

## THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Samuel POWELL**

Le 24 mars 2021

---

**LE TRAITEMENT DE TRANSITION PROTHETIQUE CHEZ LES PATIENTS ATTEINTS  
D'AGENESIES : UNE TRANSITION RACCORDANT L'ORTHODONTIE A  
L'IMPLANTAIRE**

Directeur de thèse : Docteur Luc RAYNALDY

---

### JURY

**Président : Professeur Frédéric VAYSSE**

**1<sup>er</sup> assesseur : Docteur Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN**

**2<sup>ème</sup> assesseur : Docteur Bruno COURTOIS**

**3<sup>ème</sup> assesseur : Docteur Arnaud L'HOMME**

**4<sup>ème</sup> assesseur : Docteur Luc RAYNALDY**



Faculté de Chirurgie Dentaire



DIRECTION

DOYEN

M. Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONJOT  
Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

CHARGÉS DE MISSION

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)  
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)  
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)  
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)  
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

DIRECTRICE ADMINISTRATIVE

Mme Muriel VERDAGUER



PERSONNEL ENSEIGNANT



HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

M. Jean LAGARRIGUE +  
M. Jean-Philippe LODTER +  
M. Gérard PALOUDIER  
M. Michel SIXOU  
M. Henri SOULET



ÉMÉRITAT

M. Damien DURAN  
Mme Geneviève GRÉGOIRE  
M. Gérard PALOUDIER

**Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention**

**56.01 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE et ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE** (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

**ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE**

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE  
Maîtres de Conférences : Mme Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN, Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY  
Assistants : Mme Alice BROUTIN, Mme Marion GUY-VERGER  
Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Robin BENETAH, M. Mathieu TESTE.

**ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE**

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, Mme Christiane LODTER, M. Maxime ROTENBERG  
Assistants : Mme Isabelle ARAGON, Mme Anaïs DIVOL.

**56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE** (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL  
Maître de Conférences : M. Jean-Noël VERGNES  
Assistant : M. Julien ROSENZWEIG  
Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, Mme Géromine FOURNIER  
M. Fabien BERLIOZ, M. Jean-Philippe GATIGNOL

**Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale**

**57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE** (M. Bruno COURTOIS)

**PARODONTOLOGIE**

Maîtres de Conférences : M. Pierre BARTHET, Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN, Mme Alexia VINEL  
Assistants : Mme Charlotte THOMAS, M. Joffrey DURAN  
Adjoints d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE,  
Mme Mynam KADDECH, M. Matthieu RIMBERT,

### CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY  
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS  
Assistants : Mme Léonore COSTA-MENDES, M. Clément CAMBRONNE  
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Luc RAYNALDY, M. Jérôme SALEFRANQUE,

### BIOLOGIE ORALE

Professeur d'Université : M. Philippe KEMOUN  
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M. Vincent BLASCO-BAQUE  
Assistants : M. Antoine TRIGALOU, Mme Inessa TIMOFEEVA, M. Matthieu MINTY, Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI  
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, M. Maxime LUIS

## **Section CNU 58 : Réhabilitation Orale**

### **58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX** (M. Serge ARMAND)

#### **DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE**

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER  
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE  
Assistants : M. Jérôme FISSE, M. Sylvain GAILLAC, Mme Sophie BARRERE, Mme Manon SAUCOURT  
M. Ludovic PELLETIER, M. Nicolas ALAUX  
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean-Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE

#### **PROTHESES**

Professeurs d'Université : M. Serge ARMAND, M. Philippe POMAR  
Maîtres de Conférences : M. Jean CHAMPION, M. Rémi ESCLASSAN, M. Florent DESTRUHAUT  
Assistants : M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION, Mme Caroline DE BATAILLE, Mme Margaux BROUTIN, Mme Coralie BATAILLE  
Assistant Associé : M. Antoine GALIBOURG,  
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Louis Philippe GAYRARD, M. Jean-Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE,  
M. Eric SOLYOM, M. Michel KNAFO, M. Alexandre HEGO DEVEZA, M. Victor EMONET-DENAND  
M. Thierry DENIS

#### **FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX**

Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONJOT, M. Karim NASR, M. Paul MONSARRAT  
Assistants : M. Thibault CANCEILL, M. Julien DELRIEU, M. Paul PAGES  
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGE, Mme Josiane BOUSQUET, M. Damien OSTROWSKI

Mise à jour pour le 12 Février 2021

# REMERCIEMENTS

To my lovely **parents**, without whom nothing would have been possible. I'm so proud of being your son, you gave me all I need to succeed in life. Thank you so much for everything, this work is dedicated to you. I love you.

To **Louis and Natascha**, thank you for the love and support you've brought me. I'm so proud of what you both have or on the verge of becoming, we make a great team.

To **Milo**, a ray of sunshine in our lives. Looking forward to seeing you growing up.

A **Quentin**, entre nos débuts au foot et maintenant, qui l'aurait cru ? Merci de rendre heureux Natascha et Milo.

To **the rest of my family**, so far from the eye but yet so close to my heart. To all the great memories past and those to come. Lots of love xx

A **Jeanne**, tu es la plus belle chose qui me soit arrivée, je t'aime.

A **Beber, Dada, Franck, Jeanne, Loïc, Quentin et Rémy**. Des amis en or qui ont fait de ces années d'étude les meilleures de ma vie. Notre histoire ne fait que débiter, je vous aime les gars, vous êtes comme une deuxième famille pour moi.

A **Loïc**, le binôme. A tous nos fous rires et nos emmerdes en clinique. A toutes nos blagues de beauf, nos frocs baissés, nos accents chelous et nos délires perchés. Un grand ami sur lequel je pourrai toujours compter.

A **Rémy**, un ami de longue date qui ne m'a jamais lâché. C'est en partie grâce à toi que j'en suis là. On en a fait du chemin depuis la seconde. Merci d'avoir toujours été là, dans les bons comme dans les mauvais moments.

A **Anne et Philippe**, vous avez su m'accueillir comme le vôtre. Je vous remercie profondément de votre soutien et de votre gentillesse sans limite. C'est toujours un plaisir pour moi de passer du temps avec vous. J'ai beaucoup de chance.

A **Marion, Manu et Fanny**, sans qui ce travail ne serait pas le même. Merci pour votre soutien, votre aide et votre disponibilité. A tous ces merveilleux moments passés en votre compagnie.

A **Benoit et Corinne** pour m'avoir fait confiance et à toute l'équipe pour m'avoir si bien accueilli, merci.

A tous ceux qui m'ont accompagné et tendu la main, et à tous ceux que j'oublie mais me pardonneront, merci.

**A notre président de thèse,**

**Monsieur le professeur Frédéric VAYSSE,**

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Chef adjoint du pôle CVR
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier,

*Je vous remercie sincèrement de m'avoir fait l'honneur de présider mon jury de thèse.*

*Je vous remercie également pour l'enseignement théorique et clinique apporté au cours de ces années d'études.*

*Veillez trouver ici l'expression de mon respect et de ma gratitude.*

**A notre jury de thèse,**

**Madame le docteur Emmanuelle ESCLASSAN-NOIRRIT**

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d’Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Ancienne Interne des Hôpitaux,
- Docteur de l’Université Paul Sabatier,
- Lauréate de l’Université Paul Sabatier.

*Je suis très honorée et heureux que vous ayez accepté de faire partie de mon jury de thèse.*

*Vous avez su transmettre l’enthousiasme pour notre métier.  
Merci pour votre pédagogie, et vos conseils si précieux.*

*Je vous prie de bien vouloir trouver ici le témoignage de ma gratitude.*

**A notre jury de thèse,**

**Monsieur le docteur Bruno COURTOIS**

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Diplôme d'Etudes Supérieures en Chirurgie Buccale,
- D.E.A. Rayonnement et Imagerie en Médecine,
- CES Odontologie Chirurgicale,
- CES de Prothèse Dentaire, option : Prothèse maxillo-faciale,
- Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier
- Spécialiste qualifié en Chirurgie Orale

*Je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté de faire partie des membres de ce jury.*

*Je souhaite vous remercier pour vos enseignements et le partage de votre expérience au cours de ces années de formation.*

*Je vous prie de bien vouloir trouver ici le témoignage de mon profond respect.*

**A notre jury de thèse,**

**Monsieur le docteur Arnaud L'HOMME**

- Adjoint d'Enseignement à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Ex-Assistant hospitalo-universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- D.E.A. "Bio-morphologie quantitative - variabilité de la forme humaine",
- Diplôme d'Etudes Supérieures de Chirurgie Buccale,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

*Je suis très honorée et heureux que vous ayez accepté de faire partie de mon jury de thèse.*

*Merci pour vos enseignements et votre accompagnement sans faille.*

*Je vous prie de bien vouloir trouver ici le témoignage de ma reconnaissance.*

**A notre directeur de thèse,**

**Monsieur le Docteur Luc RAYNALDY,**

- Adjoint d’Enseignement à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Ex-Assistant hospitalo-universitaire d’Odontologie,
- Maîtrise de Sciences de la Vie et de la Santé, mention : Physiologie cellulaire intégrée et physiopathologie
- CES B : Prothèse fixée
- M2 recherche biomécanique du mouvement humain
- Praticien Hospitalier

*Vous m’avez fait l’immense honneur de diriger cette thèse, et je vous remercie pour l’implication et l’intérêt que vous avez porté à ce travail.*

*Je vous remercie pour vos enseignements, votre attention, votre accompagnement.*

*Vous êtes mon mentor.*

*Je vous prie de bien vouloir trouver ici le témoignage de mon estime et de mon admiration.*

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>12</b>
<b>1. LES AGENESIES : GENERALITES</b>	<b>15</b>
1.1. Définitions et formes différentes	15
1.2. Epidémiologie	15
1.3. Causes et syndromes associés principaux	17
1.3.1. Les principaux gènes impliqués dans les agénésies	17
1.3.2. Les syndromes associés principaux	18
<b>2. LA CROISSANCE FACIALE ET LA POSE D'IMPLANT</b>	<b>19</b>
2.1. La croissance faciale tout au long de la vie du patient	19
2.2. La répercussion de la croissance faciale sur la pose de l'implant	22
2.3. Quand poser l'implant ?	26
<b>3. LA CHRONOLOGIE DU TRAITEMENT GLOBAL</b>	<b>27</b>
3.1. L'intérêt d'une approche pluridisciplinaire	29
3.2. La réunion de concertation pluridisciplinaire	29
3.3. Le rôle de l'omnipraticien dans cette prise en charge	30
3.4. La phase de traitement orthodontique	30
3.4.1. Ouverture orthodontique des espaces	31
3.4.2. Fermeture orthodontique des espaces	32
3.5. La phase de traitement de transition prothétique	33
3.6. Les finitions orthodontiques	33
3.7. Réalisation de la prothèse d'usage	34
<b>4. IMPERATIFS ET CONCEPTION DU TRAITEMENT DE TRANSITION</b>	<b>35</b>
4.1. Impératifs attendus de la solution de transition prothétique	35
4.2. Les différentes possibilités de transition prothétique	36
4.2.1. L'implant d'ancrage temporaire (TAD)	36
4.2.1.1. Généralités	36
4.2.1.2. Apport dans la prise en charge des patients atteints d'agénésies	38
4.2.1.2.1. Protocole 1 : insertion du TAD trans-corticalement	39
4.2.1.2.2. Protocole 2 : insertion du TAD verticalement	41
4.2.1.2.3. Discussion	43
4.2.2. Le bridge collé à ailette	45
4.2.2.1. Généralités	45

4.2.2.2	Conception et choix du matériau	47
4.2.2.3	Intérêts dans la transition prothétique chez les patients atteints d'agénésie	50
4.2.3	Le bridge TOBBI (Temporary Orthodontic Bonding Bridge for Implant)	51
4.2.3.1	Généralités	51
4.2.3.2	Conception du bridge TOBBI	52
4.2.3.3	Une variante au TOBBI à bracket : le TOBBI bibagues	54
4.2.3.4	Intérêts dans la transition prothétique chez les patients atteints d'agénésie	55
4.2.4	La prothèse amovible partielle	56
4.2.5	La gouttière thermoformée	58
4.2.6	La conservation des dents de laits	59
4.2.6.1	Généralités	59
4.2.6.2	Préservation de la deuxième molaire de lait	60
4.2.7	Dent postiche sur arc orthodontique	62
4.3	Les traitements retenus	62
<b>5.</b>	<b>LA PHASE CHIRURGICALE IMPLANTAIRE</b>	<b>65</b>
<b>6.</b>	<b>IMPERATIF ET CONCEPTION DE LA PHASE PROTHETIQUE D'USAGE</b>	<b>69</b>
6.1	Les impératifs de la prothèse d'usage	69
6.2	Les différentes solutions prothétiques	70
6.2.1	Prothèse implantaire	70
6.2.1.1	La réhabilitation implantaire de l'agénésie des incisives latérales maxillaires	71
6.2.1.2	Les soins implantaires chez le patient atteint d'oligodontie sévère ou d'anodontie	73
6.2.2	Prothèse non-implantaire	74
<b>7.</b>	<b>LA PSYCHOLOGIE DU PATIENT ATTEINT D'AGENESIES</b>	<b>75</b>
	<b>CONCLUSION</b>	<b>77</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>79</b>
	<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b>	<b>84</b>

## INTRODUCTION

L'agénésie dentaire fait partie des anomalies dentaires auquel tout chirurgien- dentiste sera confronté au cours de sa carrière. Elle peut être multiple ou unitaire et a un impact fonctionnel, esthétique et psychologique important pour le patient.

Les principes et les techniques mises en place pour soigner ces agénésies diffèrent peu de celles utilisés pour les patients souffrant d'édentement classique.

Les principales différences et difficultés de cette prise en charge résident dans l'application de ces principes sur le long terme, c'est-à-dire pendant la croissance du jeune patient.

En effet, elle implique une coordination interdisciplinaire dans laquelle l'orthodontiste, le chirurgien-dentiste et d'autres spécialités de la sphère oro-faciale travaillent main dans la main dans le but de rétablir un confort physique et psychique au patient.

L'implantologie est très souvent la solution prothétique de choix pour le remplacement de ces dents manquantes, or un implant ne peut être placé qu'à la fin de la croissance faciale du patient. Le traitement orthodontique d'ouverture des espaces dans le but d'accueillir un implant se termine le plus souvent avant la fin de cette croissance. Il est donc important de maintenir les résultats obtenus orthodontiquement jusqu'à la pose de l'implant.

C'est en cela qu'une prothèse transitoire a tout son intérêt, permettant de maintenir les résultats obtenus par le traitement orthodontique jusqu'à la réhabilitation implanto-prothétique.

Nous présenterons ici, dans un premier temps, l'anomalie dentaire qu'est l'agénésie avec son impact épidémiologique, ses origines génétiques et les syndromes présentant la plus grande fréquence. Dans un second temps, nous parlerons de la croissance faciale et sa temporalité dans chaque sens de l'espace ainsi que l'impact qu'elle aura sur la pose d'un implant. Puis, dans un troisième temps, nous décrirons étape par étape le déroulement de la prise en charge d'un patient atteint d'une ou plusieurs agénésies, allant de la réunion de concertation pluridisciplinaire à la pose d'un implant. Dans cet ensemble, nous nous

attarderons sur les moyens que nous avons à notre disposition pour remédier au temps de latence entre la fin du soin orthodontique et la pose de l'implant.

Enfin, nous présenterons succinctement les spécificités de la reconstruction volumique ostéo-muqueuse dans ce type de situations cliniques, les moyens de traitement d'usage et l'impact qu'aura l'ensemble de cette prise en charge sur la psychologie du patient.

# 1. LES AGENESIES : GENERALITES

## 1.1. Définition et formes différentes

Étymologiquement le mot agénésie est un nom féminin qui vient du grec « a » privative et « genesis » formation. Elle est définie comme l'absence totale de développement d'un tissu, d'un organe survenue avant la naissance.

L'agénésie dentaire est donc l'absence de formation du follicule dentaire. Elle peut survenir de façon unitaire ou multiple, on se retrouve alors avec des formes différentes en fonction du nombre de dents absentes.

L'hypodontie (hypo : en-dessous ; odontos : dents) se caractérise par l'absence de moins de 6 dents, sans compter les 3<sup>ème</sup> molaires.

L'oligodontie (oligos : peu nombreux ; odontos : dents) se caractérise par l'absence de 6 ou plus de 6 dents, sans compter les 3<sup>ème</sup> molaires.

L'anodontie (an : sans ; odontos : dents) se caractérise par l'absence totale de dents.

## 1.2. Epidémiologie

D'après la méta-analyse publiée par POLDER en 2004, la prévalence des agénésies non-syndromiques diffère d'un continent à un autre et concerne entre 2.5% et 6.9% de la population (5.5% en Europe). Elles sont 1,37 fois plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes (1).

Au sein d'une même famille, cette prévalence est accrue si un des membre de la famille proche (parents, frères/sœurs) souffre d'agénésie (2).

Concernant les formes les plus sévères, l'oligodontie affecte 0.14% de la population alors que l'anodontie touche moins de 0.01% de la population.

L'agénésie concerne majoritairement la denture permanente avec des proportions différentes en fonction des dents.

En effet, les dents les plus concernées (dents de sagesse exclues) sont les deuxièmes prémolaires mandibulaires, les incisives latérales maxillaires et les deuxièmes prémolaires maxillaires (tableau 1) (1).

Table 5. Sequence of most to least affected teeth, divided in three main groups

	Prevalence (%)	Sequence
Common	1.5–3.1	$P2_i > I2_s > P2_s$
Less common	0.1–0.3	$I1_i > I2_i \& P1_s > C_s \& M2_i$
Rare	0.01–0.04	$M2_s \& M1_s > C_i > M1_i \& I1_s$

s, maxilla; i, mandible.

Tableau 1 : prévalence des dents les plus touchées par l'agénésie divisées en trois groupes : commun, moins commun et rare

## 1.3. Causes et syndromes associés principaux

### 1.3.1. Les principaux gènes impliqués dans les agénésies

L'étiologie des agénésies est multifactorielle. Comme la plupart des anomalies cranio-faciales, elles résultent d'une interaction complexe entre des facteurs génétiques et des facteurs environnementaux.

Parmi les facteurs génétiques les plus impliqués dans les agénésies non-syndromiques, nous retrouvons:

- **MSX1** (muscle segment homeobox 1). Des mutations hétérozygotes de ce gène sont corrélées aux oligodonties isolées avec ou sans fente labiale ou labio-palatine (3,4) ;
- **PAX9** (paired box gene 9), avec une implication dans les oligodonties isolées touchant surtout les molaires permanentes, les secondes prémolaires et les incisives centrales mandibulaires. (3,4) ;
- **AXIN2** (axis inhibition protein 2). Des mutations de ce gène seraient impliquées dans les oligodonties isolées avec une polypose colique avec prédisposition aux cancers colorectaux. Une association avec l'agénésie des incisives mandibulaire a aussi été décrite (3,4) ;
- **EDA** (ectodysplasin A). Des mutations faux sens de ce dernier seraient impliquées dans des cas d'oligodonties isolées chez les garçons et des cas d'hypodonties chez les filles, avec une atteinte plus particulière des incisives latérales maxillaires et mandibulaires ainsi que des incisives centrales mandibulaires (3,4) ;
- **Wnt10A** (WntFamilyMember 10A). D'après l'étude de Nicolas CHASSAING sur une cohorte de 413 patients atteints d'agénésies dentaires avec ou sans signes de dysplasie ectodermique, 50% d'entre eux présentent une mutation du gène Wnt10a faisant de ce dernier un gène majeur du développement dentaire (4).

