



HAL
open science

Apports et limites de la réduction amélaire interproximale en orthodontie

Luc Nevels

► **To cite this version:**

Luc Nevels. Apports et limites de la réduction amélaire interproximale en orthodontie. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01831172

HAL Id: dumas-01831172

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01831172>

Submitted on 5 Jul 2018

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.

APPORTS ET LIMITES DE LA RÉDUCTION AMÉLAIRE INTERPROXIMALE EN ORTHODONTIE

Année 2018

Thèse n°42-57-18-01

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant
la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice

Le 15/02/2018

Par

Monsieur Luc NEVELS

Né(e) le 31/07/1991 à SAINT-AVOLD

Pour obtenir le grade de :

**DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE
(Diplôme d'État)**

Examineurs :

Madame le Professeur
Madame le Professeur
Madame le Docteur
Monsieur le Docteur

Armelle Manière-Ezvan
Laurence Lupi-Pégurier
Clara Joseph
Floriant Busson

Président du jury
Assesseur
Assesseur
Directeur de thèse

CORPS ENSEIGNANT

56^{ème} section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Professeur des Universités : Mme MANIERE-EZVAN Armelle
Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle
Maître de Conférences des Universités : Mme JOSEPH Clara
Assistant Hospitalier Universitaire : M. BUSSON Floriant
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme PIERRE Audrey
Assistante Associée-Praticien Associé : Mme OUEISS Arlette

Sous-section 02 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE

Professeur des Universités : Mme LUPI-PEGURIER Laurence
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme SOSTHE Anne Laure
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme BORSA Leslie

57^{ème} section : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

Sous-section 01 : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

Professeur des Universités : Mme PRECHEUR-SABLAYROLLES Isabelle
Professeur Associé des Universités : Mme MERIGO Elisabetta
Maître de Conférences des Universités : M. COCHAIS Patrice
Maître de Conférences des Universités : Mme DRIDI Sophie Myriam
Maître de Conférences des Universités : Mme RAYBAUD Hélène
Maître de Conférences des Universités : M. SAVOLDELLI Charles
Maître de Conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Séverine
Maître de Conférences des Universités : Mme VOHA Christine
Assistant Hospitalier Universitaire : M. BORIE Gwenaél
Assistant Hospitalier Universitaire : M. CHARBIT Mathieu
Assistant Hospitalier Universitaire : M. PAUL Adrien

58^{ème} section : REHABILITATION ORALE

Sous-section 01 : REHABILITATION ORALE

Professeur des Universités : Mme BERTRAND Marie-France
Professeur des Universités : M. BOLLA Marc
Professeur des Universités : Mme LASSAUZAY Claire
Professeur des Universités : M. MAHLER Patrick
Professeur des Universités : M. MEDIONI Etienne
Professeur Emérite : M. ROCCA Jean-Paul
Maître de Conférences des Universités : M. ALLARD Yves
Maître de Conférences des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie
Maître de Conférences Associé des Universités : M. CEINOS Romain
Maître de Conférences des Universités : Mme EHRMANN Elodie
Maître de Conférences des Universités : M. LAPLANCHE Olivier
Maître de Conférences des Universités : M. LEFORESTIER Eric
Maître de Conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AZAN Cindy
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme CERETTI Léonor
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DEMARTY Laure
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DUVERNEUIL Laura
Assistant Hospitalier Universitaire : M. GANDJIZADEH GHOUCHANI Mir-Payam
Assistant Hospitalier Universitaire : M. MORKOWSKI-GEMMI Thomas
Assistant Hospitalier Universitaire : M. PARNOT Maximilien
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme PETITTI-MASSIERA Marine

REMERCIEMENTS

A Madame le Professeur Armelle MANIERE-EZVAN

Docteur en chirurgie dentaire Spécialiste qualifiée en ODF
Docteur de l'Université de Nice Sophia-Antipolis
Professeur des Universités, Praticien Hospitalier
Responsable de la sous-section Orthopédie Dento-Faciale

Je vous remercie d'avoir accepté de présider mon jury avec enthousiasme. J'ai le plus profond respect pour vos compétences en orthodontie mais également pour votre bonne humeur et votre vivacité sans lesquelles vos enseignements ne seraient pas ce qu'ils sont aujourd'hui. Veuillez trouver dans cette thèse, l'expression de ma reconnaissance pour ces années d'études.

A Monsieur le Docteur Floriant BUSSON

Docteur en chirurgie dentaire Spécialiste qualifié en ODF
Docteur de l'Université de Nice Sophia-Antipolis
Assistant Hospitalier Universitaire
Sous-section Orthopédie Dento-Faciale

Je vous suis infiniment reconnaissant de me m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse. Votre implication et votre disponibilité dans ce travail me tiennent particulièrement à cœur. Votre rigueur et votre sens du détail sont un exemple pour moi. Soyez assuré de ma gratitude et de mon profond respect.

A Madame le Professeur Laurence LUPI-PEGURIER

Docteur en chirurgie dentaire, Docteur de l'Université de Nice Sophia-Antipolis
Professeur des Universités, Praticien Hospitalier
Responsable de la sous-section Prévention, Epidémiologie, Economie de la santé, Odontologie légale.
Doyenne de la faculté d'odontologie de Nice

C'est avec évidence que je vous ai invitée à rejoindre ce jury, et c'est avec évidence que vous avez accepté, j'en suis honoré. De simples remerciements écrits ne suffiront pas à décrire votre bienveillance et la chance qu'ont les étudiants de vous compter parmi les enseignants. Je vous prie d'accepter, par ce travail, l'expression de mon estime la plus sincère.

A Madame le Docteur Clara JOSEPH

Docteur en chirurgie dentaire
Docteur de l'Université de Lyon
Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier
Responsable de la sous-section Odontologie Pédiatrique

C'est avec grand plaisir que vous compte parmi les membres de ce jury, et je vous en remercie. La pédodontie ne serait pas ce qu'elle est sans votre présence au sein de la faculté. Vos qualités humaines, votre joie d'enseigner et votre implication dans ce domaine nous ont aidés à appréhender une discipline ô combien difficile. Je vous fais part de ma plus grande gratitude.

Table des matières

1.	INTRODUCTION	6
2.	PRÉSENTATION ET RAPPELS HISTO-PHYSIOLOGIQUES	7
2.1.	DÉFINITION	7
2.2.	LES INTÉRÊTS DE LA R.A.I.....	7
2.3.	HISTORIQUE.....	8
2.3.1.	ÉVOLUTION DES INDICATIONS	8
2.3.2.	ÉVOLUTION DES MÉTHODES	11
2.4.	QUELQUES CHIFFRES.....	11
2.5.	RAPPELS HISTO-PHYSIOLOGIQUES	14
2.5.1.	L'EMAIL, TISSU LE PLUS MINÉRALISÉ DE L'ORGANISME	14
2.5.2.	LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE L'EMAIL	15
2.5.3.	LA COMPOSITION CHIMIQUE DE L'EMAIL	15
2.5.4.	LA STRUCTURE DE L'EMAIL.....	16
2.5.5.	L'ÉPAISSEUR DE L'EMAIL	19
3.	LES INDICATIONS ORTHODONTIQUES ET FACTEURS FAVORABLES	23
3.1.	LES INDICATIONS EN DENTURE TEMPORAIRE ET MIXTE.....	23
3.1.1.	AGÉNÉSIES DE PRÉMOLAIRES.....	23
3.1.2.	ENCOMBREMENT INCISIF EN DENTURE MIXTE.....	23
3.2.	LES INDICATIONS EN DENTURE PERMANENTE	24
3.2.1.	LA DYSHARMONIE DENTO-DENTAIRE OU D.D.D.....	25
3.2.2.	LA DYSHARMONIE DENTO MAXILLAIRE OU D.D.M.....	29
3.2.3.	FORME ET ESTHÉTIQUE	30
3.2.4.	LA STABILITÉ DU TRAITEMENT ORTHODONTIQUE.....	33
3.2.5.	PRÉVENTION DES PATHOLOGIES DENTAIRES ET PARODONTALES	34

4.	LES CONTRE-INDICATIONS	36
5.	LES CONSÉQUENCES SUR LES DENTS ET LE PARODONTE	37
5.1.	CONSÉQUENCES SUR LES DENTS.....	37
5.1.1.	L'INFLUENCE DE LA QUANTITÉ DE RÉDUCTION	37
5.1.2.	LE RISQUE D'ÉCHAUFFEMENT	37
5.1.3.	LE RISQUE CARIEUX	38
5.2.	CONSÉQUENCES SUR LE PARODONTE.....	39
6.	LE PROTOCOLE CLINIQUE	40
6.1.	QUELQUES PRINCIPES FONDAMENTAUX.....	40
6.2.	LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA R.A.I.....	41
6.2.1.	LA PLANNIFICATION DE L'ACTE OU PLAN DE MEULAGE	41
6.2.2.	L'ACCÈS A LA ZONE INTERPROXIMALE	44
6.2.3.	LA PROTECTION DES TISSUS ENVIRONNANTS.....	45
6.2.4.	LA RÉDUCTION AMÉLAIRE ET SES DIFFÉRENTES TECHNIQUES	46
6.2.5.	LA FINITION, LE POLISSAGE ET LE CONTRÔLE DE LA RÉDUCTION	53
6.2.6.	L'APPLICATION DE TOPIQUES FLUORÉS	56
7.	CONCLUSION	57
8.	INDEX DES ILLUSTRATIONS.....	58
9.	BIBLIOGRAPHIE.....	60

1. INTRODUCTION

La finalité d'un traitement orthodontique est d'arriver à rétablir un équilibre entre l'esthétique faciale et dentaire, de réhabiliter les fonctions de l'appareil stomatognathique et de pérenniser les résultats obtenus. Réaliser ces objectifs est souvent rendu difficile en présence d'une dysharmonie dento-maxillaire (D.D.M.) par excès, notamment dans le secteur antérieur.

Les principales solutions thérapeutiques pour résoudre un encombrement dentaire sont : les avulsions dentaires, l'expansion transversale des arcades, la vestibulo-version des incisives, la correction des rotations dentaires, la distalisation des molaires ainsi que la réduction amélaire interproximale (R.A.I.), dont cette dernière fait l'objet de ce travail.

Ces options thérapeutiques ne peuvent être définies qu'après une analyse clinique complète incluant l'étude de l'équilibre de l'esthétique faciale, des radiographies, des arcades dentaires ainsi que des fonctions oro-faciales. L'âge du patient sera également déterminant dans le choix thérapeutique.

Avec l'apparition des attaches collées, les faces proximales des dents sont devenues accessibles à la R.A.I. pendant le traitement orthodontique. L'application de cette technique, dont l'indication se limitait jusqu'au début des années 80 à diminuer ou à prévenir la récurrence de l'encombrement antérieur après un traitement orthodontique, peut s'étendre à de nouvelles indications pendant le traitement. Ainsi, la R.A.I. devient, sous certaines conditions, une alternative aux avulsions dentaires. Pour cela, il est nécessaire de déterminer la quantité maximale d'émail qui peut être retirée selon les dents concernées, posant alors les limites d'un traitement avec ou sans extraction.

Si ces deux indications (résolution d'une dysharmonie dento-maxillaire et prévention de la récurrence) de la R.A.I. sont les plus fréquentes, cette technique trouve également une justification dans la correction de défauts esthétiques, tels que la présence de triangles noirs, la correction d'une dysharmonie dento-dentaire (D.D.D.), ainsi que dans le guidage de l'éruption de dents permanentes.

2. PRÉSENTATION ET RAPPELS HISTO-PHYSIOLOGIQUES

2.1. DÉFINITION

« Le meulage amélaire interproximal correspond à une réduction de la largeur mésio-distale des unités dentaires. Il entraîne donc une diminution de l'espace nécessaire et de ce fait, un gain d'espace au niveau de l'arcade dentaire. » (1).

Les termes désignant la réduction amélaire sont nombreux : sculpture amélaire, coronoplastie amélaire, stripping, interdental removal, enamel trimming, reconturing, reproximation, slenderizing, enamel reduction, air rotor stripping, interdental stripping, interproximal reduction, slice...

Il convient d'effectuer une distinction entre une réduction interproximale opérée sur des dents temporaires (couramment appelée « slice ») et les autres appellations qui font référence à la partie amélaire des dents permanentes (2).

Voici quelques précisions terminologiques sur le slice :

Le « slice » est un terme réservé aux dents temporaires. Il correspond à une réduction mésio-distale afin, par exemple, d'utiliser le Lee-way non plus comme espace de dérive mésiale mais pour permettre un alignement spontané des incisives en favorisant une éruption plus postérieure des canines et prémolaires permanentes. Il concerne autant l'émail que la dentine et, occasionnellement, la chambre pulpaire camérale. Dans ce cas, celle-ci est comblée par un ciment qui n'entrave pas la résorption radiculaire naturelle. Il est réalisé avant la fin de la phase des permutations dentaires, soit avant 12-14 ans (âges civils) (2).

2.2. LES INTÉRÊTS DE LA R.A.I.

La réduction amélaire interproximale peut limiter la quantité d'expansion autrement requise des arcades dentaires et représenter une alternative aux extractions dans les cas limites.

Les avantages de la R.A.I., en dehors bien sûr de la conservation des dents, sont multiples :

- Le temps consacré à la fermeture des espaces d'extraction n'étant plus nécessaire, la durée de traitement se trouve largement écourtée, et ce d'autant plus quand la quantité d'espace obtenue avec ces extractions est plus grande que celle qui est nécessaire.
Pour CETLIN (1991), fermer les espaces créés par les extractions de quatre prémolaires, paralléliser les racines et appliquer une forme d'arcade correcte est « très difficile » (3).
- La diminution de la fréquence des résorptions et des coudures radiculaires. En effet, des études ont montré qu'il y avait un lien entre la durée du traitement et l'apparition de celles-ci (4).
- Une absence de réouverture d'espace au niveau des sites d'extraction.
- Un avantage esthétique pour les adultes présentant une perte de la papille interdentaire à l'origine d'un triangle noir (et dont les couronnes ont un indice de Le Huche favorable), la réduction amélaire interproximale déplaçant le point de contact cervicalement.
- Pour FILLION, le coût biologique au niveau parodontal est moins lourd qu'avec un traitement avec extractions (5).

2.3. HISTORIQUE

2.3.1. ÉVOLUTION DES INDICATIONS

L'évolution de cette technique a montré que son champ d'application s'est étendu d'une mesure préventive de l'encombrement à d'autres indications. Une des raisons étant l'accessibilité des faces proximales des dents due à l'avènement des attaches collées.

- **La correction ou la prévention des encombrements :**

À l'origine, la R.A.I. était réalisée sur les dents permanentes, en denture adulte et uniquement à la fin d'un traitement orthodontique (2). La finalité de ce geste opératoire est de corriger ou de prévenir les récurrences des traitements orthodontiques dans les secteurs antérieurs.

Ces mesures préventives de récurrence d'encombrement se sont basées sur les travaux de BEGG de 1954, qui, étudiant les arcades dentaires des hommes à l'âge de pierre, a constaté qu'elles ne présentaient pas ou peu d'encombrement. Il nota que ces dents présentaient une usure de leur diamètre mésio-distal due, à cette époque, à une alimentation plus abrasive et a constaté que la réduction du périmètre d'arcade pouvait atteindre 12 à 14 mm (6).

