

Progrès et tendances actuelles en implantologie bucco-dentaire

Daniel Buser * et Urs C. Belser **

* Clinique de chirurgie buccale et maxillaire,
Centre universitaire de Médecine Dentaire, Berne

** Département de prothèse dentaire, Section de Médecine
Dentaire de l'Université de Genève

Une contribution dédiée au Professeur D' D' h.c.
André Schroeder à l'occasion de son 80^e anniversaire

Mots-clés:

Progrès, implants ostéointégrés, implantologie buccale,
patients partiellement édentés, tendances.

(Traduction française de Thomas Vauthier)

Bibliographie et illustrations voir texte allemand, pages 327–342

Durant les quinze dernières années, l'utilisation d'implants ostéointégrés a considérablement modifié les concepts de la médecine dentaire restauratrice. Cette évolution est fondée sur de nombreuses études scientifiques qui ont contribué à l'élargissement de l'état des connaissances. En outre, la plupart des implants sont actuellement insérés chez des patients partiellement édentés, ce qui a comme conséquence que dans bien des cas des contraintes biomécaniques nettement plus élevées sont exercées sur l'implant individuel. Suite à cette évolution, certaines tendances remarquables se sont profilées ces dernières années dans le domaine de l'implantologie buccale. Ces tendances sont présentées et discutées en détail dans le présent travail. En outre, les auteurs présentent des concepts de traitement par des implants ITI pour les patients partiellement édentés, en différenciant entre les indications pour les segments antérieurs et pour les régions postérieures.

Introduction

Durant les quinze dernières années, l'implantologie bucco-dentaire a connu une véritable percée, devenant ainsi une partie importante de la médecine dentaire moderne; depuis lors, elle est utilisée de plus en plus dans les cabinets privés également. Cette évolution est fondée sur les résultats des recherches fondamentales réalisées par les groupes de travail du Professeur P.I. Brånemark de l'Université de Göteborg et du Professeur A. Schroeder de l'Université de Berne. Il y a plus de vingt ans, ces deux chercheurs ont pu montrer, de manière indépendante l'un de l'autre, que les implants en titane ostéointégrés permettent de réaliser un ancrage fiable dans l'os alvéolaire des maxillaires, aboutissant à des contacts directs entre le métal et le tissu osseux (BRÅNEMARK et coll. 1969, SCHROEDER et coll. 1976). En règle gé-

nérale, ce phénomène est actuellement désigné par le terme d'ostéointégration ou d'ankylose fonctionnelle (BRÅNEMARK et coll. 1977, SCHROEDER et coll. 1978, SCHROEDER et coll. 1981).

Dans la phase des débuts, l'expérimentation clinique avec les implants ostéointégrés s'est surtout faite auprès de patients complètement édentés. Bon nombre d'études rétrospectives, notamment pour des réhabilitations du maxillaire inférieur édenté, ont montré des résultats favorables au long cours (ADELL et coll. 1981, BABBUSH et coll. 1986, ADELL et coll. 1990, LEDERMANN et coll. 1996). Au cours des dix dernières années, le champ des applications cliniques pour les implants ostéointégrés s'est élargi, comprenant de plus en plus de patients partiellement édentés avec des situations d'édentation postérieure sans piliers distaux, des édentations intercalées ou unitaires, tant dans le maxillaire supérieur qu'inférieur. En raison du suc-

cès croissant de l'implantologie bucco-dentaire, un nombre considérable de systèmes d'implants dentaires sont apparus sur le marché pendant cette période. Parmi cette offre, certains systèmes ont entre-temps disparu du marché, alors que d'autres se sont imposés sur un plan international. De manière générale, force est de constater que les systèmes couronnés de succès ont tendance à se ressembler de plus en plus, étant donné que les résultats scientifiques obtenus au cours des quinze dernières années ont été intégrés lors de la mise au point ou de l'amélioration des systèmes implantaires. Il est toutefois regrettable que la plupart des systèmes implantaires actuellement proposés ne font pas (encore) l'objet de documentations scientifiques à long terme, alors que des résultats d'études prospectives d'une durée de cinq ans sont actuellement considérées comme étant l'exigence minimale en la matière (ALBREKTSON & ZARB 1993). Parmi les systèmes implantaires les plus utilisés, il convient de mentionner en premier lieu le système Brånemark, qui connaît une excellente documentation de résultats à long terme (ADELL et coll. 1981, ADELL et coll. 1990, ZARB & SCHMITT 1993, LEKHOLM et coll. 1994), de même que le système ITI (BUSER et coll. 1990a, BUSER et coll. 1991a, BEHNEKE et coll. 1992, MERICSKE-STERN et coll. 1994, BUSER et coll. 1997, BEHNEKE et coll. 1997). Le système ITI, méthode préférée par les auteurs, montre d'excellents résultats au long cours, tant chez les patients complètement édentés que partiellement dentés. Une étude à long terme incluant plus de 1000 patients et plus de 2300 implants documentés de manière prospective (BUSER et coll. 1997) a rapporté après huit ans un taux de survie cumulé de 96,7%, alors que le taux de succès correspondant s'est élevé à 93,2%.

L'objectif du présent travail est de proposer un aperçu des progrès et des tendances les plus récentes dans le domaine de l'implantologie bucco-dentaire. En outre, les auteurs souhaitent présenter et discuter les conséquences cliniques qui en résultent, par l'illustration des procédés pratiques s'appliquant aux patients partiellement édentés.

Tendances actuelles en implantologie buccale

Force est de constater qu'actuellement certaines tendances précises se sont dégagées dans le domaine de l'implantologie buccale. Le tableau I en propose un résumé et les principaux points seront discutés ci-après. Comme évoqué plus haut, la grande majorité des implants sont actuellement posés chez les patients partiellement édentés. Cette tendance est documentée par