Tout au long de la morphogenèse cranio-faciale, des facteurs environnementaux de nature différente (traumatisme, infections, toxine) peuvent venir interagir négativement avec ce développement (5).

### 1.3.2. Les syndromes associés principaux

Un syndrome est un ensemble de signes (morphologiques, biochimiques, fonctionnels) retrouvés chez un patient, ils sont parfois disparates, reconnaissables et orientent le diagnostic mais ne sont pas toujours présomptifs de la cause.

L'agénésie dentaire est souvent non-syndromique mais elle peut être aussi associée à plusieurs syndromes :

- **Syndrome d'Axenfeld Rieger** : ce syndrome regroupe plusieurs affections ayant en commun une anomalie de l'œil et plus particulièrement de la chambre antérieure : colobome irien avec 50% de risque de glaucome. Les patients souffrent souvent d'agénésies touchant la denture temporaire et permanente avec une forte prédominance pour les incisives et les canines. Des anomalies de morphologie dentaire peuvent également être diagnostiquées (6).
- **Dysplasie ectodermique** : elle compte 170 formes cliniques dont le point commun est une altération du développement des tissus d'origine ectodermique. Cliniquement, elle se caractérise par une anomalie des phanères, des dents et des glandes sudoripares. Nous rencontrons alors souvent des patients souffrant d'oligodontie ou d'anodontie avec une perte des rebords alvéolaires et osseux au niveau des dents absentes, de retards d'éruptions et/ou de modifications morphologiques des dents (dents plus petites, conoïdes ...) (7).
- **Trisomie 21 ou syndrome de Down** : ce syndrome se caractérise par un déficit intellectuel variable, une hypotonie musculaire, une laxité articulaire et un certain nombre de particularités morphologiques. Les agénésies sont très fréquentes chez ces patients, près de 10 fois plus fréquentes que chez des sujets sains (8).
- **Les fentes oro-faciales** : elles peuvent être soit labiales, soit palatines, soit labio-palatines et s'expriment sous une forme isolée ou au sein de syndromes comme celui de Van Der Woude. Au niveau des dents, les agénésies sont fréquentes (surtout au niveau des incisives latérales) et seront, dans le cas de fentes non syndromiques, d'autant plus nombreuses en fonction de la sévérité de la fente (9).

## **2. LA CROISSANCE FACIALE ET LA POSE D'IMPLANT**

### **2.1. La croissance faciale tout au long de la vie du patient**

Le squelette facial est formé du massif facial supérieur, de la mandibule et des procès alvéolaires, il dérive embryologiquement du neurocrâne et du visérocône. Sa croissance est tridimensionnelle (verticale, transversale et sagittale) avec une temporalité différente pour chaque dimension. En effet, la croissance faciale dans le sens transversal et sagittal va plutôt s'opérer dans une période allant de l'enfance à la fin de la puberté, tandis que la croissance faciale dans le sens vertical, débute à l'adolescence et se poursuit même au-delà de 18 ans, après la fin de la croissance staturale.

Cette croissance dans le sens vertical confère à la croissance faciale un caractère continu (qui se prolonge au-delà de la fin de la puberté), dont il faudra tenir compte lors de la prise en charge des patients atteints d'agénésies.

De plus, nous remarquons que la croissance est différente entre celle du maxillaire et celle de la mandibule liée à leur constitution biologique et surtout à la dynamique de leur fonction. La croissance du maxillaire va se faire par une croissance au niveau des sutures et par une croissance modelante d'origine périostée, alors que la croissance de la mandibule dépend plutôt des fibro-cartilages condyliens et de la croissance modelante d'origine périostée (10).

Si nous étudions plus en détail cette croissance verticale, nous remarquons qu'elle se fait à 60-70% au niveau de l'étage inférieur de la face (entre le point sous nasal et le menton) (11). Le tableau 2, qui comptabilise les données de FUDALEJ et Al, montre bien cette continuité de la croissance faciale verticale (entre le nasion et le menton). Nous remarquons bien que le pic de croissance faciale se situe bien entre 12 et 15 ans (ici plus importante chez l'homme que chez la femme, dû au fait que les mesures ont été prises à partir de 12 ans, âge où le pic de croissance est déjà passé chez la majorité des femmes) mais qu'elle se poursuit après 18 ans sans différences significatives entre les sexes. Ce dernier constat est exposé dans d'autres études telles que celle de LOVE et Al et celle de FOLEY et MAMANDRAS portant respectivement sur la croissance faciale chez les hommes de 16 à 20 ans et les femmes de 14 à 20 ans (12,13).

De plus, d'après l'étude de FUDALEJ et Al, cette croissance est de l'ordre de 1 mm au total sur 10 ans après l'âge de 30 ans (11).

	Homme	Femme
De 12 à 50 ans	↗ 9,4 mm	↗ 4,3 mm
De 12 à 15 ans	↗ 4,9 mm	↗ 1,7 mm
De 15 à 18 ans	↗ 2,3 mm	↗ 0,9 mm
De 18 à 50 ans	↗ 2,2mm	↗ 1,8 mm

Tableau 2 : Tableau montrant la croissance faciale verticale en fonction de l'âge et du sexe du patient d'après FUDALEJ et Al

Ce pic de croissance facial entre 12 et 15 ans, en correspondance avec la période de la puberté, est en accord avec les résultats d'autres études telles que l'atlas de croissance cranio-faciale de RIOLO et Al (14).

Accompagnant cette croissance faciale, il est possible de retrouver une éruption des dents maxillaires et mandibulaires dans le but de compenser cette dernière. En effet, les données de FUDALEJ et Al nous montrent une éruption des incisives maxillaires et mandibulaires (mesure prise entre le bord libre et le plan nasal ou mandibulaire) ainsi que des premières molaires maxillaires même après 18 ans avec des proportions qui semblent corrélées aux proportions de croissance faciale évoquées plus haut (tableaux 3, 4 et 5).

Nous nous rendons compte que l'éruption des incisives centrales maxillaires se fait de façon plus prononcée chez les femmes que chez les hommes. Entre 12 et 18 ans cette éruption est, en moyenne, de 1,5 mm chez les garçons et de 1,8 mm chez les filles. La différence n'est pas frappante mais en comparant ces valeurs à celles de la croissance faciale verticale sur la même période (7,2 mm pour les garçons et 2,6 mm pour les filles), elle devient plus significative.

Ceci est à corréler aux études de LOVE et Al et celle de FOLEY et Al citées plus haut, montrant qu'il y a une différence qu'elle que soit le sexe entre la croissance du maxillaire et celle de la mandibule. En effet, la croissance se fait majoritairement à la mandibule avec une croissance faible voir constante chez les garçons au maxillaire, sur une période allant de 14 ans (chez les filles) et de 16 ans (chez les garçons) jusqu'à 20 ans (12,13).

	Homme	Femme
De 12 à 50 ans	↗ 2 mm	↗ 2,7 mm
De 12 à 15 ans	↗ 1 mm	↗ 1,2 mm
De 15 à 18 ans	↗ 0,5 mm	↗ 0,6 mm
De 18 à 50 ans	↗ 0,5mm	↗ 0,8 mm

**Tableau 3 : Tableau montrant l'éruption des incisives centrales maxillaires en fonction de l'âge et du sexe du patient d'après FUDALEJ et Al**

Outre l'éruption des incisives centrales maxillaires, celle des incisives centrales mandibulaires et des premières molaires maxillaires se fait aussi avec une différence entre les deux sexes.

	Homme	Femme
De 12 à 50 ans	↗ 5 mm	↗ 2,4 mm
De 12 à 15 ans	↗ 2,3 mm	↗ 0,8 mm
De 15 à 18 ans	↗ 1,1 mm	↗ 0,5 mm
De 18 à 50 ans	↗ 1,5 mm	↗ 1,1 mm

**Tableau 4 : Tableau montrant l'éruption des incisives centrales mandibulaire en fonction de l'âge et du sexe du patient d'après FUDALEJ et Al**

	Homme	Femme
de 12 à 50 ans	↗ 4 mm	↗ 1,7 mm
de 12 à 15 ans	↗ 2,5 mm	↗ 1,1 mm
de 15 à 18 ans	↗ 1,1 mm	↗ 0,5 mm
De 18 à 50 ans	↗ 0,5 mm	↗ 0,1 mm

**Tableau 5 : Tableau montrant l'éruption des premières molaires maxillaires en fonction de l'âge et du sexe du patient d'après FUDALEJ et Al**

Lors de la croissance faciale, et surtout entre 10 et 21 ans, nous retrouvons une mésialisation des dents de l'ordre de 5mm environ au niveau de la portion latérale du maxillaire et mandibulaire (de canine à première molaire). Suivant ce mouvement, les incisives se déplacent seulement de 2,5mm vestibulairement, ce qui explique les encombrements dentaires qui peuvent survenir(15).

Une dernière croissance qu'il est important de prendre en compte est la croissance alvéolaire. Celle-ci est dépendante de la dentition, on dit plus couramment qu'« elle vit et meurt avec les dents ». Selon BOUSQUET et Al, elle s'opère de façon oblique, en bas et en dehors au maxillaire et en haut et en dedans à la mandibule créant alors cet effet de chapeau qu'a le maxillaire sur la mandibule. Cette croissance se poursuivra tout au long de la vie dans le but de compenser la perte de hauteur faciale liée à l'usure dentaire mais aussi de compenser la dérive mésiale physiologique. Elle sera plus ou moins prononcée en fonction de la typologie faciale du patient : plus importante chez les patients à typologie dolichofaciale que chez les patients à typologie brachyfaciale (10).

De plus, cette dépendance des procès alvéolaires aux dents implique qu'à la suite d'une perte dentaire, l'os se résorbe verticalement et transversalement par rapport à l'os autour des dents adjacentes.

## **2.2. La répercussion de la croissance faciale sur la pose de l'implant**

Un implant ostéointégré, à l'inverse d'une dent saine, est dépourvu de ligament desmodontal et agit donc comme une dent ankylosée. Par conséquent, un implant posé pendant la croissance faciale ne pourra suivre les changements qui en découlent comme nous l'ont confirmé les études d'ODMAN et Al (16,17).

La répercussion de la croissance faciale sur cet implant sera différente en fonction de l'âge de pose de l'implant et de la localisation de cet implant (maxillaire ou mandibule ; secteur antérieur ou postérieur).

Nous avons vu plus haut que la croissance faciale peut se segmenter en trois types de croissance, chacune se manifestant pendant une tranche d'âge distincte.

La pose d'un implant chez un sujet jeune (enfant ou adolescent) l'expose à des risques de fenestration et de malposition de cet implant en grande partie liés à la croissance transversale et sagittale (tableau 6). Ceci pouvant être à l'origine de diastèmes, d'asymétrie des arcades et

même de terrain propice à une péri-implantite et à la perte de l'implant avec toutes les doléances esthétiques, fonctionnelles, biologiques et psychologiques qui en découlent pour le patient.

La croissance verticale, accompagnée de l'éruption dentaire et de la croissance alvéolaire, rend problématique la mise en place d'un implant, d'autant plus qu'elle se poursuit tout au long de la vie du patient. En effet, un implant posé chez un sujet jeune (enfance et adolescence) ou plus âgé se retrouvera, avec le temps, en infracclusion. Cette infracclusion interviendra plus rapidement et de façon plus importante chez l'enfant ou l'adolescent que chez l'adulte.

Cette infracclusion ou infraposition de l'implant peut être à l'origine de doléances sur le plan :

- fonctionnel : dysharmonie des arcades, égression de la dent antagoniste ;
- biologique : perte osseuse, récessions gingivales, péri-implantite ;
- esthétique, surtout dans les secteurs antérieurs : ouverture des points de contacts, décalages des bords incisifs avec les dents adjacentes, aspects pathologique des tissus muqueux péri-implantaire.

De plus, en fonction du profil facial, l'infracclusion d'un implant antérieur peut-être plus ou moins prononcée. En effet, les patients hyperdivergents (profil dolichofacial), présentant une croissance alvéolaire et donc une croissance verticale très prononcée, verront leurs implants évoluer vers une infraposition de façon plus importante que chez les patients hypodivergents (profil brachyfacial) chez qui cette croissance est freinée (10,18).

L'évolution des dents adjacentes à un implant mis en place dans les secteurs antérieurs est variable en fonction des profils faciaux (Figure 1).

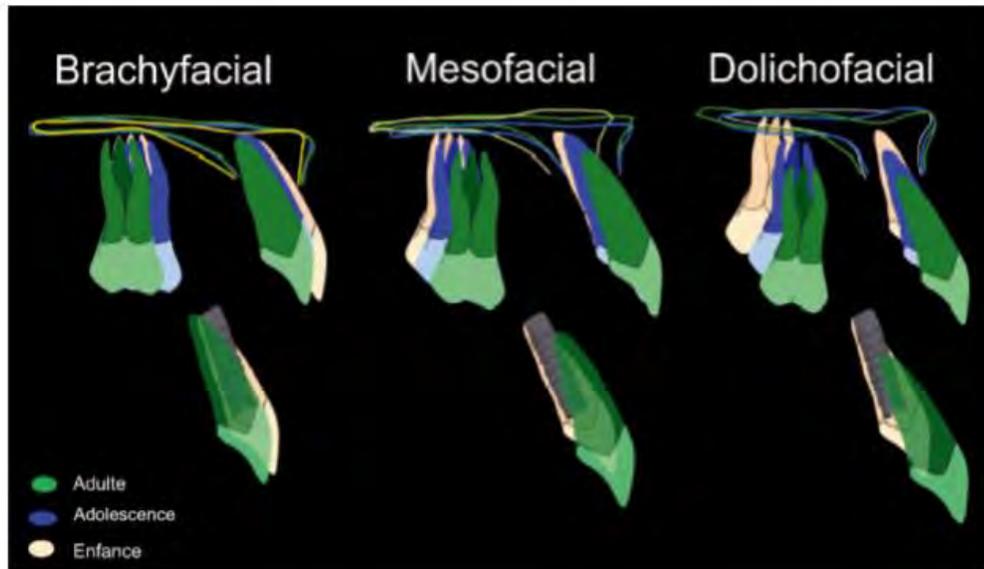


Figure 1 : schéma représentant la croissance, en fonction des profils faciaux, et ses impacts sur la position de l'implant posé dans le secteur antérieur (10)

	Période de manifestation	Origine de la croissance		Impact sur l'implant	
		maxillaire	mandibule	Maxillaire	Mandibule
<b>Croissance transverse</b>	Enfance jusqu'à la fin de l'éruption dentaire principale.	Suture palatine médiane principalement et remodelage osseux au niveau de la crête alvéolaire.	Symphyse mentonnière dans la portion antérieure (se ferme très tôt dans la vie du patient) et remodelage osseux en postérieur (apposition vestibulaire et résorption linguale).	Création de diastème si implant posés secteur incisivo-canin.  Fenestration palatine des implants posés secteur prémolo-molaire.	Pas d'impact significatifs secteur incisivo-canin.  Lingualisation et/ou fenestration des implants posés secteur prémolo-molaire.
<b>Croissance sagittale</b>	Enfance jusqu'à la fin de la croissance staturale.	Croissance suturale, apposition osseuse au niveau de la tubérosité maxillaire et résorption vestibulaire en antérieur.	Croissance enchondrale au niveau du condyle et remodelage osseux au niveau du ramus (apposition dorsale et résorption ventrale).	Fenestration vestibulaire des implants posés secteur incisivo-canin.  Blocage de la mésialisation des dents si l'implant est posé secteur prémolo-molaire.	Pas d'impact significatif à l'enfance mais rotation de la mandibule dans le sens sagittal à considérer pour les implants posés secteur prémolo-molaire
<b>Croissance verticale</b>	Tout au long de la vie du patient.	Croissance suturale, remodelage osseux et éruption dentaire.	Croissance condylienne et apposition osseuse surtout lors de l'éruption dentaire.	Infraposition de l'implant rapide ou lente dans le temps en fonction de l'âge de pose. De nombreux préjudices esthétiques, fonctionnels et biologiques découlent de cette infraposition implantaire.	
<b>Croissance alvéolaire</b>	Tout au long de la vie du patient.	Apposition osseuse en parallèle de l'éruption et de la mise en fonction des dents et du ligament desmodontal.		La perte osseuse qui suit la perte de la dent lactéale dans notre cas, rend la pose de l'implant difficile et nécessite souvent des greffes osseuses pour pallier ce manque.	
<b>Mésialisation</b>	Pendant la période principale de la croissance faciale (enfance jusqu'à 18 ans environ).	Phénomène physiologique qui accompagne la croissance faciale.		Un implant posé dans les secteurs latéraux bloquera cette mésialisation, provoquant une asymétrie de l'arcade. Un implant posé dans les secteurs antérieurs deviendra lingualé ou palato-versé avec le temps.	

Tableau 6 : tableau explicatif des différentes croissances impliquées dans la croissance faciale et de leurs impacts sur un implant posé

### 2.3. Quand poser l'implant ?

L'étude de la croissance faciale et de son impact sur un implant posé pendant l'enfance ou l'adolescence, met en évidence que cet acte est très risqué pendant cette période. En effet, ceci résulte, dans la quasi-totalité des cas, en une malposition future de cet implant. Elle se fait progressivement dans le temps, puisque ce dernier ne suit pas les modifications osseuses apportées par la croissance.

Il est donc préférable de poser cet implant à partir de la fin de la croissance du patient, c'est-à-dire entre 18 et 20 ans chez les filles et un peu plus tard chez les garçons.

Étant très patient dépendant, l'âge chronologique ne nous confirme pas forcément la fin de cette croissance, il serait donc intéressant d'identifier cette dernière par des évaluations radiologiques et/ou métriques sur une période de temps définie :

- Analyse céphalométrique sur une période distancée d'au moins 6 mois ;
- Evaluation de la croissance staturale sur 2 ans ;
- Evaluation de l'âge squelettique sur une radiographie de poignet, à la recherche de la maturation osseuse adéquate.

Ces évaluations nous permettent d'identifier le meilleur âge osseux pour poser notre implant, mais elles posent le problème d'étendre la durée du traitement qui est déjà long et implique une irradiation supplémentaire du patient (15).

