



**HAL**  
open science

# Les restaurations par technique directe et indirecte dans la prise en charge de l'amélogénèse imparfaite chez l'enfant

Emma Nicolas

## ► To cite this version:

Emma Nicolas. Les restaurations par technique directe et indirecte dans la prise en charge de l'amélogénèse imparfaite chez l'enfant. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-04017604

**HAL Id: dumas-04017604**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04017604v1>**

Submitted on 7 Mar 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

**THESE**

**POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et publiquement soutenue devant

Aix-Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Éric BERTON)

Faculté des Sciences Médicales et Paramédicales  
(Doyen : Monsieur le Professeur Georges LEONETTI)

**Ecole de Médecine Dentaire**  
(Directeur : Monsieur le Professeur Bruno FOTI)

***Les restaurations par méthode directe et indirecte dans la prise en charge de l'amélogénèse imparfaite chez l'enfant***

Présentée par

**NICOLAS Emma**

Né(e) le 23/11/1997

A Avignon

Thèse soutenue le **16/09/2022**

Devant le jury composé de

**Président : Professeur TARDIEU Corinne**

**Assesseurs : Docteur JACQUOT Bruno**

**Docteur CAMOIN Ariane**

**Docteur BLANCHET Isabelle**

**Invité : Docteur MARTIN William**



**THESE**

**POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et publiquement soutenue devant

Aix-Marseille Université  
(Président : Monsieur le Professeur Éric BERTON)

Faculté des Sciences Médicales et Paramédicales  
(Doyen : Monsieur le Professeur Georges LEONETTI)

Ecole de Médecine Dentaire  
(Directeur : Monsieur le Professeur Bruno FOTI)

***Les restaurations par méthode directe et indirecte dans la prise en charge de l'amélogénèse imparfaite chez l'enfant***

Présentée par

**NICOLAS Emma**

Né(e) le 23/11/1997  
A Avignon

Thèse soutenue le **16/09/2022**

Devant le jury composé de

**Président : Professeur TARDIEU Corinne**

**Assesseurs : Docteur JACQUOT Bruno**

**Docteur CAMOIN Ariane**

**Docteur BLANCHET Isabelle**

**Invité : Docteur MARTIN William**

## ADMINISTRATION

|  |            |                       |
|--|------------|-----------------------|
| <b>Doyens Honoraires</b>                   | Professeur | Raymond SANGIUOLO†    |
|  | Professeur | Henry ZATTARA         |
|  | Professeur | André SALVADORI       |
|  | Professeur | Jacques DEJOU         |
| <br>                                       |            |                       |
| <b>Directeur</b>                           | Professeur | Bruno FOTI            |
| <br>                                       |            |                       |
| <b>Directeurs adjoints</b>                 | Professeur | Michel RUQUET         |
|  | Professeur | Anne RASKIN           |
| <br>                                       |            |                       |
| <b>Chargés de missions</b>                 |            |                       |
| Formation Initiale                         | Professeur | Michel RUQUET         |
| Recherche                                  | Professeur | Anne RASKIN           |
| Formation Continue                         | Professeur | Frédéric BUKIET       |
| <br>                                       |            |                       |
| Relations Internationales                  | Professeur | Hervé TASSERY         |
| Internat et Diplômes d'Etudes Spécialisées | Professeur | Virginie MONNET-CORTI |
| Affaires générales                         | Docteur    | Patrick TAVITIAN      |
| <br>                                       |            |                       |
| <b>Responsable Administrative</b>          | Madame     | Katia LEONI           |

### PROMOTIONS :

2019 Raymond SANGIUOLO  
2020 Gaston BERGER  
2021 Joseph MIGOZZI

## LISTE DES ENSEIGNANTS

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS**

BUKIET Frédéric (58-01)  
FOTI Bruno (58-02)  
LE GALL Michel (56-01)  
MONNET-CORTI Virginie (57-01)  
RASKIN Anne (58-01)  
RUQUET Michel (58-01)  
TARDIEU Corinne (56-01)  
TARDIVO Delphine (56-02)  
TASSERY Hervé (58-01)  
TERRER Elodie (58-01)

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS**

ABOUT Imad (65)

### **PROFESSEURS ÉMÉRITES**

DEJOU Jacques (58-01)  
HUE Olivier (58-01)

### **MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS**

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ABOUDHARAM Gérard (58-01)     | LAN Romain (56-02)            |
| BANDON Daniel (56-01)         | LAURENT Michel (58-01)        |
| BELLONI Didier (57-01)        | MAILLE Gérald (58-01)         |
| BOHAR Jacques (56-01)         | MENSE Chloé (58-01)           |
| CAMOIN Ariane (56-01)         | PHILIP-ALLIEZ Camille (56-01) |
| CAMPANA Fabrice (57-01)       | POMMEL Ludovic (58-01)        |
| CATHERINE Jean-Hugues (57-01) | PRECKEL Bernard-Éric (58-01)  |
| GAUBERT Jacques (56-01)       | RÉ Jean-Philippe (58-01)      |
| GIRAUD Thomas (58-01)         | ROCHE-POGGI Philippe (57-01)  |
| GIRAUDEAU Anne (58-01)        | STEPHAN Grégory (58-01)       |
| GUIVARC'H Maud (58-01)        | TAVITIAN Patrick (58-01)      |
| JACQUOT Bruno (58-01)         | TOSELLO Alain (58-01)         |
| LABORDE Gilles (58-01)        |                               |

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS ASSOCIÉS

BALLESTER Benoît (58-01)  
BLANCHET Isabelle (58-01)  
CASAZZA Estelle (58-01)  
SILVESTRI Frédéric (58-01)

## CHEFS DE CLINIQUE DES UNIVERSITÉS - ASSISTANTS DES HÔPITAUX

|                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| ANTEZACK Angeline (57-01)   | MADENIAN Pauline (58-01) |
| ARNIER Canelle (56-01)      | MANSUY Charlotte (58-01) |
| BAUDINET Thomas (58-01)     | MARCHAL Paul (58-01)     |
| BOREL Guillaume (56-02)     | MARTIN William (56-01)   |
| BRINCAT Arthur (57-01)      | ONGHENA Tom (56-01)      |
| BROS Agnès (56-01)          | PASCHEL Laura (58-01)    |
| CHIARINI Thomas (58-01)     | PILLIOL Virginie (58-01) |
| DUPRAT Florence (56-01)     | PRINCE Fanny (57-01)     |
| FAURE-BRAC Mathias (57-01)  | RAYNAUD Camille (58-01)  |
| FERRE Enzo (58-01)          | REYNAL Florence (56-01)  |
| FOUQUES Agathe (56-01)      | ROMAO Vincent (57-01)    |
| HAMMOUTENE Stéphane (57-01) | ROUSCOFF Eva (57-01)     |
| LAFONT Jacinthe (57-01)     | SADOWSKI Camille (57-01) |
| LAURENT Camille (58-01)     | TERRER Jérémy (58-01)    |
| LIOTARD Alicia (58-01)      | VEILLARD Pierre (56-01)  |

## ASSISTANT DES UNIVERSITÉS ASSOCIÉ

GRINE Ghilès (57-01)

### Intitulés des sections CNU :

#### 56<sup>ème</sup> section : Développement, croissance et prévention

56-01 Odontologie pédiatrique et orthopédie dento-faciale

56-02 : Prévention – Epidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale

#### 57<sup>ème</sup> section : Chirurgie orale, Parodontologie, Biologie Orale

57-01 : Chirurgie orale – Parodontologie – Biologie orale

#### 58<sup>ème</sup> section : Réhabilitation orale

58-01 : Dentisterie restauratrice – Endodontie – Prothèses – Fonction-Dysfonction – Imagerie – Biomatériaux

L'auteur s'engage à respecter les droits des tiers, et notamment les droits de propriété intellectuelle. Dans l'hypothèse où la thèse comporterait des éléments protégés par un droit quelconque, l'auteur doit solliciter les autorisations nécessaires à leur utilisation, leur reproduction et leur représentation auprès du ou des titulaires des droits. L'auteur est responsable du contenu de sa thèse. Il garantit l'Université contre tout recours. Elle ne pourra en aucun cas être tenue responsable de l'atteinte aux droits d'un tiers

*À notre Présidente du Jury,  
Madame le Professeur Corinne TARDIEU,*

Je vous remercie de me faire l'honneur d'accepter de présider le jury de cette thèse.  
Merci pour vos conseils et votre disponibilité durant toutes mes vacances d'odontologie hospitalière en pédiatrie durant ma sixième année où j'ai beaucoup appris.  
Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de ma grande considération.

*À Monsieur le Docteur Bruno JACQUOT,*

Je vous remercie très sincèrement d'avoir accepté de faire partie des membres de ce jury.  
Merci de transmettre votre savoir en odontologie conservatrice avec tant de passion, et de professionnalisme.

Soyez assurée de ma gratitude et de mon profond respect.

*À Madame le Docteur Ariane CAMOIN,*

Je vous remercie pour tous vos enseignements et travaux pratiques qui m'ont initié à la pédodontie. Vous êtes par vos connaissances et votre gentillesse, un modèle auquel j'aspire en tant que chirurgien-dentiste. Votre passion communicative m'a permis d'orienter mon choix d'exercice futur en pédodontie exclusive et je vous en remercie infiniment.

Enfin, je vous suis reconnaissante de m'avoir permise de vous assister aux blocs opératoires à l'hôpital Nord, lesquels, m'ont beaucoup apporté.

Veillez accepter mes sincères remerciements et ma vive gratitude.

*À notre directrice de thèse,  
Madame le Docteur Isabelle BLANCHET,*

Je vous adresse toute ma reconnaissance pour votre disponibilité, le temps consacré aux relectures, votre soutien et votre aide qui ont permis d'écrire cette thèse. J'espère qu'elle sera à la hauteur de vos espérances.

Merci pour toute votre bienveillance et votre pédagogie durant ces années d'études.  
Je vous prie de trouver ici l'expression de mon estime et de ma sincère gratitude.

*À Monsieur le Docteur William MARTIN,*

Je vous remercie pour votre présence dans mon jury en tant qu'invité. Ce fût un réel plaisir de travailler avec vous lors de ma spécialité en sixième année mais également lors de mes vacances cliniques en odontologie pédiatrique. Vous avez toujours su être à l'écoute et de bons conseils quand j'en avais besoin. Je vous souhaite ce qu'il y a de meilleur personnellement, mais aussi professionnellement.

Mille merci !

*À mes parents, mon frère et ma sœur,*

Je ne vous remercierai jamais assez d'avoir cru en moi lors de la PACES, d'avoir toujours su trouver les bons mots pour me soutenir. Je vous adresse toute ma gratitude et mon amour pour votre patience, votre aide et vos encouragements. Si j'en suis là aujourd'hui, c'est grâce à vous.

*À Loïc,*

Merci d'être là pour moi chaque jour un peu plus, de me soutenir à n'importe quel moment et de tout l'amour que tu m'apportes.

*À mes grands-parents,*

Merci de votre écoute et de votre générosité, merci d'avoir toujours été là à chaque étape de ma vie et d'avoir cru en moi. Je ne saurais vous remercier pour tout ce que vous avez fait pour moi.

*À ma famille,*

À ma Marraine et à Jérôme, à mon parrain et à ma tante Laetitia, à mon oncle Joseph et ma tante Véronique, à ma tante Joëlle et mon oncle Rody, vous avez toujours été aimants et présents et je suis fier de vous avoir près de moi.

*À mes amis,*

Léa, que j'ai rencontré à Revital, que de bons souvenirs passés ensemble que n'oublierons jamais, d'autant plus que nous les avons créés en PACES. Merci pour tout le soutien que tu m'as apporté et merci pour ton hébergement lors de l'invasion de souris et lors des coupures EDF.

Noémie, Aurore, Pauline, Laura et Jeremy que j'ai rencontré en odontologie et qui sont devenus de véritables amis. Jeremy, merci pour ton aide et tous tes conseils sur n'importe quel sujet. Les filles, nous nous sommes toujours encouragés et soutenus mutuellement. Merci pour tout ce que vous m'avez apporté. J'ai déjà hâte de nous voir dans 10 ans autour de bons plats vegan préparé par Pauline.

A PM, Elliott, Martin, Ronan, Eytan, Cyrielle, Lisa F, Lisa H, Momo, Léa C, Ninon, Jade que j'ai rencontré lors des études et avec qui nous garderons de très bons souvenirs de ces soirées passés ensemble.

A toutes les personnes que je connais depuis le lycée, India, Lucile, Julia, Valentin D, à tout le groupe de VR, et Valentina, merci pour tous ces moments passés ensemble et du soutien que vous m'avez apporté.

A Enzo et Greg, merci pour votre folie et d'être présent aujourd'hui.

*A Ivanka,*

Merci de me faire confiance, de m'apprendre un peu plus chaque jours la pédodontie au sein de votre cabinet et de me transmettre tout votre savoir-faire et votre expérience.

*A Charlène,* merci de m'épauler et d'être toujours à l'écoute quand j'en ai besoin.