Tab. I Tendances actuelles en implantologie bucco-dentaire

- Actuellement, la majorité des patients traités à l'aide d'implants ne sont que partiellement édentés
- Le titane est actuellement le matériau de choix pour la fabrication des implants
- Les implants possédant une forme de vis se sont clairement imposés
- La méthode de la guérison initiale ouverte, transmuqueuse, est actuellement scientifiquement reconnue et connaît une faveur croissante des utilisateurs
- Le positionnement des implants doit tenir compte des impératifs prothétiques
- Il y a une tendance favorisant des suprastructures scellées par ciment
- On assiste à un net élargissement des indications pour les implants, en raison des progrès obtenus par les techniques d'augmentation tissulaire

l'analyse de grandes cohortes de patients. Lors de l'étude à long terme réalisée par BUSER et coll. (1997), réunissant les données de trois centres universitaires et analysant les résultats obtenus durant la période de 1985 à 1994, la proportion entre patients complètement édentés et partiellement édentés s'est élevée à environ 40 %, respectivement 60%. La Clinique universitaire de médecine dentaire de Genève a présenté un groupe de patients plus récent, observés durant la période de 1989 à 1996 (BERNARD et coll. 1996). Sur un total de 1352 implants, 1147 – soit plus de 80% – ont été posés chez des patients partiellement édentés. Parmi ces derniers, plus de la moitié présentaient une situation d'édentation postérieure terminale sans piliers distaux (fig. 1). Par conséquent, les exigences s'appliquant à chaque implant individuel sont actuellement nettement plus élevées, étant donné qu'ils sont dès lors insérés très souvent dans des régions caractérisées par un volume osseux vertical réduit et une structure d'os à prédominance spongieuse. Simultanément, ces piliers sont soumis à des contraintes occlusales élevées, notamment dans des régions des molaires, tant du maxillaire supérieur qu'inférieur. De plus, ces implants postérieurs ne sont en règle générale pas solidarités avec un certain nombre d'implants supplémentaires; il en résulte des exigences biomécaniques plus élevées pour l'implant individuel, non seulement au niveau de l'interface entre l'os et la surface implantaire, mais également sur les composantes de la suprastructure prothétique. Il convient de tenir compte de ces considérations lors de la sélection du système implantaire que l'on souhaite adopter.

Au cours des quinze dernières années, le titane s'est imposé comme le matériau de choix pour les implants. Le titane est un métal possédant non seulement d'excellentes propriétés biologiques, mais également physiques (STEINEMANN 1994), qui sont indispensables pour assurer les succès au long cours. Les implants confectionnés en oxyde d'aluminium, fortement préconisés surtout en Allemagne au début des années quatre-vingt n'ayant pas su répondre aux attentes, ces systèmes ont complètement disparu du marché; ces implants étaient fréquemment sujettes à des fractures. D'autre part, les revêtements d'implants en titane par des céramiques de phosphate de calcium ne se sont pas non plus imposés, parce que ce genre de revêtements n'a pas de comportement stable dans les milieux biologiques, aboutissant de ce fait à des complications sévères au long cours (JOHNSON 1992).

Actuellement, on utilise de préférence des implants à symétrie de révolution et s'apparentant à la morphologie radulaire. Les implants squelettiques sous-périostés ont été abandonnés dès les années soixante, en raison de nombreuses observations de complications telles que des inflammations péri-implantaires et de formations de fistules, ainsi que, en cas d'échec, de conséquences délétères graves au niveau du lit implantaire dans l'os maxillaire concerné (MAEGLIN 1967). De même, les implants à extension, à l'instar des lames sous-périostées, ont été remplacés au cours des années quatre-vingt par des implants imitant la morphologie des racines naturelles. Il y a actuellement une nette prédominance des implants vissés avec toutes les variétés de configurations tant coniques que cylindriques. Le dessin à symétrie de rotation assure une grande souplesse pour l'opérateur lors de la mise en place de l'implant, un avantage qui s'avère fort utile surtout pour le traitement des patients partiellement édentés. Les différents systèmes implantaires proposent actuellement un diamètre standard d'environ 4 mm. Depuis quelques années, certains fabricants ont complété cette offre par la mise au point d'implants vissés possédant des diamètres réduits (minimum 3 mm) et plus importants (maximum 6 mm), afin de te-

Tab. II Avantages de la méthode de guérison initiale ouverte, transmuqueuse

- Procédé chirurgical en une seule phase
 - pas d'intervention chirurgicale de seconde intention
 - durée de traitement plus courte
 - réduction des frais de traitement
- Excellente intégration de l'implant dans les tissus mous, avec sauvegarde de la muqueuse kératinisée existante
- Comportement biomécanique plus favorable du bras de levier, en raison d'une meilleure relation de la suprastructure par rapport à la longueur de l'implant
- Réduction de l'importance de la résorption osseuse dans la région de la crête alvéolaire, lorsque le joint microscopique est localisé nettement en dessus à la crête

nir compte de façon optimale des différentes situations du volume osseux dans chaque cas individuel. En règle générale, on préfère actuellement des implants à profil de vis, cette morphologie assurant d'une part la stabilité primaire lors de l'insertion de l'implant. D'autre part, il semblerait que les spires hélicoïdales jouent un rôle important lors de la transmission des forces exercées par le corps implantaire en regard de l'os environnant. De plus, en cas d'indication à l'explantation en raison d'un éventuel échec, la forme à symétrie de révolution rend possible une ablation à l'aide de trépan appropriés, ménageant ainsi les tissus osseux; ainsi, cette procédure permet de limiter l'étendue de la perte osseuse susceptible d'en résulter.

Outre le matériau et de la morphologie macroscopique des implants, les chercheurs scientifiques ont attribué, depuis une quinzaine d'années, un intérêt croissant aux structures microscopiques de la surface implantaire. Faisant office de visionnaire, MÜHLEMANN a publié en 1975 déjà une revue de la littérature, postulant que la surface idéale de l'implant devrait être rugueuse afin d'assurer l'ancrage dans le lit osseux. Depuis lors, de nombreuses études expérimentales ont permis de confirmer ce concept et il y a actuellement un consensus affirmant que les implants en titane à surface rugueuse entraînent un ancrage considérablement plus solide dans l'os alvéolaire que ceux à structure lisse tournés par des machines. Cette constatation est l'une des raisons permettant d'expliquer le taux d'échec significativement plus élevé observé pour les implants de type Brånemark avec une surface implantaire lisse, lorsque la longueur des implants est de 7 mm ou lorsqu'ils sont intégrés dans des régions de structure osseuse à prédominance spongieuse (JAFFIN & BERMAN 1991, QUIRYNEN et coll. 1991, JEMT 1993). En raison de ces problèmes cliniques, on observe actuellement une tendance favorisant des implants en titane à surfaces rugueuses, ces dernières pouvant être obtenues par différents procédés. La méthode la mieux documentée est le traitement de surface par jet de plasma de titane (TPS). Cette technique a été introduite en implantologie buccale il y a plus de vingt ans par SCHROEDER et coll. (1976). Depuis lors, ce revêtement par une couche microporeuse a été adopté par de nombreux systèmes d'implants. Il faut toutefois concéder qu'elle a fait l'objet de certains commentaires critiques, entre autres en raison d'études ayant observé que des particules microscopiques de titane s'étaient détachés par éclats et se retrouvaient dans l'os péri-implantaire, voire dans les ganglions lymphatiques loco-régionaux (WEINGARTEN et coll. 1994). Afin de parer aux problèmes invoqués pour ce type de traitement de surface, les fabricants préconisent