La croissance faciale verticale, accompagnée de l'éruption dentaire et de la croissance alvéolaire, est celle qui nous posera le plus de problèmes puisque qu'elle se poursuit après la fin de la croissance. Bien que beaucoup moins importante que lors de l'adolescence, il faut toutefois la prendre en compte lors de la planification implantaire, surtout dans les secteurs antérieurs.

En effet, l'infraclusion de cet implant, dans ce secteur, provoque des doléances esthétiques et donc psychologiques pour le patient qui ne sont pas négligeables. De plus, cette infraclusion va plus ou moins se marquer en fonction du profil facial, notamment chez les patients hyper divergents. Chez ces derniers, l'éruption des dents va se poursuivre jusqu'à 25

ans ou plus. Il serait donc préférable, chez ces patients à risques, de poser les implants antérieurs après 30 ans.

Enfin, une différence de croissance selon le sexe est observée puisque l'on remarque une éruption des incisives maxillaires et une croissance alvéolaire antérieure plus importante chez les jeunes femmes.

L'âge, le sexe et le profil facial sont donc des critères décisionnels important à prendre en compte lors de la mise en place de l'implant et nous montre bien l'importance d'attendre l'âge adéquat pour la mise en place d'un implant.

C'est en cela que la mise en place d'une période de transition prothétique raccordant la phase orthodontique à la phase implantaire (ou prothétique d'usage) est pertinente.

### **3. LA CHRONOLOGIE DU TRAITEMENT GLOBAL**

La prise en charge d'un patient souffrant d'agénésie dentaire est peut-être l'une des plus compliquée de notre profession, d'autant plus lorsque le nombre de dents manquantes est élevé.

Elle implique une coordination sans faille entre les différentes spécialités qui y prennent part afin que le traitement soit le moins long et le plus efficace possible pour le patient.

Idéalement, la coordination et la prise en charge pluridisciplinaire se décide lors de la réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP), une fois le diagnostic établi.

En cas d'oligodontie, un protocole de soins peut être transmis à la sécurité sociale afin d'obtenir une ALD31 spécifique. La pose d'implant avant la fin de la croissance est même acceptée dans certain cas d'oligodontie (surtout dans les cas de dysplasie ectodermique anhidrotique), où les soins ne peuvent attendre l'âge adulte (19).

A partir de cette réunion, le traitement se met en œuvre en suivant les différentes étapes de thérapeutiques orthodontiques, prothétiques transitoires et prothétiques d'usage suivant une chronologie bien définie.

Il est parfois nécessaire de réévaluer la thérapeutique en cours afin de faire modifier les objectifs ou les séquences thérapeutiques prévues initialement.

### **3.1. L'intérêt d'une approche pluridisciplinaire**

Une vraie approche pluridisciplinaire se définit comme un travail collaboratif dans lequel chaque membre de l'équipe apporte, par son expertise, la réponse ciblée la plus pertinente possible dans le but de parvenir collectivement à un résultat optimal pour le patient et sa famille.

L'approche pluridisciplinaire s'appuiera sur plusieurs principes :

- Le calage de l'occlusion pour rétablir la mastication ;
- Le maintien de la longueur d'arcade en comblant les espaces, il faut autant que possible, éviter de fermer les espaces ayant un préjudice esthétique et fonctionnel ;
- La conservation des dents temporaires résiduelles, maintenant l'os alvéolaire sur l'arcade et donc la possibilité d'une réhabilitation implantaire future ;
- L'amélioration de la phonation ;
- L'amélioration de l'esthétique dentaire et faciale ;
- L'apport d'un bien être émotionnel et psychologique pour le patient.

### **3.2. La réunion de concertation pluridisciplinaire**

Son but étant de répondre à toutes les problématiques qu'entraînent ces agénésies, la réunion de concertation pluridisciplinaire pourra réunir de nombreux praticiens de santé dont par exemple l'omnipraticien, l'orthodontiste, le chirurgien oral, le pédiatre, le généticien et l'orthophoniste.

C'est lors de cette réunion que sera défini le plan de traitement à suivre ainsi que la coordination interdisciplinaire à mettre en œuvre.

Les praticiens vont devoir choisir entre 3 formes de prises en charge :

- L'abstention thérapeutique et la maintenance si la condition ne dérange pas le patient et qu'il n'y a pas de doléances ni fonctionnelles, ni esthétiques.
- L'ouverture ou le maintien des espaces, dirigeant le traitement vers une prise en charge prothétique et/ou implantaire.
- La fermeture des espaces, dirigeant le traitement vers une prise en charge à prédominance orthodontique et de substitutions dentaires.

### **3.3. Le rôle de l'omnipraticien dans cette prise en charge**

L'omnipraticien est au centre de la prise en charge de ces patients. Il aura un rôle dans :

- le diagnostic et l'information du patient,
- la coordination du traitement interdisciplinaire,
- le traitement prothétique, qu'il soit temporaire ou d'usage,
- la maintenance et le contrôle du traitement en cours ou terminé.

Il réalisera des traitements préventifs et interceptifs, même avant le début des soins qui concerne les agénésies. Cela passera par la conservation des dents restantes par des soins conservateurs et un enseignement à l'hygiène.

Il rétablira, par le biais de résine composite, de couronnes provisoires en résine ou de coiffes pédodontiques préformées, une occlusion et une esthétique convenable pour le jeune patient (20).

### **3.4. La phase de traitement orthodontique**

L'orthodontie va grandement faciliter le traitement prothétique des cas d'agénésie et même, dans certain cas, s'en affranchir totalement. Après la prise de décision du plan de traitement, elle constitue la première étape dans la prise en charge de ces patients.

Elle permet la gestion des espaces, le redressement et le réalignement dentaire, la gestion des supracclusions ainsi que le maintien de la stabilité du traitement dans le temps (21).

La gestion des espaces dentaire se dirigera soit vers l'ouverture, soit vers la fermeture de ces derniers en fonction de 3 critères décisionnels (22) :

- Le nombre des agénésies : alors que l'agénésie simple ouvre la porte vers les 2 possibilités de traitement, le traitement des agénésies multiples se fera par redistribution des espaces ;
- L'âge de découverte : plus l'âge du diagnostic est tardif et plus les possibilités de traitement se réduisent. En effet, chez l'adulte nos thérapeutiques ont moins d'impact et nous nous retrouverons plutôt dans une thérapeutique de compromis orientée vers une redistribution et/ou une fermeture des espaces ;
- L'existence d'une dysmorphose associée.

Bien sûr, la dimension socio-économique est à prendre en compte puisque qu'une thérapeutique de fermeture sera moins onéreuse que celle de l'ouverture à visée prothétique.

#### 3.4.1. Ouverture orthodontique des espaces

Le choix de la prise en charge orthodontique se tournera le plus souvent vers une ouverture des espaces. En effet, cette solution permet de rétablir une symétrie de l'arcade ainsi qu'une relation occlusale de classe I et donc, le plus souvent, un meilleur résultat (sur le plan esthétique et fonctionnel) que la fermeture des espaces et la substitution dentaire (18).

Elle sera indiquée pour les cas où il n'y a pas d'encombrement dentaire (ou très faible), dans les cas de classe III ,dans les cas d'articulé inversé antérieur ainsi que dans le cas de manque de support de la lèvre supérieure (23).

Cette thérapeutique implique auparavant une étude de l'espace nécessaire pour le traitement prothétique, surtout dans les secteurs antérieurs. Nous retrouvons alors l'analyse de BOLTON, le mimétisme dimensionnel de la dent controlatérale ou la « Golden Proportion » mais le meilleur moyen de déterminer la bonne ouverture d'espace reste la réalisation d'un wax-up et d'un set-up de diagnostic (24).

L'inconvénient de cette solution demeure le temps de traitement, puisque que la prothèse d'usage ne pourra être posée qu'à la fin de la croissance d'où l'importance de la phase de prothèse transitoire permettant le maintien de cette espace et d'apporter un certain confort fonctionnel et esthétique au patient.

### 3.4.2. Fermeture orthodontique des espaces

Le choix de la fermeture des espaces se fera préférentiellement dans le cas d'encombrement dentaire modéré ou sévère et de dysharmonie dento-maxillaire pour libérer de l'espace. Nous retrouvons aussi sont indication chez les patients ayant une protrusion dento-alvéolaire avec une incompetence labiale et une prochéilie. Cette thérapeutique ce limitera au cas d'hypodontie faible (21,23).

Elle est très utilisée dans le cas d'agénésies des incisives latérales maxillaires, par une substitution canine. Or, cette solution ne sera prise en compte que dans les cas où la canine n'est pas trop globuleuse, de taille trop importante et de teinte trop foncée par rapport à l'incisive qu'elle remplacera.

Si elle est bien mise en place, la fermeture orthodontique des espaces a pour avantage d'être moins onéreuse et plus courte que l'ouverture orthodontique et des études ont montré une meilleure réponse parodontale avec ce traitement (25).

### **3.5. La phase de traitement de transition prothétique**

Comme évoqué précédemment, il est préférable de poser la prothèse d'usage (surtout dans le cas d'implants) à la fin de la croissance, pouvant aller jusqu'à 25 ans ou plus chez certains sujets. Or la phase orthodontique se termine le plus souvent à la fin de l'adolescence, entre 16 et 18 ans. Intervient alors une période de plusieurs années pendant laquelle le patient est édenté, ce qui impacte son bien-être.

La phase de transition prothétique a donc tout son intérêt car elle respecte 3 critères (26) :

- Le maintien de l'espace réalisé orthodontiquement pour accueillir l'implant ou une prothèse collée
- Le maintien d'une occlusion dans le cas d'édentement postérieur
- La compensation esthétique de ces espaces, importante pour le bien être psychologique du patient

Le raccourcissement de cette phase de transition est très intéressant, mais reste assez délicat. Pour cela il faudrait, soit différer le temps orthodontique à l'âge adulte posant le problème du remboursement de l'assurance maladie pour ces traitements initiés après 16 ans ; soit réaliser la prothèse le plus rapidement possible après l'orthodontie grâce aux bridges cantilevers (26).

### **3.6. Les finitions orthodontiques**

Dans l'idéal, la prothèse transitoire doit réaliser un maintien de l'espace (dans le sens sagittal, transversal et vertical) à la fois coronaire mais aussi apical. Cependant, certaines prothèses transitoires telles que la prothèse amovible ou la plaque de Hawley n'ont pas un pouvoir de contention suffisant pour respecter ce principe (26).

Une convergence des racines adjacente à l'édentement ou une fermeture de l'espace coronal s'opère et un deuxième temps orthodontique est alors obligatoire pour recréer l'espace nécessaire pour la pose d'un implant.

On voit alors tout l'intérêt du bon choix de la transition prothétique, évitant ces désagréments à la fois pour toute l'équipe soignante et pour le patient.

### **3.7. Réalisation de la prothèse d'usage**

La prothèse d'usage marque la fin de ce traitement de longue haleine et est dépendante de l'ensemble des étapes successives du traitement décidées lors de la réunion de concertation pluridisciplinaire.

En effet, dans ce cas, la préparation à la mise en place réussie, à terme, de la prothèse d'usage, sous-tend l'ensemble des décisions et actions thérapeutiques des praticiens concernés.

Le champ des possibilités en termes de remplacement des dents manquantes est assez vaste et le choix de tel ou tel thérapeutique sera guidé par le nombre de dents absentes.

Chez les patients atteints d'anodontie le choix se portera soit vers de la prothèse amovible complète bimaxillaire mucco-portée avec ou sans attachement supra-implantaire, soit vers des prothèses maxillaires et mandibulaires implanto-portées.

Chez les patients souffrant d'oligodontie ou d'hypodontie sévère avec des édentements de plusieurs dents adjacentes, le choix se portera plutôt vers de la prothèse partielle amovible, de la prothèse implanto-portée ou dento-portée.

Dans le cas d'hypodontie faible avec des édentements unitaires, le traitement peut consister en la pose de couronnes unitaires sur implants, de bridges collés à deux ailettes ou des bridges cantilevers.

L'implant permet donc de répondre à toutes les situations cliniques en lien avec l'agénésie dentaire mais sa mise en place peut être déroutante pour le patient tant sur le plan financier que sur le plan moral (traitement long avec possible chirurgie de reconstruction osseuse et muqueuse pré-implantaire).

De plus on préférera la solution des bridges collés aux bridges scellés qui sont plus conservateurs des tissus dentaires.

Les patients sont souvent jeunes dans ce type de traitement et la solution de la prothèse amovible n'est pas forcément la plus pertinente. En effet, le jeune patient se tournera plutôt vers une réhabilitation fixe bien que dans certaines situations (essentiellement financière) la prothèse amovible soit la meilleure option.

## **4. IMPERATIFS ET CONCEPTIONS DU TRAITEMENT DE TRANSITION**

### **4.1. Impératifs attendus de la solution de transition prothétique**

Si nous devons décrire la prothèse transitoire parfaite, elle devrait

- Etre capable de maintenir l'espace créé orthodontiquement ainsi que l'os dans le sens transversal, vertical et sagittal ;
- Rétablir une fonction masticatrice ;
- Rétablir une esthétique convenable pour le patient.

Le maintien de l'espace est impératif : toute version des dents adjacentes et migration des racines doivent être évitée pour garantir un site prothétique (surtout implantaire) favorable au traitement à venir.

Le maintien de l'os alvéolaire au niveau de l'édentement est important pour la pose d'un implant, évitant la thérapeutique de greffe osseuse, souvent complexe sur des sites d'agénésie dentaire. Outre la solution implantaire, le maintien de cet os permet une sauvegarde d'un bon profil d'émergence pour la prothèse fixée.

Le rétablissement de l'occlusion apporte un confort masticatoire au patient et évite l'égression des dents opposées à l'édentement. Cette dernière pouvant limiter la hauteur prothétique disponible ce qui indiquerait un couronnement ou une ingression orthodontique de la dent opposé à l'édentement.

Enfin, l'apport esthétique de cette prothèse est à souligner, d'autant plus sur les sites antérieurs. En effet, pour le patient, c'est l'impératif premier de cette prothèse : le rétablissement d'un sourire esthétique, source de bien-être social et psychologique.

## **4.2. Les différentes possibilités de transition prothétique**

Le panel de choix pour la transition prothétique est assez large. Chaque moyen de traitement aura ses avantages et ses inconvénients et certaines prises en charge seront meilleures que d'autres, selon le cas.

La capacité à garantir une mise en place aisée du traitement prothétique d'usage orientera systématiquement notre choix.

### **4.2.1. L'implant d'ancrage temporaire (TAD)**

#### **4.2.1.1. Généralités**

Les implants d'ancrage temporaire, aussi appelés TAD (Temporary Anchorage Device), regroupent les termes de mini-vis et de mini-implant. A l'origine, ces TAD furent développés pour la pratique orthodontique dans le but d'offrir de nouvelles alternatives de traitement. En effet, elles permettent de réaliser des mouvements dans les trois sens de l'espace là où la pratique conventionnelle ne le pourrait pas, évitant alors des thérapeutiques plus invasives tel que l'avulsion dentaire ou même la chirurgie maxillo-faciale (27).

Parmi les multiples thérapeutiques possibles avec ces systèmes, nous retrouvons la fermeture des espaces, le redressement dentaire, l'intrusion ou l'extrusion dentaire, la correction des classes 3 et bien d'autres.

Classiquement, une mini-vis se compose d'une tête, d'un col transmuqueux et d'un corps intra osseux entouré par le filetage (figure 2) :

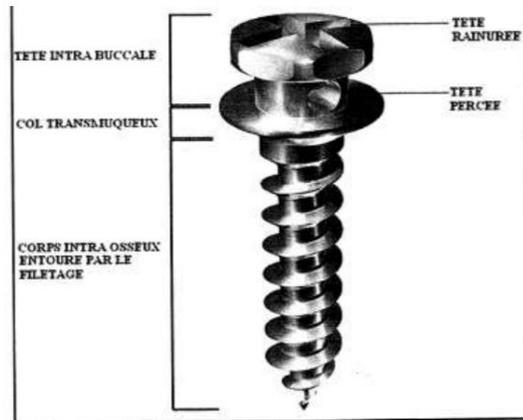


Figure 2 : Morphologie de l'implant d'ancrage temporaire (28)

La tête aura une fonction de crochet. Une variété de forme différente de cette tête est proposée, permettant de répondre aux différents besoins biomécaniques que l'on demande à cet ancrage. Ces différentes formes de tête permettent d'appliquer des forces dans les trois sens de l'espace (29)

Le col transmuqueux aura une longueur variable pour s'adapter à l'épaisseur de la muqueuse du site et sera lisse pour éviter toute rétention du biofilm bactérien. C'est la partie la plus fragile du système puisque c'est au niveau de cette région que les contraintes sont les plus importantes lors de la dépose (30).

Le corps se compose d'un noyau interne et d'un filetage externe, et se termine par une pointe qui, pour la plupart, est auto-taroudante. Cette caractéristique permet d'éviter un forage complet du site implantaire, ce qui facilite l'obtention d'une bonne stabilité primaire (29).

La plupart des TADs sont en titane et plus particulièrement en Ti-6Al-4V (90% de titane, 4% d'aluminium et 6% de vanadium) qui couple biocompatibilité et résistance mécanique. L'état de surface du corps est lisse, évitant l'ostéointégration de ces systèmes et permettant donc une dépose aisée.

Leur diamètre varie entre 1,2 et 2 millimètres et la longueur du corps intra-osseux se situe entre 6 et 12 millimètres.

L'insertion des mini-vis nécessite le respect des structures anatomiques adjacentes et l'intégrité des dents. La gencive non-attachée est à éviter car cela risque de provoquer une inflammation du site peri-implantaire. De ce fait, une analyse clinique et radiologique préopératoire est indispensable. Cette dernière nous permet d'éviter une perforation du plancher sinusien, une lésion d'élément vasculo-nerveux, une lésion du ligament desmodontale ou d'une racine dentaire (29).

En per-opératoire, la mise en place des TADs se fait sous anesthésie locale (la plupart du temps un gel anesthésique suffira) à l'aide d'un tournevis spécifique au système. La dépose est tout aussi facile puisque l'implant n'est pas ostéointégré, il suffit de le dévisser (27).

#### 4.2.1.2. Apport dans la prise en charge des patients atteints d'agénésies

Chez les patients atteints d'agénésies, ces implants d'ancrage temporaire ont un intérêt dans la phase de transition prothétique. En effet, leur facilité de mise en place et leurs propriétés biologiques et mécaniques ont intéressé plusieurs praticiens pour remplacer une dent manquante, dans l'attente du traitement final.

Nous allons donc exposer deux protocoles de transition prothétique à l'aide d'implant d'ancrage temporaire. L'un avec une insertion du TAD perpendiculairement à l'axe de la crête et l'autre dans le même axe que celui de la crête.

