

UNIVERSITE DE NANTES
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2005

N° 28:

**LE MAINTENEUR D'ESPACE UNITAIRE FIXE
CHEZ L'ENFANT**

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

présentée et soutenue publiquement par

L' HOUR Marie-Alice

(née le 24 novembre 1979)

Le 29 juin 2005 devant le jury ci-dessous :

Président Pr C. FRAYSSE

Assesseur Pr O. LABOUX

Assesseur Dr S. DAJEAN-TRUTAUD

Directeur de thèse: Pr C. FRAYSSE
Co-directeur de thèse: Dr S. RENAUDIN

PLAN

| | |
|---|----|
| I – RAPPELS SUR LA CROISSANCE OSSEUSE | 4 |
| 1.1 – CROISSANCE GENERALE ET MATURATION | 4 |
| 1.1.1 – Rythme de croissance | 4 |
| 1.1.2 – Maturation et croissance | 5 |
| 1.2 – CROISSANCE DES ELEMENTS CRANIO-FACIAUX | 6 |
| 1.2.1 – Facteurs influençant la croissance normale de la face | 6 |
| 1.2.2 – Les différents types d’os du squelette cranio-facial | 6 |
| 1.2.3 – La voûte crânienne | 7 |
| 1.2.4 – La base du crâne | 7 |
| 1.2.5 – Le complexe naso-maxillaire | 7 |
| 1.2.6 – La mandibule | 9 |
| 1.2.7 – Les procès alvéolaires | 10 |
| | |
| II – MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES..... | 12 |
| 2.1 – DEVELOPPEMENT DU SYSTEME DENTAIRE..... | 12 |
| 2.1.1 – Odontogenèse et éruption dentaire | 12 |
| 2.1.2 – Processus physiologique d’exfoliation des dents temporaires : la rhizalyse | 16 |
| 2.1.3 – Rythmes de maturation dentaire | 16 |
| 2.2 – LES ETAPES DE LA MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES..... | 19 |
| 2.2.1 – La denture temporaire | 20 |
| 2.2.2 – La denture mixte | 22 |
| 2.2.3 – La denture permanente | 24 |
| 2.3 – RECAPITULATION DES VARIATIONS DIMENSIONNELLES DES ARCADES DENTAIRES..... | 25 |
| 2.3.1 – Définitions | 25 |
| 2.3.2 – Evolution du périmètre d’arcade | 25 |
| 2.3.3 – Evolution de la longueur d’arcade | 26 |
| 2.3.4 – Variations de la largeur d’arcade | 27 |
| | |
| III – ETIOLOGIES ET CONSEQUENCES D’UN EDENTEMENT UNITAIRE EN DENTURE TEMPORAIRE..... | 29 |
| 3.1 – ETIOLOGIES D’UN EDENTEMENT UNITAIRE EN DENTURE TEMPORAIRE .. | 29 |
| 3.1.1 – Extraction | 29 |
| 3.1.2 – Expulsion dentaire | 33 |
| 3.1.3 – Agénésie, oligodontie, anodontie | 33 |
| 3.1.4 – Dysharmonie dento-maxillaire | 34 |

| | |
|--|----|
| 3.2 – CONSEQUENCES DE LA PERTE PREMATUREE D’UNE DENT TEMPORAIRE | 34 |
| 3.2.1 – Notion d’équilibre dentaire | 34 |
| 3.2.2 – Généralités sur la fermeture d’espace en denture temporaire | 35 |
| 3.2.3 – Blocage cuspidien | 37 |
| 3.2.4 – Conséquences en fonction de la dent temporaire en cause | 37 |
| 3.2.5 – Conclusions | 41 |

IV – INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DES MAINTENEURS D'ESPACE 42

| | |
|--|----|
| 4.1 – ELEMENTS DE DIAGNOSTIC | 42 |
| 4.1.1 – Epaisseur d’os recouvrant le germe | 42 |
| 4.1.2 – Age dentaire | 42 |
| 4.1.3 – Temps écoulé depuis la perte dentaire | 43 |
| 4.1.4 – Séquence d’éruption | 43 |
| 4.1.5 – Retard d’éruption des dents permanentes | 43 |
| 4.1.6 – Espace disponible | 43 |
| 4.2 – INDICATION EN FONCTION DE LA DENT PERDUE PREMATUREMENT | 44 |
| 4.2.1 – Dents antérieures | 44 |
| 4.2.2 – Dents postérieures | 44 |
| 4.3 – CONTRE-INDICATIONS | 45 |

V – LES MAINTENEURS D’ESPACE UNITAIRES FIXES 46

| | |
|--|----|
| 5.1- IMPERATIFS DES MAINTENEURS D’ESPACE | 46 |
| 5.2 – MAINTENEURS D’ESPACE CONVENTIONNELS | 47 |
| 5.2.1 – Bague/ ou couronne (coiffe pédodontique préformée) et fil coudé en U (band and loop) | 47 |
| 5.2.2 – Bague ou couronne avec barre | 49 |
| 5.2.3 – Système dit à extension ou à butée distale (Distal shoe) | 49 |
| 5.2.4 – Arcs de maintien d’espace inter-dentaire | 51 |
| 5.2.5 – Etude de l’efficacité et des complications de l’acte | 53 |
| 5.2.6 – Conclusions | 56 |
| 5.3 – MAINTENEURS D’ESPACE COLLES DIRECTEMENT AUX SURFACES DENTAIRES | 57 |
| 5.3.1 – Avantages des systèmes collés | 57 |
| 5.3.2 – Fil directement collé aux faces vestibulaires, linguales ou palatines | 57 |
| 5.3.3 – Autres systèmes collés | 60 |
| 5.3.4 – Conclusions | 63 |
| 5.3.5 – Nouveaux systèmes collés utilisant les composites à renfort fibré | 63 |

L'un des facteurs les plus importants dans la prévention primaire des malocclusions est la préservation de la santé des dents temporaires jusqu'à leur exfoliation physiologique.

Comme son nom l'indique, la dent temporaire a une durée de vie limitée dans le temps au cours de laquelle elle assure différents rôles dont celui de maintenir, sur l'arcade, l'espace nécessaire à l'évolution du germe de la dent permanente lui succédant, et guider celui-ci vers sa bonne position, au fur et à mesure de la rhizolyse.

Ainsi, la perte pathologique prématurée d'une dent temporaire peut compromettre l'éruption de la dent permanente qui lui succède, par réduction du périmètre d'arcade, et induire de ce fait un problème occlusal dans le plan sagittal, vertical ou transversal ainsi que des troubles fonctionnels et esthétiques. La cause, les conséquences et la prise en charge thérapeutique de cette perte précoce varient selon la dent et la région concernées. Cependant, toute perte prématurée d'une dent temporaire doit poser le problème de la conservation de son espace.

De fait, afin de permettre le processus normal du développement occlusal de la dentition permanente, des mesures correctives s'imposent. Lorsque les soins conservateurs ne sont pas mis en œuvre à temps, la thérapeutique fera appel à des artifices, les mainteneurs d'espaces.

Ce sont des appareillages dits passifs dont le but est de prévenir les mouvements dentaires anarchiques consécutifs à la perte précoce d'une dent lactéale. Différents procédés ont été décrits et l'utilisation en pédodontie de nouveaux matériaux offre aujourd'hui de nouvelles perspectives.

Quand la pose d'un mainteneur d'espace est envisagée, plusieurs facteurs doivent être pris en considération, exigeant la compréhension des processus de croissance et de développement des arcades dentaires ainsi que des conséquences de la perte précoce d'une dent temporaire, et la connaissance des indications et contre-indications, du modèle et des procédures techniques de réalisation des mainteneurs d'espace. C'est dans cet ordre que nous avons choisi de développer ce sujet.

I – RAPPELS SUR LA CROISSANCE OSSEUSE

1.1 – CROISSANCE GENERALE ET MATURATION

La croissance est le développement progressif d'un organisme ou d'un organe de la naissance jusqu'à la taille adulte.

La maturation est le processus de différenciation des tissus grâce auquel un organe devient pleinement apte à remplir sa fonction.

1.1.1 – Rythme de croissance (BASSIGNY, 1991)

Les variations de la taille de l'individu et des maxillaires sont à peu près synchrones, alternant phases d'accélération et de décélération, excepté en fin de croissance.

L'étude de la courbe de croissance staturale permet donc de suivre la croissance faciale mais de manière imprécise (Fig.1). En effet, il existe des variations individuelles ne permettant pas toujours de situer correctement le sujet sur cette courbe qui ne prend en compte que l'âge civil. Il faut alors déterminer l'âge osseux du sujet, correspondant à son stade de développement osseux précis.

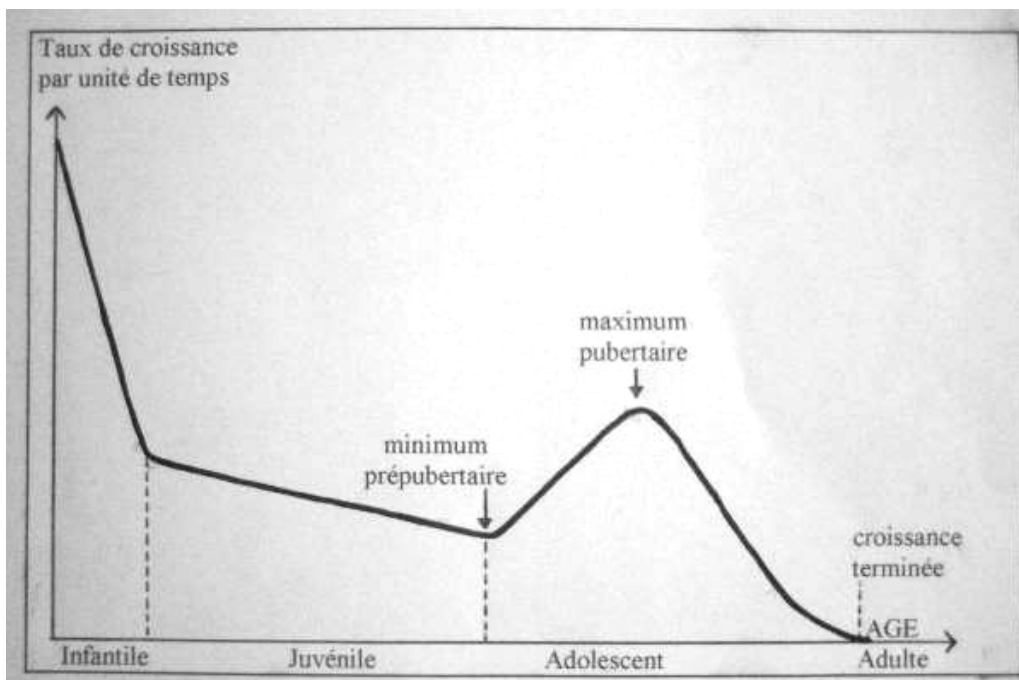


Fig. 1 – Courbe moyenne du taux de croissance staturale (d'après BASSIGNY, 1991).

1.1.2 – Maturation et croissance (BASSIGNY, 1991)

L'âge dentaire est le stade de dentition atteint par un sujet à un moment donné de son développement.

Il n'y a aucune corrélation statistiquement significative entre croissance faciale et âge dentaire, âge dentaire et âge osseux.

L'âge osseux est le stade de maturation des os d'un sujet à un moment donné, correspondant à l'activité des cartilages de conjugaison.

La grande stabilité des stades de maturation phalangienne (S et PP1cap) par rapport au stade d'ossification constitue un critère sûr pour situer l'enfant sur sa courbe de croissance (Fig.2).

Fig. 2 – Schéma d'une radiographie de la main (d'après BASSIGNY, 1991).

Stade S :

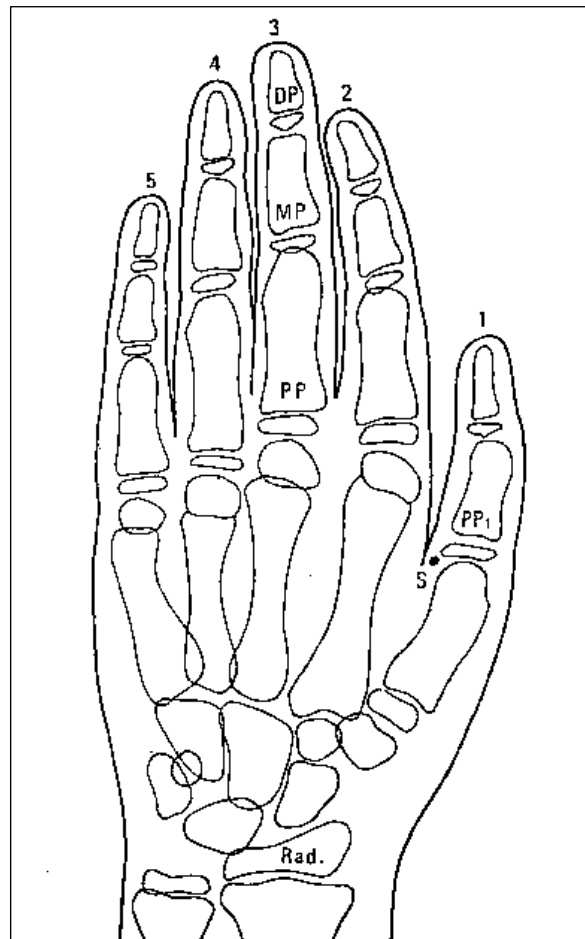
Apparition du sésamoïde en regard de la face interne de l'articulation métacarpo-phalangienne du pouce.

Il est visible en moyenne 1 an avant le pic de croissance pubertaire (9 mois chez les filles et 12 chez les garçons)

Stade PP1cap :

L'épiphyse de la première phalange du pouce déborde sa diaphyse et présente côté interne un prolongement comme la visière d'une casquette que l'on verrait à l'envers.

Ceci correspond au pic de croissance pubertaire.



1.2 – CROISSANCE DES ELEMENTS CRANIO-FACIAUX (BASSIGNY, 1991 ; CHATEAU, 1993)

1.2.1 – Facteurs influençant la croissance normale de la face

A – Généraux

- intrinsèques : génétiques et endocriniens (hormones sécrétées par l'hypophyse, la thyroïde et les glandes sexuelles).
- extrinsèques : nutritionnels, socio-économiques et psychoaffectifs.

B – Locaux

- influence des différentes fonctions (ventilation, déglutition et posture linguale, attitude posturale, parafunctions).
- le rapport périoste/muscle : le périoste enveloppe la surface des os, il possède un pouvoir ostéogénique ainsi que résorptif. La fonction musculaire joue un rôle de premier plan dans la croissance faciale.

1.2.2 – Les différents types d'os du squelette cranio-facial

L'os de membrane : d'origine conjonctive, il se forme à partir du tissu mésenchymateux

- soit par ossification directe : des points d'ossification préfigurant les pièces squelettiques s'étendent en tâche d'huile pour se rejoindre par des bandes conjonctives que sont les sutures membraneuses (ou syndesmoses).

Ex : voûte du crâne, face.

- soit avec apparition ultérieure de cartilage secondaire lors de la vie intra-utérine.

Ex : la mandibule.

L'os enchondral : les centres d'ossification apparaissent au sein de maquettes cartilagineuses préexistantes.

Ex : base du crâne.

L'os alvéolaire : il forme une coque entourée et soutenue par l'os spongieux, où s'insèrent les fibres desmodontales. Il présente le même aspect macroscopique que l'os dense des corticales maxillaires. Les mécanismes de croissance sont les mêmes que ceux des os longs.

1.2.3 – La voûte crânienne

Elle comprend d'avant en arrière : la portion verticale du frontal, les deux pariétaux, les deux écailles des temporaux, l'écaille de l'occipital.

C'est un os de membrane dont le développement se fait en partie dans le cadre du développement cérébral.

A la naissance, le volume crânien correspond à 25% du volume adulte. A 3 ans, il atteint 80% de ses dimensions définitives. La croissance est ensuite très lente. Cette augmentation dimensionnelle se fait d'abord en largeur, jusqu'à 2 ans puis en longueur jusqu'à 20 ans, par le jeu des syndesmoses entre les 8 os crâniens disposés dans les trois plans de l'espace ainsi que par des appositions externes et résorptions internes qui accompagnent la croissance cérébrale jusqu'à 6 ans. Ensuite, les modifications sont minimales puisque les sutures membraneuses sont fermées.

1.2.4 – La base du crâne

La base du crâne comprend d'avant en arrière : la portion horizontale du frontal, la lame criblée de l'ethmoïde, les portions horizontales des grandes ailes et les petites ailes du sphénoïde, les rochers temporaux et le corps et les masses latérales de l'occipital.

La croissance de la base du crâne conditionne et entraîne en partie la croissance de la face, qui lui est appendue. Elle est essentiellement cartilagineuse et se fait par le jeu des synchondroses et des phénomènes d'apposition/résorption.

1.2.5 – Le complexe naso-maxillaire

Il correspond à l'étage moyen de la face et comprend 4 os pairs (maxillaire supérieur, palatin, malaire et os propre du nez) et un os impair, le vomer. Tous sont d'origine membraneuse.

Le maxillaire est très déformable, comparé à la mandibule, et sa croissance est fortement liée à son environnement.

On distingue la croissance suturale, la croissance des unités squelettiques et les phénomènes d'apposition/résorption.

A – Croissance suturale

La croissance des sutures membraneuses du système périmaxillaire découle directement des mouvements qu'il réalise au cours de son développement :

- sens antéro-postérieur : migration mésiale et rotation antérieure du maxillaire,
- sens vertical : allongement vers le bas du maxillaire,
- sens transversal : la croissance en largeur de la partie basse du maxillaire est étroitement liée à la croissance transversale des fosses nasales en haut et des arcades dentaires en bas.

B – Croissance des unités squelettiques

Il existe deux unités squelettiques (US) principales : l'US prémaxillaire et l'US de l'arcade alvéolo-dentaire.

L'US prémaxillaire s'accroît sous l'influence de différentes forces qui sollicitent les sutures incisivo-canine et inter-incisive.

Les forces en jeu sont :

- le développement des bourgeons des incisives temporaires et permanentes,
- les pressions occlusales perçues par les incisives,
- la pression linguale (normalement contre le palais en position de repos),
- l'effet du septum nasal cartilagineux.

L'US alvéolo-dentaire est représentée par les dents, l'os alvéolaire, le parodonte ainsi que tous les éléments dento-formateurs.

Elle va subir des modifications au cours de la mise en place des différentes dentures (temporaire, mixte puis permanente).

c- Phénomènes d'apposition/résorption

Ils se font de façon inhomogène. La résorption prédomine à la face antérieure du maxillaire et résulte de la pression musculaire induite par la rotation antérieure du maxillaire. L'apposition prédomine au niveau des tubérosités maxillaires, au niveau palatin et au niveau des procès alvéolaires où elle est particulièrement active lors de l'éruption dentaire.

1.2.6 – La mandibule

C'est un os complexe, tant par son ossification (os de membrane et cartilages secondaires) que par ses modifications morphologiques.

Au cours de la croissance mandibulaire post-natale, on distingue la croissance modelante, la croissance condylienne et la croissance due à l'apparition du système dentaire (qui est également une croissance modelante).

A – Croissance modelante

D'un point de vue général, la mandibule modifie peu sa forme. Comme les os longs, son mode de croissance est d'abord linéaire puis devient plus sélectif, sous l'influence de son environnement musculaire et aponévrotique associée au développement des fonctions.

Ainsi, les phénomènes d'apposition/résorption aboutissent à un accroissement en largeur, par épaissement et dérive latérale du ramus, et un accroissement en longueur, par allongement du corpus et recul du ramus, permettant la mise en place successive des molaires (Fig. 3 et 4).

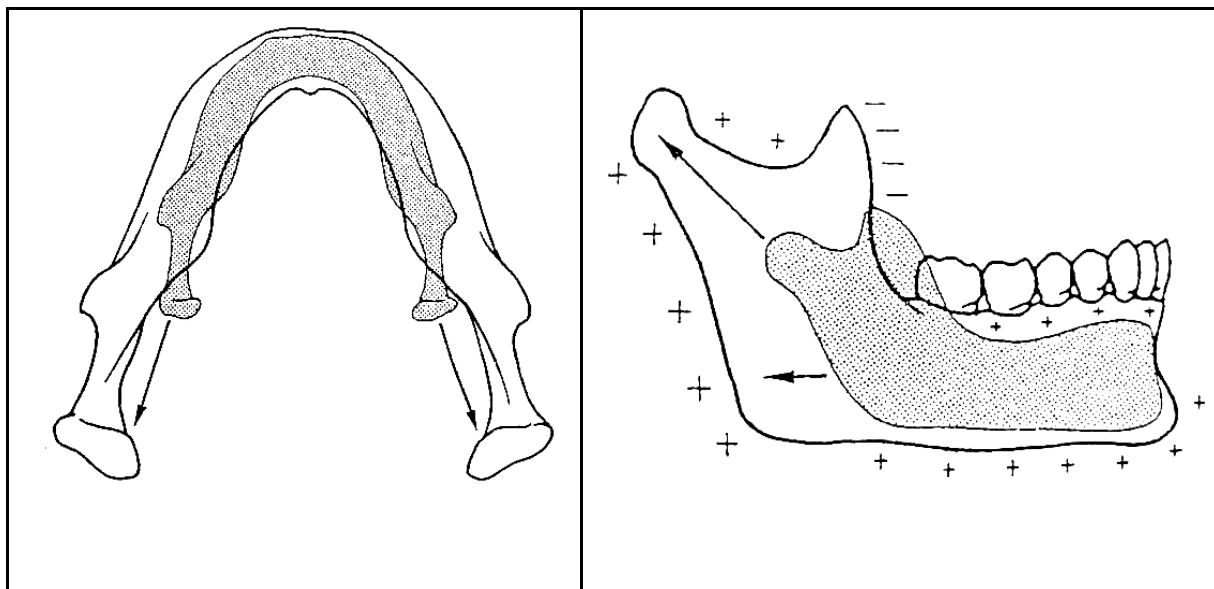


Fig. 3 – Croissance horizontale de la mandibule (d'après COUSIN, 1968).

Fig. 4 – Répartition des zones d'apposition (+) et de résorption (-) au niveau de la mandibule (d'après ENLOW et HARRIS, 1964).

B – Croissance condylienne

Seul cartilage secondaire persistant après la naissance, le cartilage condylien prolifère d'un côté et est remplacé de l'autre par de l'os enchondral puis médullaire.

Il permet l'accroissement en hauteur de la branche montante, libérant ainsi un espace où se développent par apposition les procès alvéolaires, conjointement aux phénomènes de dentition.

C – Croissance due à l'apparition du système dentaire (TORODOVA,1999)

Il s'agit également d'une croissance modelante. Le système dentaire forme les 2/3 du matériel osseux de la mandibule augmentant ainsi la dimension verticale.

