

Expansion de la crête au maxillaire supérieur avec le JFB Expansor System

À propos de 17 cas cliniques
et 100 implants

• J. F. BALLESTER • M. OBRECHT • I. LÓPEZ • A. SÁNCHEZ •

Résumé L'article décrit une technique chirurgicale pour laquelle une instrumentation spécifique, le JFB Expansor System, a été développée. Avec cette technique, il est possible d'utiliser des implants cylindriques ostéointégrés dans une grande partie des cas cliniques présentant une hauteur osseuse suffisante avec une épaisseur faible comprise entre 3 et 5 mm (classe D). Il s'agit d'une variante de la technique d'expansion décrite par Brushi et Scipioni.

Mots-clés

Implants, expansion tissulaire, biomécanique, hydroxyapatite.

Nous n'avons pas pu obtenir les caractéristiques physico-chimiques des implants IMZ, revêtus d'HA qui, par ailleurs, ne sont plus commercialisés en Espagne.

Adell *et al.*^[29] pensent qu'il est irréaliste d'obtenir un succès supérieur à 90 % au maxillaire supérieur. Leurs publications relatent un taux de succès de 89 % à 5 ans pour les implants du Brånemark System™. Dans le même temps, *The Vienna department of oral surgery* a publié un taux de succès à 5 ans de 72 % avec des implants IMZ et 56,3% pour les implants Brånemark^[30]. Pour notre part, nous avons obtenu un taux de succès de 98 % à 3 ans après une mise en nourrice de 6 mois et un protocole de mise en charge d'un os de type IV^[27]. Cela corrobore les résultats d'Engelke et Diedirichs^[30] qui ont observé un taux de succès global de 86,2 % pour 124 implants posés. Sur 27 implants « *smooth-surfaced* » (surface usinée) posés, 9 ont été perdus (33,3 % d'échecs à 12 mois) tandis que sur 97 implants sablés-mordancés, 3 échecs seulement ont été observés (3,1 % d'échecs). Jaffin et Berman ont observé un taux d'échec de 35 % avec un os de type IV avec les implants Brånemark^[39].

L'ensemble de ces études démontre, comme nous avons pu le constater nous-mêmes, que la nature de l'état de surface de l'implant est l'un des éléments déterminants des succès obtenus lorsque nous sommes en présence d'un os de type IV^[27]. Comme Engelke et Diedirichs^[30], nous n'avons trouvé aucun avantage quant à l'utilisation de membranes dans cette technique.

Dans les cas les plus défavorables (crêtes dont l'épaisseur est inférieure à 3 mm), nous préconisons une technique modifiée qui permet de maintenir l'expansion avec des coins en titane poli fournis par le JFB Expansor System. Ces coins restent en place, dans l'attente de la néoformation osseuse, pendant 6 mois, période au terme de laquelle nous procédons à l'insertion des implants.

Cette technique en deux temps donne des résultats plus constants, mais présente un inconvénient quant à la durée du traitement (1 an et demi minimum).

Conclusion

La technique d'expansion de crête dans laquelle les espaces mésiaux et distaux sont comblés avec de l'os autogène associé ou non à une technique de régénération tissulaire guidée est une technique efficace, satisfaisante et stable dans le temps (voir les 3 cas illustrés ; (Fig. 20A à C, 21A à K et 22A à F). Elle autorise, par rapport aux techniques décrites antérieurement^[15], la mise en place d'implants de plus gros diamètre, avec tous les avantages qui en découlent^[29].

Nous considérons que le succès de cette intervention est lié aux facteurs suivants :

- la conception des composants du JFB Expansor System ;
- une technique chirurgicale codifiée qui permet d'obtenir une expansion osseuse atraumatique ;
- l'utilisation de forets à refroidissement interne ;
- l'utilisation d'implants recouverts d'hydroxyapatite ou d'un projetat plasmatisé ;

Évolution radiographique de trois cas – Cas n° 7

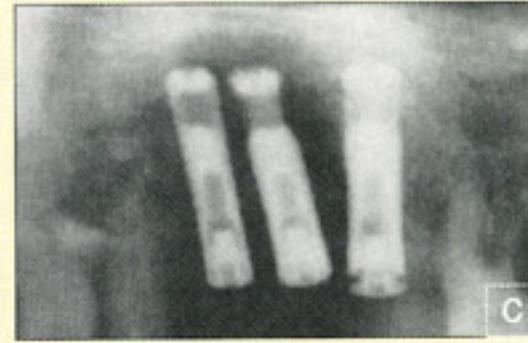


FIG. 20A à C / Édentement unilatéral (implant Biotech). Trois ans de mise en charge.

Cas n° 11

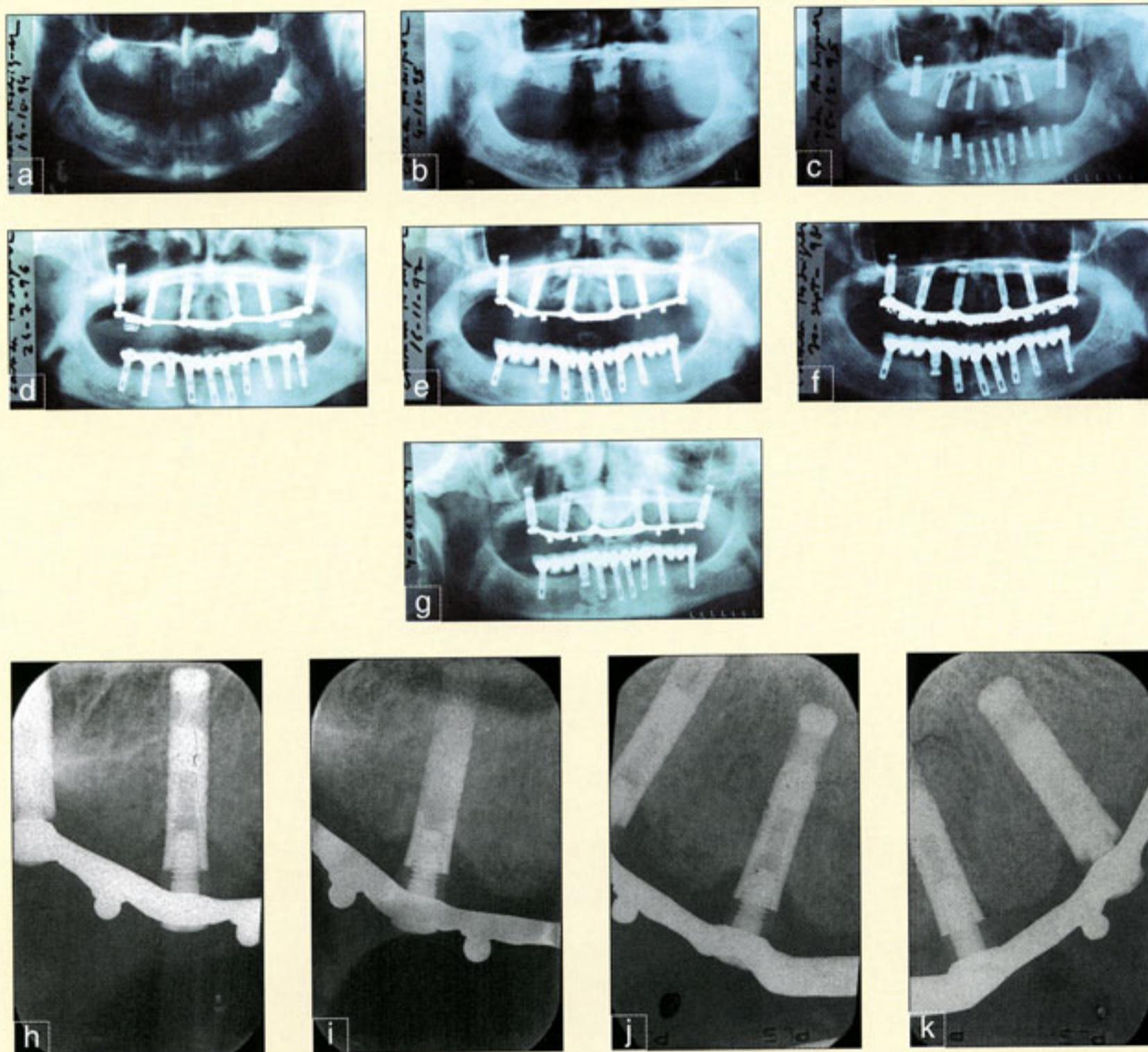


FIG. 21A à 21K / Édentement total bimaxillaire (implant Biotech). Après six ans de mise en charge.

- le respect absolu de la période d'absence de mise en charge pendant 6 mois (absence de port de prothèse amovible) ;
- la mise en charge progressive qui respecte le protocole d'un os de type IV ;
- la conception biomécanique et occlusale de la future prothèse.