# SOMMAIRE

|   |    |
|---|----|
| <b>I/INTRODUCTION</b> .....   | 1  |
| <b>II/PHYSIOPATHOLOGIE DE L'AMELOGENESE IMPARFAITE</b> .....                          | 2  |
| <b>1.1 Définition</b> .....   | 2  |
| <b>1.2 Étiologie</b> .....  | 2  |
| <b>1.3 Histologie</b> .....   | 4  |
| <b>1.4 Diagnostic et formes cliniques</b> .....                                       | 4  |
| 1.4.1 Anamnèse dans la démarche diagnostique.....                                     | 4  |
| 1.4.2 Examen clinique et radiologique.....  | 5  |
| 1.4.3 Diagnostic positif et classifications.....                                      | 8  |
| 1.4.4 Diagnostic différentiel.....  | 10 |
| 1.4.5 Indication des tests génétiques.....  | 11 |
| <br>  |    |
| <b>III/ PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE</b> .....                                       | 11 |
| <b>2.1 Objectifs des traitements bucco-dentaires</b> .....                            | 11 |
| <b>2.2 Prise en charge thérapeutique</b> .....  | 12 |
| 2.2.1 En denture temporaire.....  | 12 |
| 2.2.2 En denture mixte.....   | 13 |
| 2.2.3 En denture permanente, à l'adolescence.....                                     | 15 |
| 2.2.4 Particularités liées au collage.....  | 17 |
| 2.2.4.1 Collage amélaire.....   | 17 |
| 2.2.4.2 Collage dentinaire.....   | 18 |
| <b>2.3 Tableau décisionnel</b> .....  | 18 |
| <br>  |    |
| <b>IV/ CAS CLINIQUES</b> .....  | 21 |
| <b>3.1 Cas n°1</b> .....  | 21 |
| 3.1.1 Anamnèse .....  | 21 |
| 3.1.2 Examen clinique .....   | 21 |
| 3.1.3 Diagnostic.....   | 22 |
| 3.1.4 Objectifs du traitement et décisions thérapeutiques.....                        | 22 |
| 3.1.5 Prise en charge.....  | 23 |
| <b>3.2 Cas n°2</b> .....  | 27 |
| 3.2.1 Anamnèse.....   | 27 |
| 3.2.2 Examen clinique .....   | 27 |
| 3.2.3 Examen radiologique .....   | 27 |
| 3.2.4 Diagnostic.....   | 28 |
| 3.2.5 Objectifs du traitement et décisions thérapeutiques.....                        | 28 |
| 3.2.6 Prise en charge au bloc opératoire (Pole pédiatrie, APHM Nord, Marseille) ..... | 29 |
| <b>3.3 Cas n°3</b> .....  | 32 |
| 3.3.1 Anamnèse .....  | 32 |
| 3.3.2 Examen clinique.....  | 32 |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3.3 Examen radiologique .....                                | 33        |
| 3.3.4 Diagnostic.....  | 33        |
| 3.3.5 Objectifs du traitement et décisions thérapeutiques..... | 33        |
| 3.3.6 Prise en charge .....                                    | 33        |
| <b>V/DISCUSSIONS.....</b>                                      | <b>37</b> |
| <b>VI/CONCLUSION.....</b>                                      | <b>38</b> |

**INDEX**

- Références iconographiques
- Index des tableaux
- Références Bibliographiques

## I/ INTRODUCTION

---

Les amélogénèses imparfaites (AI) sont des maladies rares d'origine génétique. Elles constituent un groupe d'anomalies du développement affectant principalement la structure et l'apparence clinique de l'émail de toutes ou de quasiment toutes les dents, temporaires et/ou permanentes (1). C'est une maladie rare avec errance diagnostique en raison de ces nombreuses variations cliniques, histologiques et génétiques. Les dents touchées présentent des discolorations, des sensibilités et une tendance aux fractures (2) avec pour conséquence un impact fonctionnel, esthétique, psychologique et émotionnel important. L'objectif des traitements dentaires est de solutionner ces problématiques (1). La dentisterie adhésive et son approche ultra conservatrice est particulièrement intéressante dans la prise en charge de cette anomalie, bien que coller sur ces organes dentaires histologiquement différents représente souvent un véritable défi. Le scellement permet donc aussi parfois d'apporter des solutions et peut pallier les éventuels problématiques de collage.

L'objectif de ce travail est de faire le point sur les différentes options thérapeutiques existantes en restaurations par technique directe et indirecte dans la prise en charge des enfants atteints d'amélogénèse imparfaite et d'illustrer ces propos par la présentation de cas cliniques.

## II/PHYSIOPATHOLOGIE DE L'AMELOGENESE IMPARFAITE

---

### 1.1 Définition

Les AI constituent un groupe d'anomalies du développement affectant principalement la structure et l'apparence clinique de l'émail de toutes ou de quasiment toutes les dents, temporaires et/ou permanentes. Ce sont des maladies rares d'origine génétique avec une prévalence inférieure à 1 sur 2000 (1). Les données sont variables d'une population à l'autre et on ne connaît pas, en France, sa prévalence précise, du fait d'un manque d'études épidémiologiques.

Le diagnostic, difficile, est fondé sur un examen clinique et radiographique méticuleux, l'histoire familiale et l'étude de l'arbre généalogique (1).

Les AI ont de nombreuses répercussions :

- Esthétique
- Fonctionnelles avec des attritions précoces s'accompagnant d'une perte de la dimension verticale d'occlusion (DVO) (3), et des infraclusions dans certains cas.
- Douleur avec des sensibilités responsables d'une hygiène souvent défectueuse et d'une susceptibilité à l'inflammation gingivale et à l'accumulation de tartre.

### 1.2 Étiologie

L'AI peut exister de manière isolée ou être associée à d'autres symptômes dans le cadre de syndromes. Tous les modes de transmission mendéliens sont possibles (autosomique dominant, récessif ou lié à l'X (4,5)).

L'AI a une origine polygénique (6). Une hérédité digénique (deux gènes impliqués) a aussi été rapportée (7). Elle est causée par l'altération de gènes hautement spécialisés qui codent pour des protéines impliquées dans la formation de l'émail : protéines de la matrice extracellulaire ; protéines assurant l'attache de l'améloblaste à son support, protéines assurant les jonctions entre cellules, protéines impliquées dans le transport des éléments utiles à la formation de l'émail; protéines nécessaires à la minéralisation et la croissance des cristaux d'hydroxyapatite, protéines et enzymes nécessaires à la dégradation de la matrice protéique pour favoriser sa minéralisation (6). Dans tous les cas, leurs mutations induisent un trouble au niveau de la formation de l'émail (8). De nombreux gènes sont connus et répertoriés à ce jour (tableau 1) (9–12), de nombreux restent à découvrir.

| Dans les formes isolées   | Dans les formes syndromiques<br>(les plus fréquentes)  |
|---|--|
| AMELX<br>Code pour l'amélogénine  | DLX3<br>Code pour un facteur de transmission de protéine de régulation, jouant un rôle dans la morphogenèse crâniofaciale (syndrome tricho-dento-osseux) |
| ENAM<br>Code pour l'énaméline et joue un rôle dans la minéralisation de l'émail et la croissance des cristaux d'émail | Laminine 5<br>(épidermolyse bulleuse)  |
| MMP20<br>Code pour l'énamélysine qui clive les amélogénines   | FAM20A<br>(Syndrome émail rein)  |
| KLK4<br>Code pour la kalikréine 4, qui est une sérine protéase jouant un rôle dans la maturation des améloblastes     | CNNM4<br>(Syndrome de Jalili)  |
| WDR32   | ROGDI<br>(Syndrome de Kohlschütter-Tönz)   |
| FAM83H<br>Code pour une protéine intracellulaire  |  |
| AMBN (améloblastine); ITGB6;<br>SLC24A4 ; Col17A1 ; LAMA3 (He) ;<br>LAMB3 (He) ; ARHGAP6.                             |  |

TABLEAU 1 : Gènes connus impliqués dans l'AIH (9–12)

## 1.3 Histologie

L'émail dentaire est un tissu acellulaire, d'origine épithélial. C'est une des structures la plus minéralisée et la plus dure de l'organisme, composée de 96 à 98% de minéral sous forme de cristaux d'hydroxyapatite d'origine ectodermique. L'émail est sécrété par les améloblastes, cellules responsables aussi de sa maturation de l'émail. Les améloblastes disparaissent au moment de l'éruption de la dent dans la cavité buccale. L'émail n'est ni innervé, ni vascularisé. Il ne peut se régénérer ni se réparer de façon physiologique.

Au sein de l'émail sain, la matrice protéique est réduite en volume et en taille, permettant la croissance des cristaux d'hydroxyapatite lors de l'amélogénèse. Dans l'amélogénèse imparfaite, la rétention de la matrice organique empêche cette maturation. De plus, la structure prismatique est perturbée par la présence anormale de matrice protéique sécrétée par les améloblastes. La composition minérale de l'émail dans certaines formes d'AI est inférieure à celle de l'émail sain, voire équivalente à celle de la dentine (13).

Au niveau dentinaire, celle-ci est exposée dans le milieu buccal ce qui entraîne une stimulation des odontoblastes, aboutissant à une apposition de dentine réactionnelle, et à l'oblitération partielle des tubuli dentinaires (14). La dentine sous-jacente à un émail atteint d'AI présente un taux élevé de minéraux afin de compenser l'altération minérale de l'émail, donnant ainsi un aspect sclérotique à la dentine.

## 1.4 Diagnostic et formes cliniques

Le diagnostic est fondé sur :

- Un interrogatoire médical approfondi
- Un examen clinique et radiologique méticuleux
- L'histoire familiale et l'étude de l'arbre généalogique

### 1.4.1 Anamnèse dans la démarche diagnostique

Plusieurs motifs de consultation reviennent classiquement chez les patients atteints d'AI :

- Raison esthétique : les patients vont consulter jeunes voire parfois très jeunes de façon spontanée chez leur médecin traitant et leur chirurgien-dentiste car la dyschromie ou la dysplasie touchant la denture temporaire va inquiéter les parents.
- Douleurs et difficultés masticatoires : les douleurs peuvent être spontanées ou consécutives à la mastication ou au brossage. Du fait de l'altération de la structure de l'émail, modifiant son rôle isolant et protecteur, on retrouve une hypersensibilité dentinaire par exposition directe aux divers stimuli thermiques et chimiques (douleur au froid, au chaud ou au toucher) avec des difficultés à s'alimenter pouvant aller jusqu'à une dysoralité. Le complexe pulpo-dentinaire, dépourvu de sa couche

protectrice, et exposé à l'environnement buccal rend les dents plus sujettes à l'attrition (1,15).

- Impact psycho-social : ces patients, en grandissant vont se comparer à leurs camarades et pourront subir des moqueries les affectants fortement psychologiquement. Cela pourra conduire à l'exclusion sociale dans certain cas (16).

Ce défaut d'émail peut donc avoir un impact significatif sur la qualité de vie des patients (17).

L'anamnèse doit également renseigner les antécédents personnels concernant les premiers symptômes de la maladie, mais aussi les antécédents familiaux, et plus particulièrement ceux des parents et de la fratrie, puisqu'il s'agit d'une pathologie génétique (1,5):

- D'autres personnes sont-elles atteintes dans la famille (caractère transmissible de l'anomalie) ?
- L'analyse détaillée des antécédents médicaux du patient montre-t-elle une éventuelle exposition à des agents toxiques, à des médicaments, à des agents tératogènes qui auraient pu affecter la formation de l'émail ?

#### 1.4.2 Examen clinique et radiologique

Le bilan bucco-dentaire clinique doit être réalisé le plus tôt possible. Il sera complété par des examens radiographiques qui participeront à l'établissement du bilan complet. Les signes bucco-dentaires principaux pouvant nous amener au diagnostic positif de l'AI sont (1) :

- Une dysplasie de l'émail avec une altération de la coloration allant de jaune à brune, de la morphologie dentaire, de la surface (lisse, rugueuse, tachetée) et / ou de la structure de l'émail (dureté). La dysplasie de l'émail peut refléter une altération qualitative ou quantitative de la structure de l'émail. Étonnamment cependant, les dents atteintes semblent présenter une faible susceptibilité aux caries (15,18).
- Une perte de substance dentaire
- Des anomalies de la forme/taille des dents, notamment une microdontie
- Des anomalies de la morphologie radiculaire
- Un taurodontisme
- Des calcifications intra pulpaire
- Des anomalies de l'éruption dentaire
- Des malocclusions et dysmorphoses dans le sens vertical (béance antérieure et hyperdivergence mandibulaire, béance postérieure), sagittal et transversal, une perte de dimension verticale
- Des problèmes parodontaux de types gingivites (19), qui peuvent être douloureuses. La présence de tartre doit être recherchée.
- Une susceptibilité augmentée aux fractures due à la réduction quantitative de minéraux (15,18)

Cet examen bucco-dentaire sera complété par la réalisation de moulages après prise d'empreintes conventionnelles ou optiques de la cavité buccale et par la réalisation de photographies intrabuccales pour documenter l'état initial et assurer le suivi. D'autres signes buccaux et extra-buccaux peuvent également être associés (tableau 2)(1) dans les syndromes dont l'AI est un symptôme.

