, les parties femelles sont alors placées sur les ancrages sphériques dans des positions le plus parallèle possible par rapport à l'axe d'insertion (fig. 5). Un contrôle au Fit Checker (GC Europe, Louvain, Belgique) permet de vérifier si une place suffisante pour la mise en place du boîtier de la partie femelle a été dégagée dans la base de la prothèse. Le cas échéant, les zones d'interférence sont éliminées par meulage. Un petit carré de



Fig. 4 La partie femelle Dalbo®-Plus est saisie à l'aide d'une précelle diamantée; en tenant fermement le boîtier au niveau des méplats parallèles, il est possible d'activer la pièce avant de la positionner en bouche.



Fig. 5 Les parties sont placées en position parallèle les unes par rapport aux autres et parallèlement à l'axe d'insertion de la prothèse. Le cas échéant, il est possible de corriger des axes divergents des implants, comme par exemple l'axe versé en direction distale de l'implant dans la région 43.



Fig. 6 De petits carrés de digue en caoutchouc, perforés au centre, sont placés sur les boîtiers, de manière à éviter que la résine ne coule en dessous de la partie femelle et de l'ancrage sphérique.

digue en caoutchouc, préalablement perforé au centre, est fixé dans la cannelure de la partie femelle (fig. 6). On fait alors couler dans les logettes situées dans l'intrados de la prothèse une quantité appropriée de résine à polymérisation chimique et à prise rapide (p. ex. SuperT®, AMCO International, Conshohocken, PA, Etats-Unis), avant de mettre en place la prothèse sur la muqueuse buccale. Après le durcissement complet de la résine, la prothèse est retirée de la bouche et les excès de résine sont soigneusement éliminés. La fente présente au niveau de la rainure suite au retrait de la digue est comblée par une faible quantité de résine mélangée à une consistance assez liquide. Pour finir, la force de rétention souhaitée peut être réglée par rotation de l'insert rétenteur dans la partie femelle.

Interventions au cours du suivi ultérieur

L'ancrage sphérique est un élément de rétention bien documenté pour des prothèses hybrides ancrées sur des implants dans le maxillaire inférieur (DONATSKY 1995; WISMEIJER ET COLL. 1999; NAERT ET COLL. 2004a). En revanche, seul un nombre restreint de travaux ont évalué les taux de succès d'ancrages non solidarisés sur des implants dans le maxillaire supérieur (NARHI ET COLL. 2001; CAVALLARO & TARNOW 2007; SADOWSKY 2007).

L'usure au niveau de l'interface entre la partie femelle et la partie mâle est un problème clinique courant, qui représente une part considérable des interventions nécessaires dans le cadre du suivi ultérieur. En tant que matériau de choix, le titane joue ici un rôle de premier plan. Le titane et ses alliages se caractérisent par une usure sensiblement inférieure à celle des alliages de métaux nobles (SETZ ET COLL. 1998). Les expériences visant à mettre au point un ancrage sphérique absolument exempt d'usure, p. ex. en céramique, n'ont pas été couronnées de succès jusqu'à présent. Pour cette raison, on est pour l'instant obligé de se contenter en premier lieu de produits offrant la possibilité d'activation et de remplacement des pièces usées, qu'il s'agisse des parties femelles ou des parties mâles. Le choix portera de préférence sur des systèmes qui permettent des interventions contrôlées, simples, rapides et à peu de frais (p. ex. Dalbo®-Plus). Lorsque l'usure sur une partie femelle Dalbo®-Plus est avancée au point que même le remplacement de l'insert rétenteur à lamelles standard (diamètre intérieur: 2,28 mm) ne permet plus d'obtenir une rétention suffisante, le praticien dispose de deux autres éléments de rétention à lamelles. Ceux-ci sont munis de lamelles plus épaisses, avec un diamètre intérieur de l'insert réduit en conséquence, qui permettent toutefois d'obtenir une rétention suffisante même sur



Fig. 7 Différents inserts de rétention à lamelles pour la partie femelle Dalbo®-Plus: (de gauche à droite) Standard (diamètre intérieur 2,28 mm, pas de cannelure); Tuning soft (diamètre intérieur 2,25 mm, une cannelure); Tuning (diamètre intérieur 2,22 mm, deux cannelures)

des têtes sphériques présentant une usure importante (jusqu'à un diamètre de 2,17 mm) (fig. 7). L'échange dans le cadre des soins de suivi est rapide et simple, du fait qu'en dépit de l'épaisseur plus importante des lamelles, tous les inserts de rétention à lamelles sont munis du même filetage pour le montage dans le boîtier de la partie femelle.