En résumé, les avantages de cette technique sont :

- l'expansion crestale et la pose de l'implant sont

simultanées ;

- l'expansion crée un espace qui permet la pose d'implants de plus gros diamètre. Cela améliore à la fois le rapport biomécanique et l'intégration esthétique de la prothèse (Fig. 23A à D) ;

- l'expansion permet une réduction de l'angulation entre l'implant et la couronne prothétique⁽⁴⁰⁾ ;

- son prix est avantageux par rapport aux techniques de RTG.

Cas 14

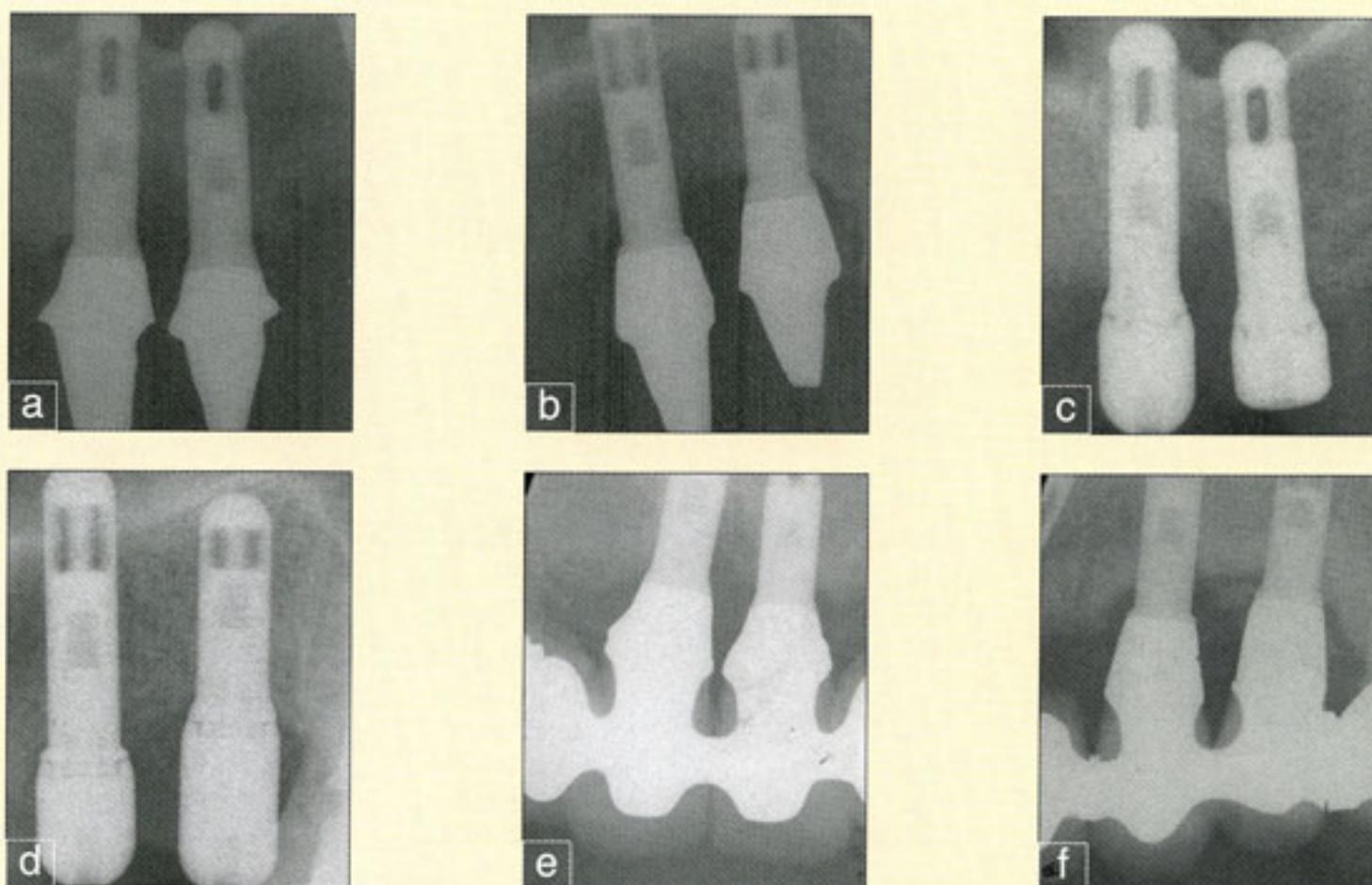


FIG. 22A à F / Édentement maxillaire (implant IMZ). Cinq ans de mise en charge.

Apports de la technique d'expansion



FIG. 23A / La confection des infrastructures transvissées respecte la morphologie décidée au moment de la cire de diagnostic.



FIG. 23B / Reconstruction monobloc de l'arcade maxillaire.



FIG. 23C / La technique d'expansion de crête permet de réaliser des dents prothétiques avec une réduction du bras de levier vestibulaire.



FIG. 23D / La technique d'expansion permet :
 - d'améliorer l'intégration esthétique en plaçant les implants dans une situation proche des racines naturelles ;
 - d'améliorer l'intégration biomécanique ;
 - de poser un implant de plus gros diamètre ;
 - de réduire l'angulation entre l'implant et la couronne prothétique.

ADRESSE DES DISTRIBUTEURS

→ JFB EXPANSOR SYSTEM - PROTOTYPE NON COMMERCIALISÉ

BIOTECH - BIOTECH INTERNATIONAL - 305, ALLÉE DE CRAPONNE - 13300 SALON-DE-PROVENCE - TÉL. : 04 90 44 60 60 - FAX : 04 90 44 60 61 - e-mail : biotech-international@wanadoo.fr - <http://www.biotech-international.com>

→ IMZ - FRIADENT - ROUTE DE MONTEREAU - BP 106 - DARVAULT - 77793

NEMOURS CEDEX - TÉL. : 01 60 55 55 45 - FAX : 01 60 55 55 49 - e-mail : info@friadent.fr

→ ASPIRATEUR OCT - PRAXIS - 6, RUE FERNAND FOUREAU - 75012 PARIS -

TÉL. : 01 43 43 00 49 - FAX : 01 43 43 53 30 - e-mail : praxis@kitwear.com - <http://www.kitwear.com>

→ VICRYL - DEXTER DENTAL EMCO - 111, RUE HENRI-BARBUSSE - BP 157 -

95105 ARGENTEUIL CEDEX - TÉL. : 01 34 34 38 10 - FAX : 01 30 76 20 32 - <http://www.dexter.fr>

→ BRÅNEMARK SYSTEM™ - NOBEL BIOCARE - 80, AVENUE DES TERROIRS-DE-

FRANCE - 75007 PARIS CEDEX 12 - TÉL. : 01 53 33 89 10 - FAX : 01 53 33 89 33 - <http://www.nobelbiocare.se>