#### 4.2.1.2.1. Protocole 1 : insertion du TAD trans-corticalement

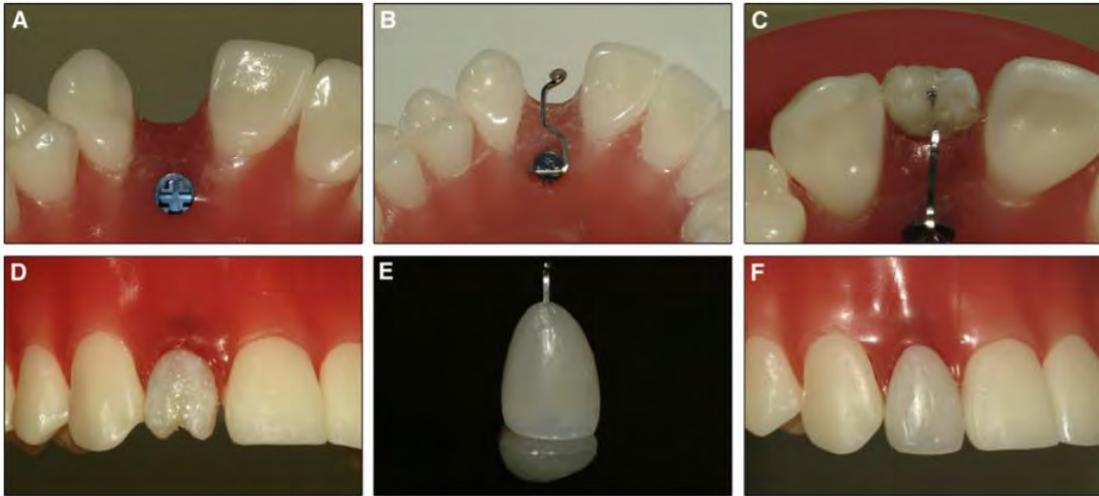
Selon CIARLANTINI et MELSEN(31), l'insertion d'un TAD dans l'axe de la crête alvéolaire pourrait nuire au développement vertical de cette dernière. Nous nous retrouverions alors avec une crête qui n'aurait pas suivi l'éruption des dents adjacentes et qui nécessiterait une greffe osseuse pour rétablir une hauteur convenable pour le futur implant. Ils proposent donc d'insérer la mini-vis perpendiculairement à cet axe pour éviter de venir à l'encontre de cette croissance verticale.

D'après leur protocole (figure 3), une mini-vis du système Aarhus (TAD avec une longueur de corps comprise entre 6 et 8 millimètres (32)) est posée perpendiculairement au pan palatin de la crête alvéolaire et à hauteur du tiers coronaire des racines des dents adjacentes à l'édentement. Un fil de fer est ensuite mis en forme pour raccorder la mini-vis à la prothèse dentaire. Ce dernier comportera une boucle au sommet de crête pour permettre une rétention du composite, il sera à distance de la muqueuse d'environ 0,5 à 1 millimètre.

Pour la réalisation de la prothèse dentaire en composite, ils appliquent un primer métal sur le fil et le sèche 2-3 secondes. Après enduction d'un adhésif et photopolymérisation, la couronne est montée couche par couche en composite.

L'ensemble fil et couronne en composite est enfin détaché de la mini-vis pour le polissage, remis en place fermement autour de la tête de la mini-vis et fixé avec du composite flow.

Pour maintenir une bonne hygiène autour de cet ensemble, nous recommandons au patient de passer le fil dentaire latéralement et sous la couronne.



**Figure 3 : protocole après insertion du TAD : A. insertion de la mini-vis ; B. mise en forme du fil de fer ; C et D. build-up de la couronne provisoire en composite ; E. polissage hors bouche ; F. réinsertion en bouche et vérification de l'adaptation occlusale et gingivale**

Cette technique a été réalisée sur 5 patients et contrôlée tous les 6 mois pendant 5 ans.

Ils notent sur cette période :

- une bonne réponse des tissus mous environnant, dans la mesure où l'hygiène est respectée ;
- aucune résorption osseuse mais au contraire une croissance alvéolaire verticale qui suit l'éruption des dents adjacentes ainsi qu'une préservation de l'épaisseur crête et de sa densité ;
- aucune perte de la mini-vis ;
- quelques désagréments secondaires tels que la casse d'un fil (remplacé par un fil plus gros), la coloration de la couronne due au régime alimentaire ou le pincement de la muqueuse sous la couronne provisoire suite à la croissance alvéolaire. Ce dernier sera réglé en réajustant le fil de fer.

L'apport osseux des TADs placés horizontalement est donc très intéressant. Les résultats de cette étude vont dans le sens de celle de MELSEN et Al qui a montré qu'un TAD placé transcorticalement secteur molaire (après extraction de la molaire) d'un chien augmenterait la densité osseuse et éviterait l'atrophie de la crête osseuse par rapport à une zone édentée sans TAD (33).

#### 4.2.1.2.2. Protocole 2 : insertion du TAD verticalement

WILMES et Al(34) présentent l'usage d'un TAD comme si c'était un implant classique. Ils utilisent pour leur protocole le système de mini-implant Benefit (PSM Medical Solution) qui comporte un pas de vis interne permettant d'y rattacher un pilier support de la couronne (35). Ils préconisent ici l'usage de TADs assez larges (2 millimètres) favorisant une meilleure stabilité ainsi que de réaliser un pré-forage de 2-3 millimètres, évitant une fausse route lors de la mise en place du mini-implant. De plus, aucun lambeau n'est nécessaire puisque qu'il sera inséré trans-gingivalemment.

Une fois le TAD en place, une empreinte est réalisée avec transfert d'empreinte pour être envoyée chez le prothésiste. Ce dernier confectionnera alors un pilier en résine (plus esthétique que celui en acier inoxydable) que nous pourrons alors fraiser à la taille souhaitée (figure 4).

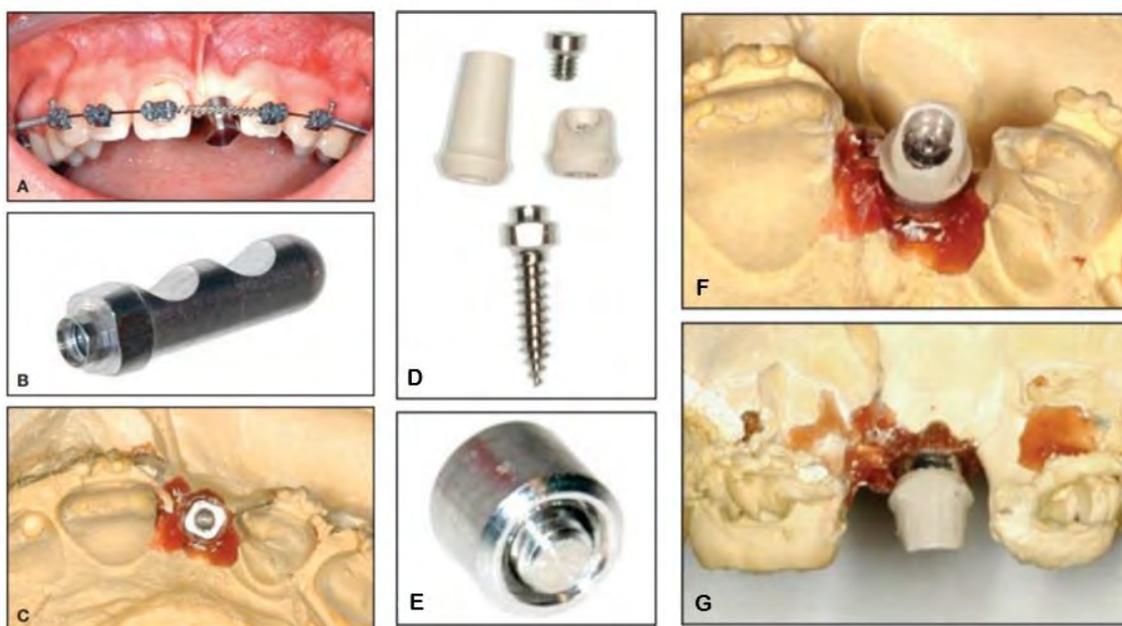


Figure 4 : Protocole après mise en place du TAD : A. insertion en bouche du transfert d'empreinte ; B. analogue du mini-implant ; C. coulée du modèle en plâtre avec analogue ; D. ensemble vis de fixation, pilier en résine et mini- implant Benefit ; E. pilier en acier inoxydable et vis de fixation intégrée (autre alternative) ; F et G. pilier fraisé en place sur le modèle en plâtre.

Une fois le pilier en place sur le modèle, il est possible pour le technicien de laboratoire de réaliser la couronne provisoire. La dent en résine est adaptée et fixée au site avec de la cire et une clef vestibulaire en silicone est réalisée (Figure 5). Après suppression de la cire, le pilier est replacé ainsi que l'ensemble clef silicone/dent en résine sur le modèle en plâtre et le montage en composite du reste de la couronne est entrepris. Le profil d'émergence retient l'attention des opérateurs ainsi que le maintien de l'accès au puit de vissage. Une fois la couronne terminée et polie, elle sera insérée en bouche où les dernières retouches occlusales se feront pour éviter une surcharge du mini-implant.

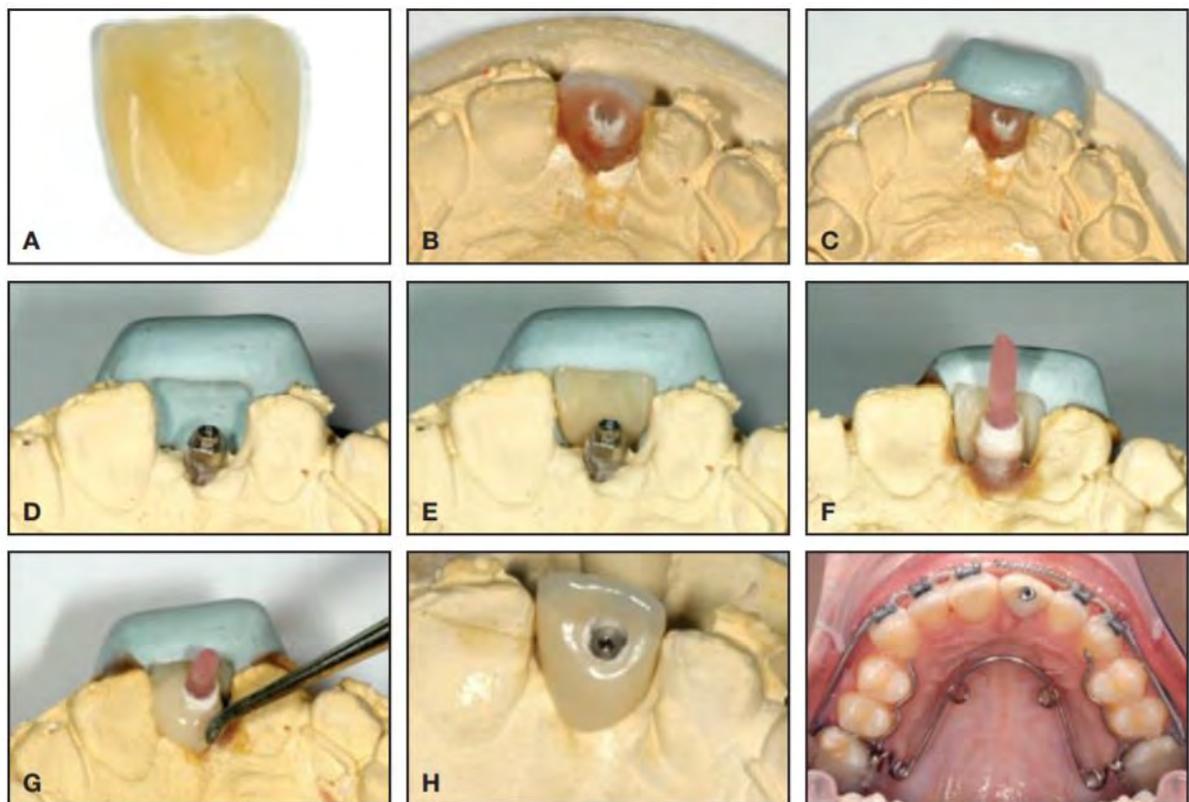


Figure 5 : protocole de réalisation de la couronne provisoire : A. choix de la dent en résine et adaptation au site clinique ; B. fixation de cette dent au pilier avec de la cire ; C. réalisation d'un silicone de transfert de la portion vestibulaire et occlusale de cette ensemble ; D et E. retiré la cire et repositionné la dent avec le transfert ; F. fixation du pilier et protection de l'accès à la vis à l'aide de cire ; G et H. montage de la couronne en composite, polissage et insertion en bouche

21 mini-implants ont été posés selon ce protocole parmi lesquels seulement 1 a échoué (95,2% de taux de succès). Ce dernier avait été placé secteur molaire, posant alors la question de l'efficacité de ces traitements dans les secteurs postérieurs.

WILMES et Al expliquent ce succès par le choix de TADs larges (2 mm en diamètre, 11-15 mm de long) et par la suppression de toutes interférences occlusales, garantissant une pérennité dans le temps de cette approche.

De plus, ils ne notent pas d'inhibition de la croissance alvéolaire sur une période allant jusqu'à 6 ans pour certains patients.

#### 4.2.1.2.3. Discussion

L'apport des implants d'ancrage temporaire dans cette transition prothétique est intéressant, elle permet un maintien de l'espace et le rétablissement d'une esthétique convenable pour le patient. Mais l'intérêt premier de cette approche est la préservation de l'os pour le futur implant. Dans les deux études présentées, que le TAD soit placé verticalement ou horizontalement par rapport à la crête osseuse, l'os alvéolaire est préservé sans inhibition de la croissance verticale mais les avis diffèrent sur cette préservation.

En effet, KOKICH et Al déconseillent le placement vertical des TADs puisque ce dernier perfore le périoste et par conséquent inhiberait la croissance verticale à cet endroit (36). L'étude de JEONG et Al confirme cette inhibition dans leurs études portant sur des implants classiques de petit diamètre (37).

Pour WILMES et Al, il n'y a pas d'inhibition de cette croissance probablement parce que les TADs ont une dimension inférieure à celle des implants classiques de petit diamètre (34).

COPE et Al vont dans le même sens en présentant 2 cas où ils ne notent pas d'infraclusion de la prothèse au cours de leurs suivis (38).

Nous voyons bien ici que la question divise, mais nous nous rendons compte que l'important, dans notre cas, est la préservation osseuse que nous obtenons quelle que soit la position de l'implant d'ancrage temporaire du moment qu'il n'est pas en surcharge occlusale. Il serait intéressant d'adapter ce positionnement du TAD en fonction de l'épaisseur de la crête alvéolaire résiduelle, réservant la position axiale pour les crêtes osseuse épaisse en suivant les règles de l'implantologie traditionnelle.

Les risques de surcharge occlusale nous conduisent à proscrire ce type de traitement de transition chez les patients souffrant d'agénésie multiples et/ou des secteurs postérieurs. En effet, bien que la bibliographie soit peu prolifique, on comprend bien que la surcharge sur nos ancrages serait trop importante et amènerait à une perte ou une casse de l'implant. C'est pour cela que cette approche semble être réservée aux secteurs antérieurs.

## 4.2.2. Le bridge collé à ailette

### 4.2.2.1. Généralités

En termes de définition il existe 2 types de bridges collés (figure 6) :

- Le bridge collé traditionnel, composé de 2 ailettes (métalliques ou en céramique) que l'on colle sur les faces linguales des dents adjacentes à l'édentement et d'un intermédiaire (céramo-métallique ou céramique)
- Le bridge cantilever, composé d'une seule ailette et de l'intermédiaire qui sera alors en extension.

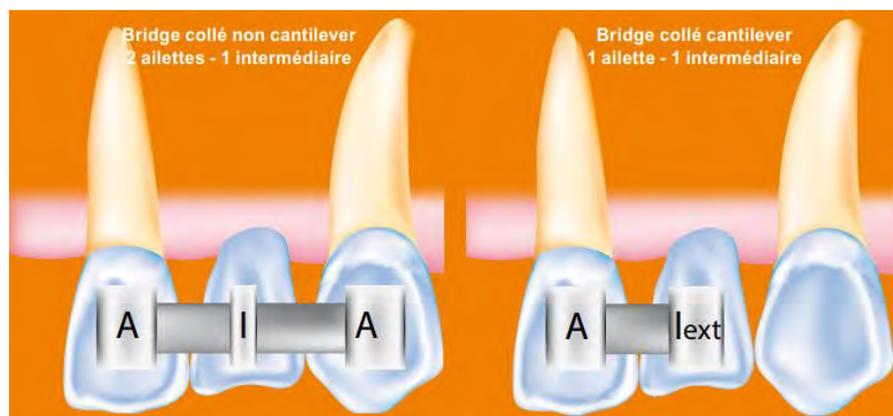


Figure 6 : présentation schématique du bridge collé traditionnel et cantilever selon Attal et Tirlet (39).

L'histoire du bridge collé à ailette débute en 1972 avec le docteur Rochette qui introduit la possibilité de réaliser des bridges avec des ailettes palatines en métal perforé dans lesquels une résine non chargée pénétrerait pour réaliser une rétention mécanique : ce sont les bridges de Rochette (40).

Au début des années 1980, une équipe de l'université de Maryland (Dr Livaditis, Dr Thompson et Dr Del Castillo) propose, avec les nouvelles possibilités de collage de l'époque, le bridge Maryland, avec des ailettes métalliques pleines.



Figure 7 : bridge de Rochette (à gauche) et bridge de Maryland (à droite)

L'idée du bridge collé à 1 ailette ou cantilever voit le jour au début des années 80. En effet, il est apparu qu'en découpant une ailette métallique sur 2 d'un bridge traditionnel se décollant partiellement, le bridge restait fonctionnel (41,42).

En 2005, KERN fait ce même constat pour les bridges collés en céramique (43).

Ce constat est confirmé par des taux de survie plus importants pour le bridge cantilever que pour le bridge à 2 ailettes comme le montre l'étude de KERN et Al : 94,4% de survie à 10 ans des bridges collés cantilevers céramique contre 73,9% pour les bridges collés traditionnels en céramique (67,3% si on prend en compte la fracture unilatérale) (44).

En ce sens, nous nous intéresserons davantage au bridge cantilever qu'au bridge collé traditionnel pour la suite.

Les bridges collés cantilevers seront indiqués, selon la Haute Autorité de Santé, pour les édentements unitaires du secteur antérieur (incisives centrales et latérales) avec au moins une dent adjacente saine ou très peu délabrée (45). La présence d'émail sur la face linguale de la dent pilier est primordiale pour le collage et il faudra au moins 0,8 mm d'espace prothétique pour l'ailette (39).

#### 4.2.2.2. Conception et choix du matériau

La première étape dans la conception du bridge cantilever est le choix de la dent pilier. En effet, la différence de survie exposée précédemment est liée à la mobilité différentielle des dents bordant l'édentement créant alors des contraintes au niveau des ailettes et le décollement ou la fracture de l'une d'elle. La dent pilier devra donc avoir un axe de fonctionnement proche de celui de la dent à remplacer.

