

ACADEMIE DE PARIS
UNIVERSITE PARIS DESCARTES (PARIS 5)
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2009

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le :

Par
Maud Skinazi

REDUCTION ET REMODELAGE AMELAIRE
AU SERVICE DE L'ORTHODONTIE

JURY

Monsieur le Professeur A. LAUTROU
Madame le Professeur D. BUCH
Monsieur le Docteur L. VERMELIN
Monsieur le docteur A. DECKER
Monsieur le Professeur G. SKINAZI

Président
Assesseur
Assesseur
Assesseur
Invité

UNIVERSITE RENE DESCARTES
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

SECTION	SOUS-SECTION	PROFESSEURS des UNIVERSITES	PROFESSEURS 1 ^{ER} GRADE	MAITRES DE CONFERENCES
DEVELOPPEMENT CROISSANCE PREVENTION	56.01 PEDODONTIE	Mme WOLIKOW		M. COURSON Mme DAVIT-BEAL Mme VANDERZWALM Mlle LANDRU Mme VILLETTE
	56.02 ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE	M. LAUTROU		Mme BENAHMED M. DECKER M. DUNGLAS Mme DHUMEAUX-BOEDEL M. VERMELIN
	56.03 PREVENTION EPIDEMIOLOGIE ECONOMIE DE LA SANTE ODONTOLOGIE LEGALE	Mme FOLLIGUET	M. NOSSINTCHOUK	M. TAVERNIER
SCIENCES BIOLOGIQUES CHIRURGIE	57.01 PARODONTOLOGIE	M. SAFFAR		M. BIGOT Mme COLOMBIER M. DANAN M. GUEZ Mme DRIDI
	57.02 CHIRURGIE BUCCALE PATHOLOGIE & THERAPEUTIQUE ANESTHESIOLOGIE & REANIMATION	Mme POIDATZ M. MAMAN Mme POLIARD		M. HADIDA M. LESCLIOUS M. WIERZBA M. NGUYEN Mme EJEIL
	57.03 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ANATOMIE PATHOLOGIQUE, GENETIQUE, BACTERIOLOGIE, PHARMACOLOGIE)	M. PELLAT M. GOGLY		M. ARRETO Mme CHARDIN M. LE MAY Mme SEGUIER
SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES ENDODONTIQUES PROTHETIQUES	58.01 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE ENDODONTIE	M. LASFARGUES M. LEVY		Mme BESNAULT M. BONTE M. DECUP M. LUSARDI M. NEBOT Mme CHEMLA
	58.02 PROTHESES	Mme BUCH M. PIERRISNARD		M. BEGIN M. CHEYLAN M. DAAS M. DOT M. EID M. GIROT M. POSTAIRE M. RENAULT M. TRAMBA M. TIRLET M. RIGNON-BRET Ch.
	58.03 SCIENCES ANATOMIQUES PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTIQUES BIOMATERIAUX BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE	M. DEGRANGE M. GAUDY		M. ATTAL Mme BENBELAID M. BOUTER M. CHARRIER M. CHERRUAU M. FLEITER M. SADOUN

A Monsieur le Professeur Alain Lautrou

Professeur des Universités à la faculté de Chirurgie Dentaire

Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences Odontologiques

Docteur d'Etat en Odontologie

Responsable de la discipline d'Orthopédie Dento-Faciale

Qui me fait l'honneur de présider ce jury.

Je vous remercie pour votre accueil chaleureux au sein de votre discipline.

A Madame le Professeur Danielle Buch

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Professeur des Universités à la faculté de Chirurgie Dentaire

Praticien Hospitalier, des Hôpitaux de Paris

Chef de service d'Odontologie à l'hôpital Bretonneau

Docteur en sciences odontologiques

Docteur d'Etat en Odontologie

Habilitation à diriger les recherches

Qui me fait l'honneur de participer au jury de cette thèse.

J'ai beaucoup de plaisir à travailler dans votre service dans le cadre de mon internat.

Je vous remercie particulièrement pour votre générosité, l'écoute que vous savez porter à tous vos étudiants, dans le souci de toujours améliorer notre formation et notre quotidien.

A Monsieur le Docteur Alain Decker

Docteur en Chirurgie dentaire, spécialisé en Orthopédie Dento-Faciale

Docteur en Sciences Odontologiques

Maître de Conférence des Universités à la faculté d'Odontologie de Paris 5

Responsable de la formation du CECSMO

Habilitation à diriger les recherches

Praticien Hospitalier

Qui me fait l'honneur de participer au jury de cette thèse.

Je vous remercie d'apporter votre compétence à ma formation naissante en Orthodontie et de savoir stimuler sans cesse notre sens de la réflexion.

A Monsieur le Docteur Vermelin

Maître de conférence des Universités à la faculté de Paris V

Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur des universités Paris V

Spécialiste qualifié en Orthopédie Dento-Faciale

Qui m'a fait l'honneur de diriger cette thèse.

Je suis très sensible à votre gentillesse, votre simplicité et à la clareté de votre enseignement.

A Monsieur le Professeur Georges Skinazi

Je vous remercie de m'avoir ouvert la voie...

Remerciements

A mes parents et mon frère qui m'ont apporté un soutien sans équivalent tout au long de mes études. Je partage avec vous ma réussite.

A ceux que je croise tous les jours qui participent au bonheur de mon quotidien
Et à ceux que je vois plus rarement, qui ne sont pas moins importants dans mon cœur.

*Réduction et remodelage amélaire
au service
de l'orthodontie*

I.	<i>Introduction</i>	11
II.	<i>Pré-requis, inocuité de la réduction amélaire interproximale ?</i>	13
1.	L'émail	13
a)	Phylogénèse et implications fonctionnelles	13
b)	Composition de l'émail	15
c)	Epaisseur de l'émail mature	15
d)	Effet sur l'émail d'une réduction amélaire.....	19
2.	Effets de la réduction amélaire interproximale sur la santé pulpaire et parodontale	23
a)	Risque d'induire des caries	23
b)	Effet thermique sur la pulpe	24
c)	Risque d'induire des problèmes parodontaux	25
d)	Problèmes occlusaux et Dysharmonie Dento-Dentaire.....	26
III.	<i>Indications/ contre-indications de la réduction amélaire interproximale et méthodes</i>	28
1.	Un peu d'histoire	28
2.	Indications actuelles	30
3.	Avantages de la réduction amélaire	31
a)	Réduire l'expansion et les extractions dentaires	31
b)	Economie de tissu dentaire.....	31
c)	Economie de mouvements	32
d)	Economie de temps de traitement	32
e)	Une plus grande stabilité	32
f)	Pas de dégradation esthétique	32
g)	Eviter une contention de longue durée.....	33
4.	Contre-indications à la réduction amélaire.....	34
5.	Méthodes	34
a)	Les instruments non rotatifs	35
b)	Les instruments rotatifs	35
IV.	<i>La pratique du stripping</i>	37
1.	Questionnaire sur la pratique du stripping mené par Sheridan	37
2.	Mesures et recueil des données relatives à la quantité d'émail à éliminer.....	40
3.	Protocole conseillé par Julien Philippe	41
4.	Guideline de l'Air-Rotor Stripping, préconisé par Sheridan.....	42
5.	Protocole conseillé par Fillon.....	45
6.	La technique d' Air-Rotor Slenderizing préconisée par Palencar.....	47
V.	<i>Le remodelage amélaire</i>	48
1.	Cas des agénésies des incisives latérales maxillaires.....	48
2.	Traitement des « trous noirs »	53
3.	Le remodelage des bords incisifs	54
4.	Le remodelage dentaire, apport des travaux sur l'esthétique dentaire et parodontal	55
a)	L'esthétique du sourire.....	55
b)	Normes esthétiques	55
c)	Apport de la dentisterie restauratrice et prothétique	57
VI.	<i>Conclusion</i>	63

I. Introduction

L'orthodontie actuelle s'appuie sur de nombreuses techniques, plus ou moins récentes, qui ont toutes pour but de construire ou restaurer une occlusion stable, fonctionnelle et esthétique. Cette science fondée sur la preuve, a certes des obligations de résultats, mais ne doit en aucun cas avoir un effet délétère sur les dents et le parodonte.

Pour permettre le nivellement des arcades dentaires, l'alignement des points de contacts et l'obtention d'une occlusion engrenante répondant aux principes énoncés par Andrews, l'orthodontiste se trouve souvent confronté à un manque d'espace qu'il doit recréer. Trois options s'offrent alors à lui : l'expansion des arcades dentaires, les extractions dentaires et la réduction amélaire interproximale. Celles-ci pourront être combinées les unes avec les autres ou choisies seules. La réduction amélaire interproximale a été décrite il y a plus de 60 ans, mais ses indications se sont étendues avec le temps, surtout après l'apparition des attaches collées sur les faces vestibulaires ou linguales qui rendaient alors les surfaces proximales accessibles. La réduction de ce tissu noble, l'émail, dont la structure a été scrupuleusement décrite, s'est vue associée à un certain nombre de risques pour l'organe dentaire et son parodonte. Aujourd'hui où le principe d'économie tissulaire est devenu une règle de conduite, de nombreuses études se sont penchées sur ces risques et leur réelle incidence clinique. Face à des résultats rassurants, des indications et des méthodes ont été décrites ; la réduction amélaire interproximale devenant alors un outil supplémentaire dans l'arsenal thérapeutique de l'orthodontiste.

Outre la réduction proximale, le remodelage de l'émail dans le cadre d'un traitement orthodontique, associé à certains choix thérapeutiques et dans un souci toujours plus esthétique, optimise les résultats escomptés.

II. Pré-requis, inocuité de la réduction amélaire interproximale ?

1. L'émail

a) Phylogenèse et implications fonctionnelles (1)

Au cours de la phylogenèse, la diminution du nombre de dentitions a abouti à une complexification des structures de base de l'émail pour pouvoir résister aux phénomènes d'abrasion et d'attrition. Chez les Mammifères Supérieurs, trois éléments essentiels permettent à ce tissu amélaire de s'adapter aux contraintes biomécaniques :

-La formation d'un émail prismatique avec une alternance de prismes et d'interprismes,

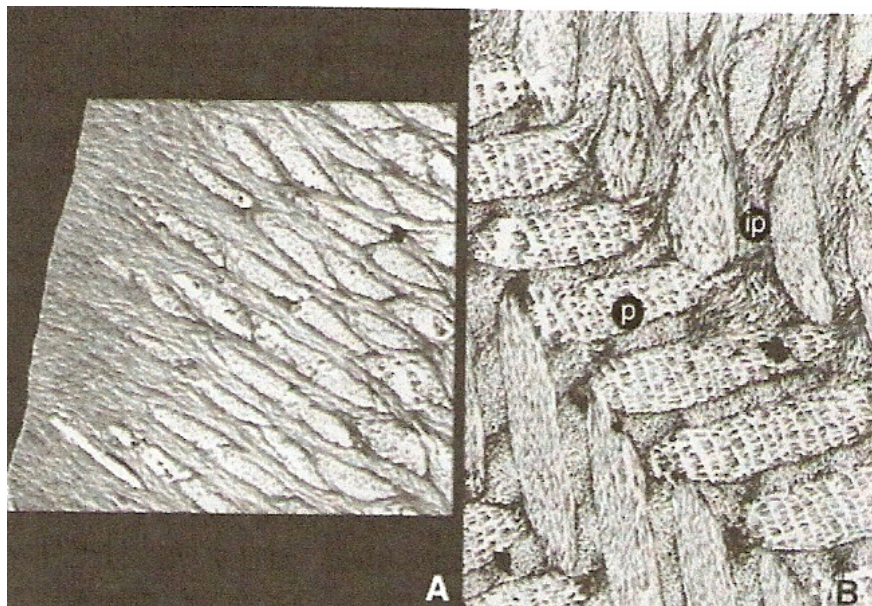


Figure 1 : Email non prismatique externe (A) et émail prismatique (B) avec la présence de prismes (p) et d'interprismes (ip) vu au microscope électronique à transmission.(1)

- Epaissement de la couche d'émail,
- Complexification tridimensionnelle de l'émail avec la présence de bandes de Hunter-schreger et de stries de Retzius autorisant la dissipation des contraintes et donc la capacité de compenser le peu d'élasticité de l'émail.



Figure 2 : Bandes de Hunter-Schreger. En microscopie optique, après coloration au bleu Alcian, on voit l'alternance de bandes sombres (diazonies) et de bandes claires (parazonies)(1)

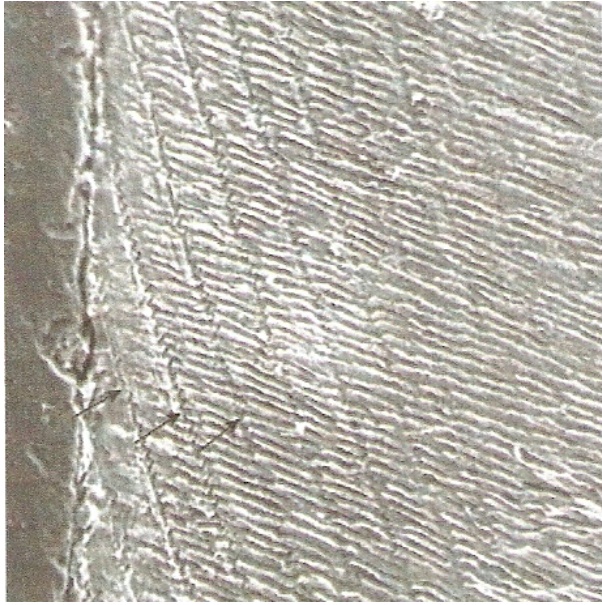


Figure 3 : Coupe longitudinale d'émail humain. Les stries de Retzius (flèches), espacées de 25 microns en moyenne, rejoignent la surface externe de l'émail, où elles forment des périskématies.(1)

b) Composition de l'émail :(1)

L'émail est le tissu le plus minéralisé de l'organisme. Sa phase minérale atteint 96% du poids total de l'émail mature. La phase organique passe quant à elle de 20% dans l'émail immature à 0,6% dans l'émail mature. Le reste est représenté par la phase aqueuse avec 1% d'eau libre et 2,4% d'eau liée.

c) Epaisseur de l'émail mature :(1)(1)

Les données manquent sur l'épaisseur d'émail dans la zone interproximale ; la plupart des études portent sur les dents antérieures. Stroud a évalué l'épaisseur d'émail sur les prémolaires et les molaires, à partir de radiographies rétroalvéolaires.