Par ailleurs, du fait des rapports en occlusion dentaire, la croissance mandibulaire sagittale s'adapte à celle du maxillaire. L'engrènement occlusal constitue une information proprioceptive recueillie par le ligament alvéolodentaire, par l'articulé antérieur sécant et par l'articulé molaire triturant.

Ainsi, une occlusion dentaire correcte au cours des fonctions permettra une croissance harmonieuse des éléments maxillofaciaux.

1.2.7 – Les procès alvéolaires (TODOROVA, 1999)

Les procès alvéolaires se forment avec les germes dentaires et se développent avec l'éruption et la mise en place fonctionnelle dentaire et desmodontale. Dents, alvéoles et ligaments ne peuvent exister les uns sans les autres.

Le ligament alvéolodentaire joue un rôle spécifique en se comportant comme un véritable périoste. Il assure :

- par sa face interne, la formation radulaire des dents,
- par sa face externe, l'édification du tissu osseux des procès alvéolaires.

Comme pour les os longs, la direction de croissance et la hauteur d'évolution sont déterminées par les différents groupes musculaires antagonistes.

- élévateurs et abaisseurs de la mandibule dans le sens vertical,
- sangle labiojugale et langue dans le sens sagittal et transversal.

Dès leur éruption, les dents sont soumises aux forces des muscles orofaciaux. Ces pressions sont transmises aux ligaments qui adaptent leur activité ostéogénique. Ainsi, il se crée un équilibre directement déterminé par les muscles au repos et en fonction.

La forme des arcades alvéolaires dans le sens sagittal, vertical et transversal est ainsi obtenue.

Leur croissance verticale est marquée par deux fortes périodes correspondant à l'installation des deux dentures successives, notamment la denture permanente : les procès alvéolaires doublent en hauteur entre 5 et 12 ans.

Puis des remaniements ont lieu toute la vie, pour compenser l'usure occlusale et la dérive mésiale physiologiques.

Leur direction de croissance est oblique en bas et en dehors au maxillaire, et en haut et en dedans à la mandibule, ce qui explique l'inversion dimensionnelle des arcades, la mandibule étant circonscrite par le maxillaire, ainsi stabilisé.

II – MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES

2.1 – DEVELOPPEMENT DU SYSTEME DENTAIRE

2.1.1 – Odontogenèse et éruption dentaire

(KAMINA, 1996 ; FORTIER et DEMARS-FREMAULT, 1987)

A – Phase pré-éruptive

La lame dentaire :

A la 6^e semaine de la vie intra-utérine apparaît au niveau de chaque ébauche maxillaire et mandibulaire une prolifération de l'ectoderme oral, induite par le mésenchyme sous-jacent, qui prolifère pour former une lame dentaire. Celle-ci donnera naissance aux bourgeons dentaires temporaires et permanents (Fig. 5).

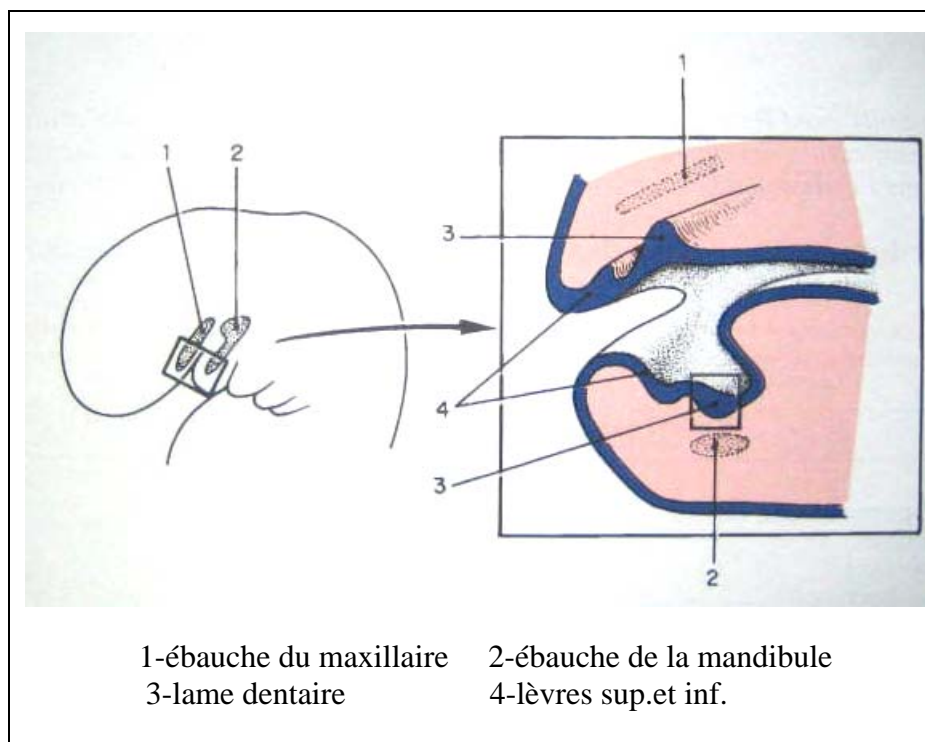


Fig. 5 – Stade initial du développement des dents (6 sem.) (d'après KAMINA, 1996).

Le stade en bourgeon :

A la 8^e semaine, chaque lame dentaire se fragmente sous forme de dix bourgeons de dents déciduales.

A la 10^e semaine, chaque bourgeon de dent permanente naît de cette même lame dentaire et se place en lingual d'un bourgeon de dent déciduale (fig. 6).

Le stade en cupule :

A la 10^e semaine, la face profonde de chaque bourgeon dentaire s'invagine en une cupule ou organe énamélaire.

Il est constitué d'un épithélium énamélaire externe et d'un épithélium énamélaire interne, que sépare le réticulum énamélaire.

La condensation du mésenchyme forme la papille dentaire, dans la concavité de l'organe énamélaire, et le sac dentaire, autour de l'organe (Fig. 6).

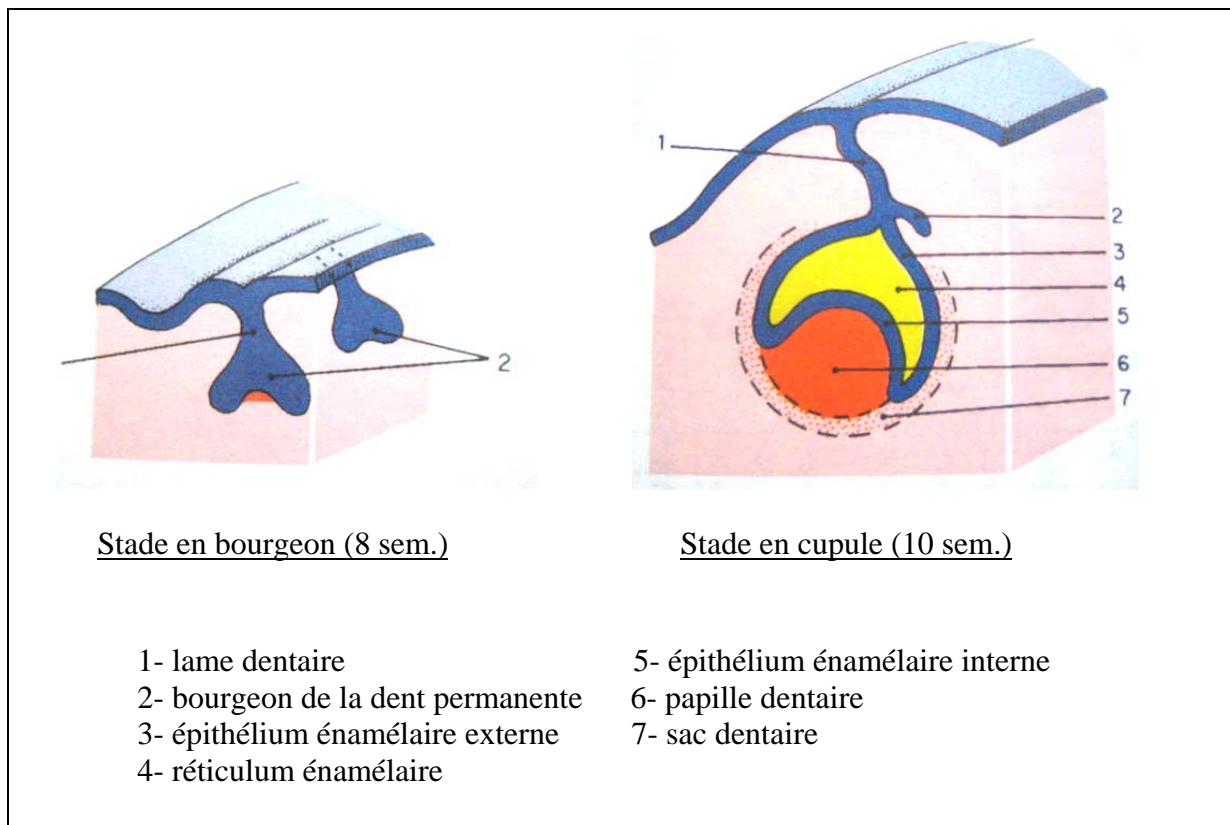


Fig. 6 - Développement des dents (8-10 sem.) (d'après KAMINA, 1996).

Le stade en cloche :

Il est le résultat de la poursuite de l'invagination (Fig.7).

Organe énamélaire :

Les cellules de l'épithélium interne deviennent des améloblastes qui produisent, vers la profondeur, des prismes d'émail.

La formation des couches d'émail repousse en surface la couche d'améloblastes qui deviendra, en dégénéralant, la cuticule dentaire.

Les jonctions des épithéliums externe et interne, correspondant au collet de la dent, forment la gaine épithéliale de la racine.

La dentine :

Les cellules mésenchymateuses de la papille dentaire, adjacentes à l'épithélium énamélaire interne, deviennent des odontoblastes. Ils produisent la prédentine qui deviendra, en se calcifiant, la dentine.

Formation de la racine et de la pulpe :

La gaine épithéliale de la racine, appelée gaine épithéliale de Hertwig, croît dans le mésenchyme.

- les cellules mésenchymateuses de la papille, adjacentes à la gaine, se différencient en odontoblastes et forment la dentine de la racine. Sa croissance réduit la papille dentaire en canal dentaire. Son contenu mésenchymateux avec les vaisseaux et les nerfs, constitue la pulpe dentaire.

- du sac dentaire dérivent :

- . la lame cémentoblastique, qui sécrète le ciment ;
- . la lame périodontoblastique, qui donne le périoste ;
- . et la lame ostéoblastique qui devient le processus alvéolaire.

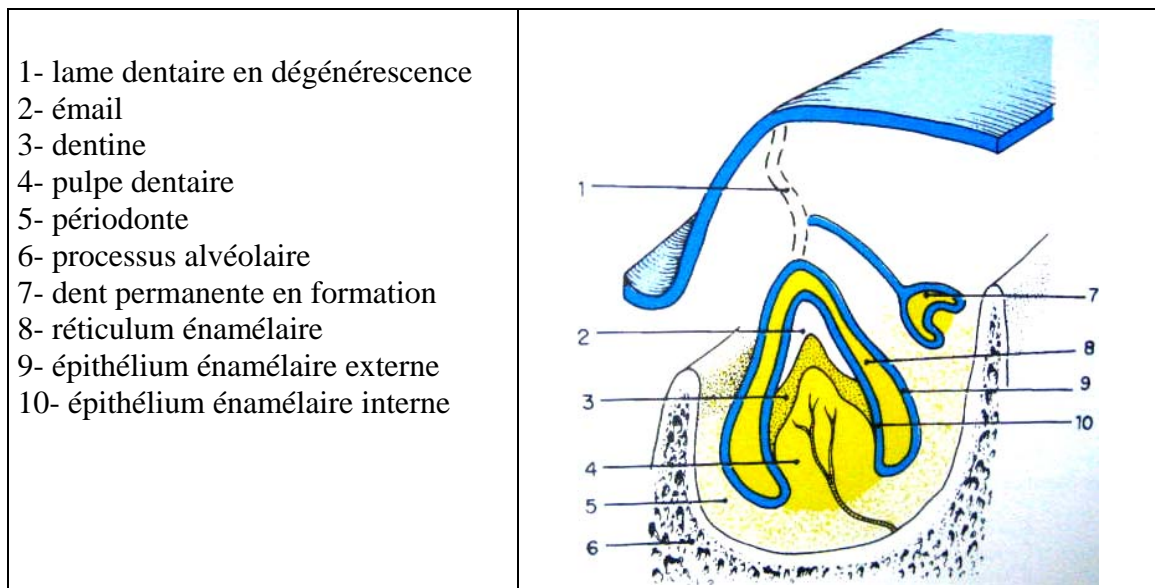


Fig. 7 – Stade en cloche du développement des dents (14 sem.) (d'après KAMINA, 1996).

B – Phase d'éruption passive

Elle correspond au début de la calcification de la couronne dentaire puis son achèvement.

L'apposition osseuse au niveau des corticales accroît la distance entre le germe et le bord basilaire mais le germe ne s'élève pas.

C – Phase d'éruption active pré-fonctionnelle

Au moment de la formation de la racine, la migration du germe dentaire en direction de la crête d'arcade est plus rapide que l'apposition osseuse.

L'apparition de la couronne dans la cavité buccale se produit après fusion de l'épithélium adamantin réduit et de l'épithélium buccal, ce qui formera la gencive attachée.

D – Phase de mise en place fonctionnelle

Elle a lieu en moyenne lorsque les $\frac{3}{4}$ de la racine sont constitués et comprend deux stades :

- stade de la dent immature : la racine n'est pas entièrement édifiée, l'apex est alors ouvert ;
- stade de la dent mature : l'édification de la racine est complète.

E – Phase d'adaptation occlusale

Elle est fonction des rapports établis avec les dents antagonistes.

2.1.2 – Processus physiologique d'exfoliation des dents temporaires : la rhizalyse

La résorption physiologique est un phénomène spontané et irréversible qui conduit à la destruction des racines des dents temporaires. La rhizalyse aura donc lieu, que la dent permanente soit présente ou non. Elle dure trois à cinq ans et est assurée par les odontoclastes.

On distingue deux stades (FORTIER et DEMARS-FREMAULT, 1987):

1^{er} stade : résorption radiculaire de la dent temporaire, correspondant au début de formation de la racine de la dent permanente sous-jacente (fig.8).

2^e stade : chute de la couronne résiduelle.

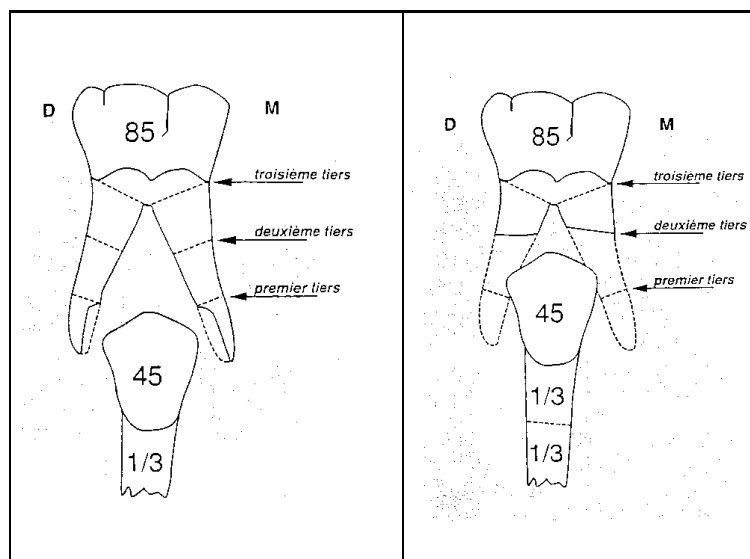


Fig. 8 – Interrelations entre résorption de la dent temporaire et maturation de la dent permanente (d'après ANDRIES, 1981, cité par ROUSSEAU, 1997).

Outre les germes permanents, d'autres facteurs influencent ce processus (FORTIER et DEMARS-FREMAULT, 1987):

- héréditaires généraux : grands syndrômes, facteurs hormonaux et vitaminiques ;
- héréditaires locaux : dysharmonie dento-maxillaire, malposition, agénésie ;
- l'occlusion traumatique ;
- la carie, l'inflammation (pulpaire, parodontale, thérapeutique).

2.1.3 – Rythmes de maturation dentaire

BLOCQUEL et coll. (1982) ont étudié les rythmes de maturation dentaire sur des téléradiographies en incidence sagittale : à partir du premier stade de la formation coronaire radiologiquement visible (dent de chair), il faut presque un an pour que les premières traces de calcifications cuspidiennes apparaissent.

Ensuite, la couronne va se former au rythme d'un tiers par an. Il faut donc trois ans pour que la couronne soit complète (Fig.9).

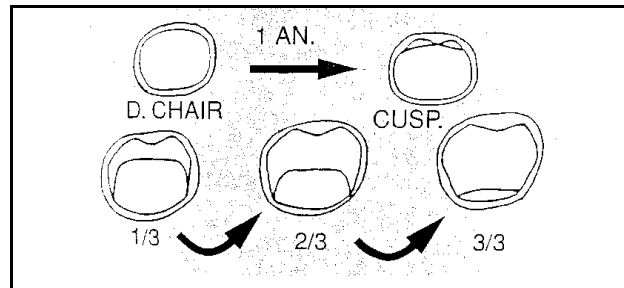


Fig. 9 – Séquences de la maturation coronaire (d'après BLOCQUEL et coll., 1982).

La racine commence alors son édification, au même rythme, jusqu'à l'apparition de la dent sur l'arcade. Il faut donc à nouveau trois ans pour que la racine soit formée (un tiers par année) (Fig.10).

L'éruption a lieu normalement à ce stade, mais la dent n'est pas mature ; il reste la fermeture apicale. Celle-ci se fera de même à raison d'un tiers de construction par an (Fig.11).

A ce moment, la dent est mature. Ainsi, une dent de douze ans est mature à quinze ans. Si elle a formé ses deux tiers de racine, son âge de maturation sera de onze ans (Fig.12).

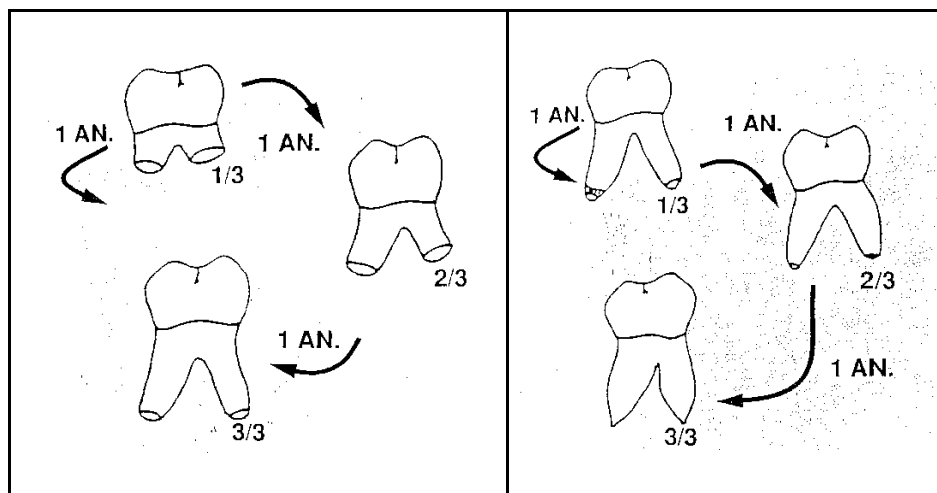


Fig. 10 - Séquences de la maturation radulaire (d'après BLOCQUEL et coll., 1982).

Fig. 11 - Rythme de la fermeture apicale, (d'après BLOCQUEL et coll., 1982).

C'est l'analyse des clichés radiographiques (panoramique ou intra buccaux) qui permet d'estimer le stade de développement d'une dent considérée et d'évaluer par conséquent sa date d'éruption.

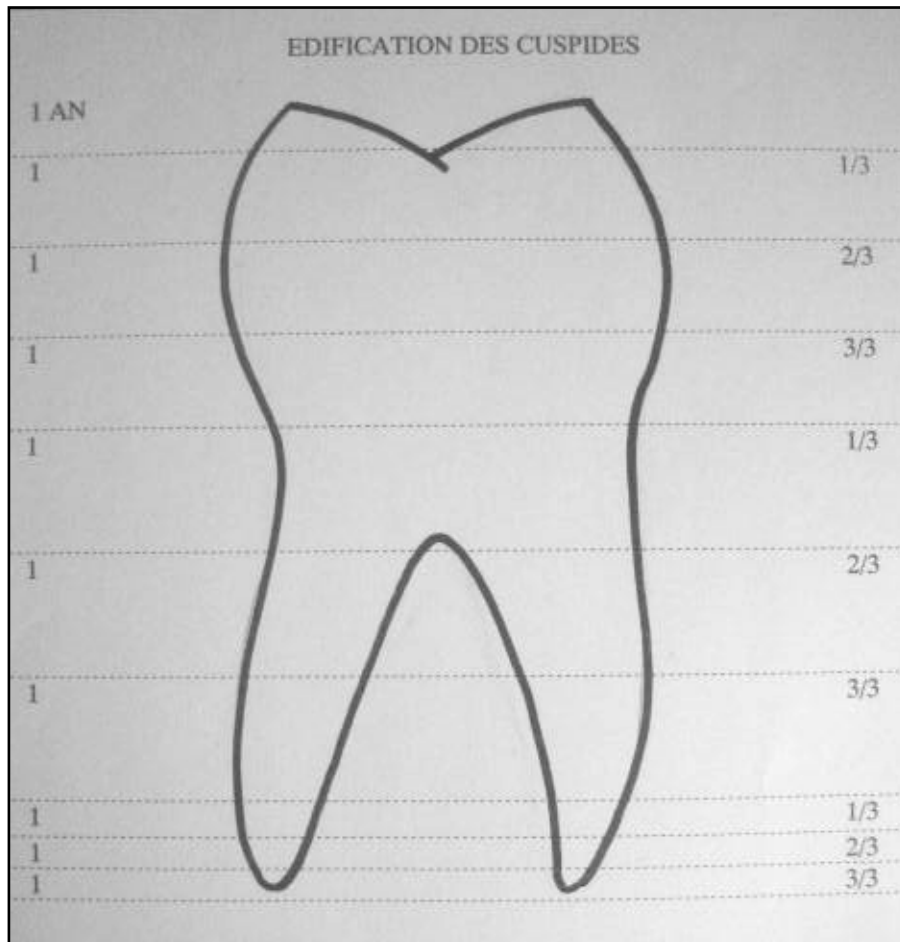


Fig. 12 - Schéma récapitulatif des temps d'édification d'une dent jusqu'à sa maturation (d'après BLOCQUEL et coll., 1982).