Dans cette logique, pour le remplacement d'une incisive latérale ou centrale maxillaire nous choisirons l'incisive centrale maxillaire adjacente.

La préparation de la face linguale doit respecter certaines règles mais il faut savoir que cette préparation à minima n'améliorera pas la rétention de la pièce. Elle aura plutôt pour vocation de faciliter le travail du prothésiste en fixant la limite de la pièce, en emménageant un espace suffisant pour la mise en place de matériaux et en facilitant l'insertion du bridge lors du collage. La rétention du bridge collé se fait exclusivement par la liaison chimique du collage (46).

La préparation type de la face linguale, tel qu'elle est décrite en 2005 par KERN, se compose (figure 8) (43) :

- D'un petit congé avec épaulement à angle interne arrondi (C)
- D'une corniche occlusale (S)
- D'une boîte de connexion (B)
- D'un macropuit cingulaire de repositionnement (P) d'avantage facultatif avec la possibilité de faire des clés de repositionnement moins mutilantes.

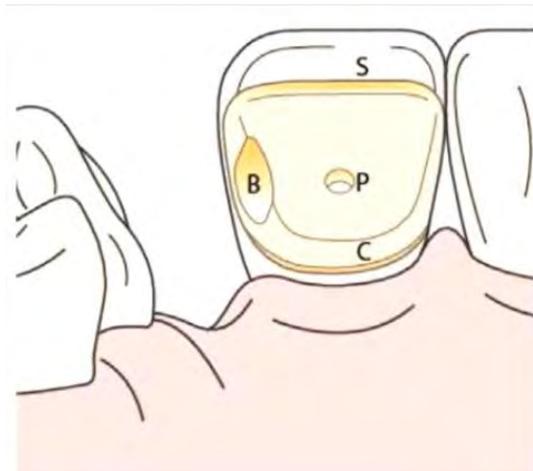


Figure 8 : Schéma représentant la préparation type de la dent pilier de bridge, selon Matthias Kern

Outre la forme de la préparation, la surface au niveau de la boîte de connexion doit être suffisante pour éviter la fracture au niveau de cette région très sollicitée. Elle devra être de 12 mm<sup>2</sup> minimum (4 mm de hauteur et 3 mm de largeur), il est donc préférable de faire valider cette surface par le prothésiste avant la confection du bridge (47).

La préparation de la face linguale se limitera impérativement à l'épaisseur de l'émail, puisque le collage se fait très mal sur la dentine. Or l'épaisseur de cette dernière n'excède pas 0.5 mm au niveau de la face linguale des incisives centrales maxillaires (48). Il est donc conseillé de ne pas ou très peu préparer cet émail et de trouver l'espace prothétiquement nécessaire dans l'espace offert par l'occlusion du patient. Il semble d'ailleurs que plus la préparation est minimale et meilleur est le taux de survie du bridge (49).

Un espace insuffisant représente une contre-indication à la pose de ponts collés.

Les ponts collés seront soit en métal recouvert d'un cosmétique en céramique soit complètement en céramique. Parmi les ponts en céramique nous retrouvons ceux en céramique infiltrée type zircone, alumina ou alumina/zircone (procédé InCeram) et ceux en vitro-céramique type disilicate de lithium (eMax).

Le choix du matériau s'opèrera en fonction de la translucidité de la dent pilier, du potentiel esthétique et de collage de chaque matériau ainsi que de l'espace prothétiquement disponible.

En effet, le métal sera beaucoup moins esthétique que la céramique puisqu'il donnera un aspect grisâtre à la dent pilier en fonction de la translucidité de cette dernière. Par contre, le métal nécessite une épaisseur bien moins importante que la céramique mais aura un potentiel de collage inférieur, impliquant une préparation plus mutilante.

Si nous comparons les deux céramiques, la zircone présente une résistance mécanique supérieure au disilicate de lithium mais elle est moins esthétique et a un potentiel de collage moins important.

	Métal	Zircone ou Alumina ou Alumine/zircone (InCeram)	Disilicate de Lithium
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excellentes propriétés mécaniques, fracture de la connexion quasi impossible</li> <li>- Epaisseur de l'ailette faible</li> <li>- Recollage possible en cas d'échec</li> <li>- Recul clinique important</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne propriétés mécaniques, fracture de la connexion peu probable</li> <li>- Bonne esthétique</li> <li>- Très bonne biocompatibilité</li> <li>- Recollage possible en cas d'échecs</li> <li>- Epaisseur de l'ailette plus faible que pour l'eMax</li> <li>- Faible recul clinique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collage excellent</li> <li>- Esthétique excellente</li> <li>- Très bonne biocompatibilité</li> </ul>
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esthétique moyenne</li> <li>- Préparation souvent plus mutilante</li> <li>- Collage</li> <li>- Biocompatibilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation par CFAO uniquement</li> <li>- Le collage nécessite le recours à des protocoles spécifiques qu'il faut connaître</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propriétés mécaniques plus faibles</li> <li>- Connexion de 12mm<sup>2</sup> indispensable dans le secteur antérieur</li> <li>- En cas d'échec, restauration à refaire</li> <li>- Recul clinique faible</li> </ul>

Figure 9 : Avantages et inconvénients comparés des bridges collés cantilever en fonction du matériau utilisé (métal, zircone ou céramique au disilicate de lithium) (39)

Après le collage de la pièce, il est important de vérifier l'occlusion pour assurer la pérennité dans le temps du bridge : que ce soit en statique ou en dynamique, l'occlusion doit se faire sur l'ailette et non sur la dent en extension.

#### 4.2.2.3. Intérêt dans la transition prothétique chez les patients atteints d'agénésie

Au regard de ce qui a été présenté précédemment, l'intérêt des bridges collés dans la prise en charge des patients atteints d'agénésies n'est pas négligeable. Le recul clinique sur les bridges collés dans les secteurs postérieurs n'est aujourd'hui pas suffisant pour généraliser cette indication mais l'apport du bridge collé (surtout cantilever) dans les secteurs antérieurs fait de cette solution prothétique, un moyen efficace dans le raccord de l'orthodontie au traitement implantaire.

La mise en place de cette solution devra être adaptée à la situation du patient. En effet, les patients traités sont très souvent jeunes et leur chambre pulpaire est plus étendue que celle des patients plus âgés. Par conséquent, nous privilégierons le collage de la pièce sur une dent non-préparée et donc l'utilisation de l'espace occlusal disponible pour avoir une épaisseur suffisante pour l'ailette (0,8 mm au minimum).

De plus, le fait de ne pas préparer nous permet de déposer le bridge sans aucune séquelle pour la dent, si la solution implantaire venait à être retenue.

Pour résumer, le bridge collé cantilever, davantage que le bridge collé traditionnel à 2 ailettes, apparait comme une réponse intéressante dans le remplacement des agénésies dentaires du secteur antérieur. Il rétablit une fonction masticatoire et une esthétique plus que convenable et maintient l'espace pour le futur implant. Le taux de survie élevé à 10 ans de ces bridges nous permet de le poser chez un sujet jeune et d'attendre le bon moment pour décider de la pose de l'implant.

### 4.2.3. Le bridge TOBBI (Temporary Orthodontic Bonding Bridge for Implant)

#### 4.2.3.1. Généralités

En 1999, RICHELME et Al développent un concept de prothèse fixée provisoire similaire à celui des bridges collés traditionnels. Le but de cette prothèse est de permettre une gestion des phases de transition dans les zones antérieures à implanter (50).

En effet, la mise en charge immédiate des implants n'est pas toujours réalisable. La présence de foyer infectieux, de réagencement osseux et muqueux post-extractionnel, nous contraint à des réaménagements tissulaires qui retardent la pose de l'implant (50). Ces derniers nécessitent de multiples interventions et donc une prothèse qui soit facilement mise en place et déposable.

C'est dans cette optique que les bridges TOBBI ont été élaborés, ils permettent (51) :

- Une pose et une dépose aisée ;
- Une tenue efficace, malgré de multiples déposes et remise en place ;
- Une utilisation possible même en présence d'une occlusion très serrée.

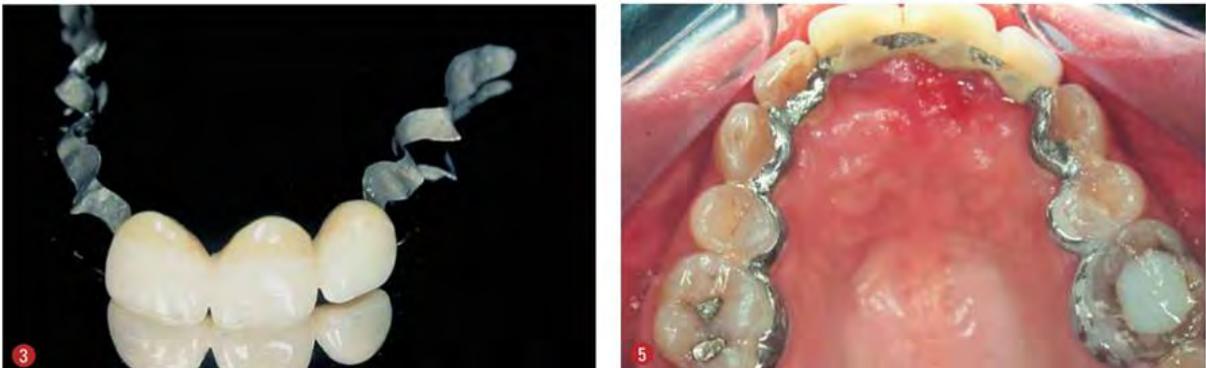


Figure 10 : Le bridge TOBBI : vue extra-orale (à gauche) et intra-orale (à droite) (51)

Il est possible d'adapter cette solution de transition aux secteurs édentés postérieurs en alliant l'usage des brackets et celui des bagues comme le présente RICHELME et Al pour un édentement de deux prémolaires.



Figure 11 : Exemple d'adaptation du concept TOBBI aux secteurs postérieurs intercalaires, ici stabilisé à l'aide d'une bague d'orthodontie et de deux brackets collés (51)

#### 4.2.3.2. Conception du bridge TOBBI (50,51)

L'armature de ce bridge est conçue à partir de matériel d'origine orthodontique. Après avoir pris l'empreinte de l'arcade du patient, un modèle en plâtre est coulé et les dents à extraire (qui vont être remplacées par des implants) sont éliminées du modèle.

Les bases des brackets orthodontiques sont ensuite choisies puis fixées avec de la cire collante sur les faces palatines ou linguales des dents résiduelles. Ces bases seront reliées par du fil orthodontique de section ronde (7/10ème de mm pour le remplacement d'une à deux dents et 8 à 9/10ème dès qu'il y a plus de deux dents à remplacer).

Une fois mis en forme, il sera ensuite soudé aux bases puis, des dents du commerce sont soudées au niveau de l'édentement. Il est important que le fil orthodontique n'interfère pas avec l'occlusion du patient.



Figure 12 : étapes de laboratoire pour la réalisation d'un bridge TOBBI (51)

Une fois réalisé, le bridge est collé, sous champ opératoire, sur les faces palatines ou linguales des dents concernées, à l'aide d'un composite de collage de type Panavia (Kuraray dental).

La dépose de cette prothèse se fera facilement à l'aide d'un insert à ultrasons sans eau, il suffira d'éliminer les excès de colle et de le remettre en place lorsque l'intervention est terminée.

#### 4.2.3.3. Une variante au TOBBI à bracket : le TOBBI bibagues (52)

Certains auteurs présentent le concept de TOBBI supporté par des bagues orthodontique autour des deuxièmes molaires à la place de l'usage des brackets. Ce concept a été adapté à partir de celui des prothèses bibagues utilisé comme mainteneur d'espace chez les plus jeunes.

FAVOT et Al présentent un cas clinique d'implants antérieurs dans lequel ils utilisent ce type de prothèse provisoire. Dans leur protocole, une empreinte en alginate du maxillaire et de la mandibulaire est réalisée. Des élastiques de séparation orthodontique sont placés en mésial des deuxièmes molaires dans la même séance pour ouvrir le point de contact. Au laboratoire de prothèse, des bagues sont placées sur les deuxièmes molaires et sont soudé à un fil orthodontique rigide portant les dents en résines.

Lors de la pose, les bagues seront scellées, il suffira d'une pince pour desceller le bridge.



Figure 13 : exemple de bridge TOBBI soutenu par des bagues (52)

L'usage de cette prothèse se limite aux édentements de classe III ou IV de Kennedy.

FAVOT et Al préconisent la mise en place de cales cingulaires en composite au niveau des dents bordant l'édentement pour permettre un maintien de l'arc et donc éviter une suppression de la prothèse.

En terme de conception, le TOBBI bibague est plus simple à réaliser que celui avec les brackets mais il a le désavantage d'être plus compressif au niveau du site implantaire si des calles en composites ne sont pas réalisées.

#### 4.2.3.4. Intérêt dans la transition prothétique chez les patients atteints d'agénésie.

Le concept du bridge TOBBI, qu'il soit réalisé avec un support à bracket ou à bague, est une solution facilement applicable au cas d'édentements multiples encastrés chez les patients souffrant d'agénésies.

Cette prothèse pourrait remplacer l'usage de la prothèse amovible dans ce type d'édentement (risque de perte du support parodontal à long terme) quel que soit l'occlusion du patient.

Il a pour avantage de rétablir une esthétique correcte tout en évitant une surpression au niveau de la zone à traiter. Il permet un bon maintien de l'espace coronaire avec un pouvoir de contention qui semblerait supérieur pour la version avec brackets.

Ce pouvoir de contention (surtout radiculaire) est à étudier sur le long terme. En effet, les articles précédemment cités présentent un usage de cette prothèse sur une durée de transition relativement courte (inférieure à 6 mois), mais le concept nous pousse à penser que les bridges TOBBI seraient une solution de transition applicable au long terme.

Le bridge TOBBI à bracket serait facilement utilisable dans les situations de remplacement d'édentements encastrés au long terme qu'elles soient antérieures ou postérieures. La solution du bridge TOBBI à bague est à réserver pour des périodes plus courtes car son pouvoir de contention et de protection du site implantaire est moins important.

Enfin, le bridge TOBBI a l'avantage d'être facilement déposable lorsque nous nous rapprochons de la phase prothétique d'usage, à l'inverse des TADs et des bridges collés traditionnels. Ceci est particulièrement intéressant dans les cas de réaménagements tissulaires pré-implantaires, qui peuvent s'étaler sur plusieurs mois.

#### 4.2.4. La prothèse amovible partielle

Dans la prise en charge des édentements, la prothèse amovible est la première prothèse dentaire efficace que l'histoire ait connue. Quelle soit complète ou partielle, à châssis métallique ou en résine, elle aura pour objectif de rétablir la fonction masticatoire ainsi que l'occlusion du patient et améliorera la phonation aussi bien que l'esthétisme du sourire dans les secteurs antérieurs.

Elle est à considérer lors du choix de la prothèse transitoire, chez un patient atteint d'agénésie, puisqu'elle permet de remplacer plusieurs dents à la fois, chose que nous ne pouvons pas (ou difficilement) réaliser avec les TADs ou les bridges collés. Or, le pouvoir de contention des prothèses amovibles par rapport aux TADs et aux bridges collés est nettement inférieur, ce qui pose le problème de la durée de la période de transition.

En effet, concernant les agénésies dentaires unitaires ou bilatérales du secteur antérieur, on préférera réaliser une prothèse amovible résine pour une courte durée de transition prothétique (6 mois). Au-delà de cette période, on remarque une convergence des racines des dents adjacentes à l'édentement, impliquant alors un second temps orthodontique avant la pose de l'implant (26).

Outre cette faible capacité de contention, il est reconnu que la prothèse amovible, surtout transitoire, maintient une charge bactérienne parodontale importante et que ses micromouvements verticaux (sur sollicitations occlusales) ou transversales (bascule de la prothèse) agit comme un véritable outil de destruction parodontale. De ce fait, la mise en place de cette prothèse peut créer une perte osseuse compromettant le plan de traitement implantaire.

Nous retrouvons, pour les sites antérieurs d'agénésie, la possibilité d'utiliser des prothèses amovibles flexibles comme les prothèses Valplast. Ces dernières sont composées de résine thermoplastique à base de nylon, elles ne comportent pas de crochet et sont donc plus esthétique que les prothèses amovibles classiques (53). En revanche, étant flexibles, les prothèses thermoplastiques n'ont aucun potentiel de contention et donc sont uniquement

indiqués pour des courtes périodes de transition. Leurs bascules transversales sont responsables de pertes de support parodontal majorées.

Chez les patients souffrant d'agénésies multiples, la prothèse amovible trouve tout son sens et est beaucoup mieux acceptée, même chez les plus jeunes (54). Chez ces patients où la prothèse sera portée au-delà de 6 mois, il serait recommandé d'ajouter des taquets occlusaux à la prothèse pour éviter l'enfoncement de cette dernière (néfaste pour l'os) et de concevoir l'emplacement des crochets rétentifs afin de limiter les phénomènes de bascule.

La prothèse amovible complète (PAC) aura un apport considérable chez les patients atteints d'anodontie, rétablissant une dimension verticale d'occlusion, une fonction masticatoire et un confort psychologique au patient. BHALLA et Al ont montré que la PAC permettrait, en rétablissant une bonne dimension verticale, non seulement d'éviter la mise en place des malocclusions de classe III mais aussi d'améliorer la relation squelettique maxillaire et mandibulaire lors de la croissance de l'enfant (55).

De plus, la durée de vie des prothèses amovibles chez les jeunes patients est courte. En effet, HOBKIRK et Al ont exposé le fait que les prothèses amovibles, en particulier maxillaires, étaient changées tous les 3,5 à 4 ans pour les raisons suivantes :

- Insatisfaction du patient vis-à-vis de l'apparence de la prothèse ;
- Fracture de la prothèse ;
- Usure de la prothèse ;
- Inadaptation de la prothèse en bouche.

Nous pouvons donc dire que la prothèse amovible peut être utilisée dans le remplacement temporaire de dents antérieures sur une courte période, mais trouvera davantage son intérêt dans les cas d'agénésie multiple ou totale. Effectivement elle est la seule solution efficace dans ces situations.

#### 4.2.5. La gouttière thermoformée

Comme la prothèse amovible, la gouttière thermoformée est une réponse pour le traitement transitoire sur une période courte puisque son pouvoir de contention est faible. On préférera utiliser cette prothèse chez les patients souffrant d'hypodontie avec un petit nombre d'agénésies encastrées, puisque son concept réside sur l'englobement des dents adjacentes à l'édentement.

Sa mise en place passera par un empreinte classique en alginate, le prothésiste coulera alors le modèle en plâtre et réalisera un wax-up des dents manquantes. La gouttière est alors confectionnée sous vide ou sous pression, à partir de ce modèle, en résine acrylique transparent. Une fois la gouttière terminée, il suffit de remplir la logette de la dent à remplacer en résine ou en composite, d'ajuster en bouche et de polir.