Locator®*

Données techniques

Dimensions

La hauteur minimale de l'ensemble composé de l'attachement Locator® (partie femelle) et de sa partie mâle est de 2,9 mm; l'encombrement horizontal est défini par le diamètre du boîtier, qui est de 5,5 mm (tab. III). Du point de vue fonctionnel, l'attachement (pilier) Locator® se compose d'une partie de rétention, cylindrique, avec une logette interne au centre (la pièce femelle proprement dite), d'un manchon transmuqueux, ainsi que d'un tenon rainuré (pour le scellement sur les racines naturelles) ou fileté (pour le vissage dans les implants) (fig. 8). La pièce est fraisée en alliage de titane et plaquée avec une couche résistante de nitrure de titane (TiN). Le Locator® est disponible pour tous les systèmes d'implants courants, avec des hauteurs de manchons de 0 à 6 mm au choix (distributeur pour la Suisse: Medirel SA, CH-6982 Agno).

Rétention et correction des axes

L'attachement Locator® est disponible avec une partie mâle spécifique. Celle-ci se compose de deux éléments, d'une part un boîtier en acier inoxydable et d'autre part des inserts de rétention en nylon. L'insert est fixé dans le boîtier par un mécanisme d'encliquetage, ce qui lui confère une certaine liberté pour pivoter à l'intérieur du boîtier en métal. Le système est proposé avec sept inserts au choix, codés par des couleurs

* *Note du traducteur:* Fait curieux et susceptible d'être source de confusion, tant la littérature que les documentations disponibles font apparaître une différence majeure de la terminologie relative au système Locator®: alors que dans les textes francophones, le terme de «partie femelle» se réfère à la partie ancrée sur le pilier et celui de «partie mâle» aux éléments fixés dans la prothèse (boîtier ou «capsule» plus les inserts de rétention en nylon), tant dans le texte original de la présente contribution que dans les autres sources allemandes ou anglophones consultées, les deux termes sont exactement inversés: en d'autres termes, «Matrize» (partie femelle) y désigne la coiffe scellée dans la base de la prothèse, y compris les éléments de rétention en nylon («mâles» en français) qui y sont incorporés, alors que «Patrize» (partie mâle) se réfère à la partie ancrée sur le pilier. Allez savoir pourquoi...

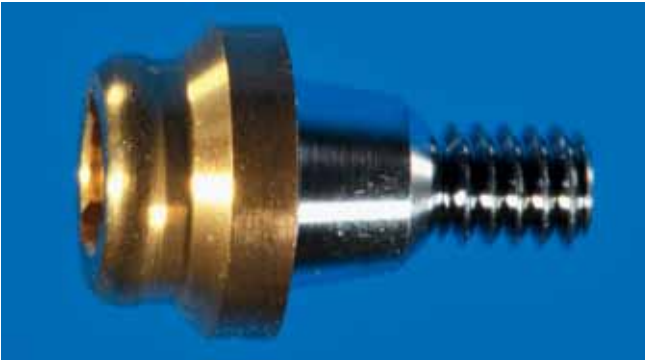


Fig. 8 Attachement Locator® (partie femelle), ici pour un implant Straumann Standard, composé d'une partie de rétention annulaire, un manchon transmuqueux, ainsi qu'une partie filetée (vis d'ancrage). La partie de rétention et le manchon sont plaqués d'une couche dorée en nitrure de titane (TiN).

différentes, qui permettent d'en différencier l'indication, la force de rétention et l'angle d'insertion (fig. 9). Il existe deux inserts temporaires et cinq inserts définitifs.

Inserts temporaires (utilisés durant le processus de fabrication)

Les inserts noirs ou jaunes sont utilisés au cours de la fixation par résine autopolymérisante des parties mâles dans la base de la prothèse. Avant la mise en bouche définitive, les inserts temporaires doivent être remplacés par des nylons définitifs.

Normalement, on utilise des inserts noirs dont la longueur dépasse celle des inserts définitifs de 0,5 mm. Après le remplacement de l'insert temporaire par un insert définitif, la différence verticale confère à l'attachement une certaine résilience axiale. Grâce à cette subtile liberté de mouvement entre l'insert et le boîtier en métal de la partie mâle, l'ancrage de la prothèse n'est dès lors pas absolument rigide, mais légèrement résilient. Pour la fabrication d'une reconstruction fixée uniquement sur des implants, nécessitant un ancrage rigide entre les différents éléments, il convient d'utiliser des inserts jaunes.

