



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

**TRAITEMENT IMPLANTOPROTHÉTIQUE DE L'ADULTE
ATTEINT D'AGÉNÉSIES DENTAIRES MULTIPLES LIÉES À UNE
MALADIE RARE**

**ÉVALUATION DES ACTES ASSOCIÉS À LA CHIRURGIE PRÉIMPLANTAIRE,
À LA POSE D'IMPLANTS ET À LA POSE D'UNE PROTHÈSE AMOVIBLE
SUPRA-IMPLANTAIRE**

RAPPORT D'ÉVALUATION TECHNOLOGIQUE

Juillet 2010

Service évaluation des actes professionnels

Ce rapport est téléchargeable sur
www.has-sante.fr

Haute Autorité de Santé
Service communication
2 avenue du Stade de France – 93218 Saint-Denis La Plaine CEDEX
Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00 – Fax : +33 (0)1 55 93 74 00

Ce rapport a été validé par le Collège de la Haute Autorité de Santé en **juillet 2010**.

© Haute Autorité de Santé – **2010**.

ÉQUIPE

Ce document a été réalisé par Mme le Dr Françoise SAINT-PIERRE, chef de projet au Service évaluation des actes professionnels.

La recherche documentaire a été effectuée par Mme Gaëlle FANELLI et M. Aurélien DANCOISNE, documentalistes, avec l'aide de Mlle Yasmine LOMBRY.

L'organisation logistique et le travail de secrétariat ont été réalisés par M. Félix MULLER et Mme Louise Antoinette TUIL.

Pour tout contact au sujet de ce rapport :

Tél. : 01 55 93 71 12

Fax : 01 55 93 74 35

Courriel : contact.seap@has-sante.fr

Service évaluation des actes professionnels :
Chef de service, Mme le Dr Sun Hae LEE-ROBIN ;
Adjoint au chef de service, M. le Dr Denis Jean DAVID, docteur ès sciences.

Service documentation et information des publics :
Chef de service, Mme le Dr Frédérique PAGES, docteur ès sciences ;
Adjoint au chef de service, Mme Christine DEVAUD.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE	3
INTRODUCTION	7
CONTEXTE	8
I. LES MALADIES RARES CONCERNÉES ET LEUR DIAGNOSTIC	8
I.1. MALADIES RARES CONCERNÉES	8
I.2. DIAGNOSTIC	9
II. DESCRIPTION TECHNIQUE	10
II.1. ÉTAPE PRÉIMPLANTAIRE	10
II.1.1. Enregistrement des rapports intermaxillaires et simulation des objectifs thérapeutiques sur moulages et/ou logiciel des arcades dentaires	10
II.1.2. Pose d'une plaque base résine pour guide radiologique préimplantaire.....	10
II.1.3. Pose d'une plaque base résine pour guide chirurgical préimplantaire dentaire	10
II.2. AMÉNAGEMENT DU SITE IMPLANTAIRE	11
II.2.1. Greffes épithélioconjonctives ou conjonctives.....	11
II.2.2. Plastie mucogingivale par lambeau déplacé latéralement, coronairement ou apicalement.....	11
II.2.3. Ostéoplasties additives de l'arcade dentaire.....	12
II.2.4. Comblement préimplantaire sous-muqueux du sinus maxillaire.....	14
II.2.5. L'expansion horizontale de crête mince	14
II.2.6. Pose d'un dispositif intrabuccal d'expansion tissulaire pour rehaussement de la crête alvéolaire	15
II.2.7. Déroutement ou transposition du nerf alvéolaire inférieur	15
II.2.8. Ostéotomie maxillaire totale basse préimplantaire avec interposition par abord intrabuccal, et ostéotomie segmentaire antérieure préimplantaire de la mandibule avec interposition, par abord intrabuccal	15
II.3. ÉTAPES IMPLANTAIRE ET PROTHÉTIQUE	16
MÉTHODE D'ÉVALUATION	19
I. RECHERCHE DOCUMENTAIRE	19
I.1. BASES DE DONNÉES	19
I.2. STRATÉGIE DE RECHERCHE	19
I.3. SÉLECTION DES DOCUMENTS ANALYSÉS DANS CE RAPPORT	21
II. GROUPE DE TRAVAIL	22
II.1. CONSTITUTION	22
II.2. COMPOSITION	22
II.3. DÉCLARATION D'INTÉRÊTS	23
II.4. RECUEIL DE LA POSITION ARGUMENTÉE DU GROUPE DE TRAVAIL	23
ÉTAPE PRÉIMPLANTAIRE	24
AMÉNAGEMENT DU SITE IMPLANTAIRE	25
I. DONNÉES SPÉCIFIQUES CONCERNANT L'AMÉNAGEMENT DU SITE IMPLANTAIRE DANS LE CADRE DES AGÉNÉSIES MULTIPLES	25
I.1. GREFFES DE TISSU MOU	25

I.2. GREFFES OSSEUSES.....	25
I.3. OSTÉOTOMIES / DISTRACTION.....	26
I.4. COMPLICATIONS.....	26
II. DONNÉES CONCERNANT L'AMÉNAGEMENT DU SITE IMPLANTAIRE DANS LE CADRE DE L'ÉDENTEMENT MULTIPLE.....	30
II.1. TECHNIQUES D'AUGMENTATION DES TISSUS OSSEUX.....	30
II.1.1. Revue de Aghaloo et Moy.....	30
II.1.2. Revue de Chiapasco et al.....	31
II.1.3. Revue Cochrane.....	32
II.1.4. Revue concernant la distraction osseuse alvéolaire.....	33
II.2. TECHNIQUES D'AUGMENTATION DES TISSUS MUCOGINGIVAUX.....	34
III. CONCLUSIONS AMÉNAGEMENT DU SITE IMPLANTAIRE.....	37
ÉTAPE IMPLANTAIRE.....	40
I. DONNÉES SPÉCIFIQUES CONCERNANT LA POSE D'IMPLANTS DANS LE CADRE DES AGÉNÉSIES MULTIPLES.....	40
I.1. AGÉNÉSIES MULTIPLES ET DYSPLASIES ECTODERMIQUES.....	40
I.1.1. Séries de cas.....	41
I.1.2. Séries de 1 ou 2 cas.....	42
I.2. AGÉNÉSIES MULTIPLES ET AUTRES SYNDROMES.....	42
II. DONNÉES CONCERNANT LA POSE D'IMPLANTS DANS LE CADRE DE L'ÉDENTEMENT MULTIPLE.....	48
II.1. TYPE D'IMPLANTS.....	48
II.2. MISE EN CHARGE.....	49
II.3. TAUX DE SURVIE ET CHIRURGIE PRÉIMPLANTAIRE.....	50
II.4. TAUX DE SURVIE ET TYPE D'ÉLÉMENTS PROTHÉTIQUES.....	50
II.5. NOMBRE D'IMPLANTS NÉCESSAIRES POUR SUPPORTER UNE PROTHÈSE AMOVIBLE.....	51
II.6. COMPLICATIONS ASSOCIÉES À LA POSE D'IMPLANTS.....	52
III. CONCLUSIONS CONCERNANT LA POSE D'IMPLANTS.....	53
ÉTAPE PROTHÉTIQUE.....	55
I. DONNÉES SPÉCIFIQUES CONCERNANT LA PROTHÈSE AMOVIBLE SUPRA-IMPLANTAIRE DANS LE CADRE DES AGÉNÉSIES MULTIPLES.....	55
I.1. SATISFACTION.....	55
I.2. COMPLICATIONS.....	56
II. DONNÉES CONCERNANT LA PROTHÈSE AMOVIBLE SUPRA-IMPLANTAIRE DANS LE CADRE DE L'ÉDENTEMENT MULTIPLE.....	57
II.1. PERFORMANCES CLINIQUES.....	57
II.1.1. Stabilité des prothèses.....	57
II.1.2. Capacité masticatoire.....	57
II.2. SATISFACTION DES PATIENTS ET QUALITÉ DE VIE.....	58
II.3. ÉCHECS/COMPLICATIONS.....	59
II.3.1. Effet délétère potentiel sur arcade opposée.....	59
II.3.2. Complications, réfection ou réparations.....	59
III. CONCLUSIONS.....	61
III.1. PERFORMANCES CLINIQUES ET SATISFACTION DES PATIENTS.....	61

III.2. COMPLICATIONS	61
CONDITIONS DE RÉALISATION DES ACTES	62
I. PRISE EN CHARGE PLURIDISCIPLINAIRE.....	62
I.1. ENQUÊTE	62
I.2. CONCEPT INTERDISCIPLINAIRE.....	62
II. ENVIRONNEMENT TECHNIQUE POUR LES ACTES CHIRURGICAUX.....	63
II.1. TRAITEMENT DU MATÉRIEL BIOMÉDICAL ET CHIRURGICAL.....	63
II.2. SALLE D'INTERVENTION : ORGANISATION ET PRÉPARATION PRÉOPÉRATOIRE	63
II.3. PRÉPARATION ET MISE EN PLACE DES DIFFÉRENTS ACTEURS	64
II.4. INTERVENTION – TEMPS OPÉRATOIRE	64
II.5. PROCÉDURES POSTOPÉRATOIRES	64
II.6. TECHNIQUES CHIRURGICALES SPÉCIFIQUES	65
II.7. CONCLUSION	65
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	66
ANNEXES	70
I. MÉTHODE GÉNÉRALE D'ÉLABORATION D'UN RAPPORT D'ÉVALUATION D'UNE TECHNOLOGIE DE SANTÉ.....	70
II. LISTE DES CENTRES DE RÉFÉRENCE COORDONNATEURS ET CENTRE DE COMPÉTENCES DES MALADIES ODONTOLOGIQUES RARES GROUPE XVII : MALFORMATIONS RARES DE LA TÊTE ET DU COU.....	71
III. LISTE DES DYSPLASIES ECTODERMIQUES	73
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	76

INTRODUCTION

La demande d'évaluation des actes concernant la prise en charge du traitement des agénésies dentaires multiples, liées à des maladies rares, chez l'adulte, fait suite à un premier rapport HAS de 2006 concernant la prise en charge de l'enfant atteint des mêmes pathologies.

Dans ce précédent rapport, le bénéfice de certains actes liés à la pose de 2 (voire 4) implants dans la région antérieure mandibulaire afin de stabiliser une prothèse amovible supra-implantaire, avait été estimé suffisant chez l'enfant à partir de 6 ans, et ce jusqu'à la fin de la croissance. Suite à ce rapport, les actes concernés ont été inscrits à la liste des actes pris en charge et tarifés par l'Assurance maladie.

Dans un souci d'équité pour l'accès au diagnostic, au traitement et à la prise en charge des patients adultes, et ce conformément au plan national des maladies rares, une évaluation complémentaire a été demandée par le ministère et l'Uncam.

Les prothèses conventionnelles amovibles sont en effet souvent mal stabilisées et mal tolérées sur le plan fonctionnel, esthétique et psychologique. Afin d'améliorer leur rétention et la satisfaction des patients, le recours à une prothèse amovible supra-implantaire peut être envisagé.

Ce rapport décrit l'évaluation de 23 actes, impliqués dans les phases successives du traitement, soit :

- le bilan préimplantaire ;
- l'aménagement chirurgical du site implantaire ;
- l'étape implantaire avec la pose des implants et de leur moyen de liaison ;
- l'étape prothétique ; seule la prothèse amovible supra-implantaire est prise en compte dans cette évaluation. La prothèse fixée implantoportée, autre option prothétique chez l'adulte, n'est pas intégrée dans ce dossier, car son évaluation n'a pas été demandée par l'Uncam.

CONTEXTE

I. LES MALADIES RARES CONCERNÉES ET LEUR DIAGNOSTIC

I.1. Maladies rares concernées

Les maladies les plus fréquentes et les plus représentatives en nombre de patients atteints sont **les dysplasies ectodermiques** ; environ 160 formes ont été individualisées à ce jour parmi lesquelles environ 113 présentent des anomalies dentaires (cf. *Annexe III*).

Les dysplasies ectodermiques sont des maladies génétiques qui affectent de façon définitive et sévère de nombreux organes issus de l'ectoderme du fœtus : peau, glandes sudoripares, yeux, poumons, cheveux, système digestif et enfin les dents qui peuvent être partiellement ou totalement absentes (1). Cliniquement, les patients atteints de dysplasie ectodermique ont une absence de sudation, une intolérance à la chaleur, des cheveux rares et fins, des ongles cassants, des anomalies dentaires, des dysplasies faciales.

La fréquence des dysplasies ectodermiques est estimée à 1 à 7 pour 100 000 naissances, toutes formes confondues.

Selon les dérivés cutanés atteints, 6 groupes sont définis ; les anomalies dentaires sont retrouvées dans 3 groupes (1) :

- 1- anomalies des cheveux, dents, ongles, glandes sudoripares :
 - syndrome de Christ Siemens Touraine (dysplasie ectodermique anhidrotique) qui est la plus fréquente (1/100 000), le plus souvent liée à X, mais qui peut aussi être autosomique dominante ou récessive. Sa recherche génétique est possible en France depuis 1999 ;
 - syndrome de Rapp Hodgkin, EEC syndrome (ectrodactylie, dysplasie ectodermique et fente labio-palatine), syndrome de Hay-Wells. Ces trois syndromes ont une transmission autosomique dominante et associent une hypoplasie de l'étage moyen de la face à une fente labio-palatine ;
 - syndrome de Basan, syndrome tricho-oculo-dento-vertébral, hypomélanose de Ito ;
- 2- anomalies des cheveux, dents, ongles :
 - syndrome de Clouston (dysplasie hidrotique) ;
 - syndrome d'Ellis Van Creveld (dysplasie chondroectodermale) ;
 - syndrome tricho-dento-osseux ;
- 3- anomalies des cheveux, dents :
 - syndrome orofacial ;
 - syndrome de Sensenbrenner ;
 - syndrome trichodental.

La fréquence de l'oligodontie (au moins 6 dents permanentes absentes), isolée ou associée à une dysplasie ectodermique, a été évaluée dans une population suédoise jeune (2) (*Tableau 1*). La fréquence de l'oligodontie isolée était de 0,090 %, et la fréquence de l'oligodontie associée à une dysplasie ectodermique était comprise entre 0,0090 % et 0,045 %, soit 9 à 45 pour 100 000 habitants.

Tableau 1. Fréquence oligodontie dans population suédoise.

Étude, année	Bergendal <i>et al.</i> , 2006 (2)
Méthode	Enquête oligodontie auprès des centres dentaires publics. Examen clinique et questionnaire individuel sur symptômes ectodermiques associés à oligodontie.
Population étudiée	162 inclus (exclus : radiothérapie mâchoires). 123 examinés.
Résultats	Fréquence oligodontie : 0,090 % (moyenne dents absentes : 8,3). Fréquence oligodontie associée à au moins 1 symptôme de la dysplasie ectodermique : 0,045 %. Fréquence oligodontie associée à symptômes cheveux, ongles, glandes sudoripares : 0,009 %.

Oligodontie : au moins 6 dents permanentes absentes.

D'autres maladies rares, conduisant à une prise en charge des agénésies dentaires multiples associées, ont été rapportées dans la littérature :

- syndromes avec malformations congénitales complexes type fentes labiales et/ou palatines, séquence de Robin, syndrome de Van der Woude (3), syndrome de Treacher Collins (4) ;
- syndrome de Down (trisomie 21) (4,5) ;
- syndrome de Williams caractérisé par une anomalie du développement qui associe malformation cardiaque, retard psychomoteur, dysmorphie du visage (6) ;
- syndrome de Moebius associé à une diplégie faciale congénitale (7).

D'autres syndromes s'accompagnant d'agénésies ont été cités dans la littérature : syndromes de Rieger et de Kenny (8).

I.2. Diagnostic

Pour que les patients puissent bénéficier d'une prise en charge, le diagnostic de maladie rare doit avoir été établi.

Ce diagnostic de maladie rare nécessite le recours à des centres de référence désignés dans le cadre d'une procédure de labellisation nationale reposant sur une expertise indépendante et s'appuyant sur un cahier des charges précis. Le label est attribué par le ministre chargé de la Santé, pour une durée de 5 ans (9).

Les centres de référence ont plusieurs missions parmi lesquelles : faciliter le diagnostic et définir une stratégie de prise en charge thérapeutique, psychologique et d'accompagnement social ; définir et diffuser des protocoles de prise en charge ; coordonner les travaux de recherche et participer à la surveillance épidémiologique ; participer à des actions de formation et d'information pour les professionnels de santé ; les malades et leurs familles ; animer et coordonner les réseaux de correspondants sanitaires et médico-sociaux ; être des interlocuteurs privilégiés pour les tutelles et les associations de malades.

Le dispositif des centres de référence a été complété en 2008 par celui des centres de compétences. Ils ont été identifiés par les centres de références et désignés par les agences régionales de l'hospitalisation (ARH).

Certains centres de référence se sont associés avec des centres de compétences pour proposer une structuration de leur filière de soins, en complétant ainsi un maillage territorial. Les centres de compétences ont vocation à assurer la prise en charge et le suivi des patients à proximité de leur domicile, et à participer à l'ensemble des missions

des centres de référence. Une liste de tous ces centres, parmi lesquels des centres spécifiquement dédiés aux malformations rares de la tête et du cou, a été publiée en 2009 (*Annexe II*).

II. DESCRIPTION TECHNIQUE

La réhabilitation buccale de patients atteints d'agénésies dentaires multiples nécessite **plusieurs étapes thérapeutiques**, avec l'intervention et la coopération de différents spécialistes afin d'optimiser le traitement.

II.1. Étape préimplantaire

Durant la phase préimplantaire, des études prothétiques fonctionnelles et esthétiques ainsi que des examens radiologiques sont réalisés (10).

II.1.1. *Enregistrement des rapports intermaxillaires et simulation des objectifs thérapeutiques sur moulages et/ou logiciel des arcades dentaires*

L'examen clinique est complété par la prise d'empreintes pour réaliser des modèles d'étude qui seront montés sur articulateur. Ces modèles serviront à confectionner une cire ajoutée de diagnostic (*wax-up*) et un guide radiologique puis chirurgical.

Lors de cette première phase, le praticien analyse la dimension verticale d'occlusion, les rapports interarcades dans le sens vertical et horizontal, l'espace prothétique disponible et l'occlusion. La confection d'une maquette va permettre de préfigurer la réalisation prothétique finale, en tenant compte des impératifs implantaires, soit les différents diamètres des implants disponibles, la distance minimale qui doit séparer 2 implants et les potentialités esthétiques et d'angulation des piliers prothétiques.

II.1.2. *Pose d'une plaque base résine pour guide radiologique préimplantaire*

À partir de ce projet prothétique, un guide radiologique est réalisé. Le *wax-up* ou le montage esthétique avec dents est utilisé pour réaliser un duplicata en résine. Au laboratoire de prothèse, chaque dent susceptible de correspondre à un emplacement implantaire est percée au niveau de sa face occlusale et selon son grand axe ; un paralléliseur est utilisé pour harmoniser ces forages dont le diamètre n'excède pas 2,5 mm. Il suffit ensuite de combler ces différents puits avec un matériau radio-opaque : gutta-percha ou tiges de titane calibrées. Le guide est essayé en bouche pour s'assurer de sa bonne insertion et adaptation avant l'examen radiologique.

Le scanner réalisé avec ce guide va permettre d'étudier la faisabilité du projet prothétique implantoporté et de contrôler la possibilité de mise en place chirurgicale des implants dans les positions adéquates pour la prothèse.

II.1.3. *Pose d'une plaque base résine pour guide chirurgical préimplantaire dentaire*

Le guide radiologique est réalisé et / ou modifié pour pouvoir être utilisé lors de la chirurgie. Les composants radio-opaques des puits sont retirés, le guide est évidé en vestibulaire ou en lingual, en conservant une gorge au niveau des forages pour pouvoir guider le passage des premiers forets chirurgicaux sans risquer de fraiser la résine et tout en permettant de légères modifications axiales jugées nécessaires après l'étude du scanner.

Selon les experts, le guide chirurgical peut être aussi réalisé directement à partir du logiciel de simulation du positionnement des implants, la précision obtenue permettant d'optimiser les volumes osseux résiduels.

II.2. Aménagement du site implantaire

Les agénésies sont souvent associées à un déficit osseux, voire mucogingival, ainsi qu'à des anomalies dento-maxillaires qui peuvent nécessiter le recours à des actes chirurgicaux pour aménager le site implantaire.

Les différentes techniques chirurgicales sont décrites dans ce chapitre.

II.2.1. Greffes épithélioconjonctives ou conjonctives

La greffe épithélioconjonctive permet les augmentations verticales de crêtes et le traitement des récessions gingivales. Elle consiste en la mise en place, au niveau de la zone à traiter, d'un greffon épithélioconjonctif prélevé au niveau du palais. Elle comporte 3 temps opératoires avec préparation du site receveur, prélèvement du greffon et adaptation du greffon (11).

Afin de permettre la vascularisation du greffon et éviter sa nécrose au cours de la cicatrisation, le lit receveur doit être large et s'étendre de part et d'autre de la récession. Le tissu épithélial est éliminé et un lit périosté est préparé au-delà de la ligne de jonction mucogingivale. Un patron est ensuite confectionné pour enregistrer les dimensions du site à traiter (12).

Le site donneur le plus habituel est la fibro-muqueuse palatine, en arrière de la 1^{re} prémolaire et en avant de la 2^e molaire, et le plus près possible des dents ; le tissu prélevé est surdimensionné d'un tiers par rapport au patron afin de compenser la rétraction du greffon liée à la contraction des fibres élastiques après prélèvement. Il doit avoir une épaisseur d'au moins 1 mm pour prélever une bande de tissu conjonctif sous-jacent.

Le site donneur est protégé soit par l'utilisation d'un ciment chirurgical stabilisé par des sutures, soit à l'aide d'adhésifs buccaux, colles ou agents hémostatiques, mais ces produits ne préviennent pas tous les incidents secondaires, soit encore grâce à l'application d'une feuille de papier d'étain qui assure une protection sûre et une gêne minimale.

Le greffon est appliqué sur le site receveur et immobilisé à l'aide de sutures latérales et périostées, afin de permettre la formation d'un caillot de fibrine fin et régulier entre le lit périosté et la face interne conjonctive du greffon.

La greffe conjonctive a été proposée pour améliorer les résultats esthétiques obtenus avec des greffes épithélioconjonctives. Le prélèvement peut se faire dans l'épaisseur du palais ou au niveau de la tubérosité maxillaire. Différentes techniques permettent d'obtenir un greffon de tissu conjonctif, d'épaisseur (au moins 1,5 mm) et de taille suffisantes, pour traiter une ou plusieurs récessions.

L'utilisation de greffons conjonctifs permet d'obtenir une intégration tissulaire et une cicatrisation esthétiquement optimale, tout en permettant un épaissement tissulaire. Cette greffe peut être associée à des techniques chirurgicales de type lambeau déplacé coronairement ou latéralement (12).

II.2.2. Plastie mucogingivale par lambeau déplacé latéralement, coronairement ou apicalement

- Le lambeau déplacé latéralement est réalisable quand le tissu donneur est disponible à proximité immédiate du secteur à traiter. Un des avantages sur la greffe gingivale est la persistance d'un pédicule qui entretient la vascularisation. Le résultat esthétique est également meilleur, car le greffon a les mêmes caractéristiques tissulaires que le site receveur. Le greffon doit être large, du double de la taille de la zone à recouvrir, et s'étend donc de part et d'autre de la lésion. Le tissu épithélial est éliminé et un lit périosté est préparé au-delà de la ligne de jonction mucogingivale. Le tracé d'incision latérale est réalisé en biseau, afin de permettre une bonne coaptation avec le lambeau déplacé et une cicatrisation de première intention au niveau du site receveur. Au niveau du site

donneur, deux incisions verticales de décharge sont réalisées, puis le lambeau est disséqué en épaisseur partielle, tout en conservant une épaisseur suffisante afin d'éviter une récession secondaire à ce niveau lors de la cicatrisation. Une fois le lambeau libéré, deux incisions viennent compléter les décharges au niveau de la muqueuse. Elles sont réalisées dans le sens du déplacement, afin de permettre la rotation du lambeau sans tensions musculaires exagérées (12).

- Le lambeau déplacé coronairement a été également décrit pour le traitement de récessions multiples. Il consiste en la désépithélialisation des papilles sur une hauteur correspondant à la taille de la récession.
Après 2 incisions verticales de décharge et une incision horizontale située à la limite de la zone désépithélialisée des papilles et associée à un tracé intrasulculaire au niveau de la récession, le lambeau est décollé. Ce dernier doit pouvoir venir recouvrir entièrement la récession sans contraintes. Pour cela, les incisions de décharge sont prolongées dans la muqueuse alvéolaire, et une dissection en épaisseur partielle permet de limiter les tractions musculaires sur le lambeau. Une fois positionné sans contraintes, le lambeau tracté coronairement est suturé au niveau des papilles désépithélialisées et sur les côtés (12).
- Le lambeau déplacé apicalement a pour objectif de transformer la gencive kératinisée libre en gencive attachée. Une incision horizontale et festonnée, à biseau interne, réalise un lambeau mucopériosté à la limite coronaire, à distance du bord marginal en fonction de la profondeur des poches. Puis un lambeau muqueux est réalisé dans la partie apicale ; les incisions verticales facilitent, de part et d'autre des lésions, la réclinaison du lambeau au-delà de la jonction mucogingivale. Après décollement, le lambeau est fixé dans une position plus apicale. Les sutures verticales fixent la position du lambeau, et les sutures horizontales interproximales maintiennent le lambeau dans sa position coronaire (13).