BIBLIOGRAPHIE

- Lejoyeux J, Lejoyeux R.** Occlusion et implantologie. In : Lejoyeux J, Lejoyeux R, eds. Implantologie dans le traitement de l'édentation totale. Paris : Éditions CdP, 1990:1-75.
- de Vicente Rodriguez JC.** Análisis cephalométrico del perfil facial : Consideraciones Estéticas. Rev Esp Cirug Oral y Maxillofac 1996;18(4):175-207.
- Becker DU, Becker BE.** Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implants dehiscences: surgical techniques and case reports. Int J Periodontics Restorative Dent 1990;10(5):377-391.
- Collins TA.** Onlay bone grafting in combination with Brånemark implants. Oral Maxillofac Clin N Am 1991;3(4):893-902.
- Duncan JM, Westwood M.** Ridge widening for the thin maxilla: a clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:224-227.
- Lekholm V, Zarb GA.** Patient selection and preparation. In : Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, eds. Tissue integrated prostheses. Osteointegration in clinical dentistry. Chicago : Quintessence, 1985:199-205.
- Ballester JF, Sola J.** Expansión de la cresta en el maxilar superior : estudio realizado en 10 casos clínicos. Rev Esp Odont Implant 1997;3:117-126.
- Bruschi GB, Scipioni A.** Alveolar augmentation: new applications for implants. In : Heimke G, ed. Osteointegrated implants. Vol II. Implants in Oral and ENT Surgery. Boca Ratón (Florida) : CRC Press, 1990:35-44.
- Bruschi GB, Scipioni A.** Primeros resultados y consideraciones después de ocho años de utilización de la técnica : edentulous ridge expansión. Actual Implantol 1995;7:49-64.
- Bruschi GB, Scipioni A, Calensini G.** The edentulous ridge expansion technique: a five year study. Int J Period Rest Dent 1994;14:451-459.
- Simion M, Baldoni M, Zaffe D.** Élargissement du matériel osseux de l'arcade par implantation immédiate associée à un clivage de la crête et à la régénération tissulaire guidée. Rev Int Parodont Dent Rest 1992;(6):463-473.
- Zablotsky M, Meffert R, Caudill R, Evans G.** Histological and clinical comparisons of guided tissue regeneration on dehisced hydroxylapatite-coated and titanium endosseous implant surfaces. Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6(3):294-303.
- Steflik DE, Parr GR, Singh BB, IF Lake T, Sisk AI, Howell Fv, Shelton TW.** Implantes dentales revestidos con hidroxiapatita : histología descriptiva e histomorfometría cuantitativa. J Oral Implantol 1994;20(1):8-24.
- Becker W, Becker BE, Handles Man M, Celletti R, Ochsenbein C, Hardwick R, Langer B.** Bone formation at dehisced dental implant sites treated with implant augmentation material: a pilot study in dogs. Int J Periodontics Restorative Dent 1990;10:92-101.
- Anitua Aldecoa E.** Ensanchamiento de cresta en el maxilar superior para la colocación de implantes : técnica de los osteotomos. Actual Implantol 1995;7:65-72.
- Albrektsson T, Zarb GA, Worthington P, Eriksson AR.** The long term efficacy of currently used-dental implants. A review of the proposed criteria of success. Int J Oral Maxillofac Implants 1986;1(1):11-25.
- Dahlin C, Lekholm V, Lindhe A.** Membrane-induced bone augmentation at titanium implants. A report of ten fixtures followed from 1 to 3 years after loading. Int J Periodontics Restorative Dent 1991;11:273-281.
- Aubert H, Le Chanu A.** Membranes et compléments en implantologie endo-osseuse. Que choisir ? Chir Dent F 1994;70:1/702:28-39.
- Buser D, Dula K, Belser U, Hirt HP, Berthold H.** Localized ridge augmentation using guide bone regeneration. I. Surgical procedure in the maxilla. Int J Periodontics Restorative Dent 1993;13(1):29-45.
- Nymann S, Lang MP, Buser D, Brügger V.** Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration. Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5:9-14.
- Donovan MG, Dickerson C.** Autologous calvarial and iliac onlay bone grafts in miniature swine. J Oral Maxillofac Surg 1993;51:898-903.
- Keller EE, Van Roekel NB, Desjardins RP, Tolman DE.** Prosthetic surgical reconstruction of the severely-resorbed maxilla with iliac bone grafting and tissue-integrated prosthesis. Int J Oral Maxillofac Implants 1987;2(3):155-165.
- Adell R, Lekholm V, Gordachi K, Brånemark PI, Lindström J, Jacobson M.** Reconstruction of severely-resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5(3):233-246.
- Nyström E, Kalmberg KE, Gunne J.** Bone Grafts and Brånemark implants in the treatment of the severely-resorbed maxilla: a 2-year longitudinal study. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:45-53.
- Bader G, Letoux G.** Intérêt d'une hétérogreffe osseuse en chirurgie buccale : le laddec. Chir Dent F 1993;66:25-31.
- Khoury E, Khoury G, Hirigoyen Y.** Biomateriaux de substitution osseuse. Situations cliniques. Implantodontie 1996;4:77-88.
- Misch CE.** Density of bone effect on treatment plans, surgical approach, healing and progressive loading. Int J Oral Maxillofac Implants 1990;6:23-31.

La résorption de l'os alvéolaire survenant après la perte des dents au maxillaire supérieur se produit aux dépens de la table vestibulaire^[1] (Fig. 1A). Le type et la quantité de résorption osseuse sont liés à des facteurs tels que l'âge, le sexe, la prothèse préexistante, les exodonties iatrogènes, les altérations métaboliques, etc. Cette perte osseuse a pour conséquences :

- une réduction du volume osseux, principalement dans le sens vestibulo-palatin ;
- une réduction du soutien de la lèvre supérieure^[1] (Fig. 1B) ;
- une évolution des rapports intermaxillaires (inter-crêtes) vers un pseudo-prognathisme^[2].

À ces effets, vont s'ajouter lors d'une reconstruction prothétique des problèmes esthétiques^[1], biomécaniques^[2] et des écueils chirurgicaux inhérents au type de résorption osseuse.

Pour résoudre ces cas particuliers, nous disposons de plusieurs techniques : la régénération tissulaire guidée (RTG)^[3], les greffes osseuses^[4] et l'AR Technique (*Alveolar Reconstruction Technique*)^[5]. Nous pensons que dans le cas où la crête alvéolaire présente une épaisseur osseuse insuffisante dans le sens vestibulo-palatin (entre 3 et 5 mm)^[6], l'expansion de la crête osseuse avec fracture en « bois vert »^[7] est une technique chirurgicale efficace pour obtenir l'ostéointégration des implants dentaires. Elle est une variante de la technique d'expansion décrite par Brushi et Scipioni^[8-10].

Cette technique permet d'obtenir une expansion de 1 à 4 mm de la crête maxillaire supérieure. Au niveau de la crête mandibulaire, cette expansion se limite de 1 à 1,5 mm en raison de la grande rigidité des corticales. Cela confirme les observations de M. Simion *et al.*^[11].

Matériel et méthode

Cette étude porte sur 100 implants posés sur des patients âgés entre 46 et 68 ans (10 hommes et 7 femmes). Aucun patient ne présente de contre-indications à une intervention chirurgicale. L'examen clinique réalisé comprend notamment :

- une étude radiographique (panoramique, téléradiographie de profil, scanner) (Fig. 2) ;
- des photographies de face et de profil ;
- un montage des modèles sur articulateur semi-adaptable (Fig. 3) ;
- un bilan hématologique ;
- un fond d'œil permettant de vérifier la qualité de la microvascularisation osseuse (Fig. 4).

Dans tous les cas, nous avons pratiqué une technique modifiée de la « fracture en bois vert » en utilisant le JFB Expansor System (Fig. 5A à E). Nous avons mis en place 4 implants sablés-mordancés et 96 implants en titane sablé recouverts d'hydroxyapatite (implants BioTech et IMZ), cela en accord avec les travaux de Zablotzky *et al.*^[12] et Steflik *et al.*^[13] qui ont démontré la meilleure ostéo-

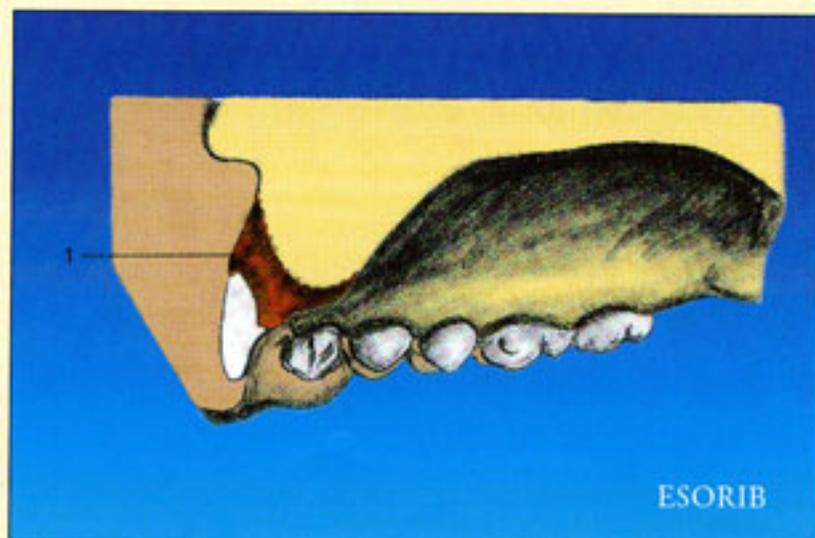


FIG. 1A / La résorption osseuse consécutive à l'édentement est centripète à l'arcade maxillaire.

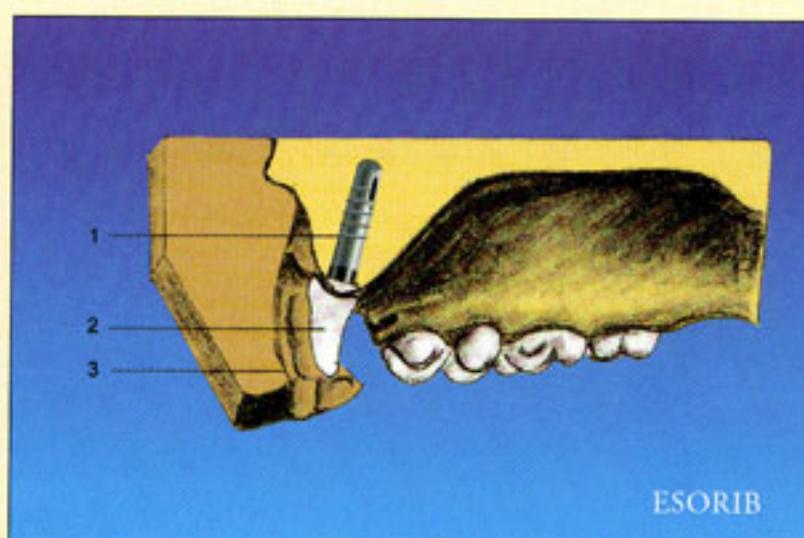


FIG. 1B / La résorption osseuse maxillaire entraîne un préjudice esthétique par manque de soutien de la lèvre supérieure.