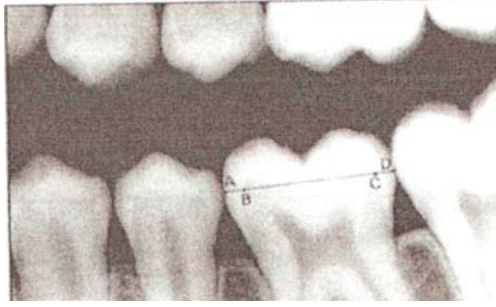


Figure 4: Rétroalvéolaire dans le secteur

postérieur pour la mesure de l'émail proximal.(2)

AD : diamètre mésio-distal

AB : épaisseur d'émail en mésial

CD : épaisseur d'émail en distal

Table 1
Mesial (M) and distal (D) enamel thickness (mm) of the mandibular dentition (sexes combined).

Tooth	Aspect	Mean	SD	Min	Max
First premolar	M	0.99	0.21	0.49	1.65
	D	1.07	0.23	0.54	1.49
Second premolar	M	1.19	0.21	0.61	1.63
	D	1.22	0.22	0.60	1.78
First molar	M	1.28	0.23	0.74	1.87
	D	1.40	0.25	0.70	2.17
Second molar	M	1.29	0.20	0.94	1.84
	D	1.48	0.26	0.95	2.33
Total	M	4.67	0.59	3.64	6.56
	D	5.11	0.70	3.74	6.41

Figure 5 : Tableau récapitulatif des épaisseurs d'émail retrouvées.(2)

Il ne montre pas de différence entre les sexes. L'émail de la seconde molaire est significativement plus épais que celui des prémolaires. De même, L'émail est plus épais en distal qu'en mésial. Selon lui, s'il est accepté que l'on peut réduire l'émail jusqu'à 50% de son épaisseur, les prémolaires et les molaires pourraient fournir 9,8 mm d'espace pour le réalignement des dents mandibulaires.(2)

Harris s'est intéressé aux incisives maxillaires ; lui aussi, ne distingue pas de différence d'épaisseur entre les hommes et les femmes et trouve un émail distal de 0,1 mm plus épais qu'en mésial. Il y a, en revanche, des différences sexuelles en ce qui concerne l'épaisseur de la dentine. L'auteur critique en partie sa méthode en rappelant la difficulté des mesures sur les radiographies intra-buccales mais précise que les techniques de section sur dents extraites ne sont pas non plus dépourvues d'inexactitudes ; la radiographie restant une technique non invasive et pouvant être aidée de l'informatique. (3)

Hall et coll a utilisé la même méthode d'investigation sur les incisives mandibulaires. En plus des radiographies intra-buccales, des empreintes ont permis d'obtenir les modèles d'étude en plâtre, répliques parfaites des arcades dentaires. L'utilisation d'un compas à pointe sèche et d'un pied à coulisse autorise la mesure de la largeur mésio-distale des dents sur le modèle en plâtre. La radiographie intrabuccale va, ici encore, permettre de différencier l'émail de la dentine sous-jacente grâce à l'absorption différentielle des rayons X en fonction de la composition des tissus traversés. L'émail interproximal des incisives latérales est plus épais que celui des incisives centrales ; de même, l'épaisseur amélaire distale est plus importante. Ils établissent une corrélation positive entre le diamètre mésio-distal de la dent et l'épaisseur d'émail interproximal, ce que n'avait pas remarqué Hudson en 1956 sur dents extraites ou même Gillings et Buonocore en 1960 et Shillingburg et Grace. Les patients noirs ont un émail plus épais que les patients blancs. Selon ces auteurs, une réduction amélaire de 0,2mm ou moins en mésial et en distal de chaque incisive mandibulaire peut être conduite en toute sécurité. Les auteurs recommandent aux cliniciens d'avoir une démarche aussi rigoureuse que la leur, pour décider de l'épaisseur d'émail à réduire.(4)

Fillion reprend les données de la littérature et conclut qu'il est impossible de prévoir l'épaisseur d'émail en ayant une vision clinique de la dent, à savoir par la seule connaissance du type de dent, de sa position sur l'arcade et de sa morphologie générale. En effet, concernant l'épaisseur d'émail, on se trouve face à une grande variabilité individuelle et à une non corrélation entre le diamètre de la dent et l'épaisseur de l'émail. Un tableau des valeurs limites à ne pas dépasser a été établi au regard des différentes valeurs retrouvées dans la littérature. La somme de ces valeurs correspond à une réduction mandibulaire maximale de 8,6mm et maxillaire de 10,2mm si toutes les dents sont réduites, de la face mésiale d'une première molaire à l'autre.(5)

		CENTRALE		LATÉRALE		CANINE		PREMIÈRE PRÉMOULAIRE		DEUXIÈME PRÉMOULAIRE		PREMIÈRE MOULAIRE		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
RÉDUC. 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	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6		8,6
RÉDUC. INTER-DENTAIRE		0,4		0,4		0,4		0,9		1,2		1,2		

Figure 6 : Tableau de synthèse des épaisseurs d'émail proximal et de la quantité de réduction interproximale. {{79 Fillion, D 1993}}

Grine et coll ont, quant à eux, cherché à déterminer si la technique radiographique pour quantifier l'émail était fidèle à la réalité et aux mesures trouvées après section de la dent. Selon eux, la radiographie surestime en moyenne l'épaisseur de l'émail ; les valeurs retenues doivent donc être traitées avec précaution.(6)

Face à ces conclusions, **comment décider de la quantité d'email à éliminer ?** La tendance générale est de considérer que la quantité limite de réduction correspond à la moitié de l'épaisseur d'email.

La forme de la dent et l'indice de Le Huche sont des éléments à prendre en compte également ; la quantité de réduction amélaire sera plus importante pour une dent de forme triangulaire.

d) Effet sur l'email d'une réduction amélaire

La couche la plus externe de l'email aprismatique est la couche éliminée en premier lors d'une réduction mais une partie de l'email interprismatique sous-jacent peut lui aussi être affecté. D'après Michel Goldberg, d'un point de vue strictement histologique, une réduction amélaire pourrait modifier les capacités de réponse de la dent aux contraintes fonctionnelles. (1)

La réduction amélaire, quelque soit la technique, entraîne une modification de l'état de surface, toujours dans le sens d'une augmentation de la rugosité et la création de sillons visibles au microscope électronique à transmission.(7-12)(13)(9) Tous les auteurs s'accordent pour dire que la phase de polissage suivant la réduction est indispensable et doit être menée avec le plus grand soin. Les techniques de polissage sont très nombreuses (manuelles,rotatives, mécaniques et chimiques). Radlansky et coll en 1988 affirment qu'il n'est pas possible de polir convenablement la surface de l'email et qu'il vaut mieux accepter un petit encombrement que de stripper. En effet, cet état de surface rugueux provoqué par la réduction amélaire et non corrigé entièrement par le polissage, est responsable d'une plus grande accumulation de plaque dentaire et des problèmes carieux et parodontaux qui en découlent.

Fillon, en 1992, proscrit les lames abrasives responsables de rainures très profondes et évite la réduction des incisives mandibulaires qui ne peuvent pas être polies correctement. (5)

En 1996, Piacentini et coll étudient l'effet sur la surface amélaire de plusieurs techniques de stripping : fraises en carbure de tungstène, fraises diamantées suivies de disques « Sof-Lex » de chez 3M ESPE, acide orthophosphorique à 37%. L'étude au MET montre que l'on obtient, avec chaque instrument, des rainures sur la surface amélaire ; Le couple fraise en carbure de tungstène « 8 straight blade tungstene carbid bur-Sof-Lex discs » donne la surface la plus lisse.(12)

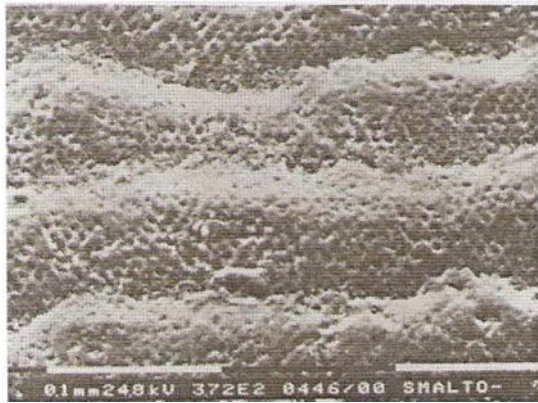


Figure 7 : Surface amélaire intacte (×372)

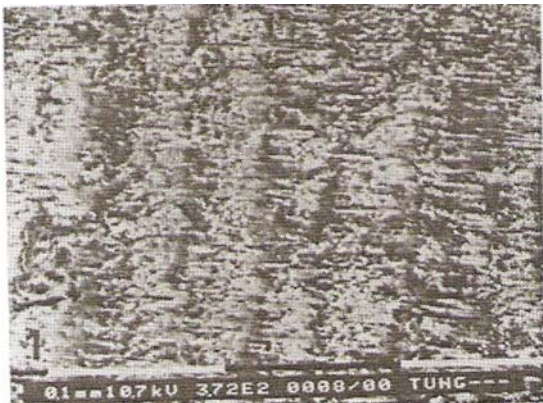


Figure 8 : Stripping avec une fraise en carbure de tungstène (×372)

Les sillons créés sont irréguliers mais répartis uniformément sur la surface.



Figure 9 : Stripping avec une fraise diamantée ($\times 372$)

La surface est striée de sillons irréguliers et profonds

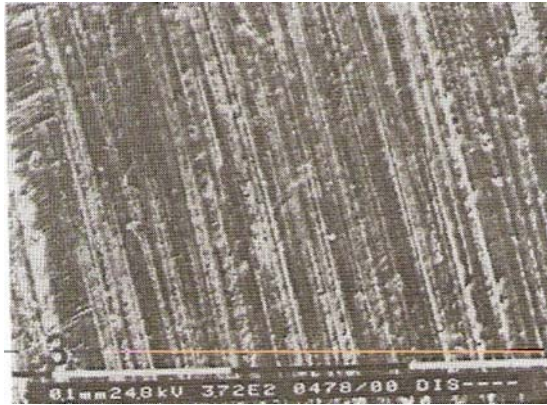


Figure 10 : Stripping avec un disque diamanté ($\times 372$)

Les sillons créés sont réguliers et uniformément répartis

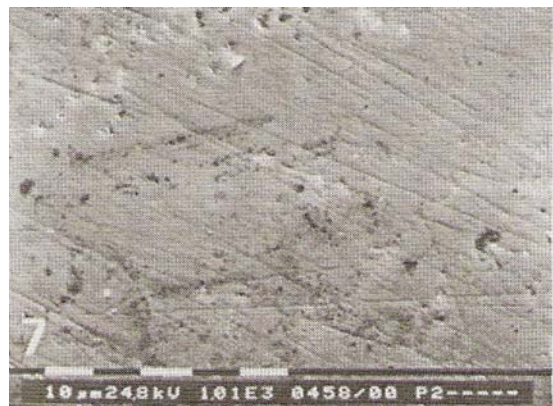


Figure 11 : Stripping avec des fraises de carbure de tungstène différentes suivies d'un polissage avec des disques « Sof Lex » ($\times 1010$) ; La surface observée est lisse.

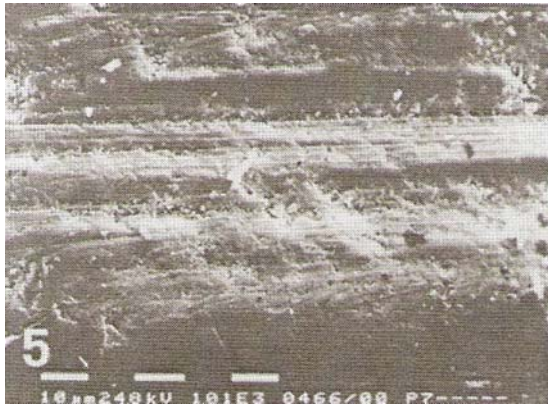


Figure 12 : Stripping avec une fraise diamantée suivie d'un polissage avec des disques « Sof Lex » ($\times 1010$) ; des sillons persistent sur la surface.

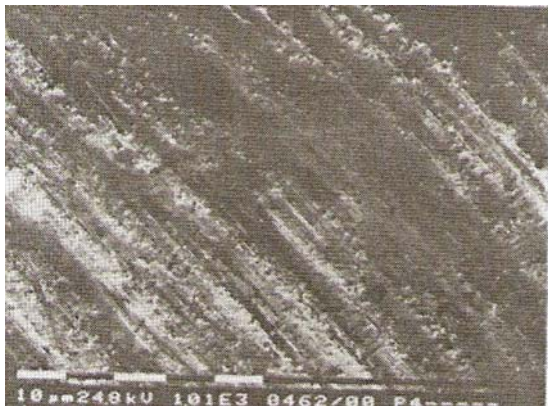


Figure 13 : Stripping avec une fraise en carbure de tungstène suivi d'un polissage avec des fraises diamantées ultra-fines ($\times 1010$) ; la surface est striée de sillons de profondeurs différentes.

En 2000, Zhong et coll retiennent une méthode en trois étapes qui utilise un disque diamanté sur contre-angle pour la réduction et deux disques « Sof-Lex XT » pour le polissage. Cette méthode, donnant un bon état de surface, mettrait 2,2 minutes par surface proximale et serait bien acceptée en terme de confort pour le patient.(14)

Lucchese et coll en 2001 préconise la même instrumentation. (13)

En 2003, Rossow et Tortorella obtiennent le meilleur état de surface quand la réduction amélaire est suivie d'un traitement chimique acide conventionnel. En revanche, il est difficile de prédire la quantité d'émail retirée par l'attaque acide.(15)

En 2006, Danesh et coll (10)d'une part , et Arman et coll (16) d'autre part, affirment que l'utilisation de systèmes oscillants, et plus particulièrement les disques Sof-Lex, est la méthode de polissage qui garantit le meilleur état de surface.

Sheridan et Ledoux ont préconisé l'utilisation d'un sealant sans polissage préalable ; ceci rend la procédure beaucoup plus compliquée en clinique ; cette idée n'a pas été suivie.(17)

De plus, il ne faut pas sous-estimer la balance d'équilibre naturelle « déminéralisation-reminéralisation de l'émail » dans le milieu buccal. (8)

Enfin, dans le calcul strict de la quantité d'émail à éliminer, il faut avoir conscience que la phase de polissage se fait également aux dépens de l'émail.

2. Effets de la réduction amélaire interproximale sur la santé pulpaire et parodontale

a) Risque d'induire des caries :

En 1997, Sheridan apporte des éléments de réponse sur la susceptibilité à la carie des surfaces amélaire réduites.(18)

Radlansky, qui avait observé au MET une augmentation de la rugosité de la surface des dents réduites avec le risque accru pour la plaque bactérienne de s'accumuler plus facilement, n'incrimine pas la technique de réduction interproximale ou « stripping ». En effet, in vivo, l'étape de réduction est rapidement suivie d'une phase de reminéralisation.(9) Brudevold va même jusqu'à dire que la réduction amélaire élimine une couche inerte peu sensible à la reminéralisation et expose une couche d'émail réactive avec un turn-over important.(19) Ceci est vérifié par les travaux de Hanachi utilisant la pénétration d'ions iodés. La réduction amélaire serait à l'origine de nouveaux cycles de reminéralisation et exposerait des surfaces aptes à interagir avec des agents de prévention et de reminéralisation.