2.2 – LES ETAPES DE LA MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES
(BASSIGNY, 1991 ; FORTIER et DEMARS-FREMAULT, 1987 ; LAUTROU, 1986)

| Denture | Phase d'activité et d'inactivité | Dents présentes ou en cours d'apparition |
|------------|--|--|
| temporaire | 1 Constitution de la denture temporaire | De l'apparition des I à celle des V |
| | 2 Denture temporaire stable | I II III IV V |
| mixte | 3 Constitution de la denture mixte | De l'apparition de la dent de six ans, ou du remplacement d'une I à celle des II |
| | 4 Denture mixte stable | 1 2 III IV V 6 |
| | 5 Constitution de la denture adolescente | Remplacement des molaires temporaires et des III |
| permanente | 6 Denture adolescente stable | 1 2 3 4 5 6 |
| | 7 Constitution de la denture adulte jeune | Apparition des dents de 12 ans |
| | 8 Denture adulte jeune stable | 1 2 3 4 5 6 7 |
| | 9 Constitution de la denture adulte complète | Apparition des dents de sagesse |
| | 10 Denture adulte complète | 1 2 3 4 5 6 7 8 |

*Les étapes de la morphogenèse des arcades dentaires
d'après DEMOGE cité par CHATEAU (1991).*

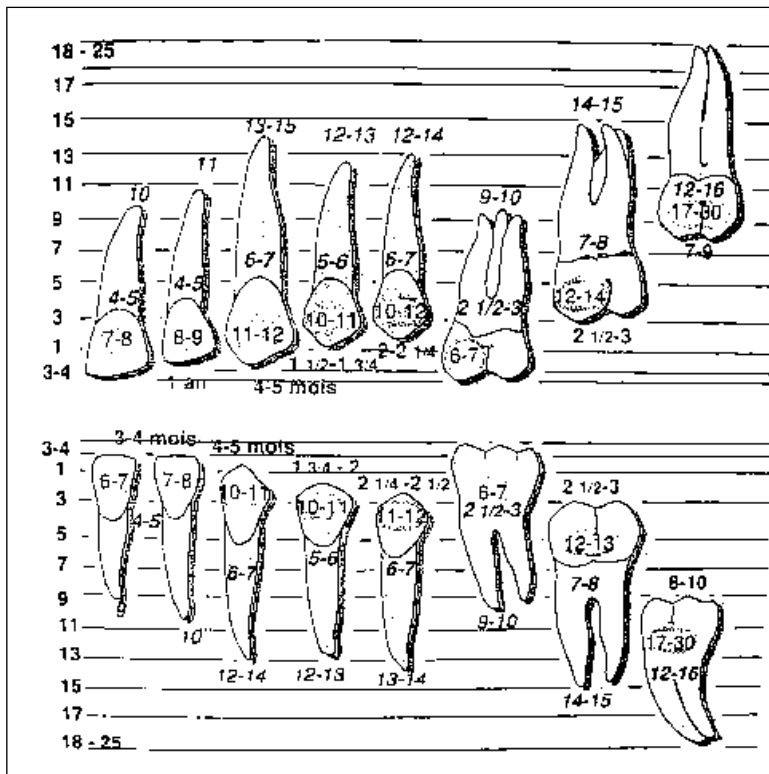


Fig. 13 – Age moyen d'apparition des dents sur arcade pour une population européenne (d'après BAUME, cité par MONCEAU et coll., 1985).

De la couronne vers l'apex :
 - période de début de calcification,
 - âge moyen d'éruption,
 - période intermédiaire de calcification
 - période de fin de calcification (fermeture apicale).

2.2.1 – La denture temporaire :

Cette période dure cinq à six années à partir de la naissance, pendant lesquelles la denture temporaire assure différents rôles primordiaux :

- une capacité masticatoire, permettant une alimentation solide,
- le maintien de l'espace pour la denture permanente,
- l'établissement de la dimension verticale, par calage molaire,
- le développement de l'os alvéolaire.

A – Phase de constitution

Elle dure environ deux à trois ans : la première dent apparaît entre 4 et 6 mois, puis un groupe de dent fait son éruption tous les 6 mois. A 30 mois, les 20 dents déciduales sont sur l'arcade.

La séquence d'éruption est : I, II, IV, III, V.

B – Phase de denture temporaire stable

Elle dure environ 4 ans et s'achève lorsqu'une première molaire permanente apparaît ou qu'une incisive centrale temporaire chute. Pendant cette période à lieu la croissance osseuse.

C – Agencement intra-arcades :

Les arcades ont une forme semi-circulaire et ne présentent ni courbe de Spee (le plan d'occlusion est plat), ni courbe de Wilson (les dents sont implantées verticalement).

BAUME (cité par BASSIGNY, 1991) décrit deux types d'arcades :

Type I : présentant des diastèmes simiens supérieurs (entre II et III) et inférieurs (entre III et IV) ainsi que des diastèmes interincisifs de Bogue (Fig. 14).

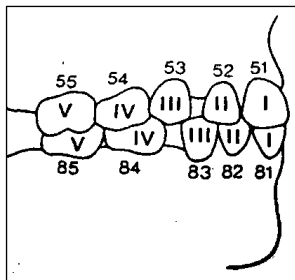


Fig. 14 – Vue vestibulaire des héli-arcades temporaires droites de type I en intercuspédie maximale (d'après LAUTROU, 1986).

Type II : ce type d'arcade ne présente pas de diastème, laissant présager une dysharmonie dento-maxillaire.

D – Relations interarcades

L'occlusion est de type engrenante mais instable car peu profonde, les dents étant peu cuspidées. Une dent est en rapport avec deux antagonistes.

Dans le sens sagittal :

- les canines sont en classe I d'Angle : les canines mandibulaires sont mésialées d'une ½ dent par rapport aux canines maxillaires.
- les incisives sont en léger surplomb ou en bout à bout.
- concernant les rapports molaires, il y a trois cas de figure possibles (Fig. 15).

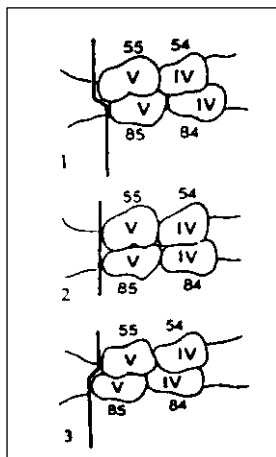


Fig. 15 – Le plan terminal des arcades temporaires, déterminé par les faces distales des V, préfigure les relations antéro-postérieures qui s'établiront entre les molaires permanentes (d'après LAUTROU, 1986).

1. A marche mésiale : disposition la plus classique et la plus favorable à une relation ultérieure de classe I,
2. Rectiligne : les V sont en bout à bout, ce qui à ce stade peut encore être considéré comme normal puisque les espaces simiens autorisant la dérive mésiale des 6 sont plus important à la mandibule qu'au maxillaire,
3. A marche distale : défavorable à une relation de classe I.

2.2.2 – La denture mixte :

A – Phase de constitution (entre 6 et 8 ans) :

Il s'agit de l'évolution des incisives et premières molaires permanentes. En général, la séquence d'éruption est : au maxillaire 6/1/2, et à la mandibule 1/6/2 (Fig.16).

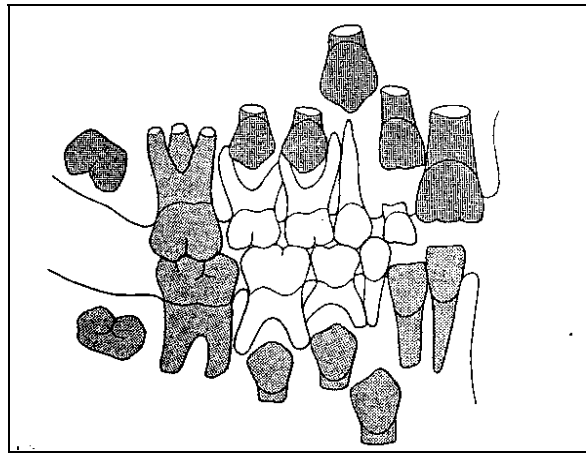


Fig. 16 – Phase de constitution de la denture mixte (d'après SCHOUR et MASSLER 1941, cités par BASSIGNY 1991).

Les incisives permanentes ont un diamètre mésio-distal supérieur à celui des incisives temporaires auxquelles elles succèdent.

Pour compenser ce manque de place, différents mécanismes entrent en jeu :

- utilisation des différents diastèmes interincisifs ;
- augmentation du périmètre de l'arcade par vestibuloversion des incisives permanentes (plus marquée au maxillaire) ;
- et augmentation de la largeur de l'arcade par la croissance du prémaxillaire liée à l'évolution des dents permanentes, augmentant la distance intercanine.

Les molaires de 6 ans font leur éruption, guidée par le plan terminal, en exerçant une force mésialante :

- dans le cas d'une arcade de type I, la présence des diastèmes simiens autorise une dérive mésiale précoce des molaires temporaires. Ces espaces étant plus marqués à la mandibule, la 6 mandibulaire se mésialise plus que la 6 maxillaire. Ainsi, le plan terminal rectiligne devient à marche mésiale.

- dans le cas d'une arcade de type II et lorsque le plan terminal est rectiligne, les dents de 6 ans font leur éruption en « bout à bout », encore considéré comme normal à ce stade puisqu'il reste un crédit d'espace qui permettra une dérive mésiale tardive des 6.

En effet, les diamètres mésio-distaux des prémolaires étant moins important que ceux des molaires temporaires qu'elles remplacent, il en résulte un crédit d'espace, encore appelé lee-way. Les diamètres des molaires temporaires mandibulaires étant supérieurs à ceux des maxillaires, les conséquences sont les mêmes que celles observées lors de la dérive mésiale précoce.

B – Phase de denture mixte stable (entre 8 et 10,5 ans) :

Cette phase s'étend de la mise en place fonctionnelle des incisives permanentes jusqu'aux premiers signes de mobilité des premières molaires ou des canines temporaires.

Elle est caractérisée par une stabilité dimensionnelle des arcades.

C – Phase de constitution de la denture adolescente (entre 10,5 et 12 ans) :

Elle correspond à l'évolution des prémolaires et canines permanentes. Les rythme et séquence d'éruption sont très variables et peuvent modifier les phénomènes de compensation.

Selon Van der Linden (cité par BASSIGNY, 1991), les séquences les plus favorables sont : à la mandibule 4/3/5 et au maxillaire 4/5/3.

Les phénomènes de compensation mis en jeu lors de cette phase (10,5-12 ans) sont :

-la croissance sagittale suite à une seconde avancée vestibulaire des incisives permanentes ;

-la croissance transversale au maxillaire, augmentant ainsi la distance intercanine. A la mandibule, cette distance est fixée après l'éruption des incisives permanentes et n'augmente donc pas.

-l'utilisation du lee-way : il est de 0,9 mm par hémiarcade au maxillaire et de 1,7 mm à la mandibule. Ce crédit d'espace est utilisé par les dents de 6 ans qui dérivent mésialement après la chute des deuxièmes molaires temporaires aboutissant à :

. une relation de classe I molaire, le lee-way mandibulaire étant quantitativement plus important ;

. une diminution du périmètre d'arcade.

2.2.3 – La denture permanente

A – Phase de denture adolescente stable (à 12 ans) :

A ce stade, canines et prémolaires permanentes sont évoluées.

B – Phase de denture adulte jeune (entre 12 et 18 ans) :

Elle se constitue entre 12 et 14 ans, avec l'évolution des deuxièmes molaires permanentes.

Elle est stable entre 14 et 18 ans, lorsque ces dernières sont évoluées.

C – Phase de constitution de la denture adulte complète :

Elle débute dès 18 ans, avec l'évolution des troisièmes molaires.

D – Agencements intra-arcades de la denture permanente :

Dans le plan horizontal, les cuspidés d'appui sont disposées selon une même courbe, palatine au maxillaire et vestibulaire à la mandibule, à laquelle correspond une courbe des fosses antagonistes.

Dans le plan sagittal, les cuspidés d'appui forment une courbe à concavité supérieure à la mandibule et inférieure au maxillaire : la courbe de SPEE.

Dans le plan transversal, les tables occlusales sont vestibulées au maxillaire et lingualées à la mandibule, décrivant ainsi la courbe de WILSON.

Des points de contacts interdentaires déterminent les espaces interproximaux.

E – Relations interarcades (normales) de la denture permanente :

L'occlusion est engrenante et stable ; une dent est en rapport avec deux antagonistes (excepté les incisives mandibulaires).

Il y a un surplomb vestibulaire des dents maxillaires et un recouvrement des dents mandibulaires.

Les dents mandibulaires sont en mésiocclusion d'une demi cuspidé par rapport aux dents maxillaires. On est en classe I d'Angle.

2.3 – RECAPITULATION DES VARIATIONS DIMENSIONNELLES DES ARCADES DENTAIRES

2.3.1- Définitions (BASSIGNY, 1991)

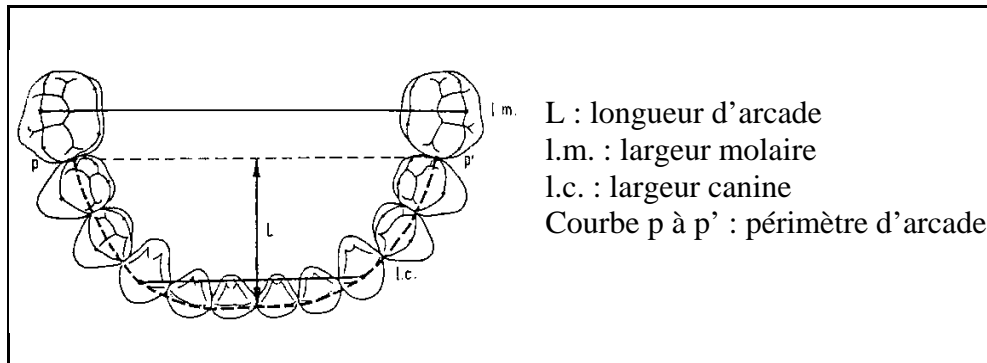


Fig. 17 – Les dimensions d'arcade (d'après BASSIGNY, 1991).

La longueur d'arcade (L) est la distance mesurée à un moment donné, entre un point médian, tangent au bord libre des incisives centrales maxillaires ou mandibulaires et les points les plus distaux des deuxièmes molaires temporaires en denture mixte (ou les points les plus mésiaux des premières molaires permanentes en denture permanente).

Le périmètre d'arcade dentaire (pp') est la mesure de la courbe passant par les points les plus mésiaux des premières molaires permanentes, le milieu de la ligne d'arcade, les pointes des canines et les bords libres des incisives (sans tenir compte des malpositions localisées).

La largeur d'arcade

- canine (l.c.) : distance mesurée entre les pointes cuspidiennes.

- molaire (l.m.) : distance mesurée entre les cuspidés centro-vestibulaires des dents de 6 ans.

2.3.2 – Evolution du périmètre d'arcade (pp')

Les variations individuelles sont très importantes en fonction des rapports denture temporaire-denture permanente, de la séquence d'éruption et des proportions relatives entre les deux dentures (BASSIGNY, 1991).

Les travaux de MOORRES (1969) lui permettent d'observer les variations du périmètre d'arcade de 6 à 6 (Fig. 17):

- au maxillaire : légère augmentation entre 5 et 18 ans, de 1,3 mm pour les garçons et 0,5 mm pour les filles.

- à la mandibule : diminution entre 5 et 18 ans, de 3,4 mm pour les garçons et 4,5 mm pour les filles.

Le périmètre d'arcade se modifie surtout en fonction de la dérive mésiale lors de la récupération du lee-way. Par ailleurs, le redressement lingual des incisives, à la fin de la croissance, a encore tendance à réduire tardivement cette dimension (BASSIGNY, 1991).

2.3.3 – Evolution de la longueur d'arcade (L)

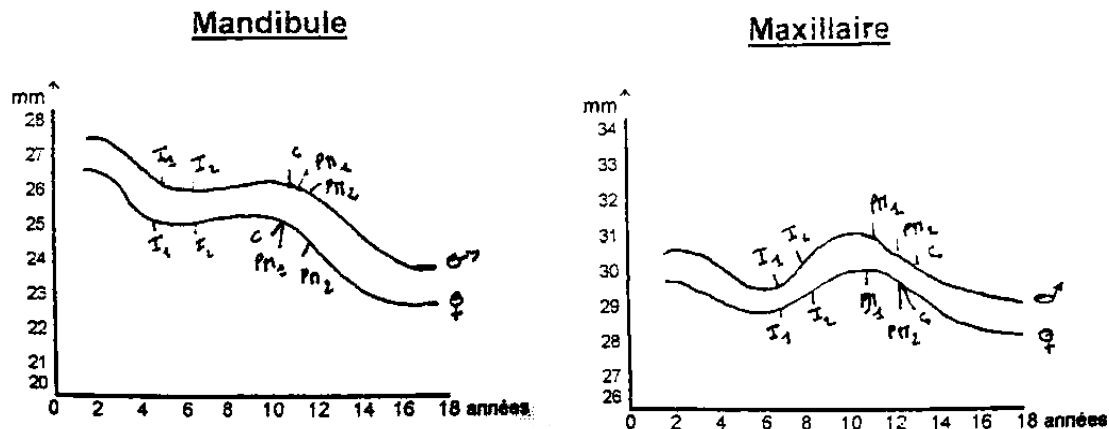


Fig. 18 – Variation de la longueur d'arcade chez le garçon et la fille entre 2 et 18 ans (d'après MOORREES, 1969).

- I1* : éruption de l'incisive centrale permanente
- I2* : éruption de l'incisive latérale permanente
- C* : éruption de la canine permanente
- PM1* : éruption de la 1^{ère} prémolaire
- PM2* : éruption de la 2^{ème} prémolaire

- entre 4 et 6 ans, il y a une diminution de la longueur des deux arcades, pouvant s'expliquer par la fermeture des espaces simiens (plus marqués à la mandibule), lors de l'évolution des premières molaires permanentes.

- entre 6 et 8 ans, on observe un accroissement de la longueur d'arcade, correspondant à l'évolution des incisives permanentes.

Cette augmentation est plus marquée au maxillaire (+2,2mm) qu'à la mandibule (+1,5mm), en raison de l'inclinaison plus vestibulaire des incisives permanentes maxillaire.

- entre 10 et 14 ans, le remplacement des molaires temporaires par les prémolaires, de diamètre inférieur, provoque à nouveau une diminution importante de la longueur d'arcade par dérive mésiale des molaires permanentes (-0,9 mm au maxillaire et -1,7 mm à la mandibule).

- après 14 ans, il y a une diminution tardive de cette longueur due au redressement des incisives mandibulaires, particulièrement en cas de croissance de type rotation antérieure.

Au total, les variations de la longueur d'arcade sont comparables à celles du périmètre d'arcade. C'est entre 4 et 6 ans et entre 10 et 14 ans, périodes auxquelles se font les poussées mésialantes des dents de 6 ans, que le praticien devra être vigilant en terme de maintien d'espace (Fig. 18).

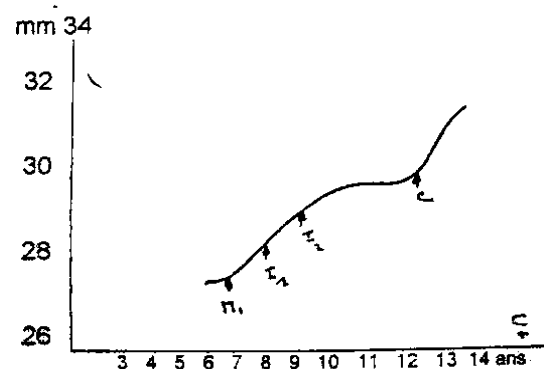
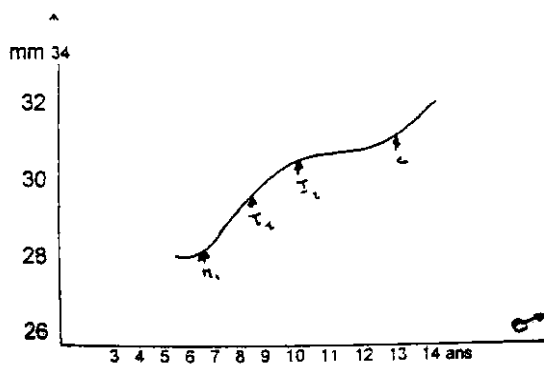
2.3.4 – Variations de la largeur d'arcade (I)

Une apposition constante se fait au niveau des corticales externes des maxillaires (BASSIGNY, 1991).

MOORREES (1969) a montré que la distance intercanine mandibulaire est fixée après l'éruption des incisives permanentes et n'est pas modifiée par l'éruption des canines. En revanche, la distance intercanine maxillaire augmente à nouveau avec l'éruption des canines permanentes, jusqu'à l'âge de 14 ans environ (Fig.19).

Au niveau des prémolaires et molaires mandibulaires, on constate une augmentation après 6 ans de 1,9 mm en moyenne, jusqu'à 13 ans.

. Maxillaire :



. Mandibule :

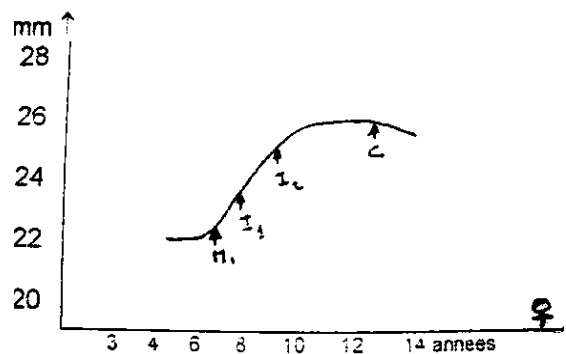
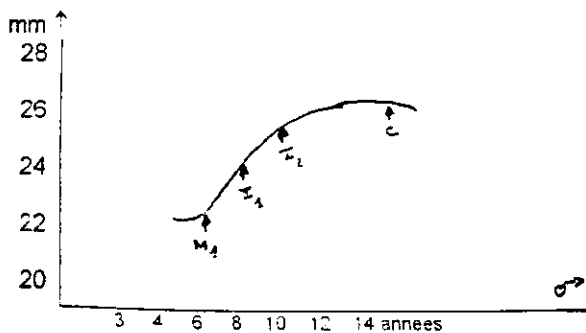


Fig. 19 – Variations de la largeur intercanine (MOORREES, 1969).

Ainsi, pour JASMIN (1980), l'établissement de l'occlusion chez l'enfant fait intervenir deux notions fondamentales, la notion de temps et la notion d'espace.

La notion de temps correspond à un calendrier, à la chronologie éruptive des systèmes dentaires temporaire et permanent.

La notion d'espace correspond à la croissance et à l'établissement d'un rapport entre la somme des diamètres mésio-distaux des unités dentaires et leurs bases osseuses.

Lorsque les deux notions sont en concordance, l'occlusion s'établit de manière « idéale ».

Certains facteurs, héréditaires ou exogènes, peuvent influencer l'établissement de l'occlusion. Parmi ceux-ci, et non des moindres, se situent les agénésies, la destruction partielle des dents temporaires et/ou leur perte prématurée.