depuis peu l'utilisation de méthodes dites réductrices, à savoir le sablage, le mordantage par acide ou des combinaisons des deux. Comme évoqué plus haut, l'utilisation d'implants en titane à surface rugueuse permet d'obtenir une ostéointégration considérablement plus rapide et plus fiable, une observation qui a été étayée, d'une part, par l'observation des pourcentages nettement plus élevés des contacts entre l'os et la surface implantaire et, d'autre part, par des mesures dynamométriques mettant en évidence des forces de couple plus élevées nécessaires lors de l'ablation des implants (CLAES et coll. 1976, THOMAS et coll. 1987, CARLSSON et coll. 1988, WILKE et coll. 1990, BUSER et coll. 1991b, GOTFREDSEN et coll. 1992, WENNERBERG et coll. 1995, GOTFREDSEN et coll. 1995, WONG et coll. 1995, WENNERBERG et coll. 1996, WENNERBERG et coll. 1997, COCHRAN et coll. 1997a, CARR et coll. 1997, KLOKKEVOLD et coll. 1997). Une étude récente et non encore publiée, effectuée sur des maxillaires supérieurs de cochons nains (BUSER et coll. 1998a) a permis de démontrer une fois de plus la supériorité des surfaces de titane rugueuses, documentée par la mise en évidence de couples plus élevés nécessaires pour l'ablation des implants en comparaison avec des implants à surface lisse tournés par des machines. Alors que dans cette expérience d'une durée de trois mois, les implants à surface lisse montraient des couples de desserrage ne dépassant pas 13 à 26 Ncm, pour les implants TPS soumis au test, les mêmes couples se sont élevés à 150 Ncm à la fin de la période d'expérimentation. On peut déduire de ces résultats des avantages cliniques en faveur des implants à revêtement TPS, les rendant ainsi susceptibles d'être utilisés avec succès également en présence de structures osseuses à prédominance spongieuse. De plus, ces implants rendent possible le recours à des longueurs significativement plus courtes (jusqu'à 6 mm) sans qu'il n'en découle pour autant une augmentation du taux d'échecs (BERNARD et coll. 1995a, BUSER et coll. 1997). Au cours de l'étude expérimentale sur des animaux évoquée plus haut, les surfaces de titane sablées et mordancées par acide (SLA) ont montré, dans les phases initiales, des couples de desserrage encore plus élevés par rapport aux implants TPS. Ce nouveau genre de surface semble être en mesure de réduire considérablement la phase de guérison, habituellement estimée à trois mois jusqu'à présent. Par ailleurs, des investigations cliniques relatives à cette hypothèse sont actuellement en cours au sein de divers centres spécialisés.

Tab. III Techniques chirurgicales destinées à la correction des défauts osseux chez les patients traités par implants

- Plasties d'extension alvéolaire par ostéotomie sagittale (clivage) de la crête alvéolaire
- Reconstruction localisée de la crête alvéolaire à l'aide de greffes osseuses autologues («on-lay grafts»)
- Technique par membranes ou technique GBR
 - régénération de défauts osseux périimplantaires (en une phase)
 - apposition crestale latérale chez le patient partiellement denté (en deux phases)
 - apposition crestale verticale chez le patient partiellement denté (en deux phases)
- Surélévation du plancher du sinus (en une ou deux phases)
- Reconstruction verticale de la crête alvéolaire à l'aide de greffes osseuses autologues prélevés sur la crête iliaque (en une ou deux phases)

Afin de pouvoir réaliser une ostéointégration avec un résultat fiable, les conditions préalables – outre la bonne santé générale du patient – sont les suivantes: (a) une préparation du lit osseux respectueuse de l'ensemble des tissus, (b) une bonne stabilité primaire de l'implant inséré ainsi que (c) une phase de guérison initiale exempte de contraintes lorsqu'il s'agit d'implants non solidarisés. Pour autant que ces conditions soient respectées, l'ostéointégration peut être obtenue tant par une période de guérison initiale couverte (technique chirurgicale en deux étapes) que par une guérison ouverte, transmuqueuse (technique chirurgicale en une seule étape). Différentes études expérimentales et cliniques ont confirmé que des résultats équivalents peuvent être réalisés par les deux méthodes (GOTFREDSSEN et coll. 1991, ERICSSON et coll. 1994, BERNARD et coll. 1995b, ERICSSON et coll. 1996, WEBER et coll. 1996, ERICSSON et coll. 1997). Ces dernières années, on a pu observer une nette tendance favorisant une période de guérison initiale ouverte, transmuqueuse, un protocole présentant plusieurs avantages cliniques, résumés dans le tableau II. Le point essentiel est sans aucun doute l'absence de la nécessité d'une seconde intervention, ce qui implique non seulement moins de stress pour le patient, mais qui raccourcit de même la durée du traitement, réduisant ainsi les frais de celui-ci. Ce concept thérapeutique pour les implants ostéointégrés a été introduit il y a plus de vingt ans par SCHROEDER et coll. (1976). La méthode ne reste d'ailleurs plus réservée au seul système ITI, mais elle a connu un élargissement considérable des applications en implantologie (ERICSSON et coll. 1994, HENRY & ROSENBERG 1994, BECKER et coll. 1997, ERICSSON et coll. 1997). Cette évolution réjouissante se reflète également dans le fait qu'un nombre croissant de fabricants d'implants en tiennent compte, proposant depuis peu, à part leurs implants mis au point à l'origine pour la guérison couverte, des types d'implants conçus pour la méthode transmuqueuse.