En 2004, Zachrisson répond sur ce sujet en rassurant sur le risque très faible de provoquer des caries par la réduction amélaire. Les études cliniques se concentrant sur des cas orthodontiques traités par réduction amélaire interproximale n'ont pas mis en évidence l'apparition de caries suite au traitement.(20)

Cependant, par précaution, on tentera de rendre une **surface aussi lisse que possible**, sans faire de marches et on conseillera l'utilisation d'un **bain de bouche fluoré** deux fois par jour, aussi longtemps que les signes d'hypersensibilité dentinaires persistent. L'application professionnelle de fluor n'est pas nécessaire.(5,21)(22)(23)(24)(15)(10)(16)(18)

En 2006, Jarjoura et coll publient une étude clinique prospective sur 6 ans, avec un contrôle tous les 6 mois, comparant l'incidence de caries sur 376 faces dentaires chez deux groupes, l'un ayant subi une réduction interproximale et un groupe témoin. A $t=0$, le nombre de dents cariées, absentes ou restaurées a été relevé afin de noter le risque carieux global des patients inclus. La réduction amélaire n'a pas été suivie d'application professionnelle de fluor ; en revanche, les patients ont été exposés par la suite à de l'eau fluorée et une pâte dentifrice. Les résultats de l'étude montrent un faible taux de caries détectées, sans différence significative entre les deux groupes. La susceptibilité à la carie n'est donc pas modifiée par les techniques de réduction amélaire. Aussi, il semble que les applications topiques de fluor au fauteuil n'apportent pas un grand bénéfice supplémentaire.(22) D'autres études sont nécessaires pour conclure sur le rôle des apports de fluor.

b) Effet thermique sur la pulpe :

Baysal et coll montrent en 2006 par une étude in vitro, que la réduction amélaire conduite mécaniquement induit des variations thermiques au sein même de la chambre pulpaire. Ces variations de température ont dépassé le seuil critique pour la réduction des incisives

mandibulaires à la fraise en carbure de tungstène uniquement. Les auteurs mettent donc le praticien en garde sur le risque de léser l'organe pulpaire et rappellent que la réduction doit se faire sous spray important d'eau. Toutefois, les études cliniques n'ont pas relevé de complications pulpaires.(25)

c) Risque d'induire des problèmes parodontaux :

Les différents risques parodontaux induits par la réduction interproximale mis en avant sont : la perte osseuse par phénomène inflammatoire en rapport avec l'agression bactérienne, la compression des tissus mous interdentaires et la proximité radiculaire.(26)

Sheridan ne donne pas de crédibilité à cela ; il s'appuie sur les études de Tal qui n'individualise pas de perte osseuse ; bien au contraire, moins de poches ont été mesurées au sondage lorsque la distance interproximale était réduite. Quand les racines de deux dents adjacentes sont proches, on ne visualise pas d'os entre les racines. Ces dernières partagent leur espace desmodontal sans conséquence pathologique. (18)

Fillion pense que la réduction amélaire n'a pas d'incidence négative sur le parodonte et qu'elle peut même avoir un effet bénéfique en réduisant dans certaines conditions la sensibilité osseuse à la maladie parodontale. Les indices gingivaux et les niveaux osseux ne sont pas perturbés par la réduction amélaire interproximale. (26)

Plus un os interproximal est étroit, moins il est susceptible à l'atteinte parodontale. En revanche, il met en garde le praticien sur la nécessité de préserver, chez les patients au parodonte réduit, un espace suffisant pour le passage des brossettes interdentaires.

Giovannoli dit quant à lui que « si la proximité radiculaire ne peut être considéré comme un facteur étiologique des maladies parodontales, la présence de proximités radiculaires complique certaines thérapeutiques ». L'accès aux surfaces radiculaires et osseuses pour l'assainissement parodontal est alors rendu plus difficile voire impossible.

Avant tout traitement orthodontique, une attention particulière doit être portée pour diagnostiquer les situations et les patients à risque. Un suivi parodontal est conseillé tout au long du traitement orthodontique ; un contrôle régulier est primordial pour se prémunir d'une atteinte parodontale.

En 2007, Zachrisson publie une étude clinique rétrospective sur 10 ans évaluant les dommages éventuels sur les tissus dentaires et parodontaux, chez 61 patients ayant eu une réduction amélaire interproximale des incisives mandibulaires. Aucune lésion carieuse n'a été observée. Chez trois adultes, des récessions gingivales mineures ont été relevées. Aucun signe de pathologie radiculaire n'a pu être mis en évidence. La distance interradiculaire était significativement meilleure chez les patients traités par rapport aux patients témoins. 59 patients sur 61 n'ont pas signalé de différence de sensibilité aux variations thermiques. En conclusion, on ne peut pas attribuer au stripping quelconque dommage sur les tissus dentaires et environnants.(20)

d) Problèmes occlusaux et Dysharmonie Dento-Dentaire :

En 2004, Palencar affirme que la réduction amélaire ne doit pas être systématiquement proportionnée entre les deux arcades ; la réduction peut même être faite sur une seule arcade. Seul le contrôle de la qualité de l'occlusion, après une réduction portant sur une seule arcade, peut amener l'orthodontiste à réduire l'arcade antagoniste pour garantir au patient une bonne occlusion.(8)

Olivier Sorel, en 1999, met l'accent sur le respect de l'harmonie dento-dentaire, condition indispensable pour répondre aux différents critères comme les clés d'occlusion d'Andrews. Une dysharmonie dento-dentaire entraîne un déséquilibre occlusal. Deux techniques permettent d'évaluer l'harmonie dento-dentaire : les indices de Bolton et la confection d'un set-up. (27)

L'analyse de Bolton définit deux indices théoriques idéaux exprimés en pourcentage qui rendent compte de l'harmonie inter-arcade des 6 ou des 12 dents les plus mésiales.

Indice antérieur = Somme des diamètres mésio-distaux des 6 dents les plus mésiales mandibulaires / Somme des diamètres mésio-distaux des 6 dents les plus mésiales maxillaires = 77,2% + 0,22 en moyenne.

Indice d'ensemble = Somme des diamètres mésio-distaux des 12 dents les plus mésiales mandibulaires / Somme des diamètres mésio-distaux des 12 dents les plus mésiales maxillaires = 91,3% + 0,26

Si la valeur calculée est supérieure à la moyenne théorique de Bolton alors, on a un excès mandibulaire. Inversement, si la valeur calculée est inférieure à la moyenne théorique de Bolton, on a un excès maxillaire.

L'analyse de Bolton permet ainsi le diagnostic d'une éventuelle dysharmonie dento-dentaire dans les secteurs antérieur ou postérieur et pointe du doigt l'arcade responsable de cette dysharmonie.

En 2006, une revue de littérature concernant les indices de Bolton conclue que ces indices ne sont pas cliniquement suffisants ; une évaluation de l'encombrement doit y être associée ainsi que la prise en compte de d'autres données comme le genre, la race, la classe dentaire qui influent également sur l'analyse de Bolton. En effet, il faut garder à l'esprit, par exemple, la bipro-alvéolie ethnique chez les patients de couleur noire. (28)

La réalisation d'un set-up, maquette de traitement tridimensionnelle, permet, avant le traitement, de visualiser et de quantifier l'harmonie dento-dentaire que l'on obtiendra à la fin du traitement. (27)



Figure 14 : Maquette de traitement (set up)

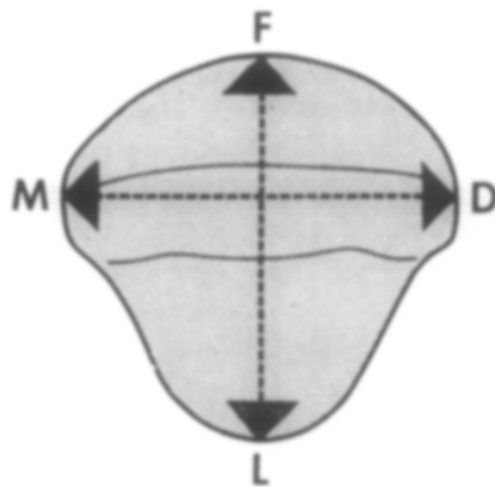
mettant en évidence une dysharmonie dento-dentaire par défaut de taille des dents maxillaires due à une incisive latérale riziforme.

III. Indications/ contre-indications de la réduction amélaire interproximale et méthodes

1. Un peu d'histoire

Jusqu'au début des années 80, la réduction amélaire est utilisée pour la correction des encombrements secondaires au niveau des incisives mandibulaires ou pour prévenir une récurrence. Elle avait lieu en fin de traitement d'orthodontie ; rappelons, qu'à cette période, les surfaces proximales n'étaient pas accessibles durant le traitement puisque toutes les dents étaient baguées. En 1944, Ballard préconisait déjà la réduction amélaire pour symétriser la taille des dents du côté droit par rapport au côté gauche. En 1958, Bolton a établi ses deux formules mathématiques, détaillées plus haut, qui rendent compte d'un excès ou d'un défaut de la taille des dents mandibulaires par rapport à leurs analogues maxillaires.(28) En 1956, Hudson est le premier à dire comment gagner un peu d'espace après la fin d'un traitement orthodontique.(29) Pour Paskow, la réduction amélaire est une aide au maintien de la stabilité finale mais aussi l'ultime

solution pour traiter une récédive d'encombrement avec l'aide d'une contention amovible. (30) En 1975, Barrer indique le stripping pour les encombrements secondaires lorsque le gain d'espace ne doit pas excéder 4 mm. (31) En 1972, Peck et Peck invente un indice qui rend compte de la taille idéale des dents pour obtenir un bon alignement stable dans le temps. Si les incisives mandibulaires ont un indice inférieur aux indices établis par Peck, celles-ci devront être strippées.(32)



$$\text{Index de Peck} = (MD \text{ en mm} / FL \text{ en mm}) \times 100$$

Figure 15 : Schéma représentant les diamètres maxima Mésio-Distal (MD) et Vestibulo-Lingual (FL).

Dans cette étude, Peck(32) cherche à démontrer une corrélation entre la forme des incisives mandibulaires, en considérant leurs plus grands diamètres mésio-distaux et vestibulo-lingaux, et le bon alignement incisif mandibulaire. Il crée alors un indice, dont la formule est citée plus haut. Il compare deux groupes, un groupe témoin pris au hasard et un groupe dont l'alignement incisif mandibulaire est considéré comme parfait. Pour chacun de ces patients et chacune des incisives mandibulaires, il calcule la valeur de ces indices. Pour le groupe à alignement parfait, il trouve un indice égal à 88,4 (DS= 4,3) pour les incisives centrales et 90,4 (DS= 4,8) pour les incisives latérales. Pour le groupe contrôle, la valeur des indices est de 99,4 (DS=4,9) pour les incisives

centrales et 96,8 (DS= 5,2) pour les incisives latérales. La différence est donc significative. L'auteur conclue donc, sur l'existence d'une corrélation entre le bon alignement incisif mandibulaire et la forme des incisives mandibulaires évaluée par son indice MD/VL. .

C'est alors la première fois que la réduction amélaire est recommandée avant de débiter le traitement orthodontique.

Tous les auteurs signalent un gain d'espace évident obtenu par la réduction amélaire, ainsi qu'une grande stabilité de l'alignement par transformation des points de contacts en surfaces de contacts beaucoup plus stables. Certains auteurs cherchent même un emboîtement des surfaces proximales entre elles.

Il faut attendre l'apparition des attaches vestibulaires qui rendent les surfaces proximales des dents accessibles à l'instrumentation, pour élargir les indications de la réduction amélaire. La réduction amélaire interproximale devient une technique à part entière pour le traitement orthodontique initial.

C'est alors que Sheridan développe, en 1985 puis 1987, l'Air Rotor Stripping qui prévoit une réduction amélaire des deux arcades et principalement des dents postérieures pour le traitement d'encombrements de 4 à 8 mm.(33,34)

2. Indications actuelles

Nous nous limiterons aux indications dans le traitement orthodontique chez l'adulte, tout en sachant bien que, chez l'enfant, certaines situations pendant les phases éruptives peuvent bénéficier de réductions dentaires proximales des dents temporaires pour assurer l'émergence la plus favorable des dents permanentes.

- 1) Correction des dysharmonies dento-dentaires mises en évidence par les indices de Bolton
- 2) Correction et prévention d'un encombrement des incisives mandibulaires
- 3) Traitement des dysharmonies dento-maxillaires faibles à modérées (Camouflage de classe II et III d'Angle, correction d'une courbe de Spee accentuée, encombrements)
- 4) Diminution d'espaces interdentaires inesthétiques dits en « trous noirs »
- 5) Amélioration esthétique de la forme et du contour des dents (8)(7)(15,35)(24)

3. Avantages de la réduction amélaire (24)(35)(7)

a. Réduire l'expansion et les extractions dentaires :

Pour gagner de l'espace afin d'aligner les dents, trois options s'offrent à l'orthodontiste : l'expansion des arcades dentaires, les extractions dentaires et la réduction interproximale.