De par sa transparence, la gouttière thermoformée est une solution relativement esthétique pour le patient mais peut lui poser problème lors des repas puisque cette gouttière doit être retirée.

## 4.2.6. Conservation des dents de laits

### 4.2.6.1. Généralités

Le meilleur moyen de conserver l'os pour un futur traitement implantaire chez les patients atteints d'agénésies est la conservation de la dent de lait. En effet, si cela est possible, le maintien jusqu'à l'âge adulte de la dent de lait permet de limiter les chirurgies de greffe osseuse qui accompagnent si souvent la pose d'un implant chez ce type de patient.

Or il n'est pas toujours possible de maintenir les dents de laits en place puisque ces dernières peuvent se trouver mobiles par la résorption de leurs racines ce qui contre-indique leur conservation. Les dents lactéales peuvent également être ankylosées (56).

Pour vérifier si une dent de lait est ankylosée, il suffit d'étudier le niveau de l'os sur une radiographie rétro-alvéolaire :

- Si le niveau de l'os est à la même hauteur pour la dent de lait et ses dents adjacentes, alors elle n'est pas ankylosée.
- Si le niveau de l'os est plus bas pour la dent de lait que pour les dents adjacentes, alors la dent de lait est ankylosée.



**Figure 14 : Deuxième molaire temporaire mandibulaire ankylosée chez un patient de 14 ans. On note l'infra-position de la dent et un niveau osseux inférieur à celui des dents adjacentes. D'après Kurol (57)**

La possibilité de conservation de la dent de lait n'est pas à négliger chez les patients souffrant d'agénésies. Parmi les dents de laits, les secondes molaires temporaires ainsi que les canines temporaires sont les plus propices à être conservées sur l'arcade (58). Toutefois, il est important, surtout dans le secteur antérieur, que le patient comprenne qu'il y aura une

certaine dysharmonie esthétique lié à la différence d'aspect entre la dent de lait et les dents permanentes adjacentes. Il est possible de réaliser des collages de pièces occlusales ou occlusales et axiales permettant de modifier la morphologie des dents lactéales favorablement d'un point de vue esthétique et fonctionnel.

Si cet aspect n'est pas un obstacle pour le patient, la conservation de ces dents se fera en respectant des contrôles radiologiques annuels pour en surveiller l'évolution biologique. En effet, il est important d'anticiper sur la possible rhizalyse ou ankylose de la dent de lait pour pouvoir offrir une alternative à sa perte.

#### 4.2.6.2. Préservation de la deuxième molaire de lait

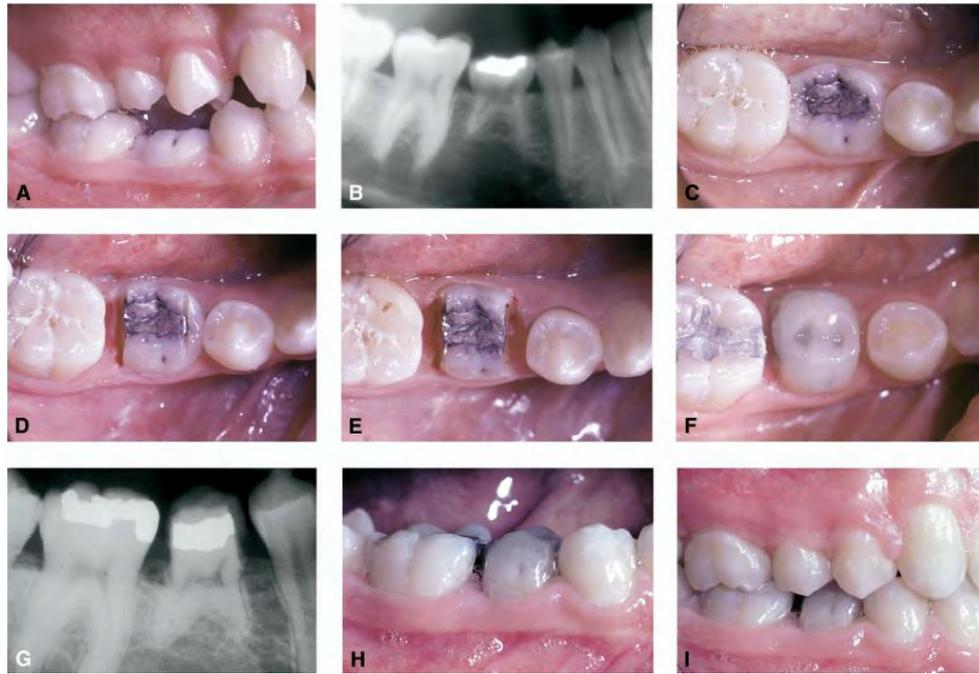
Les deuxièmes prémolaires maxillaires et mandibulaires font parties des dents les plus concernées par l'agénésie. Nous allons ici nous focaliser sur cette agénésie et plus particulièrement sur le maintien de la deuxième molaire de lait.

Classiquement, la largeur mésio-distale de la seconde prémolaire avoisine 7 mm et celle de la seconde molaire de lait est supérieur à cela (plus de 10 mm) (59).

KOKICH et Al, présente en 2006 le concept de réduire la largeur mésio-distale de cette dent de lait pour permettre de rapprocher les dents adjacentes et créer l'espace physiologique suffisant à la mise en place d'une seconde prémolaire prothétique.

Le protocole débute par le fraisage du bord mésial et distal de la molaire de lait en faisant attention à ne pas trop se rapprocher de la chambre pulpaire. Pour éviter cela, une mesure sur une radiographie de type bite-wing sera effectuée à la jonction cémento-amélaire pour estimer la bonne réduction de la dent.

Une fois la réduction effectuée et pour protéger la dentine mise à nue, nous réaliserons un coiffage au composite de cette dentine proximale ainsi qu'une mise en occlusion de la dent avec ce même composite ou avec un onlay (figure 15) (56).



**Figure 15 : Cas clinique de KOKICH et Al imageant un protocole de conservation d'une molaire de lait dans le cas d'agénésie de la seconde prémolaire : A, B et C. état initiale de la molaire non ankylosé mais en sous-occlusion ; D, E. après détermination de la bonne proportion de dent à éliminer sur une radio, fraisage des bords proximaux de la dent ; F. protection proximale de la dentine et remonter de la face occlusale au composite ; G. radio post-opératoire ; H et I. fermeture des espaces par l'orthodontiste et restitution d'une classe I molaire.**

Une fois l'espace créé, l'orthodontiste n'aura plus qu'à rapprocher les dents adjacentes et rétablir la classe I molaire. La dent de lait restera en place jusqu'à la fin de la croissance faciale du jeune patient et le début de la prise en charge implantaire.

#### 4.2.7. Dent postiche sur arc orthodontique

Il est fréquent, lors du traitement orthodontique et de la pose du système multi-bagues, que l'orthodontiste fixe une dent postiche à l'arc au niveau de l'édentement.

Chez les sujets jeunes (moins de 20 ans), cette solution se limitera à la période du soin orthodontique et sera déposée avec le système multi-bague. Une autre solution de transition sera donc ensuite à envisager.

Mais chez les patients adultes, nous n'avons pas les complications qu'apporte la croissance faciale. Il est donc envisageable de poser l'implant pendant ou directement après le soin orthodontique d'ouverture des espaces.

Dans ces cas, la dent postiche sur arc orthodontique est la solution de choix, quelle que soit la position de ou des agénésies. Il est bien sûr évident que la dent ne devra pas être en surcharge et que les contacts occlusaux statiques et dynamiques devront se faire préférentiellement sur les dents restantes du patient.

### 4.3. Les traitements retenus

Pour résumer, il est important d'adapter le choix de la solution thérapeutique de transition en fonction :

- De l'étendue de l'édentement lié aux agénésies
- De la position de l'édentement (secteur antérieur ou postérieur)
- De la période de transition

Dans cette logique, nous comprenons que la transition prothétique chez les patients atteints d'anodontie ou d'oligodontie s'opèrera majoritairement par la prothèse amovible complète ou partielle. Bien évidemment, pour certains sujets présentant (parmi les édentements) des agénésies antérieures unitaires il est important de leur proposer des prothèses plus esthétiques comme la couronne sur implant d'ancrage temporaire, le bridge cantilever ou la prothèse TOBBI.

La conservation des dents de lait, dans la mesure où elles le permettent et avec l'accord du patient, est la meilleure des solutions pour le maintien de l'espace inter-dentaire ainsi que pour la préservation du parodonte.

Le panel de choix prothétique s'élargit chez les patients atteints d'hypodontie. En effet, les TADs les bridges collés ou TOBBI sont des bonnes solutions pour une période longue de transition dans les secteurs antérieurs. Leurs potentiels de maintien de l'espace est très bon mais la bibliographie parle très peu de leur pouvoir de contention surtout au niveau radiculaire.

La prothèse amovible type valplast et la gouttière thermoformée seront à réserver pour des périodes de transition courtes puisque la contention qu'elles apportent n'est pas suffisante à long terme.

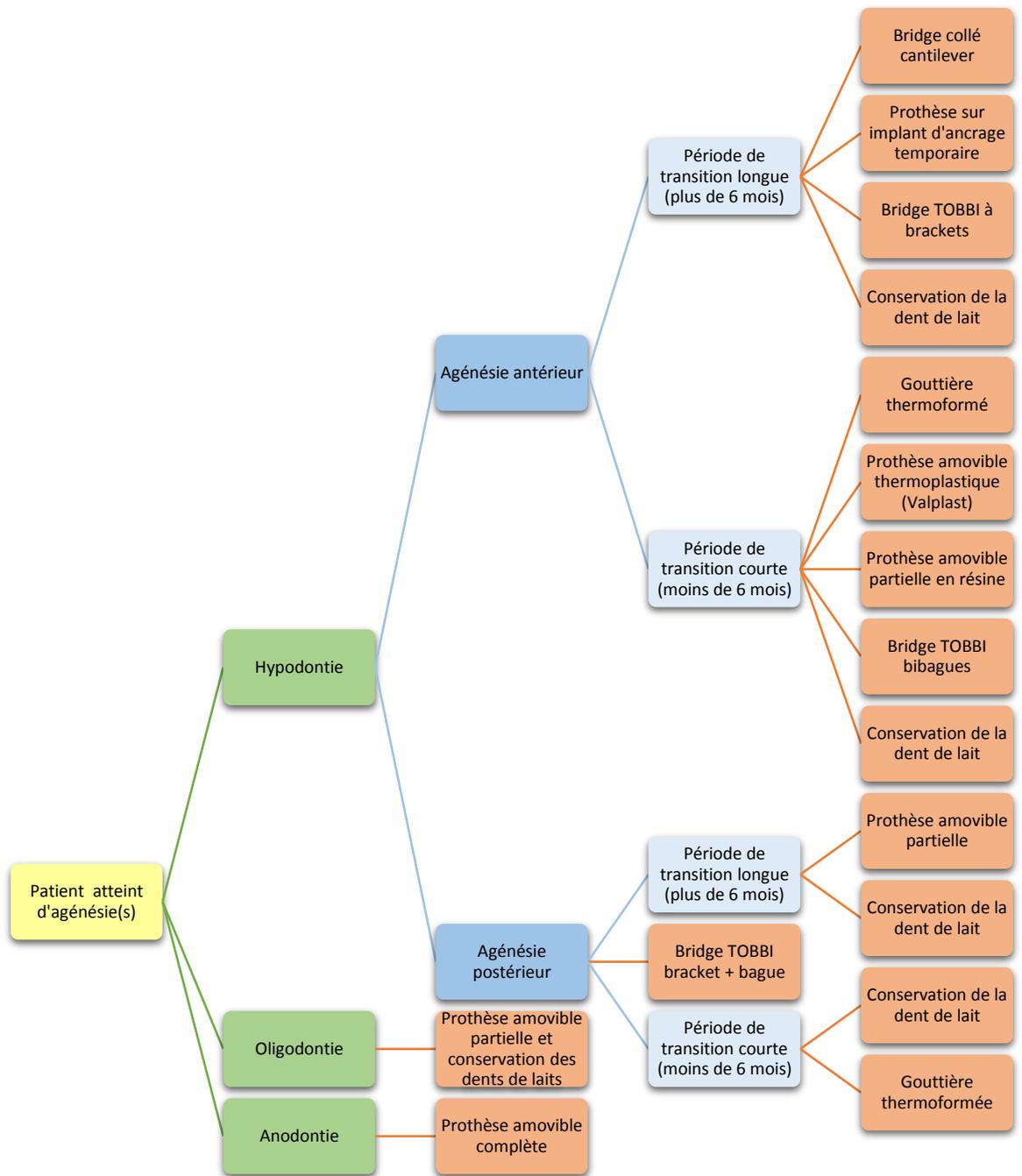


Figure 16 : arbre décisionnel des solutions de transition en fonction de la situation du patient atteint d'agenésie

## 5. LA PHASE CHIRURGICALE IMPLANTAIRE

La conservation osseuse de la zone édentée chez les patients souffrant d'agénésie est un vrai dilemme. La conservation de la dent temporaire ou l'usage des implants d'ancrages temporaires sont de bons moyens d'éviter une perte trop importante de l'os alvéolaire, mais ces solutions ne sont pas toujours applicables.

OSLER et KOKICH ont remarqué, dans les cas d'agénésie des deuxièmes prémolaires mandibulaires, une diminution de l'épaisseur crêstale de 25% sur 3 ans après l'extraction de la deuxième molaire temporaire mandibulaire. Cette résorption se ralentit sur les 4 ans qui suivent pour une perte additionnelle de 4%. Ils observent très peu de perte osseuse verticale ainsi qu'aucune corrélation entre la quantité de perte osseuse et l'étendue de la période après extraction (60).

URIBE et Al, eux, ont étudié l'évolution de la crête osseuse, lors de la distalisation de la canine, dans le cas d'agénésie des incisives latérales maxillaires. Ils ont observé, sur la période du soin orthodontique, une perte significative de l'os de l'ordre de 13 à 15% en largeur et de 6 à 12% en hauteur (61).

La finalité de la prise en charge d'un patient atteint d'agénésies est très souvent le traitement implantaire, mais cette solution ne peut se mettre en place qu'à partir du moment où :

- La croissance faciale est terminée (à vérifier sur une radiographie de poignet ou une superposition de radiographies céphalométriques espacées de 6 mois) ;
- Les dimensions verticales, mésio-distales et vestibulo-palatines/linguales de la crête osseuse sont suffisantes pour accueillir un ou plusieurs implants ;
- Les racines des dents adjacentes à l'édentement ne convergent pas ou très peu ;
- Les structures nobles, tel que le nerf mandibulaire, le nerf lingual ou le sinus, sont à distance du site implantaire (au moins 2 mm) ;
- Le patient ne présente pas d'affection ou de traitement contre-indiquant la chirurgie implantaire (risque d'endocardite infectieuse, traitement au bisphosphonates, patient immunodéprimé ...)

Pour une bonne survie de l'implant, il est donc important de respecter une épaisseur osseuse d'au moins 2mm autour de ce dernier (3mm entre deux implants). Or la plupart du temps cette épaisseur n'est pas présente chez les patients atteints d'agénésies, il faut donc recourir à la chirurgie de greffe osseuse pour pallier ce manque et aménager des tissus favorables à la réhabilitation chirurgico-prothétique implanto-portée.

Comme détaillé précédemment, plusieurs procédures sont réalisables telles que la régénération osseuse guidée (ROG), l'ostéotomie sagittale (ou technique du splitting) ou la greffe d'apposition pour restituer une hauteur et une épaisseur suffisante à la crête pour accueillir un ou plusieurs implants.

La classification de BENIC et HAMMERLE nous permet d'orienter notre choix de procédure, en fonction de la quantité et de l'épaisseur de l'os résiduel (62).

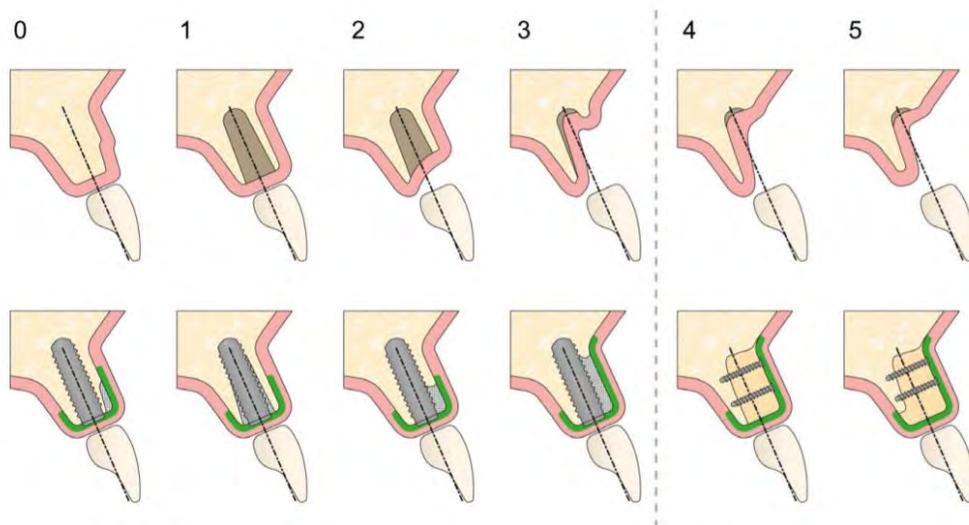


Figure 17 : schéma exposant les différentes classes de défauts osseux (de 0 à 5) et la procédure d'augmentation osseuse correspondantes d'après BENIC et HAMMERLE (62)

Classification du défaut osseux	Description	Procédure à appliquer
Classe 0	Léger défaut osseux au niveau du contour de la crête avec un volume suffisant pour la pose d'un implant	ROG dans le but de renforcer l'os existant autour de l'implant
Classe 1	Défaut osseux entre l'implant et les parois osseuses résiduelles post-extractionnelles	ROG dans le but de combler les espaces créés par l'extraction de la dent
Classe 2	Défaut osseux en vestibulaire de l'implant sur une faible hauteur.	ROG dans laquelle la stabilité de la zone à augmenter est stabilisée par les parois osseuses adjacentes
Classe 3	Défaut osseux en vestibulaire de l'implant sur toute sa hauteur	ROG dans laquelle la stabilité de la zone à augmenter n'est pas stabilisée par les parois osseuses adjacentes
Classe 4	Défaut osseux horizontal important	Reconstruction osseuse pré-implantaire
Classe 5	Défaut osseux horizontale et verticale important	Reconstruction osseuse pré-implantaire

**Tableau 7 : Tableau descriptif des classes de défauts osseux et de leurs procédures d'augmentation osseuse correspondante, d'après BENIC ET HAMMERLE (62)**

Un défaut osseux de classe 0 jusqu'à 3 pourra donc être géré dans la même séance que celle de la pose de l'implant. Par contre, pour un défaut osseux de classe 4 ou 5, la pose de l'implant devra être, elle, différée.