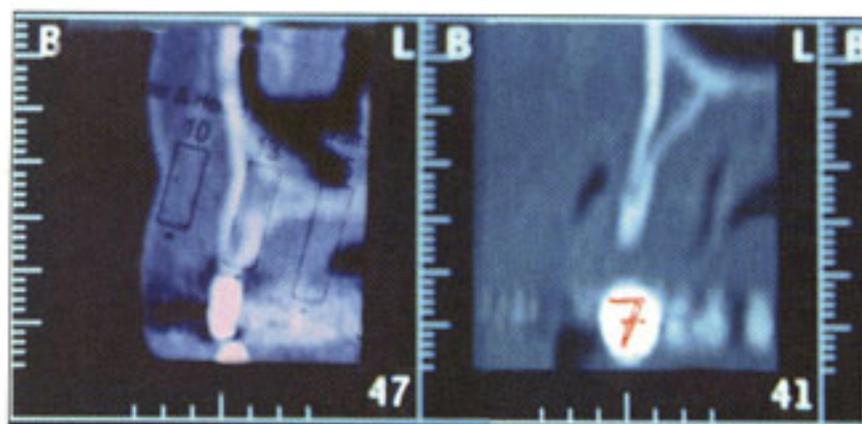


FIG. 2 / Examen scanner avec le guide diagnostique (réalisé à partir d'un wax-up de diagnostic). Cet examen permet d'évaluer la position de l'implant par rapport à la future dent prothétique.

induction lorsque les implants sont recouverts d'hydroxyapatite.

Ces implants qui ont un diamètre de 3,5 à 4 mm et une longueur de 13 à 16 mm sont posés et impactés immédiatement. Les espaces mésiaux et distaux résiduels sont comblés avec de l'os autogène récupéré avec un aspirateur chirurgical OCT pendant la préparation des logements implantaires.

- Pour 4 patients, nous avons utilisé une membrane résorbable, type Vicryl, en vue d'une régénération osseuse guidée.
- Pour 3 autres, nous avons mis en place une membrane de collagène.
- Pour les autres patients, aucune technique de membrane n'a été utilisée.

Dans tous les cas, nous avons pratiqué une suture hermétique des lambeaux sans tension^[14] et nous avons respecté une période de 6 mois avant la mise en charge des implants.

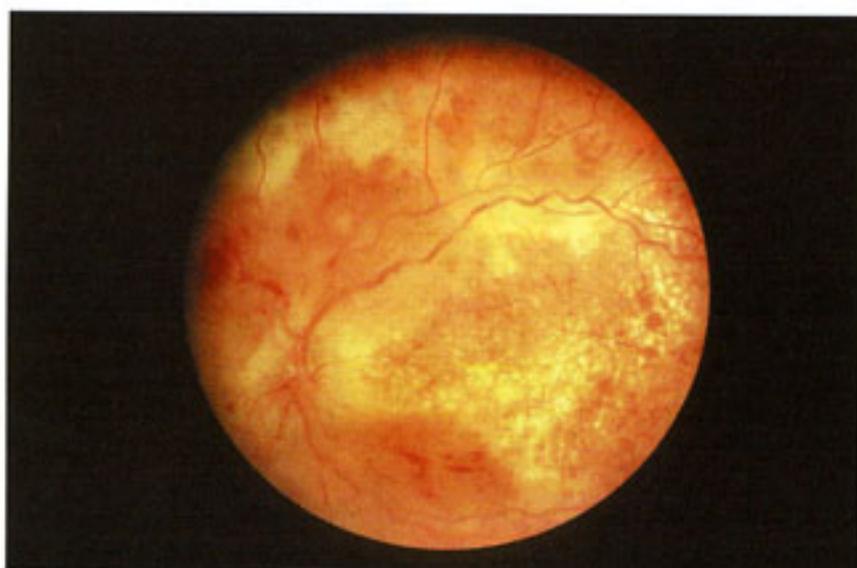


FIG. 4 / Le fond d'œil est le seul examen non invasif qui permet de vérifier la qualité de la microvascularisation osseuse.

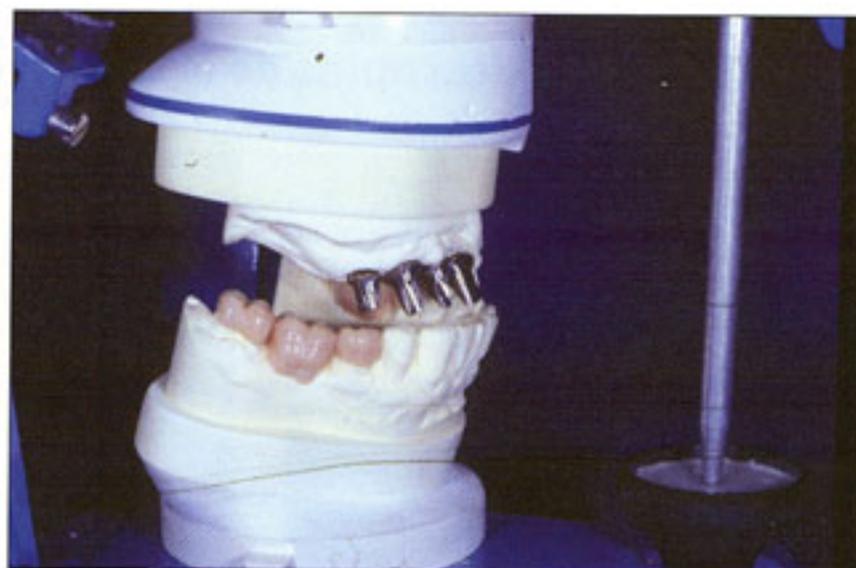


FIG. 3 / La resorption centripète du maxillaire édenté crée une relation de pseudo-classe III des bases osseuses.

Technique chirurgicale

Chaque patient a été prémédiqué comme suit :

- une couverture antibiotique (Spiramycine 2 g/24 h, Métronidazole 1 gr/24 h) qui débute 6 heures avant l'intervention et se poursuit pendant 48 heures ;
- un anxiolytique (10 mg de Valium la nuit qui précède l'intervention et 15 mg une demi-heure avant l'intervention chirurgicale).

L'anesthésie locale (Articaïne à 1/1000) est réalisée au niveau de la muqueuse vestibulaire et palatine. Une incision crestale de pleine épaisseur ainsi que deux incisions de décharge sont pratiquées avec une lame de bistouri n° 15 (Fig. 6).

Pour les patients édentés, nous réalisons une incision de décharge centrale au niveau du frein et deux incisions vestibulo-distales aux extrémités postérieures de l'incision crestale. Pour les patients partiellement édentés, l'incision de décharge est située en distal de la dent terminale afin d'assurer une bonne vascularisation du lambeau.

Un lambeau muco-périosté d'épaisseur totale est disséqué jusqu'à 5 mm du sommet de la crête (Fig. 7) sans dépasser la ligne muco-gingivale. Au-delà, après avoir posé les implants, nous passons en épaisseur partielle en respectant le périoste afin de maintenir la vascularisation de la table externe.

Une ostéotomie sagittale (Fig. 8) avec une fraise en carbure de tungstène permet de séparer les tables vestibulaire et palatine. Cette ostéotomie doit avoir

Schémas descriptifs de la technique d'expansion osseuse selon le JFB



FIG. 5A / Incision crestale.

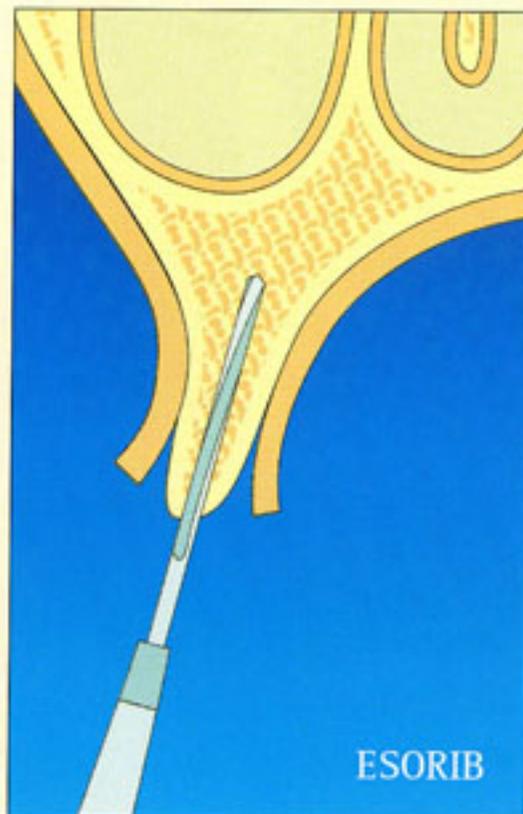


FIG. 5B / Séparation de la crête.



FIG. 5C / Mise en place des expandeurs avec des diamètres croissants.