La diminution du nombre des extractions dentaires est l'avantage majeur de la réduction amélaire puisque l'acte d'avulsion est une mutilation importante, souvent mal acceptée par l'adulte, d'autant plus s'il a déjà perdu des dents pour des raisons carieuses, parodontales ou traumatiques. La fermeture des espaces d'extraction est une étape longue, nécessitant de grands mouvements dentaires pouvant aboutir à des résorptions radiculaires. De plus, des signes de réouverture d'espace sont bien documentés dans la littérature.

b. Economie de tissu dentaire :

L'extraction de deux prémolaires permet un gain d'espace de 12 à 15 mm ; ce gain d'espace s'avère, dans de nombreuses situations, beaucoup trop important. La réduction amélaire permet une parfaite concordance entre l'espace désiré et l'espace que l'on obtient.

c. Economie de mouvements :

Le mouvement distal que l'on effectue après une réduction amélaire correspond à l'amplitude de la réduction soit approximativement 1 mm pour les deuxièmes prémolaires, 2 mm pour les premières prémolaires et 3 mm pour les canines. Le faible déplacement des dents permet de réduire les risques de racines coudées et de résorptions radiculaires.

d. Economie de temps de traitement :

La durée des traitements est largement réduite par rapport aux traitements avec extractions, de 30 à 50% environ. Ce critère est particulièrement appréciable pour le traitement des adultes et diminue également le risque de résorptions radiculaires qui augmente avec le temps de traitement.

e. Une plus grande stabilité :

Celle-ci n'a pas été prouvée mais pour certains auteurs, la présence de surfaces de contact étendues après le stripping garantit une plus grande stabilité de l'alignement. Certains s'affranchissent alors même d'une contention.(36-39)

f. Pas de dégradation esthétique :

Comme l'a montré Germeç et Taner, la réduction amélaire ne modifie pas le profil cutané ; ce qui est souhaitable lorsque celui-ci est satisfaisant.(40)

En effet, ils ont mené une étude clinique prospective randomisée pour comparer les modifications squelettiques, dentaires et du profil cutané chez des patients orthognatiques, en Classe 1 dentaire avec encombrement, lors de traitements avec extractions ou avec réduction amélaire. Ils concluent sur l'efficacité des deux thérapeutiques pour le traitement de ces patients. La position des incisives maxillaires est maintenue avec le traitement sans extraction, alors que l'on a un léger recul ou redressement dans le traitement avec extractions malgré la décision de perdre l'ancrage molaire postérieur. Les lèvres sont plus rétractées dans les cas d'extractions et

ceci d'autant plus dans le profil que le nez et le menton peuvent continuer de s'allonger. Enfin, le temps de traitement est réduit en moyenne de 8 mois.

g. Eviter une contention de longue durée :

En 2006, de Freitas et coll ne trouvent pas de corrélation entre la morphologie coronaire des incisives mandibulaires et la survenue d'une récidive. (41)

Le succès d'un traitement se mesure, entre autres critères, par la stabilité dans le temps de l'occlusion et de l'alignement intra-arcade. Il ne suffit donc pas de modeler les dents en modifiant leur forme pour se prémunir contre la récidive.

En 2006, Al- Maghlouth et Al-Balkhi cherchent à évaluer l'efficacité d'un stripping périodique comme alternative à une contention amovible des incisives inférieures. Leur étude menée seulement sur un an montre que la réduction amélaire interproximale diminue significativement le nombre de récidives un an après la dépose des attaches. Chez le groupe étudié, les incisives mandibulaires sont strippées au moment de la dépose de l'appareil orthodontique puis tous les trois mois sur une période d'un an. Le recul de l'étude n'est pas suffisant pour conclure sur l'efficacité vraie de la réduction amélaire sur la récidive. (36)

En 2005, Aasen et Espeland étudient la stabilité à long terme de l'alignement des incisives inférieures sans l'utilisation de contention traditionnelle mais en jouant sur l'hyper-correction des rotations et la réduction amélaire interproximale, sur un échantillon de 56 patients traités selon ce protocole. Durant le traitement et le suivi, ils ont pris la précaution de ne pas modifier la forme d'arcade et la distance inter-canines. Pour évaluer l'alignement, l'indice de Little a été utilisé. La quantité d'émail éliminée a varié de 0,3 à 5 mm. La principale augmentation de l'indice de Little culminait à 0,6mm après trois ans de suivi, ce qui indique une très bonne stabilité. Pour ces auteurs, cette technique apparaît comme une alternative efficace aux contentions habituelles. (37)

L'indice de Little est régulièrement utilisé pour le calcul de l'encombrement incisif mandibulaire. Il s'agit de mesurer la distance linéaire entre deux points de contact anatomiques de deux dents adjacentes. On obtient cinq valeurs qui sont additionnées pour donner l'indice d'irrégularité de Little. La fiabilité et la validité de cet indice ont été testées, donnant de bons résultats.(42)

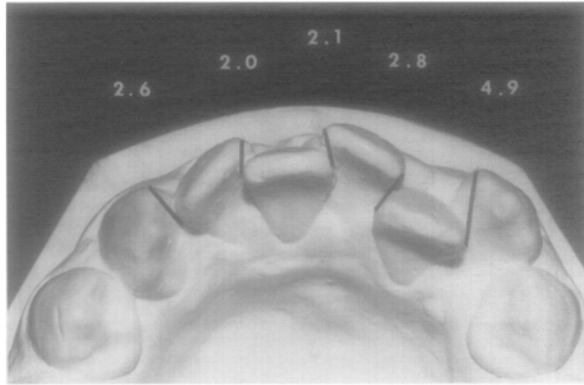


Figure 16 : Représentation sur modèle des distances à additionner pour le calcul de l'indice de Little. L'indice de Little est ici de 14,4.(42)

4. Contre-indications à la réduction amélaire

- 1) Encombrement sévère de plus de 8mm par arcade
- 2) Mauvaise hygiène dentaire
- 3) Maladie parodontale non maîtrisée
- 4) Dents de faible dimension mésio-distale, avec des signes d'hypersensibilités
- 5) Risque carieux élevé

5. Méthodes (5)(8,43,44)

Les instruments utilisés pour le stripping doivent permettre d'éliminer une quantité précise d'émail tout en préservant la gencive et les tissus mous. Nous évoquerons ici uniquement les

instruments de réduction ; les instruments de polissage les plus adaptés ayant été mentionnés dans la première partie.

Les instruments de réduction sont classés en deux catégories, les instruments non rotatifs ou manuels et les instruments rotatifs.

a) Les instruments non rotatifs :

Il s'agit d'une lame en acier recouverte de matériau abrasif (carborandum), montée ou non sur un support servant de manche pour faciliter la manipulation. La lame peut être abrasive d'un seul côté ou des deux côtés avec une action sur une seule dent ou deux dents contigües. Les grains abrasifs peuvent être fins, moyens ou gros.

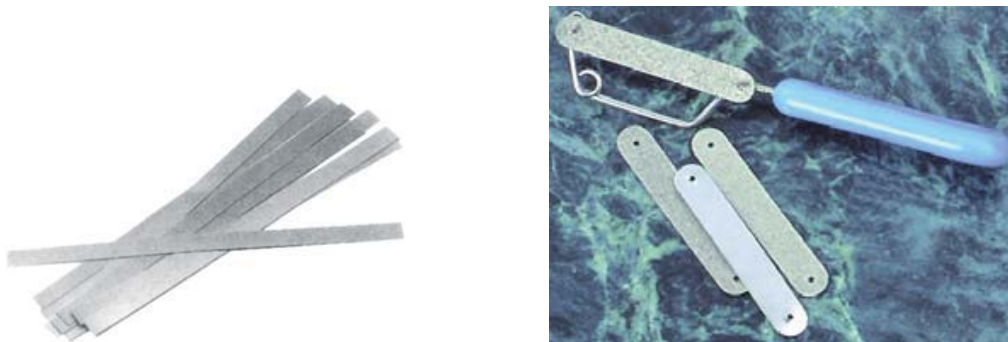


Figure 17 : Lames abrasives et Lames abrasives montées sur support, commercialisées chez Ortho Plus.

b) Les instruments rotatifs :

a. les disques diamantés

Montés sur contre-angle, ils présentent une ou deux faces actives. Zarichsson les utilisent sans faire de polissage ; Sheridan trouve qu'ils ont tendance à trancher les dents et à donner une forme caractéristique peu naturelle.



Figure 18 : Lames abrasives sur contre-angle et disques de réduction amélaire à monter sur contre-angle, commercialisés chez Ortho Plus.

b. Les fraises diamantées :

Montées sur turbine, elles sont fines et allongées et doivent être utilisées sous spray d'eau. Elles présentent, en effet, l'inconvénient de chauffer suite à la perte des grains abrasifs par usure.



Figure 19 : Fraisier pour réduction amélaire interproximale, commercialisé chez Komet

c. Les fraises en carbure de tungstène :

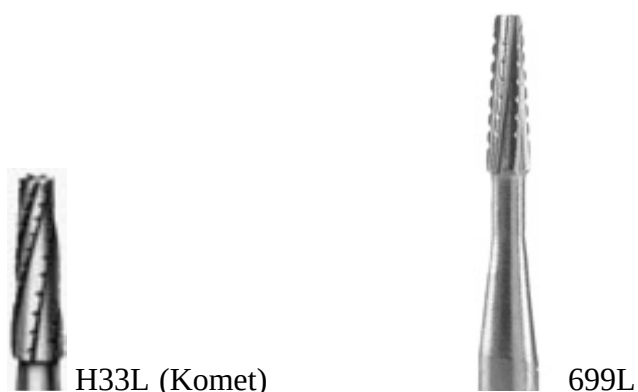


Figure 20 : Fraises commercialisées chez

Komet.

Préférées pas Sheridan, ce sont des fraises à fissures fines, montées sur turbine, coniques ou crantées ou conique et crantée comme la 699L utilisées par ce dernier. La réduction minimale obtenue avec cette fraise est de 0,7mm, soit 0,35mm par face. Elle est donc préférablement utilisée dans les secteurs postérieurs.(33,34)(21)

IV La pratique du stripping : (45)

1) Questionnaire sur la pratique du stripping mené par Sheridan

L'échantillon interrogé est un groupe de 58 orthodontistes américains ayant répondu à un questionnaire établi par J.J Sheridan.

Qui pratique le stripping ?

La plupart des orthodontistes ont recours au stripping, chez à peu près 20% de leurs patients. Quelques orthodontistes utilisent la réduction amélaire dans plus de 50% de leurs cas tandis que d'autres l'utilisent dans moins de 5% de leurs cas.

Les raisons les plus communes :

Plus de 65% des cliniciens citent la dysharmonie dento-dentaire comme raison principale à l'utilisation du stripping. Les autres réponses obtenues sont l'encombrement antérieur, l'esthétique dentaire et les cas limites d'extractions.

Au cours d'un protocole de stripping, quelles dents sont strippées ?

La grande majorité des cliniciens réduisent la taille des dents antérieures. Seulement deux orthodontistes disent stripper fréquemment les dents postérieures. Aucun ne réduit fréquemment à la fois le secteur antérieur et le secteur postérieur chez un même patient.

A quel stade du traitement orthodontique est réalisé le stripping ?

Plus des 2/3 des praticiens questionnés pratiquent le stripping pendant la phase active du traitement, l'appareillage orthodontique en place. Le reste des praticiens ont recours au stripping, de manière égale, avant et après le traitement.

Quelle technique a été utilisée avec le plus de succès et pourquoi ?

La plupart des orthodontistes interrogés utilisent plusieurs techniques de réduction amélaire. Presque 90% des cliniciens réduisent l'émail au moyen de strips abrasifs, suivis de près par les disques diamantés sur contre-angle et plus de 50% utilisent des fraises montées sur turbine. Les strips et les disques sont utilisés préférentiellement dans le secteur antérieur alors que les fraises concernent le plus souvent la réduction des secteurs postérieurs. Beaucoup de cliniciens préfèrent l'usage des strips qui permettent de mieux contrôler la quantité d'émail retirée et la morphologie coronaire des dents strippées. Les fraises ont l'avantage d'enlever rapidement une grande quantité d'émail quand celle-ci est recherchée.

Que penser du stripping pour lutter contre la récurrence ?

Deux tiers des praticiens interrogés pensent que la réduction amélaire interproximale aide à prévenir la récurrence ; la plus grande surface de contact empêcherait les rotations secondaires au traitement. De la même manière, une forme d'incisive moins triangulaire serait responsable

d'une plus grande stabilité de l'alignement obtenu. Certaines réponses montrent quelques écueils dans l'information des orthodontistes sur le stripping : « le stripping masque la récurrence », « le stripping permet de réduire la taille des dents et par la même façon, la dysharmonie squelettique. » !!!

Le stripping est-il bien accepté par les patients ?

Plus de deux tiers des praticiens n'ont pas eu de problèmes à faire accepter le stripping à leur patient. Les craintes exprimées par les patients concernaient le risque de carie, celui d'augmenter la sensibilité des dents au chaud et au froid et la réouverture d'espace. Les praticiens ont observé que le stripping était bien mieux accepté par le patient si une explication sur la technique et ses effets lui avait été donnée.

Quels désagréments vécus avec le stripping ?

85% des praticiens n'ont pas relevé d'effets indésirables. Pour les autres, ils affirment avoir eu du mal à obtenir la morphologie désirée, laissant parfois des marches avec des caries occasionnelles en l'absence de rinçage à l'eau fluorée.

Quels sont les contre-indications à la réduction amélaire interproximale ?

La plus souvent citée est la mauvaise hygiène orale, associée à des hypo-minéralisations. De faibles épaisseurs d'émail, des dents sensibles, des surfaces proximales peu accessibles et une morphologie des dents à réduire défavorables sont d'autres contre-indications évoquées par les praticiens.

Prescription de fluor ? Au fauteuil ? En ambulatoire ?

Seulement 40% des praticiens prescrivent un supplément en fluor après le stripping, ce qui semble plutôt étonnant vu la profusion d'information dans la littérature concernant l'usage du fluor après réduction amélaire, bien que son efficacité ne soit pas prouvée. Ceux qui prescrivent du fluor recommandent des bains de bouches fluorés ; peu y ajoutent une application au fauteuil.

Que faut-il conclure des réponses obtenues ?

Surtout pas une ligne de conduite. A l'heure de l'evidence based dentistry, le praticien se doit de connaître les données actuelles de la Science et d'utiliser une technique éprouvée par les études cliniques. Le recours au stripping est aujourd'hui une technique orthodontique d'efficacité prouvée dans l'arsenal thérapeutique, qu'il faut connaître suffisamment bien afin d'en poser l'indication à bon escient.

Voyons à présent, les protocoles de réduction amélaire interproximale conseillés par des orthodontistes avertis.

2) Mesures et recueil des données relatives à la quantité d'émail à éliminer

Demange et Francois s'appuient sur les valeurs d'émail relevées par plusieurs auteurs pour évaluer le gain d'espace possible en éliminant la moitié de l'émail sur les surfaces dentaires proximales. Ils établissent ensuite, pour chaque patient, une charte guidant le praticien lors de la réduction proximale. Elle recueille les valeurs correspondant à la largeur de l'espace interproximal avant réduction, après réduction et le gain obtenu à mettre en parallèle avec le gain désiré. (46)

D'autres auteurs calculent l'indice de Nance qui mesure l'encombrement. C'est le résultat de la valeur en mm de l'espace disponible soustrait de la valeur en mm de l'espace nécessaire.

$$\text{Indice de Nance} = \text{ED} - \text{EN}$$

Le seul indice de Nance n'est toutefois pas suffisant pour appréhender le gain d'espace nécessaire au traitement d'une dysharmonie dento-maxillaire.

