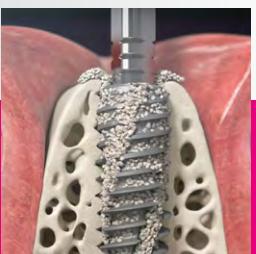


# axiomX3®

Évaluations cliniques  
et scientifiques



Préservation osseuse

## PRINCIPAUX CHAPITRES

N°1 - Bone is Gold .....	4
N°2 - Une résistance exceptionnelle ...	8
N°3 - Une ostéointégration efficace ...	11
N°4 - Vers des traitements plus courts .....	14



## LE DESIGN AXIOM X3® PERMET DE PRÉSERVER L'OS ET DE RÉDUIRE LE NOMBRE D'ÉTAPES CHIRURGICALES, TOUT EN OFFRANT UNE STABILITÉ PRIMAIRE FIABLE DANS DIVERSES SITUATIONS CLINIQUES >>

À l'heure actuelle, se lancer dans le développement d'un nouvel implant dentaire représente un véritable défi pour un fabricant. Notre gamme Axiom® couvre un large éventail d'indications et permet d'obtenir des résultats cliniques extrêmement satisfaisants. Ce système s'appuie sur des données factuelles, un matériau résistant, un traitement de surface propre et performant et une connexion conique unique. Cependant, les échanges que nous avons eus avec nos clients nous ont motivés à nous lancer dans le développement d'Axiom X3®. Parler avec les praticiens et observer leur travail au quotidien nous montre non seulement leur engagement à restaurer le sourire de leurs patients avec le plus haut degré de prédictibilité, mais aussi, leur désir de flux de travail efficaces. C'est de là que vient Axiom X3®. Un nouveau concept, basé sur des caractéristiques éprouvées et visant à simplifier les interventions chirurgicales et à préserver les tissus vivants. Il repose sur des bases scientifiques solides et, grâce aux innovations techniques, il permet également d'adapter la solution à vos besoins.

Désormais protégé par deux brevets, le design unique Axiom X3® est le résultat d'études poussées que nous avons effectuées sur l'interaction os-implant au moment de l'insertion de l'implant. Ce design permet de préserver l'os et de réduire le nombre d'étapes chirurgicales, tout en offrant une stabilité primaire fiable dans diverses situations cliniques. Une vaste enquête réalisée au niveau européen a permis de vérifier l'importance de ces améliorations [1]. Les commentaires de 63 praticiens de 9 pays portant sur la pose de 706 implants ont été compilés, y compris dans des situations de la pose et/ou de mise en charge immédiate (32 % des cas). Ils font état d'un taux de satisfaction très élevé de 89 % concernant la stabilité de l'implant, et confirment la possibilité de réduire le nombre d'étapes de forage de 25 % par rapport à Axiom® REG.



Nicolas COURTOIS

Responsable de la recherche  
et des affaires cliniques

## ENQUÊTE INTERNATIONALE POUR LE LANCEMENT DU PRODUIT

UNE VASTE ENQUÊTE A ÉTÉ MENÉE AU NIVEAU EUROPÉEN POUR ÉVALUER L'IMPACT DU DESIGN AXIOM X3® EN TERMES DE PRÉSERVATION OSSEUSE, DE NOMBRE D'ÉTAPES CHIRURGICALES ET DE STABILITÉ PRIMAIRE[1].

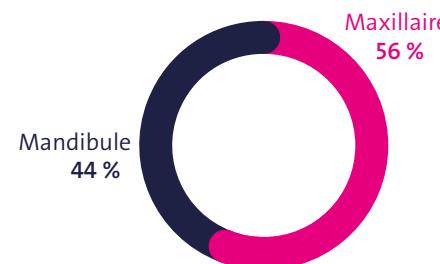


## ANCRAGE OSSEUX UNIVERSEL

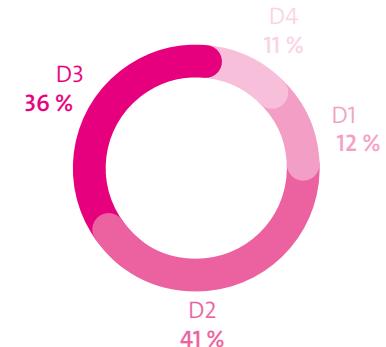
UN NIVEAU DE SATISFACTION TRÈS ÉLEVÉ A ÉTÉ OBTENU CONCERNANT LA STABILITÉ DE L'IMPLANT DANS DIVERSES SITUATIONS CLINIQUES.

### RÉPARTITION DES IMPLANTS POSÉS

Par positionnement

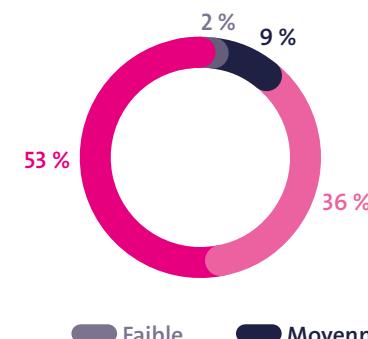


Par densité osseuse

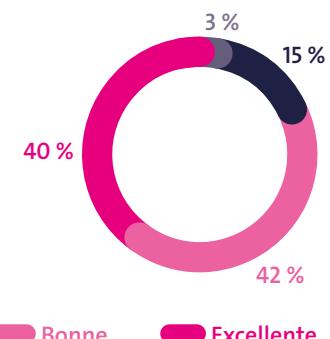


### STABILITÉ PRIMAIRE PERÇUE

Toutes les densités osseuses



D3/D4 uniquement



## UNE ÉQUATION DIFFICILE À RÉSOUDRE

Les implants dentaires sont utilisés dans des situations cliniques très différentes, d'où la nécessité d'adapter le protocole de préparation et/ou de recourir à l'utilisation de designs d'implants différents. Ce dernier choix oblige l'utilisateur à conserver un stock important pour chaque gamme, et parfois même, à travailler avec différents systèmes prothétiques et/ou différents instruments.

