

UNIVERSITE DE LILLE

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

[Année de soutenance : 2023]

N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 12/09/2023

Par Alice LE GUÉDARD

Née le 07/10/1998 à Rennes - FRANCE

CONSÉQUENCES ET GESTION ORTHODONTIQUE ET THÉRAPEUTIQUE DE
L'INFRACLUSION DE MOLAIRE TEMPORAIRE ISOLÉE

JURY

Président :

Professeur Thomas COLARD

Assesseurs :

Docteur Thomas TRENTESAUX

Docteur Xavier COUTEL

Docteur Pauline BOUCHER

Membre invité :

Docteur Nathalie FOUMOU-MORETTI

Président de l'Université	:	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université	:	M-D. SAVINA
Doyen UFR3S	:	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S	:	G. PIERSON
Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S	:	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services	:	N. RICHARD
Responsable de la Sclolarité	:	G. DUPONT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Responsable du Département de Dentisterie RestauratriceEndodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
P. BOITELLE	Responsable du Département de Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Table des abréviations

Classées par ordre alphabétique :

CBCT	:	Cone Beam Computed Tomography
CPP	:	Couronne pédiatrique préformée
DAP	:	Dental Anomaly Pattern
DDA	:	Dysharmonie dento-arcade
DEP	:	Défaut Primaire d'Eruption
EGF	:	Epidermal Growth Factor
LAD	:	Ligament alvéolo-dentaire
mm	:	Millimètres
NiTi	:	Nickel Titane
RIP	:	Réduction inter-proximale
SFODF	:	Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale

Table des matières

Table des abréviations.....	13
INTRODUCTION.....	16
1 GÉNÉRALITÉS.....	17
1.1 Épidémiologie.....	17
1.1.1 Prévalence.....	17
1.1.2 Pathologies et anomalies associées.....	18
1.1.2.1 Agénésie dentaire.....	18
1.1.2.2 Autres anomalies associées.....	21
1.2 Étiologies.....	23
1.2.1 Ankylose.....	23
1.2.1.1 Généralités.....	23
1.2.1.2 Etiologies de l'ankylose dentaire.....	24
1.2.1.3 Diagnostic de l'ankylose dentaire.....	26
1.2.2 Origine génétique.....	27
1.2.3 Autres étiologies d'infraclusion mentionnées.....	28
1.3 Diagnostic de l'infraclusion molaire.....	28
1.3.1 Différentes manifestations cliniques.....	28
1.3.2 Manifestation radiologique.....	30
1.3.3 Diagnostic différentiel.....	31
2 CONSÉQUENCES DE L'INFRACLUSION DE MOLAIRES TEMPORAIRE.....	32
2.1 Conséquences sur les structures dentaires.....	32
2.1.1 Carieuses.....	32
2.1.2 Version des dents adjacentes.....	32
2.1.3 Germe sous-jacent.....	34
2.2 Conséquences sur le parodonte.....	34
2.3 Conséquences occlusales.....	35
2.4 Conséquences sur la croissance.....	37
2.5 Conséquences sur le traitement orthodontique.....	38
3 GESTION THÉRAPEUTIQUE DE L'INFRACLUSION DE MOLAIRES TEMPORAIRE.....	40
3.1 Cas avec présence de la prémolaire sous-jacente.....	40
3.1.1 Surveillance d'éruption et de résorption radiculaire.....	41
3.1.2 Avulsion précoce de la molaire temporaire.....	42
3.1.2.1 Indications.....	42
3.1.2.1.1 Défaut d'exfoliation spontanée.....	43
3.1.2.1.2 Infraclusion et conséquences associées sévères.....	43
3.1.2.1.3 Position défavorable du germe de la prémolaire.....	44