Outre les considérations concernant le mode de guérison initiale, l'intérêt de la recherche expérimentale s'est dirigé ces dernières années vers les problèmes de l'intégration des implants dans les tissus mous. Alors que, tant pour la dent naturelle que pour l'implant, les structures épithéliales sont pratiquement identiques à celles d'un épithélium sulculaire ou jonctionnel (SCHROEDER et coll. 1981, BUSER et coll. 1989, BERGLUNDH et coll. 1991, BUSER et coll. 1992a), il existe de nettes différences au niveau du tissu conjonctif supra-crestal. En effet, le conjonctif juxta-implantaire se caractérise par la prédominance de fibres conjonctives à orientation circulaire et parallèle à la surface de l'implant, ainsi que par la quasi absence de vaisseaux sanguins, ressemblant de ce fait très fortement à un tissu cicatriciel (BUSER et coll. 1992a, BERGLUNDH et coll. 1994). Une étude récemment publiée (COCHRAN et coll. 1997b) a démontré que l'on observe des dimensions d'une constance surprenante pour les tissus mous, tant pour les implants en titane soumis à des contraintes que pour ceux non chargés. Ces dimensions correspondent, pour l'essentiel, à la «largeur biologique» du parodonte marginal de la gencive des dents naturelles. Il semblerait par ailleurs que la position du joint microscopique existant au niveau de l'interface entre l'implant et la suprastructure joue un rôle essentiel influençant la prolifération de l'épithélium jonctionnel (WEBER et coll. 1996). Une autre étude expérimentale sur des animaux (HERMANN et coll. 1997) a clairement montré que la localisation de ce joint microscopique influence de manière décisive les réactions tissulaires dans la région crestale durant la phase de guérison initiale. Dans cette expérience réalisée avec la méthode de guérison couverte, il s'est avéré que plus l'implant a été enfoui à un niveau profond dans l'os, et plus on a observé,

après dégageement des implants, de résorption osseuse dans la région de la crête. Cette résorption osseuse est apparue relativement rapidement, s'arrêtant à un niveau situé à environ 2 mm en-dessous du joint microscopique. D'autres recherches seront nécessaires pour étudier les différents facteurs responsables de ce phénomène intéressant. Or, la localisation du joint microscopique n'influence non seulement l'importance de la résorption osseuse dans la région crestale, mais également la proportion du bras de levier formé par l'implant d'une part et la suprastructure de l'autre. Il est évident que du point de vue biomécanique, ces forces sont d'une importance primordiale pour la survie de l'implant au long cours.

Alors que, durant les années quatre-vingt, l'insertion de la majorité des implants était essentiellement tributaire du volume osseux local, la tendance actuelle favorise de plus en plus le positionnement en fonction d'une réhabilitation prothétique optimale. Le terme volontiers retenu, par opposition à un «bone-driven implant placement» est dès lors celui de «restoration-driven implant placement» (GARBER & BELSER 1995). Ce principe relève d'une priorité capitale, notamment pour des indications exigeantes du point de vue de l'esthétique, afin de garantir des résultats de traitement répondant à des critères esthétiques optimaux. Cette évolution a été favorisée par les progrès réalisés dans le domaine des techniques d'augmentation tissulaire. En outre, force est de constater que dans ce contexte également, les considérations biomécaniques jouent un rôle très important, étant donné que les implants positionnés selon les critères d'une réhabilitation prothétique idéale seront nettement moins soumis à des forces extra-axiales. Ainsi, les risques d'échecs dus à une fatigue des matériaux (descellement, desserrage, fractures des éléments secondaires ou des vis de fixation, fracture du corps implantaire, etc.) peuvent être considérablement diminués. Afin de réduire le risque de telles complications, on assiste d'autre part à une tendance favorisant des reconstructions supra-implantaires scellées, particulièrement pour des suprastructures d'envergure peu importante, telles que des couronnes unitaires ou des ponts à portée limitée dans les régions postérieures du maxillaire supérieur ou inférieur. Ce genre de reconstruction ne présente non seulement moins de risques de complications biomécaniques, mais l'avantage de faciliter les procédés cliniques ainsi que de réduire les frais de traitement, tant souhaitables du point de vue socio-économique.

L'absence d'un volume osseux suffisant chez des patients entrant en considération pour la pose d'implants représentait, jusque dans les années quatre-vingt, très souvent une contre-indication pour la réalisation d'un tel traitement. C'est l'une des raisons ayant stimulé la mise au point et l'évaluation clinique intenses de nouvelles techniques chirurgicales au cours des quinze dernières années, afin d'être à même de combler des défauts locaux, voire plus étendus, de la crête alvéolaire. La liste de différentes techniques d'augmentation osseuse proposées est longue (Tableau III). Or, grâce aux progrès importants réalisés dans le domaine des techniques d'augmentation, on a pu observer un net élargissement des indications des traitements par les implants ostéointégrés, tout particulièrement chez les patients partiellement édentés; dans ce contexte, la technique d'augmentation osseuse à l'aide de membranes, ou technique GBR (*Guided Bone Regeneration*), est la méthode ayant connu la documentation scientifique la plus approfondie. Durant les dix dernières années, l'intérêt principal des auteurs du présent travail a été consacré à cette technique, une méthode qui, suite à une phase de mise au point de plusieurs années, permet actuellement d'obtenir des résultats excellents et prédictibles, à condi-

tion de respecter méticuleusement des indications précises et une technique chirurgicale correcte. Les aspects fondamentaux et les différentes indications ont été décrites de manière approfondie dans un livre destiné à l'enseignement et le lecteur intéressé pourra s'y référer (BUSER et coll. 1994). A ses débuts, la mise au point de la technique s'est servie de membranes biologiquement inertes en Gore-Tex (membranes e-PTFE, W.L. Gore & Associates, Flagstaff, AZ, USA); depuis lors, un intérêt croissant est attribué aux membranes résorbables.

Concept de traitement destiné aux patients partiellement édentés

Dans tous les cas, un traitement à l'aide d'implants ne doit être envisagé qu'après la conclusion de la phase thérapeutique initiale, à savoir après l'élimination de tous les processus pathologiques initialement présents (LANG 1988). Parmi les objectifs thérapeutiques, le rétablissement de la fonction masticatrice a clairement dominé les préoccupations primaires durant les années quatre-vingt. Dans les années quatre-vingt-dix, ce concept s'est considérablement modifié, dans le sens qu'à part les aspects fonctionnels, l'esthétique joue dorénavant un rôle très important, un critère qui entraîne des exigences nettement plus élevées pour le ou les praticiens traitants. Lors de la planification à long terme, il s'agit principalement d'assurer au patient un succès de traitement au long cours aussi fiable que possible, tout en réalisant un résultat répondant aux exigences spécifiques en matière des fonctions masticatrice et esthétique. De plus, cet objectif devrait être atteint en réduisant au minimum possible le temps investi et en assurant un rapport coût/bénéfices raisonnable. Force est de constater que les traitements recourant à des reconstructions prothétiques sur des piliers implantés sont, d'une manière générale, trop chers; ce genre de traitement reste par conséquent réservé à une partie limitée de la population. Pour ces motifs, il faut favoriser, par principe, les efforts visant à rendre financièrement moins onéreux l'ensemble de l'implantologie buccale, afin que les traitements à l'aide d'implants dentaires ne restent pas réservés à une couche restreinte, car économiquement aisée, de la population, mais qu'ils deviennent une option thérapeutique abordable également pour le plus grand nombre possible de patients. Il résulte de ces considérations la nécessité d'introduire, dans la pratique quotidienne également, des concepts thérapeutiques favorisant la simplification des différentes étapes thérapeutiques et, par conséquent, une réduction des frais de traitement. Or, il est réjouissant de constater que de nombreuses tendances évoquées ci-haut semblent indiquer une évolution allant dans ce sens.