Mâles (inserts de rétention) définitifs

Les mâles (inserts de rétention) définitifs sont fabriqués en nylon (tab. IV). Chaque couleur correspond à une force de ré-

tention spécifique. Les inserts de couleur bleue, rose et blanche (transparente) sont dotés d'un *pin* central, de sorte qu'il en résulte un système à double rétention, du fait que le mâle encercle l'extérieur de la pièce femelle, tout en s'emboîtant simultanément par le *pin* central dans la logette interne. Ces inserts sont indiqués lorsque la divergence maximale entre le pilier Locator® (partie femelle) et l'axe d'insertion ne dépasse pas 10° au maximum.

Les inserts rouges et verts sont indiqués lorsque la divergence entre l'attachement Locator® (partie femelle) et l'axe d'insertion est égale ou supérieure à 10°, sans dépasser 20° au maximum. Ces inserts sont exempts de *pin* central. Il est ainsi possible de corriger une divergence d'axes jusqu'à 40° entre deux pièces femelles.

Les tiges de parallélisme clippées directement sur la femelle Locator® et le guide de divergence permettent de visualiser les axes et de sélectionner les inserts appropriés en fonction de l'axe d'insertion prothétique (fig. 10).

Scellement, au fauteuil, de la partie mâle Locator® par résine autopolymérisante

Le scellement dans la prothèse des parties mâles Locator® par résine autopolymérisante est réalisé directement en bouche.



Fig. 10 Les tiges de parallélisme clippées sur les attachements et le guide de divergence permettent de visualiser et de vérifier le parallélisme, respectivement des divergences.



Fig. 9 Partie mâle Locator®, avec le boîtier en titane (à gauche) et 7 inserts en nylon codés par des couleurs différentes. Pour la légende explicative, voir tableau IV

Tab. IV Inserts disponibles pour le montage dans le boîtier mâle Locator® et leurs domaines d'utilisation respectifs

Inserts (mâles) en nylon	Domaine d'application	Force de rétention en N
noir	Temporaire, lors de la fixation par résine autopolymérisante, résilience verticale	Non définie
jaune	Temporaire, lors de la fixation par résine autopolymérisante, rigide sans résilience	Non définie
bleu	Définitif, rétention faible, max. 10° de divergence	6,8
rose	Définitif, rétention moyenne, max. 10° de divergence	13,6
blanc transparent	Définitif, rétention forte, max. 10° de divergence	22,7
rouge	Définitif, rétention très faible, divergence importante, jusqu'à 20°	2,8
vert	Définitif, rétention forte, divergence importante, jusqu'à 20°	18,2

Du fait qu'aucun des éléments du système ne présente de zone de contre-dépouille, à condition que la partie mâle soit parfaitement mise à fond – épousant ainsi étroitement la pièce femelle ancrée sur le pilier –, la fixation du mâle par résine autopolymérisante ne pose aucun problème. La procédure est facilitée par le fait que tous les composants peuvent être fixés les uns par rapport aux autres de manière stable et formelle. Le protocole opératoire ci-après décrit la méthode directe pour la fixation du boîtier.

Le pilier Locator® est transféré et vissé sur l'implant à l'aide de la partie dorée du tournevis en trois parties Locator® Core Tool. Le serrage final est effectué en plaçant sur le tournevis une clé dynamométrique permettant d'obtenir le couple de serrage définitif de 20 Ncm (fig. 11 et 12). Une rondelle garde-place (Block Out Spacer) en téflon blanc est mise en place par-dessus le pilier Locator® ainsi fixé, de sorte qu'elle recouvre les parties exposées du pilier et qu'elle les tienne à l'écart d'éventuels excès de résine par la suite. Le boîtier en titane, contenant un mâle de transfert en nylon noir, est alors clippé sur le pilier Locator® par-dessus la rondelle garde-place en téflon (fig. 13). Un contrôle au Fit Checker permet de vérifier si une place suffisante pour la mise en place du boîtier de la partie mâle a été dégagée dans l'intrados de la prothèse. Le cas échéant, les zones d'interférence doivent être éliminées par meulage. On fait alors couler dans les logettes dans la base prothétique une quantité appropriée de résine à polymérisation chimique à



Fig. 11 L'outil Locator® Core Tool se compose de trois parties: la pointe pour le retrait des inserts, la tige manchon servant à insérer et à impacter le nouvel insert, ainsi qu'un tournevis universel (couleur dorée) pour l'insertion et le vissage de l'attachement (femelle) Locator®.