PASKOW, en 1970, recommande la réduction amélaire en tant que mesure prophylactique pour aider au maintien des résultats après traitement orthodontique (7).

BARRER, en 1975, la préconise lui aussi en cas de récurrence d'encombrement incisif, à condition que les rotations soient légères ou modérées et que le gain de place nécessaire ne soit pas supérieur à 4 mm (5).

Mais depuis, de nombreuses études sont venues contester l'idée qu'une forte abrasion dentaire pouvait prévenir l'apparition d'encombrements (8).

- **Les anomalies et les variations morphologiques des dents :**

La dysharmonie dento-dentaire ou D.D.D. :

La dysharmonie dento-dentaire est une disproportion entre les dimensions mésio-distales des dents maxillaires et des dents mandibulaires. L'évaluation de cette dysharmonie se fait par le calcul de l'indice de BOLTON. Il s'agit de deux rapports, selon la zone étudiée sur l'arcade, qui rendent compte d'un excès ou d'un défaut de la taille des dents mandibulaires par rapport à leurs analogues maxillaires (9). BOLTON a créé cet indice en 1958 et préconise la réduction amélaire en cas de D.D.D., réduisant ainsi l'excès relatif d'une zone d'arcade par rapport à son analogue antagoniste (10).

Dès 1944, BALLARD utilise la réduction amélaire interproximale lors de malocclusions consécutives à une dysharmonie dento-dentaire (11). Tandis que KESLING, en 1945, soulignait l'importance de l'harmonie dento-dentaire dans l'obtention de relations occlusales stables (12).

Les implications cliniques en rapport avec la réduction amélaire seront détaillées dans le [chapitre 3.2.1](#) traitant de la dysharmonie dento-dentaire.

L'indice de PECK et PECK :

En 1972, PECK et PECK ont créé un indice qui est le rapport entre le diamètre mésio-distal maximal et le diamètre vestibulo-lingual maximal des dents. Cet indice rend compte de la taille idéale des dents nécessaire pour obtenir un alignement stable dans le temps. Si les incisives mandibulaires ont un indice défavorable, elles devraient, selon ces auteurs, faire l'objet d'une R.A.I. Ces auteurs sont alors les premiers à préconiser de réaliser une R.A.I. avant de débiter le traitement orthodontique (13).

Ces résultats sont confirmés en 2003 par ROSSOUW et TORTORELLA qui affirment que des incisives mandibulaires naturellement bien alignées présentent des caractéristiques dimensionnelles particulières. En effet, la dimension mésio-distale (MD) de ces dents est nettement plus petite, alors que leur dimension vestibulo-linguale (VL) est nettement plus grande que les dimensions correspondantes des incisives inférieures dans la population moyenne. Il semble donc que la forme de la dent (en largeur et en profondeur) puisse être un facteur déterminant du chevauchement des incisives mandibulaires (14).

Les indications esthétiques :

Les demandes esthétiques des adultes lors des traitements orthodontiques étant de plus en plus fréquentes, il a fallu répondre à certains problèmes spécifiques de ce type de traitement, notamment ceux des triangles noirs inesthétiques.

Ainsi en 1986, ZACHRISSON propose une nouvelle indication de la R.A.I. pour optimiser la forme des dents, principalement au niveau des incisives, diminuant l'impact visuel de ces triangles noirs (15).

2.3.2. ÉVOLUTION DES MÉTHODES

La technique en elle-même a été décrite en détail pour la première fois par HUDSON, en 1956. Il utilisait des strips métalliques pour réaliser la réduction amélaire, et la complétait par un polissage et une fluoration des surfaces dentaires modifiées (5).

Dans les années 80, SHERIDAN a fait évoluer cette technique grâce à l'Air Rotor Stripping (ARS). Il s'agit d'un véritable guide décrivant la réduction amélaire interproximale à l'aide d'une turbine et de fraises diamantées. Selon lui cette réduction est similaire au procédé naturel d'abrasion dentaire (16,17).

En 2007, SHERIDAN, après avoir fait évoluer sa technique, a mis à jour son guide clinique (18).

La R.A.I. s'effectue après le collage des attaches, et devient une procédure de traitement à part entière dans les cas d'encombrements pouvant aller de 4 à 8 mm. Elle s'applique à présent aux zones postérieures et vise à limiter, voire à supprimer les avulsions (16).

2.4. QUELQUES CHIFFRES

Nous avons voulu résumer dans ce paragraphe les réponses d'un questionnaire de SHERIDAN réalisé en 2006 avec 58 orthodontistes américains (19) :

Quel est le pourcentage de praticiens pratiquant la R.A.I. ?

La plupart des praticiens l'utilise sur 20% de leurs patients, et seulement quelques-uns ont recours à cette technique dans 50% de leurs cas. Une minorité le fait dans moins de 5% de leurs traitements.

Les motifs les plus fréquemment invoqués ?

Pour 65% des praticiens, la raison principale est la D.D.D., puis sont évoqués l'encombrement antérieur, l'esthétique dentaire et les cas limites d'extractions.

Quelles sont les dents concernées par la R.A.I. ?

La majorité d'entre eux réduisent les dents antérieures. Deux seulement le font fréquemment au niveau des dents postérieures. Aucun ne réduit de façon régulière, sur le même patient, à la fois le secteur postérieur et antérieur. Plus précisément pour ce dernier point, 50% d'entre eux le font occasionnellement et les autres 50% ne le font jamais.

Quelles sont les techniques les plus utilisées ?

La plupart des praticiens combinaient plusieurs techniques : presque 90% se servent de bandes abrasives, et presque autant de disques diamantés montés sur contre angle. Plus de 50% utilisent des fraises diamantées montées sur turbine.

Ces chiffres mettent en évidence que les praticiens cumulent plusieurs techniques en évoquant les raisons en rapport avec :

- la maniabilité des instruments : les disques et les bandelettes abrasives étant préférés dans le secteur antérieur et les fraises dans le secteur postérieur. Certains praticiens déclarent même qu'ils aimeraient réduire les dents plus souvent dans les secteurs postérieurs mais qu'ils appréhendent de se servir des fraises et des disques.

- le temps de travail : les fraises et les disques permettent de diminuer le temps de travail dévolu à la réduction dans les secteurs où l'émail interproximal est plus épais, alors que la réduction amélaire réalisée avec des bandelettes est plus consommatrice de temps clinique.

- les effets induits par les méthodes : les bandelettes de strip permettent un contrôle plus aisé de la quantité d'émail réduite ainsi que de la morphologie coronaire des dents concernées. Elles sont donc préférées dans le secteur antérieur.

À quel moment du traitement effectuent-ils la R.A.I. ?

Plus des deux tiers des praticiens interrogés réalisent la réduction amélaire durant la phase active du traitement, les autres le font de manière égale, avant et après le traitement.

Quel a été le degré d'acceptation de cette technique par les patients ?

SHERIDAN relate que plus des deux tiers des praticiens n'ont pas eu de mal à convaincre leurs patients, après avoir cependant répondu aux craintes qu'ils évoquaient. Elles concernaient le risque carieux,

l'augmentation de la sensibilité au chaud ou au froid, et la réouverture de l'espace créé. Il leur a été principalement expliqué qu'une bonne technique combinée à une bonne hygiène buccodentaire éviteraient de transformer leurs craintes en réalité.

L'avis des praticiens sur la technique :

85% des praticiens n'ont pas relevé d'effets indésirables. Pour les autres, ils admettent avoir eu du mal à obtenir la morphologie désirée et laissent parfois des « marches » au niveau des dents traitées.

La fréquence de la prescription fluorée après la R.A.I. :

Seulement 40% des praticiens prescrivent des bains de bouche fluorés après la réduction. Quelques-uns appliquent du fluor au fauteuil.

Les avis des praticiens quant à l'efficacité de cette technique pour lutter contre la récurrence :

Les deux tiers d'entre eux pensent qu'elle est une aide à sa prévention car la R.A.I. (en augmentant la surface du point de contact) empêcherait ou limiterait les récurrences des rotations et des malpositions incisives. Pour d'autres, la réduction amélaire ne ferait que masquer la récurrence.

Conclusion :

Que peut-on en conclure ? Il semblerait qu'il n'y ait pas réellement eu, sur cet échantillonnage, de consensus sur la méthodologie (18).

Or, la R.A.I. se doit d'obéir au principe d'économie tissulaire et de respecter des règles strictes afin de ne pas nuire ni aux dents, ni au parodonte. Cette technique étant irréversible, certaines questions doivent être posées avant d'effectuer cet acte :

- Quelles sont les indications et les contre-indications chez le patient ?
- La balance bénéfices / risques penche-t-elle pour cette technique ?
- Quelles en sont les conséquences ?
- Quels sont les facteurs à considérer pour établir un « plan de meulage » ? :
 - À quel(s) moment(s) du traitement doit-on faire la réduction ?
 - Sur quelles dents et sur quelles faces applique-t-on la R.A.I. ?
 - De quelle quantité ?
 - Quelle est, ou quelles sont, les techniques les plus appropriées ?
 - Quelles sont les précautions à prendre ?

- Quelles sont les consignes à donner au patient après la R.A.I. ?

2.5. RAPPELS HISTO-PHYSIOLOGIQUES

2.5.1. L'EMAIL, TISSU LE PLUS MINÉRALISÉ DE L'ORGANISME

Sa formation, d'origine ectodermique, est un processus limité dans le temps qui ne se produit que pendant l'édification de la couronne.

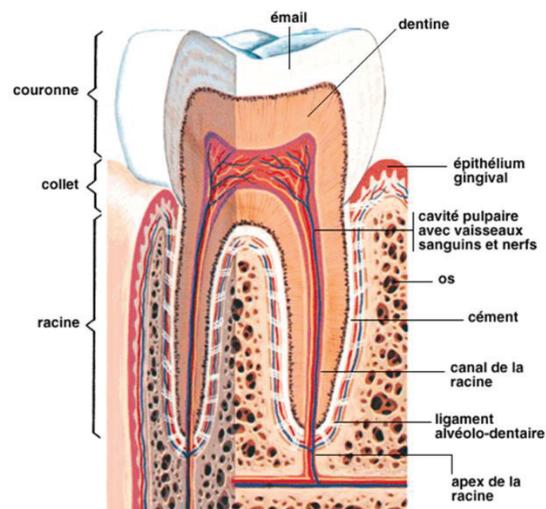


Figure 1 : Anatomie dentaire (20)

L'émail est la structure la plus minéralisée de l'organisme, il recouvre la surface de la couronne dentaire, est acellulaire, avasculaire et non innervé.

Il est primordial de se rappeler que c'est cette minéralisation (plus importante en surface) qui lui confère des propriétés protectrices des tissus sous-jacents (20).

2.5.2. LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE L'EMAIL

- **Sa dureté** (n° 7 dans l'échelle de Mohs entre le topaze et l'apatite pure)

Cette propriété lui permet de résister aux processus d'abrasion. L'émail reste cependant cassant. Son manque d'élasticité est compensé par la présence de bandes de Hunter – Schreger et de stries de Retzius qui autorisent la dissipation des contraintes dans ce tissu. Les bandes sont observées au microscope électronique et correspondent au trajet onduleux des prismes. Les stries correspondent à l'apposition des couches successives d'émail créant des lignes de croissance (20).

- **Sa vulnérabilité à l'attaque acide** (20).

- **Sa radio opacité :**

Par cette propriété, l'émail, et notamment son épaisseur, est visible sur les clichés radiographiques (20).

- **Sa translucidité, sa brillance et son aspect lisse** (20).

2.5.3. LA COMPOSITION CHIMIQUE DE L'EMAIL

On distingue trois phases :

- **Une phase minérale majoritaire** (soit 96% du poids total de l'émail mature et 87% de son volume) dont le principal constituant est le cristal d'apatite carbonaté organique et des ions sodium, potassium, chlorure, fluor et zinc (0,4% du poids) (20). Le monocristal d'hydroxyapatite est la plus petite unité composant l'émail. Les monocristaux se regroupent pour former une cristallite de section hexagonale. Ces cristallites vont s'organiser soit en prismes, soit en substance interprismatique (21).

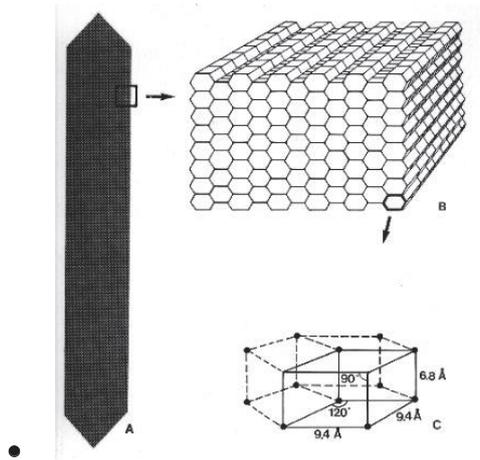


Figure 2 : Cristaux d'émail constitués de cristaux d'hydroxyapatite (20)

- **Une phase organique minoritaire** qui passe de 20% du poids dans l'émail immature à 0,4% dans l'émail mature et représente 2% de son volume. Il s'agit de protéines, essentiellement des amélogénines (90% des protéines de l'émail) et des énamélines ainsi que des phospholipides. La dégradation de ces protéines pendant la formation de la couronne dentaire est responsable du processus de maturation de l'émail (21).
- **Une phase aqueuse** (soit 3,6% du poids et 11% du volume) composée de 1% d'eau libre, et de 2,4% d'eau liée (21).

2.5.4. LA STRUCTURE DE L'EMAIL

L'émail se compose de trois couches (20,21) : l'émail aprismatique interne, l'émail prismatique qui occupe la plus grande partie de l'épaisseur de l'émail et enfin l'émail aprismatique externe.

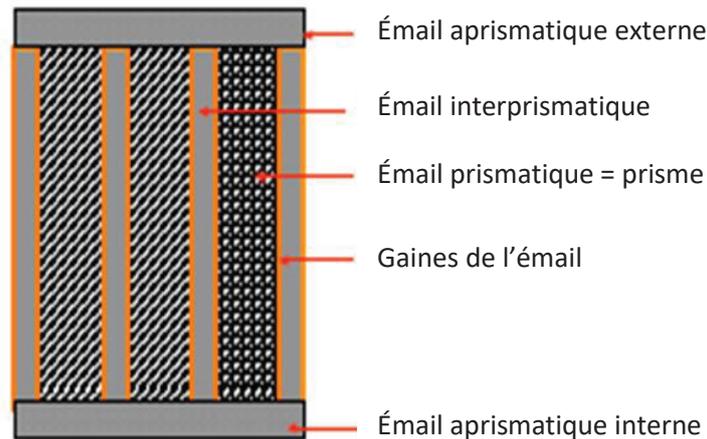


Figure 3 : Schéma représentant les différentes structures de l'émail (20)

- **L'émail aprismatique** (couches interne et externe) (21)

Il correspond à la première et à la dernière phase de sécrétion des améloblastes. Les cristaux d'hydroxyapatite sont distribués de manière uniforme.

C'est la couche externe aprismatique qui est supprimée en premier lors d'une réduction amélaire.

D'après GOLDBERG, d'un point de vue strictement histologique, une R.A.I. pourrait modifier les capacités de réponse de la dent aux contraintes fonctionnelles (22).