II.2.3. Ostéoplasties additives de l'arcade dentaire

La reconstruction de la crête osseuse peut être effectuée par les procédés suivants :

- Augmentation osseuse à l'aide d'os autogène ou de matériaux de substitution osseuse, sous forme de particules ou d'*onlays* ;
- Régénération osseuse guidée sans matériau de comblement ;
- Augmentation osseuse à l'aide d'os autogène ou autres matériaux de substitution osseuse, associée à une régénération osseuse guidée avec membrane (14).

II.2.3.1. Greffes d'os autologues

Les prélèvements d'os autogène (chez le même patient) peuvent s'effectuer au niveau buccal, du menton, et de la zone rétro-molaire et moins fréquemment au niveau de la tubérosité, du palais dur ou d'exostoses maxillaires. Les prélèvements exo-buccaux sont réalisés au niveau pariétal, iliaque ou péroné. Le choix du site et de la technique dépendent du volume et de la qualité d'os recherché ainsi que des risques liés au prélèvement et à la morbidité associée (lésion nerveuse, vasculaire, etc.) (15).

Les moyens pour obtenir l'ostéotomie osseuse sont les instruments rotatifs conventionnels, les scies osseuses oscillantes, et les pièces à main de piézochirurgie fonctionnelle basées sur le principe des ultrasons actifs uniquement sur les tissus durs, moins rapides d'action, mais plus sécurisés.

Le prélèvement mentonnier ne concerne que la corticale vestibulaire et l'os médullaire et non pas la corticale interne. Il est limité latéralement aux trous mentonniers. Le prélèvement rétro-molaire au détriment de la corticale vestibulaire et de la médullaire

sous-jacente, respecte une distance de 3 mm sur la face externe des 2^{es} molaires. Il inclut dans sa partie distale une partie de la crête osseuse ainsi que la ligne oblique externe dans sa partie ascendante, en ne dépassant pas la ligne radiologique du nerf alvéolaire. La structure de ces 2 zones de prélèvement endobuccal est comparable génétiquement et structurellement à l'os pariétal.

L'os pariétal, du fait de son origine embryologique membraneuse (ossification endomembraneuse par métaplasie osseuse des tissus conjonctifs, sans stade de maquette cartilagineuse), se distingue des autres sites osseux de prélèvement d'origine endochondrale (iliaque.) par une proportion d'os spongieux par unité de volume nettement supérieure. Le greffon mono-cortical d'os pariétal a ainsi un excellent pouvoir d'ostéo-intégration, des qualités mécaniques et un faible taux de résorption (16).

Les greffons prélevés doivent être mis en place rapidement en tenant compte de règles strictes :

- avivement des surfaces réceptrices corticales ; aucun débris muqueux ou conjonctif ne doit persister ;
- adaptation parfaite au site receveur sans espace mort ;
- immobilisation stricte par autoblocage, vis ou fil d'acier pendant la période de cicatrisation, soit environ 2 mois avant le repositionnement du lambeau en très légère tension pour éviter tout espace mort entre le greffon et le lambeau de couverture.

Une autre technique consiste à maintenir en place et à protéger les blocs ou les particules osseuses, à l'aide d'une membrane, résorbable ou non.

II.2.3.2. Allogreffes et xéno-greffes

Le risque de transmission pathogène a conduit à recourir à des matrices osseuses dépourvues de moelle osseuse et désépiciées, afin d'en réduire l'antigénicité. Elles servent de support permettant la migration des cellules vasculaires et ostéogéniques du site receveur (ostéoconduction) (15).

Le FDDB (*Freeze Dried Bone Allograft*) est traité chimiquement pour inactiver les virus potentiels, tout en préservant les protéines matricielles et obtenir ainsi un pouvoir ostéo-inducteur. Un traitement de déminéralisation peut être effectué (DFDBA).

Les xéno-greffes, d'origine corallienne ou bovine, sont dénaturées par traitement thermique qui élimine la partie organique. Le BIO-OSS, hydroxyapatite d'origine bovine est actuellement le matériau le plus utilisé et le mieux documenté.

L'utilisation de ces dispositifs est régie par des directives définissant les conditions de leur mise sur le marché, en conformité à des exigences essentielles concernant la sécurité et la santé des patients.

II.2.3.3. Matériaux synthétiques alloplastiques

Ils sont constitués soit de phosphate tricalcique (résorbable ou non), soit de silicate comme les bioverres avec des proportions de calcium et phosphate identiques à celles du tissu osseux. Ils ont la capacité de se lier à l'os et d'agir comme substrat pour la croissance osseuse (ostéoconduction) (15).

Les matériaux de substitution, allogènes ou xénogènes, peuvent être utilisés seuls ou mélangés avec l'os autogène. L'intérêt est de réduire la quantité de prélèvement osseux autogène, et de rajouter aux produits ostéoconducteurs une substance possédant des propriétés ostéogéniques. Il est préférable de protéger ces matériaux avec une membrane qui prévient une encapsulation des particules situées en surface de la zone régénérée dans le tissu conjonctif et une diminution de la quantité d'os néoformé dans le volume régénéré (17).

II.2.3.4. Régénération osseuse guidée (ROG)

La ROG fait appel à une membrane, qui a pour fonctions de maintenir un espace, d'isoler et de protéger le caillot sanguin formé, en évitant la migration de cellules épithéliales dont la croissance est plus rapide que les cellules de la lignée ostéoblastique. Ainsi, ces dernières colonisent le site et induisent la néoformation osseuse (17).

La ROG peut se faire avec ou sans matériau de substitution ou comblement osseux, selon la morphologie et l'importance du déficit osseux.

Les membranes peuvent être :

- non résorbables en PTFE (poly-tétra-fluoro-éthylène). Elles nécessitent alors une seconde chirurgie pour leur dépose. Elles sont perméables aux liquides, mais empêchent le passage cellulaire ; rigides, elles nécessitent d'être fixées par une vis d'ostéosynthèse. Elles sont sensibles à toute exposition à l'environnement buccal qui peut provoquer une infection avec diminution du volume osseux régénéré ;
- résorbables : elles sont soit synthétiques à base de copolymère d'acide polylactique et polyglycolique et se résorbent par hydrolyse ; soit naturelles en collagène et se résorbent par biodégradation enzymatique sans réaction inflammatoire notable.

II.2.4. *Comblement préimplantaire sous-muqueux du sinus maxillaire*

Un abord crestal ou vestibulaire précède la dissection sous-périostée et le décollement progressif de la muqueuse des différentes parois sinusiennes. Les parois osseuses du site receveur sont préparées pour recevoir le greffon, et quelle que soit la technique, il est important d'obtenir une construction compacte, homogène et stable au contact du plancher.

Les greffons sont stabilisés par autoblocage, cerclage ou vissage en cas de blocs osseux, ou par tassement entre plancher et greffon horizontal transsinusien en cas de particules obtenues soit avec l'écraseur pour de petites quantités, soit avec un microtome de Tessier pour des quantités importantes (15).

La construction doit être homogène, sans espace mort entre le greffon et le plancher du sinus, mais sans dépasser le volume nécessaire à l'ancrage des futurs implants (à la différence de l'os alvéolaire, la greffe sinusienne ne se résorbe pas ou très peu).

II.2.5. *L'expansion horizontale de crête mince*

Afin de palier l'étroitesse d'une crête, la fracture longitudinale de l'os alvéolaire obtenue avec des ciseaux à os, des ostéotomes ou avec la piézo-chirurgie permet de séparer les tables corticales buccale et linguale et d'interposer une greffe osseuse. Ainsi, avec une bonne vascularisation et stabilisation du fragment fracturé ainsi qu'une bonne protection des tissus mous, une augmentation de la largeur horizontale alvéolaire peut être obtenue.

Pour des crêtes maxillaires comprises entre 1,5 et 3 mm, une technique d'expansion a été décrite afin de gagner 4 à 5,5 mm, soit un espace intercortical suffisant pour y insérer un ou plusieurs implants (18). Cette technique réalise 3 ostéotomies, 2 verticales à environ 2 mm de part et d'autre du futur implant et une crestale horizontale. Une fracture dirigée suivant les traits d'ostéotomie est effectuée avec un ostéotome, on obtient ainsi la luxation d'un volet osseux alvéolaire à charnière supérieure. Si l'implantation est réalisée dans le même temps, le lit implantaire est formé avec des ostéotomes et/ou forets. Une greffe osseuse est mise dans l'espace intercortical autour de la partie cervicale implantaire et dans les zones de corticotomies.

II.2.6. Pose d'un dispositif intrabuccal d'expansion tissulaire pour rehaussement de la crête alvéolaire

La distraction alvéolaire consiste en l'élévation localisée du rebord alvéolaire par déplacement contrôlé d'un segment d'os alvéolaire mobilisé progressivement, selon les principes d'ostéogénèse par la contrainte en traction. (19).

La technique consiste en une ostéotomie horizontale et 2 ostéotomies verticales rejoignant la crête alvéolaire avec des axes légèrement divergents pour permettre un mouvement d'ascension du fragment ostéotomisé à l'aide d'un élévateur. Une distraction est assurée par la mise en place d'un distracteur sous-muqueux fixé à l'aide de microvis monocorticales : une miniplaque fixe vers le bord basilaire et une miniplaque mobile solidaire de la vis de distraction sur le fragment ascendant. Un orifice est réalisé sur la gencive attachée au sommet de la crête alvéolaire pour la sortie de la vis d'activation.

Le rythme de distraction préconisé est de 1 mm par jour en une fois ou de 0,5 mm en 2 fois ; la période de distraction varie de 7 à 15 jours selon le gain de hauteur désirée. Une période de consolidation de 6 à 12 semaines est nécessaire pour avoir un cal osseux distracté de qualité satisfaisante.

II.2.7. Déroutement ou transposition du nerf alvéolaire inférieur

L'association d'un volume osseux inadéquat au-dessus du canal dentaire et d'un espace prothétique insuffisant est une indication de transposition du nerf alvéolaire inférieur lors de la pose d'implants. Un trait d'incision crestal et des incisions de décharge favorisent le dégagement du versant vestibulaire de la crête alvéolaire. L'émergence du trou mentonnier est libérée et le paquet vasculo-nerveux doit être délicatement manipulé.

Un déplacement de l'émergence du nerf mentonnier peut être aussi réalisé grâce à une ostéotomie vestibulaire. Ainsi, le nerf peut être déplacé latéralement en étant protégé pendant la préparation des sites implantaire. Une couche d'os autogène placée en vestibulaire recouvre la surface implantaire, elle évite tout contact direct avec le nerf. Le lambeau vestibulaire est repositionné puis est parfaitement suturé (17).

Cette technique présente des contre-indications absolues :

- une hauteur osseuse crestale résiduelle inférieure à 3 mm ;
- l'association d'une corticale vestibulaire épaisse et d'un paquet vasculo-nerveux fin ;
- un os très corticalisé rendant difficile la protection du paquet vasculo-nerveux.

La technique présente aussi des contre-indications relatives :

- un patient à risque hémorragique ou infectieux ;
- un accès difficile au site opératoire ;
- une position très linguale du canal mandibulaire.

Les séquelles sensibles sont très fréquentes, et la position du canal mandibulaire, la qualité et quantité osseuses doivent être sérieusement évaluées avant de poser l'indication chirurgicale.

II.2.8. Ostéotomie maxillaire totale basse préimplantaire avec interposition par abord intrabuccal, et ostéotomie segmentaire antérieure préimplantaire de la mandibule avec interposition, par abord intrabuccal

Les malformations dentomaxillaires associées aux agénésies peuvent nécessiter le recours à la chirurgie orthognatique comme dans les malformations cranio-maxillo-faciales (20).

- L'atrophie maxillaire peut être corrigée par une ostéotomie totale basse associée à des greffes osseuses d'interposition. Cette technique permet d'une part, d'abaisser et / ou d'avancer le maxillaire afin de corriger les déficits verticaux, antéropostérieurs, voire transversaux, et d'autre part, d'obtenir une augmentation osseuse à l'aide de greffes osseuses (inlay nasal et greffes sinusiennes) en vue de la pose implantaire (21).
Une incision crestale mucopériostée, d'une zone molaire à l'autre du côté opposé, permet l'accès au maxillaire atrophié, et un lambeau de pleine épaisseur est élevé avec une exposition des parois antérolatérales maxillaires et de la partie inférieure de l'orifice piriforme. Après élévation de la muqueuse nasale à partir des parois inférieures et latérales de l'orifice piriforme, l'ostéotomie de type Le Fort I est réalisée avec une scie et des fins ciseaux. Après l'ostéotomie incluant la paroi antérolatérale du maxillaire, les parois sinusiennes médianes, le septum nasal et les sutures ptérygomaxillaires, le maxillaire est mobilisé et abaissé, voire déplacé vers l'avant. Des greffes autologues sont alors interposées au niveau des parois antérieures et latérales du plancher nasal fracturé et abaissé ainsi qu'au niveau des sinus maxillaires (21). Le maxillaire fracturé abaissé et les greffes osseuses sont ensuite stabilisés par des plaques en titane et des vis.
- La chirurgie segmentaire antérieure mandibulaire peut permettre de corriger des protrusions ou rétrusions, avec recours à une ostéotomie de transposition du menton osseux (22).
L'ostéotomie segmentaire antérieure permet alors de repositionner le menton en utilisant un procédé chirurgical avec voie d'abord endobuccale. Après incision dans le fond du vestibule d'une prémolaire à l'autre, en respectant le frein, une rugination sous-périostée expose le menton en préservant les pédicules mentonniers. Cette rugination se fait au bord basilaire en arrière des pédicules de façon à conserver les insertions musculaires sus-hyoïdienne et labio-mentonnière. Les traits d'ostéotomie sous-apicaux seront réalisés, soit à la scie alternative ou à la fraise fine et au ciseau frappé ; le segment osseux individualisé est repositionné puis fixé avec les greffons osseux au moyen de plaques métalliques et/ou de vis.

II.3. Étapes implantaire et prothétique

Ces étapes ont été précédemment décrites dans des rapports d'évaluation de l'Anaes (23-26).

Pose implantaire

La technique de pose traditionnelle en 2 temps (type Brånemark) consiste à insérer dans un premier temps l'implant dans l'os. Après une période d'enfouissement permettant l'ostéo-intégration, une seconde intervention (3 à 6 mois plus tard) permet la mise en charge de l'implant en vissant ou scellant sur l'implant un élément prothétique.

La technique en un temps ne prévoit pas de période d'enfouissement sous-muqueux ; elle offre une alternative à la technique des implants en titanium enfouis et remet en question les principes classiques de recouvrement de l'implant dans le but d'éviter toute mise en charge prématurée, de le soustraire au milieu buccal septique et d'empêcher l'invagination épithéliale.

Le système est constitué d'une seule partie qui est insérée durant une procédure chirurgicale unique. Cette technique présente plusieurs avantages. L'avantage principal des implants enfouis en une pièce est l'absence d'un espace entre l'implant et le pilier transgingival ; cet espace peut en effet constituer un réservoir de micro-organismes situé profondément sous le niveau de la gencive, et ce joint est susceptible de

provoquer une perte osseuse. Enfin, en n'exigeant pas un deuxième temps chirurgical pour dénuder l'implant, cette technique présente des bénéfices en termes de temps et de coût.

Désormais, des implants conçus pour la technique chirurgicale submergée en 2 temps (type Brånemark) sont posés et connectés à leur pilier transgingival durant la procédure chirurgicale unique.

Les implants peuvent être laissés isolés avec des attachements unitaires type boules ou aimants ou peuvent être reliés entre eux à l'aide d'une barre de jonction.

Barre de jonction

Quelques jours après leur mise en fonction, une empreinte des implants est réalisée à l'aide de transferts d'empreinte vissés sur les piliers prothétiques. Après désinsertion de l'empreinte, les transferts sont dévissés, munis de leur homologue de laboratoire et repositionnés dans l'empreinte qui est coulée en plâtre dur ; les transferts sont dévissés, et le maître modèle reproduit l'empreinte des piliers. Des bagues calcinables sont placées sur les homologues des piliers, et une barre de jonction en résine calcinable est collée sur les bagues ; puis le tout est muni de tiges de coulée, mis en revêtement et coulé. Après polissage et essayage sur le modèle, la barre est essayée en bouche et vissée.

Les cavaliers vont être fixés sur la prothèse de 2 façons possibles :

- directe : l'intrados de la prothèse est bien dégagé ; les cavaliers sont collés sur la barre de jonction à 1 mm de distance. La barre est remise en bouche mais n'est pas vissée. La prothèse est garnie de résine autopolymérisable, remise en bouche, et après polymérisation, l'ensemble est retiré. Le prothésiste dentaire dégagera la barre en laissant les cavaliers dans la résine. La barre est replacée en bouche, vissée, et la prothèse après finition sera stabilisée par les cavaliers ;
- indirecte : l'intrados de la prothèse est aussi dégagé et rempli d'une pâte à empreinte de basse viscosité, après badigeonnage de l'intrados avec un adhésif spécifique des élastomères. La barre est placée en bouche, non vissée, la prothèse est à son tour placée en bouche puis le patient retrouve le contact dentaire, et lorsque l'empreinte a durci, elle est retirée et confiée au prothésiste. Ce dernier retire la barre de l'empreinte, coule le modèle en plâtre dur obtenant ainsi l'homologue de la barre sur lequel sont placés les cavaliers, en maintenant la distance nécessaire à l'aide de feuilles d'étain. L'intrados de la prothèse est alors garni de résine, puis après polymérisation, l'ensemble est ébarbé et poli, et le bon ajustage des cavaliers sur la barre vissée en bouche est vérifié.

Attachements unitaires

Certains auteurs préfèrent le système unitaire mâle/femelle, la partie mâle étant vissée sur l'implant et la partie femelle adaptée à l'intrados de la prothèse.

Le positionnement en bouche de ces moyens de liaison est plus rapide :

- dévissage des vis de cicatrisation puis mise en place de l'élément mâle des attachements vissés sur les implants et protection contre la fusée de résine (cire, latex) ;
- des opercules sont percés dans la prothèse amovible, en regard des infrastructures implantoportées ;
- mise en place des éléments femelles-cavaliers ou boîtiers et solidarisation à la prothèse amovible en bouche sous pression occlusale à l'aide de résine autopolymérisable.

La prothèse amovible supra-implantaire (27)

La prothèse est donc reliée aux implants à l'aide de connexions axiales de type mécaniques, magnétiques ou à l'aide de barres de jonction.

Sa conception correspond aux mêmes règles de conception que celles d'une prothèse amovible conventionnelle : empreintes des surfaces d'appui, avec limites permettant d'obtenir une extension maximale des surfaces d'appui, joint périphérique correctement conçu et réalisé, et empreintes de surfaçage mucostatiques.

Des impératifs plus spécifiques, liés à une exigence de précision de la position des piliers implantaires, nécessitent toutefois des matériaux d'empreinte de grande précision.

Les moyens pour réaliser l'empreinte dissociée sont les suivants :

- confection d'un porte-empreinte individuel, portant un bourrelet d'occlusion préalablement réglé à la dimension verticale d'occlusion en relation centrée ;
- matériaux pour réaliser un marginage périphérique ;
- matériaux pour réaliser un surfaçage (polysulfures ou polyéthers) ;
- plâtre à empreinte servant à l'empreinte de positionnement des piliers implantaires à l'aide des transferts transvissés.

Après coulée de l'empreinte, les maquettes d'occlusion sont confectionnées, les relations intermaxillaires enregistrées, et le montage des dents artificielles est ensuite vérifié en bouche. Ce n'est qu'après la validation du montage que l'infrastructure implantoportée avec la barre ou les boules de rétention sera réalisée comme décrit précédemment.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

La méthode d'évaluation pour la rédaction de ce dossier est détaillée en *Annexe I*. Elle est basée sur :

- l'analyse critique des données de la littérature scientifique ;
- la position des professionnels réunis dans un groupe de travail ;
- l'examen du dossier final et de ses conclusions par la Commission d'évaluation des actes professionnels (CEAP) puis par le collège de la HAS qui valide le rapport final et autorise sa diffusion.

Un chef de projet de la HAS coordonne l'ensemble du travail et en assure l'encadrement méthodologique.

I. RECHERCHE DOCUMENTAIRE

I.1. Bases de données

Bases de données bibliographiques consultées :

- *Medline (National Library of Medicine, États-Unis) ;*
- *Embase (Elsevier, Pays-Bas) ;*
- *The Cochrane Library (Royaume-Uni) ;*
- *National Guideline Clearinghouse (États-Unis) ;*
- *HTA Database (International Network of Agencies for Health Technology Assessment – INAHTA) ;*
- Bibliothèque Médicale A.F.Lemanissier (France) ;
- CISMef Bonnes Pratiques (France) ;
- CMA Infobase – *Clinical Practice Guidelines (Canada) ;*
- *National Library for Health – Guidelines Finder (Royaume-Uni).*
- Autres sources :
- Sites Internet des sociétés savantes compétentes dans le domaine étudié (*ADA center for evidence-based dentistry*) ;
- Sites Internet des organismes publiant des recommandations et/ou des rapports d'évaluation technologique ;
- Bibliographie des articles et documents sélectionnés.

I.2. Stratégie de recherche

La stratégie de recherche est construite en utilisant, pour chaque sujet, soit des termes issus d'un thésaurus (descripteurs du MESH par exemple pour *Medline*), soit des termes du titre ou du résumé (mots libres).

Ils sont combinés en autant d'étapes que nécessaire à l'aide des opérateurs booléens. Ils sont également combinés avec les termes descripteurs de type d'étude.

Le tableau ci-dessous présente la stratégie et les résultats de la recherche, en termes de nombre de références obtenues par type d'étude et par sujet, sur une période donnée. Dans ce tableau, lorsque le champ de recherche n'est pas précisé, il s'agit du champ descripteur.

Cette interrogation s'est faite en octobre 2009. Une veille documentaire a été réalisée jusqu'en avril 2010.

Tableau 2. Stratégie et résultats de la recherche documentaire.

Type d'étude/sujet		Période de recherche	Nombre de références
Termes utilisés			
Agénésie congénitale			
Recommandations et conférence de consensus		2000 – 10/2009	M : 3
Étape 1	("Anodontia"[Mesh]) OR ("Ectodermal Dysplasia"[Mesh]) OR (agenesis[Title/Abstract]) OR (hypodontia[Title/Abstract]) OR anodontia[Title/Abstract] OR oligodontia[Title/Abstract])		
ET			
Étape 2	(teeth[Title]) OR (dental[Title]) OR dentition[Title]) OR (dental[Title]) OR ("Tooth"[Mesh])		
ET			
Étape 3	(Guidelines as topic OU Practice Guideline/Type de publication OU Guideline/Type de publication OU Health Planning Guidelines OU Consensus Development Conferences as topic OU Consensus Development Conferences, NIH as topic OU Consensus Development Conference, NIH/Type de publication OU Consensus Development Conference/Type de publication		
Méta-analyses ; Revues de littérature		2000 – 10/2009	M : 4
Étape 1			
ET			
Étape 2			
ET			
Étape 4	(Meta-Analysis as topic OU Meta-Analysis/Type de publication OU meta analysis/Titre) OU (Review Literature as topic OU Review/Type de publication OU systematic review/Titre)		
Études contrôlées randomisées		2000 – 10/ 2009	M : 53
Étape 1			
ET			
Étape 2			
ET			
Étape 5	(Randomized Controlled Trial/Type de publication OU Randomized Controlled Trials as topic)		
Implantologie			
Recommandations et conférence de consensus		2000 – 10/2009	M : 19
Étape 6	("Dental Implantation"[Mesh]) OR ("Dental Implants"[Mesh]) OR ("Dental Implantation, Endosseous"[Mesh]) OR ("Dental Restoration Failure"[MeSH Terms])		
ET			
Étape 7	(missing teeth[title]) OR ("Tooth Loss/rehabilitation"[Mesh]) OR ("Jaw, Edentulous, Partially"[Mesh]) OR ("Jaw, Edentulous"[Mesh])		
ET			
Étape 3			
Méta-analyses ; Revues de littérature		2000 – 10/2009	M : 19
Étape 6			
ET			
Étape 7			
ET			
Étape 4			

Études contrôlées randomisées		2000 – 10/2009	M : 285
Étape 6			
ET			
Étape 7			
ET			
Étape 5			
Réhabilitation implantoportée et chirurgie préimplantaire			
Recommandations et conférence de consensus		2000 – 10/2009	M : 28
Étape 8	"Anodontia"[Mesh] OR "Dental Prosthesis"[Mesh] OR "Dental Prosthesis, Implant-Supported"[Mesh] OR agenesia [ti] OR aganesia [ti] OR anodontia [ti] OR prosthesis [ti] OR maxillofacial [ti]		
ET			
Étape 9	"Oral Surgical Procedures, Preprosthetic"[Mesh] OR "Maxillofacial Prosthesis Implantation"[Mesh] OR (ridge alveolar augmentation) OR (sinus grafting) OR (sinus augmentation technique) OR (bone grafts)		
ET			
Étape 3			
Méta-analyses ; Revues de littérature		2000 – 10/2009	M : 196
Étape 8			
ET			
Étape 9			
ET			
Étape 4			
Études contrôlées randomisées		2000 – 10/2009	M : 73
Étape 8			
ET			
Étape 9			
ET			
Étape 5			

Nombre total de références obtenues

680

Nombre de références retenues

116

Nombre de références citées

72

M : *Medline* ; E : *Embase* ; Le signe ! signifie que le descripteur a été interrogé avec son arborescence, c'est-à-dire que tous ses termes spécifiques sont compris dans l'interrogation. Le signe ? notifie une troncature.

1.3. Sélection des documents analysés dans ce rapport

Dans un premier temps, 25 documents ont été retenus pour rédiger le chapitre contexte, documents concernant les maladies rares associées aux agénésies et la description technique des actes évalués.