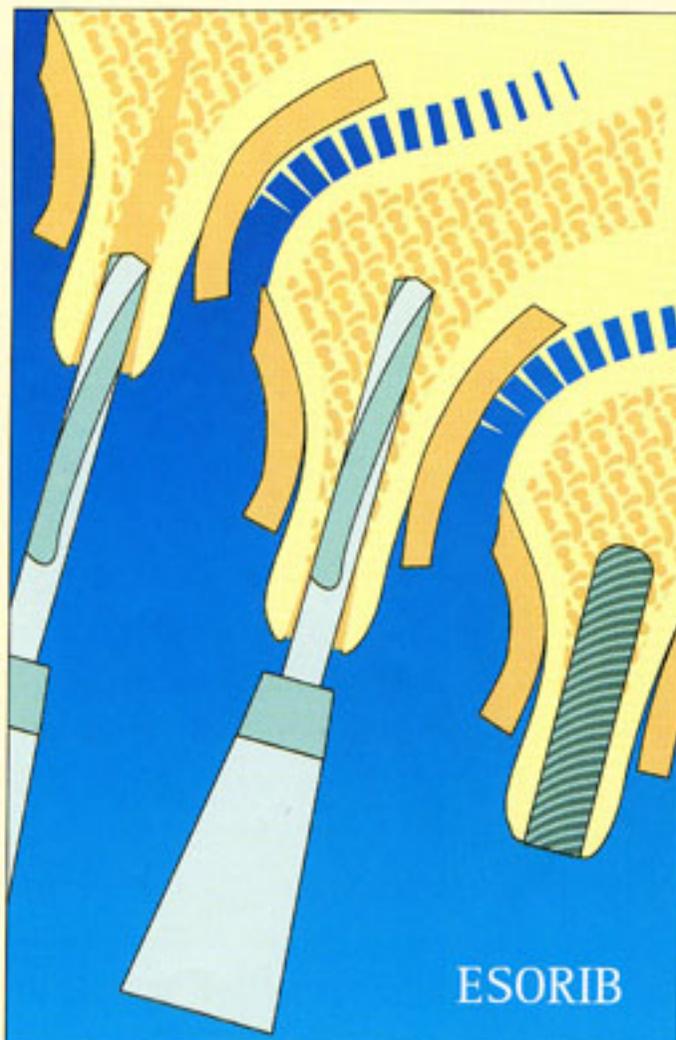


FIG. 5D / Forage du logement implantaire. Mise en place de l'implant.

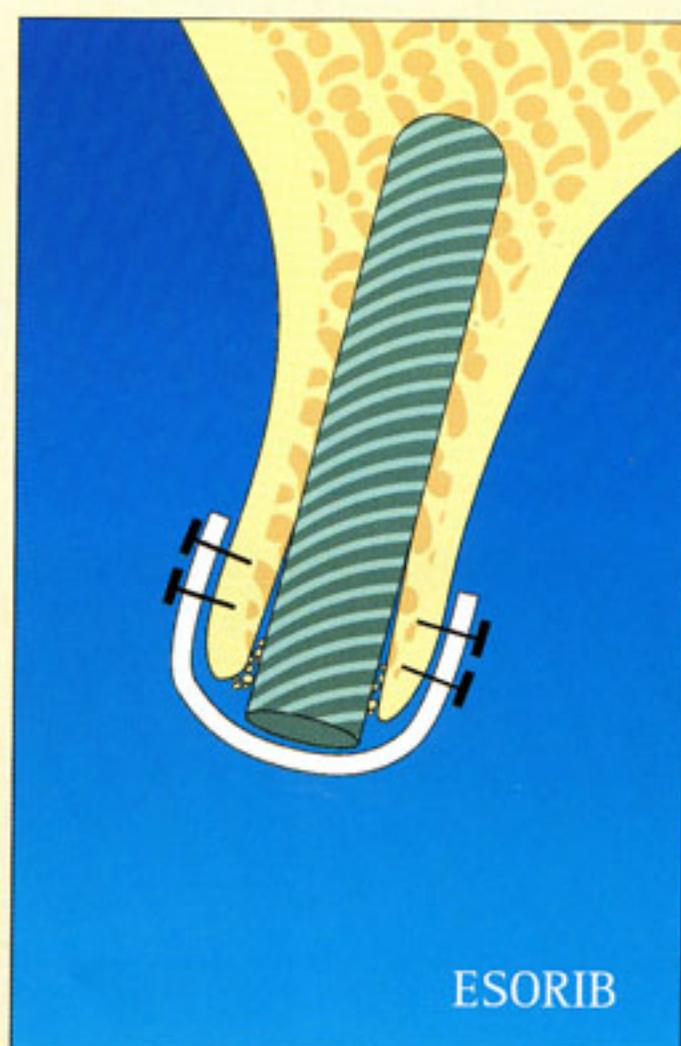


FIG. 5E / Suture.

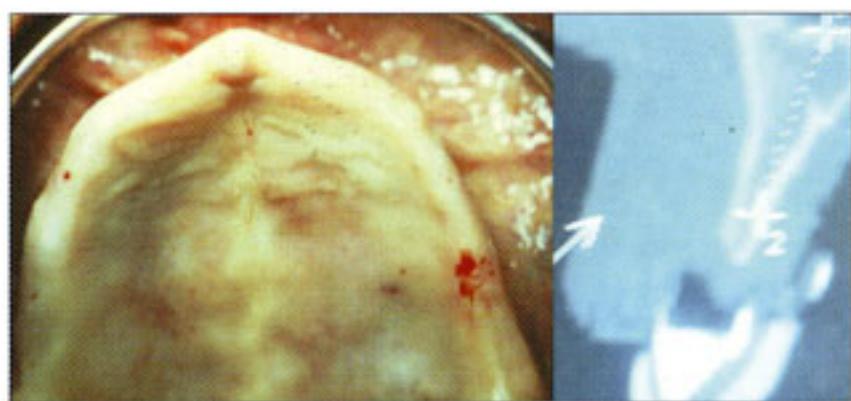


FIG. 6 / Coupe scanner sagittale du maxillaire édenté avec le guide diagnostique qui permet d'évaluer la hauteur crestale et l'insuffisance d'épaisseur.

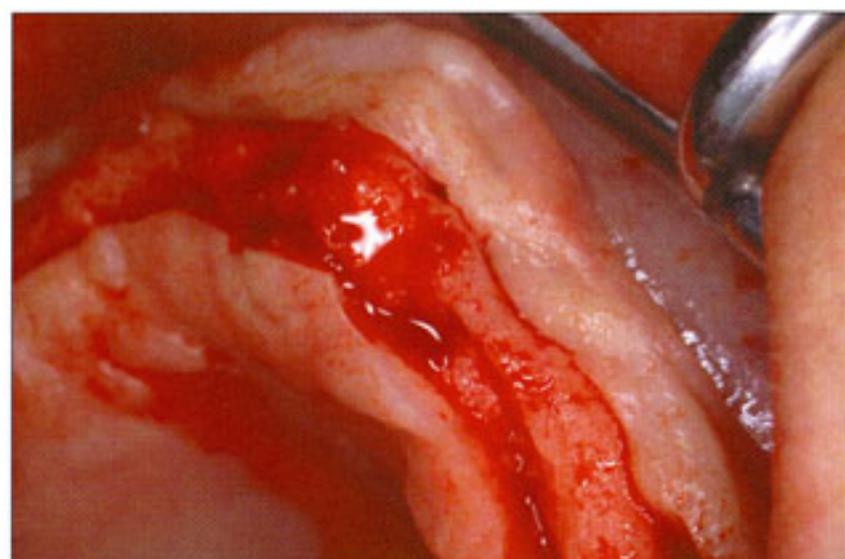


FIG. 7 / Dissection muco-périostée sans dépasser la ligne muco-gingivale.

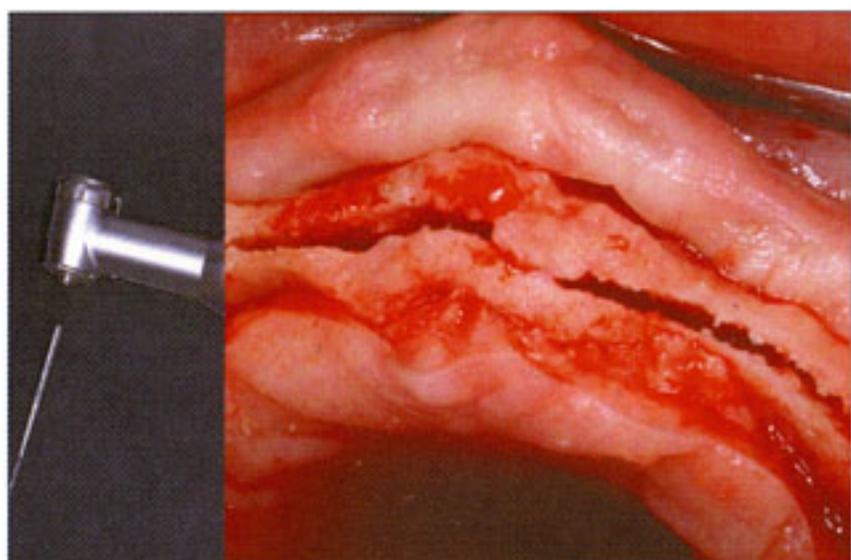


FIG. 8 / Séparation de la table vestibulaire et palatine avec une fraise en carbure de tungstène sous forte irrigation.

une profondeur d'environ 10 mm afin de préserver l'os apical qui servira à la stabilisation primaire des implants. Un expanseur de 0,5 mm (FIG. 9) est introduit au centre de l'ostéotomie sur une profondeur correspondant à la longueur du futur implant, et est maintenu en place pendant 2 minutes.