- **L'émail prismatique** (21)

Il est sous-jacent à l'émail aprismatique et peut lui aussi être atteint lors de la réduction amélaire. Le prisme est la sous-unité structurale de l'émail. Un réseau d'émail interprismatique englobe ces prismes.

Les prismes d'émail, de section hexagonale, sont très allongés et s'étendent de la jonction amélo-dentinaire jusqu'à la surface coronaire, avec une orientation radiaire. En coupe transversale, ils ressemblent à un trou de serrure, avec la partie supérieure orientée vers la couronne de la dent et la base vers la racine.

Ils sont composés de cristaux orientés de manières différentes délimitant une zone centrale (le cœur du prisme) et une zone périphérique (la gaine du prisme).

Ils ont un parcours sinueux même s'ils sont perpendiculaires à la surface externe de la dent et paraissent la couper tangentiellement ou obliquement selon le plan de section.

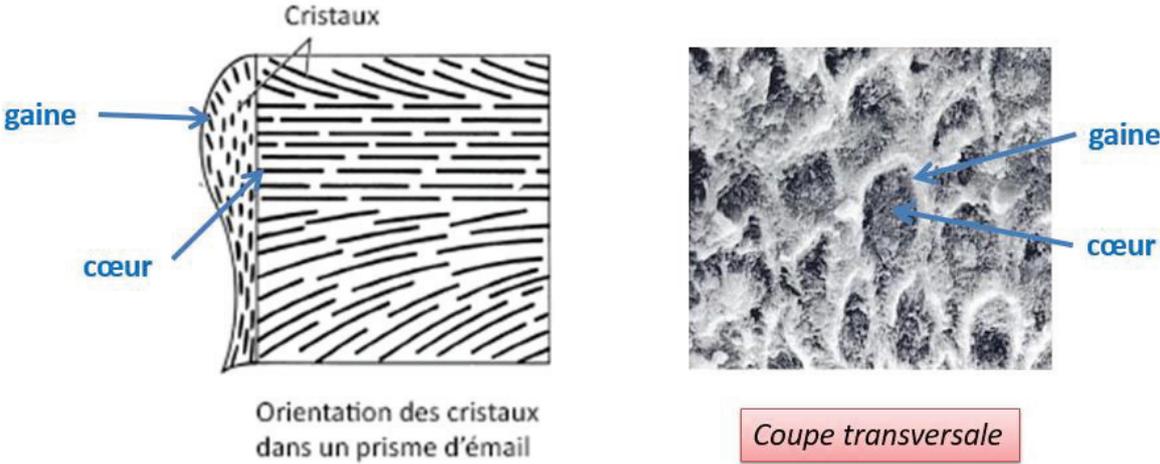


Figure 4 : Schéma et coupe transversale au microscope électronique des prismes d'émail (20)

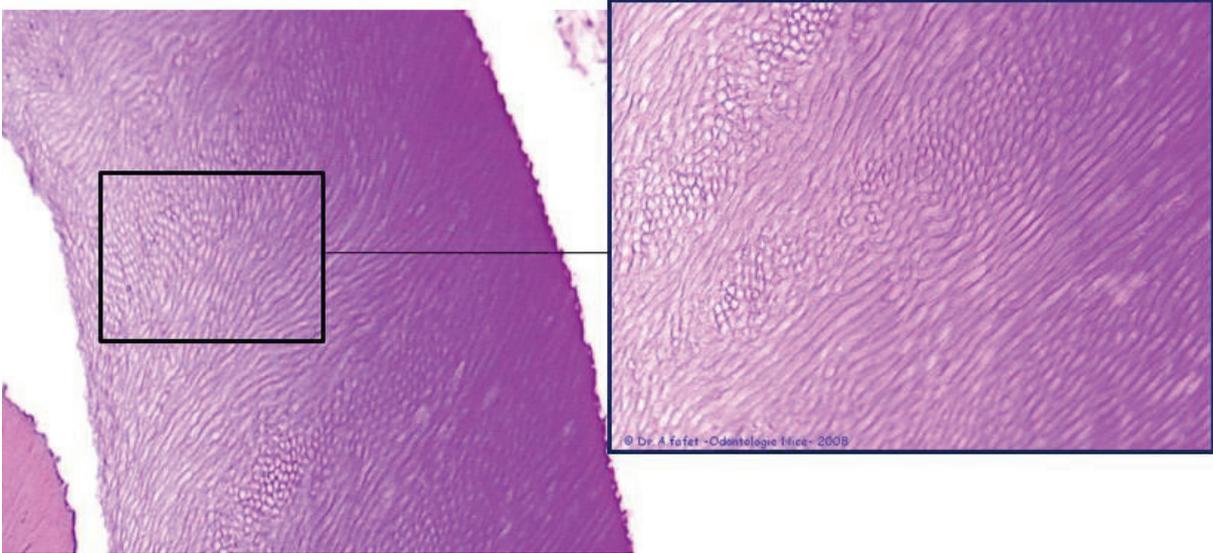


Figure 5 : Coupe longitudinale des prismes d'émail (20)

- **L'émail interprismatique (21)**

La zone située autour du prisme est constituée d'émail interprismatique. La composition de cet émail est la même que celle de l'émail prismatique, seule l'orientation des cristaux change. La limite où les cristaux d'émail prismatique et les cristaux d'émail interprismatiques se touchent est appelée gaine prismatique.

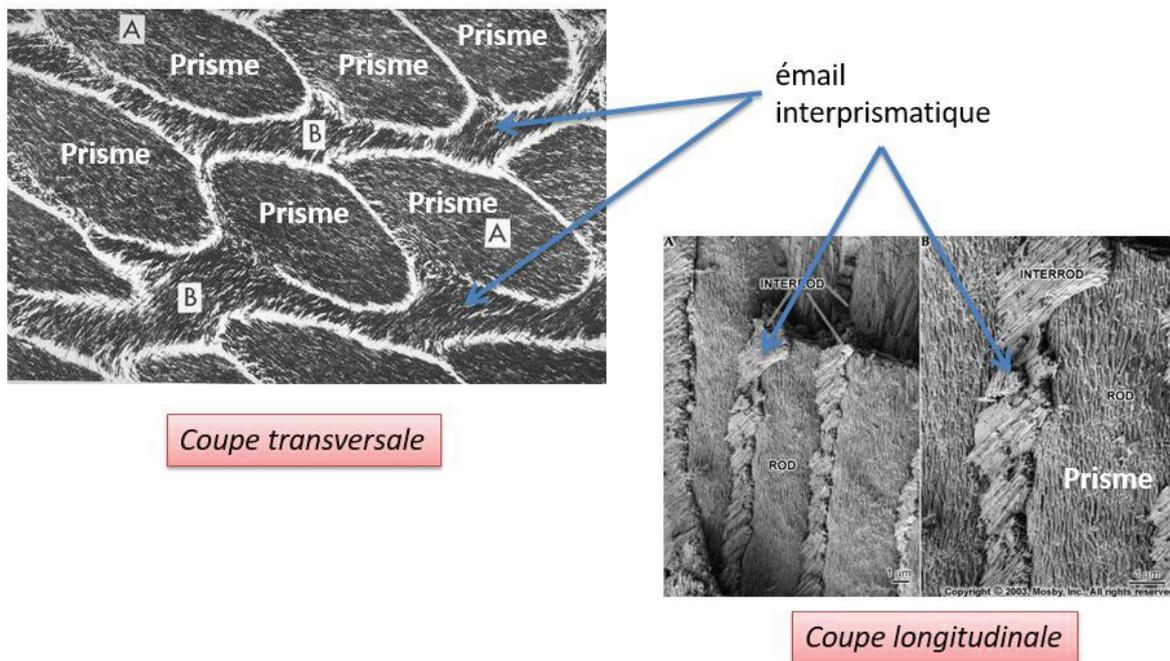


Figure 6 : Coupe longitudinale et transversale des prismes et émail interprismatique (20)

2.5.5. L'ÉPAISSEUR DE L'ÉMAIL

Cette épaisseur varie en fonction de la dent, de sa localisation sur la couronne, et selon qu'il s'agisse d'une dent permanente ou temporaire. Cette dernière possède une plus faible épaisseur d'émail avec une minéralisation moindre (23).

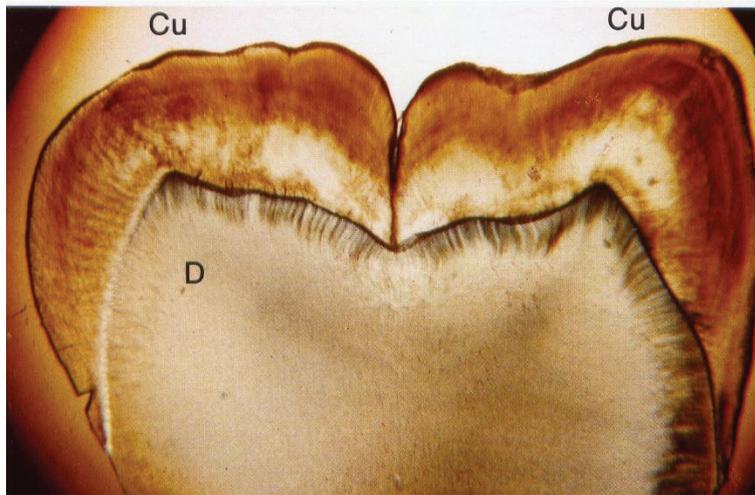


Figure 7 : Coupe histologique mettant en évidence l'épaisseur d'émail (20)

Avant d'effectuer une réduction amélaire, il est indispensable d'estimer la quantité d'émail que l'on peut soustraire sans effet iatrogène. Ainsi, il nous a paru nécessaire de relater dans ce sous chapitre quelques études relatives à l'épaisseur de l'émail comme aide à la prise de décision clinique.

Ces études ont différencié l'épaisseur selon les différents critères suivants :

a) Le diamètre mésio-distal de la dent :

- HALL et coll (24) : pour ces auteurs, il y a une corrélation positive entre le diamètre mésio-distal de la dent et l'épaisseur d'émail interproximal. Cependant, celle-ci est largement réfutée dans la littérature par d'autres auteurs, et notamment par FILLION (5,25). Il estime qu'il est impossible de prévoir l'épaisseur de l'émail en se référant au type de la dent, de sa position sur l'arcade et de sa morphologie générale. Selon lui, il existe une grande variabilité individuelle de cette épaisseur.
- Pour HUDSON, GILLINGS et BUONOCORE, SHILLINGBURG et GRACE, il n'y a pas de corrélation entre l'épaisseur de la couche d'émail et la taille de la dent (5,25).

b) La dent : il faut préciser que de nombreux articles traitent de l'émail dans le secteur antérieur et très peu dans le secteur postérieur et que dans ces derniers cas l'échantillonnage était trop petit.

- Dans le secteur antérieur :

- Pour HALL et coll (24), l'épaisseur de l'émail des incisives latérales mandibulaires est plus importante que celle des incisives centrales.
- Pour CHUDASAMA et SHERIDAN (18), l'épaisseur d'émail interproximal est plus fine au niveau des incisives latérales maxillaires et au niveau des incisives mandibulaires. Ainsi pour ces auteurs, seulement 0,5 mm peuvent être retirés au niveau de ces points de contact, soit 0,25 mm par face.
- HUDSON, GILLINGS et BUONOCORE, SHILLINGBURG et GRACE affirment que l'épaisseur de l'émail des incisives est inférieure à 1 mm en mésial et en distal (5,25).

- Dans le secteur postérieur :

- HUDSON, GILLINGS et BUONOCORE, SHILLINGBURG et GRACE (5,25) : à partir de la face distale des canines, cette épaisseur est supérieure à 1 mm.
- STROUD et coll (25) ont fait une étude sur 98 patients entre 20 et 39 ans de type caucasien et concluent que l'émail de la 2nde molaire est plus épais de 0,3 à 0,4 mm par rapport aux prémolaires. L'épaisseur totale d'émail de la 1^{ère} prémolaire à la 2^{ème} molaire est de 10 mm.

L'épaisseur d'émail augmente progressivement de la 1^{ère} prémolaire à la 2^e molaire (25)

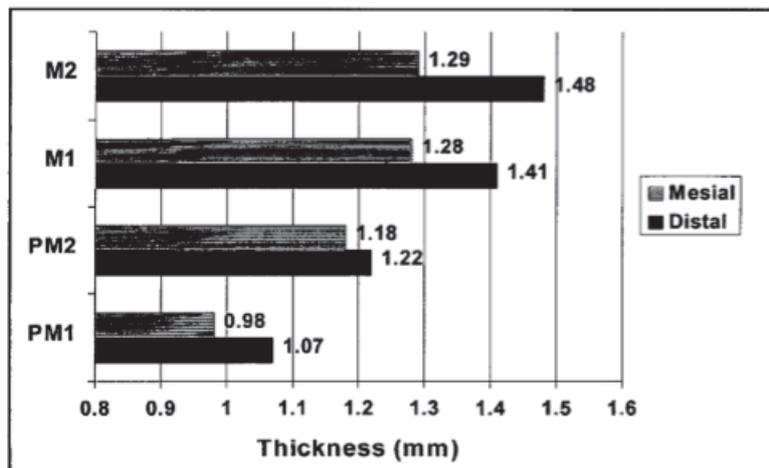


Figure 8 : Epaisseur moyenne d'émail par face sur les dents mandibulaires postérieures (25)

c) La face de la dent :

Tous les auteurs cités précédemment s'accordent pour dire que l'émail distal est plus épais que l'émail mésial.

d) Le sexe :

STROUD et coll (25): il n'y a pas de différence significative au niveau du sexe quant à la quantité d'émail.

Que peut-on retenir de toutes ces études ?

- Il n'y a pas de corrélation entre l'épaisseur de la couche d'émail et la taille ou la morphologie générale de la dent.
- La radiographie rétro-alvéolaire n'évalue pas de manière précise l'épaisseur de l'émail. En effet, GRINE et coll. ont montré que la radiographie surestime l'épaisseur de l'émail. Ainsi, les valeurs données dans la littérature par ces méthodes doivent être prises avec précaution (26). Pour FILLION (5,25) l'examen des radiographies rétro-alvéolaires lui semble également être un argument très discutable pour apprécier l'épaisseur d'émail de dents en malposition.
- L'émail distal est plus épais que l'émail mésial de manière générale.

3. LES INDICATIONS ORTHODONTIQUES ET FACTEURS FAVORABLES

3.1. LES INDICATIONS EN DENTURE TEMPORAIRE ET MIXTE

Bien que la R.A.I. s'applique essentiellement aux dents permanentes, il existe quelques indications pour les dents temporaires.

3.1.1. AGÉNÉSIES DE PRÉMOLAIRES

Dans les cas d'agénésies de prémolaires, il est souvent nécessaire de réaliser une réduction des faces distale et mésiale de la molaire temporaire persistante (surtout si un remplacement prothétique est envisagé à court ou moyen terme). La taille mésio-distale de cette dernière doit se rapprocher de celle d'une prémolaire afin ne pas avoir de D.D.D. par excès, et obtenir ainsi une classe I molaire et canine (autrement les molaires permanentes présenteront bien souvent des rapports de classe II partielle).

Cependant, il est à noter que les dents temporaires présentent une épaisseur d'émail diminuée. Par conséquent, il est parfois difficile d'obtenir une réduction suffisante sans risquer d'augmenter les sensibilités.