III – ETIOLOGIES ET CONSEQUENCES D’UN EDENTEMENT UNITAIRE EN DENTURE TEMPORAIRE

3.1 – ETIOLOGIES D’UN EDENTEMENT UNITAIRE EN DENTURE TEMPORAIRE

3.1.1 – Extraction

Première cause de la perte prématurée d’une dent temporaire, l’extraction est parfois l’unique solution thérapeutique. Bien que les traitements conservateurs des dents temporaires soient de mise, il faudra aussi savoir extraire les dents dont la pathologie n’est plus réversible.

3.1.1.1 – La carie et ses conséquences pulpaire et parodontale :

Première cause d’édentation, la carie est classée au troisième rang des fléaux mondiaux par l’OMS.

FORTIER (1987) rappelle que la pathologie carieuse en denture temporaire revêt différentes formes cliniques et que le diagnostic différentiel, primordial, s’appuie sur des critères à la fois clinique et radiologique :

- la localisation de la carie,
- l’étendue de la perte de substance,
- la coloration et la texture des tissus durs,
- la présence ou non de dentine réactionnelle,
- la sensibilité.

A – La carie évolutive

Elle siège au niveau des faces proximales et s’observe le plus souvent en miroir au niveau des molaires temporaires.

Cette lésion « double » se développe généralement sans symptomatologie et ne devient douloureuse qu’au moment de l’effondrement de l’une des crêtes marginales, provoquant ainsi un « syndrome du septum ».

Malgré son aspect clinique peu étendu, elle se propage rapidement et de façon asymptomatique, jusqu’à la pulpe, évoluant dans la plupart des cas vers la nécrose qui ne conduira à nouveau vers un épisode aigu qu’au stade de l’installation d’une cellulite.

Seul le dépistage radiographique systématique permettra le traitement précoce et la conservation pulpaire de ces dents temporaires (FORTIER et DEMARS-FREMAULT, 1987).

B – La carie arrêtée

Elle siège sur les faces occlusales des molaires ainsi que sur les faces vestibulaires et proximales des incisives et canines. Son évolution lente et uniforme, répartie en surface, permet d'observer cliniquement et radiologiquement une dentine réactionnelle.

Bien qu'elles soient très importantes, ces pertes de substance coronaire ne constituent pas des indications d'extraction mais feront l'objet de reconstitutions complexes, comme les coiffes pédodontiques préformées, afin de maintenir la longueur d'arcade et la dimension verticale au niveau des molaires (FORTIER et DEMARS-FREMAULT, 1987).

C – Les polycaries

Ces polycaries, appelées caries précoces, sont caractéristiques de désordres hygiéno-diététiques. Ce sont des lésions rampantes et circulaires, de type évolutif, aboutissant à une destruction coronaire importante et des complications pulpoparodontales.

Elles débutent au niveau de la zone cervicale des incisives et canines et des faces occlusales et proximales des molaires temporaires. Le groupe incisivocanin mandibulaire, protégé par la langue et le flux salivaire chez ces jeunes enfants qui déglutissent sur le mode infantile, est souvent protégé (FORTIER et DEMARS-FREMAULT, 1987).

CHATEAU (1993) rappelle que « les extractions des dents temporaires, surtout celles des secondes molaires, ne doivent être faites que sous la menace de complications ».

L'extraction sera indiquée en cas de :

- dent non restaurable,
- dent nécrosée dont la longueur radiculaire est inférieure à 2/3,
- parulis à répétition,
- granulome,
- perforation du plancher pulpaire,
- accident cellulaire grave,
- ostéite,
- contexte général défavorable aux traitements conservateurs : risque oslérien, déficit immunitaire.

3.1.1.2 – Les maladies parodontales (BAILLEUL-FORESTIER et NAULIN-IFI, 2001).

En accord avec la conférence consensus de 1999, résumée par ARMITAGE, on distingue chez l'enfant :

3.1.1.2.1 – Les parodontites à début précoce (ou agressives)

Elles sont caractérisées par :

- le fait qu'elles surviennent chez des sujets jeunes,
- une faible quantité de dépôts tartriques et une faible susceptibilité à la carie,
- une disproportion de la réponse tissulaire : abcès, destruction tissulaire importante et rapide, foyers d'ostéolyse angulaire élargis,
- une microbiologie spécifique avec invasion tissulaire nécessitant une antibiothérapie en complément de la thérapeutique parodontale locale.

A – Les parodontites prépubertaires

Rarement vues en pratique quotidienne, ces pathologies sont souvent liées à un déficit immunitaire.

Elles surviennent avant la puberté (<14 ans) et touchent également les 2 sexes. Dans la plupart des cas, les organes dentaires sont atteints dès leur éruption sur l'arcade et sont rapidement exfoliés.

Elles peuvent être « localisées », affectant un nombre limité de dents temporaires et progressant lentement, ou « généralisées », progressant rapidement et touchant toutes les dents lactéales.

Certains auteurs préconisent l'extraction de toutes les dents temporaires mobiles, afin de réduire le risque de contamination aux dents permanentes pendant la période de denture mixte.

B – Les parodontites juvéniles

Cette parodontite survient en période pubertaire (12- 16 ans) et affecte les dents permanentes.

Dans sa forme localisée, seules les premières molaires et/ou les incisives sont atteintes, les lésions sont en miroir et symétriques. Dans sa forme généralisée, toutes les dents sont atteintes avec cependant un degré d'ostéolyse plus important au niveau des molaires et des incisives.

Actuellement, il n'est pas déterminé si ces deux pathologies sont des entités cliniques distinctes ou des manifestations différentes d'une même pathologie qui fait suite à une parodontite en denture temporaire.

3.1.1.2.2 – Parodontites manifestations de maladies systémiques

Elles peuvent être associées à :

- un désordre hématologique (neutropénie acquise, leucémie, autre),
- une maladie génétique (neutropénie cyclique et familiale, syndrome de Down, syndrome de Papillon-Lefèvre...).

3.1.1.2.3 – Maladies parodontales nécrosantes

Rare chez l'enfant, cette parodontite s'observe le plus souvent chez le jeune adulte.

3.1.1.2.4 – Abscessus parodontal

Il peut se manifester dans toute parodontite et représente le passage localisé à une forme aiguë suppurée, pouvant alors condamner la dent.

Il peut aussi survenir à la suite d'une lésion mécanique du parodonte profond, favorisant le développement bactérien.

3.1.1.3 – Les traumatismes alvéolo-dentaires et leurs complications (FRAYSSE C., 2004)

Chez le jeune enfant, les traumatismes alvéolo-dentaires sont fréquents et représentent la première cause d'extraction au niveau du secteur antérieur.

Ils concernent principalement les incisives centrales supérieures. Causés le plus souvent par une chute liée à l'apprentissage de la marche, à une activité sportive ou en cour de récréation, ils sont favorisés par l'existence d'une promaxillie ou proalvéolie maxillaire.

En denture lactéale ou mixte, il s'agit essentiellement de traumatismes dentaires puisque l'os est jeune et souple.

La thérapeutique sera fonction du type de traumatisme, de l'âge physiologique de la dent et de la coopération de l'enfant. Dans tous les cas, elle devra s'attacher à permettre la poursuite de la dentition en préservant le germe de la dent permanente de tout risque, d'ordre mécanique ou infectieux.

Ainsi, en cas de fracture coronaire, corono-radulaire, radulaire ou de luxation avec déplacement important et/ou dégâts osseux, l'extraction sera parfois le traitement de première intention.

3.1.2 – Expulsion dentaire

L'expulsion d'une dent temporaire (le plus souvent une incisive centrale) est un traumatisme survenant principalement chez le très jeune enfant.

Contrairement aux dents permanentes, on ne réimplante pas une dent temporaire en raison des risques de complications pour le germe de la dent permanente.

3.1.3 – Agénésie, oligodontie, anodontie (HELMS et BIGEARD, 1997)

3.1.3.1 – Agénésie

L'agénésie ou hypodontie est l'absence congénitale de certaines dents ou catégories de dents. Cette anomalie s'observe rarement en denture temporaire. Les dents temporaires et permanentes étant issues de la même lame dentaire, une agénésie de dent temporaire s'accompagne systématiquement d'une agénésie de dent permanente (l'inverse n'étant pas vrai).

En denture permanente, elle est souvent symétrique sur la même arcade et touche préférentiellement les dents de fin de série telles que les dents de sagesse (25%), les incisives latérales maxillaires (12%), les deuxièmes prémolaires mandibulaires, les deuxièmes prémolaires maxillaires, les incisives mandibulaires.

Un contrôle radiographique est impératif pour faire le diagnostic différentiel avec un retard d'éruption, une hétérotypie, une inclusion ou encore une extraction antérieure.

Certaines pathologies générales s'accompagne d'agénésies comme la trisomie 21, le syndrome de Christ, Siemens et Touraine, la dysplasie ectodermique ou le chérubisme.

3.1.3.2 – Oligodontie

Littéralement, le mot signifie « peu de dents ». Pour certains, on parle d'anodontie lorsque la moitié des dents fait défaut, pour d'autres, un quart des dents manquantes suffit à signer l'anomalie.

L'oligodontie est souvent observée en association avec un syndrome ectodermique.

3.1.3.3 – Anodontie

C'est l'absence totale des dents de l'une ou des deux dentures. Elle est exceptionnelle et peut être l'expression d'un syndrome affectant les tissus ectodermiques dont est issue la lame dentaire (hyper ou hypotrichose, kératose palmoplantaire).

3.1.4 – Dysharmonie dento-maxillaire (DDM)

Il s'agit d'une disproportion entre les dimensions mésio-distales des dents permanentes et le périmètre des arcades alvéolaires correspondantes.

La DDM par excès (ou macrodontie relative), se manifeste cliniquement par un encombrement.

C'est la principale cause de la perte prématurée des canines temporaires qui subissent une rhizolyse pathologique en biseau lors de l'éruption des incisives latérales permanentes et chutent à 6-8 ans au lieu de 10,5-12 ans.

3.2 – CONSEQUENCES DE LA PERTE PREMATUREE D'UNE DENT TEMPORAIRE.

3.2.1 – Notion d'équilibre dentaire

CHATEAU (1975), repris par de nombreux auteurs dont Mc DONALD et AVERY (1983), développe la notion d'équilibre dentaire (Fig. 20).

Dans une denture saine, chaque dent est en équilibre à l'intérieur de l'arcade sous l'action de différentes forces :

Les forces antéro-postérieures : chaque dent est calée entre ses voisines par les points de contacts proximaux.

Les forces verticales : exercées d'une part par les dents antagonistes et d'autre part, par les tissus parodontaux (os alvéolaire et ligament desmodontal).

Les forces latérales : il s'agit des pressions musculaires délivrées par la langue, les lèvres et les joues. Ces forces s'équilibrent dans une zone appelée « le couloir dentaire » de CHATEAU.

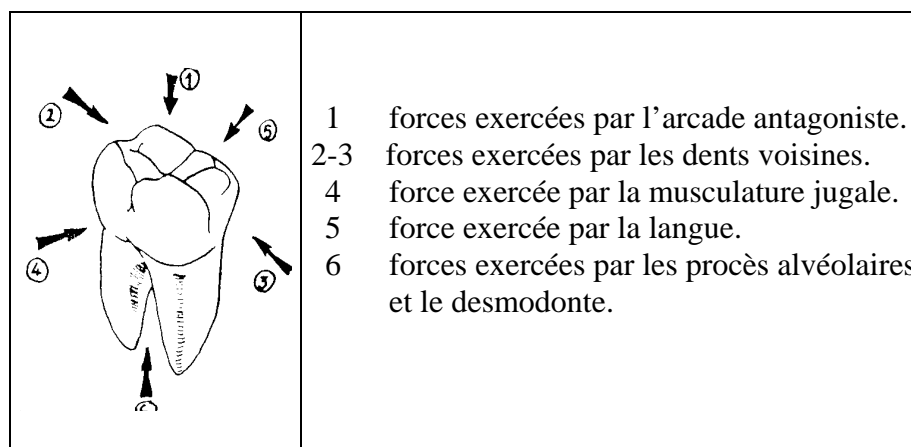


Fig. 20 – Forces s'exerçant sur l'organe dentaire aboutissant à l'équilibre dentaire (d'après LEJEUNE, 1978).

La suppression de l'une de ces forces provoque un déséquilibre qui se manifeste par des migrations, des versions, des égressions dentaires. Ainsi, lorsqu'il y a perte prématurée d'une dent temporaire, les dents adjacentes et antagonistes ont tendance à coloniser l'espace laissé vacant.

Deux processus en sont principalement responsables :

- la dérive mésiale physiologique des dents,
- et leur éruption continue, qui est également physiologique et à lieu tout au long de la vie, tendant à égresser les dents afin de compenser leur usure fonctionnelle.

Cette perte pathologique d'espace n'est pas sans conséquence sur l'ensemble de la denture, pouvant engendrer, d'après GHAFARI (1986) :

- un encombrement
- des perturbations de l'éruption de la dent permanente successionale pouvant aller jusqu'à l'inclusion,
- des dissymétries d'arcades, une déviation des milieux inter-incisifs,
- des interférences occlusales perturbant la fonction,
- des troubles fonctionnels, esthétiques.

3.2.2 – Généralités sur la fermeture d'espace en denture temporaire

En 1971, OWEN, souvent cité par la suite, a passé en revue les études sur les conséquences de la perte prématurée des dents lactéales et en a dégagé les points marquants :

-Au moins 96% des sites d'extraction restant déshabités pendant une année ou plus voient leur espace diminuer ou disparaître.

-La prévalence et le degré de perte d'espace sont corrélés au laps de temps écoulé après l'extraction prématurée. Plus les molaires temporaires sont extraites prématurément, en particulier avant l'éruption de la première molaire permanente, plus celles-ci migreront vers le site d'extraction.

-Après des extractions prématurées, le **taux d'espace perdu est plus important au maxillaire qu'à la mandibule.**

-Le taux et le degré les plus élevés de fermeture d'espace s'observent après la perte prématurée **des V maxillaires suivie de celle des V mandibulaires.**

-En général, la dérive des dents adjacentes au site d'extraction est mésiale pour les dents postérieures à l'édentement et distale pour les dents antérieures, les deux phénomènes pouvant se combiner.

En 1984, NORTHWAY a comparé les modifications spatiales de l'arcade dentaire après perte prématurée des molaires temporaires et celles survenant sur des arcades non perturbées.

Ses résultats confirment et complètent les observations d'OWEN :

-Le taux initial de perte d'espace est plus grand au maxillaire qu'à la mandibule.

-Alors qu'au maxillaire, ce taux est principalement lié à l'âge, ce n'est pas le cas à la mandibule.

-C'est dans **les 6 premiers mois** qui suivent l'extraction que le taux d'espace perdu est le plus fort.

-Au maxillaire, cette perte d'espace se stabilise deux ans après l'extraction précoce mais elle perdure à un rythme presque constant à la mandibule.

Les figures 21 et 22 illustrent les mécanismes de dérive des dents. Ils sont basés sur des observations cliniques et des rapports de littérature, et validés par les études de HOFFDING et KISSLING (1979).

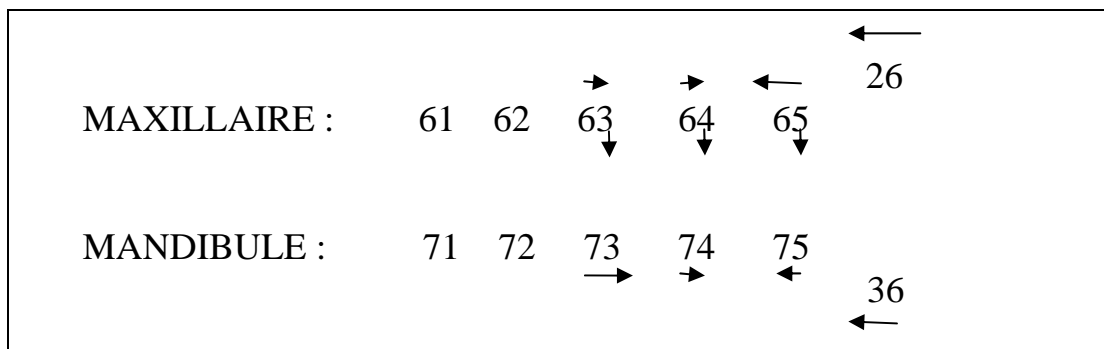


Fig. 21 – Direction et amplitude de la dérive des dents temporaires (d'après HOFFDING et KISSLING, 1979)

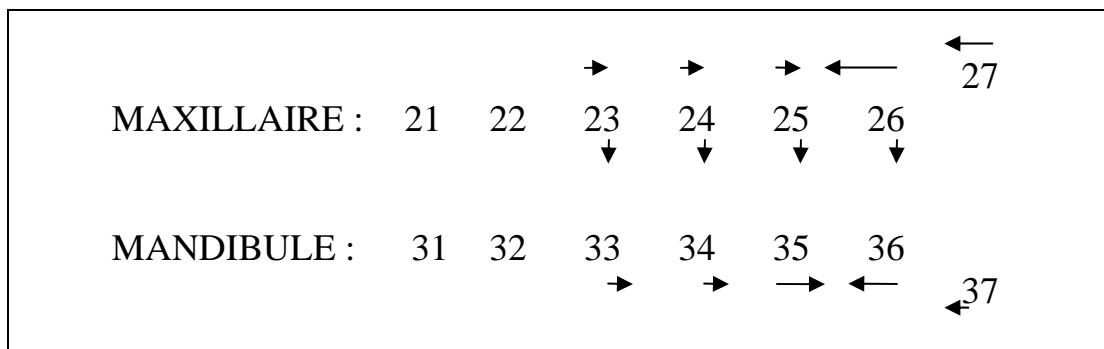


Fig. 22 – Direction et amplitude de la dérive des dents permanentes (d'après HOFFDING et KISSLING, 1979)

Commentaires :

- la première molaire permanente maxillaire combine un mouvement de dérive mésiale, une égression et souvent une rotation sur son axe palatin,
- en général, la dérive mésiale des 6 est quantitativement plus importante au maxillaire,
- les canines temporaires dérivent en direction distale, et ce de façon nettement plus importante à la mandibule. Ainsi, en cas de perte prématurée d'une dent temporaire mandibulaire, la déviation du milieu inter-incisif sera particulièrement marquée à la mandibule.

3.2.3 – Blocage cuspidien

Certains auteurs, cités par JASMIN et coll. (1980), attribuent à l'intercuspitation des premières molaires permanentes un rôle de « verrou ». Ainsi pour BREAKSPEAR (1961), ce blocage serait facilité par la courbe de Spee, pour LUNDSTRÖM (1955), l'intercuspitation des 6 ayant terminé leur évolution éviterait la dérive mésiale.

Mais l'expérience clinique ne valide pas ces affirmations car souvent, l'interposition linguale limite l'effet du blocage intercuspидien.

Pour TAYLOR et FULL (1994), l'intercuspitation des 6 ne fait que limiter leur dérive mésiale mais ne l'évite pas. La récupération du lee-way lors de la phase de constitution de la denture adolescente en est la preuve. L'éventuelle indication d'un maintien d'espace doit donc être envisagée.

3.2.4 – Conséquences en fonction de la dent temporaire en cause

3.2.4.1 – Perte d'une incisive temporaire

Selon MOYERS (1988), si la perte précoce d'une incisive temporaire survient avant que le germe de la dent permanente sous-jacent ne soit suffisamment développé, il y a rapidement une perte d'espace, une déviation du milieu inter-incisif et une malocclusion.

GHAFARI (1986) rapporte l'étude de CLINCH et Coll. (1959) qui ne mentionne aucune perte d'espace en cas de perte précoce d'incisive temporaire à partir du moment où les canines temporaires sont en occlusion (dés 20-28 mois). Contrairement à ce qu'avance MOYERS, c'est cette théorie qui se vérifie en pratique quotidienne.

Cependant, JASMIN (1980) constate que contrairement au maxillaire, la perte d'une incisive mandibulaire peut être suivie d'une perte d'espace avec déviation du milieu interincisif. Il l'explique par le fait que l'arcade maxillaire est maintenue par l'arcade mandibulaire qu'elle circonscrit alors que le secteur antérieur mandibulaire, sous la pression de l'arcade maxillaire, a tendance à se lingualer.

Par ailleurs, JASMIN et BENCHIMOL (1988) rappellent que la perte précoce d'une incisive temporaire maxillaire peut favoriser l'apparition ou l'entretien d'une praxie et/ou dysfonction préexistante (interposition linguale ou labiale, déglutition infantile), facteurs étiologiques incontestables de malocclusions.

Enfin, OCCHIMINUTI-SEDILLOT (1985) rappelle que l'enfant se trouve édenté au moment où il développe sa psychologie de relation, où il apprend à parler, à s'exprimer, à sourire.

JASMIN et BENCHIMOL (1988) notent que si le caractère inesthétique de l'absence prématurée d'une incisive lactéale peut influencer le psychisme et le comportement du jeune enfant, c'est le plus souvent les parents qu'il faut rassurer.

3.2.4.2 – Perte d'une canine temporaire

JASMIN (1988) rappelle que la perte prématurée des canines temporaires correspond surtout à un manque initial d'espace (on pensera à un encombrement du secteur antérieur, à une dysharmonie dento-alvéolaire). Il s'agit donc plus d'une conséquence que d'une cause de perte d'espace.

Lorsque cette perte est causée par carie ou traumatisme (ce qui est rare), le risque de perte d'espace est majeur à la mandibule en particulier puisque le maxillaire est lui stabilisé par l'arcade mandibulaire qu'il circonscrit, dans les cas où les rapports entre les bases osseuses sont normaux.

Ce risque augmente lorsque le diamètre de la canine permanente successionnelle est important, pouvant engendrer une évolution de cette dernière en position vestibulaire haute ou palatine.

Selon GHAFARI (1986), en denture temporaire, la perte prématurée d'une III mandibulaire peut être suivie d'une fermeture de l'espace correspondant par mésiogression des molaires temporaires, notamment si elle a lieu peu avant l'éruption des dents de 6 ans.

En denture mixte, cette perte précoce pourra être à l'origine d'une linguoversion (à la mandibule) ou d'une distoversion des incisives permanentes (à la mandibule ou au maxillaire) avec déviation du milieu inter-incisif du côté de l'édentement.

3.2.4.3 – Perte d'une molaire temporaire

A – Perte d'une première molaire temporaire

JOHNSEN (1980) observe une réduction d'espace dans les 6 mois qui suivent et précise qu'elle est :

- plus importante lorsqu'elle intervient avant 6 ans ou après 7 ans ½.
- liée principalement à la dérive mésiale des dents postérieures (V et 6) au maxillaire, et à la dérive distale de la canine temporaire à la mandibule.
- plus marquée au maxillaire qu'à la mandibule ; JASMIN et coll. (1980) notent cependant que si la perte d'une première molaire est responsable d'une réduction d'espace plus importante au maxillaire, c'est à la mandibule qu'elle provoque le plus fréquemment un encombrement, même si il est métriquement moins important qu'au maxillaire. Par ailleurs, il est important de maintenir l'espace à la mandibule car une perte d'espace est plus difficile à compenser à la mandibule qu'au maxillaire.
- plus importante dans les cas d'encombrement, avec un risque potentiel de déviation du milieu inter-incisif.