3) Protocole conseillé par Julien Philippe (43)

En 1992, Philippe publie sur le traitement de l'encombrement par réduction proximale des couronnes. Il met l'accent sur la nécessité d'établir au préalable *un plan de meulage* qui repose sur l'examen de moulages et d'un bilan long-cône. Cet examen permet d'évaluer la quantité d'émail, le bombé des faces proximales, la présence d'obturations coronaires et la proximité des racines. Le maximum de réduction est estimé pour chaque face et noté dans un tableau préparé à cet effet. La réduction doit être à peu près égales sur les côtés droits et gauches de l'arcade s'il l'on ne désire pas modifier la position des milieux. Le total des réductions possibles est ensuite comparé à l'encombrement mesuré (ED-EN). Soit le total des réductions est supérieur à l'espace nécessaire pour traiter l'encombrement et l'on peut avoir recours à la réduction amélaire en modifiant en fonction la quantité d'émail à retirer, soit cela ne donne pas suffisamment d'espace et alors il faudra y ajouter une vestibuloverision des incisives ou de l'expansion. Au-delà, il faudra écarter la possibilité de réduction amélaire et envisager des extractions.

Le meulage passe par trois étapes : la réduction proximale, le remodelage et la protection.

Philippe réduit dans la même séance toutes les surfaces prévues dans le plan de meulage, au moyen de disques abrasifs et de jauges. Puis les dents sont sculptées pour qu'elles retrouvent une forme normale, et les points de contacts placés près des bords occlusaux pour permettre un bon accès des embrasures à l'hygiène.

Le meulage se fait donc en une seule étape sur toute l'arcade avant le collage des attaches pour ne pas être gêné par celles-ci.

4) Guideline de l’Air-Rotor Stripping, préconisé par Sheridan (18,21,33,34)

L’Air-Rotor stripping (ARS) a été décrit pour la première fois en 1985, puis en 1987 par John J Sheridan. Sa procédure consiste à traiter des encombrements modérés à sévères, puisque à raison d’un millimètre de réduction à chaque point de contact, on peut estimer à 8 mm le gain d’espace obtenu pour une arcade. Pour se faire, il utilise un moteur tournant à grande vitesse, permettant une réduction rapide de l’émail. Aujourd’hui, pour le traitement des jeunes adultes, les techniques esthétiques comme *Essix*, *Invisalign*, *Ideal Smile* sont souvent retenues quand la situation clinique le permet. Le stripping est associé dans la majeure partie du temps à ces techniques pour obtenir le gain d’espace nécessaire au bon alignement.(47)



Figure 21 : Ancrage Essix maxillaire. (47)

Plusieurs recommandations ont été actualisées en 2007 pour le bon usage de l’ARS qui se résument en treize points :

-La réduction doit être de 1 mm par espace interproximale pour les secteurs latéraux et de seulement 0,5 mm de part et d’autre des incisives latérales supérieures et des incisives

inférieures. Des jauges sont disponibles pour garantir un bon contrôle visuel de la réduction.

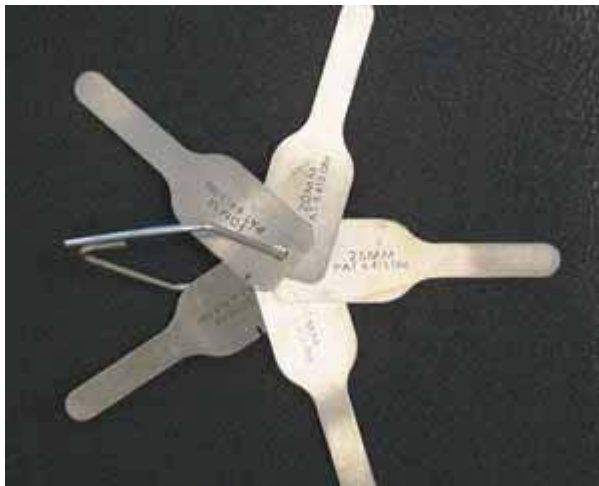


Figure 22 : Jauges interproximales (21)

-Mise en place au préalable d'un séparateur dans l'espace interproximal à réduire pour permettre un bon accès visuel et instrumental.



Figure 23 : Mise en place d'un séparateur entre

la 5 et la 6 (21)

-Corriger les rotations et aligner les surfaces proximales avant d'utiliser le ARS.

-Utiliser un « wire indicator » au contact de la gencive pour la protection des tissus mous



Figure 24 : Réduction amélaire de l'espace

interproximal entre 5 et 6, au moyen d'une fraise sur turbine, après mise en place du « wire indicator »(47)

-Utiliser des fraises congée (safe-tipped) moins responsables de marches que les fraises conventionnelles. La fraise recommandée est la 699L

-Utiliser des strips (Intensiv Ortho Strips) comme alternative à la pièce à main si l'accès est réduit ou, pour mieux contrôler la réduction dans les situations délicates



Figure 25 : Réduction amélaire manuelle au moyen d'une lame abrasive. Réduction amélaire rotative au moyen d'un disque abrasif monté sur contre-angle.

-La réduction avec la fraise 699L doit être suivie d'un polissage à la fraise diamantée (grains fins ou moyens) puis avec les disques abrasifs (Sof-Lex, 3M ESPE) pour une surface parfaitement polie

-Améliorer l'état de surface de l'émail par un mordantage à l'acide phosphorique ; un strip sera enduit du produit de mordantage.

-Réduire un seul site par rendez-vous, des sites les plus postérieurs aux sites les plus antérieurs.

Entre chaque visite, mettre en place une mécanique de recul de la dent mésiale à la réduction au contact de la dent distale.

-Conserver la longueur d'arcade durant toute la procédure en maintenant l'ancrage.

-Ne pas stripper dans un premier temps pour améliorer l'indice de Bolton ; c'est seulement après nivellement et alignement ou pendant la phase de finition que l'on peut stripper pour améliorer l'harmonie entre les deux arcades

-Prescrire un rinçage à l'eau fluorée

Ne pas utiliser ARS comme seule technique. ARS permet de limiter l'expansion et les extractions mais garde des limites. En revanche, ARS peut être utilisé en supplément d'extractions si l'espace obtenu par ces dernières n'est pas suffisant.

5) Protocole conseillé par Fillon (5)

Fillon s'inspire en grande partie de la démarche décrite par Sheridan. Il cite un certain nombre de principes à ne pas contourner. Le premier est celui de ne pas sculpter ou réduire avant la pose de l'appareil orthodontique. En effet, pratiquant le collage indirect, il ne faut pas modifier la situation entre l'empreinte et la phase de collage. Aussi est-il de bon ton de s'assurer de l'acceptation et de la compliance du patient vis-à-vis de l'appareillage orthodontique avant toute mesure irréversible. Mais cela permet surtout de ne pas perdre l'espace gagné par la réduction. Selon lui, la quantité d'email à réduire ne peut se prévoir avant le début du traitement puisque l'encombrement dépend en partie de la forme d'arcade qui peut être modifiée par le traitement, de la position des dents antérieures dans le profil avec la possibilité de vestibuler légèrement les dents pour regonfler un peu les tissus mous.

Le deuxième principe est de ne pas sculpter les dents en rotation. Ainsi les dents ne sont pas sculptées en dehors des faces proximales ; des embrasures correctes peuvent être attendues par la suite.

Le troisième principe est de sculpter en priorité les dents postérieures, prémolaires et molaires, qui ont une épaisseur d'émail plus importante et sont plus souvent porteuses d'obturations proximales. De cette manière, on ne modifie pas la morphologie des dents antérieures visibles lors des fonctions orales et l'on maintient pour ces dents une forme naturelle et esthétique. Aussi, l'encombrement se situe dans la majorité des cas au niveau des dents antérieures mal positionnées et donc difficiles à sculpter.

Le quatrième principe est d'utiliser un matériel adapté à la quantité d'émail à réduire et maîtrisé par le clinicien. Pour Fillon, les lames abrasives manuelles doivent être proscrites puisque responsables de rainures importantes non éliminées par le polissage.

Le cinquième principe est de ne pas sculpter sans protection gingivale et labiale qui repousse les tissus muqueux et donne un bon accès visuel et instrumental. On évite alors au patient des sensations désagréables et un saignement éventuel.

Une fois le plan de traitement déterminé, un protocole opératoire est scrupuleusement suivi. Il y a tout d'abord le choix de la forme d'arcade finale se faisant en fonction de la forme d'arcade initiale et de nos objectifs de traitement. Puis, toutes les dents sont appareillées sauf celles qui présentent une trop forte rotation. Fillon se différencie ici de Sheridan qui lui n'appareille que les dents postérieures et pose un système de type Essix Anterior Anchor.(47)

Un travail d'alignement uniquement au niveau des dents à réduire, donc principalement les prémolaires est entrepris, alors qu'au niveau antérieur une modification de la forme d'arcade et / ou une protrusion est recherchée. La séquence d'arc est Respond .175, puis TMA .016. La séquence de réduction est ensuite identique à celle de Sheridan : l'utilisation de la fraise en carbure de tungstène 699L, un site réduit par séance et une distalisation de la dent la plus

mésiale au contact de la dent distale. Si la sculpture des incisives maxillaires est nécessaire, elle sera réalisée avec un disque diamanté monté sur contre-angle. Il faut éviter au maximum la réduction des incisives mandibulaires. La réduction amélaire est associée à la prescription de bains de bouche fluorés.

6) La technique d' Air-Rotor Slenderizing préconisée par Palencar (8)

Avant tout traitement, le praticien doit procéder à une motivation à l'hygiène et contrôler la capacité du patient à maintenir une bonne hygiène orale. Un bilan rétro-alvéolaire est ensuite prescrit pour évaluer l'état parodontal et la quantité d'émail pouvant être éliminée en toute sécurité, sachant qu'un site interproximal se verra réduit au maximum d'1 mm. Si l'espace à fermer excède 1 mm, la couronne se déplace avant la racine ce qui risque de provoquer par la suite une récurrence par réouverture d'espace. La réduction amélaire est progressive et commence par les dents des secteurs latéraux. La réduction à la fraise se fait de l'embrasure gingivale vers l'embrasure occlusale du côté vestibulaire dans un premier temps sur la moitié de la distance vestibulo-linguale, puis de la même façon du côté lingual. Cette technique engendrerait moins de marches sur la surface strippée. Ici aussi, une jauge est utilisée pour vérifier la quantité d'émail retirée. Un seul site interproximal est réduit par rendez-vous. Un second bilan rétro-alvéolaire en fin de traitement est prescrit pour visualiser la qualité de la réduction amélaire interproximale et indiquer quelques ajustages si nécessaires.

Aujourd'hui, si la réduction amélaire interproximale est fréquemment utilisée pour le gain d'espace évident qu'elle procure et la possibilité de traiter certaines malocclusions, le remodelage amélaire trouve aussi sa place en orthodontie dans le but de toujours améliorer l'esthétique de notre sourire. En quoi cela consiste ?

V Le remodelage amélaire :

1) Cas des agénésies des incisives latérales maxillaires

Le remodelage amélaire le plus impressionnant décrit dans la littérature orthodontique est celui que l'on préconise lorsque des incisives maxillaires manquent sur l'arcade, que ce soit suite à un traumatisme ou à une agénésie congénitale. Les incisives latérales maxillaires ont un fort taux de prévalence à l'agénésie ; elles concernent 1,5 à 2% de la population. Face à l'absence de ces dents, deux options s'offrent à l'orthodontiste : la réouverture d'espace suivie du remplacement prothétique de ces dents ou bien la fermeture d'espace et la nécessité de remodeler les canines mises à la place des incisives latérales. Le remodelage des canines n'est pas fait dans un but purement esthétique, il permet également de reconstruire un guidage antérieur satisfaisant.

Une étude conduite par Zachrisson en 1975 s'est intéressée aux effets cliniques et histologiques du remodelage sur l'organe dentino-pulpaire. Elle portait sur 48 prémolaires de patients jeunes, dents de morphologie proche de celle de la canine, prévues d'être par la suite extraites dans le plan de traitement orthodontique, remodelées en incisives latérales.

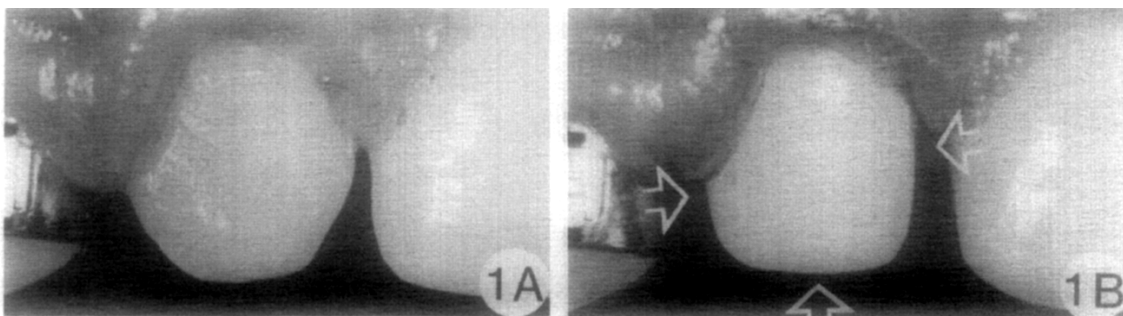


Figure 26 : Photo avant (1A) et après (1B) remodelage d'une canine en incisive latérale.(48)

Les dents ont été extraites immédiatement après le remodelage, à T = une semaine, trois semaines, trois mois et cinq mois. Elles ont été traitées pour étudier leur structure histologique.

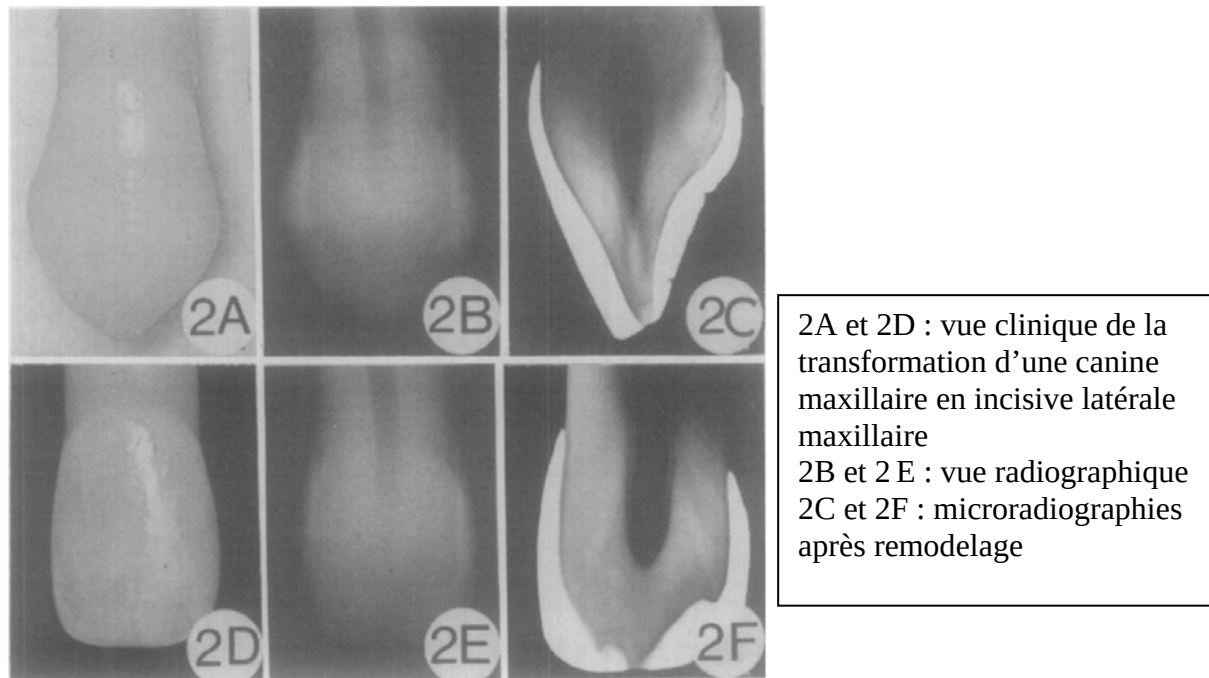


Figure 27 : Aspect clinique et radiographique d'une canine maxillaire avant (2A, 2B, 2C) et après (2D, 2E, 2F) remodelage en incisive latérale.(48)

Les patients ont été questionnés sur les sensibilités éventuelles ressenties après le meulage. Quelques hypersensibilités thermiques transitoires, dans les premiers jours suivant la réduction, ont été signalées. Sur le plan clinique, aucune discoloration n'est apparue. Il est important de noter que les canines sont naturellement plus saturées que les incisives et la réduction dentaire accentue cet aspect. Lorsque les canines sont particulièrement saturées, il est contre-indiqué de les mettre en position d'incisives. En revanche, si après remodelage, on veut masquer un bord incisal trop saturé, une légère version linguale de ces dents alors moins exposées à la lumière incidente peut être envisagée.