La difficulté de ces interventions, sur des sites édentés suite à une agénésie, est la qualité de l'os natif : il est faible en volume et souvent mono-cortical. Ceci fait de cet os un lit receveur de piètre qualité pour une greffe d'apposition en un seul temps.

Pour augmenter le potentiel de prise de nos greffes nous aurons recours, par exemple, à une technique de régénération osseuse guidée (ROG) avant une greffe d'apposition ou à une

technique de splitting qui ouvre l'espace médullaire. L'objectif étant d'augmenter la vascularisation du site receveur, essentiel à la bonne intégration du greffon.

A ce stade du traitement, la temporisation sera souvent à adapter à la fragilité du site. En effet, il est impératif que cette dernière ne comprime pas le site pour éviter un échec. Le valplast ou la prothèse amovible provisoire sont souvent trop compressives. D'autres prothèses de transition telles que les TADs placés axialement seront aussi à proscrire puisqu'ils génèrent une inflammation et une perte osseuse du fait de leur mobilité.

La dépose et la remise en place facilitée de la prothèse transitoire est aussi un impératif important à prendre en compte lorsque nous arrivons à cette phase. Le bridge collé cantilevers est l'exemple type de la prothèse difficile à utiliser dans cette situation. Nous voyons donc ici, que la phase de chirurgie pré-implantaire nous pousse à repenser la technique de temporisation à utiliser, certaines prothèses, comme les bridges TOBBI, sont plus faciles à appliquer et moins traumatiques pendant cette phase que d'autres.

Il est important d'informer le patient, dès le début de la prise en charge, sur le possible changement de prothèse transitoire si une chirurgie de greffe osseuse était à mettre en place.

## **6. IMPERATIF ET CONCEPTION DE LA PHASE PROTHETIQUE D'USAGE**

Le succès d'une prothèse d'usage (que l'on peut qualifier de système inerte) se mesure à sa capacité d'être intégrée dans un milieu biologique et d'avoir un résultat stable au long terme. En effet, la majorité des échecs en prothèse sont dus à un non-respect du système biologique qu'est la cavité buccale.

Il faudra donc respecter un certain nombre d'impératifs pour apporter le confort fonctionnel, biologique et social que recherche chaque patient dans la prothèse d'usage, qu'elle soit fixe ou amovible.

### **6.1. Les impératifs de la prothèse d'usage**

Selon Jean et Estelle SCHITTLY, la réussite du traitement, et donc la pérennité de la restauration prothétique, est le résultat de l'obtention et du maintien d'un équilibre touchant les deux structures en présence : un équilibre prothétique et un équilibre tissulaire. La rupture de l'un entraînant celle de l'autre et réciproquement (63).

Dans cette logique, la prothèse d'usage devra alors, selon SCHITTLY :

- Traiter les pathologies, renforcer ou rétablir les différentes fonctions de l'appareil manducateur ;
- Satisfaire les demandes du patient en matière de confort et d'esthétique ;
- Faciliter les mesures d'hygiène dans le cadre des possibilités physiques et psychiques du patient ;
- Ne pas avoir d'action pathogène, à moyen et à long terme, sur les différentes structures d'appui ;
- Comporter des pièces prothétiques résistant à l'épreuve du temps.

Pour la prothèse fixée, en plus de ces objectifs, nous ajouterons des impératifs tissulaires qu'il est important d'appliquer en particulier dans les secteurs antérieurs avant même le commencement de l'acte prothétique.

Ces impératifs sont au nombre de 4 :

- Importance de la présence de gencive attachée kératinisée autour du support, qu'il soit dentaire ou implantaire ;
- Préservation de l'alignement des collets entre 2 dents homologues ;
- Préservation de la papille inter-dentaire, elle-même liée à la préservation du profil des septas osseux ;
- Conservation des convexités alvéolaires dans le sens mésio-distal et vertical.

## **6.2. Les différentes solutions prothétiques**

### **6.2.1. Prothèse implantaire**

Chez les patients souffrant d'oligodontie, la prise en charge implantaire sera similaire à celle d'un patient souffrant d'édentements unitaires ou multiples, avec des couronnes unitaires sur implant et des prothèses plurales implanto-portés.

D'après la revue systématique de FILIUS et AL portant sur le traitement prothétique chez les patients atteints d'oligodontie, le taux de survie des implants dans chaque étude varie entre 35,7% et 98,7% (93,7% en moyenne) sur une période allant de 0,1 à 18,3 années. De plus, il remarque un taux d'échec supérieur au maxillaire par rapport à la mandibule (64).

Nous allons, par la suite, nous focaliser sur deux cas de figure typiques de soins implantaires : la prise en charge de l'édentement inesthétique qu'est l'agénésie des incisives latérales maxillaire ainsi que celle de l'anodontie.

### 6.2.1.1. La réhabilitation implantaire de l'agénésie des incisives latérales maxillaires

La prise en charge de l'agénésie de l'incisive latérale maxillaire est le cas le plus traité dans la bibliographie et on le comprend puisque qu'elle fait partie des agénésies les plus courantes avec le plus fort impact sur l'esthétique faciale.

Le travail de l'orthodontiste est capital dans ce cas de figure puisque c'est lui qui aménagera l'espace suffisant pour poser l'implant afin de rétablir une harmonie du sourire. Classiquement l'espace coronaire nécessaire pour une incisive latérale, une fois que les autres dents sont mises dans leurs positions fonctionnelles et esthétiques idéales, se situe entre 5 et 7 mm de largeur mésio-distale (65).

La seule solution envisageable dans cette situation est la pose d'un implant étroit de 3,5 mm de large dans un édentement dont l'espace mésio-distale est aménagé pour mesurer 7 mm de large. Il s'agit d'épaisseurs osseuses minimales pour préserver durablement l'ostéointégration.

Si ces conditions ne sont pas réunies, une solution de recours existe malgré tout. Si nous sommes dans le cas où l'espace s'approche des 5 mm, la pose d'un implant standard de 3,5 mm de diamètre n'est pas envisageable et l'alternative à ce manque d'espace est l'usage d'un implant de plus faible diamètre qu'on appelle plus communément un mini-implant.

Ces mini-implants ont un diamètre qui peut varier entre 1,8 et 3 mm et sont très souvent en un seul bloc contrairement aux implants conventionnels formés d'une partie implant ostéointégrée et de la suprastructure. Ils furent développés en temps qu'implant d'ancrage temporaire pour la temporisation prothétique et l'ancrage orthodontique. Mais de nombreux praticiens remarquent une bonne ostéointégration de ces TADs et le développement des mini-implants avec un état de surface compatible à l'ostéointégration voit le jour (66).

De par leurs petit diamètre, ce type d'implant permet (67) :

- D'éviter la greffe osseuse là où l'implant conventionnel l'exigerait,
- De réaliser une chirurgie moins traumatique pour le patient ;
- D'apporter une solution implantaire moins couteuse pour le patient.

Le taux de survie de ces mini-implants est très prometteur comme l'expose la revue d'article SOHRABI et Al en 2012. Ces dernier ont observés un taux de survie, pour la grande majorité des études, supérieur à 90% sur une période pouvant aller jusqu'à 9,1 années (68).

La convergence des racines est une contre-indication à la pose d'un implant, or selon KINZER et KOKICH, avec l'arrivée des mini-implants il est possible de faire une réhabilitation implantaire dans des cas où l'espace inter-radiculaire est à un minimum de 5 mm. Ils insistent sur le fait qu'il est important de vérifier cette distance inter-radiculaire radiologiquement avant la dépose des arcs orthodontiques (65).

Outre le placement de l'implant, il est important lors de la conception de la prothèse supra-implantaire de respecter les impératifs parodontaux exposés précédemment et les règles prothétique que sont la teinte, la forme de la prothèse ainsi que l'état de surface de la céramique. Le respect de ces principes permet de rapprocher cette prothèse au plus proche du standard qu'est la dent naturelle.

### 6.2.1.2. Les soins implantaires chez le patient atteint d'oligodontie sévère ou d'anodontie

Selon un rapport de la HAS de 2010, « *les actes du traitement implanto-prothétique des agénésies dentaires multiples liées aux dysplasies ectodermiques ou à d'autres maladies rares, chez l'enfant atteint d'oligodontie, avec pose de 2 implants (voire 4 maximum) uniquement dans la région antérieure mandibulaire, au-delà de 6 ans et ce jusqu'à la fin de la croissance, sont pris en charge par l'Assurance maladie* » (69).

En effet, nous estimons que la croissance transversale de la région antérieure de la mandibule est stable après 6 ans et donc qu'un implant placé dans cette région ne sera pas affecté par le remodelage osseux lors de la croissance (70). C'est la seule indication à la pose d'implants d'usage avant la fin de la croissance.

Ces implants symphysaires vont permettre une stabilisation de la prothèse amovible, rétablissant un potentiel masticatoire et un confort buccal au patient par le biais de systèmes d'attache.

Par ailleurs, l'arrivée des mini-implants facilite la prise en charge implantaire chez ces patients. En effet, cette absence importante de dents s'accompagne d'une forte résorption de l'os alvéolaire, contre-indiquant l'usage des implants conventionnel mais pas celle des mini-implants.

## 6.2.2. Prothèse non-implantaire

Dans le cas où la solution implantaire n'est pas applicable pour des raisons de santé générale, de manque de place coronale ou apicale ou tout simplement de refus du patient, d'autres solutions sont possibles.

L'édentement multiple peut être réhabilité grâce :

- A la prothèse amovible partielle à châssis métallique en accordant une importance à l'axe d'insertion et à la préparation des dents supports de crochet (taquets et lignes guides). Cette alternative amovible est souvent mal acceptée chez les patients jeunes recherchant plutôt une solution prothétique fixe.
- Au bridge conventionnel, applicable seulement si les dents piliers sont déjà délabrées (caries, obturations ou couronnes). Une dent adjacente à l'édentement saine contre-indique la mise en place de ce type de bridge.

Concernant les alternatives prothétiques non-implantaires applicables à l'édentement unitaire, on peut ajouter aux propositions exposées précédemment celle du bridge collé à ailettes et plus particulièrement le bridge collé cantilever.

Nous l'avons montré, le bridge cantilever est une excellente solution dans l'attente de la pose d'un implant, en particulier dans les secteurs antérieurs. Or, à l'origine, le bridge cantilever fut développé comme prothèse d'usage. Il sera indiqué dans les situations d'édentement unitaire antérieur soit d'emblée, par choix du patient, soit lorsque l'espacement coronale ou inter-radicaire des deux dents adjacentes empêche la pose d'un implant.

Par ailleurs, LAM et Al ont montré un taux de survie à 10 ans équivalent entre le bridge cantilever et l'implant unitaire mais un taux de succès supérieur pour le bridge sur la même période (71). Ceci nécessite des études avec un plus fort niveau de preuve, mais le bridge collé cantilever semble être une bonne alternative à la pose d'un implant.

Le recul clinique sur les bridges collés à ailette dans les secteurs postérieurs est moins important que celui des secteurs antérieurs, mais certaines études comme celle de SAILER et Al démontrent un futur plutôt prometteur, avec une survie à 6 ans de 100% sur des bridges cantilever antérieurs mais aussi postérieurs (72).

## 7. LA PSYCHOLOGIE DU PATIENT ATTEINT D'AGENESIES

La prise en charge d'un patient implique une réflexion sur plusieurs points clés permettant de mettre en place un traitement personnalisé et spécifique au patient : réflexion sur l'origine de la situation bucco-dentaire, sur le type de traitement de transition, sur la finalité du traitement, sur la chronologie du traitement.

Tout ceci est d'une grande importance mais on ne se rend peut-être pas assez compte de l'impact psychologique qu'a cette prise en charge spécifique sur le patient.

En effet, un patient atteint d'agénésie, qu'elle soit unitaire ou multiple, sera souvent diagnostiqué précocement, entre 6 et 10 ans, et la finalité du traitement sera, elle, plutôt en début d'âge adulte c'est à dire à la fin de la croissance.

Tout au long de cette longue prise en charge, l'impact psychologique du traitement sur le patient peut s'exprimer de différente manière :

- De l'incompréhension tout d'abord, lors du diagnostic initial. En effet, le patient est souvent trop jeune pour comprendre sa situation et ce que cela implique. La compréhension et l'implication dans le traitement grandira avec le patient (73).
- De la frustration pendant la période d'attente entre le diagnostic initial et le début du traitement. En effet, on retrouve un sentiment d'être oublié chez ces patients, qui n'ont pas forcément compris pourquoi le traitement tarde à s'enclencher. Cette frustration s'estompe au commencement du traitement et réapparaît lors du traitement, dû à des complications ou à la longueur de ce dernier (73).
- Un impact sur l'estime de soi. En effet, bien que le diagnostic initial se fasse tôt, les premiers traitements ne débutent que vers l'âge avancé de l'adolescence, période pendant laquelle la perception de soi est la plus importante et dicte nos propres règles sociales. L'esthétique chez ces patients est primordiale, c'est ce qu'ils recherchent en premier dans nos traitements et qui leur apportera un meilleur confort.

L'impact psychologique des agénésies sur les patients ne doit pas être écarté de la prise en charge globale. Sa prise en compte doit faire partie inhérente de cette dernière et réside en grande partie sur l'information du patient et la communication patient/praticien.

Pour nous aider dans cette communication nous avons à notre disposition le «*Child Perceptions Questionnaire*» pour les enfants âgés de 11 à 14 ans (CPQ11-14) compilé par JOKOVIC et Al (74).

Ce questionnaire regroupe 37 questions réparties dans quatre domaines : les symptômes oraux, les limitations fonctionnelles, le bien-être émotionnel et le bien-être social. Elles traitent sur la vision qu'a l'enfant mais aussi sur les visions que pourrait avoir son entourage concernant l'apparence de ces dents ainsi que sur son comportement à la maison et à l'école (75).

C'est un bon outil permettant au praticien de déterminer et de cibler les problèmes fonctionnels et psychosociaux qui affecte le patient et de les résoudre avec lui (76).

## CONCLUSION

Une proportion non négligeable de patients est atteinte d'agénésie dentaire, qu'elle soit associée ou non à un syndrome. Le diagnostic de cette anomalie se fait à un âge souvent très précoce et la prise en charge commence ainsi très tôt.

En effet, toute la difficulté de ce traitement réside dans la croissance du patient puisque cette dernière se poursuit après 20 ans et même 30 ans pour certains profils faciaux. La pose d'un implant est donc à considérer seulement dans le cas où cette croissance est achevée ou du moins très faible.

Un des plus grands défis de cette thérapeutique réside dans la gestion du temps de latence entre la fin du soin orthodontique d'ouverture des espaces et le traitement prothétique implantaire, la prothèse transitoire est donc une étape clé dans ce plan de traitement.

Idéalement, la prothèse de transition devra préserver l'espace créé orthodontiquement ainsi que l'os alvéolaire, elle aura aussi pour rôle de rétablir une fonction adéquate ainsi qu'une esthétique dans les secteurs antérieurs.

Dans ce sens et dans la mesure où la dent de lait n'est pas conservable, nous privilégierons l'usage des TADs supportant une dent postiche, des bridges collés cantilever dans les secteurs d'édentement unitaires antérieurs alors que pour les édentements postérieurs unitaires ou pluraux, nous nous orienterons plutôt vers la prothèse amovible.

Les bridges TOBBI apportent une solution dans les situations d'édentements encastrés antérieurs ou postérieur et, de par leurs facilités de dépose et de remise en place, sont intéressants dans la phase de transition péri-implantaire.

Enfin, d'un point de vue psychologique, la prothèse transitoire est d'une grande aide pour le patient puisqu'elle permet de retrouver une esthétique faciale, si important pour la sociabilisation et l'estime de soi chez les jeunes patients.

Le Président du jury

Le Directeur de thèse

Professeur Frédéric VAYSSE

Docteur Luc RAYNALDY

## BIBLIOGRAPHIE

1. Polder BJ, Van't Hof MA, Van der Linden FPGM, Kuijpers-Jagtman AM. A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent Oral Epidemiol.* juin 2004;32(3):217-26.
2. Parkin N, Elcock C, Smith RN, Griffin RC, Brook AH. The aetiology of hypodontia: the prevalence, severity and location of hypodontia within families. *Arch Oral Biol.* déc 2009;54 Suppl 1:S52-56.
3. Al-Ani AH, Antoun JS, Thomson WM, Merriman TR, Farella M. Hypodontia: An Update on Its Etiology, Classification, and Clinical Management. *BioMed Res Int.* 2017;2017:9378325.
4. Patat O, Chassaing N. Analyse du gène Wnt10A dans une cohorte de 413 cas index atteints d'agénésies dentaires multiples et de 190 apparentés : revue des phénotypes et des génotypes. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2017.
5. Brook AH. Multilevel complex interactions between genetic, epigenetic and environmental factors in the aetiology of anomalies of dental development. *Arch Oral Biol.* déc 2009;54 Suppl 1:S3-17.
6. Bailleul-Forestier I, Berdal A, Vinckier F, de Ravel T, Fryns JP, Verloes A. The genetic basis of inherited anomalies of the teeth. Part 2: syndromes with significant dental involvement. *Eur J Med Genet.* oct 2008;51(5):383-408.
7. Bailleul-Forestier I, Molla M, Verloes A, Berdal A. The genetic basis of inherited anomalies of the teeth. Part 1: clinical and molecular aspects of non-syndromic dental disorders. *Eur J Med Genet.* août 2008;51(4):273-91.
8. Russell BG, Kjaer I. Tooth agenesis in Down syndrome. *Am J Med Genet.* 13 févr 1995;55(4):466-71.
9. Karsten A, Larson M, Larson O, Stockholm Cleft Palate Team, Stockholm, Sweden. Length of the cleft in relation to the incidence of hypodontia of the second premolar and to inheritance of cleft lip and palate in children with isolated cleft palate. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2005;39(5):283-6.
10. Bousquet P, Ansermino H, Canal P, Renaud M, Artz C. Croissance et implants dentaires : évaluation et prévention du risque esthétique. *Orthod Fr.* 1 sept 2016;87:321-8.
11. Fudalej P, Kokich VG, Leroux B. Determining the cessation of vertical growth of the craniofacial structures to facilitate placement of single-tooth implants. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* avr 2007;131(4 Suppl):S59-67.