D'autres expandeurs sont ensuite mis en place en mésial et distal de l'expansor central, leur diamètre croissant de 0,5 en 0,5 mm afin d'obtenir une expansion correspondant au diamètre des futurs implants (FIG. 10). Pendant cette phase chirurgicale, il faut éviter toute fracture verticale ou horizontale qui occasionnerait une nécrose.

La fracture en « bois vert » doit se situer au moins 3 ou 4 mm en dessous de la bande osseuse qui sert à la stabilisation primaire de l'implant. Les loge-

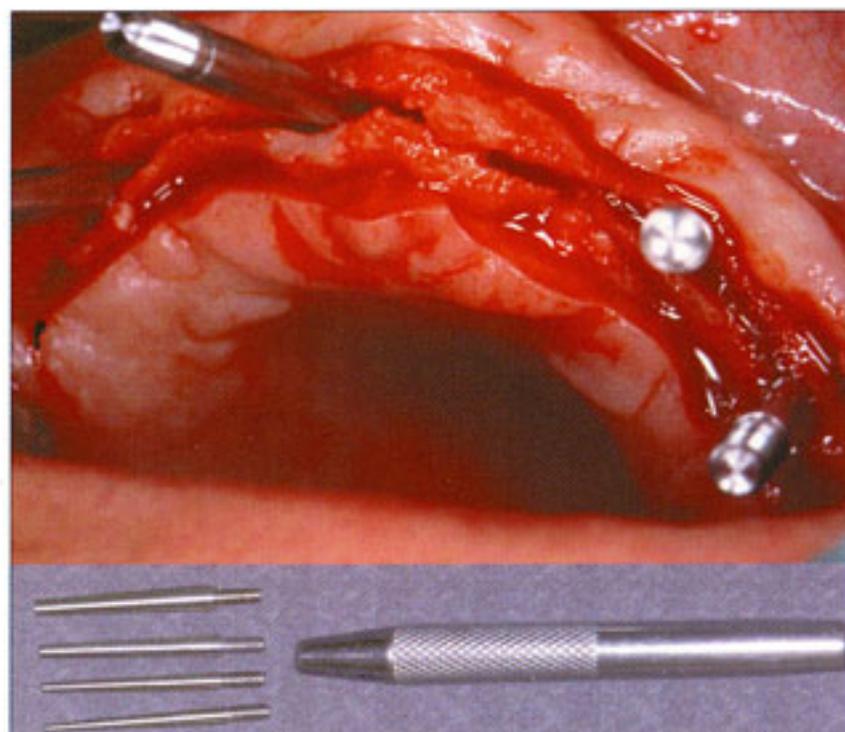


FIG. 9 / Le premier expansor est introduit au centre de l'ostéotomie sagittale. Les expandeurs sont calibrés avec un diamètre croissant de 0,5 mm.

ments implantaires sont forés dans l'os apical au-delà de la fracture en « bois vert » en prenant soin de ne pas léser les tables osseuses vestibulaire et palatine (FIG. 11). Pour la mise en place d'un implant de 3,5 mm de diamètre, nous utilisons un foret de 3 mm de diamètre et pour un implant de 4 mm, un foret de 3,5 mm.

La conception du JFB Expansor (manche démontable) autorise la mise en place des implants à l'aide du guide chirurgical (FIG. 12).

Pendant le forage, l'os est récupéré avec un aspirateur chirurgical OCT (FIG. 13), et une fois les implants placés, on l'utilise pour combler les



FIG. 10 / Pour obtenir une expansion correspondant au diamètre des futurs implants, on augmente progressivement le diamètre des ostéotomes.

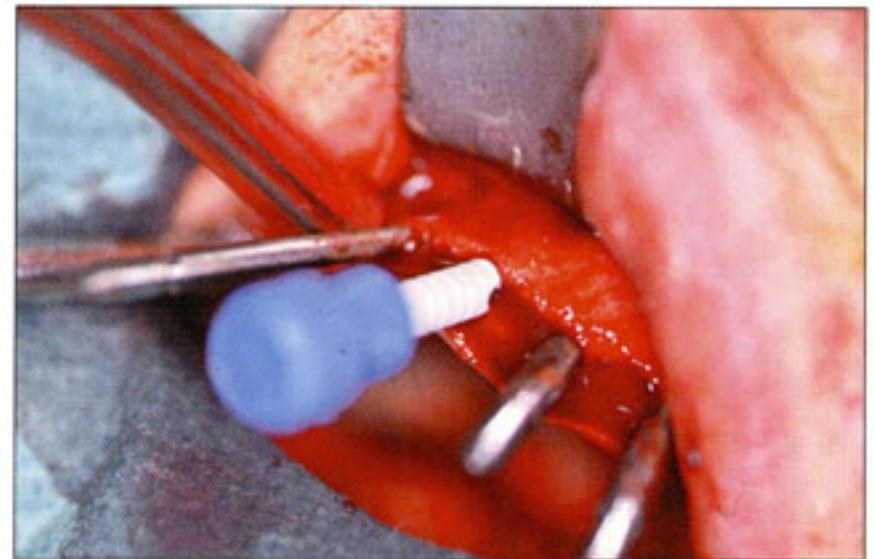


FIG. 11 / Le forage du logement implantaire au-delà de la fracture en « bois vert » permet d'obtenir une stabilité primaire de l'implant.

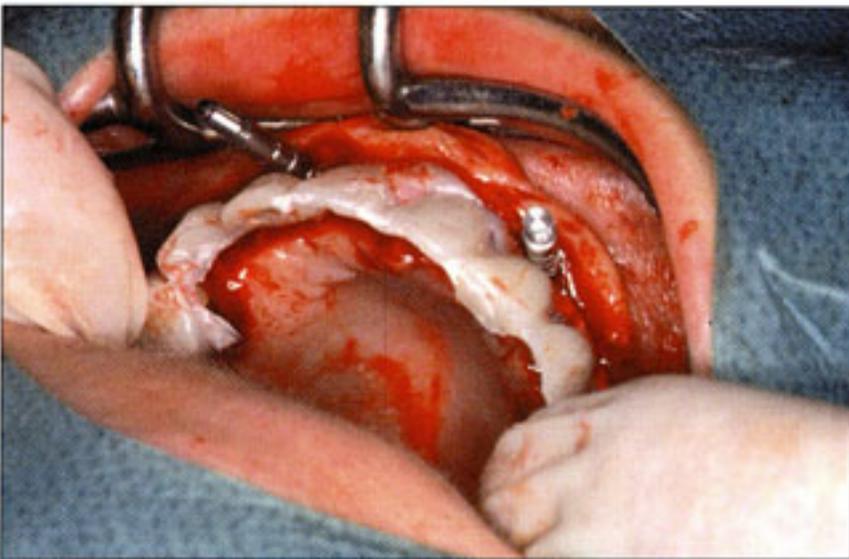


FIG. 12 / L'originalité du JFB System réside dans la possibilité d'éliminer le manche des ostéotomes de manière à supprimer toute interférence avec le guide chirurgical.



FIG. 13 / Aspiration avec récupération d'os type OCT. Cet aspirateur est utilisé au niveau du site de forage.

espaces vides mésiaux et distaux entre les implants (FIG. 14). Pour 4 patients, une membrane Vicryl est mise en place sur l'expansion et suturée au périoste (FIG. 15). Après avoir libéré un lambeau d'épaisseur partielle jusqu'au fond du vestibule, une suture continue sans tension (fil de soie 3/0) permet de réunir les berges (FIG. 16).

Un contrôle muqueux postopératoire hebdomadaire est nécessaire pendant 1 mois, puis une fois par mois jusqu'à la mise en fonction 6 mois plus tard. Pendant cette phase de cicatrisation osseuse, tout port de prothèse adjointe provisoire est proscrit. À la fin de la période de cicatrisation, les implants sont mis en fonction selon le protocole de mise en charge d'un os de type IV⁽¹⁵⁾ (FIG. 17).