Selon GHAFARI (1986), une éruption ectopique de la canine ou de la première prémolaire ainsi que des variations dans la séquence d'éruption sont des conséquences possibles.

B – Perte d'une deuxième molaire temporaire

Tous les résultats des études rapportées par JASMIN et coll. (1980) sont concordants, la perte précoce d'une V maxillaire provoque une perte d'espace rapide et importante par mésialisation des 6, provoquant un encombrement postérieur dans 30% des cas et une modification des rapports sagittaux des 6 (Fig. 23).

Cette perte d'espace est moins marquée et plus lente à la mandibule, ce qu'ils attribuent à des facteurs locaux : densité osseuse plus importante à la mandibule qu'au maxillaire, position différente des axes des premières molaires permanentes (version disto-occlusale au maxillaire, donc arc de cercle à poussée mésiale pour assurer le redressement, alors qu'à la mandibule, il y a une version mésio-occlusale donc un arc de cercle à poussée distale pour assurer le redressement). Elle sera néanmoins plus difficile à gérer, pour ces mêmes raisons. Elle par ailleurs d'autant plus importante qu'elle a lieu avant la mise en occlusion des 6.

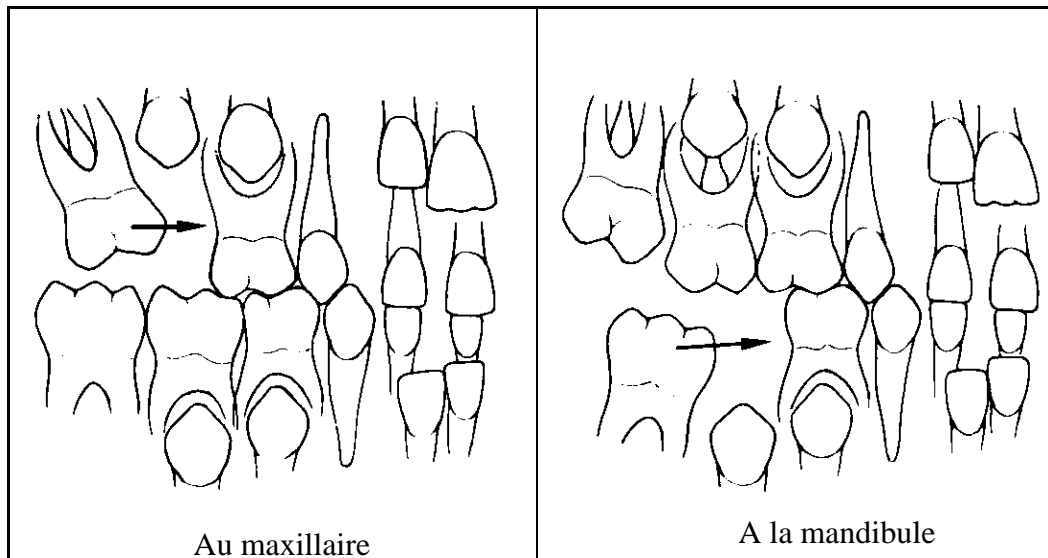


Fig. 23 – Absence prématurée d'une deuxième molaire temporaire avant la mise en occlusion des dents de 6 ans (d'après FORTIER et DEMARS-FREMAULT, 1987).

Selon GHAFARI (1986), les conséquences possibles sur les dents permanentes sont :

En cas de perte d'une V maxillaire :

- éruption distale de la première prémolaire (fréquente),
- rétention de la deuxième prémolaire (parfois au contraire, il peut y avoir éruption précoce),
- rétention de la canine (tendance beaucoup moins fréquente que pour la prémolaire).

En cas de perte d'une V mandibulaire : possible rétention ou éruption ectopique de la deuxième prémolaire.



Fig.24 – Perte prématurée d'une molaire temporaire : l'extraction prématurée d'une deuxième molaire maxillaire très cariée n'a pas été suivie chez cet enfant de la pose d'un mainteneur d'espace et a permis la mésialisation de la première molaire permanente. La radiographie montre la diminution du périmètre d'arcade et l'inclusion de la deuxième prémolaire (d'après RAPP et WINTER, 1983).

3.2.5 – Conclusions

Il ressort de ces observations que le problème de la perte d'espace est presque toujours consécutif à l'extraction précoce d'une (ou plusieurs) molaires temporaires.

Contrairement à l'opinion exprimée par OWEN en 1971 concernant la perte d'espace : « Il y a autant d'avis contradictoires qu'il y a d'auteurs », JASMIN (1980) rappelle que ces divergences sont principalement d'ordre qualitatif et quantitatif mais ne portent plus sur le fond.

Actuellement, tous les auteurs admettent que la perte prématurée d'une molaire temporaire induit dans les six mois une réduction de l'espace qui favorise, sinon aggrave l'apparition d'encombrement et de malocclusion en denture permanente, en particulier lorsqu'elle survient lors des périodes d'évolution des dents de 6 ans et des incisives permanentes (7-8 ans), périodes auxquelles les remaniements osseux et tissulaires sont les plus importants.

IV – INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DES MAINTENEURS D'ESPACE

L'indication du maintien de l'espace donne lieu à de nombreuses controverses chez les auteurs. Si certains pensent que le maintien de l'espace est rarement voire jamais nécessaire, nombreux sont ceux qui au contraire estiment qu'il est essentiel et doit être systématique. Il semble que la vérité se situe entre ces deux opinions extrêmes.

Pour CHRISTENSEN et FIELDS (1988) une analyse du cas permettra de choisir l'attitude appropriée entre maintenance, réouverture de l'espace ou abstention.

4.1 – ELEMENTS DE DIAGNOSTIC

TERLAJE et DONLY (2001) rappellent les éléments à prendre en compte pour poser l'indication ou non d'un maintien d'espace, déjà énumérés par LEJEUNE en 1978 :

4.1.1 – Epaisseur d'os recouvrant le germe

McDONALD (cité par LEJEUNE, 1978) fait remarquer qu'il est difficile de rapporter avec certitude la date d'éruption au développement radiculaire si l'os qui recouvrait le germe de la dent permanente a été détruit par un processus infectieux.

En effet, l'éruption se fait alors précocement. L'auteur précise que si les $\frac{3}{4}$ de la racine sont formés, la date d'éruption n'est pas avancée.

Par ailleurs, il rappelle qu'un délai de 4 à 5 mois est prévisible par mm d'os mesuré sur le cliché radiographique.

4.1.2 – Age dentaire

Les études menées par MOORREES (1969) sur l'éruption dentaire et notamment sur la corrélation entre le début du mouvement éruptif de la dent et son édification radiculaire ont montré que les canines émergent lorsqu'elles ont formé les $\frac{3}{4}$ de leur racine et les prémolaires émergent avec $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ de leur racine.

Ces résultats montrent l'avantage d'utiliser cette référence pour prévoir la date d'éruption des dents permanentes par rapport à celui fondé sur l'âge moyen d'éruption.

4.1.3 – Temps écoulé depuis la perte dentaire

McDONALD et AVERY (1994) indiquent que si une perte d'espace doit avoir lieu, elle se fera dans les 6 mois qui suivent la perte de la dent temporaire. Elle s'observe parfois dans les jours qui suivent.

Si un maintien d'espace est nécessaire, il est donc important que l'appareil soit en place le plus tôt possible après l'extraction.

4.1.4 – Séquence d'éruption

L'ordre d'éruption des dents permanentes joue un rôle important dans les rapports qui existeront entre les dents adjacentes.

En général, après éruption de la dent de 6 ans, les dents apparaissent à la mandibule dans leur ordre de position sur l'arcade: 1, 2, 3, 4, 5.

Il en est de même au maxillaire, excepté pour la canine : 1, 2, 4, 5, 3.

Si la V est extraite prématurément, et si la 7 apparaît sur l'arcade avant la 5, elle aggrave la mésialisation de la 6, fermant l'espace nécessaire à la mise en place de la 5.

4.1.5 – Retard d'éruption des dents permanentes

La persistance sur l'arcade ou l'ankylose d'une dent temporaire peut perturber le chemin et le délai d'éruption de la dent permanente.

L'avulsion et l'appareillage s'imposent afin de permettre l'éruption de la dent permanente dans une position normale.

4.1.6 – Espace disponible

Une évaluation de l'espace disponible doit être réalisée pour déterminer si le manque d'espace résulte de conditions préexistantes comme les caries proximales.

Le maintien d'espace en première intention n'est alors pas approprié mais fera suite à un appareillage actif permettant un regain d'espace (TERLAJE et DONLY, 2001).

Lorsque cette perte d'espace préexistante est sévère, une évaluation orthodontique est indiquée afin de décider de l'avulsion ou non de dents permanentes.

4.2 – INDICATION EN FONCTION DE LA DENT PERDUE PREMATUREMENT

4.2.1 – Dents antérieures

Incisive

Pour CHRISTENSEN et FIELDS (1988), le maintien de l'espace n'est indiqué que lorsque les canines temporaires ne sont pas encore en occlusion (avant 20-28 mois), or cela n'est pas envisageable en pratique chez de si jeunes enfants.

Ainsi, il n'y a pas d'indication en terme de maintien d'espace mais seulement lorsqu'il y a une demande esthétique ou fonctionnelle, qu'ils considèrent comme les seuls critères valables.

Canine

La perte précoce d'une canine est rare et est causée le plus souvent par l'éruption de l'incisive latérale dans les cas de DDM. L'indication de maintien d'espace dans ce cas s'en trouve donc limitée.

Cependant, lorsque une canine est perdue prématurément pour une autre raison, un maintien de l'espace est indiqué à la mandibule.

4.2.2 – Dents postérieures

Première molaire temporaire

Selon LEJEUNE (1978), le maintien de l'espace est indiqué :

- avant l'éruption des 6 et en période de phase active du développement de la dent de 6 ans et du développement des incisives permanentes (7-8 ans), en particulier à la mandibule.
- en cas de retard d'éruption de la première prémolaire, déterminé par son stade de maturation radiculaire,
- en cas d'absence de diastèmes simiens en denture temporaire.

Deuxième molaire temporaire

Si la perte de cette dent n'a pas ou peu de conséquences sur le secteur antérieur, les incidences considérables qu'elle peut avoir sur les rapports sagittaux des 6 et l'éruption de la seconde prémolaire en font la principale indication du mainteneur d'espace :

- avant 6 ans, afin de guider l'éruption des 6 et éviter ainsi leur mésiogression. LEJEUNE insiste sur le fait qu'un mainteneur est alors toujours nécessaire, hormis dans les cas d'agénésie.
- après 6 ans, afin de parer à la mésioversion des 6.

4.3 – CONTRE-INDICATIONS

La pose d'un mainteneur d'espace ne semble pas indiquée dans les cas suivants :

- lorsque la dent permanente de remplacement est proche de faire son éruption c'est-à-dire lorsqu'elle a réalisé les 2/3 de son édification radiculaire,
- en présence d'agénésie de la dent permanente, l'orientation thérapeutique est alors décidée en accord avec l'orthodontiste en fonction :
 - du « contexte » général bucco-dentaire (rapports molaires, présence ou non d'une DDM, articulé et disposition des incisives, présence ou agénésie des dents de sagesse),
 - du degré de coopération et de compréhension de l'enfant.
- lorsque la perte d'espace est antérieure à la perte précoce de la dent temporaire, c'est un regain d'espace qui est d'abord indiqué, à l'aide d'un mainteneur actif,
- en cas de DDM importante (de plus de 4-5mm) nécessitant des extractions de dents permanentes,
- en cas de microdontie relative,
- lorsqu'il y a un manque de coopération de la part de l'enfant ou des parents : hygiène médiocre, impossibilité de suivi régulier.

La pose d'un mainteneur d'espace ne peut être envisagée qu'après un diagnostic complet et une décision thérapeutique tenant compte des éléments vus précédemment.

V – LES MAINTENEURS D’ESPACE UNITAIRES FIXES

Les mainteneurs d’espace sont des appareillages dits passifs dont le rôle est de prévenir les mouvements dentaires anarchiques en cas de perte prématurée de dents temporaires.

Parmi les nombreux appareillages possibles, le choix se fera en fonction de :

- la dent absente,
- l’état des dents adjacentes,
- le type d’occlusion,
- l’âge du patient,
- sa coopération,
- la dextérité et les préférences du praticien.

5.1- IMPERATIFS DES MAINTENEURS D’ESPACE

Selon KARGUL et coll. (2003), et comparés aux mainteneurs d’espace amovibles, les appareillages fixes, lorsqu’ils sont correctement conçus, sont moins dommageables pour les tissus oraux, mieux intégrés par les jeunes patients et plus efficaces puisque portés en continu sur de longues périodes.

Les impératifs auxquels répondent les mainteneurs d’espace sont parfois difficiles à concilier :

- maintenir la dimension mésio-distale afin d’éviter la migration pathologique et la version des dents adjacentes,
- empêcher l’égression des antagonistes,
- être fonctionnels et permettre la mastication,
- ne pas entraver l’éruption de la dent en évolution,
- ne pas compromettre les dents restantes en leur imposant des contraintes excessives,
- éviter les troubles de la phonation, de la déglutition (par étalement de la langue), de la mastication,
- permettre une hygiène buccale correcte sans entraîner de pathologies des tissus dentaires et gingivaux.
- être simple et rapide à poser
- être bon marché sans exiger des coûts de laboratoire
- ne pas exiger trop de coopération
- être efficace et durable
- être totalement réversible et ne pas endommager les dents supports.

5.2 – MAINTENEURS D'ESPACE CONVENTIONNELS

Ce sont des appareillages uni ou bilatéraux constitués d'un fil ou d'un arc soudé à une bague ou une coiffe pédodontique préformée en acier inoxydable, elle-même scellée sur la dent support.

Le choix entre la bague et la couronne est fait en fonction :

- de la dent considérée : il faut être le plus conservateur possible lorsque la dent support est une dent permanente et préférer une bague à une couronne.
- du délabrement de la dent : en cas de délabrement coronaire important, de traitement endodontique ou d'anomalie de structure, on préfère la coiffe sur la dent temporaire.

5.2.1 – Bague/ ou couronne (coiffe pédodontique préformée) et fil coudé en U (band and loop)

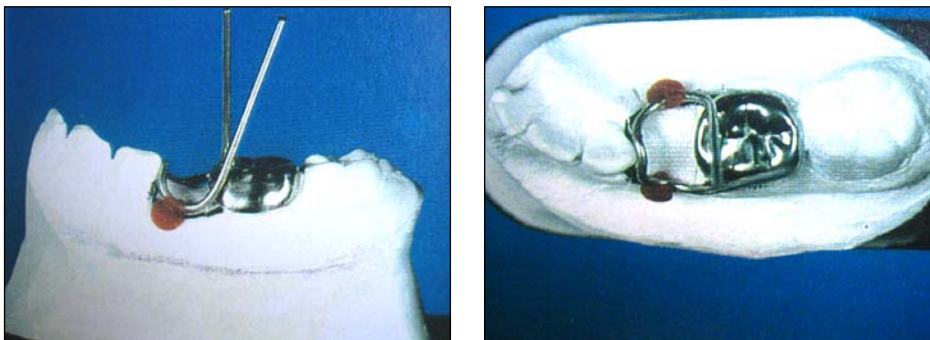


Fig. 25 a et b – Fabrication de la boucle (fil 0,9 mm) (d'après NAKATA et WEI, 1988).

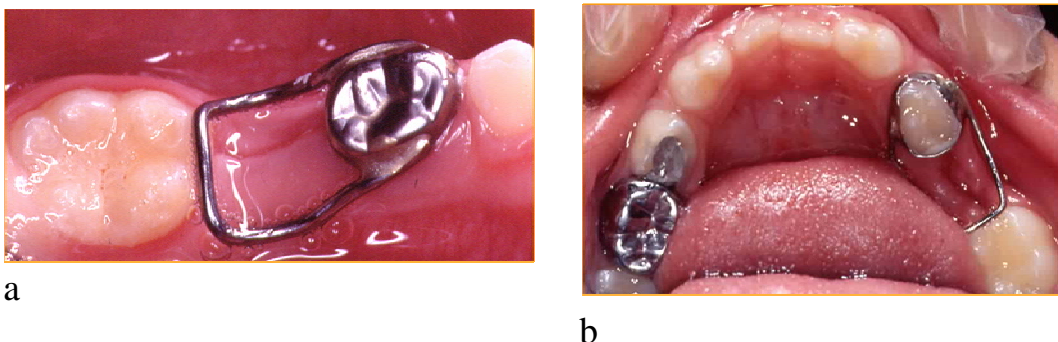


Fig. 26 – Mainteneurs d'espace : couronne et boucle sur dent temporaire (a), bague et boucle sur dent temporaire(b) (avec l'aimable autorisation du Pr FRAYSSE).

5.2.1.1 – Indications/ contre-indications

Ce type de mainteneur est utilisé pour maintenir l'espace d'une seule dent postérieure encastrée (CHRISTENSEN et FIELDS, 1988) :

- perte précoce de la IV en denture temporaire, avant ou après éruption de la première molaire permanente. La V sert alors de support d'ancrage et le bras d'extension mésial s'étend jusqu'à la face distale de la canine.
- perte précoce de la V mandibulaire en denture mixte en présence des 6, la IV sert alors d'ancrage et le bras d'extension est distal.
- perte précoce de la V maxillaire avant éruption complète des 6. La IV sert d'ancrage et le bras d'extension distal s'étend jusqu'à la face mésiale de la dent de 6 ans.

Il ne sera pas utilisé pour des longues périodes car il compromet l'hygiène orale (LIEBENBERG, 1994).

5.2.1.2 – Description du système « band and loop »

Cet appareillage est constitué d'une bague orthodontique ou d'une coiffe pédodontique préformée à laquelle est soudé un bras d'extension mésial ou distal (fil métallique de 0,9 mm) coudé. Il épouse la forme de la zone édentée afin de limiter les mouvements de bascule mais reste à distance de 1 mm du tissu gingival pour ne pas le léser : il doit passer des deux côtés du sommet de la crête et remonter en cervical du point de contact. Par ailleurs, sa largeur doit être suffisante pour permettre l'éruption de la dent permanente (Fig. 25 et 26).

5.2.1.3 – Protocole clinique

- la bague (ou couronne) est sélectionnée et adaptée à la dent support.
- prise d'empreinte de l'arcade concernée, bague en place non scellée (l'empreinte peut être réalisée avant l'extraction, l'appareillage devra alors être scellé dans la semaine),
- réalisation de l'appareillage au laboratoire de prothèse sur modèle en plâtre,
- vérification et adaptation en bouche,
- scellement au CVI de scellement en prenant soin d'éliminer les excès et de contrôler l'occlusion,
- suivi régulier du patient.

5.2.2 – Bague ou couronne avec barre

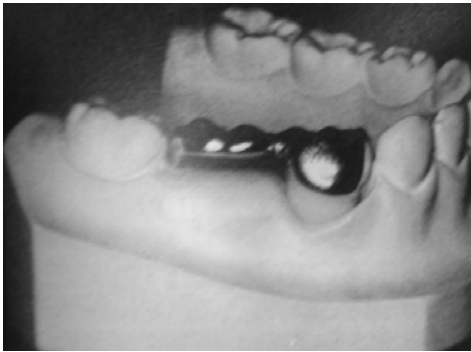


Fig. 27 – Couronne et barre façonnée en élément occlusal fonctionnel (d'après GHAFARI, 1986).



Fig. 28 – Couronne et barre (d'après GHAFARI, 1986).

Une barre est plus rigide et plus forte qu'un fil (Fig. 28). Elle n'est utilisée que lorsque son extrémité libre peut entrer en contact avec une large surface de la dent adjacente. Quand ce n'est pas le cas, on lui préférera le fil coudé. Même si des mainteneurs fonctionnels ont été décrits, où le bras d'extension est façonné en élément occlusal (Fig.27), ce procédé majora considérablement le risque de bascule et de descellement et **nécessite l'adjonction d'un appui occlusal** (GHAFARI, 1986).

5.2.3 – Système dit à extension ou à butée distale (Distal shoe)

5.2.3.1 – Indication

C'est le système de choix lorsqu'une V est perdue prématurément avant éruption de la dent de 6 ans.

5.2.3.2 – Description du distal shoe

L'appareillage ressemble beaucoup au « band and loop », il utilise la IV comme support de la bague (ou de la couronne) avec une boucle (fil .036 ou .040) supragingivale qui s'étend jusqu'au contact initial distal de la V. Une petite pièce en acier est soudée à la partie distale de la boucle et placée au niveau du site d'extraction ; elle constitue ainsi un plan guide pour l'éruption de la 6, et doit pour cela se trouver à 1 mm au-dessous de la crête marginale mésiale de la molaire en éruption. Elle ne doit en aucun cas gêner son éruption. La boucle peut être sousgingivale si nécessaire voire même s'étendre dans l'emplacement de la racine distale de la V (Fig. 30).

Lorsque la molaire permanente a fait son éruption, l'extension peut être coupée tandis que la bague et le bras d'extension maintiennent l'espace nécessaire (GEGENHEIMER, 1992).

D'autres alternatives et appareillages à extension distale ont été décrits : L'appareil de Garcia-Godoy décrit par HUNTER (1989), présente l'avantage d'offrir un meilleur ancrage, permettant ainsi un gain d'espace minime par activation du système (Fig. 29).

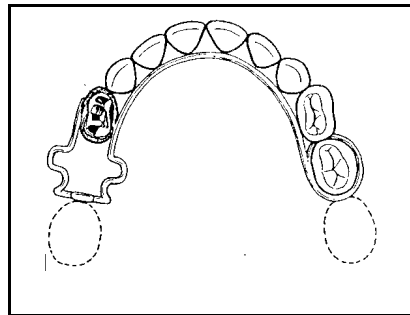


Fig. 29 – Appareil de Garcia-Godoy : la molaire controlatérale peut être utilisée pour renforcer l'ancrage (d'après HUNTER, 1989)

5.2.3.3 – Inconvénients

Ce système présente plusieurs inconvénients. La conception de son extension en fait un appareil relativement fragile ne permettant pas une restauration fonctionnelle.

De plus, un examen histologique montre qu'après la pose de cet appareil, l'épithélialisation n'est pas complète. Ce système est par conséquent contre-indiqué lorsqu'il existe des problèmes médicaux avec un risque infectieux non négligeable notamment un risque d'endocardite ou une déficience immunitaire (CHRISTENSEN et FIELDS, 1988).