Bien que les résultats à long terme, déjà cités, soient fort prometteurs, le recours à la pose d'implants n'est pas considéré comme étant une option thérapeutique spécifique et à part entière chez les patients partiellement édentés. Elle représente plutôt l'une des différentes possibilités à prendre en considération, dans le cadre d'un concept de traitement global de réhabilitation. Du point de vue purement prothétique, les questions suivantes s'avèrent primordiales:

1. Les implants contribuent-ils de manière significative à la réduction des gestes invasifs (préparation des piliers) inévitables lors d'une solution prothétique conventionnelle, en d'autres termes, permettent-ils de sauvegarder, pour l'essentiel, les tissus dentaires durs intacts ?
2. Les implants sont-ils susceptibles de réduire de façon significative le risque intrinsèque caractérisant les reconstructions «extrêmes» réalisées par la prothèse conjointe convention-

nelle (portée importante, qualités insuffisantes des piliers, respectivement distribution défavorable, et ainsi de suite); une solution implantaire, par la possibilité d'une segmentation des suprastructures est-elle susceptible, le cas échéant, de simplifier une réintervention ultérieure et/ou d'en circonscrire l'étendue ?

3. Les implants permettent-ils raisonnablement d'envisager l'alternative d'une solution prothétique fixe au lieu d'une solution amovible ?

Lorsque, au cours de la planification thérapeutique pour un patient précis, au moins une de ces trois questions connaît une réponse positive et sans équivoque, le patient devrait être informé sur les possibilités offertes par l'implantologie moderne. Le patient sera ainsi en mesure de pondérer les avantages et inconvénients respectifs tant d'une solution prothétique conventionnelle que ceux des suprastructures reposant sur des piliers implantés, et de prendre ainsi une décision en pleine connaissance de cause.

La deuxième partie du présent travail est consacrée à l'illustration du concept de traitement à l'aide des implants ITI destiné aux patients partiellement édentés, tel qu'il est actuellement utilisé de façon courante. L'exposé des différentes procédures a été divisé selon les indications spécifiques applicables aux régions antérieures, d'une part, et celles pour les régions postérieures, d'autre part.

a. Procédé clinique dans les régions postérieures

En cas d'indications concernant les régions buccales postérieures, dans lesquelles les considérations esthétiques sont en général peu importantes, à l'instar de situations d'édentation postérieure sans piliers distaux, tant dans le maxillaire inférieur que supérieur, le rétablissement de la fonction masticatrice revêt une importance primordiale. L'objectif thérapeutique chirurgical est d'aboutir à une intégration tissulaire réussie, de créer les meilleures conditions possibles pour la survie des implants au long cours, ainsi que la sauvegarde de la muqueuse kératinisée au niveau de la crête alvéolaire par des techniques appropriées relevant de la chirurgie des tissus mous. Ces objectifs devraient être atteints en respectant un investissement minimal en matière de chirurgie et de frais financiers.

Lors de l'implantation, il convient d'utiliser une technique opératoire ménageant les tissus et d'éviter tout risque d'infection durant la phase chirurgicale. Actuellement, tous les systèmes implantaires éprouvés comprennent des instruments de précision spéciaux permettant la préparation d'un lit implantaire congruent. En règle générale, on utilise des implants vissés, qui sont proposés en trois diamètres, soit 4,1 mm (vis standard), 4,8 mm (vis à diamètre large ou *wide body*), ainsi que 3,3 mm (vis à diamètre réduit). Ces trois vis présentent, dans leur partie supracrestale, une forme et des dimensions égales, une caractéristique qui permet d'employer des procédés identiques lors de la phase prothétique. Pour ce qui est de la longueur de l'implant, on s'efforce de sélectionner la vis la plus longue possible, la longueur maximale étant de 12 mm. Des longueurs de vis plus importantes ne sont pas nécessaires, car il s'est avéré que leur utilisation n'améliore pas le pronostic général (BERNARD et coll. 1995a, BUSER et coll. 1997). Lors du choix des implants pour les régions postérieures de la mandibule, on fait preuve de retenue quant à leur longueur, afin d'éviter tout risque superflu – un ancrage bicortical n'étant de toute façon pas nécessaire pour les implants ITI. Lors de l'implantation dans ces régions, on respecte une marge de sécurité de 2 mm par rapport au canal mandibulaire.

bulaire pour éviter le risque de léser le tronc vasculo-nerveux. En ce qui concerne le mode de guérison initiale, on opte en principe, du moins pour des situations standard présentant un volume osseux suffisant, pour la cicatrisation ouverte, transmuqueuse, qui a l'avantage de ne nécessiter qu'une seule intervention. Pour cette méthode, on procède par conséquent à une première incision au sommet de la crête. La préparation du lit implantaire est réalisé à l'aide de fraises hélicoïdales. En présence de structures osseuses normales, on prétaille ensuite le pas de vis dans le lit implantaire, alors que dans des situations de structure osseuse à prédominance spongieuse, on préfère une insertion de l'implant par autotaraudage dans la moitié apicale, afin de garantir une stabilité primaire suffisante. Les techniques chirurgicales employées lors de la fermeture des tissus mous ont fait l'objet d'un intérêt tout particulier ces dernières années. Lors de la pose d'implants unitaires isolés, de petites incisions de décharge dans la région distale s'avèrent en général suffisantes pour obtenir une adaptation précise et exempte de tensions des lèvres de la plaie par des petits volets de rotation. Lors d'une insertion de deux implants juxtaposés, on préfère utiliser, depuis environ trois ans, de petits greffons de muqueuse prélevés en épaisseur totale qui sont façonnés en fonction des besoins spécifiques avant d'être adaptés dans la zone entre les deux piliers implantés (fig. 1 a, b).