Le plus souvent, dans un os dur, la préparation du site implantaire nécessite un taraudage. Cette étape est chronophage et représente une source potentielle d'erreur lors du réglage de la vitesse ou du sens de rotation du dispositif. L'objectif du taraudage est de créer un filet femelle correspondant à la forme de l'implant, en réalisant l'extraction d'un volume osseux donné. Cela implique l'élimination d'un volume osseux important et supérieur à la taille de l'implant.

Comme alternative à l'utilisation d'un taraud pour la préparation de la partie supérieure de l'ostéotomie, certains fabricants indiquent l'utilisation d'un foret final dont la taille est très proche du diamètre de l'implant (0.1 ou 0.2 mm de plus). Comme après le passage d'un taraud, ce type de forage final n'entraîne pas ou très peu de création de fragments osseux lors de la pose de l'implant.

Préservation  
**osseuse**      Design  
d'implant      Diverses situations  
**LES DÉFIS**      cliniques  
Protocole      MINI-invasif  
Ancrege      de préparation      TRAITEMENTS  
OSSEUX      immédiats

## CONCEPTION UNIQUE ET BREVETÉE POUR LA PRÉSÉRATION DES OS

L'universalité de l'Axiom X3® est le résultat du design breveté de son filetage.

Lors de la fabrication d'un implant classique, le dispositif de filetage réalise un usinage hélicoïdal selon un pas défini. Mais pour l'Axiom X3®, un deuxième cycle de filetage est effectué avec un pas légèrement différent. En contrôlant la différence de pas entre les deux cycles de filetage, il est possible de contrôler l'épaisseur du filet sur l'ensemble du corps de l'implant (Fig. 1). Il en résulte une insertion plus progressive.



Brevet N°EP3763321B1 - EP376330B1

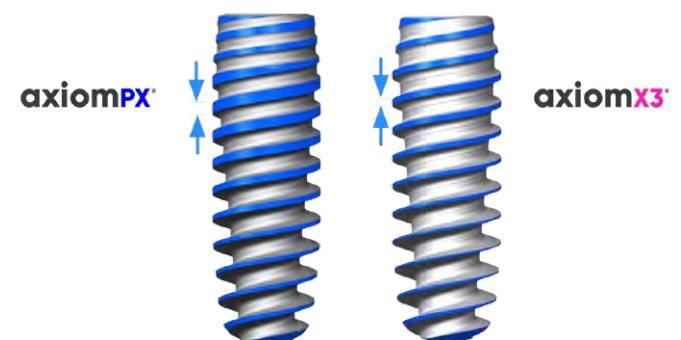


Figure 1 - Comparaison des filetages entre Axiom® PX et Axiom X3®, goujures hélicoïdales éliminées

Dans une portion sélectionnée du filetage externe de l'Axiom X3®, représentée en jaune sur la figure 2, la partie supérieure du filetage a été retouchée par usinage. Lors de la pose, les portions retouchées et non-retouchées du filetage pénètrent dans l'os de façon alternative.

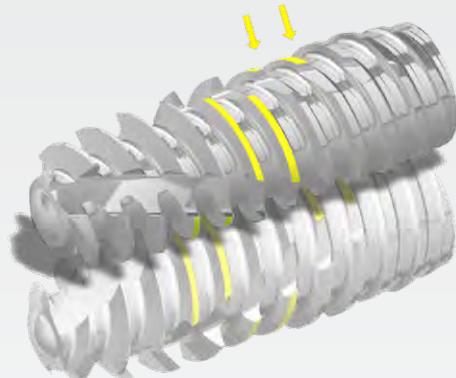


Figure 2 - Axiom X3®



Découvrez comment Axiom X3® se comporte dans différentes densités osseuses.

La contrainte exercée sur l'os et le frottement sont considérablement réduits au niveau de ces zones retouchées.

**CECI, EN ASSOCIATION AVEC LA CARACTÉRISTIQUE PRÉCÉDENTE, PERMET D'OBTENIR UN MEILLEUR CONTRÔLE DU COUPLE D'INSERTION ET DE POSER L'IMPLANT DANS UN OS DUR SANS TARAUDAGE**

Le tableau 1 montre le couple d'insertion mesuré in vitro d'un implant Axiom X3®, Ø 4.0 mm – longueur 12.0 mm, dans des blocs synthétiques, représentatifs d'un os de type D1[2] (Sawbones, Pacific Research Laboratory Inc., États-Unis), avec le forage d'un trou de Ø 3.6 mm.

Tableau 1 - Couple d'insertion mesuré in vitro

	DENSITÉ DES BLOCS PU (PCF)	DIAMÈTRE DU SITE IMPLANTAIRE (mm)	COUPE MAX. (N.cm)	MOYENNE DES COUPLES MAX. (N.cm)
AXIOM X3® Ø4.0 - L 12.0 mm <i>(représentatif de D1)</i>	40	3.6	34.6	37.9
			40.3	
			38.6	

Comme le montre la figure 3, même dans un os dur, il reste un volume d'interférence entre l'implant et l'ostéotomie. Par conséquent, des fragments d'os se forment lors de la pose de l'implant et se répartissent autour du corps de l'implant.

Les contraintes peuvent donc être réparties sur toute la longueur de l'implant afin d'éviter qu'elles ne se concentrent au niveau du col (Fig. 4).

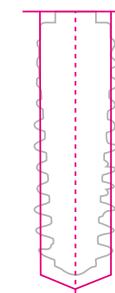


Figure 3 - Contour externe de l'implant Axiom X3® Ø 4.0 - L 12.0 mm et forme du foret Ø 3.6 mm

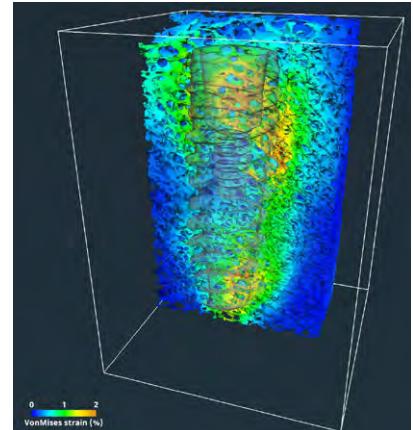


Figure 4 - Évaluation μCT haute résolution des contraintes osseuses après l'insertion d'un implant Axiom X3® Ø 4.0 - L 12.0 mm[3]

En outre, lors de l'insertion de l'implant, la portion supérieure du filetage des zones retouchées est guidée dans la rainure créée par la zone non retouchée précédente, ce qui peut faciliter la pose de l'implant. L'ancrage de l'implant dans la position adéquate dans l'alvéole d'extraction nécessite souvent une manipulation délicate.