| Signes cliniques                               | Associés à l'AI  | Anomalie/Syndrome   |
|--|--|---|
| <b>Tête et cou</b>                             |  |   |
|  | Traits dysmorphiques   | Le syndrome tricho-dento-osseux (TDO) AD                                |
|  | Traits dysmorphiques   | Le syndrome de Raine AR   |
|  | Traits dysmorphiques   | Mucopolysaccharidosis type IVA AR                                       |
| Oeil   | Dystrophie des cônes et des bâtonnets - Photophobie - Cécité nocturne  | Le syndrome de Jalili AR  |
| Gencive  | Hyperplasie gingivale  | Le syndrome Email Rein AR   |
|  | Hyperplasie gingivale  | Le syndrome de Raine AR   |
| <b>Peau, ongles, cheveux</b>                   |  |   |
|  | Défauts ectodermiques<br>Dysplasie de la peau, des cheveux et des ongles   | Immunodéficience 10 AR<br>Immunodéficience 9 AR                         |
| Peau   | Atteinte cutanée polymorphe et des anomalies très variées pouvant affecter les yeux, les dents, le squelette, le système nerveux central et les systèmes urinaire, gastro-intestinal et cardiovasculaire.                    | Hypoplasie dermique en aires ou syndrome de Goltz XLD                   |
| Ongles   | Leuconychie, lignes de Beau sur les ongles   | Le syndrome de Heimler AR   |
| Cheveux  | Cheveux - Cheveux frisés<br>Ongles - Ongles cassants   | Le syndrome tricho-dento-osseux AD                                      |
| <b>Système immunitaire</b>                     |  |   |
| Déficience immunitaire                         | Stomatite aphteuse   | Immunodéficience 9 AR   |
|  | Infections récurrentes   | Immunodéficience 10 AR  |
|  | Candidose cutanéomuqueuse chronique  | Syndrome polyglandulaire auto-immune de type I LAD, AR                  |
| <b>Système osseux squelette</b>                |  |   |
| Petite taille                                  | Platyspondylie<br>Défauts vertébraux   | Anomalies dentaires Petite taille<br>Syndrome de Verloes-Bourguignon AR |
|  | Ostéoporose<br>Platyspondylie<br>Scoliose  | Mucopolysaccharidose de type IVA, AR                                    |
|  |  | Petite taille   |
| Défauts squelettiques                          | Augmentation de la densité osseuse   | Le syndrome tricho-dento-osseux AD                                      |
|  | Dysplasie osseuse ostéoclastique   | Le syndrome de Raine AR   |
| <b>Système nerveux</b>                         |  |   |
| Epilepsie                                      | Epilepsie précoce. Les crises sont généralement réfractaires au traitement conventionnel.  | Le syndrome de Kohlschütter Tonz AR                                     |
| Perte auditive neurosensorielle                | Perte auditive neurosensorielle, hypoplasie de l'émail des dents permanentes et anomalies des ongles avec ou sans défaut visuel  | Le syndrome de Heimler AR   |
| <b>Système génito-urinaire</b>                 |  |   |
| Défauts renaux et des organes génito-urinaires | Néphrocalcinose  | Le syndrome Email Rein AR   |
|  | Néphrocalcinose  |   |
|  | Néphrolithiase, Néphrocalcinose, Insuffisance rénale progressive, Perte de calcium rénal, Perte de magnésium rénal   | Hypomagnésémie AR   |
|  | Infections récurrentes des voies urinaires   | Hypomagnésémie AR   |
|  | Diminution de la résorption tubulaire du phosphate (chez certains patients) - Hydronephrose (chez certains patients) - Double bassin rénal (chez certains patients) - Calcification du cortex rénal (chez certains patients) | Le syndrome de Raine AR   |

**TABLEAU 2 : Signes cliniques pouvant être associés dans les amélogénèses imparfaites syndromiques (1)**

L'examen radiologique fait également partie intégrante du bilan initial. Il comprend, selon l'âge et le type d'anomalies et de dysmorphoses, une radiographie panoramique, une téléradiographie de face et/ou de profil, voire l'association de ces moyens d'exploration (20,21). La radiographie panoramique permettra de rechercher et préciser les anomalies dentaires. Le bilan orthodontique nécessitera une téléradiographie de profil (TRP) avec une analyse céphalométrique ainsi qu'une téléradiographie de face (TRF) en présence d'une anomalie transversale ou d'une asymétrie faciale.

Les signes radiologiques recherchés sont (1) :

- Une épaisseur réduite de l'émail, voire une absence et/ou des zones irrégulières
- Une radio-opacité de l'émail anormale. La réduction quantitative de minéraux explique la diminution de radio densité de l'émail.
- Des anomalies de forme des dents : taurodontisme, forme radicaire
- Des anomalies de structures associées : anomalies dentinaires, calcifications intrapulpaires
- Des troubles de l'éruption dentaire
- Des anomalies du support osseux alvéolaire et des bases osseuses associées
- Toute autre anomalie bucco-dentaire.

### 1.4.3 Diagnostic positif et classifications

De nombreuses classifications existent depuis la division de l'AI en plusieurs types, exclusivement en fonction du phénotype ou sur le phénotype et le mode de transmission. Witkop en 1988 a classé l'AI en quatre grandes catégories basées principalement sur le phénotype (hypoplasique, hypomature, hypocalcifié, hypomature-hypoplasique avec taurodontisme) (tableau 3) subdivisées en 15 sous-types par phénotype et secondairement par mode de transmission (5) :

#### **Type I. Hypoplasique**

Type IA. Hypoplasique ponctuée, autosomique dominante : forme la plus fréquemment rencontrée.

Type IB. Hypoplasique localisée, autosomique dominante

Type IC. Hypoplasique localisée, autosomique récessive

Type ID. Hypoplasique lisse, autosomique dominante

Type IE. Hypoplasique lisse, lié à l'X

Type IF. Hypoplasique rugueuse, autosomique dominante

Type IG. Agénésie de l'émail, autosomique récessive

#### **Type II. Hypomature**

Type IIA. Hypomature pigmentée, autosomique récessive

Type IIB. Hypomature, récessif lié à l'X

Type IIC. Hypomature, dents à couronnes neigeuses, liées à l'X

Type IID. Hypomature, dents à couronnes neigeuses, autosomique dominante ?

### Type III. Hypocalcifiée

Type III A. Autosomique dominante

Type IIIB. Autosomique récessif

### Type IV. Hypomature-hypoplasique et taurodontisme

Type IVA. Hypomature et hypoplasique avec taurodontisme, autosomique dominante

Type IVB. Hypoplasique et hypomaturation avec taurodontisme, autosomique dominante

|  | <b>Hypoplasique</b>   | <b>Hypominéralisée</b>   | <b>Hypomature</b>   |
|--|---|--|---|
|  |    |  |  |
| <b>Aspect clinique</b>                       | Défauts quantitatifs  | Défauts qualitatifs<br>rugueux, mou, coloré  | Email relativement dur<br>mais non translucide<br>pouvant présenter des<br>tâches   |
| <b>Teinte</b>                                | Normale   | Jaune orangée  | Brun, blanc crayeux,<br>opaque  |
| <b>Dureté au sondage</b>                     | Normale   | Diminuée   | Subnormale  |
| <b>Anomalies</b>                             | Localisée (puits,<br>rugueux ou lisse, strié)<br>Ou généralisée<br>(microdontie, absence<br>totale d'émail)<br>Altération coronaire,<br>taurodontisme | Surface rugueuse, usure<br>des zones en occlusion,<br>fracture<br>taurodontisme    | Non mais fractures<br>amélaire fréquentes   |
| <b>Sensibilité</b>                           | Non ou très légère  | Oui  | Non   |
| <b>Autres</b>                                | +/- béance antérieure<br>Infraclusions  | +/- béance antérieure  |   |
| <b>Radio-<br/>densité de<br/>l'émail (6)</b> | Normale   | Diminuée, proche de celle<br>de la dentine   | Légèrement diminuée   |

TABLEAU 3 : Les différentes formes d'AI et leur signes cliniques (4)

#### 1.4.4 Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel repose principalement sur l'existence au moment de l'éruption et sur le nombre de dents atteintes (figure 1) (22) :

- Infection ou impaction de la dent temporaire (dent de Turner) avec répercussion sur le germe permanent
- Fluorose : apport excessif en fluorure pendant l'enfance ou en lien avec un approvisionnement local en eau trop fluorée (5). L'atteinte est symétrique et uniquement des dents permanentes.
- Carence en vitamine D, Hyperthermie
- Prise de certains médicaments à très forte dose, par exemple les tétracyclines : l'anamnèse révèle la prise de tétracyclines pendant la minéralisation des dents. Les colorations sont grisâtres sous forme de bandes avec une atteinte uniquement des dents permanentes.
- Hypominéralisation des secondes molaires temporaires (HSPM)
- MIH (Molar Incisiv Hypomineralisation) : diagnostic différentiel pouvant être compliqué dans les cas sévères de MIH (1) où les lésions peuvent également atteindre la pointe canine, la deuxième prémolaire ainsi que la deuxième molaire permanente. Cependant, les MIH présentent généralement des lésions asymétriques, de sévérité variable, ne touchant pas toute la surface de la dent, que ce soit sur les premières molaires permanentes ou sur les incisives permanentes lorsque ces dernières sont atteintes.
- Caries précoces de la petite enfance (CPE) : la distribution des lésions carieuses est caractéristique (1), débutant généralement par les incisives maxillaires et épargnant les incisives mandibulaires qui seront touchées en dernier; l'histoire familiale, médicale et les habitudes alimentaires sont évocatrices. La dégradation est progressive.
- Dentinogénèse imparfaite : anomalie de structure d'origine génétique. Les dents ont un aspect bleu et opalescent avec atteinte de la dentine en comparaison avec l'AI qui ne touche que l'émail. Cela touche toutes les dents des 2 dentures. Les dents permanentes peuvent être moins atteintes sévèrement que les temporaires. A la radiographie, les couronnes sont globuleuses, les racines sont fines et les chambres pulpaires sont oblitérées.

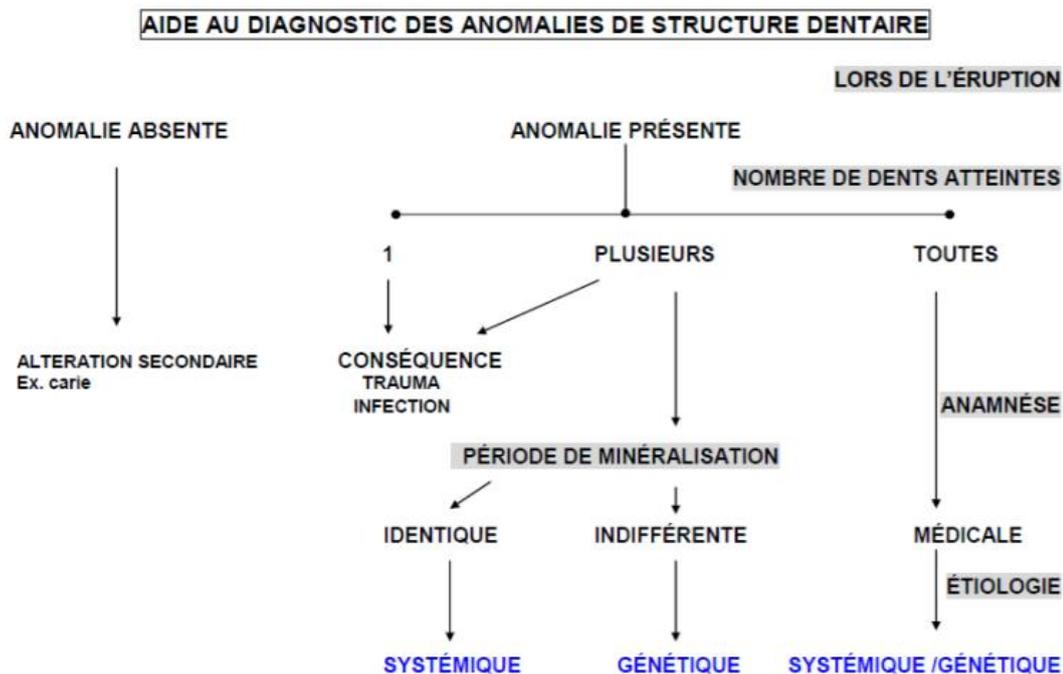


FIGURE 1 : Arbre diagnostique différentiel pour les anomalies de structure de l'émail (23)

#### 1.4.5 Indications des tests génétiques

En cas de suspicion de maladie génétique syndromique, le patient et sa famille doivent être dirigés vers les Centres de référence et de compétence des maladies rares orales et dentaires qui organisent les parcours de diagnostic clinique et moléculaire. Les tests génétiques complètent le diagnostic clinique (1) et permettent d'orienter vers des maladies rares avec des atteintes plus larges. Le généticien et le spécialiste d'organe des centres référents associés pourront si nécessaire délivrer une information génétique à la famille et au patient.

### III/ PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE

#### 2.1 Objectifs des traitements bucco-dentaires

Les objectifs principaux de la prise en charge sont (6,24,25) :

- Une préservation des tissus dentaires en favorisant le maintien des dents temporaires, la préservation de la dimension verticale ainsi que la longueur d'arcade et en facilitant l'hygiène bucco-dentaire
- Une gestion de la douleur au quotidien et lors des soins prodigués
- Une réhabilitation des fonctions et de l'esthétique

- Une croissance harmonieuse des bases osseuses maxillaire et mandibulaire et une interception de toutes les anomalies de la croissance cranio-faciale.
- Dépister les complications potentielles
- L'éducation Thérapeutique du Patient (ETP) pour s'assurer de la compliance et du suivi thérapeutique optimal (1)
- Un accompagnement global du patient et de sa famille.

Ceci doit se réaliser via un diagnostic et une prise en charge précoce pour préserver la qualité de vie du patient. La prévention, le soin puis la maintenance rigoureuse sont nécessaires.

## **2.2 Prise en charge thérapeutique**

Compte tenu de la diversité des conséquences de l'AI, l'approche thérapeutique doit toujours être multidisciplinaire (26). Les approches de prise en charge ont largement évolué ces dernières années passant des extractions multiples et réhabilitation par prothèses adjointes totales à des traitements visant la conservation des organes dentaires dès l'enfance. Différentes solutions et alternatives thérapeutiques s'offrent à nous mêlant l'odontologie conservatrice, l'endodontie, l'odontologie prothétique, la parodontologie et l'orthodontie (27). Les matériaux actuels permettent d'optimiser la restauration des dents atteintes, en denture temporaire et permanente (28). Il persiste cependant des limites en particulier en termes de difficultés et de pérennité du collage. C'est pourquoi le plan de traitement sera évolutif et nécessitera un suivi régulier (tous les 6 mois) de l'enfance à l'âge adulte avec un maintien d'une hygiène bucco-dentaire rigoureuse. Il faudra tenir compte de la croissance de l'enfant afin d'atteindre l'âge adulte en minimisant autant que possible les problèmes esthétiques, fonctionnels et parodontaux majeurs.

### **2.2.1 En denture temporaire**

Prise en charge préventive : La prise en charge doit être précoce, même en l'absence de nécessité de restauration des dents temporaires, afin de familiariser l'enfant avec le praticien, le cabinet dentaire et les procédures de soins. Un bilan du risque carieux de l'enfant est préconisé afin d'adapter les mesures préventives. L'enseignement à l'hygiène bucco-dentaire (brossage biquotidien avec un dentifrice fluoré 1000 ppm supervisé par l'adulte) et des conseils alimentaires (régime alimentaire non cariogène) doivent être réalisés (21,22). Une application de vernis fluoré à haute teneur en fluorures (22600 ppm de Fluor) peut être indiquée en prévention carieuse et pour son action de reminéralisation de l'émail (22,26).