La cicatrisation des tissus mous est achevée au bout de 2 à 3 semaines. Durant cette période, on recommande, d'une part, d'éviter toute contrainte exercée sur la région opérée et, d'autre part, d'assurer un contrôle optimal de la plaque à l'aide de digluconate de chlorhexidine (CHX). Les bains de bouche par une solution de rinçage de CHX (0,1%, 3 × 1 mn/j) sont remplacés, après une semaine, par des applications locales de gelée de CHX (0,2%). Pour les implants ITI avec revêtement TPS, la phase de guérison osseuse est de trois mois, en présence d'une situation osseuse normale (fig. 1 c), alors qu'en cas de structures osseuses extrêmement spongieuses, le délai d'attente peut exceptionnellement être de 4 mois. Suite à la phase de guérison initiale, on procède au contrôle du résultat d'intégration tissulaire de l'implant. La situation osseuse est évaluée par radiographie apicale. On peut ensuite passer au traitement prothétique, la première étape étant la sélection du ou des éléments secondaires appropriés. Comme déjà évoqué, il y a un espoir bien fondé que l'introduction d'implants à surface traitée par sablage et mordantage acide (surface SLA) est susceptible, dans un avenir proche, de réduire davantage la durée de la guérison osseuse. Cette perspective signifierait un progrès considérable pour le domaine de l'implantologie buccale. Par ailleurs, des études cliniques y relatives sont actuellement en cours au sein de plusieurs centres spécialisés.

Lors du traitement par implants de patients présentant des édentations unitaires, intercalées peu étendues ou postérieures sans appuis distaux, on a recours, depuis plus de dix ans, à des suprastructures scellées par ciment (BUSER et coll. 1988, BRÄGGER et coll. 1990, BELSER et coll. 1994, BELSER & BUSER 1997). Cette méthode permet non seulement d'obtenir, autant que peut, une simplification maximale des procédures cliniques, prothétiques et des étapes de laboratoire odonto-technique, mais également de l'étendue et de l'organisation de la prise en charge du patient au long cours, des avantages non négligeables qui se reflètent, en fin de compte, également par un rapport coût/bénéfices plus favorable.

Les conditions préalables primaires de cette manière de procéder sont un épaulement implantaire facilement accessible, une distance interocclusale d'au moins 5 mm, ainsi que l'absence de

la nécessité d'une seconde intervention immédiate ou dans un délai prévisible. En raison de la technique chirurgicale en une seule étape, qui a comme conséquence une position paramuqueuse de l'épaulement implantaire (= zone de connexion prospective entre l'implant et la suprastructure prothétique), le système ITI est dans de nombreux cas la méthode idéale pour cette approche. Les éléments secondaires, légèrement coniques et de hauteur variable, sont confectionnés en métal massif, ce qui permet, le cas échéant, d'effectuer des modifications selon les besoins individuels, en les réparant à l'aide d'instruments rotatifs diamantés et sous refroidissement par spray d'eau abondant (BRÄGGER et coll. 1995). Les éléments secondaires sont fermement vissés dans le corps implantaire, la force de serrage étant déterminée par la clé à couple réglée à 35 Ncm (fig. 1 d). La méthode assure par ailleurs un transfert aisé de la situation intrabuccale sur le modèle de travail, soit par la technique d'empreinte conventionnelle, soit en utilisant des coiffes de report à usage unique (fig. 2 a, b). La suprastructure céramo-métallique confectionnée correspond, en grandes lignes, à celle d'une pièce de prothèse conjointe conventionnelle. Il en résulte des suprastructures exemptes de logettes pour les vis occlusales ou transversales, un avantage qui se répercute au niveau de la construction technique (configuration uniforme des pièces métalliques, résistance mécanique), une simplification qui permet en outre de réduire les frais de laboratoire. Les espaces interdentaires sont en général facilement accessibles aux moyens d'hygiène du patient, ce qui représente bien entendu un bénéfice supplémentaire (fig. 2 c, d). Les détails de la procédure prothétique ont été présentés sur une bande vidéo, enregistrée récemment (BELSER & BUSER 1997). Que le lecteur intéressé veuille bien s'y référer.

b. Procédé clinique pour les régions antérieures, esthétiquement exigeantes

Ces derniers temps, la médecine dentaire restauratrice a été de plus en plus confrontée à des considérations relevant des exigences en matière d'esthétique. Deux motifs principaux sont à l'origine de cette évolution: d'une part, le désir des patients d'être gratifiés d'un résultat final leur conférant un maximum d'esthétique naturelle et, d'autre part, les efforts continus de la médecine dentaire à la recherche de méthodes restauratrices moins invasives (MAGNE et coll. 1993a, MAGNE et coll. 1993b, MAGNE et coll. 1994). En cas d'édentations dans les segments antérieurs, la prothèse conjointe offre des solutions, que ce soit des ponts fixes conventionnels ou des ponts adhésifs, assurant d'excellents résultats esthétiques et fonctionnels durables au long cours, qui sont par ailleurs prévisibles dans la majorité des circonstances. Ces solutions éprouvées représentent par conséquent l'étalon de référence fondamental par rapport à lequel toute méthode novatrice sera jugée (BELSER et coll. 1998). Les reconstructions reposant sur des implants constituent une telle alternative, quoique complexe et souvent exigeante. Même en respectant des conditions préopératoires optimales, le positionnement inadéquat et/ou la maîtrise insuffisante des tissus mous environnants risquent de mettre en échec le résultat esthétique (GARBER & BELSER 1995). Par conséquent, tant le diagnostic préopératoire que la planification thérapeutique revêtent une importance primordiale. Comme évoqué plus haut, il est possible de trouver une solution prothétique conjointe conventionnelle pour la plupart des situations d'édentation partielle des segments antérieurs (suite à des agénésies, consécutif à un traumatisme ou en raison d'un échec endodontique, parodontal ou

prothétique localisé), avec des résultats fonctionnels et esthétiques à long terme parfaitement prévisibles. Or, la pression des exigences esthétiques de la part des patients va en augmentant; par conséquent, la marge de manœuvre hypothétique pour des compromis est quasiment inexistante pour les restaurations supportées par des implants, en particulier en présence d'une ligne de sourire haute.

Pour être complet, il convient de retenir que le traitement par implants répondant aux exigences esthétiques ne dépend pas seulement des paramètres prothétiques ou relevant des techniques du laboratoire odonto-technique; le résultat sera également influencé dans une large mesure par les paramètres anatomiques et chirurgicaux suivants:

1. Localisation sous-muqueuse de l'épaulement implantaire.
2. Position adéquate de l'implant, dans les trois dimensions (position dictée avant tout par la future suprastructure prothétique et non pas en premier lieu par les conditions anatomiques locales). Ce concept est connu sous le terme de «Restoration-driven Implant Placement» (GARBER & BELSER 1995).
3. Maintien, au long cours, de contours stables et esthétiques des tissus mous.
4. Symétrie des dimensions coronaires cliniques, concordance entre le pilier implantaire et la dent naturelle controlatérale servant de référence.