Fig. 12 Vue occlusale d'un attachement Locator®. Les encoches à l'intérieur permettent de visser la pièce femelle jusqu'à un couple de serrage de 20 Ncm.



Fig. 13 Avant la fixation de la partie mâle dans la prothèse, à l'aide de résine autopolymérisante, le boîtier mâle, avec l'insert noir à l'intérieur, est positionné sur l'attachement Locator® par-dessus la rondelle garde-place en téflon blanche (Block Out Spacer).

prise rapide (p.ex. SuperT®), avant de positionner la prothèse en bouche. Après le durcissement complet de la résine, la prothèse est retirée de la bouche et les éventuels excès de résine sont soigneusement éliminés avant de remplacer le mâle de transfert noir par l'insert définitif sélectionné au préalable. Lorsque la prothèse est insérée en bouche, les parties mâles s'enclenchent sur les piliers Locator® avec un clic audible, signalant ainsi l'assise définitive de la prothèse hybride dans sa position finale.

Echange et remplacement des inserts

Les inserts en nylon peuvent être échangés/remplacés à l'aide de l'outil Locator® Core Tool, l'intervention ne nécessitant que quelques gestes simples. Il suffit de visser légèrement le crochet sur l'outil Locator®, puis de placer l'extrémité de l'outil à l'intérieur du mâle à remplacer et de le soulever pour retirer l'insert. La partie moyenne du manche de l'outil Locator® permet d'insérer et d'impacter un nouvel insert en nylon dans le boîtier.

Interventions au cours du suivi ultérieur

Jusqu'à présent, nous ne disposons pas d'évaluations cliniques rétrospectives consacrées exclusivement au système Locator®. Or, des présentations de cas font état de résultats favorables (CHIKUNOV ET COLL. 2008). Il convient de noter que dans des essais comparatifs *in vitro*, une perte de rétention plus importante a été observée pour le système Locator® par rapport aux ancrages sphériques. Sur le plan clinique toutefois, l'échange/remplacement des inserts en nylon est facile et rapide à réaliser dans le cadre des soins de suivi. De ce fait, on peut partir de l'idée qu'en raison de la rétention formellement définie, ainsi que du maniement simple, le système Locator® soit bien placé pour s'imposer en tant qu'alternative à l'ancrage sphérique.

Utilisations possibles

Ancrage sphérique

Les pièces mâles sous forme de têtes sphériques ont fait leurs preuves pour l'ancrage de prothèses amovibles, tant sur des piliers naturels que sur des implants (tab. V). Parmi les systèmes directs, il y a lieu d'évoquer les ancrages sphériques proposés avec un ancrage intraradiculaire de longueur très réduite (Würzburger Stift ou tenon-moignon de Würzbourg, Hager & Meisinger,

Tab.V Possibilités d'utilisation d'attachements sphériques et Locator® en prothèse hybride
 (++) = indications larges ++ = indications limitées – = non disponible)

	Implant	Dent (racine naturelle)				
		Direct		Indirect		
		Sans correction des axes	Avec correction des axes	Jointure/fusion par coulée	Soudure/ brasage	Vissage
Ancrage sphérique	++	++	–	+	++	+
Locator®	++	+	+	–	+	+

D-Neuss), des systèmes comprenant une partie recouvrant les régions coronaires de la dentine (Ticap, Unor SA, CH-8952 Schlieren) ou encore ceux ancrés par une simple vis radiculaire (Dalbo®-Rotex®, Cendres + Métaux SA, CH-2051 Bienne). Les systèmes d'ancrage sphérique indirects se caractérisent par la possibilité de monter (au laboratoire) la tête de rétention de façon individuelle, soit sur une coiffe radiculaire coulée, soit sur une base préfabriquée (p. ex. Ticap); l'assemblage est alors réalisé par soudure au laser ou par brasage conventionnel. L'avantage de la méthode indirecte réside dans le fait qu'il est possible de monter les têtes sphériques sur la base en fonction de l'axe d'insertion, indépendamment de l'axe du tenon radiculaire, et de les positionner librement dans le sens méso-distal et vestibulo-lingual. Lorsqu'il s'agit d'ancrages sphériques sur des implants, il y a lieu de tenir compte du design et des spécifications du fabricant respectif des implants.