3.1.2. ENCOMBREMENT INCISIF EN DENTURE MIXTE

La R.A.I. est préconisée sans traitement orthodontique dans les corrections spontanées de petits encombrements pouvant se résoudre en 4 à 6 mois (7,27). Cette méthode préviendrait l'encombrement des secteurs antérieurs en utilisant l'espace de dérive mésiale ou « Lee-Way » (28).

Cet espace de dérive mésiale est la place disponible après la chute des molaires temporaires, celles-ci étant plus larges que les prémolaires permanentes qui leur succèdent. Il est admis que sa neutralisation permet d'éviter un encombrement de 5 mm à la mandibule et de 4 mm environ au

maxillaire. Il existe cependant de grandes variations individuelles (29). Pour GIANELLY (1995) la conservation du Lee-Way permet de corriger un encombrement inférieur à 4-5 mm en denture mixte (30).

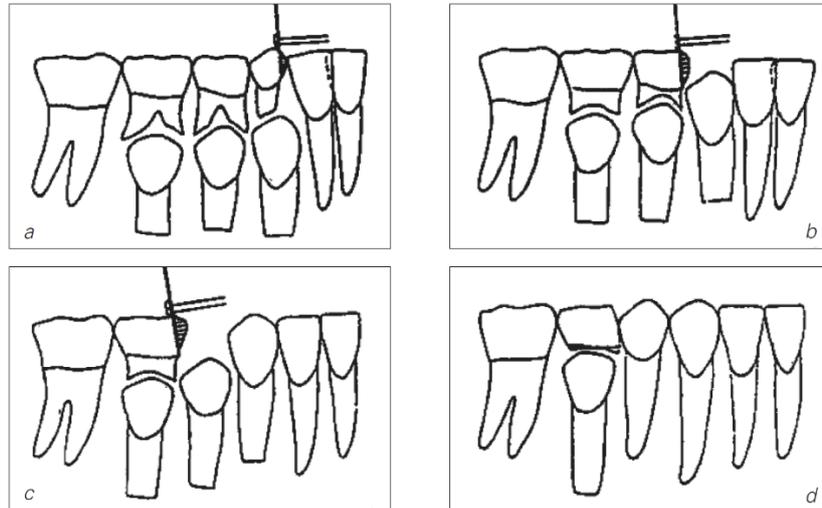


Figure 9 : Illustration de l'utilisation du Lee-Way et de la R.A.I. pour la correction d'encombrements antérieurs (1)

La figure ci-dessus illustre dans un 1^{er} temps une réduction mésiale de la canine temporaire permettant l'augmentation de l'espace disponible antérieur et l'alignement incisif. Ultérieurement, des réductions des faces mésiales des molaires temporaires seront réalisées afin de favoriser l'éruption des prémolaires. Le Lee-Way n'est ainsi plus utilisé comme espace de dérive mésiale mais comme un gain de place au niveau antérieur pour corriger les petits encombrements (1). Il faut souligner que cette méthode s'applique surtout à la mandibule car cette séquence d'éruption des dents permanentes y est fréquente, alors qu'au maxillaire la canine fait bien souvent son éruption après les prémolaires.

3.2. LES INDICATIONS EN DENTURE PERMANENTE

La technique de la R.A.I. a bien évolué au fil des ans, et si au départ elle était limitée aux incisives inférieures dans le but de prévenir les encombrements futurs, son champ d'application ne cesse de s'étendre.

3.2.1. LA DYSHARMONIE DENTO-DENTAIRE OU D.D.D.

La D.D.D. ou dysharmonie dento-dentaire consiste en un excès ou un défaut de matériel dentaire maxillaire ou mandibulaire, se traduisant cliniquement par un encombrement ou des diastèmes. Il sera alors nécessaire, soit de privilégier des diastèmes résiduels, soit de rééquilibrer les dimensions mésio-distales des dents concernées par une R.A.I.

L'indice de Bolton fait référence dans le diagnostic de D.D.D. Il étudie le rapport entre les dimensions mésio-distales des dents mandibulaires et maxillaires. (10,31).

En denture permanente, BOLTON a déterminé un **coefficient total** et un **coefficient antérieur** pour cet indice.

- Le **coefficient total** est calculé de manière suivante :

$$\text{Coefficient total de Bolton (\%)} = \frac{\text{Somme des 12 dents mandibulaires}}{\text{Somme des 12 dents maxillaires}} \times 100$$

La moyenne étant de 91.3% avec un écart type de 1,9%.

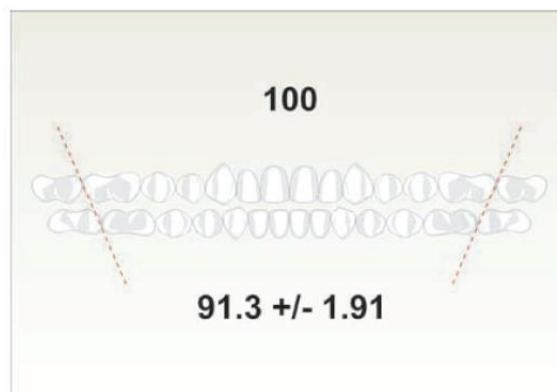


Figure 10 : Calcul de l'indice de Bolton total en partant des faces distales des premières molaires (32)

- Le **coefficient antérieur** est défini de la manière suivante :

$$\text{Coefficient antérieur de Bolton (\%)} = \frac{\text{Somme des 6 dents antérieures mandibulaires}}{\text{Somme des 6 dents antérieures maxillaires}} \times 100$$

La moyenne étant de 77.2% avec un écart type de 1,65%.

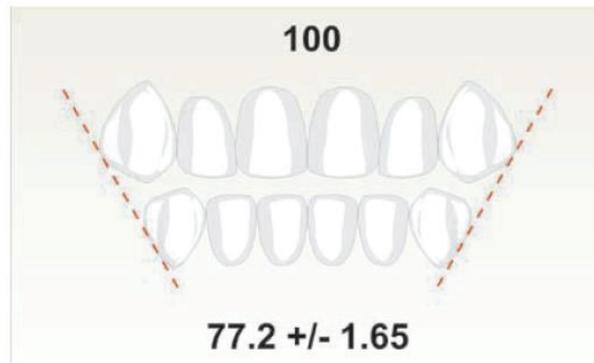


Figure 11 : Calcul de l'indice de Bolton antérieur en partant des faces distales des canines (32)

En prenant en considération les écarts-types, une excellente occlusion peut exister avec un coefficient **total** variant de 87.5% à 94.8% ou un coefficient **antérieur** variant de 74.5% à 80.4% (33).

Cependant NEFF critique cet indice. Il n'y aurait pas, selon lui, de coefficient antérieur standard commun à toutes les bonnes occlusions (34). Pour cet auteur, le diagnostic de dysharmonie dento-dentaire (D.D.D.) ne peut être confirmé qu'après un set-up diagnostique de KESLING : les dents sont coupées sur un modèle en plâtre et repositionnées dans de la cire sur la base du modèle permettant de visualiser les conséquences de la D.D.D. sur l'occlusion. Il permet ainsi de visualiser l'harmonie des arcades et leur coordination entre elles après la réduction amélaire. L'intérêt de ces maquettes réside dans la possibilité de simuler différentes options de R.A.I. (tant pour la quantité que le ou les lieux de la réduction) et d'en visualiser leurs effets sur l'esthétique et l'occlusion afin de prendre la décision thérapeutique la plus adaptée pour le patient.

FREEMAN et coll (35) ont observé une D.D.D. importante au niveau des dents antérieures chez 30,6% de leurs patients devant bénéficier d'un traitement d'orthodontie ; en revanche, CROSBY et ALEXANDER (36) ramènent ce chiffre à 22,9% . Ces résultats n'étant pas négligeables, il serait donc bénéfique d'inclure de manière plus routinière cette analyse dans la planification de traitement.

La R.A.I. est principalement indiquée dans le cas de macrodonties vraies ou relatives (unitaire ou non) (37,38). L'extraction d'une incisive ne doit intervenir que pour les excès mandibulaires antérieurs compris entre 4 et 6 mm, et uniquement après l'avoir validée par un set-up de Kesling (33,39).

Exemple 1 :



Figure 12 : Photographies intrabucales d'un patient en classe I avec macrodontie des incisives mandibulaires (33)

Cet exemple de macrodontie des incisives mandibulaires justifie l'utilisation de R.A.I. En effet, les rapports d'arcade sont de classe I canine et molaire, il n'y a pas de surplomb antérieur mais il y a bien un encombrement au niveau des incisives mandibulaires inférieur à 3mm.

Exemple 2 :

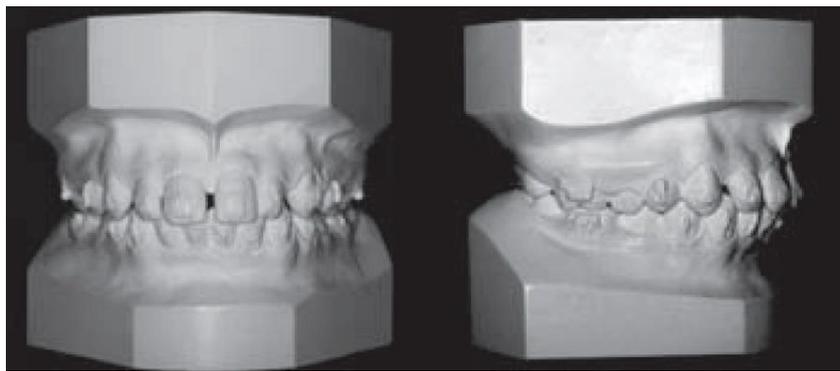


Figure 13 : Moulages d'une patiente de 12 ans en classe I avec diastèmes incisivo-canins maxillaires (33)

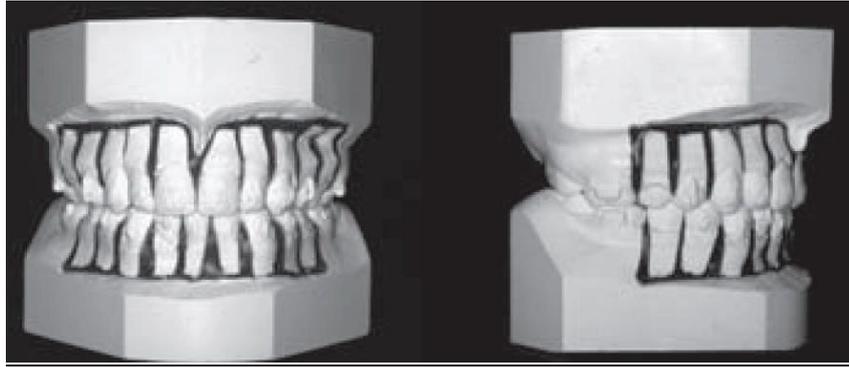


Figure 14 : Set-up de Kesling après retrait de la 41 et rétraction des incisives (33)

Sur cet exemple, nous avons les moulages d'une patiente de 12 ans en classe I sans surplomb antérieur associée à des diastèmes incisivo-canins maxillaires. Elle présente par ailleurs une biproalvéolie nécessitant un recul des incisives. Ces diastèmes sont dus à une D.D.D. par excès mandibulaire supérieur à 4mm.

Un set-up de Kesling a été réalisé afin de simuler l'avulsion de la 41 avec rétraction des incisives maxillaires et mandibulaires. Ce set-up a été validé et cette solution a donc été retenue.



Figure 15 : Photographies intrabuccales chez la même patiente après avulsion de la 41 et rétraction des incisives (33)

La R.A.I. aurait été insuffisante dans cette situation étant donné l'importance de la D.D.D., mais il reste nécessaire d'effectuer ces set-ups avant d'envisager une extraction.

La démocratisation des scanners intra-oraux laisse à présent le champ à la virtualisation des set-ups, se substituant à la méthode classique de manipulation du plâtre. L'intérêt de cette nouvelle méthode réside non seulement dans le gain de temps (l'ordinateur calculant tous les indices) mais également

dans la facilité d'exécution du détournage et de la manipulation des dents. De plus, plusieurs set-ups virtuels peuvent être visualisés avec une même acquisition tout en gardant la possibilité de revenir à la situation initiale.

3.2.2. LA DYSHARMONIE DENTO MAXILLAIRE OU D.D.M.

La dysharmonie dento-maxillaire correspond à une disproportion entre les dimensions mésio-distales des dents permanentes et le périmètre des arcades alvéolaires correspondantes.

Trois paramètres doivent être pris en considération pour évaluer la D.D.M. : (40,41)

- **La mesure de l'encombrement dentaire** : elle est évaluée par l'indice de Nance. Ce dernier correspond à la différence obtenue entre l'espace disponible sur l'arcade (périmètre d'arcade) et l'espace nécessaire (somme des diamètres mésio-distaux des dents). L'espace disponible est classiquement calculé à l'aide d'un fil de laiton rejoignant les faces mésiales des premières molaires mandibulaires droites et gauches. L'espace nécessaire est la somme des diamètres mésio-distaux des dents mandibulaires situées mésialement aux premières molaires, mesurée avec une réglette graduée, un pied à coulisse ou un compas à pointe sèche.
- **Le nivellement de la courbe de Spee** : les indices de BALDRIDGE, de GARCIA, ou de la fondation TWEED, évaluent les conséquences de la mise à plat de cette courbe sur l'allongement du périmètre d'arcade.
- **Le repositionnement de l'incisive inférieure** : est la quantité de correction angulaire nécessaire de vestibulo-version (permettant un gain de place sur l'arcade) ou de linguo-version (faisant perdre de la place sur l'arcade) des incisives inférieures.

Lorsque le diagnostic de D.D.M. par excès est posé, la réduction amélaire interproximale peut être indiquée pour des valeurs négatives de 4 à 8 mm. C'est en 1985 et 1987 que SHERIDAN a développé une technique de réduction amélaire proximale de cette importance pour éviter des avulsions dentaires ou une expansion excessive (16,42). La quantité de réduction amélaire interproximale peut être étendue à 10 mm selon FILLION (4,5).

Il est à noter que si la D.D.M. n'est associée à aucune D.D.D., alors il sera nécessaire de faire un stripping équivalent à l'arcade antagoniste afin de ne pas induire de D.D.D.

3.2.3. FORME ET ESTHÉTIQUE

a) L'indice de Le Huche :

L'indice de Le Huche correspond à la différence entre la largeur mésio-distale de la couronne au niveau des points de contact et la largeur mésio-distale de la racine au niveau du collet anatomique.



Figure 16 : Photographies intrabuccales illustrant l'indice de Le Huche (43)

Plus cet indice est élevé, plus la forme de la dent est triangulaire et se prête à une réduction amélaire. Un contrôle radiographique préalable est cependant nécessaire pour confirmer l'absence de proximités radiculaires (1). Il est à souligner qu'aucun tableau détaillant les valeurs de cet indice n'est à disposition dans la littérature.

La R.A.I. crée une migration du point de contact en direction apicale, sur des dents triangulaires les points de contacts interproximaux obtenus sont de meilleure qualité (44).

A l'inverse, une anatomie non triangulaire présente 2 risques :

- Du fait d'une plus grande proximité du site de réduction avec la pulpe, des complications à ce niveau ne sont pas exclues et ce d'autant plus sur des dents avec une chambre pulpaire large.
- D'engendrer une proximité radiculaire pouvant être à l'origine de problèmes parodontaux.

b) Les triangles noirs :

Pour ZACHRISSON, la R.A.I. trouve une indication dans le traitement des triangles noirs par disparition de la papille interdendaire (27).