Lorsque les conditions locales, telles que la largeur de la crête alvéolaire et/ou la configuration des tissus mous d'un site d'implantation antérieure potentiel s'avèrent trop défavorables pour une implantation compatible avec la suprastructure prothétique prospective, le patient est confronté au choix de devoir décider soit pour une solution prothétique conventionnelle, soit de se soumettre à un certain nombre d'interventions préparatoires relevant de la chirurgie d'augmentation tissulaire (BELSER et coll. 1998). L'objectif thérapeutique primordial sera dans tous les cas la réalisation d'une restauration implantaire avec un profil d'émergence (*emergence profile*) adéquat.

Pour cette raison, lors de l'opération, l'implant doit être inséré dans une position tridimensionnelle aussi favorable que possible. Dans le cas idéal, l'implant devient ainsi la prolongation apicale de la future couronne positionnée de manière optimale. Quant à la position verticale de l'épaulement implantaire, l'implant est enfoui dans les tissus à un niveau inférieur de 2 mm par rapport à celui préconisé pour les situations standard. Pour un implant ITI, la partie cervicale à structure lisse sera ainsi située dans la région intraosseuse. Afin de limiter au maximum la résorption osseuse subséquente, on utilise des implants spéciaux, caractérisés par une extension supplémentaire de 1 mm en direction coronaire du revêtement TPS (nom commercial: implants «Esthetic plus»). La position vestibulaire de l'épaulement implantaire devrait se situer au même niveau que celui des contours vestibulaires des dents voisines, afin d'être à même de confectionner, sur l'implant, une couronne présentant un profil cervical favorable. La liberté de manœuvre pour ce positionnement est souvent entravée par un rebord osseux vestibulaire finissant en lame de couteau, alors qu'il convient de veiller à respecter, lors de l'insertion de l'implant, une lamelle osseuse vestibulaire d'épaisseur suffisante (> 1 mm). Une dimension suffisante de cette paroi osseuse revêt une importance capitale pour le soutien des tissus mous du côté vestibulaire et le maintien, au long cours, de la stabilité des tissus mous; par conséquent, le respect sans compromis de cette infrastructure est un objectif absolu. Pour ce qui est la sélection du type d'implant, le centre d'intérêt se porte essentiellement sur la vis standard de l'assortiment ITI (S 4.1). Lorsque l'on doit aborder une situation

de problème important en matière d'axe longitudinal, on peut, le cas échéant, avoir recours à un implant de type cylindre creux, disponible avec une angulation de 15°. La technique opératoire a été présentée sur une bande vidéo (BUSER & BELSER 1995) et peut y être consultée. Les points les plus importants sont une incision cretale légèrement décalée en direction palatine et le positionnement correct de l'implant en direction verticale ainsi que vestibulo-linguale. En fonction des circonstances individuelles, on aura recours à des greffes de tissu conjonctif prélevées sur le palais, permettant d'optimiser les tissus mous du versant vestibulaire, à l'utilisation de coiffes de protection aplaties du côté vestibulaire qui demeurent en place durant la phase de cicatrisation, ainsi qu'à une guérison initiale selon le mode couvert. Environ 8 à 10 semaines après l'implantation, on peut procéder au dégagement de l'implant, par une excision de la muqueuse et de la mise en place d'une coiffe d'extension transgingivale longue, destinée au modelage d'un «canal» définitif reliant la surface des tissus mous et l'épaulement implantaire. Trois mois après l'implantation, on peut mettre en place l'élément secondaire, cette étape représentant le début de la phase prothétique.

Pour ce type de réhabilitation, l'épaulement implantaire est en règle générale situé assez nettement en dessous du niveau du rebord des tissus mous. Par conséquent, une adaptation optimale du joint cervical de la suprastructure, qui sera par ailleurs de préférence du type vissé, revêt une importance primordiale. Les armatures céramo-métalliques réalisées sur la base d'éléments tertiaires préfabriqués et conçus pour la coulée de raccord correspondent de manière idéale à cette exigence, notamment en raison de leur précision très élevée et de la structure de surface homogène dans la zone du pourtour cervical. Afin de pouvoir pleinement bénéficier du potentiel des éléments préfabriqués, on recommande l'utilisation d'un élément secondaire octogonal (Système Octa). De par son système de transfert de précision (coiffes de report vissées, pièces de laboratoire analogues de précision), ce système assure un transfert sûr de la situation intrabuccale vers le modèle de travail; en outre, en raison de sa stabilité mécanique, il garantit une liaison optimale entre l'implant et la suprastructure correspondante (SUTTER et coll. 1993). Lorsque le parallélisme des axes de l'implant et de la suprastructure prothétique le permet, on opte pour le vissage transocclusal; dans les autres cas, on choisit un vissage transversal à partir du versant palatin. Le modelage ciblé de l'entonnoir des tissus mous dans la région périimplantaire, selon le profil d'émergence correct de la dent à remplacer, est particulièrement important pour le résultat esthétique final. Pour atteindre cet objectif, on utilisera soit des coiffes en résine ajustées individuellement ou alors une couronne provisoire réalisée au laboratoire sur la base d'une coiffe préfabriquée en titane.

A condition de respecter minutieusement les étapes chirurgicales et prothétiques évoquées dans ce chapitre, il est possible d'arriver à des résultats esthétiques très satisfaisants (fig. 3a-d). Les détails de la réalisation prothétique ont été présentés sur la bande vidéo mentionnée (BELSER & BUSER 1997).