Lors de la planification, il faut en outre prendre en considération l'encombrement vertical relativement important, d'environ 6 mm, pour les ancrages sphériques sur des implants et de 4 mm en cas de montage sur une coiffe radiculaire. S'y ajoutent au moins 2 mm de hauteur supplémentaire pour l'armature et le revêtement esthétique de la prothèse hybride; de ce fait, la place totale nécessaire dans le sens vertical est de 8 mm au moins sur des implants et de 6 mm sur des racines naturelles. Cet encombrement peut s'avérer contraignant et il est susceptible de limiter les possibilités d'utilisation d'un ancrage sphérique, notamment dans des arcades présentant des dents naturelles résiduelles.

En résumé, les principaux avantages de l'ancrage sphérique sont les suivants: réglage continu de la force de rétention, possibilité d'activation simple au cours du suivi, encombrement horizontal réduit en raison du faible diamètre des pièces, possibilité de correction axiale en cas d'axes divergents des piliers (naturels ou implants), ainsi que la solide documentation à long terme. Les inconvénients comprennent la procédure de fixation plus exigeante des parties femelles par résine autopolymérisante en bouche, l'encombrement vertical, ainsi que la compatibilité limitée entre ancrages sphériques et parties femelles de diamètres différents.

Locator®

Introduit en 2001, l'attachement Locator® était à l'origine conçu pour l'utilisation sur des implants. Il est actuellement disponible pour tous les systèmes d'implants courants. En pratique clinique, cette compatibilité quasi universelle représente un avantage considérable, du fait que tant les pièces mâles (boîtier et inserts en nylon) que l'outil de montage (Locator® Core Tool) peuvent être utilisés de manière indépendante du système d'implant. Lors de la réalisation d'une prothèse amovible ancrée sur des implants, l'empreinte est prise à la hauteur de l'implant ou de la mésostructure (*abutment*); à cette fin, le système propose des tiges de transfert spécifiques et des analogues de laboratoire.

Depuis lors, le fabricant a mis au point l'attachement Locator® Root, destiné à la réalisation directe d'attachements sur des racines naturelles (fig. 14). Un autre produit, conçu pour des restaurations indirectes, l'attachement Locator® Bar, est disponible en deux variétés différentes, l'une à visser et l'autre

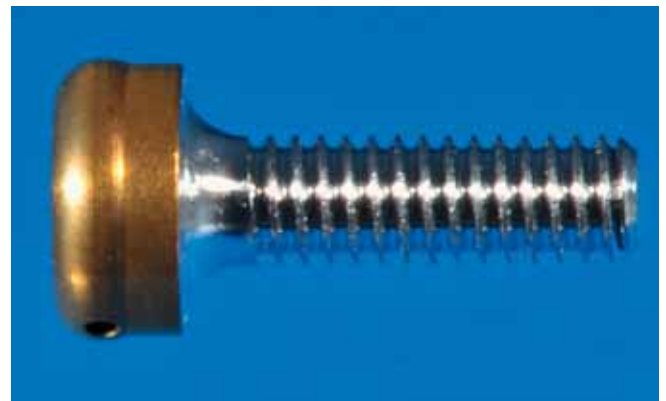


Fig. 14 Locator® Root

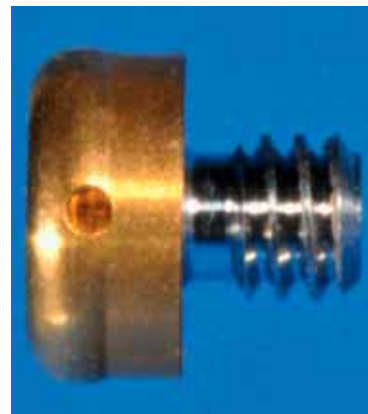


Fig. 15 Locator® Bar Female 2.0 thread pour le vissage sur une coiffe radiculaire



Fig. 16 Locator® Laser Bar Female pour le soudage au laser sur une coiffe radiculaire en titane

à souder (fig. 15 et 16). Les deux modèles ont en commun la plate-forme (pièce femelle) en forme d'anneau (tête cylindrique avec dépression centrale), de même que les pièces mâles (boîtier en titane plus inserts de rétention en nylon).