Ces triangles noirs sont la conséquence :

- du vieillissement des tissus auquel peut se rajouter une perte osseuse et une migration de l'attache gingivale dues à une maladie parodontale,
- du déplacement occlusal du contact interproximal, l'éloignant ainsi de la crête osseuse (par mésio-version des dents par exemple),
- des incisives de formes triangulaires,
- des racines divergentes qui éloignent les jonctions amélo-cémentaires des dents voisines et étirent la papille interproximale (45).

D'après TARNOW, la papille interdendaire est présente si la distance entre le point de contact et la crête osseuse est inférieure à 5 mm. Dans le cas de R.A.I., il s'agit de transformer le point de contact en surface de contact plus apicale, d'autant qu'aucune technique parodontale de reconstitution papillaire n'a de résultats reproductibles (46).

	Distance in mm From Contact Point to Crest to Bone (N)							
	3 (2)	4 (11)	5 (73)	6 (112)	7 (63)	8 (21)	9 (4)	10 (2)
Papilla present	2	11	72	63	17	2	1	0
Papilla not present	0	0	1	49	46	19	3	2
% present	100	100	98	56	27	10	25	0
% not present	0	0	2	44	73	90	75	100

Figure 17 : Tableau évaluant la présence de papille en fonction de la distance point de contact/crête osseuse (46)

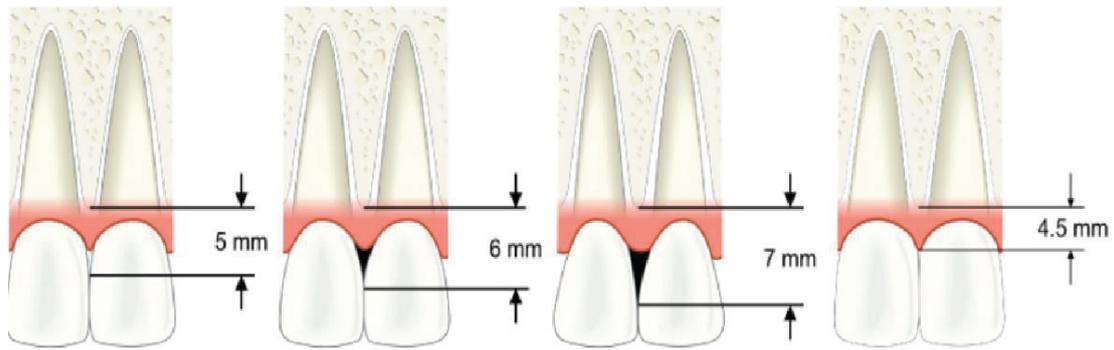


Figure 18 : Effet de la distance crête osseuse/point de contact sur la papille interdentaire (80)

La hauteur moyenne pour une bonne papille interdentaire correspond à environ 4,5 mm.



Figure 19 : Disparition du triangle noir par R.A.I. sur les faces mésiales des incisives centrales de forme triangulaire (indice de Le Hucho favorable) (48)

Dans l'exemple donné ci-dessus, un triangle noir interincisif est présent entre 11 et 21. Il correspond à une mésio-version coronaire des incisives, associée à une forme triangulaire des dents. Ces deux facteurs augmentent la distance entre le point de contact et la crête osseuse et favorisent l'apparition du triangle noir. Après réduction amélaire et apicalisation du point de contact, ce triangle noir a pu être supprimé.

c) Le profil facial concave :

Pour FRINDEL, les R.A.I. contribuent également à améliorer l'esthétique dans les cas où les extractions de prémolaires sont contre-indiquées, parce qu'elles accentueraient un profil déjà concave. Toutefois l'encombrement doit être modéré (inférieur à 8 mm) (1). En effet, lorsque le volume dentaire perdu par avulsion est largement supérieur à l'encombrement, il y a un risque de linguo-version des incisives

et donc d'aplatissement du profil cutané. Ceci est d'autant plus vrai avec des lèvres fines, car une diminution du soutien labial accentuerait cet effet (49).

d) Le vieillissement dans la zone labiale :

Pour FILLION, chez le patient adulte, l'orthodontiste est souvent amené à chercher une position plus protrusive des dents pour ne pas accentuer l'effet du vieillissement dans la zone labiale. Il est donc préférable de limiter les avulsions qui risquent d'induire un aplatissement du profil labial. Il affirme également qu'il est plus facile d'obtenir un bon angle inter-incisif avec un traitement sans extraction (4).

Une étude de CRETOT en 1991 a montré que les incisives tendent à reculer avec l'âge et que les lèvres s'amincissent (50).

3.2.4. LA STABILITÉ DU TRAITEMENT ORTHODONTIQUE

Jusqu'au début des années 80, l'indication de la R.A.I. était limitée à la prévention des récurrences des traitements orthodontiques. Des surfaces de contact, comparativement à des points de contact, seraient plus favorables à une stabilité de l'alignement dentaire dans le temps (51,52).

Pour ces auteurs, cités par FILLION, cette technique élargit les points de contact améliorant ainsi le soutien des dents entre elles par l'augmentation des forces de frottement interproximales. BARRER va jusqu'à préconiser de créer des angles de découpe dans l'émail dans le but d'emboîter les dents entre elles (4).

L'établissement d'un indice de BOLTON idéal offrirait une meilleure stabilité à long terme sur l'alignement dentaire (53).

Cependant, selon FREITAS et coll. il n'y a pas de corrélation entre la morphologie des incisives mandibulaires et la récurrence de l'alignement dans cette zone (54).

Pour FILLION, certaines études ont montré qu'un indice de PECK et PECK défavorable n'aboutit pas systématiquement à un mauvais alignement dentaire, et qu'inversement, il est possible de trouver des

dents parfaitement alignées malgré un indice défavorable. Il en arrive ainsi à la conclusion suivante (article de 1993) : « aucune étude n'a à ce jour pu prouver que la réduction amélaire d'incisives mandibulaires de patients traités par orthodontie et qui ont eu une contention temporaire, empêchait leur récurrence à long terme [...], contrairement aux affirmations de BEGG : l'absence d'abrasion n'est pas responsable des malocclusions, mais réciproquement, une forte abrasion n'empêche pas les encombrements » (5).

Une étude de AL MAGHLOUTH et AL BALKHI en 2006, montre qu'une R.A.I. réalisée tous les 3 mois pendant 1 an après traitement orthodontique réduisait de manière significative sur cette durée le nombre de récurrences (55).

Cependant, selon DEBLOCK et coll., la réapparition de l'encombrement après la fin de contention est presque inéluctable, il faut s'en accommoder (56).

Ce constat est également résumé par BOESE : « Quel que soit le mode de traitement, la longueur et la largeur d'arcade, la distance intercanine diminue avec le temps ; l'encombrement incisif augmente durant la période qui suit la contention, quelle que soit sa durée. » (57).

3.2.5. PRÉVENTION DES PATHOLOGIES DENTAIRES ET PARODONTALES

Pour ZACHRISSON, la création d'un bon point de contact obtenu par R.A.I. contribue à une réduction du risque carieux, de perte osseuse, et de mobilité dentaire (31,37) (cf. [chapitre 5.2](#) sur les conséquences de la réduction amélaire sur le parodonte).

À l'inverse, de nombreuses études mettent en évidence une modification du parodonte au niveau des sites d'extraction, chez l'adolescent comme chez l'adulte (5) : on constate essentiellement une diminution de la hauteur de l'os alvéolaire et la formation de plis gingivaux. Notons cependant que la diminution de la hauteur de l'os alvéolaire est réduite dès lors qu'un bon contrôle de l'hygiène buccodentaire est réalisé et que ces études ont été réalisées sur des patients porteurs de bagues et non d'attaches collées (facilitant l'accès au brossage).

Pour ACHAWI (2000), les mouvements dentaires vers des sites d'extraction sont souvent à l'origine de lésions gingivo-osseuses comme les divisions ou les plis gingivaux. Dans 80% des cas, leur évolution va dans le sens d'une guérison spontanée dans la première année suivant le traitement orthodontique.

Elles peuvent cependant faciliter une réouverture des espaces ou une perte osseuse septale. Ces réouvertures d'espace sont à l'origine d'un risque de bourrage alimentaire (58).

4. LES CONTRE-INDICATIONS

Elles sont de plusieurs types :

- En lien avec la forme et la maturation des dents :
 - Les dents à forme rectangulaire (37,38).
 - Les prémolaires rondes (37).
 - Les dents de jeunes patients avec une chambre pulpaire large (37,38).

- En lien avec une anomalie ou une pathologie dentaire :
 - En cas d'hypoplasie amélaire (37).
 - En présence de restaurations multiples car les risques de complications suite à des R.A.I. sont difficilement prévisibles (38).
 - En cas d'hypersensibilités dentaires (37).

- En lien avec une mauvaise hygiène bucco-dentaire :

La mauvaise hygiène bucco-dentaire est une contre-indication générale à un traitement orthodontique.

Mais selon RADLANSKY et Al., la R.A.I. entraîne une rugosité de la surface de l'émail responsable de l'accumulation de plaque dentaire. En conséquent, un patient ne présentant pas une bonne hygiène bucco-dentaire n'est pas un bon candidat à la R.A.I. (59).

- En lien avec une maladie parodontale :

Elle peut également être une contre-indication générale au traitement orthodontique (37).

- En lien avec la quantité d'encombrement :

Un encombrement supérieur à 8 mm par arcade (18,38) (cf. [chapitre 3.2.2](#) sur la D.D.M.).

5. LES CONSÉQUENCES SUR LES DENTS ET LE PARODONTE

5.1. CONSÉQUENCES SUR LES DENTS

5.1.1. L'INFLUENCE DE LA QUANTITÉ DE RÉDUCTION

Nous détaillerons plus tard les préconisations de certains auteurs concernant les valeurs maximales d'émail à ne pas soustraire (cf. [chapitre 6.2.1](#)). Nous nous contenterons donc de rappeler ici que l'émail, est, par sa forte minéralisation, un protecteur des tissus sous-jacents, et que cette minéralisation est plus importante en surface. De nombreux auteurs s'accordent sur le fait qu'il faut se limiter à une R.A.I. de la moitié de son épaisseur pour assurer cette fonction de protection.

Une quantité excessive de R.A.I. peut engendrer une hypersensibilité, voire provoquer des dommages irréversibles au niveau de la pulpe.

Cette hypersensibilité dentaire dépend également de l'âge du patient, et de l'état dentaire en général avant la réduction (38,60).

5.1.2. LE RISQUE D'ÉCHAUFFEMENT

Pour certains auteurs, l'utilisation de fraises en carbure de tungstène au niveau des incisives inférieures prédisposent à plus de risques de dommages irréversibles pulpaire. Les conséquences sont en relation directe avec la vitesse de l'instrument rotatif, ainsi qu'avec le type de système de refroidissement. L'air et l'eau pulvérisée s'avèrent être les plus efficaces pour éviter l'échauffement et ses conséquences néfastes (61).

Des recherches ont montré qu'une augmentation de la température de 5,5°C au sein de la pulpe suffit à induire des modifications pulpaire irréversibles (62).

En conséquence, de nombreux auteurs, comme SHERIDAN, préconisent de travailler avec un système de refroidissement d'air et d'eau pulsés (63).

ZACHRISSON, quant à lui, demande à son assistante dentaire de pulvériser de l'air et de l'eau sur la zone traitée par le praticien, afin d'améliorer la visibilité à ce niveau (37).

5.1.3. LE RISQUE CARIEUX

Selon RADLANSKY et coll., l'émail devient plus rugueux suite aux sillons et rainures laissés par cette technique malgré un polissage et sera plus sujet à une accumulation de plaque qui peut entraîner d'autres pathologies dentaires (59).

D'autant que toutes les techniques ne laissent pas l'émail avec le même état de surface ([cf. chapitre 6.2.4](#)).

Il n'est donc pas inutile de rappeler que ce procédé s'adresse à des patients dont l'hygiène bucco-dentaire est jugée satisfaisante. Quant au praticien, charge à lui d'éduquer son patient à une bonne hygiène bucco-dentaire, de bien polir les zones traitées après la R.A.I. et de planifier quelques rendez-vous prophylactiques pour contrôler la plaque dentaire.

Cependant, SHERIDAN a examiné 668 surfaces amélaire, dont 151 réduites de la face distale de la canine aux molaires, et n'a pas constaté 2 à 5 ans après, une différence significative dans le taux des caries des surfaces réduites et non réduites (5).

De même, KORETSI, CHATZIGIANNI, SIDIROPOULO ont analysé 18 études, en 2013, évaluant les conséquences de la R.A.I. sur le risque carieux et concluent qu'après un polissage rigoureux, le risque n'est statistiquement pas différent de celui de dents non traitées (64).

5.2. CONSÉQUENCES SUR LE PARODONTE

Pour FILLION, une R.A.I. sur des dents alignées engendre une diminution de l'espace interproximal et donc du septum. Sur des dents en malposition, cet espace sera soit maintenu, soit agrandi selon la quantité de R.A.I. réalisée, à condition toutefois qu'elle ne soit pas supérieure à la valeur du chevauchement au niveau du point de contact concerné (5).

Il préconise de ne pas trop réduire les espaces interproximaux chez des patients au parodonte trop affaibli afin de permettre au praticien de traiter la maladie parodontale et au patient de passer des brossettes interdentaires.

Des études ont montré que plus un os interproximal est étroit, moins il est sensible à la maladie parodontale. La perte osseuse associée lors de parodontites est également corrélée avec l'augmentation de l'espace parodontal (65,66).

Des études de ZACHRISSON et coll. sur 61 patients, 10 ans après un stripping des incisives mandibulaires, ont montré qu'elle n'avait pas entraîné de dommage iatrogène sur le parodonte (37).

D'autres études confirment la bonne santé parodontale de patients avec des R.A.I. lors d'un traitement orthodontique. Ceci s'explique en partie par une meilleure efficacité du brossage dentaire et donc par la diminution de la plaque dentaire responsable de parodontopathies et de caries (52,67,68).

Nous avons également vu dans [le chapitre 3.2.3](#) concernant les triangles noirs, qu'une R.A.I. peut favoriser la réapparition de la papille interdentaire quand la distance entre le point de contact et la crête osseuse est inférieure à 5 mm.

6. LE PROTOCOLE CLINIQUE

La méthode utilisée doit permettre de retirer une quantité d'émail précise, tout en préservant la gencive et les tissus mous environnants.

6.1. QUELQUES PRINCIPES FONDAMENTAUX

Certains principes fondamentaux, dont ceux énumérés par FRINDEL, sont à respecter (1) :

- Ne pas stripper toutes les dents lors du même rendez-vous afin de limiter les risques d'hypersensibilité dentaire et « d'overstripping » qui consiste à réduire une quantité d'émail plus importante que nécessaire pouvant conduire à des diastèmes résiduels en fin de traitement.
- Procéder à une réduction graduelle sur chaque dent, en contrôlant à l'aide de jauges, plutôt que de soustraire tout de suite la quantité requise par site.
- Réaliser la R.A.I. en allant des secteurs postérieurs aux secteurs antérieurs, pour, selon cet auteur, créer une situation d'ancrage maximum. Il ne faut pas perdre la notion de gestion de l'ancrage, au même titre que si des extractions dentaires avaient été faites.