**GRÂCE À SON FILETAGE PLUS FIN ET SON ALTERNANCE DE PORTIONS RETOUCHÉES / NON RETOUCHÉES À L'APEX, AXIOM X3® OFFRE UN MEILLEUR CONTRÔLE AU CHIRURGIEN. 56 % DES UTILISATEURS ONT SOULIGNÉ QUE L'AMÉLIORATION DU GUIDAGE ÉTAIT LA PRINCIPALE CARACTÉRISTIQUE DE L'IMPLANT[1]**

La taille réduite de l'apex d'Axiom X3® permet son insertion dans des sites implantaires étroits avec des tissus osseux de faible densité. Par exemple, dans un os très mou, l'implant Axiom X3® de Ø 4.0 mm, peut être inséré dans un trou de seulement Ø 2.0 mm. **Une plus grande quantité de tissu osseux est alors préservée et la durée de préparation de l'os est réduite.**

En utilisant une tomographie à haute résolution ( $\mu$ CT) lors d'expériences *in vitro* réalisées sur le bassin de cochons domestiques, nous avons pu mesurer la densification osseuse, et caractériser les débris osseux générés lors de la pose des implants Axiom X3® (Fig. 5) et Axiom® REG (Fig. 6)[3].

Des débris osseux sont générés autour du corps de l'Axiom X3®.

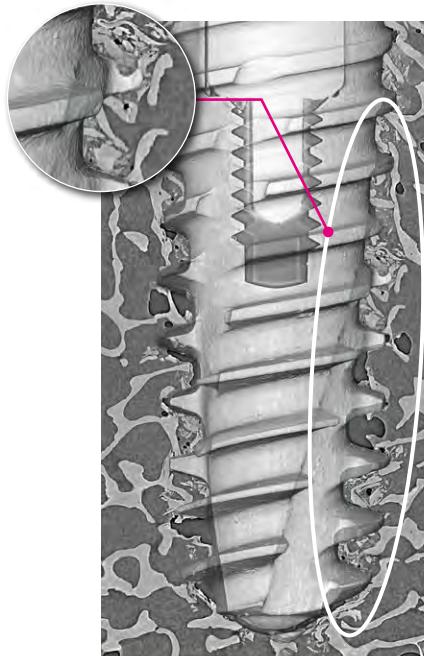


Figure 5 - Axiom X3® Ø 4.0 - L 12.0 mm dans un os pelvien de faible densité de porc domestique

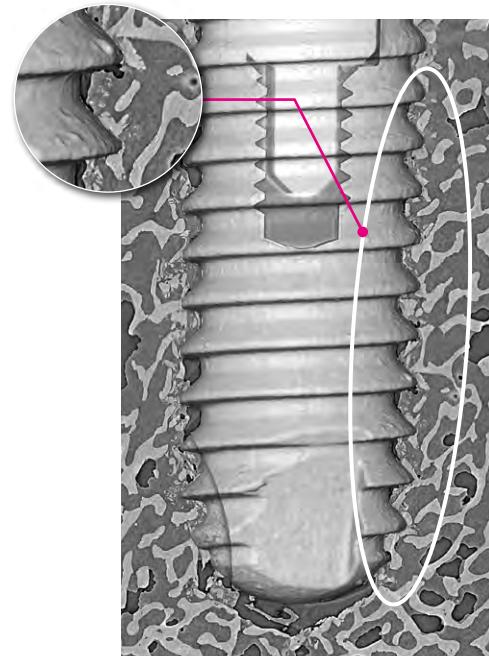


Figure 6 - Axiom® REG Ø 4.0 - L 12.0 mm dans un os pelvien de faible densité de porc domestique

**LA PRÉSENCE DE FRAGMENTS OSSEUX AUTOGÈNES A ÉTÉ DÉMONTRÉE BÉNÉFIQUE POUR LA RÉPARATION DES OS[7]**

Hervé RICHARD

Ingénieur R&D



**AXIOM X3® A ÉTÉ DÉVELOPPÉ POUR LES CHIRURGIENS, QUI SOUHAITENT DISPOSER D'UN IMPLANT POUVANT ÊTRE PLACÉ DANS DIFFÉRENTES DENSITÉS OSSEUSES ET UTILISÉ DANS DE NOMBREUSES SITUATIONS CLINIQUES, ET QUI RECHERCHENT UN PROTOCOLE SIMPLE ET LISIBLE NE NÉCESSITANT PAS UN TARAUDAGE FASTIDIEUX, AFIN DE RÉDUIRE LA DURÉE DE L'OPÉRATION ET FAVORISER LA PRÉServation OSSEUSE ➤**

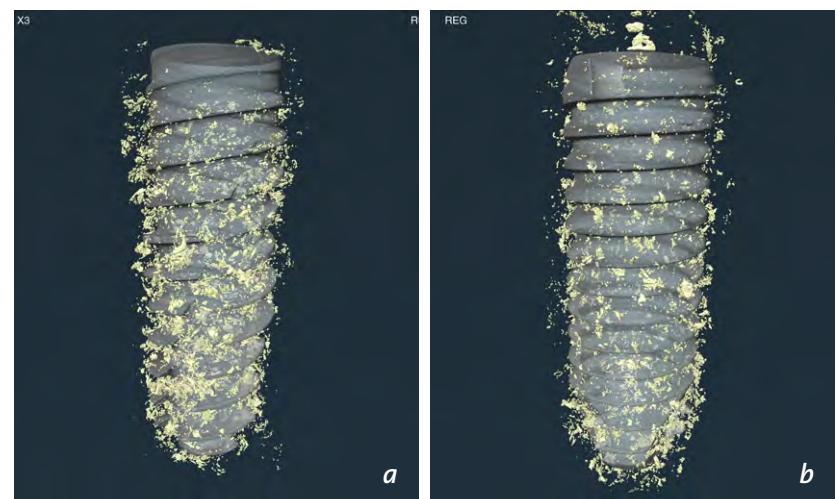
La densification de l'os péri-implantaire est considérée comme une façon efficace d'améliorer la stabilité primaire [4] [5] [6]. Grâce à son filetage spécifique et sa sous-préparation, le concept d'Axiom X3® permet de facilement induire cette compaction locale dans un os de faible densité sans outils ni procédures spécifiques supplémentaires.