3.1.2.2	<i>Coronectomie : une alternative à l'avulsion</i>	46
3.1.2.3	<i>Gestion de l'espace</i>	47
3.1.3	<i>Conclusion</i>	49
3.2	Cas avec agénésie de la prémolaire sous-jacente	51
3.2.1	Maintien de la molaire temporaire en place	51
3.2.1.1	<i>Pronostic à long terme</i>	51
3.2.1.1.1	<i>Infraclusion</i>	51
3.2.1.1.2	<i>Résorption radiculaire</i>	52
3.2.1.1.3	<i>Santé pulpaire et parodontale</i>	53
3.2.1.1.4	<i>Survie attendue</i>	53
3.2.1.2	<i>Ajustements pour intégration occlusale</i>	54
3.2.1.2.1	<i>Réduction interproximale</i>	54
3.2.1.2.2	<i>Restauration occlusale</i>	55
3.2.1.3	<i>Conclusion sur le maintien de la molaire temporaire</i>	56
3.2.2	Remplacement prothétique de la prémolaire absente	57
3.2.2.1	<i>Gestion du site avant prothèse</i>	57
3.2.2.1.1	<i>Temporalité d'avulsion de la molaire temporaire</i>	57
3.2.2.1.2	<i>Minivis sous-muqueuses</i>	59
3.2.2.1.3	<i>Luxation orthodontique</i>	60
3.2.2.1.4	<i>Distalisation de prémolaire</i>	61
3.2.2.2	<i>Options prothétiques</i>	62
3.2.3	Autotransplantation de prémolaire	64
3.2.3.1	<i>Définition et indications</i>	64
3.2.3.2	<i>Pronostic et critères de succès</i>	66
3.2.3.3	<i>Protocole</i>	67
3.2.3.4	<i>Conclusion sur l'autotransplantation</i>	68
3.2.4	Fermeture d'espace	69
3.2.4.1	<i>Indications</i>	69
3.2.4.2	<i>Temporalité d'avulsion de la molaire temporaire</i>	72
3.2.4.3	<i>Fermeture orthodontique</i>	72
3.2.4.4	<i>Pronostic de la molaire permanente mésialée</i>	74
3.2.4.5	<i>Conclusion sur la fermeture d'espace</i>	75
3.2.5	Critères de décision	75
	CONCLUSION	78
	Table des illustrations	79
	Table des tableaux	81
	Références bibliographiques	82

Introduction

Les molaires temporaires constituent des dents essentielles au bon fonctionnement masticatoire de l'enfant. En effet, ce sont les seules dents dont la fonction est de broyer et d'écraser le bol alimentaire de leur éruption vers l'âge de 15 mois pour les premières molaires et 24 mois pour les secondes, à l'arrivée des premières molaires permanentes aux alentours de 6 ans (1). Elles participent également au bon développement alvéolo-dentaire lors de la croissance en assurant une occlusion fonctionnelle. Par ailleurs, elles guident l'éruption des prémolaires qui leur succèdent. Elles restent en fonction jusqu'à leur exfoliation qui intervient lorsque les trois-quarts des racines des prémolaires sous-jacentes sont édifiés. Leur exfoliation physiologique est ainsi supposée survenir vers l'âge de 10 ans à 11 ans.

Cependant, leur fonction masticatoire peut être altérée par une position de la molaire temporaire en infraclusion. L'infraclusion ou *open-bite* est définie par la Société Française d'Orthopédie Dento-faciale comme une malocclusion localisée, caractérisée par l'insuffisance de contact dentaire due à l'éloignement des dents antagonistes. Elle est aussi appelée infraclusie, réinclusion ou infraposition. Elle désigne donc une variation pathologique de la normocclusion.

Elle est également définie comme une dent dont la surface occlusale est sous le niveau de celle de la dent adjacente, longtemps après la date de fin d'éruption attendue (2). Elle est en effet à différencier de l'infraposition transitoire liée à l'éruption dentaire.

Cette infraclusion molaire est donc problématique, tant par la perte de fonction qu'elle engendre que par la perturbation de l'évolution de la prémolaire sous-jacente qu'elle peut induire. Par ailleurs, celle-ci peut également témoigner de l'absence de la prémolaire successive, l'agénésie des prémolaires étant souvent associée à l'infraclusion de la molaire temporaire non remplacée. Il est donc essentiel de prendre en charge l'infraclusie de ces molaires temporaires afin de prévenir les complications dont elle est responsable.