Prise en charge thérapeutique : Le choix de la thérapeutique dépendra de nombreux paramètres, notamment : l'âge du patient, le statut socio-économique de la famille, le type et la sévérité de l'atteinte, l'hygiène bucco-dentaire, les conditions parodontales, le stade de denture chez l'enfant (temps résiduel restant de la dent sur l'arcade), l'anatomie canalaire, la

perte de substance dentaire, les conditions orthodontiques (perte de DVO), la motivation, la compliance et la disponibilité du patient à recevoir le traitement (6,28–30).

- *Restauration en méthode directe :*

Le ciment verre ionomère peut être utilisé en première intention, de façon temporaire et transitoire notamment chez le très jeune enfant ou chez l'enfant peu coopérant sur les dents postérieures ou antérieures. Les restaurations en résine composite, plus pérennes mécaniquement sont également indiquées (1).

En cas de délabrement important ou d'absence de l'émail, la mise en place de couronnes pédiatriques préformées (CPP) est indiquée sur les dents postérieures (31). La pose de ces CPP va participer au rétablissement d'une dimension verticale adaptée aux critères fonctionnels (32). Les CPP métalliques (Ni-Cr) peuvent être utilisées (22) en l'absence de demande esthétique. Les CPP en zircone pourront être utilisées en cas de refus des CPP métalliques lors d'une demande esthétique mais la préparation coronaire sera plus mutilante (réduction occlusale, congé périphérique juxta gingival, préparation intrasulculaire périphérique afin d'éliminer le congé et tous les bombés coronaire). Le scellement de ces couronnes se fera à l'aide de ciment verre ionomère (33).

- *Restauration en méthode indirecte :*

Les CPP en zircone fabriquées par le laboratoire ou fabriquées grâce au CFAO peuvent être utilisées sur l'ensemble des dents temporaires en cas de défauts importants de l'émail et de doléances esthétiques (1).

- *Difficultés attendues :*

Les restaurations par composite en technique directe présentent une longévité réduite. La sévérité de l'anomalie et des problèmes de collage à un tissu amélaire défectueux en sont les raisons principales. Le mordançage sur l'émail étant moins performant, la force de collage est par conséquent diminuée. L'interface entre la dentine et le matériau d'obturation étant moins étanche, la liaison adhésive devient moins performante (33).

---

## 2.2.2 En denture mixte

A partir de 6-8 ans et la mise en place des 1ères molaires permanentes et des incisives mandibulaires puis maxillaires, l'approche reste axée sur la prévention (34) et des traitements les plus précoces possibles. La préservation de l'intégrité des tissus dentaires et de la vitalité pulpaire selon les principes de la dentisterie la plus conservatrice possible est capitale (1). La réhabilitation est complexe car les séquences d'éruption s'étendent sur une période de 6 ans et le traitement définitif ne pourra être envisagé qu'après la fin de la croissance. Les options de traitement préconisées dans la littérature comprennent plusieurs types de matériaux selon le choix de méthode directe ou indirecte. Le choix dépend fortement du type et de la sévérité

de l'AI mais il est cependant difficile de définir l'option de traitement la plus appropriée. Il n'y a actuellement aucun consensus sur les meilleurs traitements pour la réhabilitation des patients atteints d'AI à ce stade.

- *Restauration en méthode directe :*

De façon transitoire, les ciments verres ionomères permettent de recouvrir les faces occlusales des molaires et des prémolaires pour prévenir les douleurs en attendant la fin de l'éruption et la mise en place d'une restauration plus anatomique.

Les restaurations directes en composite (avec ou sans moule celluloïde, avec ou sans strip crown, en restauration partielle ou complète), les moules ion polycarbonate sont préconisées pour les dents des secteurs antérieurs. Elles peuvent aussi être utilisées pour la restauration temporaire des prémolaires et des molaires permanentes en attente d'une restauration permanente d'usage à la fin de la croissance. Cependant, pour l'Academy of Operative Dentistry, section européenne, aucune restauration directe en résine ne devrait être envisagés dans les cas sévères d'AI (34).

Des CPP peuvent être placées sur les premières molaires permanentes. Dans les formes hypoplasiques, elles peuvent être placées en utilisant des élastiques d'orthodontie pour séparer les dents. Lorsque cela n'est pas possible, la préparation, de dépouille, doit être la moins mutilante possible (25). Ces coiffes permettent de préserver la dimension verticale d'occlusion, de limiter l'attrition et la formation du biofilm (31).

- *Restauration en méthode indirecte :*

Les restaurations indirectes qui recouvrent complètement la structure dentaire sont recommandées (31,35) chez ces patients pour lesquels la qualité et la quantité de l'email rend le collage difficile. Elles comprennent les couronnes, facettes, inlays et onlays fabriqués en laboratoire ou au cabinet dentaire par « Conception assistée par ordinateur » (CAD-CAM) en composite, en céramique ou en zircone. Celles collées en composite ou en céramique offrent une meilleure longévité et sont utilisables quel que soit le type d'AI qui n'influe pas sur le taux de succès. Elles peuvent être considérées comme les restaurations à recommander bien qu'il n'y ait pas de consensus dans la littérature, avec un faible recul clinique et seulement de nombreux rapports de cas ou séries de cas. L'utilisation des restaurations collées a gagné en popularité en raison des nombreux avantages associés à ces matériaux : excellent résultat esthétique, préparations dentaires à minima et amélioration de la résistance à l'usure (34,36,37).

Les restaurations à base de résines acrylique ou en polycarbonate peuvent également restaurer l'esthétique, diminuer la sensibilité, sont peu onéreuses et demandent des préparations à minima. Elles permettent la restauration complète des incisives, des canines et des prémolaires, le maintien d'une hygiène bucco-dentaire et diminuent les sensibilités

dentaires. Cependant, il n'existe pas d'études ayant évalué leur longévité et leur taux de succès sur le long terme (25).

- *Difficultés attendues :*

La difficulté de prise en charge réside dans la réalisation de soins chez un patient en croissance (26,38). Les dents ont des séquences d'éruption différentes et le traitement définitif ne peut être obtenu qu'après l'éruption complète de la denture permanente.

La pérennité des restaurations directes en composite est significativement moins bonne dans les cas d'AI hypomature /hypominéralisée par rapport aux cas d'AI hypoplasique. La longévité de ces restaurations est ainsi fortement dépendante de la quantité et de la qualité de l'émail. Les causes les plus fréquentes d'échec sont le décollement, la fracture et l'apparition de lésions carieuses secondaires (39). Les caractéristiques histo-chimiques de l'émail et de la dentine se traduisent cliniquement par une diminution significative des propriétés d'adhésion des matériaux de restauration. La qualité et quantité d'émail étant amoindrie, l'adhésion aux structures dentinaires se trouve altérée, comme la résistance mécanique (40–42). Des infiltrations bactériennes sous les futures restaurations peuvent également avoir lieu entraînant des nécroses des dents restaurées. De plus, lorsque la dent permanente fait son éruption, elle est encore immature avec un volume pulpaire important. Le risque d'effraction pulpaire est élevé en cas de préparation coronaire et une préparation trop mutilante peut entraîner une inflammation pulpaire irréversible.

### 2.2.3 En denture permanente, à l'adolescence

A ce stade, les restaurations en méthode directe et indirecte restent envisageables. Il y aura tout de même un ordre préférentiel à prendre en compte notamment sur la gravité d'atteinte amélaire de la denture, l'âge du patient et le milieu socio-économique (35). Ces paramètres permettront de suivre un gradient thérapeutique. Il est préférable de réaliser des restaurations prothétiques indirectes lorsque la prise en charge en technique directe et préventive ne permet pas de répondre aux besoins globaux du patient que ce soit en termes d'esthétique, de fonctionnalité ou de besoins cliniques (43,44). L'objectif principal reste la préservation maximale des structures dentaires. Les restaurations qui vont être mises en place vont permettre de protéger les dents de l'attrition mais également de constituer une barrière contre les attaques bactériennes sur l'émail atrophique. Elles vont aussi rendre possible la diminution des sensibilités thermiques et acides et restaurer un sourire esthétique qui permettra de favoriser l'intégration sociale du patient en évitant les moqueries. Les gingivites dues à la rétention de plaque bactérienne seront diminuées par ces surfaces lisses et polies favorisant ainsi la santé parodontale. Le brossage sera lui aussi plus efficace car les sensibilités seront diminuées.

Avant toute réhabilitation, un examen détaillé de l'occlusion sera nécessaire (analyse de la position d'Inter-Cuspidie Maximale (OIM), de la DVO, et de la Relation Centrée Myo Stabilisée (RCMS)) (1).

- *Restauration en méthode directe :*

Ce type de restauration est à éviter quand la perte de substance est sévère et que le protocole de collage devient compromis. La restauration en composite, par technique directe, ne doit être envisagée que comme une solution d'attente d'une restauration définitive à la fin de la croissance (1). La longévité des restaurations en composite chez les patients atteints d'AI hypomature et hypominéralisée est plus courte (37) bien que la longévité des restaurations en composites directs puisse être très bonne sur des dents où la quantité d'émail est suffisante pour permettre un collage adéquat. Des rapports de cas récents, montrent que la technique de moulage par injection de composite fluide peut être proposée pour des restaurations directes (45). Ce type de restauration nécessite de réaliser un wax-up préfigurant les futurs volumes et formes des dents concernées, et une clé en silicone transparente qui permettra l'injection du composite fluide. Il existe cependant des fractures secondaires de la restauration ou l'apparition d'un joint inesthétique au fil du temps.

La réalisation des restaurations prothétiques peut également faire appel à des éléments préfabriqués standardisés de type facettes ou couronnes en acier ou en ion polycarbonates. Ces options imposent cependant une épaisseur importante de l'agent d'assemblage (colle ou ciment) qui constitue ensuite le point faible de la restauration. (1)

- *Restauration en méthode indirecte :*

Des couronnes et des facettes peuvent s'envisager à ce stade. Leur indication est intimement liée à la faculté des matériaux résineux à être polis (46) ce que ne permet pas la céramique. Le recours aux blocs de résines composites usinables, bénéficiant d'un meilleur degré de conversion de leurs monomères constitutifs, offre un meilleur état de surface après polissage (1). Il permet ainsi au traitement envisagé d'être durable et de répondre aux attentes mécaniques du maintien de la stabilité occlusale et de sa fonction. Par ailleurs, ces pièces usinées offrent un rendu esthétique satisfaisant à ces âges. Si nécessaire, une caractérisation plus avancée peut être envisagée par maquillage de surface. Pour préserver au maximum les tissus dentaires, il sera possible de réaliser des facettes sans préparation (technique no prep) (47). Si des préparations sont nécessaires, le fraisage doit être limité à la mise de dépouille, sans recherche d'une limite périphérique de type congé afin de préserver les tissus. Cette approche de type « prep-less » permet d'optimiser le maintien des tissus amélaire pour les réalisations futures, à l'âge adulte, qui, elles, auront besoin de limites plus marquées du fait du recours aux matériaux céramiques (46).

Une fois la croissance achevée, en fin d'adolescence, une restauration globale tout céramique ou céramo-métallique est habituellement recommandée ; le risque d'usure rapide des dents atteintes doit être pris en considération et un recouvrement occlusal complet est généralement requis (48,49).

- *Difficultés attendues :*

La difficulté de prise en charge réside dans la réalisation de soins chez un patient en croissance (26,38). Au cours de la phase d'adolescence, les options de traitement prothétique ne doivent comporter aucune prothèse fixe avec atteinte irréversible de l'organe dentaire. Les

traitements de restauration doivent viser à préserver les structures anatomiques qui seront utilisées dans la phase de traitement permanent d'usage et à proposer des traitements fonctionnels et esthétiques réversibles pour améliorer la confiance en soi et le développement du maxillaire et de la mandibule (50). Il faut tenir compte aussi qu'à ce jour, il n'existe pas d'études contrôlées randomisées sur les taux de survie des traitements des patients atteints d'AI. Ainsi, les niveaux de preuve disponibles concernant les différentes approches thérapeutiques possibles sont très limités (42).

## 2.2.4 Particularités liées au collage

Une des principales difficultés, quelle que soit la denture réside dans le collage sur un émail quantitativement ou qualitativement altéré qui peut s'avérer délicat et pose la question de sa longévité compte tenu des tissus concernés. Les caractéristiques histochimiques de l'émail et de la dentine se traduisent cliniquement par une diminution significative des propriétés d'adhésion des matériaux de restauration. Le type d'amélogénèse imparfaite et sa sévérité imposent des protocoles spécifiques. Certains auteurs ont proposé plusieurs stratégies thérapeutiques afin d'améliorer les forces d'adhésion à l'émail et de favoriser la pérennité des traitements proposés en adaptant les protocoles de collage (1,51,52).

### 2.2.4.1 Collage amélaire

- Les AI de type hypoplasique :

Le mordançage d'un émail hypoplasique produit des dissolutions peu profondes et une rugosité de surface moindre que sur un émail sain. Une augmentation du temps de mordançage ne provoque que peu, voire pas de surface rugueuse supplémentaire tout comme le choix du système adhésif sur le résultat en termes d'adhérence à l'émail (1). Cependant, les valeurs d'adhérence sur un émail hypoplasique sont supérieures à celles rapportées pour les formes hypominéralisée et hypomature. Selon la sévérité du cas et l'épaisseur résiduelle d'émail, les préparations peuvent offrir une surface de collage plus importante en associant une forme avec un retour palatin.

- Les AI de types hypominéralisées et hypomatures :

Ces deux formes ont une dureté bien inférieure à celle de l'émail normal avec un mordançage sous-optimal et une force de liaison altérée(31,53). Plusieurs études ont suggéré la déprotéinisation de l'émail pour tenter de diminuer cette composante protéique, afin d'améliorer la force de liaison (54–56) en assurant une meilleure disponibilité des cristaux d'émail au collage.