Cette densification est manifeste dans la figure 5, où une couche osseuse de densité supérieure au tissu environnant entoure un implant Axiom X3®.

Les fragments osseux isolés ont pu être identifiés en analysant des clichés obtenus par imagerie tout autour de l'implant. Dans le même

type d'os, alors que les débris étaient rares dans un protocole classique avec un implant de type Axiom® REG, on a constaté une répartition dense et homogène de ceux-ci le long de l'Axiom X3® (Fig. 7 et 8) [3].

Il a été démontré que la présence de fragments osseux autogènes est bénéfique pour la réparation osseuse [7]. En termes de stabilité primaire, les observations µCT corroborent les données relatives à la stabilité rapportée des implants dans la pratique clinique, jugées « bonnes » ou « excellentes » dans 82 % des cas dans les zones de faible densité[1].



Figures 7 et 8 - Débris osseux isolés autour de l'Axiom X3® (a) et de l'Axiom® REG (b)

## CONNEXION CONIQUE, LA RÉFÉRENCE POUR LES IMPLANTS BONE LEVEL

La connexion d'un implant Bone Level doit assurer l'étanchéité [8] de l'interface implant-pilier pour la préservation de l'os crestal. Une connexion de type Morse (Fig. 9) permet une répartition uniforme des contraintes mécaniques une fois les pièces montées et une réduction des micro-mouvements à l'interface implant-pilier [9]. Ces caractéristiques se traduisent par l'absence d'infiltration bactérienne au niveau de l'interface [10] et permettent la pose sous-crestale de l'implant, afin de faciliter la prise en charge de l'aspect esthétique.

Tous les implants Axiom® Bone Level présentent une connexion de type cône Morse avec un demi-angle de 6°.

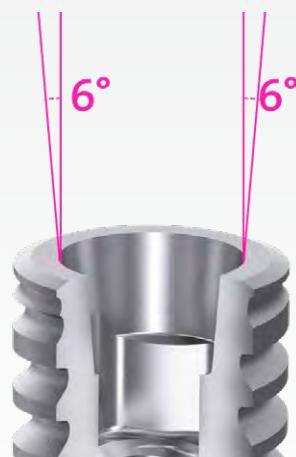


Figure 9 - Connexion de type cône Morse avec un demi-angle de 6°

## CONNEXION CONIQUE SOLIDE ET ÉTANCHE

### CONNEXION CONIQUE UNIQUE ET UNIVERSELLE AXIOM® BONE LEVEL

La connexion conique unique avec indexation triangulaire offre une solution prothétique polyvalente et plus simple. Le diamètre de la connexion est le même pour tous les implants Axiom® Bone Level Ø 3.4 à 6.4, avec les profils X3, REG ou PX (Fig. 10).



Figure 10 - Vue de dessus de la connexion Axiom®

### ABSENCE DE MICRO-ESPACES

Une tomodensitométrie haute résolution a été utilisée pour effectuer des essais sur un montage construit puis mis en charge conformément aux prescriptions géométriques de la norme ISO 14801 [11]. L'imagerie du montage a été réalisée avant et après une mise en charge allant jusqu'à 150 N avec une divergence de 30° (Fig. 11).

L'analyse des coupes microtomographiques dans la direction la plus chargée montrent l'absence de micro-espaces dans la connexion Axiom® BL après mise en charge, dans la limite de la résolution de l'ordre du micron.

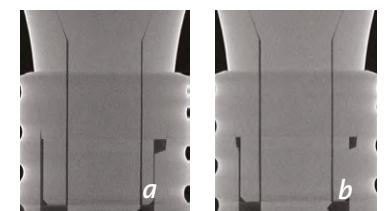


Figure 11 - Tomographie sans mise en charge (a) et avec une mise en charge de 150 N. (b)

## LE CHOIX DE LA PERFORMANCE MÉCANIQUE

Fort de son expertise historique dans l'usinage d'éléments présentant une résistance élevée pour la chirurgie du rachis ou l'industrie aérospatiale, Anthogyr a sélectionné le meilleur matériau possible pour fabriquer les implants Axiom®. L'alliage de titane de qualité implantable, avec un très faible taux d'éléments interstitiels a été choisi pour offrir le plus haut degré de sécurité et la plus faible probabilité de défaillance [12] [13]. En raison de sa microstructure très fine (Fig. 12), la résistance à la traction des barres de titane de grade V\* utilisées pour la fabrication des implants Axiom® dépasse souvent 1200 Mpa, une valeur exceptionnelle qui va bien au-delà des exigences de résistance minimale standard.