Nous proposons par ce travail de réaliser un bilan des données actuelles concernant le diagnostic de ces infraclusions molaires temporaires, ainsi que les étiologies associées. Puis nous exposerons les conséquences de ces anomalies occlusales, pour enfin justifier leur prise en charge orthodontique selon la présence d'une agénésie associée ou non, en coopération avec le chirurgien-dentiste. Nous nous intéresserons aux infraclusions simples, ne faisant pas partie d'un défaut primaire d'éruption.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. Épidémiologie

1.1.1. Prévalence

La prévalence de l'infraclusion d'au moins une molaire temporaire est variable selon les études.

On retrouve une prévalence de **1,3% à 8,9%** chez les enfants, mais celle-ci peut aller jusqu'à 38,5% selon les études (3,4). L'infraclusion ne semble pas liée au sexe avec un ratio homme/femme égal à 1, ni latéralisée avec autant de cas à droite qu'à gauche. Toutefois, les filles sont atteintes plus tôt avec une prévalence supérieure entre 3 et 6 ans contre 7 à 12 ans pour les garçons (5). Concernant la distribution ethnique, une étude décrit une prévalence supérieure chez les caucasiens et hispaniques par rapport aux populations noires et orientales (6).

Il semble y avoir une **forme familiale**, les frères et sœurs d'enfants avec une molaire en infraclusion étant en effet plus atteints que la population générale (18,1 à 44%). Avant 9 ans, ce sont principalement les premières molaires qui sont touchées, et cette tendance s'inverse après 9 ans, avec les deuxièmes molaires. Le pic de prévalence se situe vers **8 à 9 ans** mais l'infraclusion peut être observée dès 3 et 5 ans respectivement pour les premières et deuxièmes molaires temporaires. Avec l'âge, la **sévérité de l'infraclusion s'accroît**, avec une réduction de la prévalence des formes légères mais une progression des formes modérées (entre 8 et 10 ans) et sévères (entre 11 et 13 ans) (Figure 1) (2).



Figure 1 : Infraclusion sévère de 65 et 75 (7)

L'infraclusion est 2 à 10 fois plus fréquente à la **mandibule** qu'au maxillaire selon les études. Elle peut atteindre une (45,2% des cas) ou deux dents (47,6%) chez un même patient dans la majorité des cas, et plus rarement 3 dents (3,2%) (3). Les **molaires** sont par ailleurs les dents temporaires les plus touchées par l'infraclusion, et notamment les deuxièmes molaires mandibulaires, et ce d'autant plus lorsque l'on observe l'agénésie de la prémolaire successive (Figure 2). Ce phénomène d'infraclusion associée à l'agénésie de la dent permanente sous-jacente n'a par ailleurs pas été observé pour les

incisives malgré des agénésies fréquentes (8). L'infraclusion est **souvent bilatérale** selon les études les plus récentes (9).



Figure 2 : Infraclusion de 75 et 85 asymétrique, plus sévère pour 85, les deuxièmes molaires temporaires mandibulaires étant les dents les plus fréquemment atteintes (Courtoisie Dr FOUMOU)

1.1.2. Pathologies associées, anomalies associées

Selon une étude de Ciftci et coll., l'infraclusion était associée à d'autres anomalies dentaires dans 50% des cas (3).

1.1.2.1. Agénésie dentaire

L'agénésie dentaire est l'anomalie **la plus fréquemment conjointe à l'infraclusion** de molaire temporaire. Une étude dénombre en effet **65,7%** d'infraclusion de molaire temporaire chez les patients présentant des agénésies de prémolaires (3). Plus le nombre d'agénésies est élevé, plus on observe de dents en infraclusion chez un même sujet (8). Elle désigne l'absence congénitale d'une dent (10) et est la pathologie héréditaire dentaire la plus fréquente avec une prévalence de 5,45% en Europe. L'agénésie de prémolaires concerne 1,73% des patients et plus spécifiquement celle des secondes prémolaires toucherait 1,02% de la population. 2/3 des cas présentent une atteinte bilatérale. La répartition maxillo-mandibulaire des agénésies de prémolaires est semblable à celle de l'infraclusion molaire temporaire avec seulement 1 cas sur 5 au maxillaire (11). Les agénésies dentaires peuvent se rencontrer sous forme isolée ou syndromique (12).