FILLION recommande de ne pas faire de réduction avant la pose des attaches mais après la pose des premiers arcs d'alignement (4). Les raisons évoquées sont :

- De ne pas modifier la position des dents avant le collage indirect afin de permettre l'adaptation parfaite de la gouttière de transfert aux dents.
- De s'assurer que le patient supporte l'appareil avant de soustraire de l'émail.
- Parce que la quantité d'émail ne peut être évaluée avec précision avant le début du traitement. En effet, l'étude concernant l'estimation de la largeur des dents qu'il a réalisée montre que les variations individuelles sont importantes. De plus, selon les différents types d'arcades dentaires, les mesures sont plus ou moins difficiles à prendre et génèrent donc des erreurs.

- Pour ne pas sculpter des dents en rotation en dehors des zones de contact interproximales normales.

Il préconise également de sculpter en priorité les dents postérieures dont l'émail est plus épais et là où l'espace inter-radiculaire est le plus large. L'épaisseur d'émail des incisives inférieures pouvant être très fine sans qu'il soit possible de l'évaluer.

6.2. LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA R.A.I.

Après avoir effectué une revue de littérature concernant les procédures préconisées, LIVAS, JONGSMA, et REN , décrivent la démarche à suivre (69) :

6.2.1. LA PLANNIFICATION DE L'ACTE OU PLAN DE MEULAGE

Cette planification se fait en plusieurs étapes :

Etape 1 : Effectuer un examen clinique des arcades dentaires pour évaluer la forme des dents, le bombé des faces proximales et la présence d'obturations coronaires.

Etape 2 : Mesurer la quantité de correction à réaliser sur des moulages (70)

Idéalement, un set-up devrait être fait pour visualiser la position finale des dents ainsi que l'occlusion. La quantité de réduction doit être scrupuleusement notée pour chaque dent et chaque face sur une fiche clinique.

Etape 3 : Déterminer la quantité d'émail qu'il est possible de soustraire

L'utilisation d'un bilan long cône donne une approximation de l'épaisseur d'émail disponible sur les dents mais certains auteurs soulignent que cette méthode est difficilement applicable dans notre exercice quotidien (71,72).

De plus, FILLION pense que les radiographies rétroalvéolaires sur des dents malpositionnées ne peuvent pas donner une bonne estimation de l'épaisseur de l'émail (4).

Voici donc quelques précisions :

À partir de leurs études, DEMANGE et FRANCOIS ont publié un tableau définissant les quantités maximales de réduction afin d'être le moins iatrogène possible à la mandibule (73).

	1*	2*	3*	4*	5*	6**
1 mm	.15	.15				
2 mm	.20	.30				
2 mm	.25	.25				
2 mm	.15	.15	.20			
3 mm	.20	.25	.30			
3 mm	.15	.15	.20	.25		
4 mm	.15	.15	.20	.25		
5 mm	.20	.25	.35	.45		
5 mm	.15	.20	.25	.30	.35	
6 mm	.20	.20	.30	.40	.40	
7 mm	.20	.30	.35	.45	.45	
8 mm	.20	.30	.35	.45	.45	.50

* 4 faces : mésial, distal, droite et gauche
 ** 2 faces : mésial droite et gauche

Figure 20 : Réduction amélaire à effectuer par face à la mandibule en fonction du gain d'espace souhaité (73)

La colonne de gauche donne le gain de place souhaité sur la totalité de l'arcade mandibulaire. Les autres colonnes nous donnent la quantité optimale à stripper sur la face mésiale et distale des dents jusqu'à la deuxième prémolaire pour obtenir ces résultats. La première molaire n'étant réduite que sur sa face mésiale.

Au maxillaire, il convient d'utiliser le même tableau en inversant les chiffres des incisives centrales et latérales.

Pour FILLION (4,5), une réduction amélaire de toutes les dents d'une arcade de la face mésiale d'une molaire à l'autre permettrait un gain d'espace maximum de 8,6 mm à la mandibule et de 10,2 mm au maxillaire.

Une réduction sur les dents postérieures est prioritaire tandis qu'elle doit être limitée au niveau des incisives pour des raisons esthétiques mais également en raison de leur épaisseur d'émail plus faible.

	CENTRALE		LATÉRALE		CANINE		PREMIÈRE PRÉMOLAIRE		DEUXIÈME PRÉMOLAIRE		PREMIÈRE MOLAIRE		TOTAL PAR ARCADE
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	
ARCADE SUPÉRIEURE	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6		10,2
RÉDUCTION INTER-DENTAIRE	0,6		0,6		0,6		1,2		1,2		1,2		
ARCADE INFÉRIEURE	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6		8,6
RÉDUCTION INTER-DENTAIRE	0,4		0,4		0,4		0,9		1,2		1,2		

Figure 21 : Valeurs limites de la réduction amélaire d'après Fillion (4,5)

SHERIDAN et LEDOUX estiment quant à eux que l'on peut gagner 6,4 mm d'espace en réalisant une réduction amélaire au niveau de 8 points de contact situés dans les secteurs des prémolaires et molaires (74).

Que peut-on retenir de toutes ces études ?

- Il est préférable de réduire de manière prioritaire l'émail postérieur.
- On peut espérer un gain d'espace maximum de 8,6 mm à la mandibule et de 10,2 mm au maxillaire en réduisant toutes les dents d'une arcade et jusqu'à la face mésiale de la première molaire.
- Il est généralement admis dans la littérature que l'on peut enlever jusqu'à 50% de l'épaisseur de la couche d'émail (25,42) mais le bilan long cône ne donne qu'une approximation de l'épaisseur réelle.

Etape 4 : La prise de décision

Julien PHILIPPE préconise ensuite de comparer le total des réductions possibles à l'encombrement mesuré (75).

Si le total est égal ou supérieur à l'espace nécessaire, l'indication de la R.A.I. peut être posée.

Si ce total est inférieur, il faudra avoir recours à d'autres méthodes de gain de place comme la vestibuloversion des incisives ou l'expansion, pour vérifier que cette technique soit toujours indiquée.

Dans le cas contraire, il faudra avoir recours aux avulsions dentaires. Rappelons que la quantité de place maximale obtenue avec une R.A.I. est de 10,2 mm à l'arcade maxillaire, et de 8,6 mm à la mandibule.

6.2.2. L'ACCÈS A LA ZONE INTERPROXIMALE

En règle générale, il est recommandé de poser les attaches et de corriger les rotations avant de faire une réduction pour accéder dans des conditions optimales à la zone du point de contact (69).

SHERIDAN et FILLION préconisent pour les mêmes motifs, de ne pas effectuer une R.A.I. avant de poser l'appareil d'orthodontie. L'alignement dentaire devient ainsi le premier geste à réaliser (4,5,18).

L'accès visuel et mécanique de la zone à réduire peut ensuite être amélioré grâce à des ressorts de réouverture d'espace ou la mise en place de séparateurs avant le rendez-vous, mais aussi, par la pose de coins de bois interdentaires le jour du rendez-vous. L'avantage des séparateurs comparativement aux ressorts, est de déprimer la papille interproximale et donc de la protéger d'éventuelles lacérations.



Figure 22 : Dépression de la papille interproximale entre 35et 36 après 2 jours de séparateur

6.2.3. LA PROTECTION DES TISSUS ENVIRONNANTS

SHERIDAN, pour protéger la papille gingivale lors d'un stripping, utilise un fil en laiton ou en acier de diamètre 0,020" ou 0,030" qu'il place en gingival. La pose de séparateurs métalliques, de widgets ou de coins interdentaires peuvent également jouer ce rôle (18). Cette précaution est d'autant plus nécessaire chez le jeune patient où la papille interdentaire remplit totalement l'espace interdentaire et sera donc protégée d'une éventuelle lacération.



Figure 23 : Mise en place d'un Widget pour protéger les papilles interdentaires (48)



Figure 24 : Mise en place d'un fil en acier pour protéger la papille interdentaire (18)

ZACHRISSON préconise lors d'utilisation de disques métalliques de poser un écarteur pour les lèvres et la langue si le praticien n'est pas assisté au fauteuil (76).

ZHONG et coll. n'ont constaté que des lésions mineures de la papille interdentaire qui, par ailleurs, ne portent pas à grande conséquence pour le patient, hormis une légère douleur. Pour ces auteurs, l'utilisation de disques (partiels) oscillants supprime toute nécessité de protecteurs de lèvres ou de langue (70).

6.2.4. LA RÉDUCTION AMÉLAIRE ET SES DIFFÉRENTES TECHNIQUES

Les techniques décrites sont manuelles ou mécaniques.

a) Manuelles :

Elles consistent à utiliser des bandes métalliques abrasives ou des strips à grain, sur une ou deux faces. Ils sont ou non montés sur un manche. Leur épaisseur varie de 0,15 à 0,40 mm.



Figure 25 : Bandelettes de strip manuelles à grains : ContactEZ strip system© avec manche (A) et sans manche (B)

FILLION a contrôlé in vitro la quantité d'émail soustraite après vingt-trois passages d'une bande de 0,15 mm à grains fins, et a constaté que cette valeur minimale par face était de 0,12 mm soit 0,25 mm en interdentaire.

Les inconvénients de ce procédé résident dans son aspect chronophage, et qu'il est plus difficile à exécuter dans les zones postérieures. De plus, comme nous le verrons ultérieurement, il laisse plus de sillons résiduels irréversibles sur les zones traitées.

Tous ces inconvénients font que de nombreux auteurs préconisent cette technique manuelle pour de petites soustractions d'émail, ou en préambule et en finition d'une autre méthode (69).

b) Mécaniques :

- **Les fraises :**

SHERIDAN emploie des fraises spéciales, montées sur turbine, dont la forme est conçue pour limiter les sillons résiduels et la formation de marches (Safe-Tipped ARS (STARS) commercialisées par Raintree Essix Corporation). Il utilise des fraises diamantées dans le secteur antérieur et en carbure de tungstène dans le secteur postérieur afin de limiter l'échauffement. Les pointes de ces fraises sont non travaillantes (18).



Figure 26 : Fraise à pointe non travaillante Safe Tipped Diamond Finishing Bur Extra Fine de Raintree ESSIX

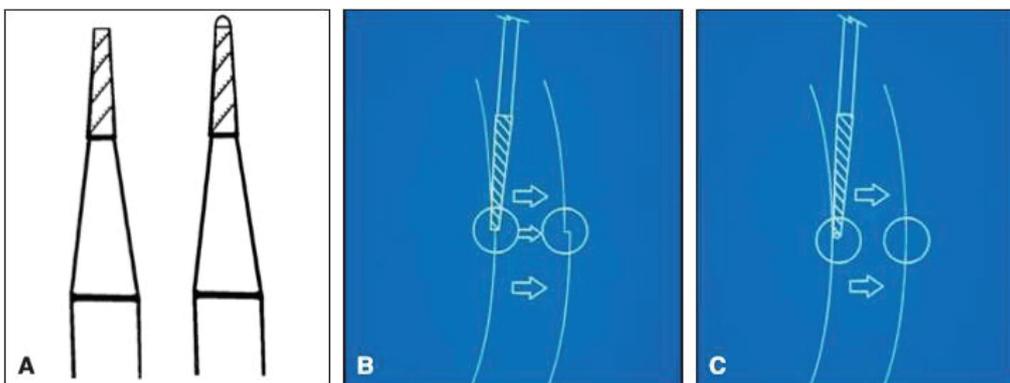


Figure 27 : Comparaison d'une fraise à pointe travaillante (B) et non travaillante (C) (18)

La zone abrasive qui recouvre une fraise diamantée avec pointe travaillante étant très fine, elle disparaît rapidement et est responsable d'un échauffement supplémentaire.

Après protection de la papille gingivale, les fraises sont positionnées perpendiculairement au plan d'occlusion et le mouvement se fait de la face vestibulaire à la face linguale ou inversement. Ce geste doit être fait progressivement par petits mouvements successifs. D'autres auteurs préconisent un mouvement vertical en plaçant la fraise sous le point de contact.

Pour FILLION, la fraise diamantée la plus fine (HORICO : référence 166F010), soit 0,18 mm à son extrémité libre et 0,78 mm à l'opposé, donne une réduction finale de 0,17 mm par face soit 0,35 mm en interdentaire. Quant à la fraise en carbure de tungstène dont l'extrémité libre mesure 0,6 mm et 0,9 mm à l'autre extrémité (699L KOMET), elle donne une réduction minimale par face de 0,35 mm donc 0.7 mm en interdentaire (5).

- **Les disques :**

Rotatifs :

Les disques diamantés montés sur contre-angle ou pièce à main, sont comme les bandes abrasives recouverts de grains plus ou moins fins, sur une ou sur les deux surfaces. Leur épaisseur varie de 0,10 à 0,17 mm.

FILLON a montré, in vitro, qu'avec un disque de 0,17 mm d'épaisseur, la réduction obtenue est de 0,20 mm par face (5).

L'utilisation d'un protège disque est vivement conseillée, mais leur gros inconvénient est la diminution de la visibilité de la zone à traiter. Cependant, cet inconvénient est réduit par l'utilisation de disques de protection transparents jetables.



Figure 28 : Disque associé à un écarteur de Nola pour la protection des tissus mous (48)



Figure 29 : Galaxy™ Diamond Discs and Safety Guards, illustration de carter monté sur pièce à main

ZACHRISSON utilise ces disques montés sur contre-angle à bague bleue à vitesse moyenne tout en prenant soin de refroidir la dent avec de l'air. Il arrondit ensuite les angles formés grâce à des fraises diamantées rondes ou triangulaires (#8833 de chez Komet) (37,76).



Figure 30 : Fraise conique diamantée réf. 8833 de Komet

Oscillants :

Le système O-STRIPPER de KOMET monté sur contre-angle spécifique (O-DRIVE OD30 de Kavo) est un disque segmenté oscillant de 60° avec un angle de pivotement de 30°. Les avantages de ce système sont sa rapidité, la protection des tissus environnants tout en maintenant une visibilité du site, une bonne accessibilité, ainsi que le refroidissement possible par eau évitant tout risque d'échauffement. Ces disques sont disponibles en différentes épaisseurs : 0,15 / 0,30 / 0,45 mm. On les manipule sous refroidissement d'eau, d'occlusal en cervical (77).



Figure 31 : Système O-Stripper de Komet (77)

- Les bandes montées sur contre-angle :

Les systèmes bandes abrasives montées sur contre-angles adaptés sont plus nombreux. Citons le système ProStrip de SDC, le système Intensiv Ortho-strip de Leone, le système Spacefile de Dentsply disponibles dans différentes épaisseurs : 15 µm à 150 µm. La bandelette (travaillante sur une ou deux faces) oscille de vestibulaire en lingual et la réduction varie de 0,3 mm à 0,5 mm maximum par dent.



Figure 32 : Utilisation du système Orthofile SDC (78)

c) Des études comparatives de ces méthodes :

Une étude comparative réalisée in vitro en 2007 par DANESHA et Al. (79) de 5 méthodes de R.A.I. comprenant l'air rotor stripping (ARS de Sheridan : fraise montée sur turbine), les bandelettes métalliques New metal strips, les systèmes oscillants (O-DRIVE D30, PROFIN, ORTHO-STRIP) a mesuré la quantité d'émail soustraite ainsi que l'état de surface final laissé par ces différents outils. Il faut toutefois noter que cette étude ne tient pas compte de la laxité ligamentaire, les dents étant repositionnées dans des modèles en plâtre.