5.2.3.4 – Réalisation

Le protocole est le même que celui décrit précédemment toutefois, un cliché rétroalvéolaire appareil en place sera pris avant le scellement pour s'assurer de son bon positionnement.

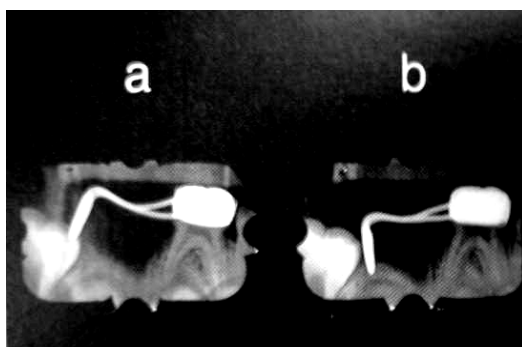


Fig. 30 – Système à extension distale (boucle sous gingivale) : l'extension distale ne doit pas gêner l'éruption de la première molaire permanente (a) mais doit guider cette dent en sa position correcte (b) (GHAFARI 1986).

5.2.4 – Arcs de maintien d'espace inter-dentaire

Ces systèmes présentent un ancrage bilatéral et sont utilisés le plus souvent lorsque au moins une molaire temporaire est perdue prématurément. Ils peuvent cependant être utilisés pour un édentement précoce unitaire.

5.2.4.1 – A la mandibule : l'arc lingual

C'est le système de choix en dentition mixte lorsqu'il y a au moins la perte d'une V mandibulaire tandis que les 6 et toutes les incisives permanentes mandibulaires sont présentes.

En effet, puisque les secondes prémolaires font en général leur éruption après les premières prémolaires, une bague/couronne avec boucle perdrait son support mésial et serait donc inefficace.

Cependant, si les incisives permanentes n'ont pas fait leur éruption, et afin d'éviter qu'elles ne la fassent en lingual de l'arc, une bague/couronne et boucle est placée provisoirement puis remplacée par un arc lingual lorsque les incisives sont en place (GHAFARI, 1986).

Il est constitué d'un fil (.036 ou .040-inch) solidarisé aux surfaces linguales des bagues situées sur les 6, et s'étendant au contact des surfaces linguales des incisives.



Fig. 31 – Arc lingual de maintien d'espace soudé sur bagues (avec l'aimable autorisation du Pr FRAYSSE).

5.2.4.2 – Au maxillaire

A – Arc de Nance

Il est indiqué en cas de perte unilatérale ou bilatérale des V maxillaires tandis que les 6 ont fait leur éruption.

Il a la même fonction que l'arc lingual à la mandibule mais au lieu d'être en contact avec les incisives, il est enrobé dans un bouton palatin acrylique placé en contact avec le palais dur antérieur. Il doit de ce fait être contrôlé régulièrement puisqu'il peut facilement irriter les tissus (Fig.32).

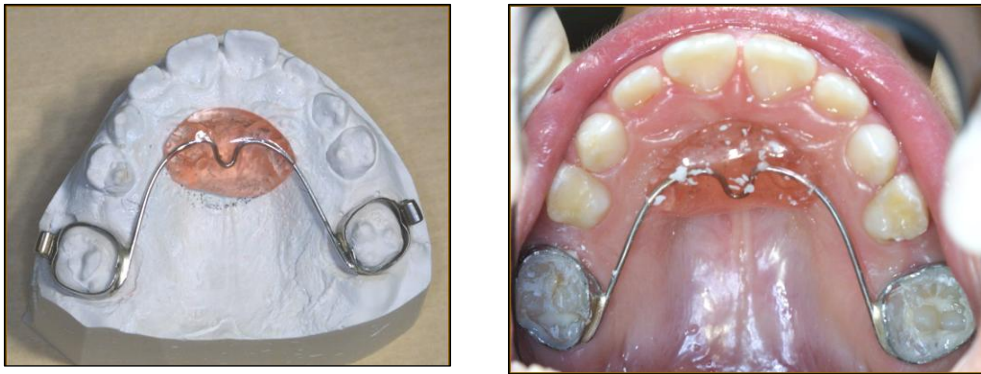


Fig. 32 a et b – Arc de maintien de Nance (avec l'aimable autorisation du Pr FRAYSSE).

B - Barre ou arc transpalatin

Il est indiqué en cas de perte d'une seule V maxillaire. En effet, les molaires permanentes maxillaire ayant tendance à tourner autour de leur racine palatine, la présence d'au moins une V assure un attachement plus rigide qui prévient ce risque (TERLAJE et DONLY, 2001).

Bien qu'il soit plus facile à réaliser et à nettoyer que l'arc de Nance, de nombreux cliniciens estiment que son efficacité en terme de maintien d'espace est moindre (CHRISTENSEN et FIELDS, 1988).

Il est constitué d'un fil (.036 ou .040) traversant le palais et fixé sur les surfaces linguales des bagues scellées sur les 6. Une boucle oméga peut être ajoutée au centre de la barre pour prévenir la rotation antérieure des molaires permanentes.

5.2.4.3 – Arc de maintien avec dent prothétique

Il est possible d'ajouter sur un arc scellé (lingual ou palatin) jusqu'à 4 dents antérieures pour éviter des troubles fonctionnels (posture linguale, phonation) et surtout restaurer l'esthétique (Fig. 33, 34, 35).

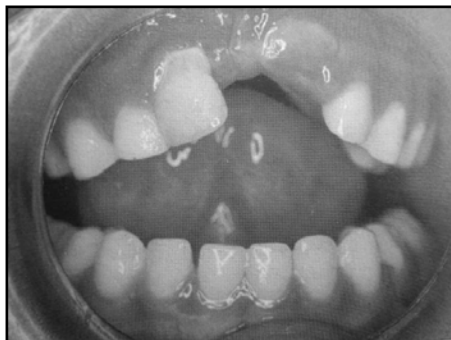
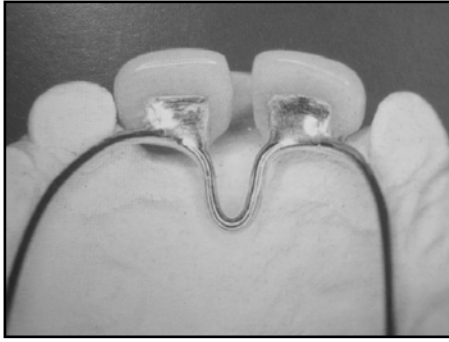
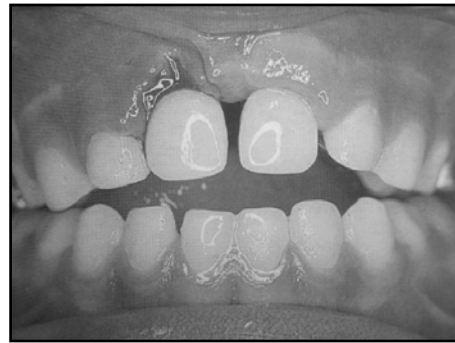


Fig. 33 – Une prothèse fixée destinée à remplacer les incisives centrales supérieures (après extraction de 51) doit être réalisée. Elle est constituée d'un arc palatin soudé à deux bagues orthodontiques (entourant 55 et 65), cet arc supportant les deux dents prothétiques. (d'après CHRISTENSEN et FIELDS, 1988).



<Fig. 34 – Détail de la partie antérieure de l'arc (d'après CHRISTENSEN et FIELDS, 1988).

>Fig. 35 – Prothèse fixée en bouche supportant les dents prothétiques (d'après CHRISTENSEN et FIELDS, 1988).



5.2.5 – Etude de l'efficacité et des complications de l'acte

Aucune étude n'a évalué l'efficacité d'un mainteneur d'espace scellé isolément ; l'étude de la longévité et de l'efficacité de ces derniers est incluse dans des études portant sur plusieurs types de mainteneurs à la fois.

En 1998, QUDEIMAT et FAYLE étudient sur 4 ans la longévité de 301 mainteneurs d'espace adaptés sur 141 patients (âge moyen 8,8 ans) en fonction de leur dessin et de leur construction (Tableau 01) ainsi que leurs complications.

| Design | mainteneurs d'espace (%) |
|--------------------|--------------------------|
| Appareil amovible | 82 (31%) |
| Bague et boucle | 81 (27%) |
| Arc lingual | 71 (24%) |
| Arc de Nance | 30 (10%) |
| Prothèse fixée | 20 (7%) |
| Distal shoe | 6 (2%) |
| Couronne et boucle | 1 (0,3%) |
| Total | 301 (100%) |

Tableau 01 – Différents types de mainteneurs d'espace inclus dans l'étude.

Le temps moyen de survie (TMS) des mainteneurs est de 7 mois (méthode de la table de survie). Des différences significatives (Tableau 02) existent entre les différents appareillages. Les mainteneurs d'espace unitaires ont le TMS le plus long soit 13 mois tandis que l'arc de maintien lingual a le plus bas soit 14 mois.

Les mainteneurs unilatéraux ont un TMS supérieur aux bilatéraux (13 mois contre 5 mois). Le sexe, l'âge, l'arcade concernée par l'appareillage, l'évaluation adéquate préopératoire n'influencent pas le TMS.

| Variabes | Temps moyen de survie (mois) | p |
|-------------------------------|------------------------------|---------|
| Arc lingual | 4 | |
| Arc de Nance | 6 | <0,005 |
| Appareils amovibles | 9 | |
| Appareils unitaires | 13 | |
| Mainteneurs bilatéraux fixes | 5 | |
| Mainteneurs unilatéraux fixes | 13 | |
| Mainteneurs rescellés | 4,5 | |
| nouveaux | 7 | <0,0005 |
| remplacés | 10 | |
| réparés | 13,5 | |
| Réajustés plus de 2 fois | 3,5 | |
| Réajustés 2 fois ou moins | 10 | <0,0005 |

Tableau 02 – Temps moyen de survie des mainteneurs d'espace (d'après QUDEIMAT et FAYLE, 1998).

Cette étude met en évidence un fort pourcentage d'échecs (63%). Les principales complications sont le descellement, la cassure avec les échecs de soudure et les lésions des tissus mous causées par des interférences avec la séquence d'éruption (Tableau 03).

La fréquence ne diffère pas parmi les appareillages scellés sur les dents permanentes ou temporaires ($p>0,05$).

| Cause échecs | N appareils fixes | N appareil amovibles | N mainteneurs d'espace |
|--|-------------------|----------------------|------------------------|
| Descellement | 68 | 0 | 68 (36%) |
| Cassure | 15 | 30 | 45 (23%) |
| Dessin | | | |
| Lésions des tissus mous | 13 | 0 | 13 (7%) |
| Interférences avec les dents en éruption | 5 | 0 | 5 (3%) |
| Sélection inappropriée | 1 | 0 | 1 (0,5%) |
| Perte | 12 | 5 | 17 (9%) |
| Perte de dent de l'appareillage | 2 | 5 | 7 (4%) |
| Evaluation inadéquate | 5 | 0 | 5 (3%) |
| Détérioration de l'adaptation | 0 | 3 | 3 (2%) |
| Manque de coopération | 1 | 1 | 2 (1%) |
| Esthétique inacceptable | 0 | 2 | 2 (1%) |
| Distorsion | 1 | 0 | 1 (0,5) |
| Plus de 2 raisons | 14 | 3 | 17 (9%) |
| Pas de rapport | 4 | 0 | 4 (2%) |
| Total | 141 | 49 | 190 (100%) |

Tableau 03 – Echecs de différents mainteneurs d'espace fixes et amovibles (d'après QUDEIMAT et FAYLE, 1998).

Le taux relativement élevé de complications liées au ciment s'explique par la difficulté de maintenir un champ sec durant le scellement, particulièrement en bilatéral ainsi que par la mauvaise adaptation des bagues.

Les complications liées aux soudures seraient plus liées au stress mécanique à long terme qu'au dessin même du mainteneur et rappellent l'importance d'une bonne technique de fabrication et de soudure lors de la réalisation de l'appareillage.

En 2002, RAJAB réalise une étude similaire sur 387 mainteneurs d'espace (bague et boucle, arc lingual, arc de Nance, appareil amovible) adaptés sur 358 patients (entre 3 et 9 ans) sur 5 ans.

Comparé aux études précédentes, le taux d'échec (30,7%) est faible (Tableau 04). Le temps moyen de survie des mainteneurs dans cette étude est de 18 mois, l'arc lingual présente le TMS le plus bas tandis que l'arc de Nance présente le plus élevé.

| Type de mainteneur d'espace | Résultat final des mainteneurs N | | | | Total N |
|-----------------------------|----------------------------------|-------|------------------------------|--------------------------------|---------|
| | Echec | Perdu | Succès (jusqu'à leur dépose) | Succès (toujours fonctionnels) | |
| Bague et boucle | 49 | 29 | 16 | 77 | 171 |
| Arc lingual | 54 | 21 | 8 | 32 | 115 |
| Arc de Nance | 10 | 18 | 7 | 34 | 69 |
| Appareil amovible | 6 | 9 | 2 | 15 | 32 |
| Total | 119 | 77 | 33 | 158 | 387 |

Tableau 04 – Résultat final du placement de chaque type de mainteneur à la fin de l'étude (d'après RAJAB, 2002).

| Cause d'échec | Type de mainteneur N | | | | Total N(%) |
|-----------------------|----------------------|-------------|--------------|----------|------------|
| | Band&loop | Arc lingual | Arc de Nance | Amovible | |
| Descellement | 18 | 17 | 4 | 0 | 39 (32,8%) |
| Cassure | 24 | 33 | 2 | 0 | 59 (49,6%) |
| Lésions tissus mous | 3 | 4 | 4 | 2 | 13 (11%) |
| Interférence éruption | 4 | 0 | 0 | 1 | 5 (4,2%) |
| Perdu | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 (2,5%) |
| Total | 49 | 54 | 10 | 6 | 119 (100%) |

Tableau 05 – Causes d'échec (d'après RAJAB, 2002).

Dans cette étude, la principale cause d'échec est la cassure, notamment pour les arcs linguaux suivi des Band&Loop (Tableau 5). La seconde cause d'échec est le descellement.

Les lésions des tissus mous représentent 11% des échecs (9,3% pour les appareils fixes et 1,7% pour les appareils amovibles). Dans une étude antérieure, il avait été conclu que les lésions des tissus mous étaient causées principalement par les mainteneurs unilatéraux mais ni cette étude ni celle de QUDEIMAT et FAYLE (1998) ne le confirment.

5.2.6 – Conclusions

Ces mainteneurs d'espace fixes présentent de nombreux inconvénients, rappelés par SIMSEK et coll. (2004) :

- une tendance à induire au niveau des dents supports des migrations et des rotations,
- des risques de déminéralisation et de développement de caries sur les dents supports (ARTUN, 1983),
- ils nécessitent souvent des préparations des dents supports,
- ils impliquent de ce fait des séances multiples et plus longues au fauteuil,
- des étapes de laboratoire sont nécessaires,
- ils peuvent se fracturer au niveau des zones de soudure,
- pour la plupart d'entre eux, ils ne restaurent pas la fonction et ne s'opposent pas à l'égression de l'antagoniste,
- ils sont inesthétiques.

McDONALD et AVERY (1994), préconisent une dépose annuelle de ce type d'appareil afin d'inspecter la dent support, la nettoyer et faire une application de fluor avant de le resceller.

QUDEIMAT et FAYLE (1998), recommandent un suivi très régulier pour déceler les problèmes faisant suite à l'insertion de ces mainteneurs, avec des rendez-vous tous les 2 mois (appareils fixes bilatéraux) ou 4 mois (appareils fixes unilatéraux).

Ils suggèrent également de changer les appareils lorsqu'ils sont utilisés sur de longues périodes (plusieurs années) et de vérifier les dents supports et les tissus mous sous l'appareil.

5.3 – MAINTENEURS D'ESPACE COLLES DIRECTEMENT AUX SURFACES DENTAIRES

5.3.1 – Avantages des systèmes collés

En comparaison avec les systèmes scellés (bagues/couronnes), l'utilisation de ce type de mainteneur présente les avantages suivants, rapportés par ARTUN (1983) :

- leur réalisation est rapide, facile et économique, ne nécessitant pas d'étapes de laboratoire et moins de coopération de la part du patient,
- la procédure se fait en une séance,
- évite les désavantages liés au scellement : résorption du ciment, décalcifications, reprises de caries,
- plus esthétiques,
- plus faciles à nettoyer,
- moins délabrants pour les tissus dentaires et souvent totalement réversibles,
- moins traumatisant pour les tissus gingivaux et pour les dents support,
- le collage peut se faire sur une dent temporaire ou permanente de n'importe quel diamètre, qu'elle soit inclinée ou en rotation ou qu'elle n'ait pas totalement terminé son éruption (LIEBENBERG, 1994).

5.3.2 – Fil directement collé aux faces vestibulaires, linguales ou palatines

En 1976, SWAINE et WRIGHT réalisent une première étude sur la durabilité et l'efficacité de ce système. Ils utilisent un fil d'acier simple de 032, collé au composite photopolymérisé sur les faces vestibulaires des deux dents bordant l'édentement (Fig.36).

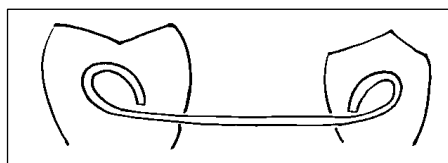


Fig. 36 – Représentation schématique d'un mainteneur d'espace constitué d'un fil d'acier de section ronde avec des boucles aux deux extrémités (d'après SWAINE, 1976)

Les résultats sont considérés comme décevants puisque seulement 70% des mainteneurs d'espace sont restés en place après 6 mois.

Alors que le taux de réussite est de 83% pour les mainteneurs placés entre deux dents temporaires (canine et seconde molaire), il n'est que de 40% pour ceux placés entre une molaire temporaire et la première molaire permanente.

Pour les auteurs, cette différence est liée à l'éruption incomplète de la première molaire permanente, qui d'une part rend plus difficile les étapes de collage et d'autre part oblige le praticien à placer le fil plus proche de la face occlusale et donc plus exposé aux pressions occlusales.

Cependant, les mesures de l'espace concerné, effectuées avant et après traitement, témoignaient de l'efficacité de ce système.

En 1983, ARTUN et MARSTRANDER testent deux types de mainteneurs collés selon le protocole habituel (tableaux 6 et 7).

L'un est constitué d'un fil simple (.032 elgiloy bleu) comportant une boucle à chaque extrémité pour assurer la rétention du composite. Alors qu'au maxillaire, le fil est droit, à la mandibule, il présente un décrochement gingival afin de le protéger des forces occlusales (Fig. 37 a et b).

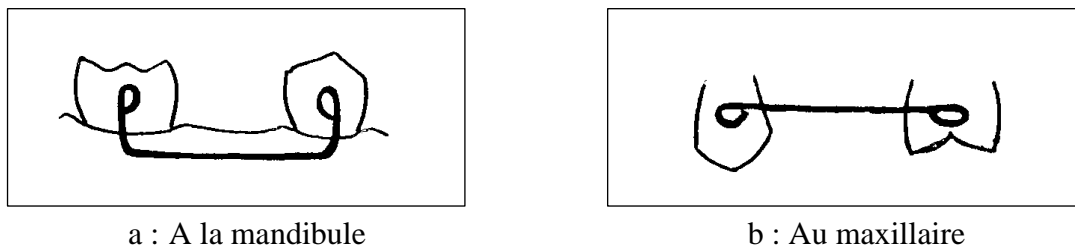


Fig. 37 – Représentation schématique de mainteneurs d'espace collés réalisés avec un fil simple droit au maxillaire(b), coudé à la mandibule (a) (d'après ARTUN et MARSTRANDER, 1983).

| Arcade | dent support | insérés N | échecs N | taux d'échec |
|------------------|--------------|-----------|----------|--------------|
| Maxillaire | III-V | 5 | 1 | |
| | IV-6 | 3 | 1 | |
| Total maxillaire | | 8 | 2 | 25% |
| Mandibule | III-V | 10 | 1 | |
| | III-6 | 8 | 2 | |
| | IV-6 | 10 | 4 | |
| Total mandibule | | 28 | 7 | 25% |
| Total | | 36 | 9 | 25% |

Tableau 06 – Nombre d'appareils (fil simple) posés et taux d'échec (d'après ARTUN et MARSTRANDER, 1983).

L'autre est constitué d'un fil torsadé qui améliore la rétention du composite, les boucles n'étant alors plus nécessaires. Au maxillaire comme à la mandibule, un décrochement gingival est réalisé (Fig. 38).

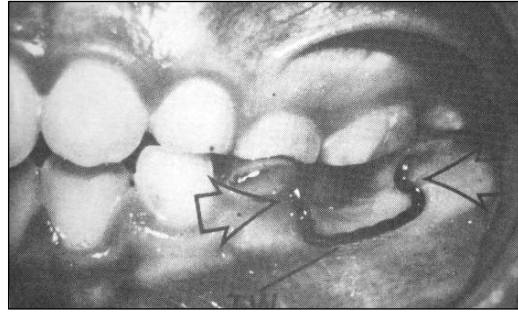
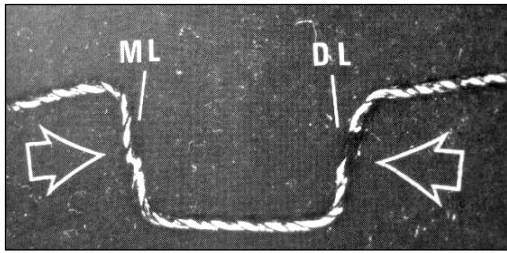


Fig. 38 – Mainteneur d'espace collé mandibulaire réalisé avec un fil torsadé (d'après ARTUN et MARSTRANDER, 1983).

| Arcade | dent support | insérés N | échecs N | taux d'échec |
|------------------|--------------|-----------|----------|--------------|
| Maxillaire | III-V | 7 | 1 | |
| | III-6 | 1 | 0 | |
| | IV-6 | 1 | 0 | |
| Total maxillaire | | 9 | 1 | 11% |
| Mandibule | III-V | 9 | 1 | |
| | III-6 | 3 | 1 | |
| | IV-6 | 7 | 0 | |
| Total mandibule | | 19 | 2 | 11% |
| Total | | 28 | 3 | 11% |

Tableau 07 – nombre d'appareils (fil torsadé sans boucles) posés et taux d'échec (d'après ARTUN et MARSTRANDER, 1983).

Deux types d'échecs ont été observés : décollement à l'interface émail/composite (souvent dû à une mauvaise préparation de la surface, une contamination humide, un problème lors de la prise) ou décollement à l'interface composite/appareillage (dû à une insuffisance de composite pour recouvrir l'appareillage).

ARTUN et MARSTRANDER (1983) font les observations suivantes : A la différence de SWAINE et WRIGHT (1976), qui obtenaient un taux d'échec plus élevé à la mandibule, ils obtiennent des taux d'échecs identiques aux deux arcades et en concluent qu'ils est primordial que le dessin du mainteneur lui permette de subir au minimum les forces occlusales.