Une origine génétique a été retrouvée comme étiologie des agénésies dentaires. Différents gènes ont été mis en cause tels que PAX9, MSX1, WNT10A/B, AXIN2, EDA, EDAR, EDARADD, LRP6, KREMEN1, PITX2, SMOC2 qui à eux tous représentent 99,1% des cas d'agénésies dentaires (Figure 3) (13).

Les **gènes** principalement retrouvés dans les cas d'agénésie de prémolaires spécifiquement sont :

- **WNT10A** dont les mutations sont responsables de nombreux cas d'oligodontie syndromique et notamment d'agénésies de deuxièmes prémolaires maxillaires.
- **EDARADD** dont la mutation cause 100% d'agénésies de secondes prémolaires mandibulaires.
- **SMOC2** responsable, lorsqu'il est muté, d'agénésie des secondes prémolaires maxillaires et mandibulaires dans 100% des cas.
- **AXIN2** avec de fréquentes agénésies de deuxièmes prémolaires maxillaires et mandibulaires.
- **MSX1** retrouvé, par ordre de fréquence décroissante, dans les agénésies des deuxièmes prémolaires mandibulaires, puis maxillaires puis des premières prémolaires maxillaires.

Ces gènes ont des rôles dans le **développement dentaire**. Ainsi, MSX1 et PAX9 sont impliqués dans la régulation de l'expression de BMP4. Ce dernier participe au développement du cartilage et des os mais également au développement dentaire. MSX1 et PAX9 sont donc des gènes indispensables dans la régulation de la transition du stade de bourgeon à cupule du germe dentaire (13). Les mutations de MSX1, PAX9 et AXIN2 donnent des formes isolées d'agénésies dentaires, contrairement à WNT10A qui peut être retrouvé dans des formes isolées mais également syndromiques, notamment dans le cadre de dysplasies ectodermiques (14). D'autres étiologies d'agénésie ont été avancées à savoir une origine traumatique, infectieuse, médicamenteuse, post-irradiation ou encore consécutive à une maladie systémique (11).

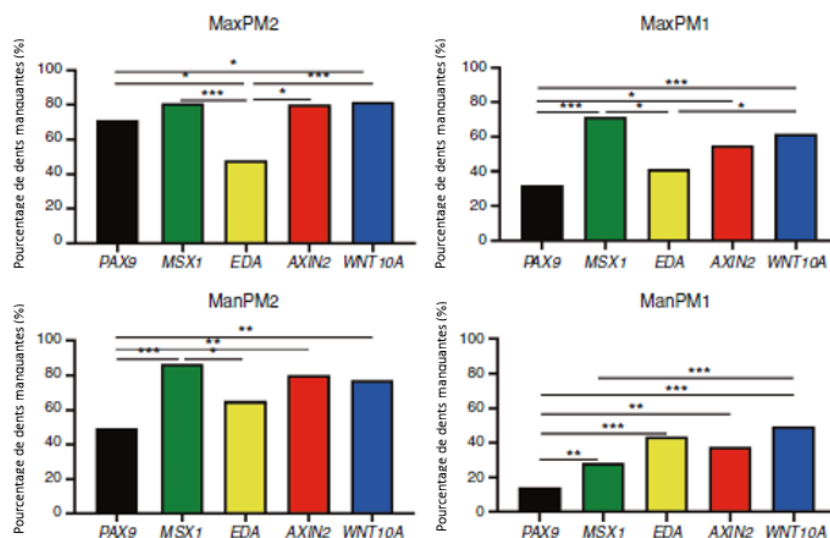


Figure 3 : Corrélation entre le pourcentage de prémolaires absentes de chaque type et les gènes en cause PAX9, MSX1, EDA, AXIN2, WNT10A, selon l'étude de Zhou et coll. (13)