Sur le plan histologique, on n'observe pas de modification lorsque les dents ont été extraites immédiatement après la transformation. Pour les autres dents, extraites plus tardivement, seulement de faibles modifications sur la coupe histologique ont été observées, excepté sur deux dents qui ont développées des caries. Ces caries ont été mises en relation avec un défaut d'irrigation lors de la réduction et la création de marches sur les surfaces réduites.

Les modifications histologiques observées sans conséquence pathologique sont : un déplacement des noyaux odontoblastiques dans les tubulis dentinaires, une augmentation localisée de vaisseaux pulpaire, la migration de cellules inflammatoires. Aucune couche de dentine réactionnaire ou secondaire n'a été notée dans cette étude, alors que d'autres auteurs l'avaient cité auparavant. Ceci pourrait s'expliquer par une période d'observation trop courte.

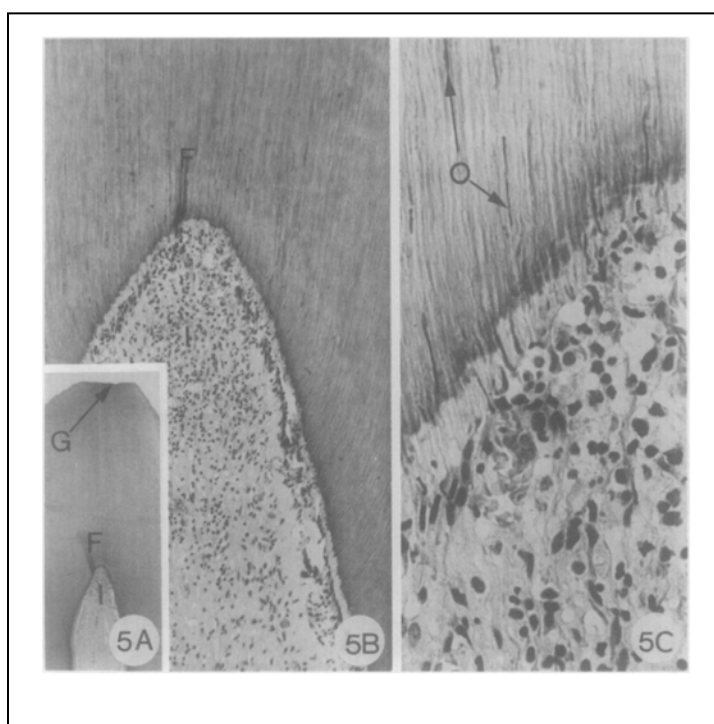


Figure 28 : Coupes histologiques réalisées sur une dent remodelée.(48)

G : Dentine exposée après remodelage
 I : Infiltrat de cellules inflammatoires en regard de la zone remodelée
 O : Déplacement de noyaux odontoblastiques dans les tubulis dentinaires

Selon Zachrisson, la transformation morphologique d'une canine en incisive latérale, chez un patient jeune, est sans risque pour l'organe dentino-pulpaire à condition que la réduction soit faite sous irrigation importante, que la phase de polissage soit sérieusement menée et qu'une prescription de bains de bouche fluorés soit respectée. (48)

C'est, en 1991, que Thodarson et coll publient une étude clinique à long terme sur le même sujet. 26 adolescents pour lesquels la décision de remplacer les incisives latérales maxillaires absentes par les canines dans le cadre d'un traitement orthodontique, ont été inclus dans l'étude, soit l'inclusion de 37 dents. Dix à quinze ans plus tard, les patients ont été rappelés pour un suivi clinique et radiographique de ces dents comparées à la controlatérale non remodelée ou à une autre dent saine. Sur le plan clinique, plusieurs tests ont été réalisés : celui de la mobilité, de la percussion ainsi que le test électrique et thermique de vitalité pulpaire ; une dyschromie éventuelle est notée. Des radiographies intra-orales standardisées avec la technique des plans parallèles ont permis de déceler une réaction particulière éventuelle de l'organe dentino-pulpaire en rapport avec le remodelage de ces dents. Enfin, des répliques parfaites de ces dents en résine époxy ont pu être examinées par stéréomicroscopie.

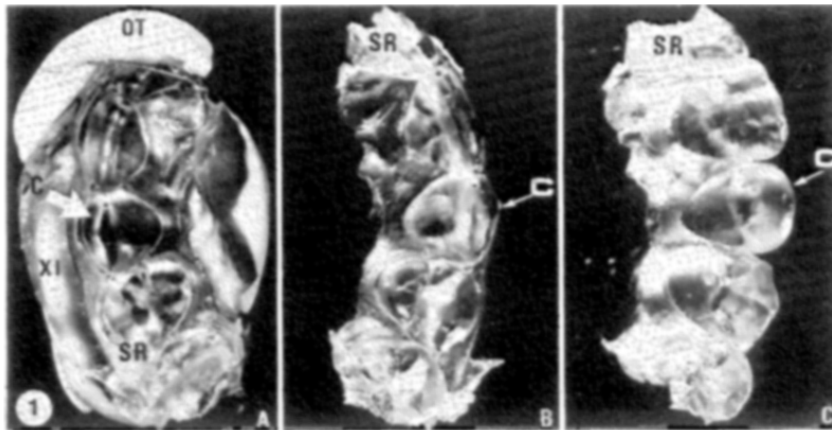


Figure 29 : Photographies des répliques dentaires en résine époxy, examinées par stéréomicroscopie.(49)

Quels résultats ont-ils obtenu ?

Les tests cliniques se sont révélés de réponses identiques sur les dents remodelées et les dents témoins. Une seule dent sur les 37 étudiées a présenté une teinte jaune saturée caractéristique de l'oblitération pulpaire. Cette hypothèse s'est confirmée à la radiographie : deux dents ont montré une diminution de la chambre pulpaire, l'une complète et l'autre partielle. Cette oblitération de chambre pulpaire est le résultat d'une dentinogenèse dite réactionnelle ; le remodelage a entraîné la sécrétion d'une dentine secondaire. Seule la surface dentaire de deux dents présentait des défauts de surface dus aux instruments de réduction dentaire, quand elles étaient observées par stéréomicroscopie.

Cette étude clinique de bon protocole et de bon recul clinique apporte donc, au regard des effets mineurs observés, une certaine confiance dans ce choix thérapeutique de remodelage chez les patients jeunes.(49)

2) Traitement des « trous noirs »

L'orthodontie de l'adulte a pour grand défi celui de répondre aux demandes esthétiques toujours plus fortes de nos patients qui présentent en outre, le plus souvent, des séquelles de maladies carieuses et parodontales survenues dans le passé, qui s'ajoutent au vieillissement général des tissus.

L'étroite inter-relation entre les parodontistes et les orthodontistes trouve sa plus grande expression dans le traitement de la parodontite. La parodontite a pour conséquence principale la perte irréversible des tissus de soutien de la dent, avec en particulier, une diminution du volume osseux alvéolaire. Cette alvéolyse osseuse est associée à une récession de l'attache parodontale et de la gencive. L'aspect alors obtenu est celui de dents longues, aux embrasures larges sans papilles inter-dentaires. Ces embrasures larges et vides donnent cet effet de trous noirs très inesthétiques, d'autant plus marqué que les dents ont un indice de Le Huche important.

L'indice de Le Huche est le rapport du diamètre mésio-distal coronaire d'une dent dans sa partie la plus large sur son diamètre mésio-distal cervical. Un indice de Le Huche élevé indique un évasement important de la dent.

Ces dents évasées, triangulaires, à indice de Le Huche élevé sont les meilleures candidates au remodelage dentaire associé à la fermeture des espaces interdentaires créés, chez les patients au parodonte réduit. Il s'agit de modifier la morphologie de la dent, pour diminuer l'indice de Le Huche et permettre le rapprochement des dents et la diminution des « trous noirs ». L'élimination de ces trous noirs est un bénéfice esthétique réel dans le traitement orthodontique des séquelles de la maladie parodontale. (26)

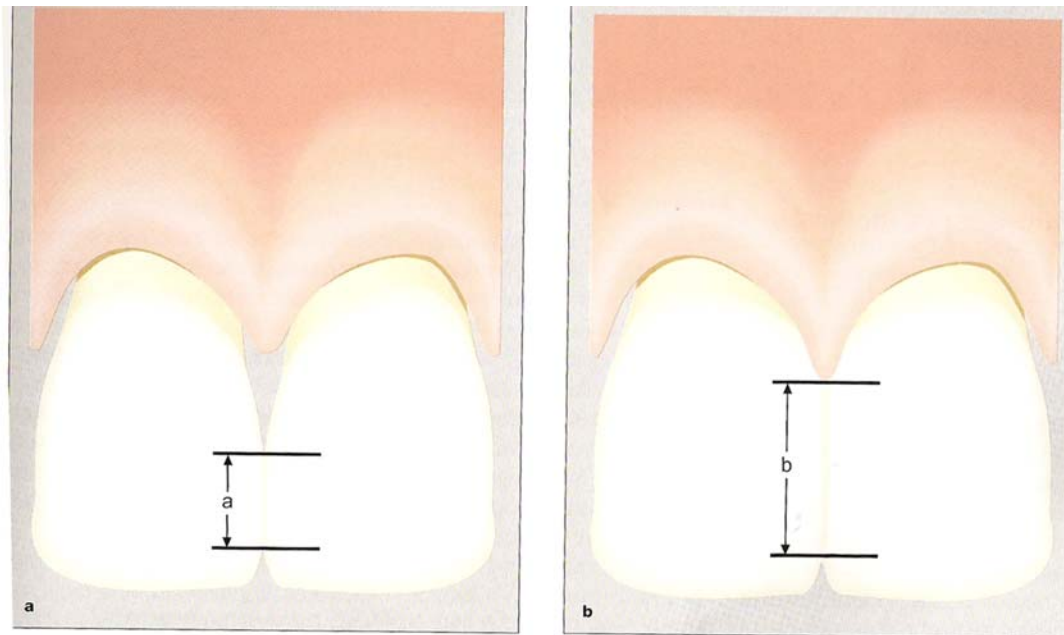


Fig 2-23a, b (a) Avec le temps, le support osseux fait défaut et la papille ne ferme plus l'espace qui apparaît entre les dents. (b) Dans ces cas-là, le contact interdentaire peut être déplacé apicalement pour fermer le hiatus.

Figure 30 : Schéma représentant la hauteur des surfaces de contact et son incidence sur les trous noirs et les espaces inter-dentaires.(50)

3) Le remodelage des bords incisifs

Selon Keim, Gottlieb, Nelson et Vogels, seulement 68% des orthodontistes américains font un remodelage des bords incisifs lors de la phase de finition. Zachrisson regrette que tous les patients adultes n'aient pas accès aux bénéfices apportés par l'ajustement incisal.(51)(52) Avec le temps, les bords incisifs s'usent de manière plus ou moins symétrique et de façon plus ou moins esthétique. Cet aspect vieillissant peut être corrigé en arrondissant les angles occlusaux des dents du sourire. Une forme très arrondie conviendra plutôt à une femme, alors que des angles plus vifs à un homme. S'il est établi par les professionnels, suite aux travaux sur la dentotypologie, que la morphologie des dents varie d'un genre à l'autre et dans le temps, le concept esthétique des patients diffère de celui des dentistes. Ainsi, l'on s'aperçoit que les patients préfèrent un sourire dit américain où les bords incisifs des quatre incisives maxillaires sont alignés, alors qu'un léger

décalage entre les incisives centrales et latérales est très largement recherché chez les orthodontistes. Il semble donc primordial de rester à l'écoute des demandes esthétiques de nos patients pour leur donner le sourire qu'ils considèrent comme le plus esthétique.

4) Le remodelage dentaire, apport des travaux sur l'esthétique dentaire et parodontal

a. L'esthétique du sourire : (53)(50)

L'analyse d'un sourire après traitement orthodontique prend en compte :

- la position verticale des dents antérieures maxillaires par rapport à la lèvre supérieure et dans le sourire en général,
- la largeur du sourire, à savoir le nombre de dents découvertes lors du sourire,
- la ligne du sourire, rectiligne ou arrondie, symétrique ou asymétrique,
- La position des collets et l'anatomie de la gencive.

Aujourd'hui, l'analyse du sourire doit trouver entièrement sa place lors de l'établissement du diagnostic orthodontique.

L'orthodontiste spécialiste se doit de connaître l'arsenal cosmétique de l'omnipraticien qui peut être mis à disposition pour améliorer l'aspect du sourire en fin de traitement orthodontique. Un dialogue entre ces deux professionnels permettra d'adopter la démarche thérapeutique la mieux adaptée.

b. Normes esthétiques :

En 2004, Sarver reprend les bases de la dentisterie esthétique et s'intéresse aux proportions idéales des dents, à l'anatomie des contacts dentaires, aux connections et embrasures ainsi qu'aux

caractéristiques propres à la gencive. La proportion idéale de l'incisive centrale maxillaire est une largeur égale à 80% de sa hauteur.