Des tests de résistance à la fatigue sur des échantillons de Ø 4.0 mm usinés dans les mêmes conditions ont confirmé la différence de résistance considérable entre le titane de grade V\* et le titane de grade IV sur le long terme. (Fig. 13)

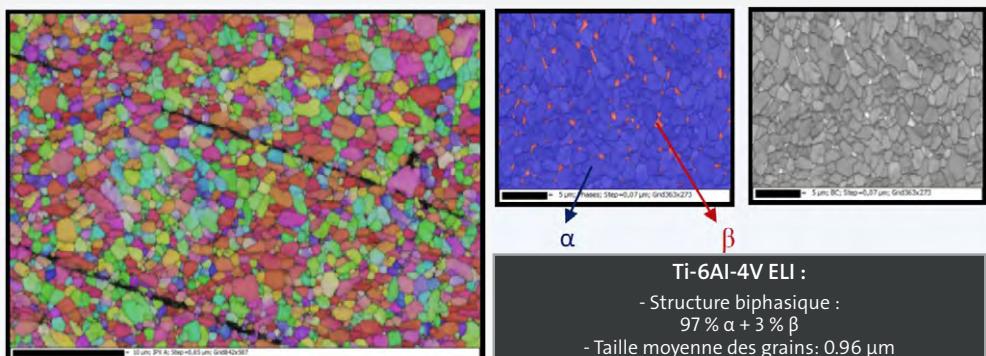


Figure 12 - Analyse microstructurale du Ti6Al4V-ELI dans son état de livraison pour l'usinage d'implants dentaires [14]

\*Ti6Al4V-ELI

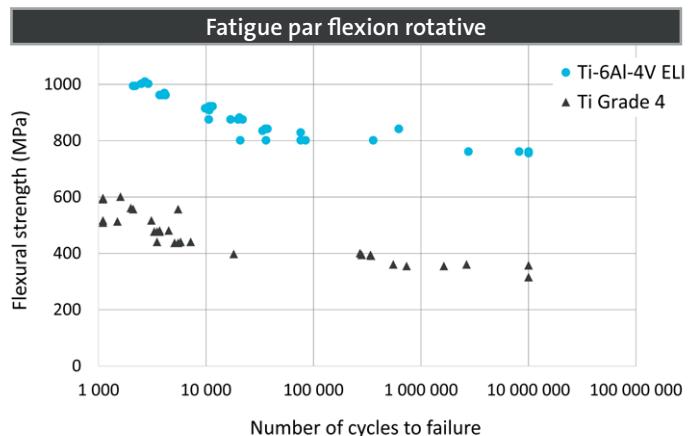


Figure 13 - Comparaison de la résistance à la fatigue d'éprouvettes identiques de flexion rotative

Les performances des matériaux de base, maintenues à un niveau élevé lors des étapes d'usinage et de traitement de surface, confèrent aux implants une résistance à la fatigue très élevée. **La résistance mécanique des implants de faible diamètre fabriqués en alliages de titane comme le titane de grade V\* est rapportée comme étant plus importante que celle des implants de grade IV** dans une étude de laboratoire comparant divers systèmes implantaires dentaires [14]. Une autre étude avec des designs d'implants identiques, mais des matériaux de Grade II et de Grade V arrive à la même conclusion en termes de résistance à la fatigue [16].

\*Ti6Al4V-ELI

## SÉCURITÉ BIOLOGIQUE ÉPROUVÉE

La sécurité biologique des alliages de titane de grade V\* a été régulièrement évaluée en termes de cytotoxicité, de génotoxicité [17] et d'effets sur les tissus environnants post-implantation, également avec les implants Anthogyr [18] [19].

### Résultats de biocompatibilité

Caractéristiques de sécurité biologique	Cytotoxicité	Génotoxicité	Implantation
Référence	[17]	[17]	[18] [19]
Principales conclusions	Aucune cytotoxicité	Aucune génotoxicité	Aucun effet indésirable sur les tissus environnants

Après 40 ans d'utilisation continue en dentisterie et dans d'autres domaines, aucun effet indésirable susceptible de remettre en cause l'utilisation de l'alliage de titane en contact avec l'os comme matériau d'implant ou avec la muqueuse péri-implantaire et la salive comme matériau de pilier n'a été rapporté.

Plusieurs publications, dont les 3 citées en références [17] [18] [19], ont démontré la biocompatibilité du titane de grade V\*, avec notamment une absence de cytotoxicité, de génotoxicité et d'effets indésirables sur les tissus environnants.

En association avec la résistance mécanique, cette sécurité éprouvée fait du titane de grade V\* un matériau de choix pour les implants dentaires, permettant l'utilisation d'implants de plus faibles diamètres et favorisant des traitements moins invasifs.



ON PEUT CONCLURE QUE CE NOUVEAU MATERIAU Ti-6Al-4V (...) PRÉSENTE UNE BONNE BIOCOMPATIBILITÉ ET PEUT ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME UN MATERIAU DE CHOIX EN IMPLANTOLOGIE DENTAIRE[17]

\*Ti6Al4V-ELI

\*Ti6Al4V-ELI

## TRAITEMENT DES SURFACES BCP UNE PROPRETÉ ÉPROUVÉE

Le traitement de surface Anthogyr repose sur un media de sablage hautement biocompatible, le BCP (phosphate de calcium biphasique), qui est facilement éliminé de la surface par un traitement acide. Des analyses approfondies sont effectuées régulièrement pour garantir la pureté des surfaces.

L'analyse de la surface de 65 systèmes implantaires par microscopie électronique à balayage (Fig. 14 - 16) a été réalisée par le Dr Dirk Duddeck, du département de chirurgie orale et d'implantologie de l'université de Cologne, en Allemagne, sur un nombre considérable d'implants dentaires provenant d'un large éventail de marques différentes [19].

**LES RÉSULTATS DE CETTE ÉTUDE SUR L'IMPLANT AXIOM® PX ONT DÉMONTRÉ UNE GRANDE PRÉCISION DE LA GÉOMÉTRIE DE L'IMPLANT ET UNE PROPRETÉ À L'ÉCHELLE DU MICRON, ET AUCUN CONTAMINANT ORGANIQUE OU INORGANIQUE N'A ÉTÉ IDENTIFIÉ SUR LA SURFACE DE L'IMPLANT.**

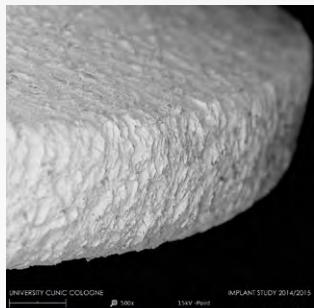


Figure 14

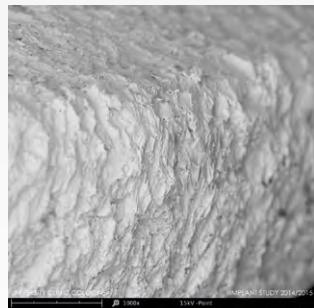


Figure 15

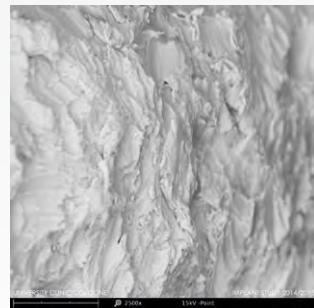


Figure 16

Figures 14 à 16 - Vues au microscope électronique à balayage du traitement de surface du BCP.