Une **distribution ethnique** a été observée dans la répartition des différentes agénésies dentaires, l'absence congénitale de deuxième prémolaires mandibulaires étant plus fréquente dans les populations **européennes** et celle de l'incisive mandibulaire dans les populations asiatiques (15). On retrouve globalement plus d'agénésies maxillaires chez les caucasiens et mandibulaires chez les mongoloïdes. Par ailleurs, plusieurs études montrent une prévalence supérieure d'agénésies dentaires chez les femmes, bien que parfois non statistiquement significative, qui pourrait être expliquée par le rétrécissement progressif des mâchoires lié à l'évolution. Toutefois, cette théorie est invalidée par de précédentes analyses et on n'observe pas de changements significatifs récemment dans la prévalence comparée homme/femme (16).

Concernant les relations avec la **croissance maxillo-mandibulaire**, il existe peu d'études mais il pourrait y avoir une association avec les classes III squelettiques et classes II.2 dento-squelettiques. Ces corrélations restent à confirmer (17).

Les **agénésies de prémolaires** sont retrouvées dans **17% des cas d'infraclusion** de molaires temporaires, voire 20% selon certains auteurs (Figure 4) (12,18).



Figure 4 : Radiographie panoramique présentant un patient avec des agénésies multiples dont celles de toutes les prémolaires associées à l'infraclusion des molaires temporaires correspondantes, à l'exception de la 44. (18)

Une **méthode de diagnostic** des agénésies de deuxième prémolaires mandibulaires a été proposée en estimant les stades d'évolution des canines, premières prémolaires et secondes molaires mandibulaires qui se développent à des périodes similaires. Le développement de ces dents est retardé de façon significative lors d'agénésie de la seconde prémolaire à l'âge de 7 à 8 ans. Ainsi, il a été défini que dans le cas où au moins

deux types de dents parmi les canines, les premières prémolaires et les secondes molaires mandibulaires atteignent le stade D de Demirjian -soit la fin de formation de la couronne jusqu'à la jonction amélo-cémentaire- (Figure 5) sans observer de calcification de la seconde prémolaire, cette dernière a une forte probabilité d'être absente. La corrélation serait encore plus forte avec la première prémolaire. Toutefois, l'agénésie ne peut pas être affirmée simplement en se basant sur l'une des trois dents. A noter également que la visibilité radiologique du germe dépend de sa calcification. Ainsi une radioclarité bien définie dans la zone attendue du germe pourrait alerter sur la présence de celui-ci, encore non calcifié (18,19).

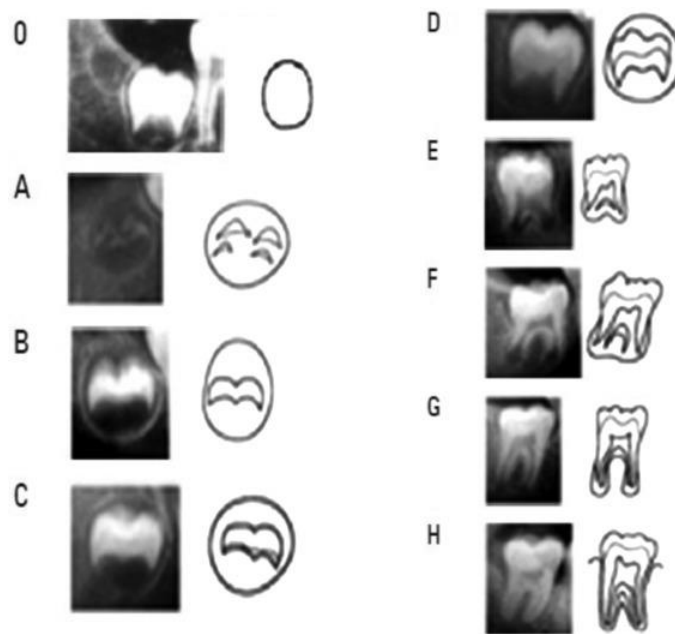


Figure 5 : Stades de développement de Demirjian (20)