Pour l'évaluation proprement dite, la recherche bibliographique a d'emblée mis en évidence le peu de littérature spécifique à la prise en charge des agénésies multiples liées à une maladie rare.

Les études spécifiques ne permettant pas à elles seules de conclure sur l'efficacité et la sécurité des actes, il a été jugé opportun de rechercher, dans un second temps, les résultats d'évaluations dédiées à ces mêmes actes dans le cadre de la prise en charge implantoportée de l'édentement multiple, quelle que soit son étiologie.

Une recherche bibliographique complémentaire a donc été réalisée.

De très nombreux documents, récents, de différents niveaux de preuve, ont été identifiés pour la prise en charge implantoportée des édentés en général.

Des revues systématiques ont ensuite été sélectionnées, afin d'extrapoler les résultats et les conclusions à la prise en charge spécifique des agénésies multiples, et afin de pouvoir conclure sur l'efficacité et la sécurité des actes concernés.

Les documents analysés et retenus au final pour l'argumentaire ont été les suivants :

- Vingt et une études de cas (séries ou unitaires) concernant les agénésies associées à des maladies rares ont été identifiées ; elles sont pour la plupart descriptives. La majorité d'entre elles concernaient les dysplasies ectodermiques ;
- Dix-neuf revues systématiques récentes actualisant les résultats des techniques concernant le bilan préimplantaire, la pose d'implants, la chirurgie préimplantaire osseuse et/ou mucogingivale, les prothèses amovibles supra-implantaires ;
- Cinq rapports HAS/Anaes concernant la thématique ;
- Deux recommandations internationales concernant les modalités d'imagerie diagnostique en implantologie ;
- Une enquête épidémiologique américaine et des recommandations concernant les standards de prise en charge ont été également retenues.

Parmi tous les documents analysés, certains n'ont pas été retenus dans l'argumentaire pour les raisons suivantes :

- revues antérieures à 2007, quand une actualisation ou une analyse enrichie de données postérieures sur le même thème étaient identifiées ;
- revues avec absence d'analyse en sous-groupe pour les édentements multiples, pour la prothèse amovible supra-implantaire, ou difficultés d'extrapolation des résultats au contexte spécifique de cette évaluation ;
- revues concernant des actes de chirurgie maxillo-faciale hors champ d'application préimplantaire.

II. GROUPE DE TRAVAIL

II.1. Constitution

Le groupe de travail a été constitué par des professionnels de santé indiqués par les organismes professionnels suivants :

- Association dentaire Française ;
- Fédération de Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale ;
- Société Française de Parodontologie et d'Implantologie orale ;
- Société Française de Médecine et de Chirurgie Buccale.

Des professionnels appartenant au réseau des centres de compétences et références ont été également contactés pour participer au groupe de travail.

II.2. Composition

- Dr Michel BARTALA, chirurgie dentaire, Université Victor Segalen, UFR Odontologie – 33000 BORDEAUX ;
- Pr Philippe BOUCHARD, chirurgie dentaire, Hôtel-Dieu – 75006 PARIS ;
- Dr Pascal DELCAMPE, stomatologie et chirurgie maxillo-faciale, Hôpital Charles Nicolle - 75031 ROUEN ;

- Dr Jean-Pierre FUSARI, stomatologie et chirurgie maxillo-faciale, Cabinet de stomatologie – 69009 LYON ;
- Dr Didier GRIFFITHS, chirurgie dentaire et génétique médicale, Centre de référence maladies rares, Hôpital PELLERIN – 33000 BORDEAUX ;
- Dr Alain HOORNAERT, chirurgie dentaire, Université de Nantes, Faculté d'Odontologie – 44000 NANTES ;
- Dr Jean-Michel LAIR, chirurgie dentaire, Cabinet dentaire – 69290 CRAPONNE ;
- Dr Ludovic LAUWERS, chirurgie dentaire, CHRU de Lille – 59000 LILLE ;
- Pr Marie-Cécile MANIERE, chirurgie dentaire, Hôpitaux universitaires de Strasbourg – 67091 STRASBOURG ;
- Dr Pierre SABIN, stomatologie et chirurgie maxillo-faciale, CHU de Rouen –76031 ROUEN ;
- Dr Rafael TOLEDO ARENAS, chirurgie dentaire, Hôpital Pitié-Salpêtrière – 75013 PARIS.

II.3. Déclaration d'intérêts

Les membres du groupe de travail ont communiqué leurs déclarations d'intérêt à la HAS.

Elles ont été prises en compte en vue d'analyser les conflits d'intérêt. Un expert ayant déclaré des intérêts pouvant avoir un lien avec un des actes évalués n'a pas participé à la discussion concernant cet acte spécifique.

II.4. Recueil de la position argumentée du groupe de travail

Le groupe de travail s'est réuni le 29 avril 2010.

Le dossier provisoire présentant l'analyse de la littérature a été envoyé aux membres du groupe de travail avant la réunion.

Lors de la réunion, les membres du groupe de travail ont discuté sur la base de leur expertise et sur les conclusions de l'analyse de la littérature présentées dans les différents chapitres.

La position du groupe d'experts a été prise en compte et intégrée dans le dossier. Cette version du dossier a été validée par l'ensemble des membres, qui ont par ailleurs accepté que leur nom figure dans ce rapport.

ÉTAPE PRÉIMPLANTAIRE

Les actes concernés sont les suivants :

- **Enregistrement des rapports maxillo-mandibulaires en vue de la programmation d'un articulateur ;**
- **Simulation des objectifs thérapeutiques sur moulages et/ou logiciel des arcades dentaires ;**
- **Pose d'une plaque base résine pour guide radiologique préimplantaire dentaire ;**
- **Scannographie de la face ;**
- **Transformation d'un guide radiologique préimplantaire en guide chirurgical ;**
- **Pose d'une plaque base résine pour guide chirurgical préimplantaire dentaire.**

Seules des données concernant les modalités d'imagerie diagnostique ont été identifiées.

Des recommandations américaines (28) et européennes (29) recommandent le recours au scanner pour les maxillaires partiellement ou totalement édentés, lors du bilan préimplantaire, afin de :

- déterminer précisément le volume osseux disponible et sa topographie, ainsi que le besoin éventuel de techniques chirurgicales d'augmentation osseuse ;
- déterminer la position de structures anatomiques adjacentes.

Un rapport d'évaluation technologique récent (30) a évalué les performances et les champs d'application de la tomographie volumique de la face (*cone beam computerized tomography CBCT*), soit une nouvelle technique sectionnelle autorisant une imagerie de l'ensemble du complexe maxillo-facial, ou une exploration complète, ou limitée des structures maxillo-mandibulaire et dento-alvéolaire.

Pour l'implantologie, ce rapport a conclu que :

« Les performances techniques de l'appareil CBCT en termes de précision et de fiabilité des mesures préimplantaires sont comparables à celles du scanner. » ;

« Les études ont mis en évidence la qualité diagnostique satisfaisante du CBCT pour préciser la position d'éléments anatomiques, par exemple la topographie du canal mandibulaire avant la pose implantaire. » ;

« Le CBCT pourrait se substituer au scanner pour l'analyse tomодensitométrique préimplantaire. Cette décision doit toutefois s'appuyer sur un principe de radioprotection en choisissant un appareil, une taille de champ et un paramétrage qui, pour une qualité d'image comparable et suffisante, induisent un niveau d'irradiation inférieur à celui d'un examen scanner réalisé selon des protocoles optimisés « *low dose* » ou d'un examen tomographique Scanora (désormais de moins en moins utilisé). » ;

« Une formation est indispensable, ce qui sous-entend en France la mise en place de formations spécifiquement dédiées. ».

Le groupe de travail souligne que les patients ont, pour la plupart, reçu un traitement orthodontique préalablement à la pose d'implants, et les experts estiment que cette phase orthodontique devrait être prise en compte dans l'étape préimplantaire.

AMÉNAGEMENT DU SITE IMPLANTAIRE

Les actes concernés sont les suivants :

- **Comblement préimplantaire sous-muqueux du sinus maxillaire ;**
- **Déroutement du nerf alvéolaire inférieur par abord intrabuccal ;**
- **Expansion horizontale des crêtes minces ;**
- **Grefe épithélioconjonctive ou conjonctive sur la gencive, sur un secteur de 1 à 3 dents, sur un sextant ;**
- **Plastie mucogingivale par lambeau déplacé latéralement, coronairement ou apicalement ;**
- **Pose d'un dispositif intrabuccal d'expansion tissulaire pour rehaussement de la crête alvéolaire ;**
- **Ostéoplastie additive de l'arcade dentaire, sur un secteur de 1 à 3 dents, 4 à 6 dents et 7 dents ou plus ;**
- **Ostéotomie maxillaire totale basse préimplantaire avec interposition, par abord intrabuccal ;**
- **Ostéotomie segmentaire antérieure préimplantaire de la mandibule avec interposition, par abord intrabuccal.**

Le groupe de travail estime que l'acte « pose d'une prothèse transitoire » devrait être rajouté à la liste des actes.

I. DONNÉES SPÉCIFIQUES CONCERNANT L'AMÉNAGEMENT DU SITE IMPLANTAIRE DANS LE CADRE DES AGÉNÉSIES MULTIPLES

Les études de cas concernant les agénésies multiples sont peu nombreuses ; elles sont pour la plupart descriptives, avec un suivi insuffisant (*Tableau 4*). En raison du contexte de la maladie rare, le nombre de patients est faible.

I.1. Greffes de tissu mou

Le recours à une greffe épithélioconjonctive, à l'aide d'un greffon prélevé au niveau de la tubérosité maxillaire, a été décrit dans une étude. L'objectif était d'améliorer les résultats esthétiques en créant des contours tissulaires péri-implantaires, au niveau des sites incisifs latéraux et prémolaires maxillaires (31).

I.2. Greffes osseuses

- Pour augmenter le volume des crêtes ou pallier à des défauts osseux localisés, plusieurs types de greffes ont été décrits :
 - o Des reconstructions alvéolaires ont été réalisées avec plusieurs greffons corticospongieux, d'origine iliaque, pour pallier un déficit des versants alvéolaires vestibulaires lié à des anodonties (32) ou avec le même type de greffons pour des déficits plus localisés, liés à des oligodonties maxillaires (33,34) ou mandibulaires (35,36).
 - o Des greffes, d'origine intra-orale avec prélèvement du greffon au niveau du ramus mandibulaire ou au niveau du menton, ont été également réalisées sur des zones atrophiées antérieures mandibulaires (37) ou maxillaires (36,38).

- Des greffes du sinus maxillaire ont été réalisées, avec des particules d'os autogène (31,35) ou avec du BIO-OSS (39) ou encore avec un mélange de particules d'os autogène et de BIO-OSS (32) maintenu en place et protégé par une membrane résorbable. De même, une greffe de sinus, avec un mélange de particules osseuses autologues, de BIO-OSS et d'un gel *platelet rich plasma*, a été rapportée chez un patient (40).
- Des greffes osseuses (os autologue + BIO-OSS ont été associées à des membranes, résorbables ou non résorbables, dans une série de cas (n = 33), (41). Les particules osseuses, recouvertes d'une membrane, comblaient les défauts osseux buccaux et péri-implantaires. Parmi les 87 membranes posées, 9 étaient exposées avec un échec durant la phase de guérison, ce qui indiquait d'emblée une perte de l'os buccal avec défaut de régénération.
- Excepté pour les cas associant simultanément la pose d'implants et la greffe (comblement sinus ou défauts osseux péri-implantaires) (40,41), l'ablation du matériau de synthèse et/ou la pose des implants était réalisée en moyenne 4 mois après la chirurgie (32,33,35,37).
- Une étude rétrospective, évaluant la satisfaction globale des patients à l'aide d'un questionnaire, montrait chez 2 patients (n = 11), ayant reçu des greffes osseuses autologues, des plaintes persistantes liées à ces procédures jugées très lourdes (36). Le site de prélèvement pour ces patients ainsi que le site récepteur de la greffe n'étaient toutefois pas mentionnés.

I.3. Ostéotomies / distraction

Des procédures d'ostéotomie ont été décrites dans la littérature pour équilibrer les rapports intermaxillaires avant la prise en charge implantaire :

- Ostéotomie maxillaire Le Fort I, avec greffe d'interposition d'os autogène spongieux médullaire chez une patiente atteinte d'une dysplasie ectodermique (31) ;
- Expansion transversale du maxillaire atrophie suivie d'une ostéotomie Le Fort I pour réduire l'excès vertical et avancement mandibulaire par distraction, chez un patient atteint du syndrome de Hallerman-Streiff affectant la structure faciale avec des malformations maxillaires et des agénésies dentaires (42).

Un cas d'atrophie antérieure mandibulaire sévère a été corrigé par une distraction verticale alvéolaire suivie d'une greffe autologue (37). La distraction du segment osseux obtenue à partir de 3 ostéotomies buccales, 1 horizontale et 2 verticales avec respect du périoste lingual, a été réalisée au rythme de 0,5 mm, 2 fois par jour pendant 10 jours suivis d'une période de consolidation de 12 semaines. Un *onlay* d'os prélevé au niveau du ramus mandibulaire a complété l'apport osseux, et 4 mois plus tard les implants étaient posés.

I.4. Complications

Des expositions de membrane ont été rapportées avec la technique de la ROG, associée à une greffe osseuse dans un groupe de patients atteints de DE (41).

Une série de cas de 51 patients, intégrant des agénésies liées ou non à des maladies rares, a décrit les interventions chirurgicales préimplantaires, augmentations osseuses et ostéotomies ainsi que les complications potentielles associées (43) (*Tableau 3*).

Parmi les 38 procédures d'ostéotomies décrites, 2 échecs ont été observés pour des ostéotomies maxillaires avec une absence de correction sagittale et transversale nécessitant une nouvelle intervention. Chez ces patients avec des hypoplasies

maxillaires sévères, les auteurs attribuaient l'échec à un défaut d'ancrage et de stabilité occlusale, et suggéraient qu'une expansion chirurgicale maxillaire rapide puisse être envisagée dans une étape antérieure.

Aucune complication n'était rapportée avec les augmentations sinusiennes (n = 34), qu'elles soient isolées (mélange particules os autologue et os bovin déminéralisé) ou associées à une ostéotomie maxillaire (ajout de colle de fibrine pour éviter le déplacement du matériau d'augmentation).

Des hypoesthésies mineures permanentes du nerf mentonnier étaient rapportées après 2 ostéotomies sagittales (n = 10) et des troubles sensoriels fréquents (29 %) après la transposition du nerf alvéolaire inférieur (n = 14).

Aucune complication n'était rapportée avec les greffes osseuses (n = 96), et ce quels que soient la technique et le matériau utilisés : os autologue (quel que soit le site prélevé : maxillaire postérieur, symphyse ou ramus mandibulaires, exostoses maxillaires ou crête iliaque), os allogène déprotéiné, technique d'apposition (*onlay* vissé), greffe osseuse associée à des membranes résorbables ou non (technique de régénération tissulaire guidée), technique d'interposition de la greffe dans l'espace créé par l'ostéotomie verticale ou horizontale (*inlay*).

Tableau 3. Complications de chirurgies préimplantaires (43).

Patient (N) F/H ; Âge	Procédures chirurgicales (51 patients ayant fini leur traitement)	Complications
112 (dont 10 DE et 1 <i>incontinentia pigmenti</i>). 54F/58G. 20,5 ans.	Chirurgie orthognatique : - 19 ostéotomies bimaxillaires ; - 9 ostéotomies max Le Fort I ; - 10 ostéotomies mandibulaires segmentaires sagittales.	2 échecs nécessitant réintervention (22 %). 2 hypoesthésies nerf alvéolaire inf (20 %).
Oligodontie 15 dents).	(10- 34 augmentations sinusiennes : mélange particules os autogène+allogène BIO-OSS. 96 augmentations procès alvéolaire : - greffes osseuses autologues os cortical (prélèvement max post, symphyse mand, ramus mand, exostoses max et 5 crête iliaque) au niveau procès alvéolaire, <i>onlays</i> avec vis titanium ; - GBR avec membranes résorbables BIO-GIDE ; - ou pas GORTEX ; - ostéotomie segmentaire avec interposition de particules d'os ou os allogénique ; - ostéodistraktion du procès alvéolaire. 14 Transpositions nerf alvéolaire inférieur. Autres* : 12.	Pas de complications. Après greffe : perte osseuse mineure. 4 hypoesthésies (29 %). Autres* : aucune complication.

DE : dysplasie ectodermique ; N : nombre ; max : maxillaire ; mand : mandibulaire ; ant : antérieur ; post : postérieur ; BIO-OSS : hydroxyapatite bovine ; GBR : *guided bone regeneration* ; * : distraction alvéolaire, génioplastie.

Tableau 4. Études aménagement site implantaire.

1 ^{er} Auteur/année	Patient (N) F/H ; Âge Édentation (N dents permanents absentes)	Techniques augmentation	Matériaux	Complications	Délai attente avant implant
Kirmeier 2009 (32)	2 H ; 18 ans. Anodontie.	Greffes osseuses autogènes d'apposition vestibulaire pour reconstruction alvéolaire + greffes de comblement sous-sinusien couvertes par membrane résorbable.	- Crête alvéolaire : 8 greffons corticospongieux iliaques ; - sinus : 30 % particules os autogène et 70 % BIO-OSS.	non	4 mois
Sclar 2009 (31)	1 F ; 19 ans. Oligodontie (17).	- Ostéotomie Le Fort I avec greffe autogène d'interposition et greffes de comblement sous-sinusien ; - ROG + greffes épithélioconjonctives.	Sinus : particules os autogène tibial ; Grefe subépithéliale : tubérosité max.	non	
Fotso 2009 (33)	1 H/1 F ; 15-20 ans. Anodontie mand et oligodontie max (10).	Patient 1 : Greffes osseuses autogènes d'apposition vestibulaire pour reconstruction zones canines max. Patient 2 : Greffes osseuses autogènes secteurs max latéraux et incisif.	1 : 2 greffons iliaques corticospongieux (L : 15 mm et H : 12 mm). 2 : greffons iliaques corticospongieux.	non	4 mois
Lamazza 2009 (37)	1 H ; 30 ans. Oligodontie (7 max et 9 mand).	Ostéotomie mandibulaire suivie d'une distraction du fragment (0,5 mm 2 fois/jour pendant 10 j puis 12 semaines de consolidation ; + Greffes osseuses autogènes.	Distracteur TRACK 1,5 Martin®. Greffons ramus mandibulaire.	non	4 mois
Abadi 2009 (42)	1 H ; 19 ans. Oligodontie.	- Distraction mandibulaire 11 mm (distraction intra-orale) ; - Expansion maxillaire 11 mm sur 6 mois (SARPE) ; - Ostéotomie Le Fort I.	NC	NC	NC
Lypka 2008 (35)	1 F ; 28 ans. Anodontie mand et oligodontie max (12).	Max : greffes de comblement sous-sinusien + greffes corticales alvéolaires ; Mand : greffe particules osseuses avec pose simultanée implants zone antérieure.	Greffons iliaques corticospongieux.	non	4 mois

Tableau 4 (fin). Études aménagement site implantaire.

1 ^{er} Auteur/année	Patient (N) F/H ; Âge Édentation (N dents permanents absentes)	Techniques augmentation	Matériaux	Complications	Délai attente avant implant
Umberto 2007 (41)	Groupe DE : 9 H/4 F ; 30 ans. Groupe non DE : 11 H/9 F ; 42 ans.	DE : Greffes osseuses + membranes localisées à défauts péri-implantaires et fenestrations : 10 membranes résorbables RESOLUTE et 21 non résorbables GORE TEX. Non DE : 22 membranes résorbables RESOLUTE 34 non résorbables GORE TEX.	Particules os autogène (NC) + BIO-OSS.	3 membranes (DE) et 6 (non DE) exposées.	Pose Simultanée.
Rad 2007 (34)	1 H ; 18 ans. Anodontie mand et oligodontie max (10) + fente palatine.	Chirurgie de réparation fente + greffe osseuse autologue.	Greffons iliaques.	Échec chirurgie de fermeture de la fente.	6 mois
Finnema 2005 (36)	7 F/6 H. 20 ± 3 ans. Oligodontie (12 ± 4 dents).	Greffes osseuses autogènes pour défauts osseux localisés.	3 greffons mentonnier, 2 région rétromolaire et 6 iliaques.	NC	NC
Balshi 2002 (40)	1 H ; 20 ans. Anodontie mand et oligodontie max (12).	Greffes de comblement sous-sinusien + 2 implants zygomatiques.	Particules os autogène (site implantaire mand) + BIO-OSS + gel <i>platelet rich plasma</i> .	Non à court terme.	Pose simultanée.
Bergendal 2001 (38)	1 F ; 20-25 ans (oligodontie : 7 max et 8 mand).	Grefe autologue zone maxillaire édentée (11-14).	Greffon mentonnier.	NC	NC
Durstberger 1999 (39)	1 F ; 29 ans Oligodontie (9 max et 7 mand).	- Greffes de comblement sous-sinusien ; - mand : ostéotomie alvéolaire (ND) + membrane polyéthylène.	Sinus : BIO-OSS. Mand : Membrane GORE TEX.	Non	Max 1 an ; Mand NC.

N : nombre ; DE : dysplasie ectodermique ; L : longueur ; d : diamètre ; max : maxillaire ; mand : mandibulaire ; ant : antérieur ; post : postérieur ; F : femme ; H : homme ; Bio-Oss® : hydroxyapatite bovine ; SARPE : *surgical assisted rapid palatal expansion* ; ND : non décrit ; NC : non communiqué ; ROG : régénération osseuse guidée ; anodontie : absence totale dents ; oligodontie : au moins 6 dents manquantes.

II. DONNÉES CONCERNANT L'AMÉNAGEMENT DU SITE IMPLANTAIRE DANS LE CADRE DE L'ÉDENTEMENT MULTIPLE

Pour apporter plus d'éléments sur l'efficacité des techniques utilisées dans les séries de cas concernant les agénésies multiples, des données plus générales sur le traitement chirurgical des sites édentés atrophés sont rapportées ci-dessous.

Les résultats de revues systématiques, sélectionnées à cet effet, pourront être en partie extrapolés à la prise en charge des déficits osseux et parodontaux liés à des agénésies multiples, et des conclusions pourront être ainsi formulées.

II.1. Techniques d'augmentation des tissus osseux

L'évaluation de la qualité des études concernant la chirurgie préimplantaire des maxillaires atrophés a mis en évidence les limites méthodologiques des études et leur faible niveau de preuve (44). Quatre revues systématiques, récentes, ont toutefois été retenues.

II.1.1. Revue de Aghaloo et Moy (45)

Cette revue a souligné la difficulté d'évaluer certaines techniques d'augmentation alvéolaire (et plus particulièrement les greffes en *onlay*) et les différents matériaux utilisés, du fait de l'hétérogénéité des études (n = 90 dont 3 ECR) et de l'absence de données statistiquement comparables.

Cette revue a également mentionné les biais potentiels en l'absence de prise en compte, dans un grand nombre de cas, de facteurs tels que l'histoire médicale du patient, les parafonctions, l'habitude de fumer, les traitements restaurateurs, les perdus de vue.

En analysant les données disponibles, cette revue a apporté des résultats concernant le taux de survie des implants (et non le succès des techniques de greffes) (*Tableau 5*).

- La greffe sinusienne s'accompagnait d'un taux de survie implantaire (n = 5128) de 81 à 96 %. Étant donné que ces greffes associent souvent plusieurs matériaux, une analyse comparative plus précise a montré que le taux de survie implantaire était de :
 - o 92 % pour les greffes autogènes sans addition de matériaux type colle fibrine ou PRP (*platelet rich plasma*), soit un taux comparable à celui obtenu avec des greffes autogènes combinées à ces mêmes matériaux évalué à 91,1 % ;
 - o 81 % pour les greffes allogènes sans matériaux et 95,1 % avec matériaux ;
 - o 95,6 % pour les xéngreffes sans matériaux, soit un taux comparable à celui obtenu avec des xéngreffes avec matériaux évalué à 96 %.
- Pour les techniques d'augmentation des crêtes alvéolaires, malgré le petit nombre d'études à long terme et malgré leur hétérogénéité, l'analyse a montré que le taux de survie implantaire (n = 2620) était de :
 - o 95,5 % pour la ROG (régénération osseuse guidée) ;
 - o 90,4 % pour les greffes en *onlay* ou facettes ;
 - o 94,7 % pour la distraction osseuse ;
 - o 83,8 % pour les mélanges de greffes en *onlay*, facettes et *inlays* d'interposition.

Les auteurs concluaient que le taux de survie d'implants posés après des greffes de sinus, avec de l'os autogène ou des substituts osseux, était élevé, mais qu'il était

difficile de recommander un matériau plutôt qu'un autre, et que le temps de guérison optimal de la greffe ainsi que le moment adéquat pour la pose des implants et leur mise en charge devaient être mieux évalués.

Cette revue concluait également que des études étaient nécessaires pour évaluer la régénération osseuse guidée avec des membranes résorbables pour les petits défauts osseux, et que des études supplémentaires devaient être menées pour comparer les différentes greffes en *onlay* et facettes dans les petits *versus* grands déficits osseux.

Enfin, les auteurs estimaient qu'il n'était pas possible de conclure sur les techniques d'ostéotomies alvéolaires ni sur les greffes d'interposition mandibulaire, en raison du peu de données ; ils suggéraient toutefois que la distraction alvéolaire pouvait être une méthode efficace d'augmentation osseuse avant la pose d'implants.

Tableau 5. Revue d'Aghaloo et Moy (45).