L'attachement (pièce femelle) Locator® Root est muni d'une vis d'une longueur de 6 mm et d'un diamètre de 1,8 mm. Sur le plan pratique, il ne s'agit en réalité pas d'une vis au sens strict, mais plutôt d'un tenon rainuré à sceller dans la racine. Le tenon massif est l'un des inconvénients du Locator® Root, du fait que son utilisation reste réservée à des racines de gros diamètre. Afin d'être en mesure de poser ces ancrages sur des racines divergentes de l'axe d'insertion prothétique également, Locator® Root est proposé avec des angulations de 10° et de 20° par rapport à l'axe du tenon.

L'attachement Locator® Bar est disponible en deux variétés: l'une à visser et l'autre (avec base en titane) à souder au laser. Le Locator® Bar à visser (Locator® Bar Female, 2.0 thread) est muni d'une vis de fixation d'une longueur de 2,0 mm et d'un diamètre de 1,8 mm (fig. 15). De ce fait, il est nécessaire de créer un filetage approprié dans la coiffe radiculaire. Le taraudage intérieur dans la coiffe radiculaire peut être réalisé de deux manières: soit après la coulée de la coiffe radiculaire, ou bien en intégrant dans le modelage en cire une gaine préfabriquée taraudée, en résine calcinable. L'encombrement de la vis d'ancrage limite le champ d'application de l'attachement Locator® Bar vissé aux situations ne posant pas de problèmes de place dans le sens vertical. De ce fait, l'avantage de l'encombrement vertical réduit des attachements Locator® est caduc lors de reconstructions de ce type.

L'attachement Locator® Bar avec base en titane (Locator® Laser Bar Female) réduit un tant soit peu le problème de la place nécessaire dans le sens vertical (fig. 16). Du fait qu'il est obligatoire d'assembler les pièces par soudure au laser, il faut toutefois que la coiffe radiculaire soit également fabriquée en titane. Force est alors de constater que la fabrication d'une coiffe à tenon radiculaire en titane est grevée d'une différence fondamentale par rapport à la coulée d'une coiffe radiculaire en or: le principal écueil réside dans le fait qu'il n'est pas possible, lors de la coulée du titane, d'unir par fusion (jointure par la fonte) la coiffe et le tenon préfabriqués en titane. L'une des méthodes possibles consiste alors à couler d'abord la coiffe en titane et à procéder dans un deuxième temps à l'assemblage du tenon préfabriqué en titane par une soudure au laser. Dans un troisième temps, la pièce Locator® Bar est soudée au laser sur la coiffe radiculaire en titane (fig. 17). Il est évident que cette méthode extrêmement complexe pour la fabrication d'une coiffe à ancrage radiculaire en titane – et de surcroît porteuse d'un attachement Locator® – est fort peu courante, ce d'autant qu'elle est grevée de nombreux problèmes relatifs à la technique de la procédure.

Conclusions

La vaste expérience clinique avec les ancrages sphériques, acquise pendant de nombreuses années, ainsi que la documen-



Fig. 17 Coiffe radiculaire en titane avec attachement Locator® soudé au laser

tation approfondie y relative constituent la base du large éventail d'indications de cette méthode d'ancrage. Les principales limitations résultent d'une part des exigences en matière de place dans le sens vertical (le plus souvent un manque de place) et de l'absence de compatibilité entre les produits de différents fabricants. Sur le plan du maniement clinique, la fixation, en bouche, des parties femelles dans la base de la prothèse, à l'aide de résine autopolymérisante, doit être considérée comme une étape de travail délicate. Le système Locator®, plus récent, peut se prévaloir d'avantages certains concernant tant la maniabilité clinique que l'encombrement vertical. En revanche, l'inconvénient majeur – en particulier sur des piliers naturels – résulte de l'exigence d'une place plus importante dans le sens horizontal.

Pour des attachements sur des implants, le Locator® représente un système d'ancrage polyvalent et éprouvé que même des praticiens peu expérimentés pourront maîtriser et mettre en œuvre sans problèmes. Pour ces raisons, par rapport à l'ancrage sphérique conventionnel, le Locator® a des avantages incontestables concernant les utilisations sur des implants, alors que l'ancrage sphérique reste la méthode de choix sur des piliers naturels.

Remerciements

Les auteurs remercient les sociétés Cendres + Métaux, CH-Bienne; Unor SA, CH-Schlieren; Medirel SA, CH-Agno, et Straumann SA, CH-Bâle, pour la mise à disposition des matériaux décrits dans cette contribution. Les auteurs remercient en outre Marek Meder pour les travaux odonto-techniques ainsi que Sara Carino pour la création graphique du schéma de la fig. 3.