1.1.2.2. Autres anomalies associées

D'autres anomalies dentaires peuvent être retrouvées en association avec l'infraclusion de molaire temporaire notamment dans le cadre de **Dental anomaly patterns** (DAP) qui désigne un groupe d'**anomalies dentaires corrélées et concomitantes** avec une probable **origine génétique commune**. C'est Sheldon Peck qui décrit la notion de DAP en 2009, dans lequel il regroupe (21) :

- Les **agénésies** dentaires
- Les **microdonties**, notamment l'incisive latérale riziforme
- Une **réduction** généralisée ou localisée de la **taille** des dents
- Un **retard** d'édification et d'éruption dentaire
- Les **ectopies** palatines de canines

- Les **transpositions** canine/première prémolaire maxillaires
- Les **transpositions** incisive latérale/canine mandibulaires
- L'**angulation distale** de secondes prémolaires mandibulaires non évoluées
- Et enfin l'**infraclusion**, principalement de dents temporaires

On retrouve ainsi les agénésies de prémolaires citées précédemment, qui sont plus fréquemment associées à d'autres anomalies du développement dentaire qu'isolées (18). En cas d'infraclusion de molaire temporaire, on a donc observé une multiplication par cinq des microdonties d'incisives latérales maxillaires et par sept des canines ectopiques en position palatine par rapport à la population générale. L'angulation distale de deuxièmes prémolaires a également une prévalence plus de trois fois supérieure chez les patients atteints d'infraclusion molaire (Figure 6). L'ectopie distale des secondes prémolaires serait d'ailleurs, selon Garib, une expression atténuée de l'altération des gènes responsables des agénésies.

On peut enfin citer comme autres anomalies la dens invaginatus, des dents surnuméraires, un radix entomolaris (racine supplémentaire de molaire mandibulaire). L'association de ces anomalies avec les agénésies de prémolaires a été mise en évidence par Choi et al. (2017), ce qui confirme la notion de DAP avec des affections dentaires corrélées et en inter-relations étroites (3,18,22,23).



Figure 6 : Radiographie panoramique mettant en évidence l'angulation distale des germes de 35 et 45 associée à l'infraclusion de 75 et 85 (Courtoisie du Dr FOUMOU)

L'infraclusion de molaires temporaires pourrait donc constituer un **signe annonciateur** de potentielles anomalies du développement dentaire qui surviendraient plus tardivement (24). Peck conseille ainsi de mener une investigation clinique face à l'une des anomalies du DAP, comprenant un examen radiographique

d'orthopantomogramme, une évaluation des stades de développement des dents permanentes, ainsi qu'une mesure précise des diamètres de celles-ci une fois évoluées afin de les comparer aux valeurs moyennes. Cette conduite à tenir systématique, associée à une anamnèse exhaustive des antécédents dentaires familiaux, devrait permettre le diagnostic de DAP et ainsi la prise en charge éclairée du patient avec l'ensemble de ses anomalies dentaires (21).

1.2. Étiologies

Les étiologies des infraclusions identifiées le plus fréquemment sont l'ankylose de la molaire temporaire, puis, par ordre de fréquence décroissante, une étiologie héréditaire, un traumatisme, une cause infectieuse et autres étiologies moins communes (2).

1.2.1. Ankylose

1.2.1.1. Généralités

Selon le dictionnaire de la SFODF, une dent est ankylosée lorsque son **ligament alvéolo-dentaire a disparu** sur une surface plus ou moins étendue entraînant une pénétration de l'os alvéolaire dans le cément, ce qui conduit à son immobilisation (10).

Les relations entre ankylose et infraclusion sont étroites. L'infraclusion peut être consécutive à l'ankylose de la dent atteinte, mais l'ankylose n'est pas toujours la cause d'une infraclusion. De plus, l'ankylose peut également être la conséquence de l'infraclusion (24).