Site concerné	Techniques	Implants(N) Suivi mois)	Taux de survie
Sinus maxillaire.	1. Greffes autogènes/autogène + matériau*/ autogène + allogreffe + matériau*.	1 : 2904 /33 /35 (dont 1 845 iliaque††).	1 : 92 % (dont iliaque :88 %)/81,2/95,3 %.
	2. Greffe allogène.	2 : 189.	2 : 93,3 %.
	3. Greffe alloplastiquet et alloplastique + matériau*.	3 : 190/736.	3 : 81 %/95,1 %.
	4. Xéno greffe et xéno greffe + matériau*.	4 : 443 et 196.	4 : 95,6 % et 96 %.
Crête alvéolaire	1. ROG.	1 : 1 232.	1 : 95,5 %.
	2. Greffe onlay ou facette :	2 : 986 ;	2 : 90,4 % ;
	- Iliaque ;	753 ;	88 % ;
	- Intra-orale ;	58 ;	100% ;
- Xéno greffe ;	68 ;	97,1% ;	
- Iliaque + alloplastiquet.	75.	95%.	
3. Mélange <i>onlay</i> , facette et greffe d'interposition en <i>inlay</i> .	3 : 3 037.	3 : 83,8 %	
4. Distraction.	4 : 256.	4 : 94,7 %.	

ROG : régénération osseuse guidée ; *colle de fibrine, *platelet rich plasma*, †matériaux synthétiques à base de sulfate ou phosphate de calcium ; ††greffon iliaque.

II.1.2. Revue de Chiapasco et al. (46)

Une revue ultérieure (46) a souligné à son tour les limites méthodologiques des études analysées en termes de suivi, critères de succès implantaire et évaluation initiale préimplantaire du volume osseux résiduel (particulièrement maxillaire postérieur). Elle a rapporté des résultats comparables en termes de survie implantaire avec la greffe autogène et l'augmentation latérale sinusienne (*Tableau 6*).

Pour ces deux techniques, les conclusions, qui prenaient également en compte la morbidité, étaient les suivantes :

- Greffe en *onlay*

Les résultats obtenus en termes de survie implantaire montrent que cette technique est une modalité acceptable pour reconstruire des maxillaires atrophiés, partiellement ou totalement édentés, mais la morbidité associée aux greffons intra-oraux (troubles sensitifs) et iliaques (troubles de la marche) n'est pas négligeable. C'est pourquoi la taille de l'édentation, le site et le

degré d'atrophie doivent être pris en compte afin de déterminer si d'autres alternatives de morbidité moindre sont possibles.

- Augmentation sinusienne latérale
Cette technique est prédictible d'un bon pronostic implantaire, à long terme. Des résultats similaires sont obtenus avec les différents matériaux, et la morbidité associée est faible. Le moment adéquat pour la pose des implants et leur mise en charge doit être mieux évalué.

Pour les techniques recourant à des ostéotomies, les conclusions étaient les suivantes :

- Technique ostéotomie Le Fort I avec greffes d'interposition
Cette technique indiquée pour les atrophies maxillaires, avec anomalies des rapports intermaxillaires qui ne pourraient être corrigées par d'autres techniques, est associée à une morbidité postopératoire importante (douleur et inconfort iliaque), transitoire dans la majorité des cas. Le taux d'échec de la greffe est limité (3,2 %). Le taux de survie implantaire est légèrement inférieur à celui obtenu dans un maxillaire non reconstruit, et est moindre avec la procédure de pose immédiate.
- Expansion horizontale des crêtes
Les études peu nombreuses concernaient pour la plupart l'expansion maxillaire (densité osseuse moindre et table corticale buccale plus fine qu'à la mandibule) avec pose implantaire immédiate. Elles ont mis en évidence un taux de survie implantaire comparable à celui obtenu dans de l'os normal. La procédure était estimée fiable. Les données actuelles sont toutefois insuffisantes pour pouvoir conclure sur la stabilité, à long terme, du volume osseux obtenu après expansion.
- Distraction verticale alvéolaire
Le taux de survie implantaire semble comparable à celui obtenu dans de l'os normal, et la distraction permet un gain osseux rapide avec une réduction de la morbidité et du risque infectieux par rapport à la greffe osseuse. Cependant, des limites et inconvénients existent : palatoversion ou linguoversion fréquentes du fragment distracté résultant de la traction de la fibromuqueuse palatine et des tissus mous pelvilinguaux ; perte partielle du gain osseux initial (partie la plus coronaire du segment distracté) suggérant d'opter pour une surcorrection au départ.

II.1.3. Revue Cochrane (47)

Cette revue a évalué les techniques d'augmentation osseuse en individualisant d'une part les techniques majeures d'augmentation osseuse horizontale et/ou verticale et d'autre part, les techniques mineures utilisés pour les implants posés dans des alvéoles après extraction et pour les fenestrations ou déhiscences péri-implantaires (Tableau 7).

Les études sélectionnées évaluaient :

1. si et quand la procédure d'augmentation était nécessaire ;
2. quelle était la procédure la plus efficace pour une indication clinique spécifique (Tableau 7).

Ces études randomisées, basées sur des suivis le plus souvent à court terme, incluaient un petit nombre de patients, ce qui peut réduire la probabilité de mettre en évidence des différences significatives dans les résultats entre les groupes. Les techniques évaluées étaient nombreuses, et les résultats pour chacune d'elles s'appuyaient sur très peu d'études, ce qui tendrait à limiter la portée des conclusions.

Concernant la nécessité ou non du recours à une procédure d'augmentation, les conclusions étaient les suivantes :

- à la mandibule résorbée, des implants courts sont plus efficaces et avec des complications moindres que des implants conventionnels associés à des greffons iliaques ;
- l'utilisation de membranes non résorbables permet une meilleure régénération osseuse que l'absence d'utilisation dans les zones fenestrées ; toutefois, il n'existe pas de preuve sur les véritables indications ;
- il n'existe pas de preuve suffisante quant aux bénéfices des procédures d'augmentation pour les implants placés dans une alvéole fraîche après extraction.

Concernant l'efficacité comparative des techniques dans des indications spécifiques, les conclusions étaient les suivantes :

- les substituts osseux (BIO-OSS et CERASORB) sont aussi efficaces que les greffes osseuses autogènes, et pourraient être utilisés à leur place pour les comblements sinusiens des maxillaires atrophiés ;
- pour les augmentations verticales, différentes techniques peuvent être utilisées, mais il est difficile d'en privilégier une. La distraction osseuse, de peu d'utilité pour les crêtes minces, peut permettre plus de régénération verticale dans les autres cas. Les complications avec la ROG sont fréquentes et peuvent entraîner des échecs. Donc, les praticiens doivent bien évaluer les bénéfices-risques associés à ces techniques d'augmentation verticale ;
- pour les techniques d'augmentation horizontale, il n'existe pas de preuve suffisante pour déterminer quelle est la plus efficace. L'utilisation de substituts osseux (BIO-OSS) semblerait associée à un plus grand risque d'échec implantaire ;
- il n'existe pas de preuve suffisante pour privilégier une technique d'augmentation, plus particulièrement dans les indications de fenestrations et pour les implants placés dans une alvéole fraîche après extraction. Toutefois, dans ce dernier cas, les alvéoles traitées avec une membrane et du Bio-Oss montrent une gencive marginale plus haute que les alvéoles traitées par une membrane seule ;
- les protéines osseuses morphogénétiques (*rhBMP-2*), en association avec du BIO-OSS et des membranes résorbables, pourraient contribuer à la formation osseuse dans les déhiscences et fenestrations ;
- il n'existe pas de preuve suffisante concernant l'efficacité d'agents actifs, tel *platelet rich plasma* ;
- l'utilisation de vis de *titanium* semble préférable à l'utilisation de vis résorbables poly (D,L-lactide) acide pour fixer les *onlays* osseux ;
- il semblerait que l'utilisation de particules autogènes, prélevées sur des sites intra-oraux avec des filtres osseux fixés sur les dispositifs d'aspiration, soit associée à un risque infectieux ; toutefois, ces données méritent d'être confirmées par des études de meilleure qualité méthodologique.

II.1.4. Revue concernant la distraction osseuse alvéolaire (48)

Cette revue a analysé 20 études (n = 209) concernant les résultats de la distraction alvéolaire ostéogénique en étudiant la location, l'appareil, les paramètres et le degré d'augmentation, la pose implantaire et son suivi. Ces études non contrôlées, hétérogènes, présentent des limites méthodologiques et des résultats à court terme.

La période moyenne de distraction était de $7,26 \pm 2,31$ jours, le taux de distraction de $0,71 \pm 0,27$ mm/jour, le taux d'augmentation de $6,88 \pm 2,52$ mm et la période de consolidation de $12,22 \pm 5,58$ semaines.

Le taux de survie des implants ($n = 496$) était estimé à 97 % (suivi moyen : $14,19 \pm 11,03$ mois).

En analysant les différents paramètres de la procédure, seule la différence dans la période de consolidation avait une influence significative ($p = 0,01$) sur l'échec implantaire ; ainsi, cette période était de $8,10 \pm 2,51$ semaines dans les échecs implantaires et $12,43 \pm 5,62$ semaines dans les succès implantaires.

Les auteurs concluaient que la distraction alvéolaire pouvait être bénéfique en termes de succès implantaire, mais ils soulignaient la nécessité d'études complémentaires pour mieux évaluer les différents protocoles afin d'améliorer les résultats.

II.2. Techniques d'augmentation des tissus mucogingivaux

Dans des rapports d'évaluation concernant les actes « Greffe épithélioconjonctive ou conjonctive sur la gencive » et « Plastie mucogingivale par lambeau déplacé latéralement, coronairement ou apicalement » (11,13), l'Anaes, en se basant sur des données d'efficacité et de sécurité, avait conclu que l'augmentation des tissus mucogingivaux pouvait être indiquée dans certaines situations cliniques :

- en préimplantaire afin d'améliorer les conditions tissulaires et augmenter la crête édentée : correction de la forme d'une crête disharmonieuse suite à la perte de dents ; réparation de défauts de développement ; facilitation de la fabrication d'une prothèse selon les nécessités fonctionnelles, phonétiques et esthétiques ;
- au cours de la chirurgie implantaire (pose ou deuxième temps chirurgical), afin d'améliorer les conditions gingivales autour de l'implant, de favoriser le contrôle de la plaque et ainsi la survie de l'implant.

Une revue systématique récente, évaluant les techniques d'augmentation des tissus mous (50), a analysé si une technique était supérieure aux autres en termes :

1. d'accroissement de la largeur du tissu kératinisé ;
2. de gain en volume des tissus mous.

Vingt-huit études (ECR) ont été retenues. Pour le point 1, une méta-analyse a été possible avec 14 études (*Tableau 8*).

Les résultats de l'évaluation étaient les suivants :

- la procédure du lambeau déplacé apicalement avec vestibuloplastie (LDA / V) donne un gain en tissu kératinisé significativement plus important qu'en l'absence de traitement. Quand la même procédure est associée à une greffe autogène, le gain en gencive attachée est significativement plus élevé qu'en l'absence de traitement, et la différence est à la limite de la significativité comparée à la même procédure avec du tissu allogène. La récession est significativement plus importante avec la procédure LDA / V associée à une greffe allogène qu'avec la procédure LDA / V associée à une greffe autogène.
- Pour les complications postopératoires, les patients ne mentionnaient pas de différence entre les procédures.
- Trois études, concernant l'augmentation des tissus mous, ont montré que le gain en volume tissulaire obtenu avec les greffes conjonctives était supérieur à celui obtenu avec les greffes gingivales libres. Ces études toutefois n'étaient pas homogènes et ne pouvaient être comparées.

Tableau 6. Revue de Chiapasco *et al.* (46).

Type intervention	Études	N Patients implants	Protocole	Suivi (mois)	Survie Implant % moyen	Succès technique % moyen	Complications
Greffes <i>onlay</i> .	en 21R 5P	897 4 390	Os autogène iliaque (687), calvarium (44) et intra-oral (183); seul ou combiné(33). RP : 4-6 mois.	6-240	Max : 79,5 Mand : 94,8	97,2	Morbidité surtout menton et iliaque. Déhiscence/infection : 3,3 %. Perte totale greffe : 1,4 %.
Augmentation latérale sinus.	41R 12P 4	4 630 13 889	Différents matériaux autogènes, allogènes ou alloplastiques, etc. RP moyenne : 6 mois.	6-144	95	99	Perop : 10 % perforation membrane. Postop : 1 % perte greffe. Sinusite : 2,5 %.
Expansion horizontale.	3R 1P	542 1 182	Greffe d'interposition ou pas. Pose immédiate. RP 3 à 6 mois.	1-93	94	98 à 100	La plus fréquente : fracture table buccale.
Distraction verticale.	4P 3R	181 462	0,5-1,6 mm/jour. Pose 2 à 3 mois après distraction. RP : 3 à 6 mois.	6-72	95,9	98,9	Changement vecteur de distraction : 8,3 % ; distraction incomplète : 2,2 % ; fracture distracteur : 1,6 % ; paresthésie transitoire 1,6 % ; récidence : 7,7 %. Majeures : fracture os 2,7 %.
Ostéotomie Le Fort I avec greffes d'interposition.	12R 1P	261 1 795	881 pose simultanée (1 t). 914 en 2 temps (2t : 3-12 mois).	6-144	1t : 85,8 2t : 90,9	96,9	Morbidité postop : douleur, inconfort (iliaque) ; 4 fractures palais perop ; 7 sinusites postop ; 7 déhiscences mineures ; 7 déhiscences avec perte/infection os partielle. Échec : 3,1 %.

R : rétrospective ; P : prospective ; NC : non communiqué ; RP : réhabilitation prothétique.

Tableau 7. Revue *Cochrane* (49).

Études	Objectifs spécifiques	Techniques comparées	Résultats analysés	Conclusions
<p>- 17 ECR (n = 455).</p> <p>- Tout type d'augmentation associée à pose d'implants.</p> <p>- Évaluation à la mise en charge, et à 3-5 ans.</p>	<p>Tester : Est-ce que la procédure est nécessaire ?</p> <p>Quelle est la technique la plus efficace ?</p>	<p><u>Augmentation vs pas augmentation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Greffon interposé vs implants courts pour mand atrophiées ; - Greffe os autogène vs rien pour alvéole après extraction ; - Mbre résorb vs rien pour fenestration. <p><u>Augmentation vs augmentation</u></p> <p><u>Augmentation sinus max :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - greffon 1 temps vs 2 temps os en particules ; - os vs os+20 %BIO-OSS ; - os vs 100 % CERASORB. <p><u>Augmentation verticale :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Distraction vs ROG ; - Distraction vs greffe os ; - ROG : mbre résorb vs non résorb. <p><u>Augmentation horizontale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Os vs os+ mbre ; - Os vs 100 % BIO-OSS + mbre ; - Os + mbre vs 100 % BIO-OSS + mbre. <p><u>Implant immédiat dans alvéole après extraction :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mbre resorb vs non résorb ; - Résorb vs résorb + os autogène ; - Résorb vs résorb + BIO-OSS ; - BIO-OSS vs BIO-OSS + résorb. <p><u>Traitement déhiscences ou fenestrations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Résorb vs non résorb ; - rhBMP-2 vs rien. 	<ul style="list-style-type: none"> - échec prothétique ; - échec implantaire ; - échec de l'augmentation ; - complications majeures au niveau du site donneur et du site de l'augmentation ; - satisfaction patient (inclus esthétique) ; - préférence patient (inclus esthétique) ; - gain osseux V et H ; - esthétique évalué par dentiste ; - durée traitement ; - coût. 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation complications et coût avec greffe iliaque pour mand atrophiée (6-12 mm). - Plus de régénération avec mbre non résorb que sans mbre pour fenestration ; pas de preuve sur supériorité autres alternatives. - BIO-OSS et CERASORB potentiellement équivalents à os autogène pour augmentation sinus. - Pas de preuve pour privilégier une technique augmentation osseuse V ou H. - Pas de preuve pour augmentation dans alvéole après extraction. - Pas de preuve efficacité agents actifs tel PRP. - <i>rhBMP-2</i> + BIO-OSS et mbre resorb potentiellement efficaces pour fenestration et déhiscence.

n : nombre patients ; mbre résorb : membrane résorbable ; ROG : régénération osseuse guidée ; PRP : *platelet rich plasma* ; rhBMP-2 : protéines osseuses morphogénétiques.

Tableau 8. Revue augmentation tissus mous (50).

Mesures gain tissu kératinisé	Résultats
1- changement moyen largeur T kératinisé t0-fin étude (mm) 10 E.	1- LDA/V+tissu autogène† vs contrôle* : WMD : 4,49 mm (4,28 ; 4,71), p = 0. LDA/V + tissu allogène†† vs LDA/V seul : WMD : 0,7 mm (-0,14 ; 1,54), p = 0,052. LDA/V + tissu autogène vs LDA/V + tissu allogène : -0,85 mm ; p = 0.
2- % récession largeur T kératinisé t0-fin étude (mm) 2 E.	2- LDA/V+tissu allogène vs LDA/V + tissu autogène : 28,41 % ; p = 0.
3- largeur moyenne gencive attachée 10 E.	3- LDA/V + tissu autogène vs contrôle : WMD : 3,94 mm (3,64 ; 4,23), p = 0. LDA/V + tissu allogène vs LDA/V seul : WMD : 0,83 mm (-0,42 ; 1,25), p = 0,01. LDA/V + tissu autogène vs LDA/V seul : 0,7mm ; p = 0. LDA/V + tissu autogène vs LDA/V+tissu allogène : 1,52 mm ; p = 0.

WMD : différence moyenne pondérée ; LDA/V : lambeau déplacé apicalement avec vestibuloplastie ; *contrôle : pas de traitement ; † : greffe gingivale libre, greffe épithélioconjonctives ; †† : *acellular dermal matrix graft*.

III. CONCLUSIONS AMÉNAGEMENT DU SITE IMPLANTAIRE

Les études concernant la chirurgie préimplantaire des maxillaires atrophiés ont des limites méthodologiques et un faible niveau de preuve associé ; les conclusions cliniques des revues systématiques exposées ci-dessous sont utiles, mais doivent toutefois être analysées prudemment.

Comblement préimplantaire sous-muqueux du sinus maxillaire :

La greffe sinusienne est une technique prédictible d'un taux de survie implantaire élevé. Il est difficile de privilégier une technique par rapport à une autre ; les substituts osseux (BIO-OSS et CERASORB) semblent aussi efficaces que les greffes osseuses autogènes, et pourraient être utilisés à leur place pour les comblements sinusiens de maxillaires atrophiés.

Le temps de guérison optimal de la greffe ainsi que le moment adéquat pour la pose des implants et leur mise en charge doivent être mieux évalués.

Dans les séries de cas d'agénésies, aucune complication n'a été rapportée avec les augmentations sinusiennes.

Ostéoplastie additive de l'arcade dentaire :

Différentes techniques (greffes en bloc ou particules, régénération osseuse guidée) et matériaux d'augmentation osseuse (os autogène, matériaux de substitution allogène ou xénogène, matériau synthétique alloplastique) peuvent être utilisés, mais il n'existe pas de preuve suffisante pour déterminer quels sont les plus efficaces.

Les praticiens doivent donc bien évaluer les bénéfices-risques associés à ces techniques. Le degré de l'édentement, le site et le degré d'atrophie doivent être pris en compte afin de déterminer quelle est l'alternative possible associée à la moindre morbidité. Ainsi, les procédures de greffes osseuses majeures à la mandibule atrophiée ne sont pas systématiquement justifiées : des implants courts peuvent être utilisés, et les complications sont moindres qu'avec des implants conventionnels associés à des greffons iliaques.

Dans une série de cas avec agénésies, des complications avec exposition de membranes lors de la régénération osseuse guidée ont été rapportées.

Pour la greffe osseuse autogène, les experts précisent qu'en France, les greffons osseux extra-oraux sont majoritairement pariétaux et non iliaques.

Expansion horizontale des crêtes minces :

Les données actuelles sont peu nombreuses ; elles rapportent un taux de survie implantaire comparable à celui obtenu dans de l'os non traité (pour la plupart au maxillaire avec pose implantaire immédiate), mais elles restent insuffisantes pour pouvoir conclure sur la stabilité, à long terme, du volume osseux obtenu après expansion.

Le groupe de travail est également réservé et estime que les indications sont rares.

Distraction alvéolaire :

La distraction peut être une méthode efficace d'augmentation osseuse verticale avant la pose d'implants.

L'analyse des différents paramètres de la procédure montre une influence significative de la période de consolidation sur le succès implantaire (12 semaines minimum). Des études complémentaires sont nécessaires pour mieux évaluer les différents protocoles et améliorer les résultats.

Les experts approuvent la nécessité d'obtenir des données complémentaires.

Ostéotomie maxillaire totale basse préimplantaire avec interposition, par abord intrabuccal, et Ostéotomie segmentaire antérieure préimplantaire de la mandibule avec interposition, par abord intrabuccal :

Ces techniques sont réservées aux atrophies maxillaires associées à des anomalies des rapports intermaxillaires qui ne pourraient être traitées par les autres techniques d'augmentation.

Les données concernant le maxillaire montrent que cette procédure est fiable avec un taux d'échec relativement limité, un taux de survie implantaire légèrement inférieur à celui obtenu sans technique d'augmentation et une morbidité postopératoire importante, bien que transitoire dans la plupart des cas.

Aucune donnée d'efficacité pour l'ostéotomie segmentaire antérieure préimplantaire de la mandibule avec interposition, par abord intrabuccal n'a été identifiée. Pour les experts, cette technique est considérée fiable.

Des complications avec hypoesthésies mineures permanentes du nerf alvéolaire inférieur ont été rapportées avec des ostéotomies sagittales mandibulaires chez des patients avec agénésies.

Déroutement du nerf alvéolaire inférieur par abord intrabuccal :

Aucune donnée d'efficacité n'a été identifiée. Dans une série de cas d'agénésies, des troubles sensoriels (hypoesthésies) ont été décrits après la transposition du nerf alvéolaire inférieur. Les experts considèrent que ces troubles de la sensibilité sont classiques en postopératoire. La mise en œuvre de cette technique reste délicate ; son indication doit être posée rigoureusement.

Grefe épithélioconjonctive ou conjonctive sur la gencive :

Plastie mucogingivale par lambeau déplacé latéralement, coronairement ou apicalement :

Les dernières données de la littérature montrent que les lambeaux positionnés apicalement avec vestibuloplasties sont efficaces pour accroître la largeur du tissu kératinisé et de gencive attachée. L'addition de tissu autogène augmente de façon significative la largeur de la gencive attachée. Pour l'augmentation du volume des tissus mous, très peu de données sont disponibles ; elles sont plus favorables aux greffes conjonctives qu'aux greffes gingivales libres.

En conclusion, certaines techniques d'augmentation osseuses sont lourdes et complexes et potentiellement associées à des complications.

Elles sont utilisées sans toujours évaluer s'il y a une amélioration du pronostic du traitement ou de la qualité de vie des patients.

Il est donc essentiel de réfléchir au choix et au besoin de la chirurgie d'augmentation de manière critique, c'est-à-dire en se demandant quels sont les réels bénéfices apportés au patient et quelle serait la technique la plus efficace dans ces situations spécifiques aux agénésies liées à des maladies génétiques.

Le groupe de travail insiste sur la prise en compte de la qualité et de la morphologie osseuse qui sont des paramètres influençant, dans ce contexte, la décision thérapeutique.

L'évaluation esthétique objective et la propre perception du patient doivent également être prises en compte.

Les conditions de réalisation de ces actes spécifiques sont décrites au chapitre « Conditions de réalisation ».

ÉTAPE IMPLANTAIRE

Les actes concernés sont les suivants :

Pose d'implant préprothétique intra-osseux intrabuccal

- Le premier implant au cours de la même séance de pose d'implant ;
- Chacun des suivants au cours de la même séance de pose d'implants avec un maximum de 10 implants.

Dégagement et activation d'implant préprothétique intra-osseux intrabuccal

- Le premier implant au cours de la même séance de dégagement et activation d'implant ;
- Chacun des suivants au cours de la même séance de dégagement et activation d'implants avec un maximum de 10 implants.

Pose de moyen de liaison sur implant préprothétique intra-osseux intrabuccal

- Le premier moyen de liaison unitaire sur implant au cours de la même séance de pose de moyen de liaison ;
- Chacun des suivants au cours de la même séance de pose de moyen de liaison.

Pose de moyen de liaison entre implants intra-osseux intrabuccaux

- Barre de conjonction entre 2 implants ;
- Barre de conjonction entre 3 implants ou plus.

Révision des piliers implantoportés d'une prothèse dentaire

Ablation d'un implant préprothétique intra-osseux intrabuccal avec résection osseuse

- Le premier implant au cours de la même séance d'ablation d'implant ;
- Chacun des suivants au cours de la même séance d'ablation d'implants.

I. DONNES SPÉCIFIQUES CONCERNANT LA POSE D'IMPLANTS DANS LE CADRE DES AGÉNÉSIES MULTIPLES

I.1. Agénésies multiples et dysplasies ectodermiques

Les séries de cas concernant les maladies rares présentent logiquement des petites tailles de population. Des limites sont fréquemment liées à un suivi à court terme, suivi pour l'estimation duquel le point de départ varie : soit à la pose de l'implant soit après la mise en charge.

Une autre limite résulte de l'absence de précision des critères d'évaluation utilisés pour estimer le taux de survie implantaire ou à leur variabilité, d'une étude à l'autre : immobilité clinique, absence de signes et symptômes cliniques, absence de radioclarité péri-implantaire ; absence d'échec mécanique irréversible (fracture de l'implant) ; absence de perte osseuse progressive au-delà du remodelage physiologique (il existe un accord acceptant une perte moyenne radiographique de l'os marginal inférieure à 1,5 mm durant la première année de mise en fonction, puis inférieure à 0,2 mm par an).