Concept de traitement destiné aux patients présentant des défauts tissulaires

Depuis une dizaine d'années, les auteurs s'intéressent de très près à la technique des membranes. Les expériences cliniques acquises dans la phase de mise au point de la technique, soit entre 1988 et 1991, ont montré que l'on peut définir quatre facteurs principaux permettant d'obtenir de façon prédictible des

résultats satisfaisants, à savoir: (a) respect de l'objectif d'une guérison de première intention des tissus mous, (b) l'utilisation combinée de membranes et de greffes d'os autologue, ces derniers servant, d'une part, de soutien mécanique de la membrane et, d'autre part, de comblement inducteur de la néoformation osseuse, (c) la stabilisation de la membrane à l'aide des vis miniaturisées, voire par d'autres systèmes de fixation auxiliaires et (d) une guérison osseuse de durée suffisamment longue, à savoir un délai de 4 à 6 mois au minimum. A condition que ces facteurs soient respectés, il est possible d'atteindre d'excellents résultats de régénération tissulaire. Selon la situation clinique de départ, on optera soit pour un protocole en une seule phase, soit pour une approche en deux phases différées dans le temps (NYMAN et coll. 1990, BUSER et coll. 1990b). La méthode en une phase convient en premier lieu à la régénération de défauts osseux peu ou moyennement importants avec une morphologie favorable du volume à combler. L'une des conditions préalables est d'obtenir une stabilité primaire lors de la pose de l'implant ainsi qu'une position prothétiquement favorable de celui-ci (BUSER et coll. 1992b). Pour cette application, on préfère utiliser depuis peu des membranes résorbables, qui présentent notamment l'avantage de ne pas nécessiter de seconde intervention, l'ablation de la membrane devenant superflue. Les premiers compte rendus, faisant état des résultats prometteurs obtenus avec des membranes de collagène, ont été publiés récemment (HÜRZELER et coll. 1996, ZITZMANN et coll. 1997). Il convient toutefois d'attendre des résultats après 3 ans au moins et des données cliniques et radiologiques provenant d'études prospectives, avant d'être en mesure d'apprécier cette nouvelle méthode à sa juste valeur. Il semblerait en outre que les membranes résorbables actuellement disponibles ont un temps de résorption relativement court (seulement 1 à 2 mois), délai qui ne serait pas suffisant, en particulier pour le comblement de défauts osseux de volume important. L'évolution au cours des prochaines années montrera si les fabricants de membranes réussiront à rallonger le délai de résorption et dans quels domaines ou indications ce type de membranes saura s'imposer.

Dans les cas ne répondant pas aux conditions préalables citées plus haut, on optera pour un protocole en deux phases différées, comprenant la reconstruction primaire de la crête alvéolaire, suivi de l'implantation dans un deuxième temps. Les détails de la procédure chirurgicale avec des membranes GoreTex® et de transplantation simultanée de greffes d'os autologue ont fait l'objet de plusieurs publications (BUSER et coll. 1990b, BUSER et coll. 1993, BUSER et coll. 1995). Les résultats d'une étude clinique incluant 40 patients opérés consécutivement pour la reconstruction alvéolaire latérale, ainsi que les premiers résultats à 5 ans, concernant 12 implants posés dans de l'os régénéré, ont été publiés en 1996 (BUSER et coll. 1996a, BUSER et coll. 1996b). Cette méthode s'est avérée très satisfaisante, tout particulièrement dans les régions esthétiquement exigeantes, puisqu'elle permet de créer de bonnes conditions pour le positionnement optimal des implants, critère fondamental dont dépend le résultat esthétique final (fig. 4 a-f). D'un autre côté, la méthode permet également de réaliser, de manière fiable, des augmentations crestaies dans des situations d'édentation postérieure sans piliers distaux avec une hauteur crestale satisfaisante mais une largeur osseuse insuffisante. Cette option thérapeutique permet en règle générale d'éviter la confection d'une prothèse partielle amovible (fig. 5 a-f).

L'une des alternatives thérapeutiques en cas de volumes osseux insuffisants au niveau des régions postérieures du maxillaire supérieur est la surélévation du plancher du sinus. Ces dernières années, cette méthode a connu une faveur croissante de la part des chirurgiens et elle peut être combinée, le cas échéant, avec une augmentation latérale de la crête. La procédure a été décrite pour la première fois au début des années quatre-vingt (BOYNE & JAMES 1980). Le volume des manques osseux à combler étant important, il convient souvent d'ajouter aux greffons d'os autologue prélevés dans la cavité buccale un complément de matériau succédané approprié. Les produits les plus utilisés à cette fin sont soit les granulés de phosphate tricalcique (CEROS®-TCP; Mathys AG, Bettlach) soit des xéno-greffes d'os déprotéiné (BioOss®, Ed. Geistlich Söhne AG, Wolhusen), tous deux possédant par ailleurs des documentations suffisantes provenant d'expériences sur les animaux (EGGLI et coll. 1988, HÜRZELER et coll. 1997, BUSER et coll. 1998c). Le plus souvent, on se contente de limiter l'étendue de la surélévation du plancher du sinus à la région antérieure, une approche qui permet en règle générale de réaliser par la suite une reconstruction de l'occlusion jusqu'aux première molaires. De plus, cette manière de procéder permet d'effectuer l'intervention sous anesthésie locale et dans des conditions ambulatoires, deux critères bénéfiques également pour le contrôle des frais de traitement. Selon la situation individuelle de départ (volume vertical d'os existant), la surélévation du sinus sera réalisée en une seule phase ou en deux étapes différées (fig. 6 a-f).

Perspectives d'avenir

Le présent aperçu a démontré les progrès atteints dans le domaine de l'implantologie bucco-dentaire au cours de 15 dernières années. Par conséquent, les reconstructions reposant sur des piliers implantaires doivent dès lors faire partie intégrante des considérations de planification thérapeutique de tout clinicien, tant chez des patients complètement édentés que chez des patients partiellement dentés. Les progrès les plus importants concernent, d'une part, le domaine des réhabilitations esthétiques sur implants et, d'autre part, les techniques d'augmentation tissulaire destinées au comblement de défauts osseux des deux maxillaires. Suite à l'utilisation plus courante d'implants ostéointégrés, nous assistons à plusieurs tendances remarquables, telles que la tendance favorisant des implants intégrées en une seule étape chirurgicale, des surfaces de titane à structure rugueuse ou encore les reconstructions supraimplantaires scellées. A l'avenir, ces tendances connaîtront certainement un intérêt croissant, puisque leur objectif fondamental est en définitive la simplification des traitements par implants dont résultera également une réduction des frais de traitement. Cette évolution sera bénéfique non seulement pour les patients eux-mêmes, mais également pour les praticiens, car la simplification des procédés rendra accessible ces formes de traitement à un nombre plus important de patients. Etant donné que le marché propose actuellement des systèmes implantaires éprouvés et scientifiquement bien documentés qui sont à même d'assurer de bons résultats à long terme, à condition que l'on en respecte méticuleusement les indications spécifiques et une mise en pratique clinique correcte, il est hautement probable que l'avenir appartiendra aux systèmes implantaires qui sauront le mieux tenir compte de ces aspects socio-économiques de plus en plus importants.