Les systèmes de type mordançage-rinçage (MR) semblent augmenter légèrement les valeurs d'adhésion. Par conséquent, il est raisonnable de penser que les adhésifs universels, utilisés en mode MR, puissent constituer le recours de choix sur l'émail de tous les types d'AI. Il paraît également légitime de recommander la déprotéinisation lors du collage à l'émail des AI, après le mordançage/rinçage (1).

#### 2.2.4.2 Collage dentinaire

Bien que les progrès scientifiques et technologiques aient permis d'améliorer les systèmes de collage tout en conservant leurs principes fondamentaux, le collage à la dentine reste néanmoins un challenge. Dans les formes sévères d'AI, la perméabilité de l'émail peut entraîner une exposition dentinaire, accentuée par l'usure due à la mastication et à l'érosion. Dans ces cas, la dentine exposée présente une surface hyperminéralisée comparable à une dentine sclérotique. Cette dernière est acido-résistante et empêche la formation de tags de résine. Il en résulte que la couche hybride est d'épaisseur plus faible et que le collage sera moins efficace. L'épaisseur de cette dentine hyperminéralisée augmente avec le temps d'exposition du tissu au milieu environnant, d'où l'intérêt d'un traitement précoce. La dentine sclérotique nécessite un temps de mordantage à l'acide orthophosphorique allongé comparativement à une dentine saine, pour augmenter la profondeur de déminéralisation et l'épaisseur de la couche hybride. Le mordantage doit être limité à 15 secondes maximum car plus la dentine est mordancée plus il est difficile pour la résine de s'infiltrer jusqu'à la profondeur de déminéralisation (57,58).

La déprotéinisation de la dentine exposée semble sans influence (1).

### 2.3 Tableau décisionnel

Ainsi, le choix du type de restauration repose sur des examens cliniques et radiologiques complets, afin de poser un diagnostic précis du type d'amélogénèse imparfaite et en particulier de la quantité et du degré de minéralisation de l'émail. En fonction de ces éléments, il est possible de déterminer le type de réhabilitation directe ou indirecte adaptée à chacune des dents présentes. Lorsque le volume est suffisant, une réhabilitation indirecte est privilégiée car plus durable.

Les tableaux 4 et 5 résume les options thérapeutiques en méthode directe ou indirecte existantes en denture temporaire, mixte ou adolescente.

| Type de patient             | Options de traitement  |
|-----------------------------|--|
| Tous les patients           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévention</li> <li>• Possibles Soins multidisciplinaires (ex : ODF) en denture mixte ou permanente</li> <li>• Suivi régulier</li> <li>• Le patient sera réadresser vers un service d'adulte à l'âge de 16-18 ans (en ce qui concerne l'hôpital)</li> </ul>   |
| Denture temporaire          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance</li> <li>• Scellement de sillons (notamment sur les molaires sensibles)</li> <li>• Restaurations antérieures et postérieures directes et indirectes</li> </ul>   |
| Denture mixte et permanente | <p><u>Dents postérieures</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scellement de sillons</li> <li>• Stabiliser les dents avec des restaurations directes ou des couronnes métalliques préformées</li> <li>• Restaurations définitives</li> </ul> <p><u>Dents antérieures</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance</li> <li>• Restauration directe en composite</li> <li>• Restaurations définitives</li> </ul> |

TABLEAU 4 : Options de traitement pour les enfants et les jeunes patients atteints d'AI (d'après (17))

|                            | <b>En méthode Directe</b>  | <b>En méthode Indirecte</b>   |
|----------------------------|--|---|
| <b>Denture temporaire</b>  | <u>Antérieur :</u><br>CVI<br>Résine composite  | CPP en zircon fabriquées par le laboratoire ou fabriquées grâce au CFAO en cas de défauts importants  |
|                            | <u>Postérieur :</u><br>CVI<br>Résine composite<br>CPP en métal<br>CPP en zircon (délabrement +, sensibilité +)   |   |
| <b>Denture Mixte</b>       | <u>Antérieur :</u><br>Résine composite<br>Restaurations en composite avec ou sans moule celluloïde, avec ou sans strip crown, en restauration partielle ou complète<br>Moules ion polycarbonate<br><u>Postérieur :</u><br>CVI<br>CPP en acier<br>Résine composite et moules ions polycarbonate en temporisation en attente d'une restauration définitive à la fin de la croissance | <u>Antérieur :</u><br>Couronnes en résine, en composite ou en zircon<br>Facettes en résine, en composite, en céramique ou en zircon<br>Restaurations à base de résines acrylique ou en polycarbonate<br><br><u>Postérieur :</u><br>Inlay en résine, en composite, en céramique ou en zircon<br>Onlay en résine, en composite, en céramique ou en zircon |
| <b>Denture adolescente</b> | Pas des plus indiquées, sauf si peu de perte d'émail, en attendant une solution définitive en fin de croissance.<br><u>Antérieur :</u><br>Technique de moulage par injection de composite fluide<br>Éléments préfabriqués standardisés de type facettes<br><u>Postérieur :</u><br>Éléments préfabriqués de type couronnes en acier ou en ion polycarbonates.                       | <u>Antérieur :</u><br>Facettes en céramique, en composite<br>Couronnes en ions polycarbonate, en résine composite<br>Blocs de résines composites usinables<br><br><u>Postérieur :</u><br>Couronnes en ions polycarbonate, en résine composite ou en zircon  |

**TABLEAU 5 : Les différents types de restauration possibles en fonction des dentures chez les enfants et adolescents atteints d'amelogenese imparfaite**

## IV/ CAS CLINIQUES

### 3.1 Cas n°1 (courtoisie Dr Martin/Dr Camoin)

#### 3.1.1 Anamnèse

Un patient de 9 ans est reçu en consultation dans le Service d'Odontologie Pédiatrique et Maladies orales rares (Pole odontologie, APHM-Timone, Marseille) pour confirmation de diagnostic et prise en charge d'une amélogénèse imparfaite. Il est adressé par un chirurgien-dentiste libéral.

Au niveau de la santé générale, il ne présente aucun problème de santé associé, ni allergie. Le patient est anxieux (évaluation avec Échelle comportementale de Venham (VH) =3).

Au niveau dentaire, il rapporte des douleurs au froid, au chaud et au brossage, des dents qui s'effritent et une souffrance esthétique avec des moqueries à l'école et un refus de sourire. Les parents rapportent une atteinte déjà présente en denture temporaire.

Il n'y a pas d'atteinte connue chez d'autres membres de la famille.

#### 3.1.2 Examen clinique

Le patient est en denture mixte.

Examen parodontal : parodonte plat et épais de type I (classification de Maynard et Wilson), avec présence de tartre au niveau lingual du bloc incisif mandibulaire. Une gingivite est présente.

Examen dentaire : l'émail est rugueux, mou et coloré avec une teinte jaune orangé. On constate une perte de substance sur 11/16/26/36/46, une usure des zones en occlusion et des fractures notamment au niveau de l'angle distal de la 22 et bord libre de 41/31. Il existe une perte de calage postérieur due à la perte de substance des premières molaires permanentes (figure 2).



FIGURE 2 : Situation clinique endobuccale initiale d'un enfant 9 ans porteur d'une amélogénèse imparfaite hypominéralisée

### 3.1.3 Diagnostic

Le diagnostic est celui d'une amélogénèse imparfaite de type hypominéralisée en denture mixte. Un prélèvement salivaire en vue d'analyse génétique a été proposé et accepté afin de compléter le diagnostic et de rechercher une éventuelle maladie systémique ou syndrome associé.

### 3.1.4 Objectifs du traitement et décisions thérapeutiques

Les objectifs du traitement sont la suppression des sensibilités et douleurs, le rétablissement d'un calage postérieur et une amélioration de l'esthétique du sourire et de l'intégration sociale.

En raison de la forte demande esthétique du patient et des parents, le choix s'est orienté vers des facettes en technique no prep (masques) par technique indirecte au laboratoire. Le recours aux blocs de résines composites usinables, bénéficiant d'un meilleur degré de conversion de leurs monomères constitutifs, offre un meilleur état de surface après polissage. Il permet un traitement plus durable avec un rendu esthétique satisfaisant. La caractérisation chimique du matériau utilisé par le laboratoire est un mélange de copolymère acrylique de polyméthacrylate de méthyle (PMMA) avec pigments (nom commercial : Prime-Multistratum® Prime-Denture Gingiva Prime (figure 3).

|  |  |   |
|--|--|---|
| Densité  | 1,20 g/cm <sup>3</sup>                 |  |
| Coefficient de dilatation thermique (23 – 55 °C) | 6,5 *10 <sup>-5</sup> *K <sup>-1</sup> |   |
| Module d'élasticité                              | 2400 MPa                               |   |
| Résistance à la flexion                          | ≥ 120 MPa                              |   |
| Absorption d'eau                                 | conforme à la norme ISO 10477:2018     |   |
| Hydrosolubilité                                  | conforme à la norme ISO 10477:2018     |   |

**FIGURE 3 : Propriétés physiques et chimiques du bloc résine composite Prime-Multistratum® Prime-Denture Gingiva Prime**

En raison du délabrement important et de la difficulté de mise en place du champ opératoire, une restauration par collage n'est pas indiquée pour les secteurs postérieurs. Les CPP sur les premières molaires permanentes sont apparues comme la thérapeutique la plus adaptée afin d'augmenter la DVO et d'éviter les pertes de substances.

La prise en charge sera réalisée sous anesthésie générale permettant la réhabilitation globale sans multiples séances au fauteuil dans un contexte d'anxiété.

### 3.1.5 Prise en charge

Trois rendez-vous à l'état vigile ont été planifiés :

- Le premier rendez-vous sous sédation consciente (MEOPA 5L/mn) a permis d'assainir le terrain afin de minimiser le saignement lors des protocoles de collage sous anesthésie générale en raison de la présence de gingivite et d'accumulation de tartre. Un détartrage et polissage ont été réalisés.
- Lors d'un second rendez-vous des empreintes optiques ont été réalisées pour demander la réalisation des facettes au laboratoire. Cette technique a été préférée aux empreintes conventionnelles car elles permettent de minimiser les problématiques de déformations, de tirage ou de problèmes physico-chimiques. Dans un contexte d'anxiété, elles permettent également une réalisation facilitée. Le choix de la teinte des futures restaurations (A1) est fait en accord avec les attentes du patient qui désire une teinte relativement claire et blanche.
- Un troisième rendez-vous a été programmé pour essayage des facettes avant leur collage au bloc opératoire afin de valider l'esthétique avec le patient. Les couronnes sont apparues trop larges et volumineuses, une demande de réduction a été faite (figure 4).



FIGURE 4 : Facettes en composite mandibulaires et maxillaires en méthode « no prep » sur modèle après retouche par le laboratoire pour la prise en charge d'un enfant de 9 ans porteur d'amélogénèse imparfaite

Prise en charge sous anesthésie générale (Pole pédiatrie, APHM Nord, Marseille).

1. Pose des CPP sur 16/26/46/36 : Une préparation a minima de dépouille est réalisée à la fraise flamme diamantée fine en mésial pour dégager le point de contact. Les cuspides saillantes et les angles vifs occluso-périphériques sont polis avec une fraise olive bague rouge. Les CPP sont essayées pour valider la taille puis ajustées au ciseau au niveau des zones cervicales en juxta ou légèrement sous gingival et sertis avec la pince à bouteroller. Les bords sont polis avant vérification de l'intégration et de l'occlusion. Les CPP sont désinfectées dans un godet d'alcool puis séchées. Elles sont scellées au ciment verre ionomère (GC FUJI PLUS®) après avoir séché et isolé la dent avec des rouleaux de coton

salivaires (figure 5). Les excès de ciment sont éliminés avec une sonde et le passage du fil dentaire.

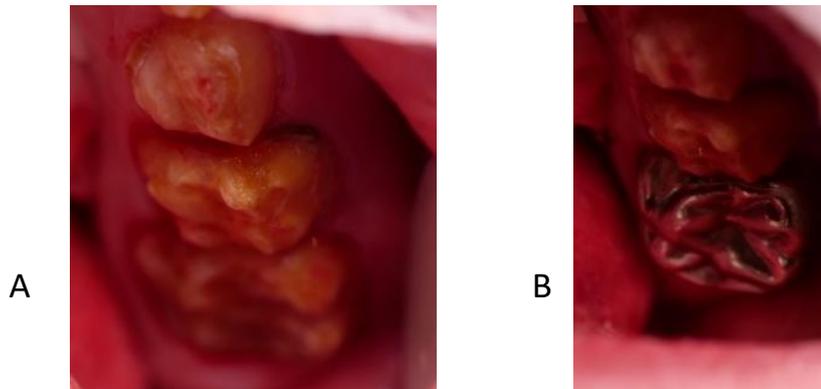


FIGURE 5 : Réhabilitation d'un 1ère molaire maxillaire gauche par CPP métallique chez un enfant de 9 ans porteur d'amélogénèse imparfaite : préparation à minima (A) scellement CPP (B)

2. Pose des facettes composites 11/12/21/22 avec technique « no prep » (masques en composite)
  - Les pièces prothétiques sont désinfectées dans de l'alcool, puis séchées. Un silane de la marque BISCO™ porcelain primer est placé dans l'intrados prothétique avant séchage pendant 1mn. Un adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA® (prime and bond active) utilisé en mode MR est placé dans l'intrados puis séché et polymérisé pendant 30 secondes.
  - Des cordonnets tressés sont mis en place dans le sulcus de 11/12/21/22 pour éviter toute fusée de composite fluide de collage et en faciliter le retrait si nécessaire. Leur application va permettre un déplacement rapide du tissu pour pouvoir faciliter le collage des pièces prothétiques.
  - Un mordantage à l'acide orthophosphorique à 37% est effectué pendant 15 secondes, puis rincé pendant 15 secondes et séché pour obtenir une dentine humide. Il a été décidé de ne pas faire de déprotéinisation de l'émail.
  - Un adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA® est appliqué à la microbrush, séché et polymérisé pendant 30 secondes.
  - Les facettes sont remplies de composite flow Ceram X photopolymérisable en teinte A1 permettant de créer moins de saturation et d'avantage de luminosité. Le choix de la teinte de la résine composite est primordial en raison de la faible épaisseur des pièces prothétiques. La facette est mise en place puis la résine composite est polymérisée pendant 5 secondes. Les excès sont éliminés à la spatule de bouche et à la sonde avant une polymérisation finale 30 secondes par face.