I.1.1. Séries de cas

I.1.1.1. Taux de survie implantaire

Le taux de survie d'implants a été rapporté dans plusieurs séries de cas (*Tableau 10*).

Le taux de survie d'implants, placés dans la région antérieure mandibulaire et maxillaire chez des personnes atteintes de dysplasie ectodermique (n = 51) (51), a été évalué en distinguant 3 groupes d'âge : 1 groupe adulte, 1 groupe d'enfants de moins de 11 ans et 1 groupe entre 11 et 18 ans. Dans le groupe adulte, le taux de survie des implants, à 24 mois, était de 95 %. En comparant les résultats au maxillaire et à la mandibule, les auteurs estimaient que le taux d'échec était significativement plus élevé au maxillaire (29 % vs 9 % ; p = 0,064) ; toutefois, cette analyse basée sur la location de l'implant était globale, sans distinction d'âge.

Dans une autre série de cas (n = 13) (52), le taux d'ostéointégration était de 88,5 %, et le taux d'échec estimé à 20 % au maxillaire et à 8,7 % à la mandibule. Douze mois après la réhabilitation prothétique, le taux de succès, en prenant en compte les perdus de vue, était de 76 %. Les auteurs soulignaient que les échecs étaient pour la plupart liés à l'anatomie des crêtes et un volume osseux insuffisant (6 échecs sur 7). Un échec survenait chez un patient ayant subi une ostéotomie maxillaire et une greffe (crête iliaque), 2 échecs survenaient dans la région prémolaire maxillaire avec une sinusite chronique et une mobilité implantaire.

Quatre patients atteints de dysplasie ectodermique (DE), dont un associé à un granulome à cellules géantes, ont reçu un traitement implantaire (53). Le taux de survie était estimé à 100 % ; toutefois, chez 1 patient, une mauvaise hygiène et compliance avaient entraîné des pertes osseuses péri-implantaires, et chez le patient avec un granulome à cellules géantes, on observait un accroissement de la lésion aux dépens d'une région péri-implantaire. Les auteurs concluaient que la prise en charge implantaire était bénéfique pour ces patients, mais qu'elle nécessitait un suivi particulièrement rigoureux.

Le taux de survie d'implants, à 3 ans, a été comparé entre 2 groupes de patients ayant des défauts osseux comparables, soit liés à une dysplasie ectodermique (n = 13), soit liés à un édentement avec crêtes atrophiés (41). Le premier groupe avait reçu au moment de la pose une technique de ROG, membrane + greffe osseuse et le second groupe une technique ROG, membrane seule. Le taux de survie n'était pas estimé significativement différent (p = 0,22996) entre les 2 groupes : 91 % vs 95,8 % et les auteurs concluaient que la pose d'une membrane associée à une greffe pouvait être utilisée lors de la pose d'implants chez les patients ayant des atrophies alvéolaires.

I.1.1.2. Complications

Une enquête américaine a été réalisée auprès d'une population de patients atteints de dysplasie ectodermique (DE), à l'aide d'un questionnaire évaluant la satisfaction, les résultats et les complications potentielles (54).

Ces patients étaient traités dans des cliniques d'État et participaient à un programme de recherche sur la DE avec l'Institut national américain de recherche dento-craniofaciale et/ou étaient membres d'une fondation privée nationale pour la DE.

Le recours au traitement implantaire était motivé principalement par l'absence de stabilisation et de rétention prothétique, et par la recherche d'amélioration de la mastication, l'apparence et l'élocution. Cent neuf réponses étaient obtenues, adultes et enfants confondus (253 envois).

Les réponses d'adultes (n = 85), suffisamment précises pour permettre une analyse des données (*Tableau 9*), rapportaient 32,9 % de complications implantaires. Les taux d'infections étaient estimés à 11,8 %, les taux des implants mobiles à 8,2 % et de l'inflammation péri-implantaire à 5,9 %.

Bien que cette enquête puisse présenter certains biais : aspect rétrospectif, nombre élevé de non-répondants et de perdus de vue, absence de validation du questionnaire et de standardisation du vocabulaire (par ex. : infection pouvant avoir différents degrés d'interprétation par le patient : douleur, gonflement, péri-implantite avec ou sans perte osseuse, etc.), le taux de complications rapporté et plus particulièrement d'« infection » péri-implantaire était élevé.

Il est important de noter que 91 % des participants se disaient satisfaits ou très satisfaits avec les implants dentaires, et que 95 % estimaient que ce traitement leur était bénéfique, quels que soient la morbidité, les ressources mobilisées, le coût et le temps consacrés. Ces patients répondaient tous qu'ils seraient prêts à recourir à nouveau à ce type de traitement.

Tableau 9. Taux de complications (54).

Complications	85 répondants	
	N	%
Complications avec implants	28	32,9
Infection	10	11,8
Implant mobile	7	8,2
Récession gingivale	2	2,4
Douleur, saignement, ou gonflement	3	3,5

N : nombre.

1.1.2. Séries de 1 ou 2 cas

Plusieurs cas ont été décrits dans la littérature (31-35,37,38,40,55) (*Tableau 11*).

Tous les patients (n = 11), à l'exception d'un (55), avaient subi une chirurgie préimplantaire.

L'âge moyen était de 21 ans ; 6 à 12 dents permanentes étaient en moyenne absentes ; 5 à 6 implants étaient en moyenne posés. Le protocole n'était pas toujours détaillé ; en utilisant les données disponibles, il ressortait que le traitement implantaire était basé sur une intervention en 2 temps, avec une mise en charge à 5-6 mois.

Aucune complication n'était rapportée ; toutefois, le suivi était dans la plupart des cas de courte durée et parfois même non communiqué (38,40,55).

La pose de 11 implants a été rapportée chez un patient atteint d'une forme de dysplasie, le syndrome d'Hallerman-Streiff. Le suivi, à 1 an, était estimé satisfaisant (42).

1.2. Agénésies multiples et autres syndromes (*Tableau 12*)

Des cas de réhabilitation implantaire ont été décrits pour des agénésies associées à des syndromes spécifiques autres que les dysplasies ectodermiques :

- Des patients avec fentes labiale et palatine (n = 8) ont été traités avec des implants (n = 43) afin de remédier à l'instabilité prothétique ou à l'impossibilité pour ces patients d'accepter leur prothèse amovible (53). Durant la période de guérison, 1 échec était rapporté chez un patient, et l'implant correspondant était remplacé avec succès.
- Un patient atteint du syndrome de Moebius a été traité par la pose de 4 implants, 2 à chaque arcade, pour stabiliser une prothèse complète (7). Le suivi à 8 ans était estimé satisfaisant.

- Des implants ont été posés chez des patients atteints du syndrome de Down : 8 implants dans une petite série de 3 patients (53), 9 implants chez 1 patient (5). Des complications avec une mobilité très précoce de 3 piliers étaient rapportées chez ce dernier patient (5) ; les auteurs insistaient sur la prise en compte du degré de coopération du patient et sur la nécessité de porter une attention toute particulière aux mouvements incontrôlés de la langue avant de planifier le traitement implantaire.

Les résultats de la prise en charge d'agénésies multiples (syndrome non spécifié) ont été également rapportés dans deux séries de cas rétrospectives, incluant chacune 13 patients :

- Une première série (36) a analysé le taux de survie des implants à 3 ± 2 ans ; il était estimé à 86 % au maxillaire et à 96 % à la mandibule. La perte d'implants était identique en zone greffée ou non greffée. Cette même étude évaluait les paramètres cliniques (indices parodontaux : plaque, saignement, gingival) et radiographiques (perte osseuse marginale), et estimait que les tissus péri-implantaires étaient sains. Le changement du niveau osseux marginal avec une perte initiale de 1,6 mm correspond aux niveaux rapportés de résorption dans les premières années après la pose d'implants, et aucune corrélation n'était observée entre la présence de poche et entre le niveau d'os observé. La satisfaction des patients en termes de qualité de vie, confiance en soi et amélioration fonctionnelle était élevée.
- Une deuxième série de cas (39) a rapporté les résultats de la prise en charge implantaire (72 implants), en estimant le taux de survie à environ 95,8 %. Cette étude soulignait que 61,5 % des patients avaient eu besoin d'une augmentation osseuse avant les implants. Toutefois, beaucoup de données étaient manquantes pour analyser le taux de survie (critères de survie, perdus de vue, début de période pour mesurer la survie, etc.). Seul un cas adulte était plus spécifiquement décrit. Des interventions chirurgicales (augmentation sinusienne et expansion alvéolaire) étaient réalisées préalablement à la pose d'implants maxillaires et mandibulaires, et ces derniers étaient ensuite posés dans des conditions osseuses satisfaisantes.

Tableau 10. Études étape implantaire séries de cas DE.

1 ^{er} Auteur/ année	Patients (N) H/F Âge	Chirurgie préimplantaire	N et type implant Protocole	Suivi	Taux de survie	Complications
Sweeney 2005 (52)	14 : 9 H /5 F. 17-18 ans + 6 mois.	Oui pour 1 cas	61 :43 mand ant, 3 mand post, 15 max ant (d :3,1-4 mm et L :10-18 mm).	6-12 mois	Taux survie : 88,5 % (20 % échec au max et 8,7 % échec au mand). Échec avant ou à la mise en charge ; 1 échec au moins pour 35,7 % des patients. À 1 an taux de succès :67,2 %.	- 1 déhiscence ; - 1 remplacement pilier car irritation tissulaire ; - 1 perte piliers durant guérison.
Guckes 2002 (51)	3 groupes âge (51) dont groupe > 18 ans. NC	NC	96 BRANEMARK (mand et max ant). d : 4 et 3,75 mm et L : 10 à 18 mm. 2 temps.	24 mois	Taux de survie : 95 % (91 % mand et 71 % max sans distinction âge ; p = 0,064).	5 échecs.
Öczakir 2005 (53)	4 : 3 H/1 F. 31,5 ans. 1 cas DE avec granulome géant.	Non	19 ITI :6 max 13 mand	5 ans	100 %.	1 cas Inflammation péri-implantaire due à mauvaise hygiène et compliance ; 1 cas avec progression granulome géant préexistant (affectant partiellement un implant) nécessitant une révision chirurgicale.
Umberto 2007 (41)	Groupe DE : 9 H/4 F. 30 ans. Groupe non DE : 11 H/9 F. 42 ans.	Oui	66 : 15 max et 51 mand. 120 : 36 max et 84 mand. 2 temps. Mise en charge à 6- 8 mois.	3 ans	91 %. 95,8 %. p = 0,29996.	DE : 3 récessions gingivales et exposition membrane ; 6 échecs dont 2 après mise en charge. Non DE : 6 expositions sans pathologie. associée ; 5 échecs.

N : nombre ; L : longueur ; d : diamètre ; max : maxillaire ; mand : mandibulaire ; ant : antérieur ; post : postérieur ; F : femme ; H :homme ; C : canine ; PM : prémolaire ; DE : dysplasie ectodermique.

Tableau 11. Études étape implantaire cas unitaires (1, voire 2) DE.

1 ^{er} Auteur/ année	Patients (N) H/F Âge Dents absentes	Chirurgie pré- implantaire	N et type implant Protocole / mise en charge	Suivi	Complications
Kirmeier (32)	2009 2 H. 18 ans. Anodontie.	Oui	8 max FRIALIT II CELLPLUS. 6 mand FRIALIT II CELLPLUS. 2 temps ; 6 mois.	1 an	Non
Fotso (33)	2009 1 H/1 F. 15-20 ans. Anodontie mand, oligodontie max (10).	oui	<u>Patient 1</u> : 2 BRANEMARK NP : (d 3,3 mm et L 14 mm) ; région 12 et 22 puis 2 STRAUMANN SLA (4,1 mm et 14 mm) ; région 32-42 et 4 implants région postmax. <u>Patient 2</u> : 4 BRANEMARK MkIIITIU (3,75 et 10 mm) max. NC.	7 et 4 ans	Non
Lamazza (37)	2009 1 H. 30 ans. Oligodontie (7 max et 9 mand).	oui	4 CAMLOG/ALTATECH ant mand. NC.	3 ans	Non
Lypka (35)	2008 1 F. 28 ans. Anodontie mand, oligodontie max (12).	oui	6 implants titanium max. 6 implants mand avec greffe simultanée (<i>tent pole technique</i>). 2 temps ; 6 mois.	1 an	Non
Rad (34)	2007 1 H. 18 ans. Anodontie mand, oligodontie max (10) + fente palatine.	oui	8 ITI SLA max. 8 mand. 2 temps ; 6 mois.	1 an	Non
Rashedi (55)	2003 1 F. 37 ans. Anodontie mand, oligodontie max (12).	non	Mand ant : 5 ASTRA TECH AB (3 :3,5 x 15 mm et 2 : 3,5 x 13 mm). 1 temps.	NC	Non
Balshi (40)	2002 1 H. 20 ans. Anodontie mand + oligodontie max (12)	oui	Mand : 4 BRANEMARK ant (3,75 x 15 mm) et 2 post (4 x 10 mm) Max : 2 implants zygomatiques (40 mm et 35 mm) + 4 ant + 2 post. 2 temps ; 3 mois (mand) et 5 mois (max).	NC	Non

Tableau 11 (fin). Études étape implantaire cas unitaires (1, voire 2) DE.

1 ^{er} Auteur/ année	Patients (N) H/F Âge Dents absentes	Chirurgie préimplantaire	N et type implant Protocole / mise en charge	Suivi	Complications
Bergendal 2001 (38)	1 F. 20-25 ans. (oligodontie : 7 max et 8 mand).	oui au max	3 BRANEMARK max et 4 mand. NC.	NC	Non
Sclar (31)	2009 1 F. 19 ans. Oligodontie (17).	oui	Max : 4 STRAUMANN SLactive région PM. Mand : 6 STRAUMANN SLactive région C et PM. 2 temps ; 3 mois.	9 mois	Non
Abadi (42)	2009 1 H. 19 ans. Oligodontie.	oui	Max : 6 STRAUMANN 4,1 × 12 mm. Mand : 5 implants 4,1 × 10 mm. 2 temps ; 6 mois.	1 an	Non

DE : dysplasie ectodermique ; N : nombre ; L : longueur ; d : diamètre ; max : maxillaire ; mand : mandibulaire ; ant : antérieur ; post : postérieur ; F : femme ; H : homme ; C : canine ; PM : prémolaire ; anodontie : absence totale dents ; oligodontie : au moins 6 dents manquantes.

Tableau 12. Études étape implantaire autres que DE.

1 ^{er} Auteur/ année	Patients (N) F/H Âge	Chirurgie préimplant	N et type implant Protocole / mise en charge	Suivi (an)	Résultats
Öczakir (53) 2005	2 H/1 F ; 46 ans. Syndrome de Down. 2 H/6 F ; 60 ans. Fentes labiale/palatine.	non	- 8 (SD). - 43 (fentes). 1 temps.	5,5	1 implant remplacé avec succès à 3 semaines.
Escoda- Francoli (7) 2009	1 F. 49 ans. Anodontie. Syndrome de Moebius.	non	Max : 2 MKII BRANEMARK 3,75 x1 1,5 mm. Mand : 2 MKII BRANEMARK 3,75 x 10 mm. 2 temps ; 6 mois.	8	OK
Bergendal (5)	1 H ; 26 ans. Oligodontie. Syndrome de Down.	non	9 implants. NC.	NC	3 piliers mobiles à 7 jours.
Durstberger 1999 (39)	1 F. 29 ans. Oligodontie (9 max et 7 mand).	Oui	8 max IMZ (L :11 et 13 mm ; d : 3,3 et 4 mm). 6 mand IMZ (L :10 et d : 3,3 mm). Dégagement à 4 mois.	3	NC
Finnema 2005 (36)	13 : 7 F/6 H. 20 ± 3 ans. Oligodontie (12 ± 4 dents).	Oui	6 ± 3 BRANEMARK par patient. NC.	3±2	- Taux de survie : 86 % (max) et 96 % (mand) ; Paramètres cliniques satisfaisant (plaque, saignement ; poche paro > 4 mm (9/10). - Résultats radiographiques : perte osseuse (implant unitaire) :1,6 ± 0,9 mm durant les 3 premières années. - Questionnaire global de satisfaction et MFIQ (score 1).

DE : dysplasie ectodermique ; NC : non communiqué ;SD : syndrome Down ; anodontie : absence totale dents ; oligodontie : au moins 6 dents manquantes ; MFIQ : *Mandibular Function Impairment Questionnaire*, score 0 à 5.

II. DONNÉES CONCERNANT LA POSE D'IMPLANTS DANS LE CADRE DE L'ÉDENTEMENT MULTIPLE

II.1. Type d'implants

Les implants dentaires peuvent se différencier par le matériau, la morphologie et la surface. Différentes modifications et revêtements de surface ont été introduits afin de tenter d'améliorer les performances cliniques, et désormais plus de 1 300 types d'implants sont disponibles sur le marché.

Une revue *Cochrane* (56) a comparé les performances cliniques de différents systèmes implantaires en titane, en évaluant les échecs biologiques et mécaniques potentiels (*Tableau 13*). Les résultats de l'analyse basée sur des études avec des petits échantillons, des suivis de courte durée et des études considérées à haut risque de biais, n'ont pas permis de conclure qu'un type d'implant était supérieur à un autre en termes de succès à long terme.

Toutefois des données, bien que limitées, ont montré :

- une fréquence plus élevée de péri-implantite pour les implants rugueux, soit une diminution de 20 % du risque de péri-implantite autour des implants usinés. Les auteurs soulignaient toutefois que la péri-implantite ne signifie pas automatiquement un échec implantaire et que les résultats basés sur des petites tailles de population nécessitaient un plus long suivi ;
- un échec précoce plus fréquent pour les implants avec une surface lisse par rapport aux implants avec une surface rugueuse.

Les auteurs de cette revue concluaient que, pour vraiment démontrer si un type de surface ou de matériel implantaire était supérieur à un autre, des études randomisées de meilleure qualité et sur des périodes de suivi d'au moins 5 ans, étaient nécessaires. Ces études devraient concerner un seul aspect de l'implant, par exemple l'état de surface, en minimisant ainsi les facteurs confondants tels que la morphologie implantaire ou la procédure clinique.

Tableau 13. Revue : performances différents types d'implants (56).

Critères retenus	Études sélectionnées	Résultats
1- Échecs implantaires : - mobilité et retrait dicté par perte osseuse ou infection ; - fracture et autres «échecs mécaniques ».	16 ECR. 771 patients. 1 854 implants titanium (617 usinés et 1 237 rugueux) dont 375 mand et 396 max.	- péri-implantite > pour surface rugueuse RR : 0,80 ; IC95 % [0,67-0,96]. Réduction du risque de 20 % pour implant usiné (3 ans).
2- Perte osseuse marginale radiographique ; - Fréquence péri-implantite (perte osseuse marginale progressive + infection).	18 types implants avec préparations de surface différentes. 4 catégories de forme. Suivi : 1-5 ans.	- perte osseuse supérieure pour IMZ à 1 an : <i>Versus</i> BRANEMARK : DM : 0,60 mm, IC95 % [0,01-1,10] <i>Versus</i> ITI : DM : 0,50 mm, IC95 % [0,01-0,99]. Mais absence de différence à 3 et 5 ans.

DM : différence moyenne ; RR : risque ratio.

II.2. Mise en charge

Trois types de mise en charge sont décrits dans la littérature :

- la mise en charge conventionnelle qui consiste à placer la prothèse 3 à 6 mois après la pose des implants ;
- la mise en charge précoce qui consiste à placer la prothèse au moins 48 h après la pose des implants, mais au plus tard 3 mois après ;
- la mise en charge immédiate assurée dans la même séance ou dans les 48 h suivant la pose de l'implant.

Le choix du type de mise en charge semble guidé par le souhait d'éviter le port de prothèses transitoires amovibles souvent inconfortables, et certains patients peuvent être des candidats pour la mise en charge immédiate ou précoce afin d'éviter plusieurs mois d'attente avant la restauration implantoportée définitive.

La mise en charge immédiate ou précoce, réalisée en l'absence d'ostéo-intégration, est réservée aux cas où la stabilité primaire implantaire est élevée, et à une mise en charge occlusale totale au moins en relation centrée ; elle est d'emblée contre-indiquée chez les patients ayant une maladie systémique, un traitement médicamenteux pouvant affecter la guérison osseuse, un diabète, des parafonctions, et chez les fumeurs. La qualité osseuse étant un élément déterminant dans le choix du protocole, il semble préférable d'optimiser l'ostéo-intégration dans des maxillaires déjà atrophés (57).

Dans le cadre strict des édentements multiples, seules 2 revues systématiques concernant la mandibule édentée ont été retenues. D'autres revues, comparant les différents types de mise en charge, ont été exclues en raison de l'absence d'analyse pour les sous-groupes de population avec édentement multiple. Aucune donnée concernant le maxillaire n'a été identifiée.

Une revue (58), basée sur 8 études contrôlées, s'est centrée sur la comparaison, mise en charge conventionnelle *versus* mise en charge précoce, en termes de taux de succès implantaire (2 implants avec attachements boules), paramètres péri-implantaires, réparations prothétiques et satisfaction du patient (*Tableau 14*).

Les auteurs concluaient que les résultats, en termes de succès implantaire et de perte osseuse marginale durant les 2 premières années, ne permettaient pas de privilégier un protocole par rapport à l'autre ; les données concernant la prothèse et la satisfaction du patient étaient insuffisantes pour formuler des conclusions.

Une revue ultérieure (59) a comparé les résultats des différents types de mise en charge des implants sur prothèses mandibulaires totales, en prenant pour critère d'évaluation la survie implantaire (*Tableau 15*). L'analyse (incluant 4 E de la revue précédente) a conclu que les résultats obtenus avec les différents types de mise en charge, conventionnelle, précoce et immédiate, étaient comparables. Toutefois, les auteurs soulignaient que le suivi se limitait à 2 ans, et que des données à long terme ainsi que la prise en compte de facteurs confondants tels que le nombre d'implants et le type de prothèse, étaient nécessaires pour confirmer ces premiers résultats.

Dans les groupes concernés, la mise en charge immédiate était associée avec des barres reliant 3 ou 4 implants, et la mise en charge conventionnelle et précoce étaient associées avec des systèmes d'attachement boules sur 2 implants. Aucune donnée sur la mise en charge immédiate d'implants, non reliés entre eux par une barre, n'était rapportée.

Tableau 14. Mise en charge : revue de Rutkunas *et al.* (58).

Type de mise en charge	Taux de succès implantaire	Perte osseuse marginale (mm)	Profondeur de poche (mm)
Conventionnelle (3-4 mois)	83-100 %	1 an : 0,35-0,91 2 ans : 0-0,2	1,62 à 1,56
Précoce (1-6 semaines)	71-100 %	1 an : 0,12-1 2 ans : 0-0,15	1,7 à 1,82

Tableau 15. Mise en charge revue : d'Alsabeeha *et al.* (59).

Type de mise en charge	Critères sélection études	Résultats
Conventionnelle précoce	<i>versus</i> 2 ECR et 5 EC. PTMand sur 2 implants avec attachements boules. Implants titanium. Suivi : 24 mois.	RR : 3,0, 95 %IC [0,89-10,1] p = 0,08
Conventionnelle immédiate	<i>versus</i> 2 ECR et 1 EC. PTMand sur 2,3,4 implants reliés par une barre. Implants titanium. Suivi : 24 mois.	RR : 0,67, 95 %IC [0,071-6,25] p = 0,72

ECR : étude contrôlée randomisée ; EC : étude contrôlée ; PTmand : prothèse totale mandibulaire ; RR : risque relatif ; IC : intervalle de confiance.

En conclusion, les données actuelles rapportent des résultats, à court terme, comparables entre les différents protocoles de mise en charge, à la mandibule édentée. Toutefois, des données à plus long terme sont nécessaires pour conclure définitivement sur les bénéfices éventuels de la mise en charge immédiate. Aucune donnée ne permet de conclure pour le maxillaire édenté.

II.3. Taux de survie et chirurgie préimplantaire

Des taux de survie avec différentes techniques d'augmentation osseuse ont été rapportés dans des revues concernant la chirurgie préimplantaire (45,46,48), analysées dans le chapitre précédent (p 30-34).

Tout en soulignant l'hétérogénéité et les limites des études analysées en termes de suivi et critères de succès implantaire, les conclusions étaient les suivantes :

- les techniques d'augmentation alvéolaire et sinusienne donnent des résultats satisfaisants avec des taux de survie proches, voire comparables à ceux obtenus dans de l'os non traité ;
- pour les techniques avec ostéotomies maxillaires et reconstructions importantes, les données sont peu nombreuses, et tendent à montrer que le taux de survie implantaire dans l'os traité serait inférieur à celui obtenu dans l'os naturel.

II.4. Taux de survie et type d'éléments prothétiques

Une revue systématique (60) a comparé les résultats, en termes de taux de survie implantaire et perte osseuse au niveau de la crête, obtenus avec différents types de

prothèses fixes et amovibles (*Tableau 16*). Pour ces dernières, les estimations des taux de survie combinés, étaient de 96 % à 5 ans et 95 % à 10 ans à la mandibule et de 77 % à 5 ans (pas de données à 10 ans) au maxillaire. Toutefois, dans ce dernier groupe, les auteurs rapportaient un volume osseux préopératoire moins favorable. Les niveaux de perte osseuse (crête) au niveau maxillaire et mandibulaire pouvaient atteindre respectivement 0,55 mm et 1,17 mm la première année, et 0,2 mm et 0,38 mm les années suivantes.