Résultats

Lors du premier contrôle postopératoire, tous les patients ont présenté un œdème important avec un gros hématome, sans signe d'infection (FIG. 18). Pendant la deuxième phase chirurgicale, nous avons observé, entre les implants, une formation osseuse présentant les caractéristiques cliniques et histologiques d'un os lamellaire, ce qu'avait déjà constaté Simion *et al.*⁽¹¹⁾ (FIG. 19). Quarante-vingt-dix-huit implants utilisés ont été ostéointégrés selon les critères énumérés par Albrektsson *et al.*⁽¹⁶⁾.

Le TABLEAU I décrit une classification en fonction de l'âge, du sexe, du nombre d'implants, de leur diamètre, de leur longueur et de l'état de surface.

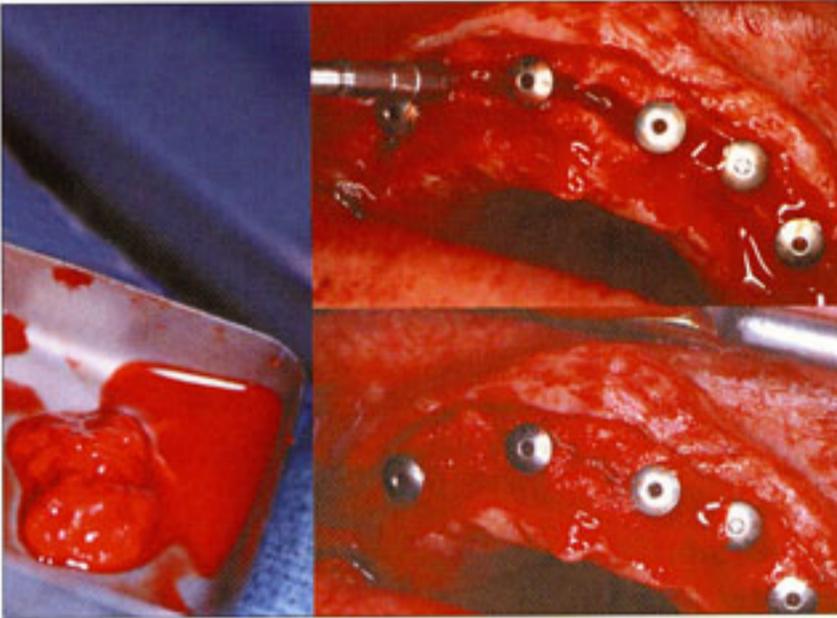


FIG. 14 / Les espaces proximaux sont remplis avec de l'os autogène.

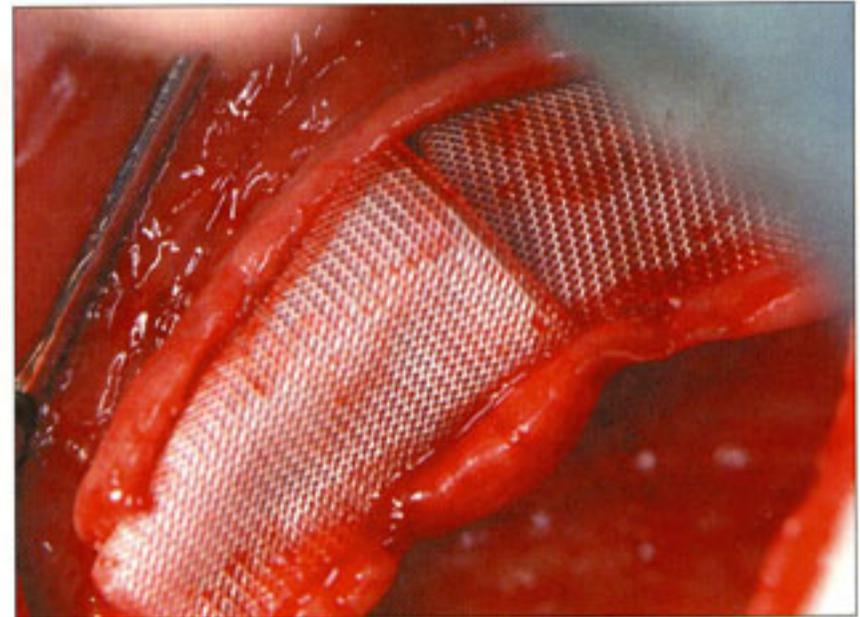


FIG. 15 / La membrane Vicryl est placée à cheval sur l'ostéotomie.

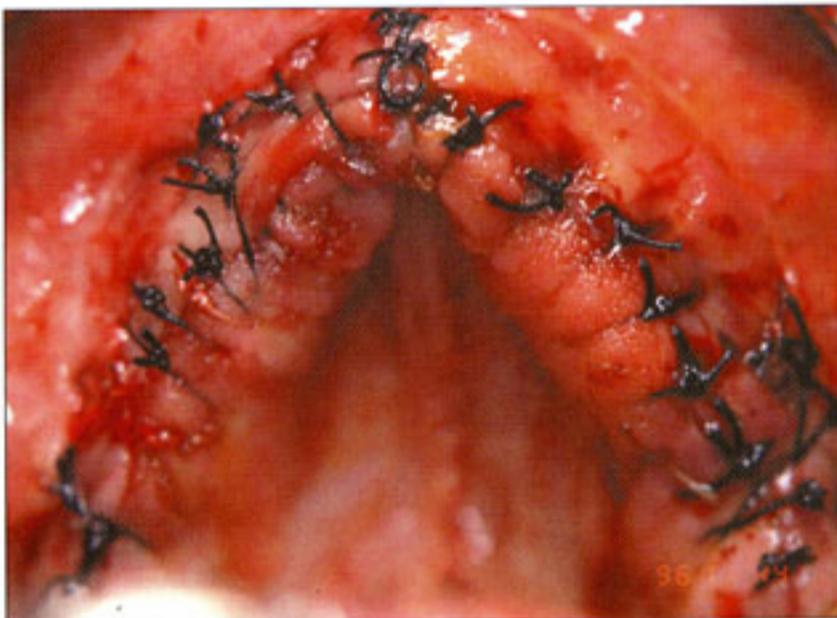


FIG. 16 / Suture hermétique et sans tension.

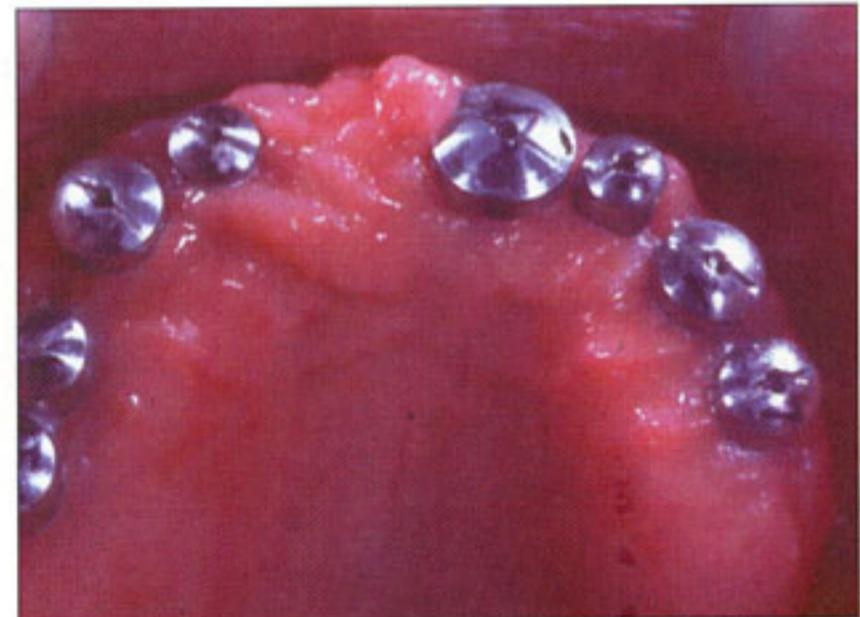


FIG. 17 / La mise en fonction est réalisée selon le protocole de mise en charge d'un os de type IV.



FIG. 18 / Les suites postopératoires : on observe un œdème important qui dure environ 10 jours.