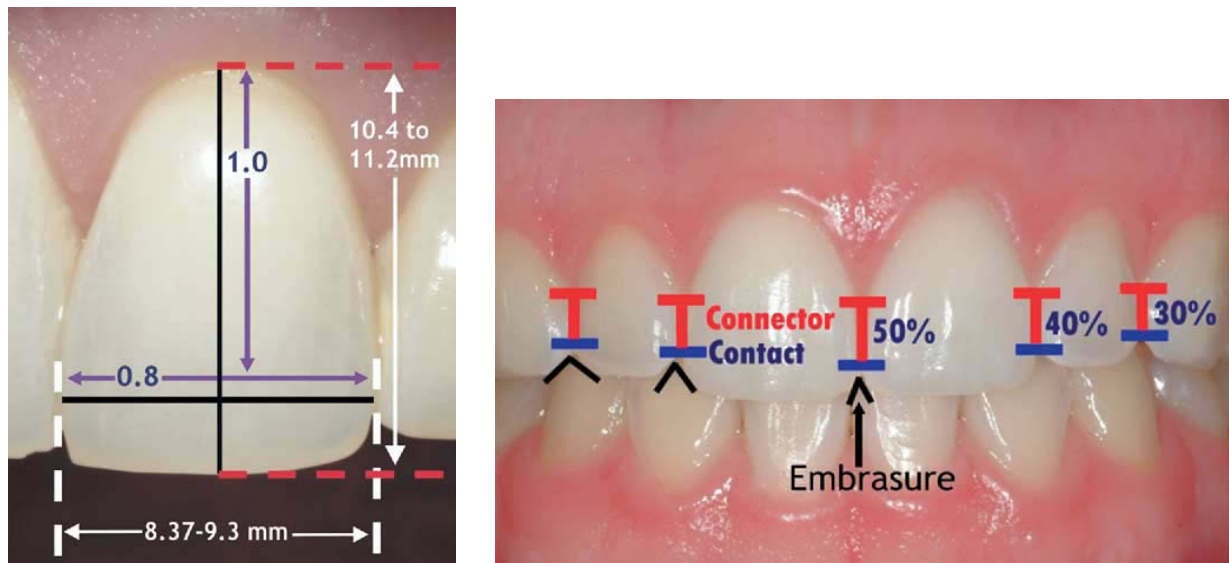


Figure 31 : Normes esthétiques sur photographies intra-buccales.(53)

Dans certaines situations, ces proportions ne semblent pas idéales ; la mesure de la hauteur coronaire et de la largeur mésio-distale permet d'incriminer la valeur s'écartant des normes esthétiques. (53)(50)

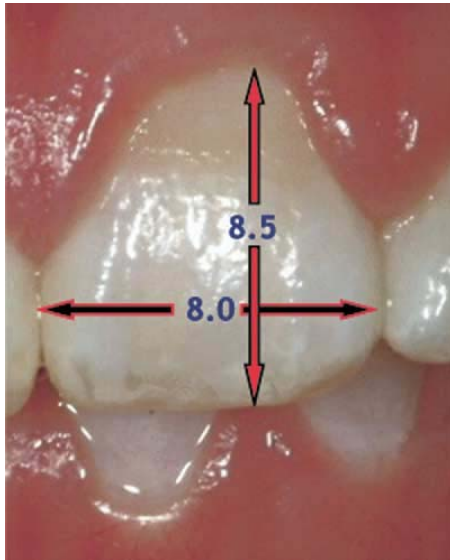


Figure 32 : Photographie de la couronne clinique d'une

incisive latérale maxillaire, présentant des dimensions inesthétiques.(53)

Ici, la largeur de la dent est correcte alors que la hauteur est insuffisante ce qui donne un aspect disgracieux à la dent. Un aménagement du collet clinique donnera des proportions dentaires plus esthétiques.

c. Apport de la dentisterie restauratrice et prothétique :

L'orthodontiste doit faire face à un certain nombre de situations particulières et savoir prévoir dans son plan de traitement le recours à des artifices de dentisterie restauratrice ou prothétique, toujours dans le but de reconstruire un sourire esthétique, satisfaisant pour le professionnel et le patient.

Nous l'avons vu, la dysharmonie dento-dentaire ne peut être résolue par l'orthodontie seule. Certains auteurs ont préconisé un stripping judicieux des surfaces proximales des dents jugées trop larges pour rééquilibrer la dimension des dents des deux arcades. Aujourd'hui, la pensée orthodontique face aux dysharmonies dento-dentaires a évolué dans le sens d'une moindre mutilation de l'organe dentaire et s'est enrichie des progrès de la dentisterie restauratrice adhésive bien moins invasive. Les nouveaux matériaux de dentisterie esthétique aux propriétés mécaniques et esthétiques toujours plus grandes, offrent des possibilités multiples. En plus

d'augmenter la taille des dents les plus petites dans les dysharmonies dento-dentaires, ces résines sont largement utilisées pour remodeler l'aspect des dents disgracieuses.

En 2004, Müssig et Coll publient un article sur l'apport majeur des nouveaux matériaux de dentisterie restaurative en association au traitement orthodontique et illustrent quelques applications des résines composites directes. Les progrès de l'adhésion aux tissus dentaires permettent aujourd'hui d'indiquer des restaurations directes répondant au principe d'économie tissulaire, plutôt que des traitements prothétiques nécessitant une préparation dentaire soustractive.

La préférence va aux résines composites micro-hybrides résistantes à l'usure, dont la teinte reste stable dans le temps.

Voyons, au travers de quelques cas cliniques, l'application possible de ces résines composites dans le cadre de plans de traitement orthodontiques.

Alors que Zachrisson et Thodarsson décrivaient une réduction amélaire importante des canines dans les cas d'agénésies d'incisives latérales maxillaires et de fermeture orthodontique d'espace, ici les auteurs préfèrent le recours aux résines composites pour donner aux canines la morphologie d'incisives latérales.



Figure 33 : Transformation des canines en incisives latérales au moyen de matériaux composites de restauration coronaire. (54)

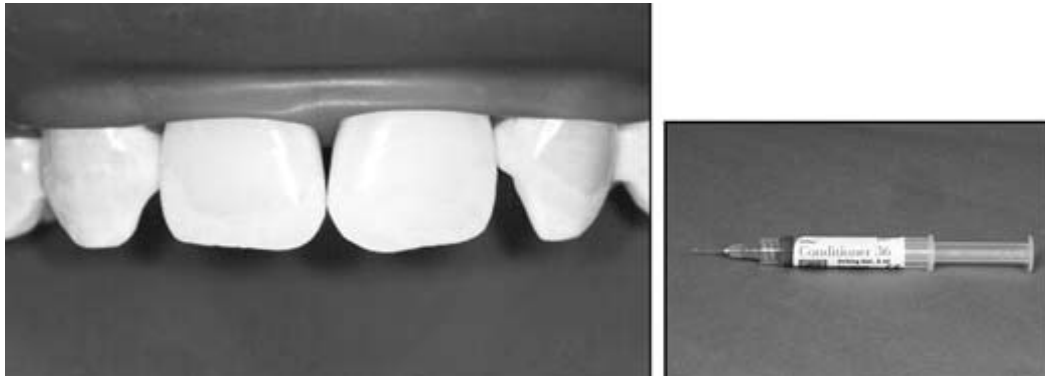


Figure 34 : Mordançage à l'acide orthophosphorique à 36% (Conditioner 36, Dentsply De Trey)(54)

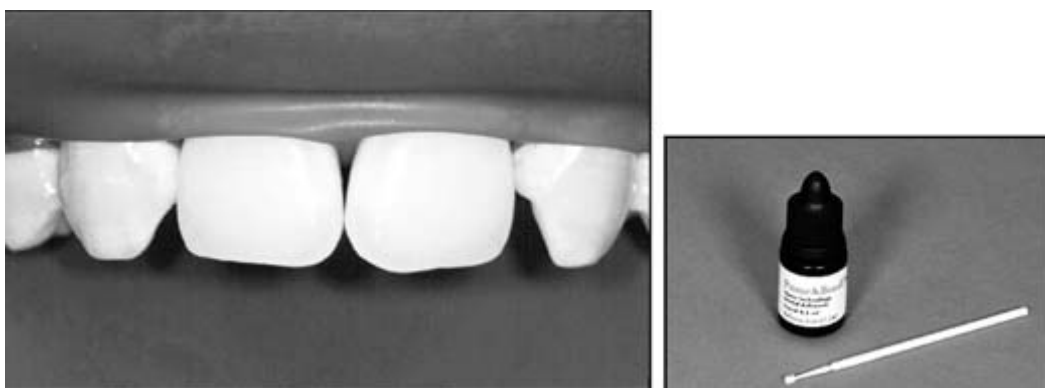


Figure 35 : Mise en place de l'adhésif (Prime & BondR NT, Dentsply de Trey)(54)

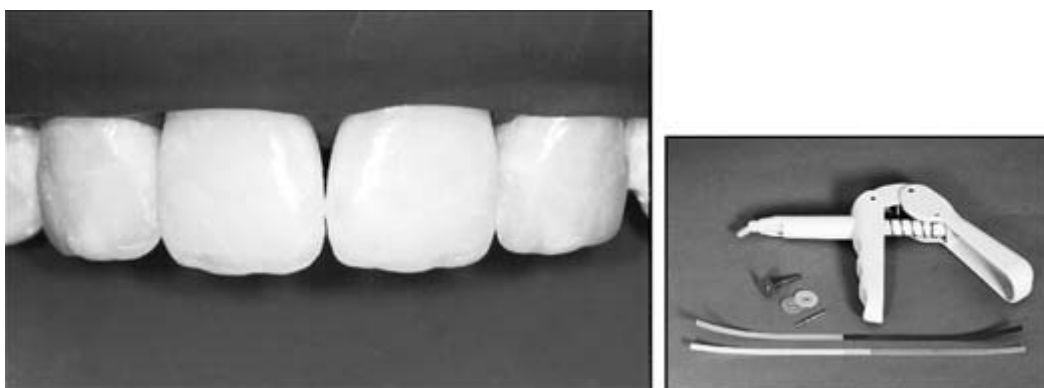


Figure 36 : Apport de composite par stratification, pour obtenir la forme d'une incisive latérale (Esthet X, Dentsply De Trey)(54)

Suite à la perte traumatique des deux incisives centrales maxillaires chez un enfant de 11 ans, la décision de fermer les espaces orthodontiquement a été prise mettant les incisives latérales en place des centrales et les canines en place des latérales. Le maquillage de ces dents a ensuite permis de transformer la morphologie dentaire pour se rapprocher des normes esthétiques.

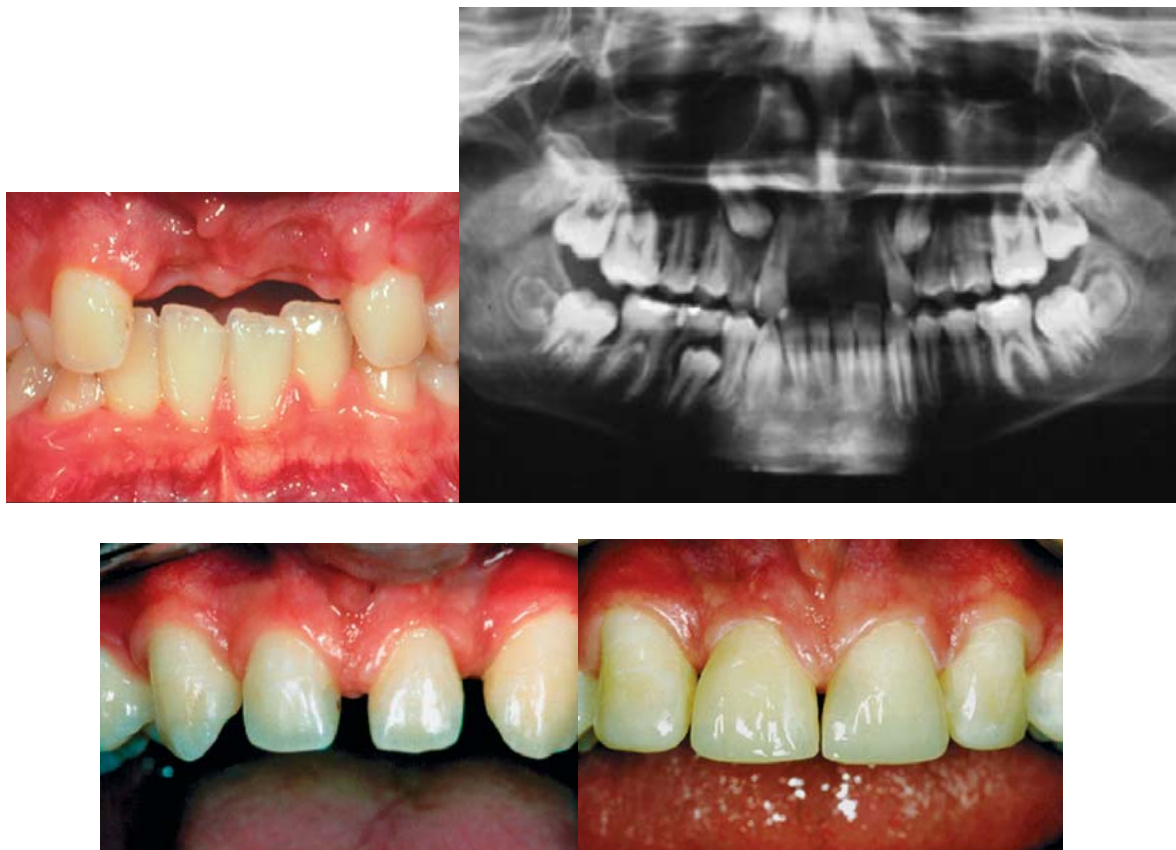


Figure 37 : Mise en place d'incisives latérales maxillaires en place d'incisives centrales et de canines en place d'incisives latérales.(54)

Chez un patient qui présentait une anomalie de structure sur l'incisive latérale associée à une dysharmonie dento-dentaire occasionnant un diastème entre l'incisive latérale et la canine, la décision de maquiller l'incisive latérale a été prise.

Le maquillage des dents à anomalies de structure de l'émail permet de garantir un meilleur état de surface, de camoufler les dyschromies et de protéger la structure amélaire fragilisée.