Figure 33 : Air rotor stripping (ARS) : Utilisation d'une fraise à grains fins



Figure 34 : Bandelettes métalliques : GC New metal strips ©



Figure 35 : Systèmes mécanisés Profin © (A), O-DRIVE D30 © (B) et Ortho-strip © (C)

L'étude constate une diminution de la quantité d'émail de 0,2 mm par face, hormis pour le système O-DRIVE D30 dont la valeur peut aller de 0,3 à 0,4 mm par face.

Ces auteurs soulignent également que cette quantité soustraite est tributaire non seulement du matériel utilisé, mais aussi de la durée du stripping, de la pression exercée et bien évidemment de la qualité de l'émail. Ceci explique les grandes variations de valeurs entre les différents auteurs. Ainsi préconisent-ils de réaliser le stripping graduellement en contrôlant la quantité soustraite avec des jauges.

Pour eux, les meilleurs résultats sont atteints par les systèmes oscillants, les autres laissant des surfaces d'émail avec des irrégularités que le polissage ne peut supprimer (79).

D'autres auteurs ayant réalisé une étude in vitro pour évaluer l'aspect de l'émail après une R.A.I. avec l'air rotor system, montrent également que le polissage ne peut supprimer les irrégularités à la surface de l'émail. FILLION conseille de limiter l'utilisation des bandelettes métalliques manuelles qui laissent des rainures profondes ineffaçables dans l'émail (5).

Cependant, SHERIDAN et CRAIN ne trouvent pas une augmentation du nombre de caries sur ces dents traitées, 2 à 5 ans après la procédure. Ceci est contredit par d'autres études et notamment celle de TWESME et coll. qui affirment que ces zones interproximales ont un risque de déminéralisation plus élevé (80).

6.2.5. LA FINITION, LE POLISSAGE ET LE CONTRÔLE DE LA RÉDUCTION

Finition :

Il convient de redonner une forme anatomique acceptable à la dent après la R.A.I., certaines fraises et disques laissent des zones trop angulaires qu'il convient de retravailler. L'utilisation de fraises coniques permet de travailler cette finition avant le polissage.



Figure 36 : Fraise conique pour une meilleure finition (#8833 de chez Komet) (48)

Des disques souples (par exemple Sof-lex disks, 3M ESPE) associés à une pâte à polir redonneront un aspect acceptable à la surface amélaire (69). De même, il existe des bandelettes plus souples permettant de recréer une forme plus arrondie des bords :

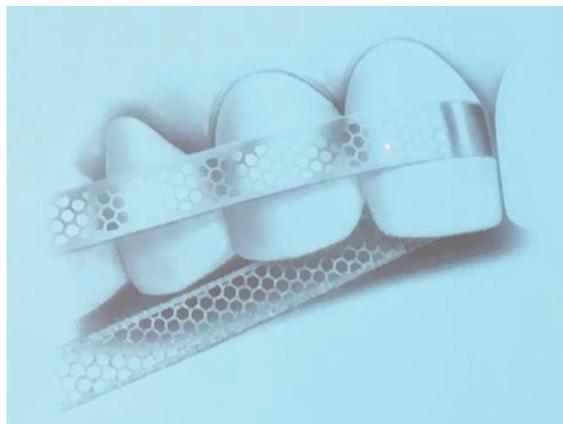


Figure 37 : Bandelette de strip métallique assouplie (48)

Polissage/mordançage et sealant :

En 1992 JOSEPH et coll. préconisaient d'associer le polissage à un mordançage de la surface avec de l'acide phosphorique à 37% en imbibant une bandelette abrasive dans celui-ci, puis d'appliquer une solution de fluorure de calcium sur la surface traitée. La combinaison de ces 2 agents induirait une reminéralisation naturelle des dents et réduirait les sillons et aspérités laissés après la réduction amélaire (81).

En 1996, PIACENTINI et coll. ont mené une étude sur 48 dents saines et n'ont pas pu prouver l'efficacité du mordançage. Ils ont cependant montré que l'association d'une R.A.I. avec une fraise en carbure de tungstène puis d'un polissage à l'aide de disques Sof-Lex de 3M, donne une surface plus lisse que l'émail non traité (mais avec persistance de sillons qui n'étaient pas présents auparavant) (82).

Puis, c'est en 2006 que ARMAN et coll. ont également comparé différentes méthodes de R.A.I. sur 120 dents (60 permanentes et 60 temporaires). Ils concluent que le mordançage donne des surfaces plus rugueuses, tandis que le polissage à l'aide d'un disque Sof-Lex donne de meilleurs résultats (83).

Pour FILLION, l'application de sealant n'est indiquée qu'en cas de forte R.A.I. car celui-ci peut adhérer aux parois des dents contiguës et il estime qu'elle est difficilement applicable.

FILLION utilise des bandelettes abrasives de différentes granulométries (en polyester ou en métal), ou des disques dans la zone antérieure (souples ou rigides, et avec une épaisseur minimale de 0,08 mm) et des fraises en carbure de tungstène dans la zone postérieure. Il conseille de réaliser ce polissage avec un mouvement à la fois horizontal et vertical, afin de supprimer les éventuels surplombs d'émail laissés après la réduction. Il préconise des fraises diamantées à granulométrie fine de 15 µm. Pour les fraises en carbure de tungstène (de 8 à 30 lames), elles ne peuvent être utilisées que si la réduction dépasse 0,35 mm, taille de leur extrémité libre, et sont donc contre indiquées au niveau des incisives(5).

MIARA et coll. recommandent l'utilisation de la pâte à polir PC4 (CEDIA) conjointement à celle des bandelettes (84).

Des études de RADLANSKY et coll. (85), LECLERC (86), JOSEPH et coll. (81), concluent que les fraises diamantées fines et les bandelettes de polissage ne suppriment pas totalement les sillons et rugosités produits pas le R.A.I. mais aucune étude ne montre un risque accru de caries.

Contrôle de la réduction :

Il est nécessaire de rappeler que le polissage soustrait lui aussi de l'émail, et qu'il est peut-être plus prudent de diminuer légèrement la quantité de R.A.I. pour compenser cet effet. Le polissage avec des bandelettes en polyester par exemple soustrait 0,05 mm d'émail supplémentaire (5).

Un contrôle de la réduction peut se faire avec différentes méthodes : PHILIPPE utilise un jeu de jauges formées avec des fils orthodontiques (87), SHERIDAN utilise un fil de protection d'épaisseur connue (4), DEMANGE et FRANCOIS utilisent des jauges d'épaisseur calibrée (73). La question qui se pose est de savoir si le contrôle de la réduction doit se faire immédiatement après celle-ci, ou après le polissage qui soustrait encore de l'émail ? Quelle que soit l'option choisie, il faudra bien garder en mémoire cette soustraction supplémentaire due au polissage.



Figure 38 : Jauges métalliques interdentaires ContactEZ ©

Ces jauges sont placées au niveau interdentaire une fois la réduction réalisée (un point de contact préalable est indispensable). L'insertion doit se faire de manière passive afin de ne pas solliciter la laxité ligamentaire et ainsi risquer de sous-évaluer la réduction effectuée (18).

6.2.6. L'APPLICATION DE TOPIQUES FLUORÉS

Certains auteurs, comme SHERIDAN en 2007, préconisent la prescription d'un gel fluoré pour favoriser la reminéralisation de l'émail (18). Mais les sources de son article justifiant son utilisation datent de 1969 (88).

ZACHRISSON ne considère cela nécessaire que si une sensibilité dentaire persiste après des bains de bouche fluorés bi-journaliers (76).

Une étude de JARJOURA et coll. sur 40 patients suivis de 1 à 6 ans après une R.A.I. sans application topique de fluor, a montré qu'il n'y avait pas d'augmentation significative des caries chez ces patients (89).

Cette étude est confirmée par celle de BOSE portant sur 40 patients ayant eu une R.A.I. au niveau des incisives mandibulaires, et qui n'ont pas présenté de lésions carieuses 4 à 9 mois après le traitement (5).

7. CONCLUSION

Nous emprunterons la conclusion de FILLION (5) : « Pour que cet acte simple s'accompagne dans la sérénité, il doit s'accompagner de prudence et de rigueur. De prudence : parce que la couche d'émail est fine et qu'il s'agit de respecter certaines limites pour ne pas affaiblir la dent De rigueur : pour utiliser les instruments qui permettront de quantifier la réduction et de maximiser le polissage. »

Rappelons que les bandelettes abrasives, qui sont fréquemment utilisées, laissent des rainures profondes et ineffaçables sur les dents.

Nous retiendrons également sa conclusion concernant la valeur limite de la réduction sur les incisives mandibulaires qui est de 0,2 mm (soit 0,4 mm en interdentaire), et qu'il préfère limiter la R.A.I. à cet endroit au profit des zones postérieures. Le protocole du traitement orthodontique sera plus compliqué si la réduction se fait à distance d'un encombrement et en conséquence nécessitera une bonne gestion de l'ancrage.

La réduction amélaire fait aujourd'hui partie intégrante de l'arsenal thérapeutique du praticien. Elle doit s'adresser à des patients dont le risque carieux peut être maîtrisé.

Son indication, posée en amont, doit se faire avec rigueur. Le protocole, qui peut varier d'un praticien à l'autre, doit être connu et respecté tant pour la réduction que pour le polissage.

Il est bien évident qu'elle n'est pas la solution miracle, ni pour résoudre tout encombrement sans avulsion dentaire, ni pour éviter les récurrences après traitement ; et qu'en conséquence, elle ne peut se substituer à la nécessité d'une contention individualisée.

8. INDEX DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Anatomie dentaire (20)	14
Figure 2 : Cristaux d'émail constitués de cristaux d'hydroxyapatite (20)	16
Figure 3 : Schéma représentant les différentes structures de l'émail (20)	17
Figure 4 : Schéma et coupe transversale au microscope électronique des prismes d'émail (20)	18
Figure 5 : Coupe longitudinale des prismes d'émail (20)	18
Figure 6 : Coupe longitudinale et transversale des prismes et émail interprismatique (20)	19
Figure 7 : Coupe histologique mettant en évidence l'épaisseur d'émail (20)	20
Figure 8 : Epaisseur moyenne d'émail par face sur les dents mandibulaires postérieures (25)	21
Figure 9 : Illustration de l'utilisation du Lee-Way et de la R.A.I. pour la correction d'encombrements antérieurs (1)	24
Figure 10 : Calcul de l'indice de Bolton total en partant des faces distales des premières molaires (32)	25
Figure 11 : Calcul de l'indice de Bolton antérieur en partant des faces distales des canines (32)	26
Figure 12 : Photographies intrabuccales d'un patient en classe I avec macrodontie des incisives mandibulaires (33)	27
Figure 13 : Moulages d'une patiente de 12 ans en classe I avec diastèmes incisivo-canins maxillaires (33)	27
Figure 14 : Set-up de Kesling après retrait de la 41 et rétraction des incisives (33)	28
Figure 15 : Photographies intrabuccales chez la même patiente après avulsion de la 41 et rétraction des incisives (33)	28
Figure 16 : Photographies intrabuccales illustrant l'indice de Le Huche (43)	30
Figure 17 : Tableau évaluant la présence de papille en fonction de la distance point de contact/crête osseuse (46)	31
Figure 18 : Effet de la distance crête osseuse/point de contact sur la papille interdentaire (80)	32
Figure 19 : Disparition du triangle noir par R.A.I. sur les faces mésiales des incisives centrales de forme triangulaire	32

Figure 20 : Réduction amélaire à effectuer par face à la mandibule en fonction du gain d'espace souhaité (73).....	42
Figure 21 : Valeurs limites de la réduction amélaire d'après Fillion (4,5).....	43
Figure 22 : Dépression de la papille interproximale entre 35et 36 après 2 jours de séparateur	44
Figure 23 : Mise en place d'un Widget pour protéger les papilles interdentaires (48)	45
Figure 24 : Mise en place d'un fil en acier pour protéger la papille interdentine (18).....	45
Figure 25 : Bandelettes de strip manuelles à grains : ContactEZ strip system© avec manche (A) et sans manche (B)	46
Figure 26 : Fraise à pointe non travaillante Safe Tipped Diamond Finishing Bur Extra Fine de Raintree ESSIX	47
Figure 27 : Comparaison d'une fraise à pointe travaillante (B) et non travaillante (C) (18).....	47
Figure 28 : Disque associé à un écarteur de Nola pour la protection des tissus mous (48)	49
Figure 29 : Galaxy™ Diamond Discs and Safety Guards, illustration de carter monté sur pièce à main	49
Figure 30 : Fraise conique diamantée réf. 8833 de Komet	49
Figure 31 : Système O-Stripper de Komet (77).....	50
Figure 32 : Utilisation du système Orthofile SDC (78).....	50
Figure 33 : Air rotor stripping (ARS) : Utilisation d'une fraise à grains fins.....	51
Figure 34 : Bandelettes métalliques : GC New metal strips ©.....	51
Figure 35 : Systèmes mécanisés Profin © (A), O-DRIVE D30 © (B) et Ortho-strip © (C).....	52
Figure 36 : Fraise conique pour une meilleure finition (#8833 de chez Komet) (48).....	53
Figure 37 : Bandelette de strip métallique assouplie (48)	53
Figure 38 : Jauges métalliques interdentaires ContactEZ ©	55

9. BIBLIOGRAPHIE

1. Frindel C. Le point sur la réduction amélaire interproximale. *Rev Orthopédie Dento-Faciale*. 2010 Jun;44(2):227–39.
2. COTTON, Guy. « Slice et Stripping » vs « Extraction préventive orthodontique » (EPO). 2012;
3. Terk B. Entretien avec Norman Cetlin. *Rev Orthopédie Dento-Faciale*. 1991 Sep;25(3):273–7.
4. Fillion D. Apport de la sculpture amélaire interproximale à l'orthodontie de l'adulte (troisième partie*). *Rev Orthopédie Dento-Faciale*. 1993 Sep;27(3):353–67.
5. Fillion D. Apport de la sculpture amélaire interproximale à l'orthodontie de l'adulte (deuxième partie*). *Rev Orthopédie Dento-Faciale*. 1993 Jun;27(2):189–214.
6. Begg P. Stone age man's dentition. *Am J Orthod*. 40(7):517–31.
7. Paskow H. Self-alignment following interproximal stripping. *Am J Orthod*. 1970 Sep;58(3):240–9.
8. Fillion D. Apport de la sculpture amélaire interproximale à l'orthodontie de l'adulte (première partie). *Rev Orthopédie Dento-Faciale*. 1992 Sep;26(3):279–93.
9. Othman SA, Harradine NWT. Tooth-size discrepancy and Bolton's ratios: a literature review. *J Orthod*. 2006 Mar;33(1):45–51; discussion 29.
10. Bolton WA. Disharmony In Tooth Size And Its Relation To The Analysis And Treatment Of Malocclusion. *Angle Orthod*. 1958 Jul 1;28(3):113–30.
11. Ballard ML. Asymmetry in Tooth Size: A Factor in the Etiology, Diagnosis and Treatment of Malocclusion. *Angle Orthod*. 1944 Jul 1;14(3):67–70.
12. Kesling HD. The philosophy of the tooth positioning appliance. *Am J Orthod Oral Surg*. 1945;31(6):297–304.
13. Peck H, Peck S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. *Am J Orthod*. 61(4):384–401.