- Les cordonnets sont retirés ainsi que les derniers excès de composite flow qui ont pu fuser dans le sulcus.
- Le polissage est réalisé avec une fraise flamme bague rouge et une fraise conique bague rouge puis au polissoir monté sur contre angle bleu (figure 6 et 7).



FIGURE 6 : Pose d'une facette en composite sur la 21 chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite



FIGURE 7 : Réhabilitation par facettes en composite de 11/12/21/22 chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite

3. Pose des facettes composites 31/41/32/42 avec technique « no prep » (masques)
  - Les pièces prothétiques sont désinfectées dans de l'alcool, puis séchées. Un silane de la marque BISCO™ porcelain primer est mis en place dans l'intrados prothétique avec une microbrush, et séché pendant 1mn. Un adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA® est placé dans l'intrados puis séché avant une polymérisation de 30 secondes.
  - Aucun cordonnet n'a été positionné car le parodonte est fin avec un risque de saignement qui empêcherait un collage optimal.

- Le mordantage à l'acide orthophosphorique à 37% est effectué pendant 15 secondes puis rincé pendant 15 secondes et séché pour obtenir une dentine humide.
- Un adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA® est mis en place avec une microbrush puis séché et polymérisé pendant 30 secondes.
- Les facettes sont remplies de composite flow Ceram X photopolymérisable en teinte A1 et la facette est mise en place sur la dent avant une polymérisation de 5 secondes. Les excès sont éliminés avec la spatule de bouche et la sonde avant une polymérisation finale 30 secondes par face.
- Le polissage est effectué avec la fraise flamme bague rouge et la fraise conique bague rouge. Les finitions sont réalisées avec un polissoir monté sur contre angle bleu (figure 8).



FIGURE 8 : Réhabilitation par facettes en composite des incisives mandibulaires d'un enfant de 9 ans porteur d'amélogénèse imparfaite

Le protocole est effectué dent par dent au maxillaire et à la mandibule pour éviter de coller les dents entre elles mais également pour éviter une malposition des facettes.

Les dents 53 et 63 mobiles et non cariées n'ont pas été traitées.

Les dents 43 et 33 sur arcades seront recouvertes lors d'une prochaine phase de soin des dents permanentes car elles sont encore en cours d'éruption. Du fait de contraintes plus importantes, des restaurations avec un potentiel mécanique plus important seront utilisées lors de cette phase (couronnes ou facettes en céramique par exemple). Les prémolaires n'ont pas fait leur éruption.

- Contrôle post-opératoire à 3 mois :

L'enfant et son père sont satisfaits des facettes composites antérieures. L'examen clinique montre la présence de plaque dentaire présente au niveau des facettes.

Les CPP de 46/26 se sont descellées. A l'état vigile sous sédation consciente (MEOPA 6L/mn), la CPP de 46 a été réajustée et rescellée à l'aide du Gc Fuji plus®. Dans une deuxième séance, à l'état vigile sous sédation consciente (MEOPA 6L/mn), la CPP de 26 a été refaite.

Le prochain contrôle est prévu à 3 mois.

## 3.2 Cas n°2 (courtoisie Dr Camoin)

### 3.2.1 Anamnèse

Un enfant de 7.5 ans est suivi depuis l'âge de 5 ans dans le Service d'odontologie pédiatrique et maladies orales rares (Pole odontologie, APHM Timone, Marseille) pour une amélogénèse imparfaite. A ce jour, il ne présente aucune sensibilité mais des doléances esthétiques. Un suivi préventif est en place depuis la denture temporaire avec des séances de fluoruration et de nettoyage prophylactique tous les 4 mois. Il est anxieux (évaluation avec Echelle comportementale de Venham =3).

Son grand frère est lui aussi atteint d'amélogénèse imparfaite avec un syndrome émail-rein de type autosomique récessif.

### 3.2.2 Examen clinique

Le patient est en denture mixte.

On note un émail rugueux avec des dents d'apparence jaunâtre, une perte de substance sur 11/16/26/36/46, un parodonte plat et épais de type I (classification de Maynard et Wilson), et une perte de calage postérieur consécutif à la perte de substance sur les premières molaires permanentes (figure 9).



FIGURE 9: Situation clinique endobuccale initiale d'un patient de 7.5 ans, atteint d'une amélogénèse imparfaite hypoplasique

### 3.2.3 Examen radiologique

La radiographie panoramique montre une éruption dentaire retardée et des calcifications intra pulpaire (figure 10).



FIGURE 10 : Radiographie panoramique

### 3.2.4 Diagnostic

Un diagnostic de syndrome d'amélogénèse imparfaite-néphrocalcinose (ERS ou syndrome émail-rein) sur mutation FAM20A a été fait suite aux analyses moléculaires faites par le Centre de référence des maladies rares du CHU de Strasbourg (réseau O-rares). Le syndrome émail/rein est une malformation syndromique génétique extrêmement rare, caractérisé par une amélogénèse imparfaite hypoplasique et une néphrocalcinose (présence de dépôts de calcium au sein du parenchyme rénal). La néphrocalcinose est souvent asymptomatique, mais peut évoluer à la fin de l'enfance ou au début de l'âge adulte vers une altération de la fonction rénale, des infections urinaires récurrentes, une acidose tubulaire rénale et plus rarement vers une insuffisance rénale terminale (59). Il ne présente pas d'allergie.

### 3.2.5 Objectifs du traitement et décisions thérapeutiques

Le premier objectif est de solutionner les doléances du patient en rétablissant l'esthétique du sourire pour améliorer son intégration sociale. Le calage postérieur pour une occlusion fonctionnelle doit être également rétabli. Le choix se porte sur la réalisation d'empreintes optiques.

Une prise en charge sous anesthésie générale est décidée en raison de l'anxiété et du manque de patience de l'enfant pour éviter un refus de soins au cours de la réhabilitation globale avec une prise en charge à l'état vigile.

Des facettes composites sur 11/21/31/32/41/42 réalisées par le laboratoire sont prévues. Pour les 16/26/36/46, des CPP semblent préférables en raison de l'état de délabrement (plus de 2 cuspidés atteints). Une restauration par collage avec des restauration type onlay ou overlay n'est pas envisageable en raison d'une impossibilité de mettre en place un champ opératoire.

Les restaurations directes en composite sur les dents temporaires (54/55/64/65/74/75/84/85/53/63/73/83) ont été préférées en raison de la demande

esthétique du patient et de la famille. Les CPP en zircone auraient engendré un délabrement plus important de la dent en raison d'une préparation nécessaire plus mutilante.

### 3.2.6 Prise en charge au bloc opératoire (Pole pédiatrie, APHM Nord, Marseille)

1. CPP sur 16/26/36/46 : une préparation à minima de dépouille avec une fraise flamme diamantée fine en mésial est réalisée sur les 4 premières molaires permanentes pour éliminer le point de contact. Les cuspides saillantes et les angles vifs occluso-périphériques sont polis avec une fraise olive bague rouge. Les CPP sont essayées pour valider le choix de la taille. La couronne est ajustée avec des ciseaux au niveau des zones cervicales sertis avec la pince à bouteroller (figure 16). Les bords coupés juxta ou légèrement gingivaux sont polis. Le contrôle de leur intégration et la vérification de l'occlusion sont faits. Les CPP sont désinfectées dans un godet d'alcool puis séchées. Elles sont scellées au ciment verre ionomère (GC FUJI PLUS<sup>®</sup>) après avoir séché et isolée la dent avec des rouleaux de coton salivaires. Les excès de ciment sont éliminés avec une sonde et le passage du fil dentaire (figure 11).



FIGURE 11 : Réhabilitation par CPP métallique d'une 1<sup>ère</sup> molaire maxillaire gauche chez un enfant de 7,5 ans porteur d'amélogénèse imparfaite

2. Facettes composites de 42/41/31/32 avec technique « no prep »
  - Les pièces prothétiques sont désinfectées préalablement dans l'alcool puis séchées.
  - Un silane de la marque BISCO<sup>™</sup> porcelain primer est mis dans l'intrados prothétique avec une microbrush puis séché pendant 1mn.
  - Un adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA<sup>®</sup> (prime and bond active) est placé dans l'intrados de la prothèse puis séché et polymérisé pendant 30 secondes.
  - Un cordonnet tressé est mis en place dans le sulcus de chaque dent afin de retirer les excès de composite flow qui pourraient fusés dans le sulcus.
  - Le mordantage est effectué avec de l'acide orthophosphorique à 37% pendant 15 secondes puis rincé pendant 15 secondes et séché pour obtenir une dentine humide.

L'adhésif universel de la marque Dentsply Sirona® est placé avec une microbrush puis séché et polymérisé pendant 30 secondes.

- Le collage des facettes est effectué avec du composite flow teinté A2. Le patient étant désireux « d'avoir des dents pas trop blanches », il a été préféré cette teinte, validée lors d'un précédent rendez-vous.
- Les excès sont retirés avec une spatule de bouche et coton ainsi qu'une précelle tout en maintenant la facette en place. Une polymérisation pendant 1mn de la face vestibulaire est faite.
- Le cordonnet est déposé.
- Le polissage est réalisé avec une fraise bague rouge et les finitions sont effectuées avec un polissoir monté sur contre angle bleu (figure 12). La face linguale de ces 4 incisives mandibulaires est restaurée en composite flow en technique directe avec la même procédure de collage.



FIGURE 12 : réhabilitation par facettes en résine composite des incisives mandibulaires chez un enfant de 7,5 ans atteint d'amélogenèse imparfaite

Le protocole est répété indépendamment, dent par dent.

3. Composites directs sur les dents 84/85/74/75/64/65/54/55 :
  - Un matriçage est réalisé avec des matrices circonférentielles
  - Les dents sont mordancées avec de l'acide orthophosphorique à 37 % pendant 15 secondes (mordançage de la dentine), puis rincées abondamment à l'eau afin d'éliminer les précipités et d'augmenter la surface développée. Les dents sont séchées en partie pour obtenir une dentine humide.
  - Un adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA® est mis en place avec une microbrush puis séché et polymérisé pendant 30 secondes.
  - Les dents sont recouvertes avec du composite fluide teinté A2 chargé de la marque G-AENIAL® pour concorder avec la teinte des restaurations antérieures.
  - Le polissage est effectué avec une fraise bague rouge et les retouches avec un strip petit grains au niveau des points de contact (figure 13).



FIGURE 13 : Recouvrement par résine composite des 2èmes molaires temporaires gauches chez un enfant de 7,5 ans porteur d'amélogénèse imparfaite

- Au niveau antérieur (53/63/73/83/22), seules les faces vestibulaires ont été recouvertes selon la même procédure de collage pour ne pas créer de suroccclusion en palatin (figure 14).



FIGURE 14 : Recouvrement des faces vestibulaires en résine composite flow teinte A2 de 12 et 63 chez un enfant de 7,5 ans atteint d'amélogénèse imparfaite

- Contrôle post-opératoire à 1 mois :  
Le patient est satisfait des restaurations réalisées. Un nettoyage prophylactique est réalisé.
- Contrôle post-opératoire à 3 mois :  
Le patient est toujours satisfait des restaurations réalisées. On observe une réduction de la béance initiale. Un nettoyage prophylactique est réalisé suivi d'une fluoruration. La 12 est cours d'éruption, un recouvrement ultérieur en composite est prévu.
- Contrôle post-opératoire à 6 mois :

Un nettoyage prophylactique a été réalisé ainsi qu'une fluoruration. La gencive était inflammatoire donc une motivation à l'hygiène a été refaite.

### **3.3 Cas n°3 (courtoisie Dr Camoin)**

#### **3.3.1 Anamnèse**

Un patient âgé de 9 ans est adressé au service d'odontologie pédiatrique et maladie orales rares de la Timone (Pole Odontologie, APHM-Timone, Marseille) par un pédodontiste libéral pour sa prise en charge sous anesthésie générale dans le cadre d'une amélogénèse imparfaite. Des soins sous MEOPA pour pose de CPP ont eu lieu dans un contexte difficile en raison de son anxiété (VH3). Le patient présente des doléances esthétiques ainsi que des sensibilités au chaud et au froid. Le patient présente de l'asthme.

Aucun autre membre connu de la famille n'est atteint d'amélogénèse imparfaite.

#### **3.3.2 Examen clinique**

Le patient est en denture mixte.

On note un émail rugueux, coloré jaune, un parodonte plat et épais de type I (classification de Maynard et Wilson), une perte de calage postérieur dû à la perte de substance au niveau des premières molaires permanentes mandibulaires non restaurées (figure 15 et 16). Des CPP ont été posées sur 16/26.



FIGURE 15 : Photo sourire et en occlusion de face d'un patient de 9 ans porteur d'amélogénèse imparfaite



FIGURE 16 : Atteinte sévère d'une première molaire mandibulaire droite chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite

### 3.3.3 Examen radiologique

On observe (figure 17) des premières molaires mandibulaires non coiffées par une CPP, avec une forte atteinte amélaire.



FIGURE 17 : Radiographie panoramique d'un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite

### 3.3.4 Diagnostic

Le patient présente une AI de type hypomature et hypoplasique avec atteinte sévère.

### 3.3.5 Objectifs du traitement et décisions thérapeutiques

L'objectif est de poursuivre le traitement initié en ville en solutionnant les doléances esthétiques et en supprimant les sensibilités.