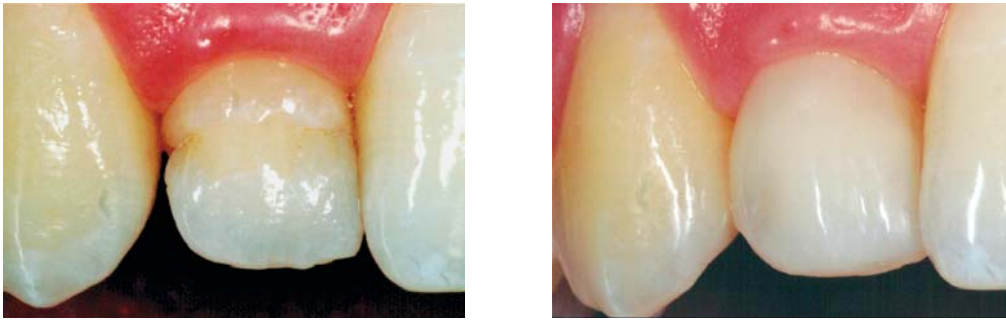


Figure 38 : Maquillage au composite d'une anomalie de structure touchant une incisive latérale maxillaire.(54)

Nous savons que le maintien des résultats obtenus après traitement orthodontique est assuré par une occlusion stable. Dans le secteur antérieur, un angle inter-incisif satisfaisant et l'appui des bords incisifs des incisives mandibulaires sur la face palatine de leurs homologues maxillaires permettent de stabiliser le surplomb et le recouvrement incisif. Chez un patient aux bords incisifs mandibulaires et aux faces palatines maxillaires usées, les résines composites assurent le rétablissement d'une morphologie incisive adéquate et par conséquent la stabilité de l'occlusion après traitement orthodontique.



Figure 39 : Apport des résines composites pour le maquillage de bords incisifs usés.(54)

Si l'apport des résines composites au traitement orthodontique a été largement documenté, ces résines peuvent s'inscrire également comme une alternative au traitement orthodontique pour la

correction de diastème inter-incisif, de dysharmonies dento-dentaires, pour fermer les espaces résiduels après traitement orthodontique ou améliorer l'esthétique dans les cas d'hypoplasie généralisée de la denture où le traitement orthodontique est contre-indiqué.

Les indications de ces matériaux esthétiques, en parallèle avec l'amélioration de leurs propriétés intrinsèques, vont être de plus en plus nombreuses dans les années à venir ; aux orthodontistes d'adapter leurs plans de traitement en fonction des nouvelles avancées cliniques et des possibilités qu'elles offrent.

De même, les dents riziformes, souvent associées à des agénésies, ont des proportions inadaptées, plus faibles par rapport à la moyenne. Ces dents pourront être candidates au maquillage, technique qui consiste, grâce à l'apport de la dentisterie restauratrice et des matériaux esthétiques tels que les composites, à camoufler un défaut dentaire. L'adhésion de résines composites sur la dent riziforme non préparée mais activée par des agents de surface, permet de redonner à cette dent une morphologie qui soit la plus naturelle possible.

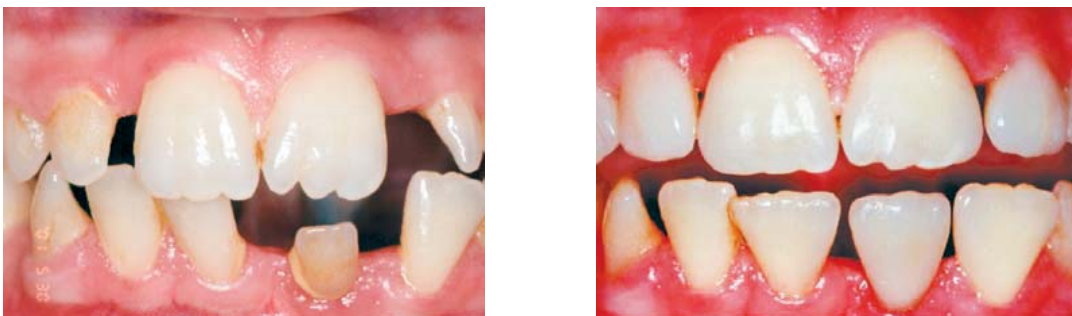


Figure 40 : Apport des résines composites pour la transformation d'une dent riziforme en une dent d'anatomie et de proportions satisfaisantes.

VI Conclusion :

La réduction amélaire interproximale ou « stripping » fait aujourd'hui partie intégrante de l'arsenal thérapeutique de l'orthodontiste. Elle peut être réalisée en toute sécurité à condition, de bien repérer au préalable les patients à risque c'est-à-dire ceux au risque carieux élevé ou sujets aux hypersensibilités dentinaires, et de respecter un bon protocole de réduction et de polissage amélaire. L'étude de la quantité d'émail à réduire doit se faire en amont, au moyen de radiographies rétro-alvéolaires et éventuellement d'un set up. Nous avons vu que les protocoles de réduction amélaire interproximale différaient selon les praticiens, mais les principes de précaution restent les mêmes, à savoir un bon contrôle de la réduction et la protection de l'organe pulpo-dentinaire et des tissus parodontaux environnants.

La réduction amélaire permet aussi d'optimiser l'esthétique du sourire en fin de traitement orthodontique, que ce soit grâce aux coronoplasties, avec ou sans l'apport des nouveaux matériaux esthétiques de restauration coronaire.

Bibliographie :

- (1) **Golberg M.** Histologie de l'émail. *EMC* 2007;22-007-A-10.
- (2) **Stroud JL, English J, Buschang PH.** Enamel thickness of the posterior dentition: its implications for nonextraction treatment. *Angle orthod.* 1998;68(2):141-146.
- (3) **Harris EF, Hicks JD.** A radiographic assessment of enamel thickness in human maxillary incisors. *Arch.Oral Biol.* 1998 Oct;43(10):825-831.
- (4) **Hall NE, Lindauer SJ, Tufekci E, Shroff B.** Predictors of variation in mandibular incisor enamel thickness. *J.Am.Dent.Assoc.* 2007 Jun;138(6):809-815.
- (5) **Fillion D.** Apport de la sculpture amélaire interproximale à l'orthodontie de l'adulte. *Revue d'orthopédie dento- faciale* 1993;27:189-214.
- (6) **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):1117-1125.
- (7) **Fillion D.** Apport de la sculpture amélaire interproximale à l'orthodontie adulte. *Revue d'orthopédie dento- faciale* 1993;27:353-367.
- (8) **Palencar AJ.** Air-Rotor Slenderizing (ARS). *Int.J.Orthod.Milwaukee* 2004 Fall;15(3):11-20.
- (9) **Radlanski RJ, Jager A, Zimmer B, Schwestka R, Bertzbach F.** The results of scanning electron microscopy research on interdental stripping in vitro. *Fortschr.Kieferorthop.* 1989 Aug;50(4):276-284.
- (10) **Danesh G, Hellak A, Lippold C, Ziebura T, Schafer E.** Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. *Angle Orthod.* 2007 Nov;77(6):1004-1010.
- (11) **Rossouw PE, Tortorella A.** A pilot investigation of enamel reduction procedures. *J.Can.Dent.Assoc.* 2003 Jun;69(6):384-388.
- (12) **Piacentini C, Sfondrini G.** A scanning electron microscopy comparison of enamel polishing methods after air-rotor stripping. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.* 1996 Jan;109(1):57-63.
- (13) **Lucchese A, Porcu F, Dolci F.** Effects of various stripping techniques on surface enamel. *J.Clin.Orthod.* 2001 Nov;35(11):691-695.
- (14) **Zhong M, Jost-Brinkmann PG, Zellmann M, Zellmann S, Radlanski RJ.** Clinical evaluation of a new technique for interdental enamel reduction. *J.Orofac.Orthop.* 2000;61(6):432-439.

- (15) **Rossouw PE TA.** A pilot investigation of enamel reduction procedures. *J. Can. Dent. Assoc* 2003;69(6):384-388.
- (16) **Arman A, Cehreli SB, Ozel E, Arhun N, Cetinsahin A, Soyman M.** Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.* 2006 Aug;130(2):131.e7-131.14.
- (17) **Sheridan JJ, Ledoux PM.** Air-rotor stripping and proximal sealants. An SEM evaluation. *J.Clin.Orthod.* 1989 Dec;23(12):790-794.
- (18) **Sheridan JJ.** The physiologic rationale for air-rotor stripping. *J.Clin.Orthod.* 1997 Sep;31(9):609-612.
- (19) **Brudevold F, Tehrani A, Bakhos Y.** Intraoral mineralization of abraded dental enamel. *J.Dent.Res.* 1982 Mar;61(3):456-459.
- (20) **Zachrisson BU, Nyoygaard L, Mobarak K.** Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.* 2007 Feb;131(2):162-169.
- (21) **Chudasama D, Sheridan JJ.** Guidelines for contemporary air-rotor stripping. *J.Clin.Orthod.* 2007 Jun;41(6):315-320.
- (22) **Jarjoura K, Gagnon G, Nieberg L.** Caries risk after interproximal enamel reduction. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.* 2006 Jul;130(1):26-30.
- (23) **Zachrisson BU.** Actual damage to teeth and periodontal tissues with mesiodistal enamel reduction ("stripping"). *World J.Orthod.* 2004 Summer;5(2):178-183.
- (24) **Martinho L.R.Moreno Pinheiro.** Interproximal enamel reduction. *World Journal of Orthodontics* 2002;3:223-232.
- (25) **Baysal A, Uysal T, Usumez S.** Temperature rise in the pulp chamber during different stripping procedures. *Angle Orthod.* 2007 May;77(3):478-482.
- (26) **Fillion D.** Apport de la sculpture amélaire interproximale à l'orthodontie de l'adulte. *Revue d'orthopédie dento- faciale* 1992;26:279-293.
- (27) **Sorel O.** Harmonie dento-dentaire et Réduction amélaire proximale. *Le Journal de l'Edgewise* 1999;39:65-77.
- (28) **Othman SA, Harradine NW.** Tooth-size discrepancy and Bolton's ratios: a literature review. *J.Orthod.* 2006 Mar;33(1):45-51; discussion 29.
- (29) **Hudson A.** A study of the effects of mesio-distal reduction of mandibular anterior teeth. *American Journal of Orthodontics* 1956;42:615-624.
- (30) **Paskow H.** Self-alignment following interproximal stripping. *Am.J.Orthod.* 1970 Sep;58(3):240-249.

- (31) **Barrer HG.** Protecting the integrity of mandibular incisor position through keystone procedure and spring retainer appliance. *J.Clin.Orthod.* 1975 Aug;9(8):486-494.
- (32) **Peck H, Peck S.** An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. *Am.J.Orthod.* 1972 Apr;61(4):384-401.
- (33) **Sheridan JJ.** Air-rotor stripping. *J.Clin.Orthod.* 1985 Jan;19(1):43-59.
- (34) **Sheridan JJ.** Air-rotor stripping update. *J.Clin.Orthod.* 1987 Nov;21(11):781-788.
- (35) **Rossouw PE, Tortorella A.** Enamel reduction procedures in orthodontic treatment. *J.Can.Dent.Assoc.* 2003 Jun;69(6):378-383.
- (36) **Al-Maghlouth B, Al-Balkhi K.** Periodic stripping of the lower anterior teeth during retention. *J.Clin.Orthod.* 2006 Nov;40(11):661-664.
- (37) **Aasen TO, Espeland L.** An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *Eur.J.Orthod.* 2005 Jun;27(3):209-214.
- (38) **Boese LR.** Fiberotomy and reproximation without lower retention 9 years in retrospect: part II. *Angle Orthod.* 1980 Jul;50(3):169-178.
- (39) **Boese LR.** Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: part I. *Angle Orthod.* 1980 Apr;50(2):88-97.
- (40) **Germec D, Taner TU.** Effects of extraction and nonextraction therapy with air-rotor stripping on facial esthetics in postadolescent borderline patients. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.* 2008 Apr;133(4):539-549.
- (41) **Freitas MR, Castro RC, Janson G, Freitas KM, Henriques JF.** Correlation between mandibular incisor crown morphologic index and postretention stability. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.* 2006 Apr;129(4):559-561.
- (42) **Little RM.** The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am.J.Orthod.* 1975 Nov;68(5):554-563.
- (43) **Philippe J.** Le traitement de l'encombrement par réduction proximale des couronnes. *Le Journal de l'Edgewise* 1992;25:35-46.
- (44) **Philippe J.** A method of enamel reduction for correction of adult arch-length discrepancy. *J.Clin.Orthod.* 1991 Aug;25(8):484-489.
- (45) **Sheridan JJ.** The readers' corner. On what percentage of your patients do you perform enamel reproximation? *J.Clin.Orthod.* 2006 Mar;40(3):155-157.
- (46) **Demange C, Francois B.** Measuring and charting interproximal enamel removal. *J.Clin.Orthod.* 1990 Jul;24(7):408-412.
- (47) **Ballard R, Sheridan JJ.** Air-rotor stripping with the Essix anterior anchor. *J.Clin.Orthod.* 1996 Jul;30(7):371-373.

(48) **Zachrisson BU, Mjor IA.** Remodeling of teeth by grinding. *Am.J.Orthod.* 1975 Nov;68(5):545-553.

(49) **Thordarson A, Zachrisson BU, Mjor IA.** Remodeling of canines to the shape of lateral incisors by grinding: a long-term clinical and radiographic evaluation. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.* 1991 Aug;100(2):123-132.

(50) **Gürel G.** Les facettes en céramique; de la théorie à la pratique. Paris: Quintessence International; 2005.

(51) **Zachrisson BU.** Incisal edge recontouring in orthodontic finishing. *World J.Orthod.* 2005 Winter;6(4):398-405.

(52) **Carter RN.** Reproximation and recontouring made simple. *J.Clin.Orthod.* 1989 Sep;23(9):636-637.

(53) **Sarver DM.** Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part 1. Shape and proportionality of anterior teeth. *Am.J.Orthod.Dentofacial Orthop.* 2004 Dec;126(6):749-753.

(54) **Mussig E, Lux CJ, Staehle HJ, Stellzig-Eisenhauer A, Komposch G.** Applications for direct composite restorations in orthodontics. *J.Orofac.Orthop.* 2004 Mar;65(2):164-179.

Autres références:

Broadbent JM. Recontouring teeth for excellence in orthodontic case finishing. Part I: Section Two & Three. Air-rotor Slenderizing (ARS). *Funct.Orthod.* 1992 Nov-Dec;9(6):4-6, 8-16, 18-24.

Broadbent JM. Recontouring teeth for excellence in orthodontic case finishing. Part 1: Air-Rotor Slenderizing (ARS). *Funct.Orthod.* 1992 Sep-Oct;9(5):5-8, 10-2, 14 passim.

Georgagklis C. Interproximal reduction and lower incisor extraction in adult aesthetic orthodontics. *Dent.Today* 2000 May;19(5):74-77.

D. Gillet. A propos du stripping; 1997.

Jarvis RG. Interproximal reduction: a restorative adjunct to orthodontic procedures: Part II. *Aust.Prosthodont.J.* 1989;3:57-62.

Jarvis RG. Interproximal reduction: a restorative adjunct to orthodontic procedures: Part I. *Aust.Prosthodont.J.* 1989;3:51-56.

Leclerc JF. Le remodelage amélaire proximal. *Orthodontie française* 1995;66(3):657-664.

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):11-17.