Au niveau de la prothèse mandibulaire amovible, les taux de survie n'étaient pas influencés par le type d'attachement (implants reliés par une barre ou non reliés, avec attachements unitaires boule ou magnétique), par le nombre d'implants (le plus souvent 2 mais aussi 1,3,4 ou plus), ou par les caractéristiques en rotation permettant de soulager les implants des forces transmises pendant la fonction.

Une analyse statistique, limitée à une comparaison entre arcades, ne montrait pas de différence ($p > 0,5$) dans la survie implantaire au niveau de la mandibule édentée entre prothèses fixes (5-6 implants) et amovibles (2 ou 4 avec barres ou 3 avec attachements boules). En revanche, une différence significative ($p < 0,01$) était observée pour le taux de survie entre les prothèses fixes mandibulaires et maxillaires, avec un taux supérieur de 6,6 % à la mandibule. Les auteurs soulignaient la nécessité de poursuivre des analyses comparatives prenant en compte d'autres facteurs tels que le nombre, le type d'implants et d'attachement, etc.

Tableau 16. Différents types de prothèses : revue systématique Bryant *et al.* (60).

	P max fixe Min Max	P mand fixe Min Max	P max amovible implants reliés Min Max	P mand amovible implants reliés Min Max	P mand amovible non reliés Min Max
% survie au moins 60 mois	74,2 97,0	86,0 100,0	71,3 83,7	83,0 10,0	86,0 100,0
Perte osseuse 1 ^{re} année (mm)	0,02 0,55	0,09 0,80	0,20 0,50	0,20 1,17	0,40 0,90
Perte osseuse annuelle après 1 an	0,00 0,20	0,14 0,13	0,08 0,13	0,01 0,23	0,07 0,38

max : maxillaire ; mand : mandibulaire ; min : minimum ; max : maximum.

II.5. Nombre d'implants nécessaires pour supporter une prothèse amovible

Un rapport d'évaluation de l'Anaes, en 2003 (24), concluait que la mise en place de deux implants dentaires pour stabiliser une prothèse amovible complète mandibulaire afin d'en améliorer la stabilité et la rétention, permettait d'obtenir de bons résultats en termes de succès implantaire (94 à 100 %) et de satisfaction des patients.

Une revue ultérieure de la littérature a analysé le nombre d'implants nécessaires pour supporter ou stabiliser une prothèse amovible, en se basant sur les complications et la satisfaction du patient (61). Les conclusions étaient les suivantes :

- À la mandibule, les taux de succès implantaire et prothétique ainsi que la satisfaction des patients ne sont pas influencés par le nombre d'implants et le type d'attachements. En considérant qu'une seule modalité thérapeutique ne peut s'adapter systématiquement à tous les patients, il est toutefois raisonnable de dire qu'une prothèse complète sur 2 implants est une excellente alternative à la prothèse complète conventionnelle quand le coût-efficacité est pris en

compte. Toutefois, en termes d'attachements, les complications sont plus nombreuses avec les attachements boules, ce qui conduit certains auteurs à privilégier à la mandibule 2 implants reliés par une barre.

- Au maxillaire, les études sont peu nombreuses et de faible qualité méthodologique. La longévité prothétique et la satisfaction du patient ne semblent pas compromises par une prothèse maxillaire supportée uniquement par 2 implants. Toutefois, la qualité osseuse trabéculaire au maxillaire offrant moins de stabilité qu'à la mandibule, certains auteurs considèrent que la prothèse maxillaire doit être supportée par au moins 4 implants, quel que soit le type d'attachements utilisés.

II.6. Complications associées à la pose d'implants

L'incidence de complications biologiques et techniques a été décrite dans une revue systématique (62) incluant une analyse en sous-groupe, basée sur des études longitudinales prospectives concernant les prothèses amovibles complètes (n = 15), avec un suivi minimum de 5 ans incluant au moins 80 % de la population de sujets initiale (Tableau 17).

Les résultats ont montré que 2,49 % d'implants étaient perdus avant la mise en charge et 5,56-5,86 % durant la fonction. Cette perte d'implants supérieure à 5 %, à 5 ans, était bien supérieure à celle obtenue avec les prothèses fixes (2-3 %). Les scores de perte les plus élevés étaient observés au maxillaire.

L'incidence globale par patient était estimée à 0,27 pour les complications au niveau des tissus mous, 0,66 pour la péri-implantite, 0,38 pour la fracture de l'implant.

Les auteurs mentionnaient toutefois, que contrairement à la perte de l'implant analysée dans 100 % des études, les complications biologiques n'étaient prises en compte que dans 40 à 60 % des études et les complications techniques dans 60-80 % ; ils estimaient donc que les complications pouvaient être sous-estimées et que les résultats obtenus devaient être interprétés avec prudence

Tableau 17. Complications : revue de Berglundh *et al.* (62).

	Moyenne (DS) Plage variation	Moyenne pondérée (DS) IC 95 %
Perte implant avant mise en charge (%)	2,48 (2,52) 0-7,8	2,49 (0,56) 2,20-2,78
Perte implant après mise en charge (%)†	4,33/4,80 (5,16)/(5,68) 0-16,3/0-16,3	5,86/5,56 (1,30)/(1,42) 5,23-6,51/4,86-6,26
Complication tissus mous (incidence/ patient à 5 ans)	0,32 (0,64) 0-2,0	0,27 (0,14) 0,19-0,37
Péri-implantites (%)	0,56 (0,74) 0-1,6	0,66 (0,14) 0,55-0,77
Perte osseuse ≥ 2,5 mm (%)	5,01 (6,03) 0-16,2	4,76 (1,14) 3,97-5,56
Fracture implant (%)	0,55 (1,23) 0-3,8	0,38 (0,22) 0,24-0,51

DS : déviation standard ; † calculé à partir nombre d'implants perdus en relation nombre entrés/nombre connus (suivis+perdus).

III. CONCLUSIONS CONCERNANT LA POSE D'IMPLANTS

Taux de survie

Les séries de cas concernant l'agénésie ne permettent pas d'apprécier les performances des implants au-delà de quelques mois.

Les données issues de revues systématiques montrent que dans l'ensemble, le taux de survie des implants, quelles que soient leur morphologie ou leur surface, est élevé, mais il est impossible à ce jour de conclure qu'un type d'implant est supérieur à un autre en termes de succès à long terme.

Le taux de survie, à 5-10 ans, des implants supportant une prothèse amovible complète mandibulaire est élevé, autour de 95 %. Au maxillaire, les taux de survie sont moins élevés (structure osseuse maxillaire trabéculaire offrant moins de stabilité que la qualité de l'os cortical mandibulaire).

À la mandibule, le taux de succès implantaire n'est pas influencé par le type d'attachements, barre ou boules.

Avec les techniques de reconstruction préimplantaire alvéolaire et sinusienne, souvent nécessaires pour les maxillaires atrophiés, le taux de survie des implants a été estimé satisfaisant et proche, voire comparable, dans certains cas, à celui obtenu dans l'os non traité.

Pour les techniques avec ostéotomies maxillaires et reconstructions importantes, les données sont peu nombreuses, et tendent à montrer que le taux de survie implantaire dans l'os traité serait inférieur à celui obtenu dans l'os naturel.

Ces données méritent d'être confirmées par des études complémentaires de qualité avec un suivi à long terme.

Mise en charge

Dans les séries de cas concernant l'agénésie, le protocole conventionnel en 2 temps est utilisé avec une mise en charge à 5-6 mois en moyenne.

Les données actuelles, issues de revues systématiques, rapportent des résultats comparables, à court terme, entre les différents protocoles de mise en charge à la mandibule édentée. Des données à plus long terme sont nécessaires pour définitivement conclure sur les bénéfices éventuels de la mise en charge immédiate.

Certains auteurs, soulignant la situation clinique délicate des patients concernés, estiment préférable d'optimiser l'ostéo-intégration dans des maxillaires très souvent atrophiés, donc de recourir au protocole conventionnel de mise en charge, 3 à 6 mois après la pose de l'implant.

Le groupe de travail est plus modéré par rapport à la position de ces auteurs. Il estime difficile de conclure ; le choix de la mise en charge et des délais retenus doit se faire au cas par cas, en prenant en compte la qualité de l'os et de la greffe éventuelle associée.

Nombre d'implants

Les séries de cas, concernant l'agénésie, ne permettent pas d'apprécier le nombre d'implants nécessaires pour supporter une prothèse amovible.

Les données issues des revues systématiques montrent qu'à la mandibule édentée, le taux de succès implantaire ainsi que la satisfaction des patients ne sont pas influencés par le nombre d'implants.

En considérant qu'une seule modalité thérapeutique ne peut s'adapter systématiquement à tous les patients, les données sont toutefois suffisantes pour estimer qu'une prothèse complète mandibulaire sur 2 implants est une alternative à la prothèse complète conventionnelle (particulièrement quand le coût-efficacité est pris en compte).

La qualité osseuse au maxillaire offrant moins de stabilité qu'à la mandibule, certains auteurs considèrent que la prothèse complète maxillaire doit être supportée par au moins 4 implants, quel que soit le type d'attachement utilisé.

Le groupe de travail est en accord avec ces données. Il précise toutefois que pour stabiliser la prothèse, 2 implants au minimum, voire 4, sont nécessaires à la mandibule et 4 implants au minimum, voire 6, sont nécessaires au maxillaire.

Complications

Des complications biologiques peuvent survenir après la pose d'implants et ont été rapportées dans les séries de cas d'agénésies.

Des données issues de revues systématiques montrent que la perte de l'implant est estimée à 2,5 % avant la mise en charge et jusqu' à 5 % après la mise en charge (à 5 ans), avec une prothèse complète supra-implantaire. La survenue de péri-implantite et d'une perte osseuse supérieure à 2,5 mm, bien que moins documentée, est également rapportée.

ÉTAPE PROTHÉTIQUE

Seules les prothèses amovibles supra-implantaires sont prises en compte dans cette évaluation.

- La prothèse fixée implantoportée, autre option prothétique chez l'adulte, n'est pas intégrée dans ce dossier, car son évaluation n'a pas été demandée par l'Uncam.
- Le groupe de travail regrette cette restriction, et précise que la prothèse amovible supra-implantaire, qui est justifiée chez tous les enfants, n'intéresse qu'un pourcentage limité d'adultes.
- Afin d'améliorer encore un peu plus la réhabilitation buccale des patients adultes, une des perspectives après ce travail serait d'étendre l'évaluation actuelle à la prothèse fixe implantoportée.

Les actes concernés sont les suivants :

Pose d'une prothèse amovible supra-implantaire, uni ou bimaxillaire, en résine ou avec châssis métallique, de moins de 9 dents, de 9 à 13 dents, de 14 dents.

Changement de dispositif d'attachement d'une prothèse dentaire amovible supra-implantaire.

I. DONNÉES SPÉCIFIQUES CONCERNANT LA PROTHÈSE AMOVIBLE SUPRA-IMPLANTAIRE DANS LE CADRE DES AGÉNÉSIES MULTIPLES

Parmi tous les cas d'agénésies précédemment décrits dans l'étape implantaire, seuls quelques-uns ont été réhabilités avec une prothèse amovible supra-implantaire. Une grande majorité des cas a été prise en charge avec des prothèses implantoportées fixes, et les données associées ne sont donc pas intégrées dans ce chapitre.

Ces séries de cas sont peu informatives quant au dessin et à la conception des prothèses.

Dans l'ensemble, le recours à ce type de traitement était motivé principalement par un défaut de stabilisation et de rétention prothétique avec des troubles de la mastication, de l'apparence et de l'élocution. Les études vont donc rapporter pour la plupart des résultats de satisfaction (confort, esthétique, fonction, goût, élocution, estime de soi, etc.) et des complications potentielles (*Tableau 18*).

I.1. Satisfaction

Tous les patients concernés ont déclaré ressentir une amélioration esthétique et fonctionnelle avec un impact très favorable sur l'estime de soi, la vie professionnelle et sociale (32,34).

Ce même type de résultats a été rapporté dans une enquête réalisée auprès d'une population de patients atteints de dysplasie ectodermique, patients qui avaient eu recours au traitement implantaire du fait de l'absence de stabilisation et de rétention prothétique ainsi que pour améliorer la mastication, l'apparence et l'élocution (54).

Quatre-vingt-onze pour cent des participants se disaient satisfaits ou très satisfaits avec le traitement, et 95 % estimaient que ce traitement leur était bénéfique, quels que soient la morbidité, les ressources mobilisées, le coût et le temps. Ces patients répondaient tous qu'ils seraient prêts à recourir à nouveau à ce type de traitement.

I.2. Complications

Plusieurs types de complications ont été rapportées ; elles concernaient :

- les attachements : usure, dévissage, fracture de barre. (7,53) ;
- l'adaptation de la prothèse : nécessité de recourir à des rebasages chez des patients avec fente labiopalatine (53) ;
- les tissus mucogingivaux ;
 - o Gingivite chez des patients atteints du syndrome de Down avec des problèmes d'hygiène (53). Les auteurs concluaient qu'un programme strict d'hygiène et de maintenance devait être respecté.

Ce même type de complications a été rapporté, à l'aide d'un questionnaire évaluant la satisfaction, les résultats et les complications potentielles, dans une enquête réalisée auprès d'une population de patients atteints de dysplasie ectodermique (54).

Les réponses d'adultes (n = 85), permettant une analyse des données, rapportaient les complications prothétiques suivantes :

- Mobilité prothétique : 3,5 % ;
- Réfection de la prothèse nécessaire : 3,5 % ;
- Rebasage nécessaire : 2,4 % ;
- Fractures prothèse : 4,7 % ;
- Problèmes d'élocution : 2,4 % ;
- Problèmes esthétiques : 7,1 % ;
- Vis fracturées : 3,5 %.

Tableau 18. Études prothèses amovibles supra-implantaires.

1 ^{er} Auteur/ Année	Prothèse N et type	Type attachement	Suivi (an)	Satisfaction	Complications
Kirmeier 2009 (32)	4 PC	barres	1	Amélioration vie professionnelle et sociale.	non
Rad 2007 (34)	1 PC max	8 boules	1	Amélioration fonction et confiance en soi.	non
Escoda-Francoli 2009 (7)	2 PC	boules	8	Amélioration satisfaction et confort.	Usure attachements.
Öczakir 2005 (53)	20 (15 PC)	12 barres 3 boules	1	NC.	2 fractures barre ; dévissage vis O et parties femelle ; 4 rebasages ; hygiène/gingivite.

PC : prothèse complète ; * : score global de satisfaction (1-9) : confort, fonction, esthétique, goût, parole, estime de soi ; O : occlusale.

II. DONNÉES CONCERNANT LA PROTHÈSE AMOVIBLE SUPRA-IMPLANTAIRE DANS LE CADRE DE L'ÉDENTEMENT MULTIPLE

Les patients édentés ont souvent des problèmes de stabilité et de rétention de leur prothèses complètes ainsi que des difficultés masticatoires, particulièrement à la mandibule, mais aussi parfois à l'arcade maxillaire lorsque les crêtes osseuses sont très résorbées.

II.1. Performances cliniques

II.1.1. Stabilité des prothèses

La stabilité des prothèses amovibles supra-implantaires est un critère de succès. Elle a été évaluée dans une revue systématique et estimée, au-delà de 60 mois, à un taux supérieur à 75 % pour le maxillaire et à 100 % à la mandibule, quel que soit le type d'attachement (rigide avec barre ou non rigide avec boules ou aimants) (*Tableau 19*). Les prothèses incluses dans cette revue systématique étaient constituées d'une base rigide en résine acrylique renforcée par un châssis métallique au maxillaire, et étaient supportées par au moins 2 implants à la mandibule et 4 à 6 implants maximum reliés par une barre au maxillaire (60).

Tableau 19. Stabilité prothèse amovible revue systématique Bryant *et al.* (60).

	P max avec barre Min max	P mand avec barre Min max	P mand boules ou aimants Min max
stabilité moins de 60 mois	–	100 %	100 %
stabilité au moins 60 mois	77,9 % 86,7 %	100 %	100 %

P max : prothèse maxillaire ; P mand : prothèse mandibulaire.

II.1.2. Capacité masticatoire

Des études ont été conduites pour évaluer les performances masticatoires de différents types de prothèse. En réalisant une analyse en sous-groupe, une revue systématique (63) a évalué si une prothèse amovible mandibulaire complète, supportée par 4 à 6 implants ou stabilisée par 2 implants, améliorerait la mastication par rapport à une prothèse conventionnelle, et si le type d'attachement ou d'implant avait un impact sur la mastication.

Tout en soulignant les limites méthodologiques des études comparatives analysées, les auteurs, en s'appuyant sur les réponses aux scores de mastication et une estimation de la taille de l'effet, ont formulé des conclusions. Pour une population bien limitée, soit des patients édentés, appareillés avec des prothèses conventionnelles et ayant des problèmes fonctionnels persistants liés à une résorption sévère mandibulaire, la performance masticatoire était significativement améliorée par l'association d'une prothèse mandibulaire supra-implantaire (supportée par 4 à 6 implants ou stabilisée par 2 implants) et d'une prothèse totale maxillaire conventionnelle (*Tableau 20*).

Dans ce cas, les types d'implant et d'attachement n'avaient aucun impact sur l'efficacité masticatoire.

Tableau 20. Performances masticatoires : revue de Fueki *et al.* (63).

Type étude	N	Crête	Attachements	Taille de l'effet* 95 %IC
P	12	Sévère résorption	2 boules	2,4 [1,5-3,2]
P	12	mince	1 barre/2 boules	1,1 [0,3-2,0]
P	18	≤ 15 mm	2 boules 1 barre	1,3 [0,6-2,0] 1,2 [0,5-1,9]
CR	11	< 21 mm	1 barre	0,8 [0,4-1,2]

P : prospective ; CR : contrôlée randomisée ; N : nombre patients ; *>0,8 : important.

II.2. Satisfaction des patients et qualité de vie

Ces dernières années, les liens entre les maladies orales et la qualité de vie ont été explorés. Il est apparu que la santé orale contribuait d'une manière importante au bien-être de l'individu, tant sur le plan biologique que psychosocial.

De nombreuses publications ont souligné l'intérêt désormais apporté à la qualité de vie dans le domaine des soins dentaires.

Ainsi, une revue systématique de la littérature (64) a recherché, dans un premier temps, les études mesurant la satisfaction et la qualité de vie des patients. Dans l'ensemble, la qualité méthodologique des études était faible, et un très petit nombre d'entre elles s'appuyait sur des outils standardisés tels que le *Oral Health Impact Profile* avec sa version courte, validée pour le patient édenté traité par prothèse.

Les critères évalués le plus fréquemment et jugés les plus pertinents étaient : la satisfaction générale du patient, mais aussi des points plus précis tels que les fonctions masticatoires, l'élocution, le confort et l'esthétique (*Tableau 21*).

Tableau 21. Critères d'évaluation les plus fréquents (64).

Critères	N	%
Fonction masticatoire	98	86
Esthétique	88	77
Élocution	78	68
Satisfaction générale	76	67
Confort	71	62

N : nombre études.

Dans un second temps (65), l'analyse d'études contrôlées randomisées, concernant la prothèse mandibulaire totale stabilisée par des implants *versus* prothèse conventionnelle (n = 17) et la prothèse maxillaire supra-implantaire *versus* prothèse conventionnelle (2 ECR), permettait de conclure que :

- l'édentement a un impact négatif sur la qualité de vie ;
- à la mandibule, la réhabilitation par une prothèse supra-implantaire apporte des bénéfices significatifs au patient édenté ;

- l'utilisation de plus de 2 implants pour stabiliser la prothèse mandibulaire totale n'apporte pas de bénéfice supplémentaire en termes de satisfaction et qualité de vie ;
- au maxillaire, les patients satisfaits avec leur prothèse conventionnelle n'ont pas d'amélioration significative avec le port d'une prothèse supra-implantaire, que le palais soit recouvert ou pas.

Cette analyse de satisfaction au maxillaire est retrouvée dans une autre revue systématique centrée sur la prothèse maxillaire (66).

Pour les systèmes d'attachements, aucune différence de satisfaction n'a été mise en évidence entre les systèmes barres et boules (67). En revanche, les patients étaient moins satisfaits avec les attachements magnétiques, plus fréquemment corrodés et usés.

II.3. Échecs/complications

II.3.1. Effet délétère potentiel sur arcade opposée

Il a été rapporté que le port d'une prothèse mandibulaire totale stabilisée par 2 implants induisait un risque d'accroissement de la résorption de la crête alvéolaire maxillaire.

Une revue systématique (68) a tenté d'analyser les conséquences délétères possibles du port d'une telle prothèse sur la stabilité d'une prothèse totale maxillaire opposée : résorption osseuse maxillaire, réparation et rebasage de la prothèse totale maxillaire, moindre satisfaction du patient. Les études retenues (5 ECR) incluaient 305 patients, qui avaient un taux de suivi compris entre 68 % et 94,4 % sur une période de 1 à 10 ans. L'analyse des résultats montrait :

- un nombre croissant de rebasages pour chaque patient sur une période de 10 ans ;
- un pourcentage de réfection de la prothèse estimé entre 16 % et 33 % pour le groupe de patients suivis sur 10 ans ;
- une baisse de satisfaction du patient après 2 ans, particulièrement avec le système d'attachement barre.

Les résultats, toutefois, ne permettaient pas d'affirmer que la résorption osseuse du maxillaire était accélérée par le port d'une prothèse mandibulaire totale stabilisée par 2 implants, et ils soulignaient que des études supplémentaires étaient nécessaires pour apporter d'autres preuves.

En revanche, la revue mettait en évidence le problème de la maintenance prothétique avec une augmentation des rebasages après les premières années.

II.3.2. Complications, réfection ou réparations

II.3.2.1. Incidence globale des complications

L'incidence globale de complications techniques a été rapportée dans une revue systématique (62) incluant une analyse en sous-groupe, basée sur des études longitudinales prospectives concernant les prothèses amovibles totales (n = 15), avec un suivi minimum de 5 ans et au moins 80 % de la population de sujets initiale (*Tableau 22*).

L'incidence globale des complications par patient était estimée à 1,56 au niveau des attachements et 1,90 au niveau de la prothèse.

Les auteurs mentionnaient toutefois que les complications techniques n'étaient rapportées que dans 60 % à 80 % des études ; ils estimaient donc que les

complications pouvaient être sous-estimées et que les résultats obtenus devaient être interprétés avec prudence.

Tableau 22. Incidence complications par patient : revue de Berglundh *et al.* (62).

Complications	Moyenne (DS) range	Moyenne pondérée (DS) IC 95 %
Connexion implant/attachement	2,08 (2,25) 0-6,64	1,56 (0,42) 1,30-1,82
Supra-structure	1,99 (1,42) 0,15-4,74	1,90 (0,29) 1,73-2,06

II.3.2.2. Complications selon le type de prothèse et d'éléments prothétiques

Les résultats, obtenus avec différents types de prothèses complètes, constituées d'une base rigide en résine acrylique renforcée par un châssis métallique au maxillaire, supportées par 2 implants (pour la majorité) à la mandibule et 4 à 6 implants maximum reliés par une barre au maxillaire, ont été analysés (60).

Les pourcentages d'échecs, réfections, voire modifications non majeures, ont été calculés. Ces taux étaient variables, de 0 % à 72 %, avec une prévalence supérieure au maxillaire (*Tableau 23*).

Les complications mécaniques et mucosales étaient plus fréquentes avec la prothèse maxillaire ; des résultats similaires au maxillaire étaient rapportés dans une autre revue de la littérature concernant la prothèse maxillaire (66).

Le nombre de visites pour maintenance était estimé entre 0 et 20 par prothèse, sur une période de 60 mois (60). Il est donc raisonnable de conclure qu'une maintenance régulière doit être prévue en planifiant la réalisation de prothèses supra-implantaires chez l'édenté. Les données préliminaires soulignent aussi que la variation dans la maintenance prothétique peut être liée au type de prothèse et au type d'attachements utilisés mais, d'après les auteurs, ces données doivent être affinées par des études supplémentaires comparant les différents concepts prothétiques.

Tableau 23. Réfection et réparations prothèses amovibles : revue Bryant *et al.* (60).

Réfection, réparation	P max avec barre Min/Max	P mand avec barre Min/Max	P mand boules ou aimants Min/Max
% échecs ou réfections moins de 60 mois	- -	- -	0,0 63,0
% échecs ou réfections au moins 60 mois	45,5 72,0	0,0 36,4	0,0 16,7
% modifications non majeures moins de 60 mois	- -	- 63,0	23,0 23,0
Visites maintenance pour un composant implantoprothétique en 60 mois	1,0 5,9	0,1 4,6	0,0 16,5
Nombre total visites maintenance en 60 mois	2,9 24,6	0,6 15,4	0,0 19,4

Des complications au niveau des systèmes d'attachement surviennent fréquemment durant la première année. Une revue de la littérature a estimé qu'il n'était pas possible de conclure sur la différence de maintenance entre les systèmes d'attachement boules et barres ; il ressortait que les attachements magnétiques avaient plusieurs inconvénients : corrosion, usure et moindre rétention (67).

Cette même revue suggère qu'en fonction de l'espace interocclusal, un renforcement métallique de la prothèse peut être conseillé.

III. CONCLUSIONS

III.1. Performances cliniques et satisfaction des patients

Les séries de cas, concernant les prothèses supra-implantaires chez les patients atteints de maladies rares, rapportent des résultats de satisfaction qui soulignent l'amélioration obtenue sur les plans esthétique et fonctionnel, avec un impact très favorable sur l'estime de soi, la vie professionnelle et sociale.

Les patients concernés, motivés au départ par un défaut de stabilisation et de rétention prothétique avec des troubles de la mastication, de l'apparence et de l'élocution, estimaient que ce traitement leur était bénéfique, quels que soient la morbidité, les ressources mobilisées, le coût et le temps dépensés. Ces patients répondaient tous qu'ils seraient prêts à recourir à nouveau à ce type de traitement.