En postérieur, pour les 36/46 le choix s'est porté vers des onlays en composite. L'état de délabrement de la dent permet la mise en place du champ opératoire car il n'y a que 2 cuspidés atteintes.

En antérieur (11/12/21/22/41/42/31/32), le choix s'est porté vers des facettes type « no prep » (masques) en composite, réalisées au laboratoire.

L'ensemble des molaires temporaires (54/55/64/65/74/75 et 84/85) sera restauré en composite en méthode directe en raison de la demande esthétique du patient et de la famille.

### 3.3.6 Prise en charge

A l'état vigile, des empreintes numériques de chaque arcade ont été réalisées et la teinte B1 est choisie en accord avec le patient et ses parents.

Prise en charge au bloc opératoire (Pole pédiatrie, APHM Nord)

#### 1. Onlays en composite 46 et 36

- Les pièces prothétiques sont désinfectées dans de l'alcool puis séchées. Le silane de la marque BISCO™ est mis en place dans l'intrados à l'aide d'une microbrush puis séché pendant 1mn puis l'adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA® est mis en place. Le tout est séché et polymérisé pendant 30 secondes.
- Un champ est mis en place. Le mordantage à l'acide orthophosphorique à 37% est effectué pendant 15 secondes puis rincé pendant 15 secondes, et séché pour obtenir une dentine humide.
- Un adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA® est mis en place avec une microbrush puis séché et polymérisé pendant 30 secondes.
- L'onlay est collé avec du composite flow Ceram X teinte A2, pour éviter toute translucidité. Les excès sont retirés avec une sonde et au coton/précelle tout en maintenant l'onlay en place. Une polymérisation pendant 1mn par face de l'onlay est réalisée.
- Le champ opératoire est déposé.
- Le polissage est réalisé avec une fraise bague rouge et les finitions avec un polissoir monté sur contre angle bleu.

#### 2. Restauration directe en résine composite sur les molaires temporaires

- Un matriçage est réalisé à l'aide de matrices circonférentielles. Le champ opératoire n'a pas pu être posé en raison du délabrement des dents temporaires.
- Le mordantage des dents est effectué avec de l'acide orthophosphorique à 37% pendant 15 secondes, puis le rinçage est effectué de façon abondante et séché en partie pour obtenir une dentine humide.
- L'adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA® est mis en place avec une microbrush puis séché et polymérisé pendant 30 secondes.
- Le recouvrement est réalisé au composite fluide teinte A2 chargé de la marque G-AENIAL®.
- Le polissage est réalisé avec une fraise bague rouge et les retouches avec un strip petit grains au niveau des points de contact (figure 18).



FIGURE 18 : Réhabilitation par restaurations directe en résine composite des 2èmes molaires temporaires droite et onlay en composite sur la 1<sup>ère</sup> molaire mandibulaire droite chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite

3. Préparation des facettes/masques en composite de 42/41/31/32 et 11/12/21/22
  - Les pièces prothétiques sont désinfectées dans de l'alcool puis séchées.
  - Le silane est mis en place dans l'intrados prothétique avec une microbrush et séché pendant 1mn. L'adhésif universel est mis en place dans l'intrados puis séché et polymérisé pendant 30 secondes.

Le protocole de collage est répété indépendamment, dent par dent. Les facettes ont été collées au maxillaire, puis à la mandibule.

- Des cordonnets tressés sont mis en place dans le sulcus de chaque dent pour pouvoir retirer les excès de composite flow qui pourraient fuser.
- Le mordantage a été effectué à l'acide orthophosphorique à 37% pendant 15 secondes, puis rincé pendant 15 secondes et le séchage est effectué pour obtenir une dentine humide.
- L'adhésif universel de la marque DENTSPLY SIRONA® est mis en place avec une microbrush puis séché et polymérisé pendant 30 secondes.
- Le collage des facettes est fait avec du composite flow Ceram X teinte A2 pour éviter une teinte trop lumineuse et translucide. Les excès sont retirés à la sonde tout en maintenant la facette en place.
- Une polymérisation pendant 1mn de la face vestibulaire et 1mn en palatin/lingual est faite.
- Le cordonnet est déposé.

- Le polissage est réalisé avec une fraise bague rouge et les finitions avec un polissoir monté sur contre angle bleu (figure 19).



FIGURE 19 : Réhabilitation par facettes en composite de 42/41/31/32 et 11/12/21/22 chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite

Contrôle post-opératoire :

Le patient a réalisé le contrôle post-opératoire chez sa pédodontiste. Lui et ses parents sont très satisfaits des restaurations.

Les autres dents en cours d'éruption seront traitées lors de la phase de restauration en denture permanente complète avec des matériaux plus résistants mécaniquement type céramique.

## V/ DISCUSSION

Les cas cliniques présentés montrent une efficacité à court terme des restaurations choisies avec une satisfaction des enfants et de leur famille. Une évaluation à long terme reste nécessaire. En raison du caractère évolutif, la nécessité d'un retraitement est possible car le taux de longévité des restaurations est en corrélation directe avec la gravité de l'atteinte.

Les soins de nos patients ont tous été réalisés sous anesthésie générale. Cela est souvent le cas dans la prise en charge des patients atteints d'AI en raison de la complexité de la prise en charge, du fait de l'anxiété très souvent associée et des difficultés d'anesthésie de dents présentant un émail hypominéralisé (sensibilité dentaire accrue) (4,36). La sédation consciente par inhalation de MEOPA ou par administration de molécules sédatives (exemple : midazolam) (1) reste une solution envisageable. En accord avec la HAS, il sera important d'évaluer le rapport bénéfice/risque de l'anesthésie générale avant d'en poser l'indication (60).

Les masques en composite (facettes avec technique « no prep ») réalisés au laboratoire présentent de nombreux avantages notamment une non-invasivité du processus et la préservation du capitale dentaire, une protection des dents et une gestion de l'éruption passive avec une réintervention possible par addition de résine composite au collet. Des limites existent cependant dues en particulier à l'épaisseur relativement fine de ces masques en composite qui ne suffit pas toujours à masquer la discoloration de la structure amélaire. Les restaurations directes utilisées pour reconstituer les dents temporaires permettent d'améliorer l'esthétique et sont réalisées rapidement, en toute sécurité et efficacement. Elles permettent d'améliorer la qualité de vie du patient de façon peu onéreuse, sans risque accru d'exposition de la pulpe et sans atteinte irréversible du tissu dentaire pendant la préparation et le traitement de la dent. La possibilité de réparations intrabuccales en cas de fractures des résines composites dans un temps réduit au fauteuil est possible. Ce type de résine composite fluide offre une très bonne résistance grâce à une charge élevée de particules de baryum ultra fines et à la technologie de revêtement de type silane de couverture totale. Il comporte une viscosité thixotrope exclusive et élevée qui s'adapte à n'importe quelle situation clinique. De plus, il offre une très bonne capacité de polissage, ainsi qu'une rétention à la brillance élevée. Le taux d'échec des CPP est de 4% (1). Les échecs que nous avons pu avoir concernant le descellement d'une ou plusieurs CPP viennent probablement du fait de la prise en charge sous AG. La gestion de l'occlusion est dans ce cas-là plus difficile. Une suroclusion pourrait entraîner des surcharges provoquant le descellement de celles-ci.

Dans une seconde phase, lorsque les patients seront en denture permanente, des restaurations en technique indirecte en céramique pourront être envisagées. Elles peuvent être considérées comme un traitement de choix pour les patients jeunes adultes atteints d'AI (34).

## **VI/ CONCLUSION**

L'amélogénèse imparfaite est une anomalie génétique rare caractérisé par un défaut d'émail (qualitatif et/ou quantitatif) touchant toutes les dents des dentures temporaires et permanentes, avec une sévérité comparable. La prise en charge du patient atteint d'AI est un véritable challenge pour les praticiens. Les traitements de restaurations en techniques directes ou indirectes doivent viser à préserver les structures anatomiques qui seront utilisées dans la phase de traitement permanent d'usage mais doivent également proposer des traitements fonctionnels et esthétiques réversibles pour améliorer la confiance en soi. Actuellement, aucun consensus précis n'a été établi sur le type de restaurations à privilégier selon le type d'atteinte amélaire. Malgré tout, les techniques présentées dans les cas cliniques sont en accord avec des données existantes de la littérature et ont permis de solutionner les problématiques des patients. Les patients présentant des anomalies structurelles héréditaires nécessiteront des soins dentaires tout au long de la vie pour maintenir les résultats thérapeutiques.

# INDEX

## Références iconographiques

|   |    |
|---|----|
| FIGURE 1 : Arbre diagnostique différentiel pour les anomalies de structure de l'émail (23).....   | 10 |
| FIGURE 2 : Situation clinique endobuccale initiale patient 1, 9 ans, porteur d'une amélogénèse imparfaite hypominéralisée (courtoisie Drs Camoin et Martin).....  | 21 |
| FIGURE 3 : Propriétés physiques et chimiques du bloc résine composite Prime-Multistratum® Prime denture Gingiva Prime .....   | 22 |
| FIGURE 4 : Facettes en composite mandibulaires et maxillaires en méthode « no prep » sur modèle après retouche par le laboratoire pour la prise en charge d'un patient de 9 ans porteur d'amélogénèse imparfaite..... | 23 |
| FIGURE 5 : Réhabilitation d'une 1 <sup>ère</sup> molaire maxillaire gauche par CPP métallique chez un enfant de 9 ans porteur d'amélogénèse imparfaite : préparation à minima (A) scellement CPP (B).....             | 24 |
| FIGURE 6 : Pose d'une facette en composite sur la 21 chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite .....   | 25 |
| FIGURE 7 : Réhabilitation par facettes en composite 11/12/21/22 chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite.....   | 25 |
| FIGURE 8 : Réhabilitation par facettes en composite des incisives mandibulaires d'un enfant de 9 ans porteur d'amélogénèse imparfaite.....  | 26 |
| FIGURE 9 : Situation clinique endobuccale initiale d'un patient de 7.5 ans, atteint d'une amélogénèse imparfaite hypoplasique (courtoisie Dr Camoin).....   | 27 |
| FIGURE 10 : Radiographie panoramique .....  | 28 |
| FIGURE 11 : Réhabilitation par CPP métallique d'une 1 <sup>ère</sup> molaire maxillaire gauche chez un enfant de 7.5 ans porteur d'une amélogénèse imparfaite .....   | 29 |
| FIGURE 12 : Réhabilitation par facettes en résine composite des incisives mandibulaires chez un enfant de 7.5 ans atteint d'amélogénèse imparfaite.....   | 30 |
| FIGURE 13 : Recouvrement par résine composite des 2 <sup>èmes</sup> molaires temporaires gauches chez un enfant de 7.5 ans porteur d'amélogénèse imparfaite.....  | 31 |
| FIGURE 14 : Recouvrement des faces vestibulaires en résine composite flow teinte A2 de 12 et 63 chez un enfant de 7.5 ans atteint d'amélogénèse imparfaite .....  | 31 |
| FIGURE 15 : Photo sourire et en occlusion de face d'un patient de 9 ans porteur d'amélogénèse imparfaite.....   | 32 |
| FIGURE 16 : Atteinte sévère d'une première molaire mandibulaire droite chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite.....  | 32 |
| FIGURE 17 : Radiographie panoramique d'un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite imparfaite .....   | 33 |

FIGURE 18 : Réhabilitation par restaurations directe en résine composite des 2èmes molaires temporaires droites et onlay en composite sur la 1<sup>ère</sup> molaire mandibulaire droite chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite.....35

FIGURE 19 : Réhabilitation par facettes en composite de 42/41/31/32 et 11/12/21/22 chez un enfant de 9 ans atteint d'amélogénèse imparfaite.....36

## **Index des tableaux**

TABLEAU 1 : gènes impliqués dans l'AIH

TABLEAU 2 : Les signes associés extra-buccaux (1)

TABLEAU 3 : Les différentes formes d'AIH (4)

TABLEAU 4 : Tableau décisionnel pour le choix du type de restauration

TABLEAU 5 : Option de traitement possibles pour les enfants et les jeunes patients atteints d'AI traduit en français Source : (17)

## References bibliographiques

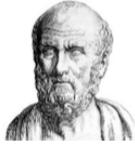
1. HAS Protocole nationale de diagnostic et de soin. Amelogenese imparfaite. 2021. [En ligne] Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-09/pnds\\_aplasie\\_majeure\\_doreille-texte-juillet\\_2021\\_2021-09-02\\_16-54-48\\_467.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-09/pnds_aplasie_majeure_doreille-texte-juillet_2021_2021-09-02_16-54-48_467.pdf) (consulté le 28/08/2022)
2. Bondil X, Dominici G. Amélogénèse imparfaite : une prise en charge médicale et psychologique pour aller au-delà des défis techniques et esthétiques. *L'Information Dentaire*. 2021;27 :16-20
3. Millet C, Duprez JP, Morgon L, Cresseaux P. Forme sévère d'amélogénèse imparfaite : prise en charge pluridisciplinaire et réhabilitation céramo-céramique. *L'Information Dentaire*. 2022. 1 : 4-7.
4. Bloch-Zupan A. Les amélogénèses imparfaites. *Clinic*. 2010; 31:512-515
5. Crawford PJ, Aldred M, Bloch-Zupan A. Amelogenesis imperfecta. *Orphanet J Rare Dis*. 2007;2(1):17.
6. Gadhia K, McDonald S, Arkutu N, Malik K. Amelogenesis imperfecta: an introduction. *Br Dent J*. 2012 ;212(8) :377-379.
7. de La Dure-Molla M, Fournier BP, Manzanares MC, Acevedo AC, Hennekam RC, Friedlander L, et al. Elements of morphology: Standard terminology for the teeth and classifying genetic dental disorders. *Am J Med Genet A*. 2019 ;179(10) :1913-1981.
8. Sceosole K. Prise en charge et réhabilitation prothétique d'un enfant atteint d'amélogénèse imparfaite. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. Université Paris Descartes. 2017.
9. Lu Y, Papagerakis P, Yamakoshi Y, Hu JCC, Bartlett JD, Simmer JP. Functions of KLK4 and MMP-20 in dental enamel formation. *Biol Chem*. 2008;389(6):695-700.
10. Wright JT, Hart TC, Hart PS, Simmons D, Suggs C, Daley B, et al. Human and Mouse Enamel Phenotypes Resulting from Mutation or Altered Expression of AMEL, ENAM, MMP20 and KLK4. *Cells Tissues Organs*. 2008;189(1-4):224-229.
11. Ozdemir D, Hart PS, Ryu OH, Choi SJ, Ozdemir-Karatas M, Firatli E et al. MMP20 active-site mutation in hypomaturation amelogenesis imperfecta. *J Dent Res*. 2005;84(11):1031-1035.
12. Wright JT. The Molecular Etiologies and Associated Phenotypes of Amelogenesis Imperfecta. *Am J Med Genet A*. 2006;140(23):2547-2555.
13. Bäckman B, Angmar-Månsson B. Mineral distribution in the enamel of teeth with amelogenesis imperfecta as determined by quantitative microradiography. *Scand J Dent Res*. 1994;102(4):193-197.
14. Sánchez-Quevedo MC, Ceballos G, García JM, Luna JD, Rodríguez IA, Campos A. Dentine structure and mineralization in hypocalcified amelogenesis imperfecta: a quantitative X-ray histochemical study. *Oral Dis*. 2004;10(2):94-8.
15. Mete JJ, Dange SP, Khalikar AN, Vaidya SP. Functional and Esthetic Rehabilitation of Mutilated Dentition Associated with Amelogenesis Imperfecta. *J Indian Prosthodont Soc*. 2012;12(2):94-100.
16. Sneller J, Buchanan H, Parekh S. The impact of amelogenesis imperfecta and support needs of adolescents with AI and their parents: an exploratory study. *Int J Paediatr Dent*.