Pour ARTUN et MARSTRANDER (1983), la différence entre les deux types de mainteneurs est liée à l'absence de boucles aux extrémités du fil torsadé qui d'une part, diminue les risques d'interférence gingivale en autorisant un collage plus proche de la gencive et d'autre part, augmente la surface de contact mésiolinguale, permettant un collage de toute la face vestibulaire.

En 2004, SIMSEK et coll. évaluent la performance clinique d'un fil simple collé aux surfaces dentaires sur une période de 12 à 18 mois.

Ils utilisent un adhésif dentinaire de cinquième génération (Single bond) et un composite fluide (Tetric Flow).

Comme l'avaient préconisé ARTUN et MARSTRANDER (1983), le fil présente un décrochement gingival, au maxillaire comme à la mandibule.

Sur 64 mainteneurs d'espace, seulement 3 mainteneurs, collés sur des dents temporaires mandibulaires, se sont décollés (2 dans les deux premiers mois et 1 au cours du dix-septième mois), ce qui correspond à un taux d'échec de 5%.

SIMSEK (2004) attribue ce faible taux d'échec aux qualités des systèmes de collage utilisés. Il est en effet établi que le composite fluide s'adapte mieux et plus facilement aux surfaces difficiles d'accès et que sa porosité est moindre.

Concernant les échecs observés à la mandibule, outre la difficulté d'obtenir un champ opératoire parfaitement sec et l'importance des forces masticatoires, YILMAZ et coll. (2002), cités par SIMSEK, ont récemment montré que la qualité de la surface amélaire des dents temporaires mandibulaires pouvait également expliquer ce résultat.

Par ailleurs, les mesures de l'espace à conserver, effectuées à chaque contrôle, ne montrent pas de variations statistiquement significatives et témoignent de l'efficacité de ce système.

5.3.3 – Autres systèmes collés

5.3.3.1 – Mainteneur d'espace d'ATHANASIOU et FARSARIS (1984)

Indiqué pour les secteurs postérieurs, il est composé de deux sections emboîtables (Fig.39). Après avoir mesuré en bouche l'espace à maintenir, le praticien coupe l'excès de fil et emboîte les deux sections. Le système est alors prêt à être collé.

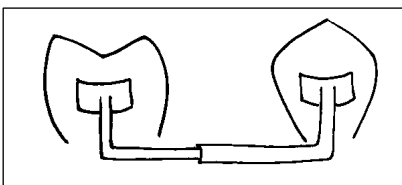


Fig. 39 – Représentation schématique d'un mainteneur d'espace collé (d'après ATHANASIOU et FARSARIS, 1984).

5.3.3.2 – Barre ou fil collé aux faces occlusales ou incorporé à des restaurations existantes :

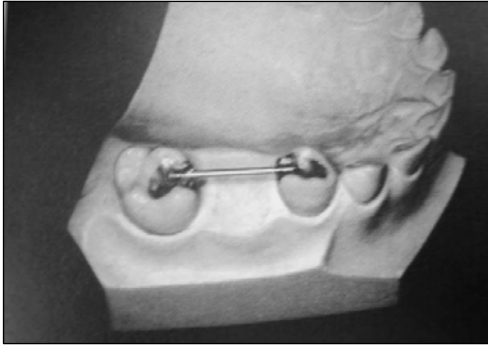


Fig. 40 – Barre incorporée à des restaurations occlusales en amalgames (d'après GHAFARI, 1986).

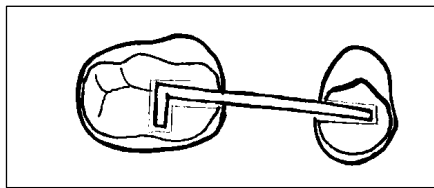


Fig. 41 – Représentation schématique d'un fil placé dans les rainures occlusales et collé au Fuji II photopolymérisé (d'après LIEBENBERG, 1994).

Ces systèmes ne sont habituellement pas indiqués, sauf s'ils sont prévus pour une courte durée, car ils ont plus tendance à se fracturer que les systèmes reliés par soudure à des bagues ou des couronnes elles-mêmes scellées. Ils requièrent de ce fait plus de vigilance au niveau occlusal et des contrôles fréquents (GHAFARI, 1986).

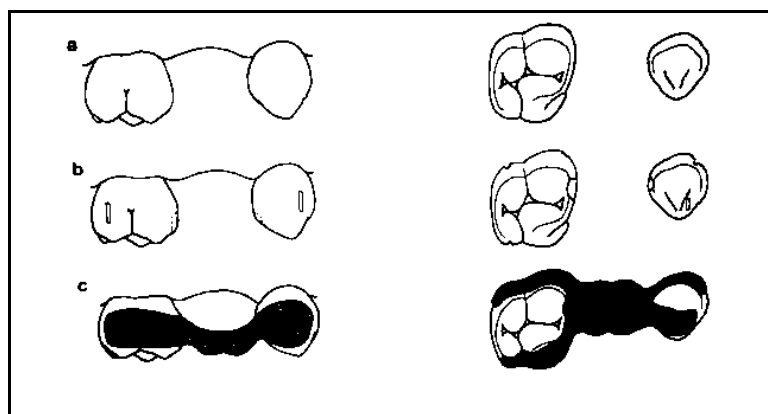
5.3.3.3 – Bridge collé modifié

Bien qu'ils présentent l'avantage de restaurer la fonction et l'esthétique, les bridges collés conventionnels ne sont que rarement réalisés en dentisterie pédiatrique car ils sont difficiles à réaliser chez le jeune enfant, ils impliquent un délabrement conséquent et irréversible des dents support et leur coût est important.

Pour le secteur antérieur, on leur préfère les arcs de maintien d'espace sur lesquels seront fixées une ou plusieurs dents prothétiques (ARTAUD, 1999).

A – Bridge métallique

Concernant les secteurs postérieurs, les modifications apportées par LIEGOIS et LIMME (1999) au bridge métallique conventionnel sont faites dans le but de réaliser un mainteneur d'espace fonctionnel moins onéreux et moins délabrant tout en conservant sa résistance et sa solidité (Fig. 42).



*Fig. 42 – Schématisation de la réalisation d'un bridge métallique modifié
(d'après LIEGEOIS et LIMME, 1999).*

a : situation initiale après la perte de la 5

b : situation après préparation des dents supports (rainures et appui occlusal)

c : situation après collage : la forme particulière de l'intermédiaire permet à la dent permanente de faire son éruption.

Le bridge modifié collé offre ainsi la possibilité de maintenir l'espace tout en restaurant la fonction physiologique et ce sans délabrer les dents supports. Il y a cependant un inconvénient : l'exfoliation de l'une des dents piliers le rend inutilisable.

B – Bridge en résine acétalique

Depuis plus de vingt années, les résines acétaliques sont utilisées dans la technique dentaire pour des réalisations prothétiques diverses : crochets esthétiques sur prothèses squelettées, prothèses partielles, bridges amovibles, bridges provisoires, faux-moignons, moignons implantaires et autres solutions prothétiques.

La résine acétalique est un technopolymère thermoplastique à la structure cristalline exempt de monomère, dérivé de la polymérisation du formaldéhyde. Elle a une haute résistance à l'abrasion, excellente résistance à la traction et à la rupture, mémoire élastique élevée, basse conductibilité thermique, rigidité, non toxique, et non allergène. Ses qualités esthétiques lui permettent de se substituer à la résine acrylique et aux métaux dans de nombreuses situations (PRESSING DENTAL).

Le dessin de l'armature et les principes de préparation des dents supports sont les mêmes que ceux utilisés pour les bridges métalliques modifiés de LIEGEOIS et LIMME (1999) (Fig. 42).

Spécialement conçue pour des provisoires de longue durée, la résine acétalique offre une bonne résistance mécanique ainsi qu'à l'abrasion. De plus, en comparaison avec un bridge classique, leur coût est modéré (PRESSING DENTAL).

5.3.4 – Conclusions

Parmi ces systèmes collés, les fils directement collés aux surfaces vestibulaires ou buccales des dents sont les plus utilisés et sont de ce fait les seuls à faire l'objet d'études.

Il ressort de ces études que leur performance en matière de maintien d'espace a été largement démontrée.

Concernant leur longévité, les progrès qui ont été fait et qui restent à faire sont corrélés à l'évolution des matériaux et des protocoles de collages pour les dents temporaires.

5.3.5 – Nouveaux systèmes collés utilisant les composites à renfort fibré ou FRC

Récemment introduits en pédodontie, les FRC représentent une alternative intéressante aux mainteneurs d'espace conventionnels.

5.3.5.1 – Présentation du matériau

A – Description des FRC

Les matériaux FRC peuvent être décrits selon le type de fibre de renfort, leur orientation et leur préimprégnation ou non par de la résine.

Une variété de fibres de renfort non imprégnées de résine a été testée pour être utilisée avec des polymères dentaires :

- fibres carbone/graphite,
- fibres organiques telles que les fibres d'aramide,
- fibres de polyéthylène de très haut poids moléculaire, comme Ribbond (Ribbond) ou Connect (Kerr),
- et fibres de verre, comme Glasspan (Glasspan) ou Fiber-Splint (Polydentia) ; les études sur ces dernières ont montré qu'elles améliorent considérablement les propriétés mécaniques du polymère en améliorant notamment la résistance à la fatigue ainsi que les qualités esthétiques. (VALLITTU (b), 1999).

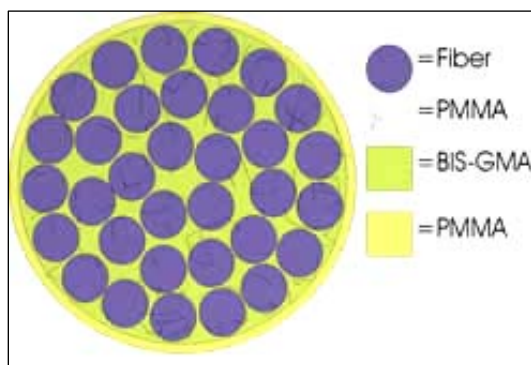
AHLSTRAND et FINGER (2002) notent que cliniquement, il est difficile d'obtenir un mouillage homogène des fibres par de la résine, qu'elles soient disposées en paquets (unidirectionnelles) ou en tissage, en particulier au niveau des espaces étroits présents entre les fibres.

Or un manque d'imprégnation des fibres favorise la rétention d'eau et diminue donc les propriétés mécaniques du composite, de plus, cela induit des discolorations par infiltration microbienne (VALLITTU (a), 1999).

Par ailleurs, les fibres de verre « brutes » sont difficiles à manipuler.

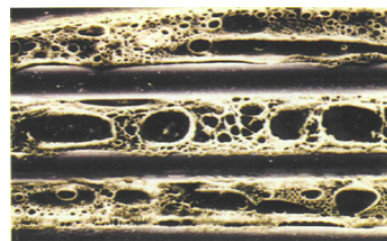
Afin de pallier à ces inconvénients, des fibres préimprégnées de résine ont été introduites sur le marché comme Fibespran (NSI), Vectris (Vivadent), FiberKor (Jeneric/Pentron) et Splint-It (Jeneric/Pentron). Cette préimprégnation autorise ultérieurement une meilleure interpénétration des fibres et du polymère.

Stick (fibres de verres unidirectionnelles) et StickNet (fibres de verre tissées) (StickTech), sont récemment apparus sur le marché. Elles sont préimprégnées de polyméthacrylate de méthyl (PMMA), un polymère hautement poreux permettant une bonne imprégnation des fibres par la matrice polymère lors du produit final (VALLITTU (a), 1999) (Fig. 44, 45, 46).



< Fig. 44 – Composition d'une fibre EverStick
Les fibres de verre sont immergées dans un gel polymère-monomère (Preat corporation)

> Fig. 45 – Vue microscopique de fibres de verre imprégnées d'un polymère poreux (Preat corporation).



< Fig. 46 – Comparaison entre PermaFiber , fibres de verre non imprégnées (à gauche) et EverStick, fibres de verre préimprégnées (à droite) (Preat corporation).

B – Propriétés des FRC

Selon les fabricants, les fibres de verre préimprégnées de polymère (Stick et StickNet) présentent une solidité supérieure à celle du métal comme le cobalt/chrome et leur faible module d'élasticité leur permet de simuler les caractéristiques d'une dent naturelle et augmente donc considérablement la résistance à la fatigue de l'infrastructure de la reconstitution (VALLITTU, cité par AHLSTRAND 2002).

VALLITTU (a, 1999) rapporte que ces propriétés mécaniques varient selon la direction des fibres : les fibres unidirectionnelles assurent au composite une plus grande solidité et rigidité, mais seulement dans une direction. Les fibres disposées en tissage renforcent le composite dans deux directions mais dans une moindre mesure. En revanche, ces dernières améliorent la résistance des polymères à la fracture.

Biocompatibles, elles résolvent les problèmes de galvanisme et de bimétallisme.

Leurs propriétés esthétiques sont excellentes puisque ce sont des matériaux translucides.

5.3.5.2 – Indications

A – Indications générales

Développés depuis quelques années, les FRC sont utilisés dans diverses situations cliniques, énumérées par MEIERS et FREILICH (2001) :

- contention de dents permanentes impliquées dans des pathologies parodontales ou après traitement orthodontique,
- remplacement en urgence d'une dent perdue par traumatisme ou extraite pour cause d'échec endodontique, carie ou cause parodontale,
- restauration prothétique fixée transitoire, lors d'une phase de cicatrisation après la pose d'un implant ou lors d'une phase d'attente pour une raison médicale générale,
- mainteneur d'espace fixe en pédodontie ou chez l'adulte,
- renforcement de couronne ou bridge provisoires.

B – Indications pour le maintien d'espace

Les FRC peuvent être utilisés pour maintenir l'espace d'une ou deux dents dans les secteurs postérieurs comme dans le secteur antérieur (KARGUL, 2003). Ils sont particulièrement indiqués en cas d'allergie au métal.

Au niveau des secteurs postérieurs, ils peuvent être collés sur les faces occlusales, vestibulaires ou linguales/palatines des dents supports.

Le fait de coller le matériau FRC au niveau des faces palatines au maxillaire et linguales à la mandibule permet de minimiser le stress occlusal subi par les mainteneurs d'espace (KIRZIOGLU et ERTÜRK, 2004).



Fig. 47 – Mainteneur d'espace (6-IV) en FRC (PREAT CORPORATION).

Dans le cas d'une restauration antérieure, le FRC peut être utilisé comme infrastructure de bridge, permettant ainsi une restauration esthétique et fonctionnelle (Fig. 48).

L'intermédiaire peut être (KIRZIOGLU et ERTÜRK, 2004) :

- une dent artificielle en résine préfabriquée mais elle n'adhère pas bien ni au composite, ni au FRC.
- une dent en composite réalisée instantanément,
- ou bien la couronne de la dent naturelle exfoliée qui présente les avantages d'être anatomiquement prête à l'emploi, de ne pas nécessiter une longue étape de polissage et donc de limiter la durée totale du travail en bouche.

Il est collé au FRC qui est ensuite, grâce à sa flexibilité, adapté à l'espace clinique concerné et polymérisé directement au fauteuil selon le protocole de collage habituel (MEIERS, FREILICH, 2001).

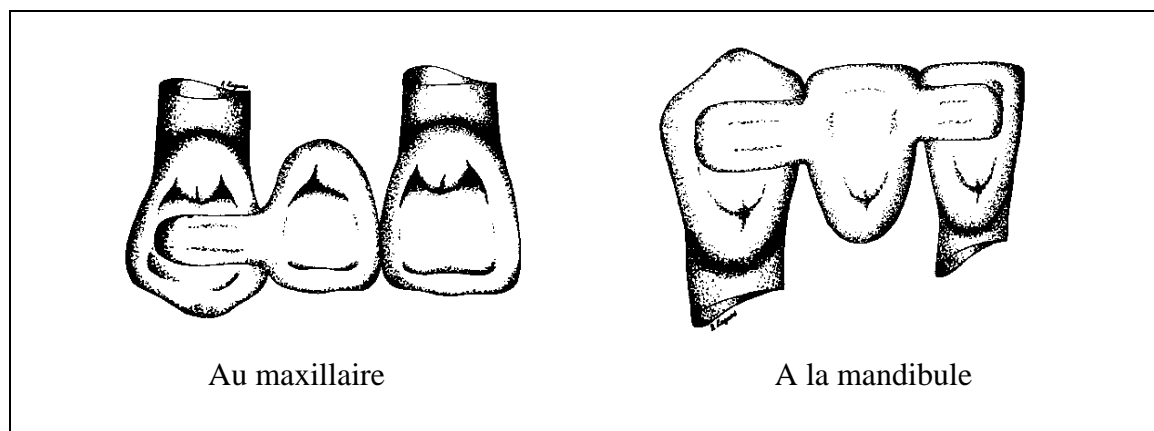


Fig. 48 – Schémas illustrant les deux armatures basiques envisageables des bridges FRC (d'après MEIERS, FREILICH, 2001).



Fig. 49 – Bridge FRC
(d'après MEIERS et FREILICH, 2001)



Fig. 50 – Mise en place du bridge FRC
(d'après MEIERS et FREILICH, 2001)

C – Limites de la technique

AYDIN et KARGÜL (2004) soulignent que les limitations de ce procédé concernent surtout le secteur antérieur et sont principalement liées aux facteurs occlusaux tels qu'une supraclusion marquée ou des interférences importantes (bruxisme, facettes d'usure).

Par ailleurs, la présence de restaurations étendues sur les dents support contre-indique l'utilisation de cette technique.

Enfin, ils notent que la présence d'un diastème compromet le résultat esthétique recherché.

5.3.3.2 – Technique

Réalisation de mainteneurs d'espace postérieurs avec EverStick (Stick Tech), (KARGÜL et al, 2003).

- Vérification de l'intégrité des dents support : traitement des lésions carieuses, dépose des anciennes restaurations,
- Réalisation si nécessaire de rainures mésio-distales (facultatif) sur les faces occlusales des dents support avec une fraise diamantée montée sur turbine,
- Mesure en bouche de l'espace à conserver à l'aide d'un compas,
- L'EverSick est mesuré et coupé à la longueur souhaitée avec des ciseaux spéciaux fournis par le fabricant puis replacé dans son emballage protecteur opaque.(Fig. 51, 52),
- Dans l'idéal, une digue en caoutchouc est mise en place mais cela s'avère souvent difficile chez le jeune enfant,
- Préparation des surfaces occlusales des dents support :
 - o nettoyage avec de la ponce et de l'eau
 - o mordantage à la l'acide phosphorique 37% pendant 30 secondes pour les dents temporaires, 15 pour les dents permanentes.
 - o Rinçage pendant 20 secondes,
 - o séchage léger sans assécher,

- application d'une double couche d'adhésif (Prime&Bond, Vivadent), séchage léger et photopolymérisation,
- Application d'une fine couche de composite fluide (Tetric Flow, Vivadent) sur les faces ou dans les cavités de chaque dent support **sans** photopolymériser,
- Les fibres everStick sont insérées dans l'applicateur (StickPen applicator) selon les instructions du fabricant et positionnées simultanément au niveau de chaque dent support ; on effectue une légère pression pour assurer un contact intime lors de la photopolymérisation,
- Photopolymérisation du composite pendant 40 secondes en plusieurs points,
- La fibre Splint-It est recouverte de composite fluide qui est ensuite polymérisé,
- Elimination des excès, dégagement des embrasures et vérification de l'occlusion,
- Polissage des surfaces à l'aide du matériel habituel : fraises, pointes ou disques à composite. Il faut éviter d'exposer la bande EverStick lors du polissage.



Fig. 51 – EverSTICK : fibres de verres préimprégnées 2x14 cm.

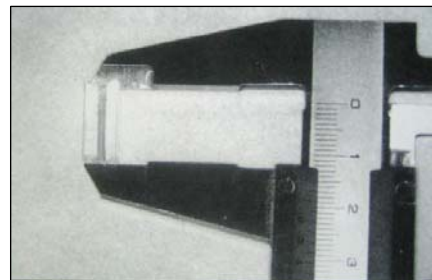
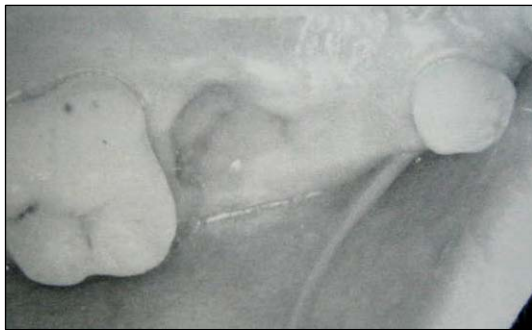


Fig. 52 – Mesure de l'EverStick (d'après KARGUL et coll., 2003)

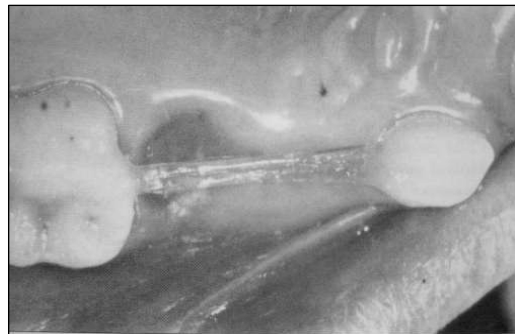
5.3.3.3 – Avantages de la technique

KARGÜL (2003) met en avant les nombreux avantages que présente cette nouvelle technologie :

- esthétique : matériau translucide,
- restauration conservatrice donc presque totalement réversible,
- diminution du coût (pas d'étape de laboratoire : le produit est préfabriqué et prêt à l'emploi),
- gain de temps : réalisation en une séance,
- facile à réaliser,
- biocompatibilité,
- pas d'interférence avec les tissus parodontaux,
- facile à nettoyer,
- peu encombrant.



Cas 1 : avant



après



Cas 2 : avant



après



Cas 3 : avant



après

Fig. 53 – Vues intraorales avant et après traitement avec EverStick (d'après KARGÜL et al, 2003).

5.3.3.4 – Etude de l'efficacité des FRC

A ce jour, peu d'études rapportent l'efficacité des matériaux FRC dans la construction de mainteneurs d'espace.

A – Méthode et moyens

Dans leur étude, KIRZIOGLU et ERTÜRK (2004) observent sur une période de deux ans des mainteneurs d'espace réalisés en une séance. Le FRC ici utilisé est Splint-it (Jeneric/Pentron, Wallingford, Conn) : il est composé de fibres unidirectionnelles et de fibres tressées, toutes préimprégnées.

Au total, 40 mainteneurs d'espace sont posés sur 29 enfants de 7 à 14 ans ayant perdu prématurément une première et/ou une seconde molaire temporaire. Pour 4 de ces enfants, le mainteneur est réalisé avec une dent prothétique afin de restaurer l'esthétique suite à la perte d'une dent antérieure.