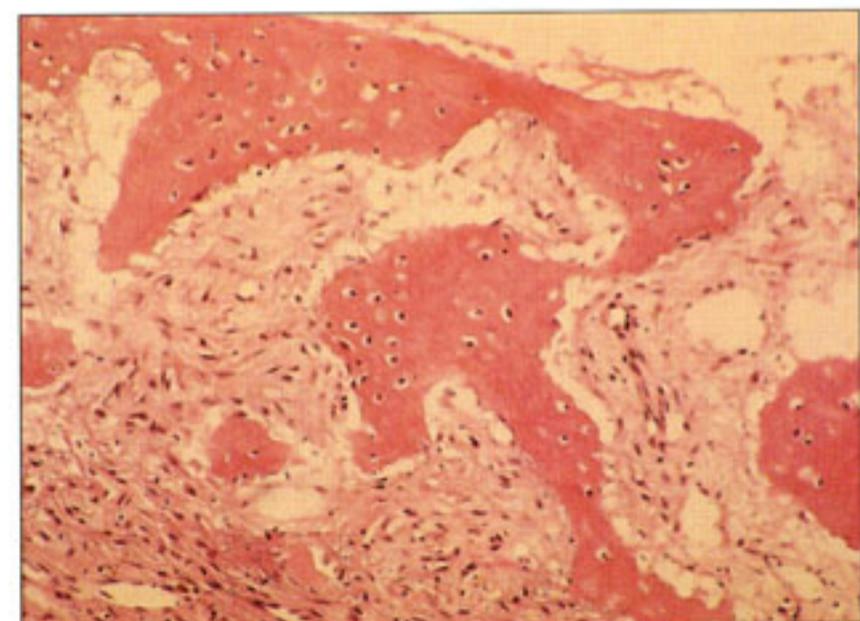


FIG. 19 / Les biopsies effectuées en mésial et distal des implants ont montré une néoformation osseuse avec les caractéristiques histologiques d'un os de type lamellaire.

TABLEAU I / Description des cas étudiés.

Cas	Age	Sexe	Édentement	Nombre d'implants	Surface	Diamètre	Longueur	Succès	Échecs	Type de prothèse	Arcade antagoniste
1	51	H	total	6	HA	3,5	4 - 16	6	0	amovible	dents naturelles
2	62	F	total	8	HA	3,5	6 - 16 2 - 19	8	0	fixée	dents naturelles
3	70	H	latéral	4	HA	3,5	4 - 13	4	0	fixée	dents naturelles
4	40	F	antérieur	4	HA	3,5 3	3 - 13 1 - 16	4	0	fixée	dents naturelles
5	22	H	unitaire	1	HA	3,5	1 - 16	1	0	fixée	dents naturelles
6	33	F	total	8	HA	3,5 3	6 - 16 2 - 13	8	0	amovible	dents naturelles
7	35	F	latéral	3	HA	3,5	3 - 13	3	0	fixée	dents naturelles
8	41	H	total	8	HA	3,5	6 - 16 2 - 13	8	0	fixée	prothèse amovible
9	45	F	latéral	4	HA	3,5	4 - 16	4	0	fixée	dents naturelles
10	37	H	central	4	HA	3,5	2 - 16	4	0	fixée	dents naturelles
11	64	H	bilatéral	6	HA	3,5	6 - 16 4 - 13	6	0	amovible	prothèse fixée
12	52	H	unilatéral	4	HA	3,5	4 - 16	4	0	fixée	dents naturelles
13	48	H	total	10	HA	8 - 3,5 2 - 4	6 - 16 4 - 13	10	0	fixée	prothèse amovible
14	41	F	total	8	HA	6 - 3,5 2 - 5	6 - 16 2 - 13	10	0	fixée	dents naturelles
15	48	F	total	10	SM	3,5	2 - 9 2 - 16 6 - 13	10	0	fixée	prothèse fixée
16	41	H	unilatéral	4	SM	3,5	4 - 13	2	2	fixée	dents naturelles
17	60	H	bilatéral	8	HA	3,5	8 - 13	8	0	fixée	prothèse fixée

Discussion

L'état de la crête résiduelle est conditionné par l'étiologie de la perte dentaire (carieuse ou parodontale) et les causes iatrogènes (fracture de la table vestibulaire au cours des exodonties, prothèse adjointe inadaptée, etc.).

Face à une perte du support osseux, nous disposons de plusieurs techniques de régénération osseuse :

- en présence de petites déhiscences ou de fenestrations osseuses, la technique de régénération osseuse guidée semble être efficace [3, 14, 17-20] ;
- en présence d'un rebord alvéolaire d'une épaisseur égale ou inférieure à 2,5 mm, la greffe osseuse autogène est la seule technique envisageable. Le pourcentage de succès passe à 73,8 % [4] si la greffe osseuse et la mise en place des implants sont

réalisées simultanément. Avant de préconiser cette technique au patient, il faut prendre en compte que :

- c'est une intervention plus ou moins iatrogène selon le lieu de prélèvement du greffon : crête iliaque [21-24], crâne, menton, etc. ;
- cette technique présente une résorption osseuse imprévisible due à l'action tonique de la musculature de la mimique ;
- la durée du traitement est rarement inférieure à 1 an et demi.

Les techniques qui mettent en œuvre des hétéro-greffes [25-27] présentent, à notre avis, des problèmes d'éthique :

- doit-on exposer nos patients à un risque viral ?
- devons-nous prendre ce risque pour résoudre un problème esthétique ?

Dans la majorité des cas cliniques en classe D, la

hauteur osseuse verticale est en général suffisante (au moins 10 mm), mais l'épaisseur insuffisante d'après les critères d'Adell^[23]. Pour ces cas (hauteur 13 mm, épaisseur entre 3 et 5 mm), la technique d'expansion avec fracture en « bois vert » est la technique indiquée.

Cette technique présente 4 avantages fondamentaux :

- elle permet l'insertion de l'implant dans une situation vestibulée, ce qui améliore sa position biomécanique et facilite la confection d'une prothèse plus esthétique avec un meilleur soutien de la lèvre^[28] ;
- l'implant est situé d'emblée au contact de l'os spongieux entre les deux corticales^[15] ;
- elle permet l'utilisation d'implants d'un plus gros diamètre^[29] ;
- la table vestibulaire est dans une situation conforme au modelage de la musculature de la mimique, ce qui évite toute résorption osseuse.

Cette technique présente une amélioration de l'AR Technique^[5], car elle ne nécessite pas de micro-fixation de la table vestibulaire. Elle présente toutefois un inconvénient : le manque de contact osseux en mésial et distal de l'implant. Quelques auteurs, Duncan et Westwood^[9] ainsi qu'Engelke et Diedrichs^[30], proposent l'utilisation soit d'os lyophilisé, d'hydroxyapatite ou d'autres matériaux de comblement.

Les travaux de Dubruille^[31] comme ceux de Becker et Urist^[32] ont démontré l'insuffisance d'ostéo-intégration entre les différents biomatériaux et l'implant. C'est la raison pour laquelle nous utilisons exclusivement de l'os autogène avec le caillot sanguin afin d'obtenir une cicatrisation chondrale.

Comme l'ont rapporté Thomas et Cook^[33], le résultat optimal est obtenu avec des implants en titane sablé recouverts d'HA^[12, 13]. Même si des références bibliographiques existent depuis longtemps^[34, 35], nous reconnaissons que notre premier choix a été motivé par l'amitié qui nous lie, depuis 11 ans, au Dr Francis Poulmaire. Plus de 3 000 implants certifient notre démarche.

Lorsque l'on évoque les implants recouverts d'HA, certains éléments essentiels doivent être précisés

tels que : la pureté de la poudre de départ, la préparation de la surface de l'implant ainsi que la technique de projection. L'ensemble de ces paramètres va produire un type de revêtement propre à chaque implant (TABLEAU II). C'est important pour l'adhésion et le maintien d'une résistance optimale lors de la résorption du revêtement^[36].

La plupart des implants posés dans le cadre de cet article sont des implants Biotech qui utilisent le revêtement de la société Eurocoating Inc. Le revêtement utilisé s'appelle le K 630APS et présente les caractéristiques suivantes :

- rapport Ca/P : $1,658 < Ca/P < 1,671$ (AFNOR NF 94-066) ;
- pureté de la poudre : 98,3 % (AFNOR NF 94-067) > 97 % ;
- pourcentage de cristallinité : 68,2 % (AFNOR NF 94-066) > 60 % ;
- porosité : 4,8 % (FP CQ032 porosité < 8 %) ;
- rugosité du revêtement : 40-80 μm (AFNOR NF 94-071) ;
- dureté : comprise entre 200 et 300 vickers (ISO 4516) ;
- adhésion du revêtement : la résistance en traction est de 65 MPa et en cisaillement de 42,2 MPa (AFNOR NF 94-072 préconise > 30 MPa).

Grâce à un matériau hautement dense et cristallin qui, en outre, est presque exclusivement composé d'HA, la résistance à la résorption est excellente^[37]. La libération de débris (cuivre et tungstène) à la sortie de la torche à plasma est éliminée grâce à des systèmes d'injection interne.

TABLEAU II / Tableau comparatif des différentes qualités de revêtement HA.

Provenance	% HA	% cristallinité	Test en traction	Test en cisaillement
Bio-Coat	97,5	75,2	64,81 MPa ^{***}	37,85 MPa ^{**}
APS	94,7	41,7		
Bio-interfaces	91,8	23,4	40-60 MPa	10-20 MPa
CAM	90,7	39,4	60-70 MPa	25-20 MPa
Eurocoating	98,3	68,2	65 MPa	42,2 MPa
Bio-Coat (Southfield, MI) APS (Dayton, Ohio) Bio-interfaces (San Diego, Californie) CAM (Leiden, Pays-Bas) Eurocoating (Ancône, Italie)				