Chez l'édenté ayant des crêtes résorbées, des données issues de revues systématiques ont permis d'affiner les résultats en termes de performances cliniques et de satisfaction du patient, en distinguant les prothèses maxillaires et mandibulaires ; les conclusions étaient les suivantes :

- la prothèse mandibulaire supra-implantaire améliore significativement les performances masticatoires, la stabilité de la prothèse (quel que soit le type d'attachement), et la satisfaction des patients. L'utilisation de plus de 2 implants pour la prothèse mandibulaire complète n'apporte pas de bénéfice supplémentaire en termes de satisfaction et qualité de vie ;
- pour la prothèse maxillaire supra-implantaire, les études sont peu nombreuses. Les quelques données disponibles montrent, toutefois, que les patients satisfaits avec leur prothèse conventionnelle maxillaire n'ont pas d'amélioration significative avec le port d'une prothèse complète supra-implantaire, que le palais soit recouvert ou pas.

Le groupe de travail souligne l'absence d'outils standardisés et la difficulté d'apprécier la satisfaction réelle des patients.

III.2. Complications

Des complications mucogingivales et mécaniques ont été rapportées dans la littérature et plus fréquemment au maxillaire. Elles ont nécessité des réparations, des modifications ou des réfections de différents éléments prothétiques.

La variation dans la maintenance prothétique semble liée au type de prothèse et au type d'attachement utilisé, mais ces données doivent être affinées par des études supplémentaires comparant les différents concepts prothétiques.

Quoi qu'il en soit, la fréquence des complications et la nécessité de recourir à des rebasages et à des réparations, voire changements d'attachements, soulignent qu'une maintenance régulière doit être prévue dès la planification de la réhabilitation implantoprothétique.

CONDITIONS DE RÉALISATION DES ACTES

I. PRISE EN CHARGE PLURIDISCIPLINAIRE

I.1. Enquête

Une enquête américaine a été réalisée auprès d'une population de patients atteints de dysplasie ectodermique (DE), à l'aide d'un questionnaire évaluant la satisfaction, les résultats et les complications potentielles (54).

Ces patients étaient traités dans des cliniques d'État et participaient à un programme de recherche sur la DE avec l'Institut national américain de recherche dento-cranio-faciale et/ou étaient membres d'une fondation privée nationale pour la DE.

Tous les patients, ayant répondu à ce questionnaire, ont indiqué qu'ils avaient vu plus d'un spécialiste lors du plan de traitement implantaire et dans la plupart des cas 4 spécialistes.

L'enquête a mis en évidence que, dans 35 à 41 % des cas, les patients se plaignaient d'avoir eu des difficultés pour trouver un praticien pour le suivi et la maintenance après le traitement et que dans ces cas, environ 67 à 70 % des praticiens consultés n'étaient pas désireux ou s'estimaient incompetents pour assurer ce suivi. La majorité des patients étaient suivis par des dentistes généralistes ou des spécialistes en prothèse pour les soins de maintenance.

I.2. Concept interdisciplinaire

Les conditions de la prise en charge et le fonctionnement des centres de référence et de compétence en France ont été exposés dans le chapitre « Contexte ».

Une conférence internationale pluridisciplinaire, en 2004, sur la prise en charge des agénésies et des dysplasies ectodermiques, a permis de définir des standards de soins, en précisant le rôle et la composition des équipes médicales et dentaires (69).

- L'équipe de soins oraux doit intégrer un coordinateur ayant un autre rôle possible dans l'équipe (par exemple infirmier), un pédodontiste, un spécialiste en prothèse, un orthodontiste, un chirurgien maxillo-facial.
- L'équipe de soins médicaux, quant à elle, doit intégrer un coordinateur ayant un autre rôle possible dans l'équipe (par exemple infirmier), un pédiatre, un dermatologue, un oto-rhino-laryngologiste, un généticien clinicien.

Les 2 équipes peuvent avoir aussi besoin de recourir à un psychologue clinicien, un orthophoniste, un physiothérapeute, un ophtalmologiste.

Les avantages d'une équipe pluridisciplinaire sont nombreux : coordination des stratégies préventives, développement et maintenance des compétences, efficacité et expertise accrues du fait d'un nombre significatif de patients, développement d'un groupe de travail coordonné pour fournir au patient des soins appropriés, réduction de traitements inappropriés, délivrés par des soignants inexpérimentés.

La nécessité du recours à une équipe multidisciplinaire, condition de réussite pour le traitement, est très fortement soulignée dans une étude qui insiste sur l'organisation autour des pédodontistes, orthodontistes, chirurgiens maxillo-faciaux et spécialistes en prothèse (43).

II. ENVIRONNEMENT TECHNIQUE POUR LES ACTES CHIRURGICAUX

En 2008, la HAS (70) a publié un rapport précisant l'environnement technique requis pour poser des implants intrabuccaux dans des conditions de sécurité optimales pour le patient.

Les conditions requises, exposées dans ce rapport d'évaluation, sont rappelées ci-dessous.

II.1. Traitement du matériel biomédical et chirurgical

Le niveau de traitement des dispositifs médicaux est déterminé, prioritairement, en fonction du risque infectieux lié à l'utilisation de ces dispositifs. Il faut privilégier le niveau maximum de sécurité avec l'utilisation de dispositifs soit à usage unique, soit pouvant être stérilisés.

La procédure de stérilisation nécessite, pour être efficace, des opérations préliminaires que sont le démontage, la prédésinfection, le rinçage, le nettoyage et le conditionnement. Ces étapes sont impératives. La stérilisation s'effectue à la vapeur d'eau, procédé de référence aujourd'hui ; elle nécessite une température de 134°C maintenue pendant 18 minutes.

II.2. Salle d'intervention : organisation et préparation préopératoire

La salle d'intervention doit permettre un nettoyage facile, reproductible et une gestuelle respectant les règles d'asepsie.

Les locaux doivent comporter trois types de zones en fonction du risque potentiel de contamination : les zones administratives, les zones potentiellement « contaminées », les zones dites « protégées ».

Afin de respecter au mieux les contraintes d'asepsie, la salle d'intervention peut être :

- soit spécifique à ce type d'intervention et permettre ainsi une meilleure planification des interventions et un confort accru d'organisation ;
- soit adaptée si le cabinet répond aux critères définis en termes d'aménagement et d'asepsie.

L'air et l'eau sont également deux paramètres à contrôler pour réaliser des chirurgies implantaire.

Différents types d'eau sont donc nécessaires selon les utilisations :

- une eau filtrée pour le lavage chirurgical des mains ;
- une eau stérile pour l'irrigation chirurgicale ;
- des eaux techniques pour les différents appareils : autoclaves, machines à laver, etc. ;
- une eau potable pour les autres utilisations.

Un traitement spécifique de l'air n'est pas nécessaire pour réaliser la chirurgie implantaire, mais la maîtrise de ces trois paramètres (renouvellement d'air, désinfection des surfaces, circulation des intervenants) permet de contrôler l'air de la salle d'intervention.

Afin de réaliser un nettoyage optimal de la salle d'intervention, le traitement des sols et des surfaces doit être réalisé après avoir retiré tous les objets inutiles à la chirurgie implantaire. De plus, la salle d'intervention doit répondre à des impératifs en termes de revêtement de sols, muraux et plans de travail afin d'effectuer un nettoyage efficace. Le nettoyage biologique des sols et surfaces se réalise soit en deux étapes : un nettoyage puis une désinfection, soit en une étape avec l'utilisation d'un détergent-désinfectant.

II.3. Préparation et mise en place des différents acteurs

L'ensemble des traitements d'assainissement de la cavité buccale doit être réalisé avant l'intervention lors de séances distinctes.

Le protocole de préparation d'un patient avant une chirurgie implantaire comporte cinq étapes :

- la désinfection buccale avec un bain de bouche à base d'iode ou de biguanide ;
- l'habillage avec une blouse non stérile, des surchaussures et une charlotte ;
- l'installation du patient dans la salle d'intervention ;
- l'antiseptie cutanée avec un antiseptique alcoolique ;
- le drapage du patient avec des champs de type chirurgical et stérile.

Le protocole de préparation du praticien et des assistants opératoires avant une chirurgie implantaire comporte quatre étapes :

- le port d'une tenue spécifique non stérile comportant une tunique et un pantalon de soins ;
- le port de sabots, d'un masque chirurgical, d'une charlotte ou cagoule et de lunettes ou loupes ;
- le lavage chirurgical des mains ou le traitement de désinfection chirurgicale par friction ;
- le port d'une blouse ou casaque stérile et des gants chirurgicaux.

II.4. Intervention – Temps opératoire

La salle d'intervention est préparée avant l'arrivée du patient, mais l'installation du matériel peut se réaliser à l'arrivée du patient pour minimiser au maximum le temps durant lequel les dispositifs sont placés hors de leurs conditionnements, même couverts d'un champ. Il est important de réunir, dans la salle d'intervention, l'ensemble du matériel nécessaire à la chirurgie. Des champs stériles sont placés sur les plans de travail, sur la table pont et sur tout ce qui pourrait être source de contamination pendant l'intervention. Il est important d'isoler un espace stérile dans le voisinage immédiat de la tête du patient.

Afin de travailler dans les meilleures conditions d'hygiène et d'asepsie, une ergonomie rigoureuse et parfaite impose une organisation réfléchie et fonctionnelle de l'environnement technique ; les instruments auront été placés avec soin dans l'ordre déterminé par le praticien, selon l'ordre opératoire. L'ensemble des champs et emballages stériles ne seront enlevés qu'au début de l'intervention, après installation du patient, afin d'éviter tout contact septique.

Pour diminuer les risques de contamination bactérienne, il apparaît important de diminuer le temps d'intervention ; par conséquent, tendre vers la perfection en gestuelle et en organisation aide à mener au mieux l'intervention chirurgicale, dans des conditions optimales d'hygiène et d'asepsie. La formation et la compétence des différents intervenants est un facteur clé dans la diminution du temps d'intervention.

II.5. Procédures postopératoires

L'intervention terminée, le praticien et les assistants doivent réaliser :

- le nettoyage de la salle d'intervention ;
- le traitement du matériel chirurgical, biomédical et des déchets ;
- mettre en œuvre l'ensemble des procédures de traçabilité.

II.6. Techniques chirurgicales spécifiques

La chirurgie de pose d'implant s'accompagne très souvent de techniques chirurgicales connexes qui peuvent être réalisées soit lors d'une intervention préalable, soit au même moment que la chirurgie de pose d'implant.

De nombreuses techniques sont développées actuellement afin d'accroître le volume osseux ou parodontal lorsque ces derniers sont insuffisants pour poser un implant ; les actes associés requièrent des formations spécifiques et une gestuelle élaborée.

Les techniques chirurgicales spécifiques décrites sont : la régénération osseuse guidée, l'expansion des crêtes minces, les techniques utilisant les ostéotomes, le rehaussement du plancher sinusien, l'autogreffe osseuse, la distraction osseuse, la latéralisation du nerf alvéolaire inférieur.

Les techniques de régénération osseuse guidée sont fréquemment employées et ne nécessitent pas d'adaptation particulière au plateau technique décrit.

L'expansion de crêtes osseuses, les techniques utilisant les ostéotomes comme les ostéotomies de Summers, le rehaussement de plancher sinusien avec utilisation d'un matériau de prélèvement osseux intra-oral ou d'un matériau de substitution osseuse, et les autogreffes osseuses peuvent se réaliser dans des salles d'intervention spécifiques ou adaptées ou au sein du bloc opératoire.

Le praticien adaptera son environnement technique en fonction du type d'anesthésie, de la durée d'intervention et du site de prélèvement.

En revanche, les ostéotomies maxillo-faciales ou les autogreffes osseuses avec prélèvement extra-oral ou prélèvement intra-oral de volume important nécessitent l'utilisation d'un bloc opératoire.

II.7. Conclusion

La pratique de l'implantologie requiert un environnement technique adapté à ce type de chirurgie. Il est nécessaire de réaliser les actes de chirurgie implantaire dans une salle d'intervention spécifique ou adaptée.

Un strict respect des protocoles est indispensable afin de ne pas compromettre l'asepsie de l'intervention ; il concerne le traitement du matériel biomédical et chirurgical, la préparation de la salle d'intervention, la préparation du patient, du praticien et des assistants et les procédures postopératoires. De plus, dans ce même but, l'ergonomie et la gestuelle au cours de l'intervention doivent être rigoureuses.

Si des techniques chirurgicales spécifiques sont nécessaires, l'environnement technique sera modifié en fonction du type de chirurgie. Le praticien adaptera également son environnement technique en fonction du type d'anesthésie, de la durée d'intervention et du site de prélèvement. Ces techniques requièrent une compétence particulière.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Dans le cadre du traitement implantoprothétique des agénésies dentaires multiples liées à des maladies rares¹, l'analyse des données de la littérature et la prise en compte de l'avis des experts recueilli lors du groupe de travail ont permis de dégager les conclusions suivantes :

Étape préimplantaire :

- Une analyse préimplantaire, s'appuyant sur des données cliniques et radiologiques, sur l'étude de modèles d'étude montés sur articulateur et sur le recours à des guides radiologiques et chirurgicaux, est recommandée, afin d'évaluer le volume et la qualité osseuse disponibles, de sélectionner le type, nombre et diamètre des implants et de prévisualiser leur positionnement ainsi que le résultat prothétique.

- Le scanner est recommandé afin de déterminer précisément le volume et la topographie osseuse ainsi que la position de structures anatomiques adjacentes. La tomographie volumique de la face (*Cone Beam Computerized Tomography*) pourrait se substituer au scanner, à la condition de choisir un appareil, une taille de champ et un paramétrage qui, pour une qualité d'image comparable et suffisante, induisent un niveau d'irradiation inférieur à celui de l'examen scanner réalisé selon des protocoles optimisés « *low dose* ».

Aménagement du site implantaire :

- La greffe sinusienne est une technique prédictible avec un taux de survie implantaire élevé. Il est difficile de privilégier une technique par rapport à une autre ; les substituts osseux (BIO-OSS et CERASORB) semblent aussi efficaces que les greffes osseuses autogènes, et pourraient être utilisés à leur place pour les comblements sinusiens maxillaires atrophiés.

Le temps de guérison optimal de la greffe ainsi que le moment adéquat pour la pose des implants et leur mise en charge doivent être mieux évalués.

- Pour l'ostéoplastie de l'arcade dentaire, différentes techniques (greffes en bloc ou particules, régénération osseuse guidée) et matériaux (os autogène, matériaux de substitution allogène ou xénogène, matériau synthétique alloplastique) peuvent être utilisés, mais il n'existe pas de preuve suffisante pour déterminer quels sont les plus efficaces.

Les praticiens doivent donc bien évaluer les bénéfices-risques associés à ces techniques. Le degré d'édentement, le site et le degré d'atrophie doivent être pris en compte afin de déterminer quelle est l'alternative possible associée à la moindre morbidité. Ainsi, les procédures de greffe osseuse majeure à la mandibule atrophiée ne sont pas systématiquement justifiées : des implants courts peuvent être utilisés et les complications sont moindres qu'avec des implants conventionnels associés à des greffons iliaques.

- Pour l'expansion horizontale des crêtes minces, les données actuelles sont peu nombreuses ; elles rapportent un taux de survie implantaire comparable à celui obtenu dans l'os non traité (pour la plupart au maxillaire avec pose implantaire immédiate), mais elles restent insuffisantes pour pouvoir conclure sur la stabilité, à long terme, du volume osseux obtenu après expansion.

¹ la demande d'évaluation de l'Uncam concerne uniquement les agénésies dentaires pour lesquelles le diagnostic de maladie rare a été établi.

- La distraction alvéolaire peut être une méthode efficace d'augmentation osseuse verticale avant la pose d'implants. L'analyse des différents paramètres de la procédure montre une influence significative de la période de consolidation sur la survie implantaire, 12 semaines minimum. Des études complémentaires sont nécessaires pour mieux évaluer les différents protocoles afin d'améliorer les résultats.

- L'ostéotomie maxillaire totale basse préimplantaire avec interposition, par abord intrabuccal, et l'ostéotomie segmentaire antérieure préimplantaire de la mandibule avec interposition, par abord intrabuccal, sont des techniques réservées aux atrophies maxillaires associées à des anomalies des rapports intermaxillaires qui ne pourraient être traitées par les autres techniques d'augmentation.

Les données, concernant le maxillaire montrent, que cette procédure est fiable, avec un taux d'échec relativement limité, un taux de survie implantaire légèrement inférieur à celui obtenu sans technique d'augmentation et une morbidité postopératoire importante, bien que transitoire dans la plupart des cas.

Aucune donnée d'efficacité pour l'ostéotomie segmentaire antérieure préimplantaire de la mandibule avec interposition, par abord intrabuccal n'a été identifiée. Cette technique est considérée fiable par les experts.

- Avec le déroutement du nerf alvéolaire inférieur par abord intrabuccal, des troubles sensoriels (hypoesthésies) sont classiquement décrits après l'intervention. Aucune donnée d'efficacité n'a été identifiée. La mise en œuvre de cette technique reste délicate ; son indication doit être posée rigoureusement.

- Pour la greffe épithélioconjonctive ou conjonctive sur la gencive et la plastie mucogingivale par lambeau déplacé latéralement, coronairement ou apicalement, les dernières données de la littérature montrent que les lambeaux positionnés apicalement avec vestibuloplastie sont des traitements efficaces pour accroître la largeur du tissu kératinisé et de la gencive attachée. L'addition de tissu autogène augmente de façon significative la largeur de la gencive attachée. Pour l'augmentation du volume des tissus mous, très peu de données sont disponibles ; elles sont plus favorables aux greffes conjonctives qu'aux greffes gingivales libres.

En conclusion, certaines techniques d'augmentation osseuses sont lourdes et complexes, et potentiellement associées à des complications.

Elles sont utilisées sans toujours évaluer s'il y a une amélioration du pronostic du traitement ou de la qualité de vie des patients.

Il est donc essentiel de réfléchir au choix et au besoin de la chirurgie d'augmentation du volume osseux ou parodontal de manière critique, c'est-à-dire en se demandant quels sont les réels bénéfices apportés au patient et quelle est la technique la plus efficace dans ces situations génétiques spécifiques où la qualité et la morphologie osseuse influencent la décision thérapeutique.

L'évaluation esthétique objective et la propre perception du patient doivent aussi être prises en compte.

Étape implantaire :

- Le taux de survie des implants, quelles que soient leur morphologie ou leur surface, est élevé, mais il est impossible à ce jour de conclure qu'un type d'implant est supérieur à un autre en termes de succès à long terme.

Le taux de survie, à 5-10 ans, des implants supportant une prothèse amovible complète mandibulaire est élevé, autour de 95 %. Au maxillaire, les taux de survie sont moins élevés (structure osseuse maxillaire trabéculaire offrant moins de stabilité que la qualité de l'os cortical mandibulaire).

Avec les techniques de reconstruction préimplantaire alvéolaire et sinusienne, souvent nécessaires pour les maxillaires atrophés, le taux de survie des implants a été estimé

satisfaisant et proche, voire comparable, dans certains cas, à celui obtenu dans l'os non traité. Pour les techniques avec ostéotomies maxillaires et reconstructions importantes, les données sont peu nombreuses, et tendent à montrer que le taux de survie implantaire dans l'os traité serait inférieur à celui obtenu dans l'os non traité. Ces données, toutefois, méritent d'être confirmées par des études complémentaires de qualité avec un suivi à long terme.

- Pour la mise en charge, le protocole à 2 temps, avec mise en charge de l'implant 3 à 6 mois après la pose, est le plus souvent privilégié dans des maxillaires atrophés.

Les résultats obtenus avec les différents protocoles de mise en charge sont comparables, à court terme, au niveau de la mandibule édentée. Des données à plus long terme sont nécessaires pour conclure définitivement sur les bénéfices éventuels de la mise en charge immédiate.

- Le nombre d'implants, à la mandibule édentée, n'influence pas le taux de survie implantaire et la satisfaction des patients. Les données actuelles permettent d'estimer que, dans la plupart des cas, une prothèse complète amovible supportée par 2 implants au moins à la mandibule et une prothèse complète amovible supportée par 4 implants au moins au maxillaire est une bonne alternative à la prothèse complète conventionnelle.

- Des complications biologiques peuvent survenir après la pose d'implants.

La perte de l'implant est estimée à 2,5 % avant la mise en charge et jusqu' à 5 % après la mise en charge (à 5 ans) avec une prothèse complète supra-implantaire. La survenue de péri-implantite et d'une perte osseuse supérieure à 2,5 mm, bien que moins documentée, est également rapportée.

Étape prothétique :

La prothèse fixée implantoportée, autre option prothétique chez l'adulte, n'est pas intégrée dans ce dossier, car son évaluation n'a pas été demandée par l'Uncam.

Afin d'améliorer encore un peu plus la réhabilitation buccale des patients adultes, une des perspectives après ce travail serait d'étendre l'évaluation actuelle à la prothèse fixe implantoportée.

- La prothèse mandibulaire supra-implantaire améliore significativement les performances masticatoires, la stabilité de la prothèse (quel que soit le type d'attachement), et la satisfaction des patients. Pour la prothèse maxillaire supra-implantaire, les études sont peu nombreuses. Les quelques données disponibles montrent, toutefois, que les patients satisfaits, avec leur prothèse conventionnelle maxillaire, n'ont pas d'amélioration significative avec le port d'une prothèse complète supra-implantaire, que le palais soit recouvert ou pas.

Les patients rapportent des résultats de satisfaction avec une amélioration esthétique et fonctionnelle et un impact très favorable sur l'estime de soi, la vie professionnelle et sociale.

- Des complications mucogingivales et mécaniques sont rapportées ; elles sont plus fréquentes au maxillaire. Elles nécessitent des réparations, des modifications ou des réfections de différents éléments prothétiques. La variation, dans la maintenance prothétique, semble liée au type de prothèse et au type d'attachement utilisé, mais ces données doivent être affinées par des études supplémentaires comparant les différents concepts prothétiques.

Quoi qu'il en soit, la fréquence des complications et la nécessité de recourir à des rebasages et à des réparations, voire changements d'attachements, soulignent qu'une maintenance régulière doit être prévue dès la planification de la réhabilitation implanto-prothétique.

Conditions de réalisation des actes :

- L'organisation de la prise en charge autour d'une équipe multidisciplinaire intégrant des orthodontistes, chirurgiens maxillo-faciaux et spécialistes en prothèse, est une condition de réussite pour le traitement. Elle favorise en effet une meilleure coordination pour fournir au patient des soins appropriés et permet la réduction de traitements inappropriés délivrés par des soignants potentiellement inexpérimentés.

- Les actes de chirurgie implantaire doivent être réalisés dans une salle d'intervention spécifique ou adaptée dans le strict respect des protocoles assurant l'asepsie tout au long de l'intervention.

Pour les techniques spécifiques d'augmentation des crêtes et du sinus, l'environnement technique sera modifié en fonction du type de chirurgie, du type d'anesthésie, de la durée de l'intervention et du site de prélèvement ; elles peuvent se réaliser dans des salles d'intervention spécifiques ou adaptées ou au sein du bloc opératoire. Dans tous les cas, les ostéotomies maxillo-faciales ou les autogreffes osseuses avec prélèvement extra-oral ou prélèvement intra-oral de volume important nécessitent l'utilisation d'un bloc opératoire.

Ces techniques requièrent une compétence spécifique.

ANNEXES

I. MÉTHODE GÉNÉRALE D'ÉLABORATION D'UN RAPPORT D'ÉVALUATION D'UNE TECHNOLOGIE DE SANTÉ

L'évaluation des technologies de santé est, selon *l'Institute of Medicine* (1985) « une démarche dont l'objet est d'examiner les conséquences à court et à long terme, de l'usage d'une technologie particulière sur les individus et sur la société dans son ensemble.

Elle prend en compte la sécurité, l'efficacité expérimentale et pragmatique d'une technologie, ainsi que son impact économique (coût, rapport coûts/résultats et implications budgétaires) ; elle analyse également ses implications sociales et éthiques et met à jour les points à approfondir en termes de direction de recherche ».

L'objectif est d'éclairer la décision publique par un avis argumenté prenant en compte les différentes dimensions du sujet.

Analyse critique des données identifiées de la littérature scientifique

Une recherche documentaire méthodique est effectuée par interrogation systématique des bases de données bibliographiques médicales et scientifiques sur une période adaptée à chaque thème.

En fonction du thème traité, des bases de données spécifiques peuvent être consultées. Une étape commune à toutes les études consiste à rechercher systématiquement les recommandations pour la pratique clinique, conférences de consensus, revues systématiques, méta-analyses et autres travaux d'évaluation déjà publiés au plan national et international.

Tous les sites Internet utiles (agences gouvernementales, organisations professionnelles, etc.) sont consultés. Les documents non accessibles par les circuits conventionnels de diffusion de l'information (littérature grise) sont recherchés par tous les moyens disponibles.

Par ailleurs, les textes législatifs et réglementaires pouvant avoir un rapport avec le thème sont consultés. Les recherches initiales sont mises à jour jusqu'au terme du projet. L'examen des références citées dans les articles analysés permet de sélectionner des articles non identifiés lors de l'interrogation des différentes sources d'information. Enfin, les membres des groupes de travail et de lecture peuvent transmettre des articles de leur propre fonds bibliographique.

Le paragraphe « Recherche documentaire » présente le détail des sources consultées ainsi que la stratégie de recherche propres à ce rapport d'évaluation.

Chaque article est analysé selon les principes de la lecture critique de la littérature afin d'apprécier sa qualité méthodologique.