## TOPOGRAPHIE DE SURFACE MODÉRÉMENT RUGUEUSE

Les implants Anthogyr Axiom® BCP ont été évalués selon les lignes directrices définies par Wennerberg et Albrektsson [21], et la classification proposée par les mêmes auteurs [22] a été utilisée pour qualifier la surface. Avec une valeur Sa de 1.2 µm, la surface BCP peut être classée comme modérément rugueuse.

Il a été rapporté que les surfaces en titane modérément rugueuses comme le BCP ont montré une réponse osseuse plus forte qu'une surface plus lisse [23].

Une mesure basée sur le profil selon la norme de métrologie fournit une valeur Ra correspondante entre 1.5 et 2 µm (Tableau 2). Comme le montrent les figures 17 et 18, les analyses de surface 3D fournissent une représentation plus complète de la topographie réelle de la surface.

Tableau 2 - Rugosité moyenne 3D et 2D des implants BCP.

MESURE 3D (INTERFÉROMÈTRE) SELON [2]	MESURE 2D (PROFILOMÈTRE) SELON ISO4287
Sa, µm	Ra, µm
1.21(±0.12)	1.5-2

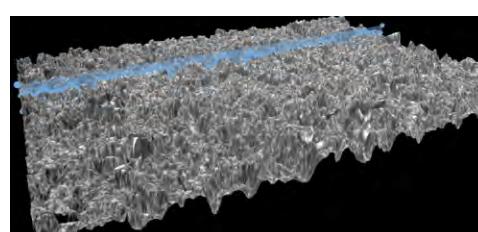


Figure 17 - Vue confocale 3D de la surface BCP.

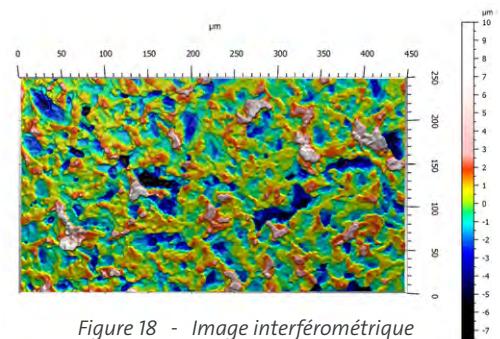


Figure 18 - Image interférométrique représentative de la surface de l'implant Anthogyr Axiom®.

## TRAITEMENT DE SURFACE BCP PERFORMANCE BIOLOGIQUE IN VITRO

Diverses études in-vitro et précliniques ont établi la sécurité et les performances des traitements de surface du BCP sur le titane et les alliages de titane [24 - 27] et ont démontré **la forte performance biologique du BCP en termes d'activité de prolifération et d'expression de l'ALP par les ostéoblastes, ce qui est jugé favorable sur la base des surfaces de type SLA de référence** [24].

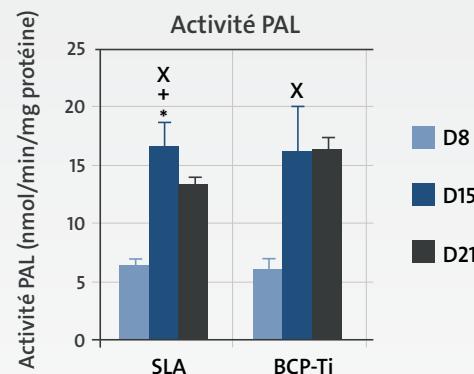


Figure 19

Figure 18 - Activité de la phosphatase alcaline (ALP) normalisée à la teneur en protéines des ostéoblastes cultivées sur les surfaces en titane pendant 8, 15 et 21 jours. Les symboles indiquent une différence statistique avec  $p < 0.05$  entre les groupes, adapté de [24].

## PERFORMANCES BIOLOGIQUES IN VIVO

Des implants traités au BCP ont récemment été comparés à des implants avec une surface de type SLA, dans un modèle ovin[28] avec un design d'implant et des étapes de nettoyage/stérilisation finales identiques.

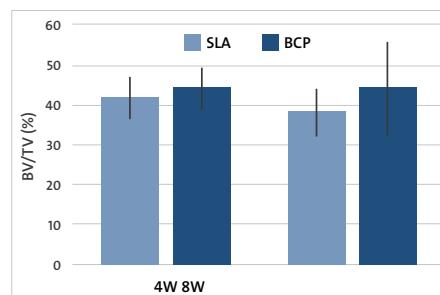


Figure 20 - Rapport volume osseux/volume total calculé à partir des mesures µCT sur les surfaces SLA et BCP après 4 et 8 semaines de cicatrisation (données internes).

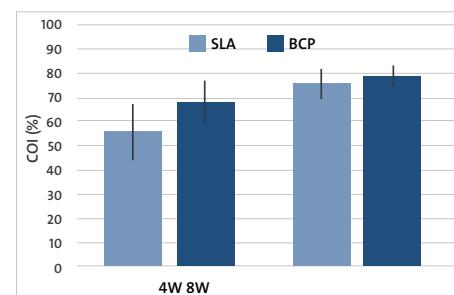


Figure 21 - Contact os-implant mesuré sur les surfaces SLA et BCP après 4 et 8 semaines de cicatrisation (données internes).

La cinétique du remodelage osseux a été évaluée par microtomodensitométrie (µCT) et histologie à 4 et 8 semaines, ne montrant aucune différence statistiquement significative entre les surfaces BCP et SLA.