14. Rossouw PE, Tortorella A. Techniques de réduction de l'émail en orthodontie. *J Can Dent Assoc.* 2003;69(6):378–83.
15. Zachrisson BU. JCO/interviews Dr. Bjorn U. Zachrisson on excellence in finishing. Part 2. *J Clin Orthod JCO.* 1986 Aug;20(8):536–56.
16. Sheridan JJ. Air-rotor stripping. *J Clin Orthod JCO.* 1985 Jan;19(1):43–59.
17. Sheridan JJ. The physiologic rationale for air-rotor stripping. *J Clin Orthod JCO.* 1997 Sep;31(9):609–12.
18. Chudasama D, Sheridan JJ. Guidelines for contemporary air-rotor stripping. *J Clin Orthod.* 2007;41(6):315.
19. Sheridan JJ. The readers' corner. On what percentage of your patients do you perform enamel reproximation? *JClinOrthod.* 2006 Mar;40(3):155–7.
20. Dr Christine Voha. L'émail : Cours d'histologie buccale L2. Université Nice Sophia Antipolis. 2011.
21. CUÑAT N. L'AMELOGENESE IMPARFAITE : STRATEGIE DE PRISE EN CHARGE [Internet]. UNIVERSITE PAUL SABATIER-TOULOUSE III; 2014 [cited 2017 May 1]. Available from: <http://thesesante.upstlse.fr/490/1/2014TOU33021.pdf>
22. M. Goldberg. Histologie de l'émail. *Chir Orale Maxillo-Faciale* [Internet]. 2007; Available from: [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1283-0852\(07\)46860-4](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1283-0852(07)46860-4)
23. CLERGEAU - GUERITHAULT. Les dents temporaires : Aspects anatomiques, histologiques et physiologique - incidences thérapeutiques. *Inf Dent.* (42):4325–34.
24. Hall NE, Lindauer SJ, Tüfekçi E, Shroff B. Predictors of variation in mandibular incisor enamel thickness. *J Am Dent Assoc* 1939. 2007 Jun;138(6):809–15.
25. Stroud JL, English J, Buschang PH. Enamel thickness of the posterior dentition: its implications for nonextraction treatment. *Angle Orthod.* 1998 Apr;68(2):141–6.
26. Grine FE, Stevens NJ, Jungers WL. An evaluation of dental radiograph accuracy in the measurement of enamel thickness. *Arch Oral Biol.* 2001 Dec;46(12):1117–25.
27. Henry W. Fields Jr., David M. Sarver William R. Proffit. *Contemporary Orthodontics: 4th (fourth) Edition.* 2007.

28. Linden FPGMV der. Aspects théoriques et pratiques de l'encombrement de la denture humaine. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 1975 Jul;9(3):329–52.
29. Pernier C. Traitement de la dysharmonie dento-maxillaire. Orthod Fr. 2001 Jan;72(1–2):121–30.
30. Gianelly AA. Leeway space and the resolution of crowding in the mixed dentition. Semin Orthod. 1995 Sep;1(3):188–94.
31. Bolton WA. The clinical application of a tooth-size analysis. Am J Orthod. 1962 Jul 1;48(7):504–29.
32. Michael Florman, Pablo Echarri Lobiondo, Mahtab Partovi (Prénom). Mastering Interproximal Reduction — With Innovations in Slenderization. www.ineedce.com.
33. André Pujol. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte. In Elsevier Masson; 2013.
34. Neff CW. The Size Relationship Between the Maxillary and Mandibular Anterior Segments of the Dental Arch. Angle Orthod. 1957 Jul 1;27(3):138–47.
35. Freeman JE, Maskeroni AJ, Lorton L. Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod. 1996 Jul;110(1):24–7.
36. Crosby DR, Alexander CG. The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod. 1989 Jun;95(6):457–61.
37. Zachrisson BU, Minster L, Ogaard B, Birkhed D. Dental health assessed after interproximal enamel reduction: caries risk in posterior teeth. Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod. 2011 Jan;139(1):90–8.
38. Jadhav S, Vattipelli S, Pavitra M. Interproximal Enamel Reduction in Comprehensive Orthodontic Treatment: A Review. Indian J Stomatol. 2011;2(4).
39. Pujol A, Bardinnet É, Bazert C, El Amrani Darqué K. L'extraction d'une incisive mandibulaire. Rev Orthopédie Dento-Faciale. 2001 Jun;35(2):185–96.
40. Alain HUET. Les cahiers de l'internat en odontologie. 2005 Mai;(5):3–13.

41. Cardona C. Comparaison des dimensions de l'arcade mandibulaire avant et après traitement orthodontique sans extraction. 2009 Oct 8 [cited 2017 Sep 4]; Available from: <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/8061>
42. Sheridan JJ. Air-rotor stripping update. *J Clin Orthod JCO*. 1987 Nov;21(11):781–8.
43. Soualhi H, Yamani AE, El bernoussi J. Édentement unitaire : réhabilitation par bridge collé. *Actual Odonto-Stomatol*. 2010 Jun;(250):163–73.
44. Orthodontics, Faculty of Dentistry, the University of Hong Kong, 34 Hospital Road, Hong Kong SAR, China, Chee D, Ren C, Orthodontics, Faculty of Dentistry, the University of Hong Kong, 34 Hospital Road, Hong Kong SAR, China, Yang Y, Orthodontics, Faculty of Dentistry, the University of Hong Kong, 34 Hospital Road, Hong Kong SAR, China. An Overview on Interproximal Enamel Reduction. *Dent - Open J*. 2014 Dec 15;1(1):14–8.
45. Burke S, Burch JG, Tetz JA. Incidence and size of pretreatment overlap and posttreatment gingival embrasure space between maxillary central incisors. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. 1994 May;105(5):506–11.
46. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol*. 1992 Dec;63(12):995–6.
47. Echarri P. Progressive Slenderizing Technique. In: Melsen B, editor. *Adult Orthodontics* [Internet]. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd.; 2013 [cited 2017 Apr 7]. p. 354–69. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/9781118702925.ch18>
48. Dr Philips Amir. *European Masters of Aligners*. 2017 Feb; Bruxelles.
49. Pierre Attia PF Michel Massoni. Pronostic et plan de traitement en orthopédie dentofaciale en fonction des méthodes employées. *Orthopédie Dentofaciale* [Internet]. 2000;13. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1258980200000306>
50. Crétot M. [Aging of the facial profile in the adult resting and balanced occlusion]. *Orthod Francaise*. 1991;62 Pt 2:633–51.
51. Tuverson DL. Anterior interocclusal relations. Part I. *Am J Orthod*. 1980 Oct;78(4):361–70.

52. BOESE LR. Fiberotomy and Reproximation Without Lower Retention, Nine Years In Retrospect: Part I. *Angle Orthod.* 1980 Apr 1;50(2):88–97.
53. Yashwant VA, Arayambath B. Proximal Stripping and the Apprehension to Implement it in Contemporary Orthodontics: A Review. 2016 [cited 2017 Mar 3]; Available from: <http://imsear.li.mahidol.ac.th/handle/123456789/177948>
54. Freitas MR de, Castro RCFR de, Janson G, Freitas KMS, Henriques JFC. Correlation between mandibular incisor crown morphologic index and postretention stability. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 2006 Apr;129(4):559–61.
55. Al-Maghlouth B, Al-Balkhi K. Periodic stripping of the lower anterior teeth during retention. *J Clin Orthod JCO.* 2006 Nov;40(11):661–4.
56. Bettinelli D, Deblock L. Effets du vieillissement sur les arcades dentaires adultes. *Orthod Fr.* 2004 Jun;75(2):179–83.
57. Boese LR. Commentary: Bad news is good news. *Angle Orthod.* 1991 Jun 1;61(2):144–144.
58. ACHAWI S. Déplacement orthodontique et déplacement parodontal, leurs conséquences au niveau du site d'extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;6:71–8.
59. Radlanski RJ, Jäger A, Schwestka R, Bertzbach F. Plaque accumulations caused by interdental stripping. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 1988 Nov;94(5):416–20.
60. Phulari BS. *Orthodontics : Principles and Practice.* 2011;305.
61. Baysal A, Uysal T, Usumez S. Temperature Rise in the Pulp Chamber during Different Stripping Procedures: An In Vitro Study. *Angle Orthod.* 2007;77(3):478–482.
62. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1965;19(4):515–530.
63. Sheridan JJ. John J. Sheridan, DDS, MSD, on air-rotor stripping. *J Clin Orthod JCO.* 2008 Jul;42(7):381–8.
64. Koretsi V, Chatzigianni A, Sidiropoulou S. Enamel roughness and incidence of caries after interproximal enamel reduction: a systematic review. *Orthod Craniofac Res.* 2014 Feb;17(1):1–13.

65. Heins PJ, Thomas RG, Newton JW. The relationship of interradicular width and alveolar bone loss. A radiometric study of a periodontitis population. *J Periodontol.* 1988 Feb;59(2):73–9.
66. Tal H. Relationship between the interproximal distance of roots and the prevalence of intrabony pockets. *J Periodontol.* 1984 Oct;55(10):604–7.
67. Betteridge MA. The effects of interdental stripping on the labial segments evaluated one year out of retention. *Br J Orthod.* 1981 Oct;8(4):193–7.
68. Crain G, Sheridan JJ. Susceptibility to caries and periodontal disease after posterior air-rotor stripping. *J Clin Orthod JCO.* 1990 Feb;24(2):84–5.
69. Livas C, Jongsma AC, Ren Y. Enamel reduction techniques in orthodontics: a literature review. *Open Dent J* [Internet]. 2013 [cited 2017 Mar 3];7(1). Available from: <http://benthamopen.com/FULLTEXT/TODENTJ-7-146>
70. Zhong M, Jost-Brinkmann PG, Zellmann M, Zellmann S, Radlanski RJ. Clinical evaluation of a new technique for interdental enamel reduction. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopadie Organ Official J Dtsch Ges Kieferorthopadie.* 2000;61(6):432–9.
71. Macha A de C, Vellini-Ferreira F, Scavone-Junior H, Ferreira RI. Mesiodistal width and proximal enamel thickness of maxillary first bicuspids. *Braz Oral Res.* 2010 Mar;24(1):58–63.
72. Twesme DA, Firestone AR, Heaven TJ, Feagin FF, Jacobson A. Air-rotor stripping and enamel demineralization in vitro. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 1994 Feb;105(2):142–52.
73. Demange C, Francois B. Measuring and charting interproximal enamel removal. *J Clin Orthod JCO.* 1990 Jul;24(7):408–12.
74. Sheridan JJ, Ledoux PM. Air-rotor stripping and proximal sealants. An SEM evaluation. *J Clin Orthod JCO.* 1989 Dec;23(12):790–4.
75. Phillipe J. Le traitement de l'encombrement par réduction proximale des couronnes. *J Edgewise.* 1992;25:35–46.
76. Zachrisson BU. Actual damage to teeth and periodontal tissues with mesiodistal enamel reduction (“stripping”). *World J Orthod.* 2004;5(2):178–83.

77. Faut-il craquer pour le nouveau disque O-Stripper? Orthophile. 8th ed. 2009 Sep;77.
78. Orthofile & PolyBee de SDC Switzerland SA [Internet]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=dHvHZinCFQk>
79. Danesh G, Hellak A, Lippold C, Ziebura T, Schafer E. Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. *Angle Orthod.* 2007;77(6):1004–1010.
80. Mikulewicz M, Szymkowski J, Matthews-Brzozowska T. SEM and profilometric evaluation of enamel surface after air rotor stripping-an in vitro study. *Acta Bioeng Biomech.* 2007;9(1):11.
81. Joseph VP, Rossouw PE, Basson NJ. Orthodontic microabrasive reproximation. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 1992 Oct;102(4):351–9.
82. Piacentini C, Sfondrini G. A scanning electron microscopy comparison of enamel polishing methods after air-rotor stripping. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 1996 Jan;109(1):57–63.
83. Arman A, Cehreli SB, Ozel E, Arhun N, Cetinşahin A, Soyman M. Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 2006 Aug;130(2):131.e7-14.
84. Miara P, Lustman-Rozencweig S, Canal P. Dépose des attaches orthodontiques collées : protocole de polissage des dents. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1988 Jun;22(2):265–78.
85. Radlanski RJ, Jager A, Zimmer B. Morphology of interdentally stripped enamel one year after treatment. *J Clin Orthod JCO.* 1989 Nov;23(11):748–50.
86. LECLERC J.F. Etat de surface de l'émail après remodelage amélaire proximal? *J Edge.* 1992;(25):25–34.
87. Philippe J. A method of enamel reduction for correction of adult arch-length discrepancy. *J Clin Orthod JCO.* 1991 Aug;25(8):484–9.
88. Rogers GA, Wagner MJ. Protection of stripped enamel surfaces with topical fluoride applications. *Am J Orthod.* 1969 Dec;56(6):551–9.

89. Jarjoura K, Gagnon G, Nieberg L. Caries risk after interproximal enamel reduction. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. 2006 Jul;130(1):26–30.

Approbation – Improbation

Les opinions émises par les dissertations présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ou improbation de la Faculté de Chirurgie dentaire (1).

Lu et approuvé,

Vu,
Nice, le

Le Président du jury,

Le Doyen de la Faculté de
Chirurgie Dentaire de l'UNS

Professeur

Professeur Laurence LUPI

(1) Les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent être obligatoirement signés par le Doyen et par le Président du Jury.

Serment d'Hippocrate

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

Je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.

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

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se 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.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.

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

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

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

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Luc LEVELS

APPORTS ET LIMITES DE LA RÉDUCTION AMÉLAIRE INTERPROXIMALE EN ORTHODONTIE

Thèse : Chirurgie Dentaire, Nice, 2018, n°42-57-18-01

Directeur de thèse : Docteur Floriant BUSSON

Mots-clés : Réduction amélaire interproximale, stripping, slice, encombrement, dysharmonie dento-dentaire, dysharmonie dento-maxillaire, triangle noir.

Résumé :

La réduction amélaire interproximale (R.A.I.), qui se limitait autrefois à une application après le traitement pour éviter les récives, joue un nouveau rôle dans l'arsenal thérapeutique de l'orthodontiste.

En effet, celle-ci permet un gain de place non négligeable sur les arcades dentaires dans les cas de dysharmonie dento-maxillaire (D.D.M.) où la question des avulsions de dents permanentes se pose. La correction des dysharmonies dento-dentaires (D.D.D.) fait également partie des indications et mène à un meilleur ajustement occlusal tout en évitant la persistance de diastèmes résiduels. Mais la R.A.I. joue également un rôle esthétique dans le remodelage des dents et la disparition des triangles noirs ainsi que dans la stabilité du traitement et la correction spontanée d'encombrement incisif.

Longtemps mise en doute par peur de nuire à l'organe dentaire, les nouvelles techniques oscillantes associées à un bon polissage permettent d'avoir des résultats contrôlés.

Il faut cependant, comme pour toute autre technique, bien en poser les indications et les limites, et appliquer une procédure standardisée afin d'en tirer les pleins bénéfices et de diminuer les risques.