2014;24(6):409-16.

17. Lyne A, Parekh S, Patel N, Lafferty F, Brown C, Rodd H, et al. Patient-reported outcome measure for children and young people with amelogenesis imperfecta. *Br Dent J.* 2021 ;1-6.
18. Bousfiha B, Chlyah A, Hamza M, Msefer S. Amélogénèse imparfaite hypoplasique À propos de deux cas. *Journal dentaire du Québec.* 2000 ;8.
19. Quandalle C, Boillot A, Fournier B, Garrec P, De La Dure-Molla M, Kerner S. Gingival inflammation, enamel defects, and tooth sensitivity in children with amelogenesis imperfecta: a case-control study. *J Appl Oral Sci.* 2020;28: e20200170.
20. Espelid I, Mejare I, Weerheijm K, EAPD. EAPD guidelines for use of radiographs in children. *Eur J Paediatr Dent.* 2003;4(1):40-48.
21. Kühnisch J, Anttonen V, Duggal MS, Spyridonos ML, Rajasekharan S, Sobczak M, et al. Best clinical practice guidance for prescribing dental radiographs in children and adolescents: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020; 21(4):375-386.
22. de la Dure-Molla M, Manière MC. Amélogénèse imparfaite. 56 : 259 à 262. *Guide d'odontologie pédiatrique : la clinique par la preuve.* 2e éd. Malakoff: Éditions Cdp; 2018.
23. 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.* 2008;51(4):273-291.
24. Sreedevi S, Sanjeev R, Ephraim R, Joseph R. Interdisciplinary Full Mouth Rehabilitation of a Patient with Amelogenesis Imperfecta: A Case Report with 8 Years Follow-up. *J Int Oral Health.* 2014; 6:90-93.
25. Millet C, Duprez JP, Khoury C, Morgon L, Richard B. Interdisciplinary Care for a Patient with Amelogenesis Imperfecta: A Clinical Report. *J Am Coll Prosthodont.* 2015;24(5):424-431.
26. Toumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, van Loveren C, Lygidakis NA. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019;20(6):507-516.
27. Bouvier D, Duprez JP, Bois D. Rehabilitation of young patients with amelogenesis imperfecta: a report of two cases. *ASDC J Dent Child.* 1996;63(6):443-447
28. Ayers KMS, Drummond BK, Harding WJ, Salis SG, Liston PN. Amelogenesis imperfecta--multidisciplinary management from eruption to adulthood. Review and case report. *N Z Dent J.* 2004;100(4):101-4.
29. Sixou JL, Robert JC. Réhabilitation transitoire non prothétique de l'amélogénèse imparfaite. *Journal d'odontostomatologie Pédiatrique.* 1998;
30. Kostoulas I, Kourtis S, Andritsakis D, Doukoudakis A. Functional and esthetic rehabilitation in amelogenesis imperfecta with all-ceramic restorations: a case report. *Quintessence.* 2005;36(5):329-338.
31. Chen CF, Hu JCC, Estrella MRP, Peters MC, Bresciani E. Assessment of Restorative Treatment of Patients With Amelogenesis Imperfecta. *Pediatr Dent.* 2013;35(4):337-342.
32. Millet C, Bittar E, Noharet R, Pfeffer F, Duprez J. Amélogénèse imparfaite : protocole de traitement d'un cas. *Clinic.* Novembre 2009. Volume 30
33. Millet C, Campillo V, Jean-Jacques M, Duprez JP. Prise en charge « sociale » de l'amélogénèse imparfaite. *Stratégie prothétique.* 2017. 17 (5)

34. Ohrvik HG, Hjortsjö C. Retrospective study of patients with amelogenesis imperfecta treated with different bonded restoration techniques. *Clin Exp Dent Res*. 2020;6(1):16-23.
35. Rizzo NSP, da Cunha LF, Sotelo BV, Gonzaga CC, Correr GM, Gaião U. Esthetic Rehabilitation with Direct Composite Resin in a Patient with Amelogenesis Imperfecta: A 2-Year Follow-Up. *Case Rep Dent*. 2019;8407025.
36. Sabatini C, Guzmán-Armstrong S. A conservative treatment for amelogenesis imperfecta with direct resin composite restorations: a case report. *J Esthet Restor Dent*. 2009;21(3):161-9; discussion 170
37. Pousette Lundgren G, Dahllöf G. Outcome of restorative treatment in young patients with amelogenesis imperfecta. a cross-sectional, retrospective study. *J Dent*. nov 2014;42(11):1382-1389.
38. Möhn M, Bulski JC, Krämer N, Rahman A, Schulz-Weidner N. Management of Amelogenesis Imperfecta in Childhood: Two Case Reports. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(13):7204.
39. Novelli C, Pascadopoli M, Scribante A. Restorative Treatment of Amelogenesis Imperfecta with Prefabricated Composite Veneers. *Case Rep Dent*. 2021:3192882.
40. Epasinghe DJ, Yiu CKY. Effect of etching on bonding of a self-etch adhesive to dentine affected by amelogenesis imperfecta. *J Investig Clin Dent*. 2018;9(1): page de conclusion.
41. Faria-e-Silva AL, De Moraes RR, Menezes MDS, Capanema RR, De Moura AS, Martelli H. Hardness and microshear bond strength to enamel and dentin of permanent teeth with hypocalcified amelogenesis imperfecta. *Int J Paediatr Dent*. 2011;21(4):314-320.
42. Dashash M, Yeung CA, Jamous I, Blinkhorn A. Interventions for the restorative care of amelogenesis imperfecta in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(6):CD007157.
43. Pousette Lundgren G, Morling Vestlund GI, Trulsson M, Dahllöf G. A Randomized Controlled Trial of Crown Therapy in Young Individuals with Amelogenesis Imperfecta. *J Dent Res*. 2015; 94(8):1041-7.
44. Pousette Lundgren G, Wickström A, Hasselblad T, Dahllöf G. Amelogenesis Imperfecta and Early Restorative Crown Therapy: An Interview Study with Adolescents and Young Adults on Their Experiences. *PloS One*. 2016;11(6):e0156879.
45. Padovani Mathieu, Jusselme C, Taormina C, Moulis E. Restaurations esthétiques chez des enfants atteints d'amélogénèse imparfaite par moulages et injection composite. *RFOP*. 2022
46. Fahl N Jr, Ritter AV. Composite veneers: The direct-indirect technique revisited. *J Esthet Restor Dent*. 2021; 33(1):7-19.
47. D'Arcangelo C, Vadini M, D'Amario M, Chiavaroli Z, De Angelis F. Protocol for a new concept of no-prep ultrathin ceramic veneers. *J Esthet Restor Dent*. 2018;30(3):173-179.
48. Sabandal MMI, Schäfer E. Amelogenesis imperfecta: review of diagnostic findings and treatment concepts. *Odontology*. 2016;104(3):245-56.
49. Millet C, Morgon L, Duprez JP. Restauration d'un cas complexe d'amélogénèse imparfaite. *Cah Prothèse*. 2017;177:7-15.
50. Ortiz L, Pereira AM, Jahangiri L, Choi M. Management of Amelogenesis Imperfecta in Adolescent Patients: Clinical Report. *J Prosthodont*. 2019;28(6):607-612.
51. American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs. Guideline on

- oral health care/dental management of heritable dental development anomalies. *Pediatr Dent.* 2009 2008;30(7 Suppl):196-201.
52. Etienne O, Pilavayan E, Perez C, Walter B. Modern Approaches for fixed Prosthetic treatments in amelogenesis and dentinogenesis imperfecta from child to adult.. *Réal Clin Rev Eur Odontol.* 1 janv 2019;30:128.
53. Yaman BC, Ozer F, Cabukusta CS, Eren MM, Koray F, Blatz MB. Microtensile bond strength to enamel affected by hypoplastic amelogenesis imperfecta. *J Adhes Dent.* févr 2014;16(1):7-14.
54. Venezie RD, Vadiakas G, Christensen JR, Wright JT. Enamel pretreatment with sodium hypochlorite to enhance bonding in hypocalcified amelogenesis imperfecta: case report and SEM analysis. *Pediatr Dent.* déc 1994;16(6):433-436.
55. Saroğlu I, Aras S, Oztaş D. Effect of deproteinization on composite bond strength in hypocalcified amelogenesis imperfecta. *Oral Dis.* mai 2006;12(3):305-308.
56. Ahmed AM, Nagy D, Elkateb MA. Etching Patterns of Sodium Hypochlorite Pretreated Hypocalcified Amelogenesis Imperfecta Primary Molars: SEM Study. *J Clin Pediatr Dent.* 2019;43(4):257-262.
57. Cherbonnel L. Gestion du collage des restaurations sur les dents temporaires et permanentes immatures présentant un défaut de structure amélaire: matériaux et protocoles. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. Université d'Aix-Marseille. 2021
58. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Van Landuyt K, Yoshida Y, Peumans M. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. *J Adhes Dent.* 2020;22(1):7-34.
59. Orphanet. Syndrome d'amélogenèse imparfaite néphrocalcinose. [en ligne]. Disponible sur: [https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC\\_Exp.php?lng=FR&Expert=1031](https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?lng=FR&Expert=1031) (consulté le 23/07/2022)
60. HAS. Interventions courantes d'odontologie et de stomatologie : quand pratiquer l'anesthésie générale ? 2005. [en ligne] Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_240338/fr/interventions-courantes-d-odontologie-et-de-stomatologie-quand-pratiquer-l-anesthesie-generale](https://www.has-sante.fr/jcms/c_240338/fr/interventions-courantes-d-odontologie-et-de-stomatologie-quand-pratiquer-l-anesthesie-generale) (consulté le 10/06/2022)



## SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.



**NICOLAS Emma – LES RESTAURATIONS PAR TECHNIQUE DIRECTE ET INDIRECTE DANS LA PRISE EN CHARGE DE L'AMELOGENESE IMPARFAITE CHEZ L'ENFANT**

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix –Marseille Université : 2022

Rubrique de classement : discipline odontologique de la thèse

Résumé : L'amélogénèse imparfaite est une anomalie génétique rare se caractérisant par un défaut d'émail (qualitatif et/ou quantitatif) touchant toutes les dents des dentures temporaires et permanentes, avec une sévérité comparable.

Cette thèse nous montre que la prise en charge du patient atteint d'AI est un véritable challenge pour les praticiens car ils devront faire face aux difficultés de la maladie notamment sur le plan fonctionnel et esthétique. La prise en charge devra tenir compte de l'âge du patient, de son milieu socio-économique et de la gravité de l'atteinte amélaire.

C'est pourquoi il est essentiel que la prise en charge thérapeutique soit établie de façon pluridisciplinaire pour avoir la réponse la plus adaptée au cas se présentant.

La présentation des cas cliniques nous a permis de montrer l'efficacité des techniques de restaurations de type indirectes mais aussi directes.

Mots clés : amélogénèse imparfaite héréditaire, traitement, restauration directe, restauration indirecte, collage, prise en charge thérapeutique, cas clinique, classification witkop

**NICOLAS Emma – RESTORATIONS BY DIRECT AND INDIRECT TECHNIQUE IN THE MANAGEMENT OF AMELOGENESIS IMPERFAITE IN CHILDREN**

Abstract: Amelogenesis imperfecta is a rare genetic anomaly characterized by an enamel defect (qualitative and/or quantitative) affecting all the teeth of the temporary and permanent dentitions, with comparable severity.

This thesis shows us that the management of patients with AI is a real challenge for practitioners because they will have to face the difficulties of the disease, particularly on the functional and aesthetic levels. Management should consider the patient's age, socio-economic background, and the severity of the enamel damage.

Therefore, it is essential that the therapeutic management be established in a multidisciplinary way to have the most appropriate response to the case presented.

The presentation of clinical cases allowed us to show the effectiveness of indirect and direct type restoration techniques.

Key words : Amelogenesis Imperfecta, treatment, direct restoration, indirect restoration, bonding, therapeutic management, clinical case, witkop classification