Des analyses histologiques ont indiqué un scénario de cicatrisation favorable pour les implants traités au BCP, dès le premier point de mesure à 4 semaines, qui s'est poursuivi jusqu'à atteindre une valeur BIC de 79 % à 8 semaines.

## TRAITEMENT DE SURFACE BCP PERFORMANCE BIOLOGIQUE IN VIVO

Des études d'implantation plus récentes sur les implants Axiom® [18] [19] ont confirmé les performances d'ostéointégration avec un rapport BIC (Bone to Implant Contact) atteignant 68.4 % à 4 semaines, et 92.0 % à 13 semaines, obtenues sur des modèles animaux représentatifs (chiens ou mini porcs) dans le cadre des bonnes pratiques de laboratoire. Dans une étude de Chacun et al.[17], des implants en titane de Grade V\* avec une surface BCP endo-osseuse ont été testés selon une méthodologie randomisée (chaque demi-mandibule reçoit soit des implants en titane, soit des implants en céramique) chez six chiens Beagle dans une étude visant à évaluer les performances précliniques (effets sur les tissus environnants et propriétés d'ostéointégration) par rapport aux implants en céramique, souvent considérés comme plus favorables à l'intégration biologique.

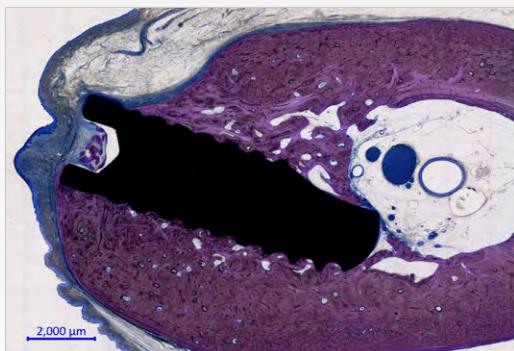


Figure 22 - Vue microscopique d'une coupe histologique sur l'implant Axiom®.

Des études histologiques 4 et 13 semaines post-implantation ont permis d'évaluer les effets sur les tissus environnants et le BIC.

Les topographies des implants ont été évaluées. Des implants Axiom® 2.8 avec une surface BCP modérément rugueuse et une valeur Sa de 1.2 µm, ont été posés dans l'os de la mâchoire et laissés pour une cicatrisation enfouie.

Après 4 semaines de cicatrisation, la valeur BIC pour la surface BCP atteint 68.4 % (+/- 14.7 %), et 92 % (+/- 8.6 %) à 13 semaines. **Les valeurs BIC obtenues pour la surface BCP sont largement supérieures au seuil défini pour espérer un ancrage osseux suffisant sur les implants en titane\***.

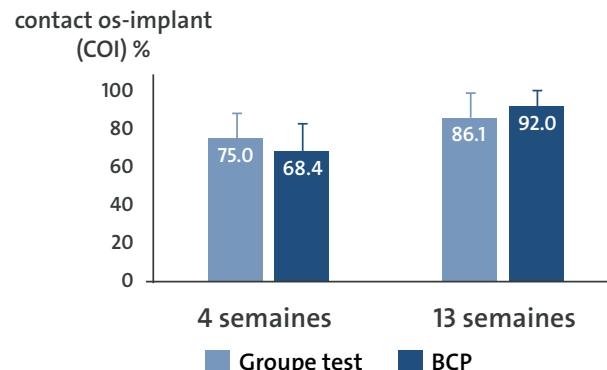


Figure 23 - Moyenne ( $\pm$  EC) du contact os-implant à 4 et 13 semaines [17].

\*Si l'on considère le rapport d'Albrektsson [29] qui a défini la valeur seuil du BIC requis pour obtenir un ancrage osseux suffisant sur les implants en titane à 60 %.

\*Ti6Al4V-ELI

## VERS DES TRAITEMENTS PLUS COURTS ET IMMÉDIATS

Conçu sur la base de l'expérience d'Axiom® PX dans des alvéoles post-extraction [30] Axiom X3® a convaincu ses premiers utilisateurs qui l'ont utilisé dans 32 % des cas pour des traitements immédiats, avec un taux de satisfaction de 92 % en raison de sa stabilité primaire [1].

Mais l'immédiateté ne se limite pas au design d'implants autotaraudants et à la stabilité primaire. Pour nous, ce concept comprend un écosystème plus large permettant une efficacité accrue des interventions chirurgicales et des plans de traitement. Axiom X3® s'intègre dans le système Axiom® pour rendre l'immédiateté plus universelle grâce à des protocoles comprenant moins d'étapes (pas de taraud), mais aussi des gros diamètres pour des alvéoles post-extractionnelles de grande taille, et une gamme prothétique complète pour une restauration provisoire et une mise en charge immédiates.

**Ø 5.8      Ø 6.4**

Larges diamètres pour les cavités post-extraction



**-25 %**

Des protocoles simples.  
Nombre d'étapes de forage réduit de 25 % par rapport à l'Axiom® REG

Couple prothétique final  
25 N.cm. Moins de risque de mobilisation de l'implant lors de la pose de la prothèse



**CONSTRUIT À PARTIR DE LA GAMME AXIOM® ORIGINALE, REPOSANT SUR LES TROIS PILIERS D'UN MATÉRIAUX, D'UNE SURFACE ET D'UNE CONNEXION DESTINÉS À UN SYSTÈME CONÇU POUR N'AVOIR AUCUNE PERTE OSSEUSE, AXIOM X3® DONNE LE TON DE LA PROCHAINE GÉNÉRATION D'IMPLANTS**

Le système Axiom® est en constante évolution depuis 15 ans. Il offre à nos clients une solution complète pour traiter leurs patients avec des produits et des flux de travail innovants et pertinents.

Avec son design, qui est le fruit de nombreuses années de recherche et d'expérience clinique, ainsi que son caractère mini-invasif et sa simplicité d'emploi, notre nouvel implant Axiom X3® Bone Level est adapté à un très large éventail d'indications cliniques.