Les contrôles sont effectués tous les 3 mois pendant 2 ans. Sont considérés comme des échecs les décollements à l'interface fibres/composite ou email/composite, les fractures de l'infrastructure, et les éventuelles caries apparues sur les dents support.

Les mainteneurs sont collés et renforcés par du composite fluide (Bond-1 et Flow-it, Jeneric/Pentron) selon le protocole habituel, sur les faces palatines au maxillaire et linguales à la mandibule afin de minimiser le stress occlusal.

B – Résultats (tableau 8)

Le temps moyen de survie de ces mainteneurs d'espace a été évalué à 5 mois et demi (maximum=24 mois, minimum=1 mois).

L'unique cause d'échec est le décollement. En effet, après 6 mois, 73% des 40 mainteneurs d'espace étaient décollés. Pour la plupart, ce décollement a eu lieu à l'interface email/composite (83%).

Pour ZACHRISSON (cité par KIRZIOGLU et ERTÜRK, 2004), les principales raisons de ce décollement sont une mauvaise préparation des surfaces de collage, la non obtention d'un champ opératoire sec et/ou des perturbations lors de l'application de l'adhésif.

En revanche, aucune fracture des fibres n'a été observée.

Dans cette étude, les mainteneurs d'espace placés sur au moins une dent temporaire présentent un plus fort taux d'échec (94%) que ceux placés sur deux dents permanentes (67%).

KIRZIOGLU et ERTÜRK (2004) expliquent ce pourcentage par la présence, au niveau des dents temporaires, de zones d'émail aprismatique qui diminuent la rétention de la résine ainsi que par la difficulté chez l'enfant d'utiliser une digue et donc d'isoler parfaitement le champ opératoire de la salive.

Concernant les mainteneurs d'espace antérieurs, les 4 ne sont plus en place à la fin du douzième mois et ce bien qu'il ait été recommandé aux patients de ne pas mordre avec leurs dents antérieures.

Deux raisons sont avancées par KIRZIOGLU et ERTÜRK (2004) :

- d'une part, bien que les fabricants le recommandent, aucune rainure de rétention n'a été réalisée sur les dents supports afin d'être le plus conservateur possible. Cependant à ce jour, aucune étude n'a été menée sur l'efficacité de ce type de rétention.
- d'autre part, il est établi que les dents intermédiaires artificielles présentent une mauvaise qualité d'adhésion au composite ou au FRC. C'est pourquoi on lui préfère un intermédiaire réalisé en bouche en composite ou la dent naturelle elle-même.

Ces auteurs en concluent que l'utilisation des FRC dans la construction de mainteneurs d'espace ne peut être considérée comme un succès que sur une courte période. D'autres études à plus long terme doivent être réalisées pour valider l'utilisation de ce matériau très prometteur.

| Dent support | Insérés (N) | | | Echecs (N) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|-------|--------------|------------|----|--------------|----------|----|--------------|----------|----|--------------|-----------|----|--------------|
| | | | | 0-3 mois | | | 3-6 mois | | | 6-9 mois | | | 9-12 mois | | |
| | Max. | Mand. | Total | Mx | Md | Total | Mx | Md | Total | Mx | Md | Total | Mx | Md | Total |
| Dents permanentes | 1+4* | 4 | 9 | 2* | 2 | 4 | 1* | - | 1 | - | - | - | 1* | - | 1 |
| Dents permanente et temporaires | 4 | 11 | 15 | 3 | 8 | 11 | 1 | - | 1 | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 |
| Dents temporaires | 7 | 9 | 16 | 4 | 3 | 7 | 1 | 4 | 5 | 1 | 1 | 1 | - | - | - |

*mainteneur d'espace antérieur avec dent artificielle.

Tableau 08 – Nombre de mainteneurs d'espace insérés et délogés, et période moyenne de délogement jusqu'au dernier en bouche (d'après KIRZIOGLU, ERTÜRK, 2004).

| Mainteneurs d'espace (ME) | Dent absente unilatérale | | | | | Coût | | |
|---|--------------------------|----|---|------------------------|---|--------|-------|-------|
| | Avant éruption de la 6 | | | Après éruption de la 6 | | Faible | Moyen | Elevé |
| | I-II | IV | V | IV | V | | | |
| ME type bague/couronne et extension mésiale ou distale | | X | X | X | X | | X | |
| ME collé (fil métallique et composite) | | X | | X | X | X | | |
| Bridge pédodontique | X | X | | X | X | | | X |
| Arc lingual | X | | | X | X | | X | |
| Arc palatin | X | | | | X | | X | |
| Arc transpalatin | | | | | X | | X | |
| FRC | X | X | X | X | X | | X | |

Tableau 09 – Indication de chaque mainteneur en fonction de la dent absente.

CONCLUSION

Il est aujourd'hui établi que la perte précoce d'une dent temporaire, et plus précisément une molaire temporaire, est à l'origine d'une perte d'espace induisant une diminution du périmètre d'arcade et de ce fait favorise, sinon aggrave, l'apparition d'encombrement et de malocclusion en denture permanente.

L'indication de maintien d'espace est donc impérative après toute perte de molaire temporaire survenant avant son exfoliation physiologique.

Pour se faire, différents appareils ont été décrits. Si les mainteneurs conventionnels, utilisant pour support une bague ou une couronne, ont fait leurs preuves en terme de maintien d'espace, les complications inhérentes au scellement imposent un suivi régulier des jeunes patients et une dépose annuelle du dispositif. Ils restent cependant largement utilisés et trouvent leur indication dans presque tous les cas de perte précoce d'une dent postérieure.

Les systèmes utilisant des fils métalliques collés aux surfaces dentaires présentent quant à eux les avantages d'être efficaces, peu coûteux et simples à réaliser, mais la qualité du collage sur dents temporaires limite leur durée de vie en bouche.

Récemment introduits en pédodontie, les composites à renfort de fibres font l'objet d'attentions puisqu'ils offrent la possibilité de réaliser des mainteneurs d'espace prêts à l'emploi, esthétiques et surtout parfaitement biocompatibles. Les premiers résultats obtenus en terme de longévité montrent que ces procédés ne sont pas épargnés par les difficultés du collage aux dents temporaires. En revanche, les propriétés physiques de ce matériau confèrent au système des caractéristiques proches de celles de la dent naturelle, lui garantissant un avenir prometteur.

La perte d'espace consécutive à la perte précoce d'une dent temporaire induit en denture permanente des anomalies acquises. A ce titre, le maintien d'espace s'inscrit dans le cadre de l'orthodontie préventive et interceptive. L'intérêt de cette conception thérapeutique est d'éviter, sinon de réduire la durée et le coût du traitement ultérieur, et d'apporter un bénéfice d'une part individuel, et d'autre part pour la collectivité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1. AHLSTRAND W et FINGER W.**
Direct and indirect fiber-reinforced fixed partial dentures : case reports.
Quintessence Int 2002;**33**(5):359-365.
- 2. ARMITAGE GC.**
Development of a classification system for periodontal diseases and conditions.
Ann Periodontol 1999;**4**:1-6.
- 3. ARTAUD C.**
Prothèse pédiatrique.
Rev Odontostomatol 1999;**28**(4):234-238.
- 4. ARTUN J et MARSTRANDER P.**
Clinical efficiency of two different types of direct bonded space maintainers.
J Dent Child 1983;**50**(3):197-203.
- 5. ATHANASIOU A et FARSARIS N.**
New universal space maintainer.
J Clin Orthod 1984;**18**(8):570-571.
- 6. AYDIN M et KARGÜL B.**
Glass-Fiber Reinforced Composite in management of avulsed central incisor : a case report.
J Dent Child 2004;**71**(1):66-68.
- 7. BAILLEUL-FORESTIER I et NAULIN-IFI C.**
Parodonte de l'enfant.
Encycl Méd Chir (Paris) Odontologie, 23415 C10, 2001, **9**.
- 8. BASSIGNY F et CANAL P.**
La croissance normale du massif cranio-facial.
Phénomènes de dentition ; morphogénèse des arcades dentaires ; établissement de l'occlusion.
In : BASSIGNY,ed. Manuel d'orthopédie dento-faciale
Paris : Masson, 1991.
- 9. BLOCQUEL H, JUSTIN J, LAFFORGUE P et DECLERCQ J.**
Maturation de la dent de 12 ans supérieure, étude télécranienne sur 90 cas.
Pédod Fr 1982;**16**:121-141.
- 10. CHATEAU M, CHARON C, COULY G et coll.**
Etude analytique de la croissance des éléments cranio-faciaux.
Développement des arcades, établissement de l'occlusion dentaire.
In : CHATEAU, ed. ODF: bases scientifiques.
Paris : CdP, 1993.

- 11. CHATEAU M, CHARRON C et JANVIER G.**
Clinique : diagnostic, traitement, orthognathie, orthodontie, stabilisation. Tome 2.
Paris : CdP, 1993.
- 12. CHRISTENSEN J et FIELDS H.**
Space maintenance in the primary dentition.
In : JIMMY R. PINKHAM, eds. Pediatric Dentistry : Infancy Through Adolescence 2^e éd.
Philadelphia : WB Saunders Cie, 1988:358-365.
- 13. COUSIN RP.**
Croissance osseuse, croissance de la face, dentition.
Cahiers Odonto-Stomat de Touraine 1968;1.
- 14. ENLOW DH et HARRIS DB.**
Study of post-natal growth of the human mandibule.
Amer J Orthodont 1964;50(1).
- 15. FORTIER JP et DEMARS-FREMAULT C.**
L'harmonie des arcades : le maintien de l'espace.
In : FORTIER, ed. Abrégé de pédodontie. 2^e ed.
Paris : Masson, 1987:274.
- 16. FRAYSSE C.**
Traumatologie de la dent temporaire.
<http://www.dentiste.free.fr>
- 17. GEGENHEIMER R et DONLY K.**
Distal shoe : a cost-effective maintainer for primary second molars.
Pediatr Dent 1992;14:268-269.
- 18. GHAFARI J.**
Traitement précoce des problèmes d'arcades dentaires : I. Maintien d'espace, gain d'espace.
Odontol Quintessence Clin Int 1986;5:281-291.
- 19. HELMS M et BIGEARD L.**
Question d'internat N° 37 : Les anomalies dentaires : nombre, forme, volume, structure.
Tribune Dent 1997;5:47-54.
- 20. HOFFDING J et KISLING E.**
Premature loss of primary teeth : Part III, Different types of teeth after loss of adjoining Teeth.
ASDC J Dent Child 1979;46(1):34-38.
- 21. HUNTER S.**
Space maintenance with the Garcia-Godoy appliance.
J Clin Orthod 1989;23(8):529-531.

- 22. JASMIN JR et BENCHIMOL J.**
Le remplacement des dents temporaires : une solution esthétique et fonctionnelle.
Inf Dent 1988;**70**(43):4425-4427.
- 23. JASMIN JR, PERRIER D'ARC G, BAYADA F et ISRAEL L.**
Effets de la perte prématurée des dents temporaires sur l'établissement de l'occlusion.
Rev Orthop Dento Faciale 1980;**14**:117-126.
- 24. JOHNSEN D.**
Space Observation following loss of the mandibular first primary molars in mixed dentition.
J Dent Child 1980;**47**(1):24-27.
- 25. KAMINA P et RENARD M.**
Développement des dents.
In : KAMINA, ed. Tête osseuse. Tome 9.2° ed.
Paris : Maloine, 1996.
- 26. KARGÜL B, CAGLAR E et KABALAY U.**
Glass fiber reinforced composite resin space maintainer : Case Reports.
J Dent Child 2003;**70**(3):258-261.
- 27. KIRZIOGLU Z et ERTÜRK M.**
Success of reinforced fiber material space maintainers.
J Dent Child 2004;**71**(2):151-162.
- 28. LAUTROU A.**
Phénomènes de dentition. Etablissement de l'occlusion et maturation des arcades dentaires.
In : LAUTROU, ed. Abrégé d'anatomie.
Paris : Masson, 1986.
- 29. LEJEUNE M.**
Les mainteneurs d'espace.
Inf Dent 1978;**51/52**:17-30
- 30. LIEBENBERG W.**
Long- and short-term space maintenance following the uprighting of molars : A case report.
Quintessence Int 1994;**25**(9):637-640.
- 31. LIEGEOIS F et LIMME M.**
Modified bonded bridge space maintainer.
Clin Pedia Dent 1999;**23**(4):281-284.
- 32. Mc DONALD RE et AVERY RH.**
Management of space maintenance problems.
In : RE Mc DONALD, D AVERY, Eds. Dentistry of the child and adolescent 4° éd.
St Louis : Mosby, 1994:707-743.

- 33. MEIERS J et FREILICH M.**
Chairside prefabricated fiber-reinforced resin composite fixed partial dentures.
Quintessence Int 2001;**32**(2):99-104.
- 34. MONCEAU B, PAGIN J et DUCROT G.**
Cycle biologique de la dentition.
Encycl Med Chir (Paris),Odontologie/stomatologie,23400 A10, 1985;**8**.
- 35. MOORREES CFA.**
Growth studies of the dentition : a review.
Am J Orthod 1969;**55**:12-22.
- 36. MOYERS RE.**
Handbook of Orthodontics.4^e ed.
London : Year Book Medical, 1988.
- 37. NAKATA M et WEI S.**
Occlusale guidance in pediatric dentistry.
Tokyo : St. Louis, 1988.
- 38. NORTHWAY W.**
Effects of premature loss of deciduous molars.
Angle Orthod 1986;**54**:295-329.
- 39. OCCHIMINUTI-SEDILLOT I, NEJAR R et AUDIAT A.**
Le maintien de l'espace.
Pédod Fr 1985;**19**:160-163.
- 40. OWEN D.**
The incidence and nature of space closure following the premature extractions of deciduous teeth.
Am J Orthod 1971;**59**:37-48.
- 41. PREAT CORPORATION, STICKTECH.**
New EverStick Presentation.
StichTech, Preat Corporation.
<http://www.preat.com>
- 42. PRESSING DENTAL**
T.S.M. Acetal Dental.
<http://www.pressing-dental.com>
- 43. QUDEIMAT MA et FAYLE SA.**
The longevity of space maintainers : a retrospective study.
Pediatr Dent 1998;**20**(4):267-272.
- 44. RAJAB LD.**
Clinical performance and survival of space maintainers : evaluation over a period of five years.
J Dent Child 2002;**69**(2):156-160.

- 45. RAPP R. et WINTER G.B.**
Atlas en couleurs d'aspects cliniques en pédodontie.
Paris : Maloine, 1983.
- 46. ROUSSET MM, DELFOSSE C, SZCZYGIEL C et coll.**
L'éruption retardée, des repères pour la reconnaître.
Rev Odontostomatol 1997;**26**(1):27-34.
- 47. SIMSEK S, YILMAZ Y et GURBUZ T.**
Clinical evaluation of simple fixed space maintainers bonded with flow composite resin.
J Dent Child 2004;**71**(2):163-168.
- 48. SWAINE T et WRIGHT G.**
Direct bonding applied to space maintenance.
J Dent Child 1976;**43**(6):401-405.
- 49. TAYLOR L et FULL C.**
Space maintenance : is it necessary with cuspal interlock ?
J Dent Child 1994;**61**(5-6):327-329.
- 50. TERLAJE R et DONLY K.**
Treatment planning for space maintenance in the primary and mixed dentition.
J Dent Child 2001;**68**(2):109-114.
- 51. TORODOVA I.**
Orthopédie préventive et interceptive.
Encycl Méd Chir (Paris), Odontologie/stomatologie, 23405 E10, 1999, **8**.
- 52. VALLITTU P. (a)**
Flexural properties of acrylic resin polymers reinforced with unidirectional and woven glass fibers.
J Prosthet Dent 1999;**81**(3):318-325.
- 53. VALLITTU P. (b)**
Prosthetic treatment with a glass fiber reinforced resin-bonded fixed partial denture : a clinical report.
J Prosthet Dent 1999;**82**(2):132-135.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

| | |
|--|----|
| Fig. 1 – Courbe moyenne du taux de croissance staturale | 4 |
| Fig. 2 – Schéma d'une radiographie de la main | 5 |
| Fig. 3 – Croissance horizontale de la mandibule | 9 |
| Fig. 4 – Répartition des zones d'apposition et de résorption au niveau de la mandibule | 9 |
| Fig. 5 – Stade initial du développement des dents (6 sem.) | 12 |
| Fig. 6 – Développement des dents (8-10 sem.) | 13 |
| Fig. 7 – Stade en cloche du développement des dents (14 sem.) | 15 |
| Fig. 8 – Interrelations entre résorption de la dent temporaire et maturation de la dent permanente | 16 |
| Fig. 9 – Séquences de la maturation coronaire | 17 |
| Fig. 10 – Séquences de la maturation radiculaire | 17 |
| Fig. 11 – Rythme de la fermeture apicale | 17 |
| Fig. 12 – Schéma récapitulatif des temps d'édification d'une dent jusqu'à sa maturation | 18 |
| Fig. 13 – Age moyen d'apparition des dents sur arcade pour une population européenne | 20 |
| Fig. 14 – Hémi-arcades temporaires droites de type I en intercuspidie maximale | 21 |
| Fig. 15 – Le plan terminal des arcades temporaires | 21 |
| Fig. 16 – Phase de constitution de la denture mixte | 22 |
| Fig. 17 – Les dimensions d'arcade | 25 |
| Fig. 18 – Variation de la longueur d'arcade chez le garçon et la fille entre 2 et 18 ans | 26 |
| Fig. 19 – Variations de la largeur intercanine | 27 |
| Fig. 20 – Forces s'exerçant sur l'organe dentaire aboutissant à l'équilibre dentaire | 34 |
| Fig. 21 – Direction et amplitude de la dérive des dents temporaires | 36 |
| Fig. 22 – Direction et amplitude de la dérive des dents permanentes | 36 |
| Fig. 23 – Absence prématurée d'une deuxième molaire temporaire avant la mise en occlusion des dents de 6 ans | 40 |
| Fig. 24 – Perte prématurée d'une molaire temporaire | 40 |
| Fig. 25 – Fabrication de la boucle | 47 |
| Fig. 26 – Mainteneur d'espace « band and loop » | 47 |
| Fig. 27 – Couronne et barre façonnée en élément occlusal fonctionnel | 49 |
| Fig. 28 – Couronne et barre | 49 |
| Fig. 29 – Appareil de Garcia-Godoy | 50 |
| Fig. 30 – Système à extension distale | 50 |
| Fig. 31 – Arc lingual de maintien d'espace | 51 |
| Fig. 32 – Arc de maintien de Nance | 52 |
| Fig. 33 – Une prothèse fixée destinée à remplacer les incisives centrales supérieures | 52 |
| Fig. 34 – Détail de la partie antérieure de l'arc | 53 |
| Fig. 35 – Prothèse fixée en bouche supportant les dents prothétiques | 53 |
| Fig. 36 – Représentation schématique d'un mainteneur d'espace | 57 |
| Fig. 37 – Représentation schématique de mainteneurs d'espace collés | 58 |
| Fig. 38 – Mainteneur d'espace collé mandibulaire réalisé avec un fil torsadé | 59 |
| Fig. 39 – Représentation schématique d'un mainteneur d'espace collé | 60 |

| | |
|--|----|
| Fig. 40 – Barre incorporée à des restaurations occlusales en amalgames | 61 |
| Fig. 41 – Représentation schématique d'un fil placé dans des rainures occlusales | 61 |
| Fig. 42 – Schématisation de la réalisation d'un bridge métallique modifié | 62 |
| Fig. 44 – Composition d'une fibre EverStick | 64 |
| Fig. 45 – Vue microscopique de fibres de verre imprégnées d'un polymère poreux | 64 |
| Fig. 46 – Comparaison entre des fibres de verre imprégnées et non imprégnées | 64 |
| Fig. 47 – Mainteneur d'espace (6-IV) en FRC | 66 |
| Fig. 48 – Schématisation des deux armatures basiques envisageables des bridges FRC | 66 |
| Fig. 49 – Bridge FRC | 67 |
| Fig. 50 – Mise en place du bridge FRC | 67 |
| Fig. 51 – EverSTICK : fibres de verres préimprégnées 2x14 cm | 68 |
| Fig. 52 – Mesure de l'EverStick | 68 |
| Fig. 53 – Vues intraorales avant et après traitement avec EverStick | 69 |

TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 01 – Différents types de mainteneurs d'espace inclus dans l'étude | 53 |
| Tableau 02 – Temps moyen de survie des mainteneurs d'espace | 54 |
| Tableau 03 – Echecs de différents mainteneurs d'espace fixes et amovibles | 54 |
| Tableau 04 – Résultat final du placement de chaque type de mainteneur | 55 |
| Tableau 05 – Causes d'échec | 55 |
| Tableau 06 – Nombre d'appareils (fil simple) posés et taux d'échec | 58 |
| Tableau 07 – nombre d'appareils (fil torsadé sans boucles) posés et taux d'échec | 59 |
| Tableau 08 – Nombre de mainteneurs d'espace insérés et délogés, et période moyenne de délogement jusqu'au dernier en bouche | 73 |
| Tableau 09 – Indication de chaque mainteneur en fonction de la dent absente | 74 |

| | |
|--|----|
| | N° |
| <p>L' HOUR Marie-Alice – Les mainteneurs d'espace unitaires fixes chez l'enfant – 80 f. ill., tabl., 30 cm.-(Thèse : Chir dent.: Nantes ; 2005). N°</p> | |
| <p>La perte pathologique prématurée d'une dent temporaire peut compromettre l'éruption de la dent permanente qui lui succède par diminution du périmètre d'arcade et induire de ce fait des malocclusions.</p> <p>Pour pallier à ces complications, des artifices sont mis en œuvre, ce sont les mainteneurs d'espace. Dans le cadre de cette thèse, nous limiterons notre étude aux appareillages passifs, dont le but est de prévenir les mouvements dentaires anarchiques consécutifs à ces pertes précoces.</p> <p>Dans les cas d'édentements précoces unitaires, le choix se portera sur des appareils fixes. Divers procédés ont été décrits, qu'ils soient scellés ou collés, avec leurs avantages et leurs inconvénients. L'introduction récente en pédodontie des composites à renfort de fibres ouvre désormais de nouvelles perspectives.</p> | |
| <p>Rubrique de classement : PEDODONTIE</p> | |
| <p>Mots clés : Pédodontie Orthodontie préventive Maintien d'espace</p> | |
| <p>MeSH : Pediatric dentistry Orthodontics Preventive Space Maintenance</p> | |
| <p>Jury : Président : Madame le Professeur C. FRAYSSE Asseseurs : Monsieur le Professeur O. LABOUX Madame le Docteur S. DAJEAN/TRUTAUD</p> <p> Directeur : <u>Madame le Professeur C. FRAYSSE</u> Co-Directeur : <u>Monsieur le Docteur S. RENAUDIN</u></p> | |
| <p>Adresse de l'auteur : 1, blvd Paul Langevin 44100 NANTES</p> | |