Tableau 24. Niveau de preuve scientifique (niveau I à IV).

I	Essais comparatifs randomisés de forte puissance, méta-analyse, analyse de décision.
II	Essais comparatifs randomisés de faible puissance ou non randomisés, études de cohorte.
III	Études cas-témoins.
IV	Études rétrospectives, séries de cas, études épidémiologiques descriptives. Études comparatives avec des biais.

Pour en savoir plus sur la méthode d'analyse de la littérature médicale, se référer au guide publié par l'Anaes « Guide de l'analyse de la littérature et gradation des recommandations », juin 2000.

Ce guide est téléchargeable sur le site Internet de la HAS : www.has-sante.fr

La position argumentée de professionnels de santé

Les organisations professionnelles sont consultées pour connaître les travaux réalisés sur le sujet et pour proposer une liste d'experts de la technique à évaluer, des autres options thérapeutiques ou de la pathologie étudiée.

Le groupe de travail est composé d'une quinzaine de professionnels de différentes spécialités, de différents modes d'exercice (public et libéral, universitaire et non-universitaire) et de différentes localisations géographiques.

Chaque membre du groupe de travail a rempli une déclaration publique d'intérêts qui a été examinée par la HAS. En cas d'intérêts déclarés, la HAS a estimé qu'ils étaient compatibles avec la participation des personnes concernées, au groupe de travail, eu égard à leur expertise par rapport au sujet. La déclaration publique d'intérêts de chacun des membres est mise en ligne sur le site Internet de la HAS ; le cas échéant, les intérêts déclarés, pouvant avoir un lien avec le sujet évalué, sont présentés dans le rapport.

Le groupe de travail se réunit en général une fois. Un rapport présentant la problématique, le champ, la méthode et l'analyse critique de la littérature est envoyé aux membres du groupe de travail avec un questionnaire pour recueillir leur position de manière formalisée et standardisée avant la réunion.

Lors de la réunion, les membres du groupe de travail discutent sur la base de leur expertise et de l'analyse de la littérature des différents critères permettant d'estimer la validité de la technique (ratio efficacité/sécurité, indications, place dans la stratégie de prise en charge, conditions de réalisation, etc.), et aboutissent, le cas échéant, à un consensus. La réunion est menée d'une manière structurée en s'appuyant sur une liste de questions. Le compte rendu de la réunion (discussion et position finale) est rédigé par la HAS et envoyé aux membres du groupe de travail pour validation.

Un chef de projet de la HAS coordonne l'ensemble du travail et en assure l'encadrement méthodologique.

Au vu de l'analyse critique de la littérature identifiée et de la position argumentée des professionnels de santé du groupe de travail, le Collège de la HAS, après examen et validation du dossier par la Commission évaluation des actes professionnels (CEAP), conclut quant à la validité de la technologie de santé étudiée en précisant selon les cas, ses indications, sa place dans la stratégie de prise en charge des patients, les conditions de sa bonne réalisation, les conséquences de son introduction dans le système de soins.

La composition du Collège de la HAS et de la CEAP est présente sur le site Internet de la HAS.

II. LISTE DES CENTRES DE RÉFÉRENCE COORDONNATEURS ET CENTRE DE COMPÉTENCES DES MALADIES ODONTOLOGIQUES RARES GROUPE XVII : MALFORMATIONS RARES DE LA TÊTE ET DU COU (71)

Centre de référence des manifestations odontologiques des maladies rares

Date de la labellisation : 2006.

Coordonnateur : P^r Marie-Cécile MANIERE

Hôpitaux universitaires de Strasbourg Hôpital Civil

Service de soins bucco-dentaires

1, place de l'Hôpital BP 426

67091 STRASBOURG cedex

Tél. : 33 (0)3 90 24 39 24

Centres de compétences des maladies odontologiques rares

Service d'odontologie
CHU de Bordeaux – Hôpital Pellegrin
Place Amélie-Raba-Léon
33076 BORDEAUX cedex
AQUITAINE
Tél. : 33 (0)5 56 79 48 50

Service d'odontologie
Centre de soins dentaires
2, place Pasteur
35033 RENNES cedex 3
BRETAGNE
Tél. : 33 (0)2 99 38 84 22

Service de chirurgie maxillo-faciale et
stomatologie
CHU Hôpital Roger-Salengro
Rue du Professeur-Émile-Laine
59037 LILLE cedex
NORD-PAS-DE-CALAIS
Tél. : 33 (0)3 20 44 63 76

Service d'odontologie
CHU de Marseille – Hôpital de la Timone
264, rue Saint-Pierre
13385 MARSEILLE cedex 5
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR
Tél. : 33 (0)4 91 38 59 55

Service de chirurgie maxillo-faciale, plastique
de la face et stomatologie
Pôle reconstruction, peau et morphologie,
appareil locomoteur
CHU – Hôpital de la Croix-Rousse
103, Grande Rue de la Croix-Rousse
69317 LYON cedex 4
RHÔNE-ALPES
Tél. : 33 (0)2 47 47 46 40

Centre de référence des malformations rares de la face et de la cavité buccale

Date de la labellisation : 2007.
Coordonnateur : P^f Marie-Paule VAZQUEZ
AP-HP Hôpital d'Enfants Armand-Trousseau
Service de chirurgie maxillo-faciale et plastique
26, avenue du Docteur-Arnold-Netter
75571 Paris cedex 12

Service d'odontologie – Garancière
UFR d'Odontologie – Paris 7
5, rue Garancière
75006 PARIS
ÎLE-DE-FRANCE
Tél. : 33 (0)1 43 26 94 96

Centre de référence des dysostoses cranio-faciales

Date de la labellisation : 2006.
Coordonnateur : P^f Dominique RENIER
AP-HP Hôpital-Necker – Enfants malades
Service de neurochirurgie

149, rue de Sèvres
75743 Paris cedex 15

Centre de référence des malformations ORL rares

Date de la labellisation : 2007.
Coordonnateur : P^f Eréa-Noël GARABEDIAN
AP-HP Hôpital d'Enfants Armand-Trousseau
Service d'ORL pédiatrique et de chirurgie cervico-faciale
26, avenue du Docteur-Arnold-Netter
75571 Paris cedex 12

Centre de référence des syndromes de Pierre Robin et des troubles de succion/déglutition congénitaux

Date de la labellisation : 2007.
Coordonnateur : P^f Véronique ABADIE
AP-HP Hôpital Necker – Enfants malades
Service de pédiatrie générale
149, rue de Sèvres
75743 Paris cedex 15

Centre de référence des malformations cranio-maxillo-faciales rares

Date de la labellisation : 2007.
Coordonnateur : P^f Philippe PELLERIN
CHRU de Lille – Hôpital Roger-Salengro
Service de chirurgie plastique et reconstructrice
Rue du Professeur-Émile-Laine
59037 Lille cedex

III. LISTE DES DYSPLASIES ECTODERMIQUES (72)

*Absence of Dermal Ridge Patterns, Onychodystrophy, and Palmoplantar Anhidrosis ;
Acrorenal-Ectodermal Dysplasia-Lipoatrophic Diabetes (AREDYLD) Syndrome ;
Agammaglobulinemia-Dwarfism-Ectodermal Dysplasia ;
Agammaglobulinemia-Thymic Dysplasia-Ectodermal Dysplasia ;
Alopecia-Anosmia-Deafness-Hypogonadism ;
Alopecia-Onychodysplasia-Hypohidrosis ;
Alopecia-Onychodyaplasia-Hypohidrosis-Deafness ;
Alopecia Universalis-Onychodystrophy-Total Vitiligo ;
Amelocerebrohypohidrotic Syndrome ;
Amelonychohypohidrotic Dysplasia ;
Ankyloblepharon-Ectodermal Defects-Cleft Lip and Palate (AEC) Syndrome (also known as Hay Wells Syndrome) ;
Anonychia With Bizarre Flexural Pigmentation ;
Arthrogyposis and Ectodermal Dysplasia ;
Baisch's Syndrome ;
Book's Dysplasia ;
Camarena Syndrome ;
Carey's Syndrome ;
Christ-Siemens-Touraine's (CST) Syndrome (also known as Hypohidrotic Ectodermal Dysplasia) ;
Coffin-Siris's Syndrome ;
Congenital Insensitivity to Pain With Anhidrosis ;
Congenital Lymphedema, Hypoparathyroidism, Nephrotathy, Prolapsing ;
Mitral Valve, and Brachytelephalangy ;
Cranioectodermal Syndrome ;
Curly Hair-Ankyloblepharon-Nail Dysplasia (CHANDS) ;
Cystic Eyelids-Palmoplantar Keratosis-Hypodontia-Hypotrichosis ;*

Dentooculocutaneous Syndrome ;
Dermotrichic Syndrome ;
Dermoodontodysplasia ;
Dyskeratosis Congenita ;
Ectodermal Defect With Skeletal Abnormalities ;
Ectodermal Dysplasia of the Head ;
Ectodermal Dysplasia With Palatal Paralysis ;
Ectodermal Dysplasia With Severe Mental Retardation ;
Ectodermal Dysplasia With Syndactyly ;
Ectodermal Dysplasia Syndrome With Tetramelic Deficiencies ;
Ectrodactyly-Ectodermal Dysplasia-Cleft Lip/Palate (EEC) Syndrome ;
Ellis-Van Creveld's Syndrome ;
Fischer-Jacobsen-Clouston's Syndrome (also known as Clouston's Syndrome) ;
Fischer's Syndrome ;
Focal Dermal Hypoplasia (FDH) Syndrome ;
Fried's Tooth and Nail Syndrome ;
Gingival Fibromatosis and Hypertrichosis ;
Gingival Fibromatosis-Sparse Hair-Malposition of Teeth ;
Gorlin-Chaudhry-Moss' Syndrome ;
Growth Retardation-Alopecia-Pseudoanodontia-Optic Atrophy (GAPO) ;
Hallermann-Streiff's Syndrome ;
Hairy Elbows Dysplasia ;
Hayden's Syndrome ;
Haywells Syndrome ;
Hypertrichosis and Dental Defects ;
Hypodontia and Nail Dysgenesis ;
Hypohidrotic Ectodermal Dysplasia ;
Hypohidrotic Ectodermal Dysplasia - Autosomal Recessive ;
Hypohidrotic Ectodermal Dysplasia With Hypothyroidism ;
Hypohidrotic Ectodermal Dysplasia With Papillomas and Acanthosis Nigricans ;
Hypomelanosis of Ito ;
Ichthyosiform Erythroderma-Deafness-Keratitis ;
Incontinentia Pigment I ;
Johanson-Blizzard's Syndrome ;
Jorgenson's Syndrome ;
Kirghizian Dermatoosteolysis ;
Lenz-Passarge's Dysplasia ;
Marshall's Syndrome I ;
Melanoleucoderma ;
Mesomelic Dwarfism-Skeletal Abnormalities-Ectodermal Dysplasia ;
Mikaelian's Syndrome ;
Naefeli-Franceschetti-Jadassohn's Dysplasia ;
Oculodentodigital (ODD) Syndrome I ;
Oculodentodigital (ODD) Syndrome II ;
Oculoosteocutaneous Syndrome ;
Odontoonychodermal Dysplasia ;
Odontoonychodysplasia ;
Odontoonychodysplasia With Alopecia ;
Odontoonychohypohidrotic Dysplasia With Midline Scalp Defect ;
Odontotrichomelic Syndrome ;
Onychotrichodysplasia With Neutropenia ;
Orofaciodigital (OFD) Syndrome I ;
Osteosclerosis and Ectodermal Dysplasia ;
Pachyonychia Congenita ;
Palmoplantar Hyperkeratosis and Alopecia ;
Papillon-Lefevre's Syndrome ;

Pili Torti and Enamel Hypoplasia ;
Pili Torti and Onychodysplasia ;
Rapp-Hodgkin's Syndrome ;
Regional Ectodermal Dysplasia With Total Bilateral Cleft ;
Robinson's Syndrome ;
Rosseli-Gulienetti's Syndrome ;
Rothmund-Thomson's Syndrome ;
Sabinas Brittle Hair and Mental Deficiency Syndrome ;
Salamon's Syndrome ;
Schinzel-Giedion's Syndrome ;
Skeletal Anomalies-Ectodermal Dysplasia-Growth and Mental Retardation ;
Syndrome of Accelerated Skeletal Maturation, Failure to Thrive, and Peculiar Face ;
Trichodental Dysplasia ;
Trichodentoosseous (TDO) Syndrome I ;
Trichodentoosseous (TDO) Syndrome II ;
Trichodentoosseous (TDO) Syndrome III ;
Trichodysplasia-Onychogryposis-Hypohidrosis-Cataract ;
Trichofaciohypohidrotic Syndrome ;
Trichooculodermovertebral Syndrome ;
Trichoodontoonychial Dysplasia ;
Trichoodontoonychodermal Syndrome ;
Trichoodontoonychodysplasia With Pili Torti ;
Trichoodontoonycho-Hypohidrotic Dysplasia With Cataract ;
Trichoonychodental (TOD) Dysplasia ;
Trichoonychodysplasia With Xeroderma ;
Trichorhinophalangeal (TRP) Syndrome I ;
Triphalangeal Thumbs-Onychodystrophy-Deafness ;
Walbaum-Deheane-Schlemmer's Syndrome ;
Xeroderma-Talipes-Enamel Defect ;
Zanier-Roubicek's Syndrome.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Plottova-Puech I, Cambazard F. Dysplasies ectodermiques hypohidrotiques. *Ann Dermatol Venerol* 2002;129(11):1276-85.
2. Bergendal B, Norderyd J, Bagesund M, Holst A. Signs and symptoms from ectodermal organs in young Swedish individuals with oligodontia. *Int J Paediatr Dent* 2006;16(5):320-6.
3. Oberoi S, Vargervik K. Hypoplasia and hypodontia in Van der Woude syndrome. *Cleft Palate Craniofac J* 2005;42(5):459-66.
4. Carmichael RP, Sandor GK. Use of dental implants in the management of syndromal oligodontia. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2008;16(1):33-47.
5. Bergendal B, Nilsson P, Olson L. Dental implants in a patient with Down's syndrome
<<http://www.lj.se/index.jsf?childId=2257&nodeId=25819&nodeType=12>>
6. Axelsson S, Bjornland T, Kjaer I, Heiberg A, Storhaug K. Dental characteristics in Williams syndrome: a clinical and radiographic evaluation. *Acta Odontol Scand* 2003;61(3):129-36.
7. Escoda-Francoli J, Sanchez-Garces MA, Gay-Escoda C. Oral implant rehabilitation in a patient with Moebius syndrome. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009;14(6):E295-E298.
8. Hallonsten AL, Koch G. Syndromes including tooth agenesis and conditions involving malformations and lost teeth. In: Koch G, Bergendal T, Kvint S, Johansson U-B, ed. *Consensus conference on oral implants in young patients*. Stockholm: Förlagshuset Gothia; 1996. p. 28-39.
9. Ministère de la santé et des solidarités. Arrêté portant labellisation de centres de référence pour une maladie rare ou un groupe de maladies rares. Paris: Ministère de la santé et des solidarités; 2006.
10. Haute Autorité de Santé. Traitement des agénésies dentaires multiples liées aux dysplasies ectodermiques ou à d'autres maladies rares. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2006.
11. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Greffe épithélioconjonctive ou conjonctive sur un secteur de 1 à 3 dents, sur un sextant. Saint-Denis La Plaine: ANAES; 2004.
12. Struillou X, Maujean E, Malet J, Bouchard P. Chirurgie mucogingivale parodontale et péri-implantaire. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale Odontologie* 2002;23-445-K-10.
13. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Plastie mucogingivale par lambeau déplacé latéralement, coronairement ou apicalement. Saint-Denis La Plaine: ANAES; 2004.
14. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Ostéoplastie additive de la crête alvéolaire sur un secteur de 1 à 3 dents, de 4 à 6 dents, de plus de 6 dents. Saint-Denis La Plaine: ANAES; 2004.
15. Tulasne J-F, Andréani J-F. Les greffes osseuses en implantologie. Paris: Quintessence international; 2004.
16. Fleuridas G, Favre E, Paraque A, Chikhani L, Lockhart R, Dubruille JH, *et al*. Les greffons pariétaux en chirurgie maxillo-faciale et pré-implantaire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1998;99(3):165-9.
17. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Khoury PM, Jakubowicz-Kohen B, Martinez H. Manuel d'implantologie clinique. Concepts, protocoles et innovations récentes. Rueil-Malmaison:

- CdP; 2008.
18. Lalo J, Chassignolle V, Beleh M, Djemil M. L'expansion osseuse transversale pré-implantaire de la crête maxillaire par corticotomie alvéolaire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2008;109(5):316-22.
19. Bencheman Y, Benateau H, Labbé D, Kaluzinski E, Mundreuil M, Sabin P, *et al.* Distraction alvéolaire. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale Stomatologie* 2004;22-326-B-10.
20. Ruhin B, Martinot V, Lafforgue P, Catteau B, Manouvrier-Hanu S, Ferri J. Pure ectodermal dysplasia: retrospective study of 16 cases and literature review. *Cleft Palate Craniofac J* 2001;38(5):504-18.
21. Chiapasco M, Brusati R, Ronchi P. Le Fort I osteotomy with interpositional bone grafts and delayed oral implants for the rehabilitation of extremely atrophied maxillae: a 1-9-year clinical follow-up study on humans. *Clin Oral Implants Res* 2007;18(1):74-85.
22. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Ostéotomie de transposition du menton osseux, par abord intra-buccal. Saint-Denis La Plaine: ANAES; 2004.
23. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Pose d'un implant intra-osseux intrabuccal. Saint-Denis La Plaine: ANAES; 2003.
24. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Mise en place de deux implants dentaires pour stabiliser une prothèse adjointe complète maxillaire ou mandibulaire. Saint-Denis La Plaine: ANAES; 2003.
25. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Pose de deux à plus de six implants intra-osseux intrabuccaux. Saint-Denis La Plaine: ANAES; 2003.
26. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Pose de moyen de liaison entre implants intrabuccaux (barre de conjonction). Saint-Denis La Plaine: ANAES; 2003.
27. Mariani P. Prothèses totales à complément de rétention implantaire : l'empreinte dissociée. In: Unger F, ed. *Concepts cliniques en prothèse implantaire*. Paris: SNPMD; 2002. p. 75-86.
28. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89(5):630-7.
29. Harris D, Buser D, Dula K, Grondahl K, Haris D, Jacobs R, *et al.* E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration in Trinity College Dublin. *Clin Oral Implants Res* 2002;13(5):566-70.
30. Haute Autorité de Santé. Tomographie volumique à faisceau cône de la face. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2009.
31. Sclar AG, Kannikal J, Ferreira CF, Kaltman SI, Parker WB. Treatment planning and surgical considerations in implant therapy for patients with agenesis, oligodontia, and ectodermal dysplasia: review and case presentation. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(11 Suppl):2-12.
32. Kirmeier R, Gluhak C, Marada P, Wegscheider WA, Eskici A, Jakse N. Oral rehabilitation of adult twins with severe lack of bone due to hypohidrotic ectodermal dysplasia: a 12-month follow-up. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(1):189-94.
33. Fotso J, Hugentobler M, Kiliaridis S, Richter M. Dysplasie ectodermique anhidrotique. Réhabilitation. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2009;110(1):50-4.
34. Rad AS, Siadat H, Monzavi A, Mangoli AA. Full mouth rehabilitation of a hypohidrotic ectodermal dysplasia patient

- with dental implants: a clinical report. *J Prosthodont* 2007;16(3):209-13.
35. Lypka M, Yarmand D, Burstein J, Tso V, Yamashita DD. Dental implant reconstruction in a patient with ectodermal dysplasia using multiple bone grafting techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66(6):1241-4.
36. Finnema KJ, Raghoobar GM, Meijer HJ, Vissink A. Oral rehabilitation with dental implants in oligodontia patients. *Int J Prosthodont* 2005;18(3):203-9.
37. Lamazza L, Cerulli GM, Favaretti F, De Biase A. Implant-prosthetic partial-arch restoration in a patient with ectodermal dysplasia characterized by oligodontia and localized bone deficiency: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(1):147-50.
38. Bergendal B. Prosthetic habilitation of a young patient with hypohidrotic ectodermal dysplasia and oligodontia: a case report of 20 years of treatment. *Int J Prosthodont* 2001;14(5):471-9.
39. Durstberger G, Celar A, Watzek G. Implant-surgical and prosthetic rehabilitation of patients with multiple dental aplasia: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(3):417-23.
40. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Treatment of congenital ectodermal dysplasia with zygomatic implants: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(2):277-81.
41. Umberto G, Maiorana C, Ghiglione V, Marzo G, Santoro F, Szabo G. Osseointegration and guided bone regeneration in ectodermal dysplasia patients. *J Craniofac Surg* 2007;18(6):1296-304.
42. Abadi BJ, Van Sickels JE, McConnell TA, Kluemper GT. Implant rehabilitation for a patient with Hallerman-Streiff syndrome: a case report. *J Oral Implantol* 2009;35(3):143-7.
43. Worsaae N, Jensen BN, Holm B, Holsko J. Treatment of severe hypodontia-oligodontia--an interdisciplinary concept. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36(6):473-80.
44. Blackburn TK, Cawood JI, Stoelinga PJ, Lowe D. What is the quality of the evidence base for pre-implant surgery of the atrophic jaw? *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37(12):1073-9.
45. Aghaloo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22 Suppl:49-70.
46. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24 Suppl:237-59.
47. Esposito M, Grusovin MG, Kakisis I, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: treatment of perimplantitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(2):CD004970.
48. Saulacic N, Iizuka T, Martin MS, Garcia AG. Alveolar distraction osteogenesis: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37(1):1-7.
49. Esposito M, Grusovin MG, Kwan S, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(3):CD003607.
50. Thoma DS, Benic GI, Zwahlen M, Hammerle CH, Jung RE. A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques. *Clin Oral Implants Res* 2009;20 Suppl 4:146-65.
51. Guckes AD, Scurria MS, King TS, McCarthy GR, Brahim JS. Prospective clinical trial of dental implants in persons with ectodermal dysplasia. *J Prosthet Dent* 2002;88(1):21-5.
52. Sweeney IP, Ferguson JW, Heggie AA, Lucas JO. Treatment outcomes for adolescent ectodermal dysplasia patients treated with dental implants. *Int J Paediatr*

- Dent 2005;15(4):241-8.
53. Öczakir C, Balmer S, Mericske-Stern R. Implant-prosthodontic treatment for special care patients: a case series study. *Int J Prosthodont* 2005;18(5):383-9.
54. Stanford CM, Guckes A, Fete M, Srun S, Richter MK. Perceptions of outcomes of implant therapy in patients with ectodermal dysplasia syndromes. *Int J Prosthodont* 2008;21(3):195-200.
55. Rashedi B. Prosthodontic treatment with implant fixed prosthesis for a patient with ectodermal dysplasia: a clinical report. *J Prosthodont* 2003;12(3):198-201.
56. Esposito M, Murray-Curtis L, Grusovin MG, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(4):CD003815.
57. Henry PJ, Liddelow GJ. Immediate loading of dental implants. *Aust Dent J* 2008;53 Suppl 1:S69-S81.
58. Rutkunas V, Mizutani H, Puriene A. Conventional and early loading of two-implant supported mandibular overdentures. A systematic review. *Stomatologija* 2008;10(2):51-61.
59. Alsabeeha N, Atieh M, Payne AG. Loading Protocols for Mandibular Implant Overdentures: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009.
60. Bryant SR, Donald-Jankowski D, Kim K. Does the type of implant prosthesis affect outcomes for the completely edentulous arch? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22 Suppl:117-39.
61. Klemetti E. Is there a certain number of implants needed to retain an overdenture? *J Oral Rehabil* 2008;35 Suppl 1:80-4.
62. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 2002;29(Suppl 3):197-212.
63. Fueki K, Kimoto K, Ogawa T, Garrett NR. Effect of implant-supported or retained dentures on masticatory performance: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2007;98(6):470-7.
64. Strassburger C, Heydecke G, Kerschbaum T. Influence of prosthetic and implant therapy on satisfaction and quality of life: a systematic literature review. Part 1: Characteristics of the studies. *Int J Prosthodont* 2004;17(1):83-93.
65. Strassburger C, Kerschbaum T, Heydecke G. Influence of implant and conventional prostheses on satisfaction and quality of life: A literature review. Part 2: Qualitative analysis and evaluation of the studies. *Int J Prosthodont* 2006;19(4):339-48.
66. Sadowsky SJ. Treatment considerations for maxillary implant overdentures: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2007;97(6):340-8.
67. Trakas T, Michalakis K, Kang K, Hirayama H. Attachment systems for implant retained overdentures: a literature review. *Implant Dent* 2006;15(1):24-34.
68. Rutkunas V, Mizutani H, Peciuliene V, Bendinskaite R, Linkevicius T. Maxillary complete denture outcome with two-implant supported mandibular overdentures. A systematic review. *Stomatologija* 2008;10(1):10-5.
69. Hobkirk JA, Nohl F, Bergendal B, Storhaug K, Richter MK. The management of ectodermal dysplasia and severe hypodontia. International conference statements. *J Oral Rehabil* 2006;33(9):634-7.
70. Haute Autorité de Santé. Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale : environnement technique. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2008.
71. Institut national de la santé et de la recherche médicale, Ministère de la santé

de la jeunesse et des sports. Centres de référence labellisés et centres de compétences désignés pour la prise en charge d'une maladie rare ou d'un groupe de maladies rares. Les Cahiers d'Orphanet 2009;(1).

72. National foundation for ectodermal dysplasias. Types of Ectodermal Dysplasia 2010.
<http://www.nfed.org/about_ed_types.asp>