Cela laisse la possibilité aux chirurgiens d'affiner et d'adapter leurs protocoles aux exigences spécifiques de chaque situation clinique, soit pour optimiser les résultats esthétiques, soit pour appliquer des protocoles immédiats en réponse aux attentes des patients, et ceci au sein de flux de travail numériques de plus en plus intégrés.

## RÉFÉRENCES

- [1] Anthogyr. Axiom X3® international product launch survey - Report T22025, 2022.
- [2] Misch CE, Judy KW. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. The International journal of oral implantology implantologist 1987;4(2):7–13.
- [3] Olivier C, Maire E, Richard H, et al. Bone behavior around a self-tapping dental implant during its insertion: European Synchrotron Radiation Facility 2025.
- [4] Lahens B, Neiva R, Tovar N, et al. Biomechanical and histologic basis of osseodensification drilling for endosteal implant placement in low density bone. An experimental study in sheep. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials 2016;63:56–65.
- [5] Gaspar J, Proença L, Botelho J, et al. Implant Stability of Osseodensification Drilling Versus Conventional Surgical Technique: A Systematic Review. Int J Oral Maxillofac Implants 2021;36(6):1104–10.
- [6] Mercier F, Bartala M, Ella B. Evaluation of the Osseodensification Technique in Implant Primary Stability: Study on Cadavers. Int J Oral Maxillofac Implants 2022;37(3):593–600.
- [7] Shah FA, Palmquist A. Evidence that Osteocytes in Autogenous Bone Fragments can Repair Disrupted Canalicular Networks and Connect with Osteocytes in de novo Formed Bone on the Fragment Surface. Calcified Tissue International 2017;101(3):321–27.
- [8] Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, et al. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: A systematic review. Journal of Biomedical Materials Research Part A 2014;102(2):552–74.
- [9] Zipprich H, Weigl P, Lange B, et al. Micromovements at the implant-abutment interface: Measurement, causes, and consequences (in German). Implantologie 2007;1:31–46.
- [10] Assenza B, Tripodi D, Scarano A, et al. Bacterial leakage in implants with different implant-abutment connections: an *in vitro* study. J Periodontol., 2012, 83(4):491-7.
- [11] Adrien, J. et al (2016), Comparative in-situ loading analysis of narrow diameter implants by high resolution X-Ray tomography, Poster presented at the 25th EAO's Annual Scientific Congress, Paris, France.
- [12] ISO 5832-3. Medical devices — Implants for surgery — Metallic materials — Part 3: Wrought titanium 6-aluminium 4-vanadium alloy.
- [13] ASTM F136. Standard Specification for Wrought Titanium-6Aluminum-4Vanadium ELI (Extra Low Interstitial) Alloy for Surgical Implant Applications (UNS R56401).
- [14] Liens A, Fabregue D, Courtois N, et al. Multi-scale microstructural and mechanical characterization of titanium and titanium alloys used in dentistry. Poster presented at the 24th EAO's Annual Scientific Congress, Stockholm, Sweden. 2015.
- [15] Imam AY, Moshaverinia A, McGlumphy EA. Implant-abutment interface: A comparison of the ultimate force to failure among narrow-diameter implant systems. Journal of Prosthetic Dentistry 2014;112(2):136–42
- [16] Hirata R, Bonfante EA, Machado LS, et al. Mechanical Evaluation of Two Grades of Titanium Used in Implant Dentistry. INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 2015;30(4):800–05.
- [17] Velasco-Ortega E, Jos A, Camean AM, et al. In vitro evaluation of cytotoxicity and genotoxicity of a commercial titanium alloy for dental implantology. Mutation research 2010;702(1):17–23.
- [18] Chacun D, Lafon A, Courtois N, et al. Histologic and histomorphometric evaluation of new zirconia-based ceramic dental implants: A preclinical study in dogs. Dental materials official publication of the Academy of Dental Materials 2021;37(9):1377–89.
- [19] Hoornaert A, Vidal L, Besnier R, et al. Biocompatibility and osseointegration of nanostructured titanium dental implants in minipigs. Clinical oral implants research 2020;31(6):526–35.
- [20] D.Duddeck, Department for oral surgery and implantology, University of Köln, Germany. Implant Study 2014 /2015 Quantitative and qualitative element analysis of implant surfaces by SEM/EDX.
- [21] Wennerberg A, Albrektsson T. Suggested guidelines for the topographic evaluation of implant surfaces. The International journal of oral & maxillofacial implants 2000;15(3):331–44.
- [22] Albrektsson T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: Part 1-review focusing on topographic and chemical properties of different surfaces and in vivo responses to them. International Journal of Prosthodontics 2004;17(5):536–43.
- [23] Albrektsson T, Wennerberg A. Oral Implant Surfaces: Part2-Review Focusing on Clinical Knowledge of different surfaces. International Journal of Prosthodontics 2004;17:544–64.
- [24] Le Guehennec L, Lopez-Heredia MA, Enkel B, et al. Osteoblastic cell behaviour on different titanium implant surfaces. Acta biomaterialia 2008;4(3):535–43.
- [25] Le Guehennec L, Goyenville E, Lopez-Heredia MA, et al. Histomorphometric analysis of the osseointegration of four different implant surfaces in the femoral epiphyses of rabbits. Clinical oral implants research 2008;19(11):1103–10.
- [26] Habibovic P, Li J, van der Valk CM, et al. Biological performance of uncoated and octacalcium phosphate-coated Ti6Al4V. Biomaterials 2005;26(1):23–36.
- [27] Shams N, Ghasemi M, Sadatmansouri S, et al. Morphology and differentiation of MG63 osteoblast cells on saliva contaminated implant surfaces. Journal of Dentistry (Tehran, Iran) 2015;12(6):424.
- [28] Anthogyr. Internal data.
- [29] Albrektsson T, Eriksson AR, Friberg B, et al. Histologic investigations on 33 retrieved Nobelpharma implants. Clinical materials 1993;12(1):1–9.
- [30] Chacun D, Gritsch K, Droguet G, et al. Retrospective cohort study of bone level implants up to 7years of follow-up: Poster presented at Europerio 2022. Journal of Clinical Periodontology 2022;49(S23):143–288.