12. Love RJ, Murray JM, Mamandras AH. Facial growth in males 16 to 20 years of age. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* mars 1990;97(3):200-6.
13. Foley TF, Mamandras AH. Facial growth in females 14 to 20 years of age. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* mars 1992;101(3):248-54.
14. Riolo ML, Moyers RE, McNamara Jr JA, Hunter WS. An atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the University of Michigan [Monograph 2]. In: *Craniofacial Growth Series.* Center for Human Growth and Development, The University of Michigan Ann Arbor; 1974.
15. Heij DGO, Opdebeeck H, van Steenberghe D, Kokich VG, Belser U, Quirynen M. Facial development, continuous tooth eruption, and mesial drift as compromising factors for implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* déc 2006;21(6):867-78.
16. Thilander B, Odman J, Gröndahl K, Lekholm U. Aspects on osseointegrated implants inserted in growing jaws. A biometric and radiographic study in the young pig. *Eur J Orthod.* avr 1992;14(2):99-109.
17. Odman J, Gröndahl K, Lekholm U, Thilander B. The effect of osseointegrated implants on the dento-alveolar development. A clinical and radiographic study in growing pigs. *Eur J Orthod.* août 1991;13(4):279-86.
18. Dallel I, Marwen W, Ben Abdallah S, Tobji S, Ben Amor A, Canal P. L'agénésie des incisives latérales supérieures : étude d'une population orthodontique et illustration clinique. *Int Orthod.* 1 juin 2018;16(2):384-407.
19. Sfeir E, Nassif N, Moukarzel C. Use of mini dental implants in ectodermal dysplasia children: follow-up of three cases. *Eur J Paediatr Dent.* juill 2014;15(2 Suppl):207-12.
20. Nunn JH, Carter NE, Gillgrass TJ, Hobson RS, Jepson NJ, Meechan JG, et al. The interdisciplinary management of hypodontia: background and role of paediatric dentistry. *Br Dent J.* 8 mars 2003;194(5):245-51.
21. Carter NE, Gillgrass TJ, Hobson RS, Jepson N, Eechan JGM, Nohl FS, et al. The interdisciplinary management of hypodontia: orthodontics. *Br Dent J.* 12 avr 2003;194(7):361-6.
22. Aml B-K, Jb B, Nk S. Traitement orthodontique par substitution des agénésies dentaires chez le jeune patient. 2011;18:7.
23. Salimon C, Chappard D, Guillaume B. Possibilités et limites du traitement implantaire en cas d'agénésie dentaire. *Dentoscope.* 25 mai 2016;(149):10-20.

24. Kinzer GA, Kokich VO. Managing congenitally missing lateral incisors. Part II: tooth-supported restorations. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2005;17(2):76-84.
25. Silveira GS, Almeida NV de, Pereira DMT, Mattos CT, Mucha JN. Prosthetic replacement vs space closure for maxillary lateral incisor agenesis: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 août 2016;150(2):228-37.
26. Muller C. Agensis of lateral incisors: A fresh look at our practice. *Int Orthod.* 1 déc 2015;13(4):525-38.
27. Implant d'ancrage temporaire orthodontique, mini-vis | Bücco [Internet]. Bücco Orthodontie, par vos orthodontistes. [cité 4 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.orthodontisteenligne.com/mini-vis-dancrage-temporaire-mini-implants/>
28. Lee J-S, Kim JK, PARCK Y-C, VANARSDALL Jr RL. Applications cliniques des mini-implants en orthodontie. *QUINTESSENCE INTERNATIONAL.* 11/2007;
29. Davarpanah M, Caraman M, Khoury PM, Augeraud E, Agachi A, Szmukler-Moncler S. L'apport de l'ancrage squelettique en orthodontie. *Actual Odonto-Stomatol.* mars 2007;(237):41-58.
30. Baron P, De Saboulin Bollena hilippe. Contribution à l'étude du taux d'échec des mini-vis d'ancrage orthodontique et recherche des facteurs de risque : analyse clinique rétrospective. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2014.
31. Ciarlantini R, Melsen B. Semipermanent replacement of missing maxillary lateral incisors by mini-implant retained pontics: A follow-up study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 mai 2017;151(5):989-94.
32. The Aarhus® System [Internet]. American Orthodontics. 2019 [cité 24 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.americanortho.com/products/mini-implant-tads/the-aarhus-system/>
33. Melsen B, Huja SS, Chien H-H, Dalstra M. Alveolar bone preservation subsequent to miniscrew implant placement in a canine model. *Orthod Craniofac Res.* mai 2015;18(2):77-85.
34. Wilmes B, Nienkemper M, Renger S, Drescher D. Mini-implant-supported temporary pontics. *J Clin Orthod JCO.* juill 2014;48(7):422-9.
35. Wilmes B, Drescher D. A miniscrew system with interchangeable abutments. *J Clin Orthod JCO.* oct 2008;42(10):574-80; quiz 595.
36. Kokich VG, Swift Jr Edward J. Temporary Restoration of Maxillary Lateral Incisor Implant Sites. *J Esthet Restor Dent.* 1 juin 2011;23(3):136-7.

37. Jeong D-M, Choi B, Choo H, Kim J-H, Chung K-R, Kim S-H. Novel application of the 2-piece orthodontic C-implant for temporary crown restoration after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 oct 2011;140(4):569-79.
38. Cope JB, McFadden D. Temporary replacement of missing maxillary lateral incisors with orthodontic miniscrew implants in growing patients: rationale, clinical technique, and long-term results. *J Orthod.* sept 2014;41 Suppl 1:s62-74.
39. Attal J, Tirlet G. Le cantilever : une nouvelle géométrie pour les bridges collés. *Rev Synthèse.* 2015;26:10.
40. Rochette AL. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent.* oct 1973;30(4 Pt 1):418-23.
41. Hopkins C. An immediate cantilever Rochette bridge. *Br Dent J.* 3 nov 1981;151(9):292-5.
42. Shaw MJ, Tay WM. Clinical performance of resin-bonded cast metal bridges (Rochette bridges). A preliminary report. *Br Dent J.* 1 juin 1982;152(11):378-80.
43. Kern M. Clinical long-term survival of two-retainer and single-retainer all-ceramic resin-bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. févr 2005;36(2):141-7.
44. Kern M, Sasse M. Ten-year survival of anterior all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. *J Adhes Dent.* oct 2011;13(5):407-10.
45. HAS. Evaluation des prothèses plurales fixées en extension (bridges cantilever) et des prothèses plurales fixées à ancrages coronaires partiels. 2015 sept.
46. Mourshed B, Samran A, Alfagih A, Samran A, Abdulrab S, Kern M. Anterior Cantilever Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses: A Review of the Literature. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont.* mars 2018;27(3):266-75.
47. Tirlet G, Attal J. Les bridges collés cantilever en vitrocéramique renforcée au disilicate de lithium. *Réal Clin.* 26:12.
48. Atsu SS, Aka PS, Kucukesmen HC, Kilicarslan MA, Atakan C. Age-related changes in tooth enamel as measured by electron microscopy: implications for porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent.* oct 2005;94(4):336-41.
49. King PA, Foster LV, Yates RJ, Newcombe RG, Garrett MJ. Survival characteristics of 771 resin-retained bridges provided at a UK dental teaching hospital. *Br Dent J.* 10 avr 2015;218(7):423-8; discussion 428.
50. Richelme J, Hagege FJ. Préserver l'esthétique. *Inf Dent.* 2007;4.
51. Hagege FJ, Richelme J. Concept original de prothèse de transition dans les zones implantaires esthétiques. *Altern Prothétiques.* 2003;3-14.

52. Favot L-M, Cuzin J-F, Schouver J, Pongas D, Tisserand A, Penaud J. Transitional prosthodontic treatment on implant: A new orthodontic proposal. *Int Orthod.* déc 2010;8(4):399-408.
53. Department of Prosthodontics, College Of Dental Sciences, Davangere, India, Sharma DrA, H.S DrS. A Review: Flexible Removable Partial Dentures. *IOSR J Dent Med Sci.* 2014;13(12):58-62.
54. Lexner MO, Almer L. Case series: Treatment considerations in x-linked hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent.* nov 2009;10 Suppl 1:26-30.
55. Bhalla G, Agrawal KK, Chand P, Singh K, Singh BP, Goel P, et al. Effect of complete dentures on craniofacial growth of an ectodermal dysplasia patient: a clinical report. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont.* août 2013;22(6):495-500.
56. Kokich VG, Kokich VO. Congenitally missing mandibular second premolars: clinical options. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* oct 2006;130(4):437-44.
57. Kurol J. Impacted and ankylosed teeth: why, when, and how to intervene. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* avr 2006;129(4 Suppl):S86-90.
58. Bergendal B. When should we extract deciduous teeth and place implants in young individuals with tooth agenesis? *J Oral Rehabil.* 1 janv 2008;35(s1):55-63.
59. Lavergne J. Dimensions mésio-distales et vestibulo-linguales des dents humaines permanentes. *Bull Mém Société Anthropol Paris.* 1974;1(3):351-5.
60. Ostler MS, Kokich VG. Alveolar ridge changes in patients congenitally missing mandibular second premolars. *J Prosthet Dent.* févr 1994;71(2):144-9.
61. Uribe F, Chau V, Padala S, Neace WP, Cutrera A, Nanda R. Alveolar ridge width and height changes after orthodontic space opening in patients congenitally missing maxillary lateral incisors. *Eur J Orthod.* févr 2013;35(1):87-92.
62. Benic GI, Hämmerle CHF. Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontol 2000.* 2014;66(1):13-40.
63. Schittly J, Schittly E. Prothèse amovible partielle: clinique et laboratoire. Wolters Kluwer France; 2006. (JPIO).
64. Filius MA, Cune MS, Raghoobar GM, Vissink A, Visser A. Prosthetic treatment outcome in patients with severe hypodontia: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 1 mai 2016;43(5):373-87.

65. Kinzer GA, Kokich VO. Managing congenitally missing lateral incisors. Part III: single-tooth implants. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2005;17(4):202-10.
66. Christensen GJ. Critical appraisal. Mini implants: good or bad for long-term service? *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2008;20(5):343-8.
67. Gleiznys A, Skirbutis G, Harb A, Barzdiukaite I, Grinyte I. New approach towards mini dental implants and small-diameter implants: an option for long-term prostheses. *Stomatologija.* 2012;14(2):39-45.
68. Sohrabi K, Mushantat A, Esfandiari S, Feine J. How successful are small-diameter implants? A literature review. *Clin Oral Implants Res.* mai 2012;23(5):515-25.
69. HAS. Traitement implantoprothétique de l'adulte atteint d'agénésies dentaires multiples liées à une maladie rare Evaluation des actes associés à la chirurgie préimplantaire, à la pose d'implants et à la pose d'une prothèse amovible supra-implantaire. 2010 juill.
70. Singer SL, Henry PJ, Liddelow G, Rosenberg I. Long-term follow-up of implant treatment for oligodontia in an actively growing individual: a clinical report. *J Prosthet Dent.* nov 2012;108(5):279-85.
71. Lam WYH, Botelho MG, McGrath CPJ. Longevity of implant crowns and 2-unit cantilevered resin-bonded bridges. *Clin Oral Implants Res.* déc 2013;24(12):1369-74.
72. Sailer I, Bonani T, Brodbeck U, Hämmerle CHF. Retrospective clinical study of single-retainer cantilever anterior and posterior glass-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses at a mean follow-up of 6 years. *Int J Prosthodont.* oct 2013;26(5):443-50.
73. Meaney S, Anweigi L, Ziada H, Allen F. The impact of hypodontia: a qualitative study on the experiences of patients. *Eur J Orthod.* oct 2012;34(5):547-52.
74. Jokovic A, Locker D, Stephens M, Kenny D, Tompson B, Guyatt G. Validity and reliability of a questionnaire for measuring child oral-health-related quality of life. *J Dent Res.* juill 2002;81(7):459-63.
75. Laing E, Cunningham SJ, Jones S, Moles D, Gill D. Psychosocial impact of hypodontia in children. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* janv 2010;137(1):35-41.
76. Locker D, Jokovic A, Prakash P, Tompson B. Oral health-related quality of life of children with oligodontia. *Int J Paediatr Dent.* janv 2010;20(1):8-14.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

**Figure 1 – p 24** : Schéma représentant la croissance, en fonction des profils faciaux, et ses impacts sur la position de l'implant posé dans le secteur antérieur (10)

**Figure 2 – p 37** : Morphologie de l'implant d'ancrage temporaire (28)

**Figure 3 – p 40** : Protocole après insertion du TAD : A. insertion de la mini-vis ; B. mise en forme du fil de fer ; C et D. build-up de la couronne provisoire en composite ; E. polissage hors bouche ; F. réinsertion en bouche et vérification de l'adaptation occlusale et gingival

**Figure 4 – p 41** : Protocole après mise en place du TAD : A. insertion en bouche du transfert d'empreinte ; B. analogue du mini-implant ; C. coulée du modèle en plâtre avec analogue ; D. ensemble vis de fixation, pilier en résine et mini-implant Benefit ; E. pilier en acier inoxydable et vis de fixation intégrée (autre alternative) ; F et G. pilier fraisé en place sur le modèle en plâtre.

**Figure 5 – p 42** : Protocole de réalisation de la couronne provisoire : A. choix de la dent en résine et adaptation au site clinique ; B. fixation de cette dent au pilier avec de la cire ; C. réalisation d'un silicone de transfert de la portion vestibulaire et occlusale de cette ensemble ; D et E. retiré la cire et repositionné la dent avec le transfert ; F. fixation du pilier et protection de l'accès à la vis à l'aide de cire ; G et H. montage de la couronne en composite, polissage et insertion en bouche

**Figure 6 – p 45** : Présentation schématique du bridge collé traditionnel et cantilever selon Attal et Tirlet (39)

**Figure 7 – p 46** : Bridge de Rochette (à gauche) et bridge de Maryland (à droite)

**Figure 8 – p 48** : Schéma représentant la préparation type de la dent pilier de bridge, selon Matthias Kern

**Figure 9 – p 49** : Avantages et inconvénients comparés des bridges collés cantilever en fonction du matériau utilisé (métal, zircon ou céramique au disilicate de lithium) (39)

**Figure 10 – p 51** : Le bridge TOBBI : vue extra-orale (à gauche) et intra-orale (à droite) (51)

**Figure 11 – p 52** : Exemple d'adaptation du concept TOBBI aux secteurs postérieurs intercalaires, ici stabilisé à l'aide d'une bague d'orthodontie et de deux brackets collées (51)

**Figure 12 – p 53** : Etapes de laboratoire pour la réalisation d'un bridge TOBBI (51)

**Figure 13 - p 54** : Exemple de bridge TOBBI soutenu par des bagues (52)

**Figure 14 p 59** : Deuxième molaire temporaire mandibulaire ankylosée chez un patient de 14 ans. On note l'infraposition de la dent et un niveau osseux inférieur à celui des dents adjacentes. D'après Kurol (57)

**Figure 15 – p 61** : Cas clinique de KOKICH et Al imageant un protocole de conservation d'une molaire de lait dans le cas d'agénésie de la seconde prémolaire : A, B et C. état initial de la molaire non ankylosé mais en sous-occlusion ; D, E. après détermination de la bonne proportion de dent à éliminer sur une radio, fraisage des bords proximaux de la dent ; F. protection proximale de la dentine et remonter de la face occlusale au composite ; G. radio post-opératoire ; H et I. fermeture des espaces par l'orthodontiste et restitution d'une classe I molaire

**Figure 16 – p 64** : Arbre décisionnel des solutions de transition en fonction de la situation du patient atteint d'agénésie

**Figure 17 - p 66** : Schéma exposant les différentes classes de défauts osseux (de 0 à 5) et la procédure d'augmentation osseuse correspondantes d'après BENIC et HAMMERLE (62)

**Tableau 1 - p 16** : Prévalence des dents les plus touchées par l'agénésie divisées en trois groupes : commun, moins commun et rare

**Tableau 2 – p 20** : Tableau montrant la croissance faciale verticale en fonction de l'âge et du sexe du patient d'après FUDALEJ et Al

Tableau 3 – p 21 : Tableau montrant l'éruption des incisives centrales maxillaires en fonction de l'âge et du sexe du patient d'après FUDALEJ et Al

**Tableau 4 – p 21** : Tableau montrant l'éruption des incisives centrales mandibulaire en fonction de l'âge et du sexe du patient d'après FUDALEJ et Al

**Tableau 5 – p 21** : Tableau montrant l'éruption des premières molaires maxillaires en fonction de l'âge et du sexe du patient d'après FUDALEJ et Al

**Tableau 6 – p 26** : Tableau explicatif des différentes croissances impliquées dans la croissance faciale et de leurs impacts sur un implant posé

**Tableau 7 – p 67** : Tableau descriptif des classes de défauts osseux et de leurs procédures d'augmentation osseuse correspondante, d'après BENIC ET HAMMERLE (62)

**LE TRAITEMENT DE TRANSITION PROTHETIQUE CHEZ LES PATIENTS ATTEINTS  
D'AGENESIES : UNE TRANSITION RACCORDANT L'ORTHODONTIE A L'IMPLANTAIRE.**

---

**RESUME**

Un des défis du traitement chez les patients atteints d'agénésies réside dans la gestion du temps de latence entre la fin du soin orthodontique d'ouverture des espaces et le traitement prothétique implantaire. La prothèse transitoire est donc une étape clé dans ce plan de traitement. Elle devra préserver l'espace créé orthodontiquement ainsi que l'os alvéolaire. Elle aura aussi pour rôle de rétablir une fonction adéquate ainsi qu'une esthétique dans les secteurs antérieurs. Dans ce sens et dans la mesure où la dent de lait n'est pas conservable, nous privilégierons l'usage des TADs supportant une dent postiche, des bridges collés cantilever dans les secteurs d'édentement unitaires antérieurs alors que pour les édentements postérieurs unitaires ou pluraux, nous nous orienterons plutôt vers la prothèse amovible. Les bridges TOBBI apporteront une solution dans les situations d'édentements encastrés antérieurs ou postérieurs.

---

**TRANSITIONAL PROSTHETIC TREATMENT IN PATIENTS WITH AGENESIES: A TRANSITION FROM  
ORTHODONTICS TO IMPLANT DENTISTRY.**

**SUMMARY**

One of the challenges of treating patients with agenesis is managing the latency time between the end of orthodontic open space care and implant prosthetic treatment. Transitional prosthetics is therefore a key step in this treatment plan. It must preserve the space created orthodontically as well as the alveolar bone. It will also restore proper function and esthetics in the anterior areas. In this sense and insofar as the deciduous tooth is not preserved, we will favor the use of TADs supporting a false tooth, cantilever cemented bridges in the anterior unitary edentulous areas, while for the posterior unitary or plural edentulous areas, we will focus more on the removable prosthesis. TOBBI bridges will provide a solution in anterior or posterior embedded edentulous situations.

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE** : Prothèse (58 ;01)

---

**MOTS-CLES** : agénésies, prothèse transitoire, croissance faciale, implant, bridge collé, bridge TOBBI, implant d'ancrage temporaire, traitement pluridisciplinaire.

---

**INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :**

Université Toulouse III-Paul Sabatier Faculté de chirurgie dentaire

3 chemin des Maraîchers, 31062, Toulouse Cedex

---

**DIRECTEUR DE THESE** : Docteur Luc RAYNALDY