Histologiquement, on retrouve une **fusion du cément et de la dentine à l'os alvéolaire** dans au moins une zone résultant en la perte de l'espace ligamentaire de cette zone. La fusion de l'os et de la dent conduit à l'infraclusion voire à l'impaction de la dent en question. La perte d'intégrité du ligament empêche en effet les forces éruptives de s'exprimer. Une ankylose cause alors une infraclusion dans la majorité des cas de patients en croissance car la dent atteinte devient immobile, en rétention statique, par rapport aux autres qui continuent leur évolution. On retrouve ainsi une infraclusion légère dans 69,7% des cas présentant une ankylose dentaire selon Zuniga-Tertre et coll., l'infraclusion sévère restant rare (25–27).

Le degré d'infraclusion est très dépendant du stade de survenue de l'ankylose. Celle-ci peut se produire à tout stade d'éruption dentaire, que ce soit avant l'éruption complète dans la cavité orale, on parle alors de rétention primaire, ou après que la dent a atteint le plan d'occlusion, dans le cas de rétention secondaire (27).

On décrit deux types de dents ankylosées :

- Le premier concerne une dent **sans progression** de l'infraclusion et de **résolution spontanée** avec un léger retard d'éruption.
- Le second désigne une dent dont l'ankylose entraîne l'**aggravation de l'infraclusion** avec des conséquences d'autant plus importantes que les patients sont jeunes en raison de la croissance résiduelle qui cause un déficit vertical plus important (28).

Une incidence de cette pathologie dentaire sur les molaires temporaires de 6,6% a été retrouvée selon une étude sur des sujets de 5 à 15 ans (3). La corrélation avec les prémolaires agénésiques est marquée, bien que d'étiologies différentes, car une étude de 2018 rapporte 2/3 d'ankyloses de molaires temporaires sans successeur (27). Cette fréquence est de 45% selon Bjerklin et Bennett (2000) (28).

On n'observe en général pas d'ankylose avant le stade de résorption radiculaire de la molaire temporaire. Dans le cas contraire, la molaire permanente adjacente risque de réaliser son éruption, créant un décalage vertical marqué avec la molaire temporaire qui peut même se retrouver partiellement sous-gingivale (2). La présence d'une ou plusieurs dents ankylosées chez un patient doit alerter, les autres dents étant alors susceptibles d'être ankylosées également, même plus tardivement (6).

Cette fusion des tissus concerne principalement les dents **mandibulaires**, comme le démontre une étude de 2018 (Venza N. et coll.) sur 4706 sujets dans laquelle 189 cas d'ankylose mandibulaire avaient été identifiés contre 36 au maxillaire. En revanche, aucune association avec le sexe n'a été décrite (27).

1.2.1.2. Etiologies de l'ankylose dentaire

Des facteurs locaux et génétiques sont évoqués comme étiologiques de l'ankylose et plusieurs théories s'affrontent mais la cause exacte reste encore incertaine.

- ***Perturbation métabolique***

Selon Biederman, une **perturbation du métabolisme local** du ligament alvéolo-dentaire (LAD) serait en cause. L'ankylose dentaire résulterait alors de l'incapacité du ligament à séparer le cément et la dentine de l'os alvéolaire pendant la résorption radiculaire, aboutissant à une fusion entre ce dernier et la dent (7). En effet, le facteur de croissance EGF produit par les débris épithéliaux de Malassez, faisant partie du ligament dento-alvéolaire, stimule la prolifération épithéliale mais également la résorption osseuse par les clastes. Celui-ci empêche donc, en conditions physiologiques, le contact cément/os que l'on pourrait attendre du remodelage osseux,

puisqu'il stimule la résorption des couches osseuses se formant en direction dentaire. Le ligament constitue donc une barrière à la résorption dentaire (29).

- **Traumatisme local**

Une autre théorie avance que tout **traumatisme** causant une rupture de continuité du LAD permettrait l'installation d'un **processus dégénératif**, qui conduirait lui aussi à la perte de la limite dent/os alvéolaire. En cas de traumatisme léger, la réparation du ligament et l'apposition de nouvelles fibres est possible. En revanche, lorsque le traumatisme est majeur, le LAD perd sa capacité réparatrice et la résorption de remplacement du tissu dentaire par le tissu osseux débute (Figure 7). Cette résorption de remplacement progresse au rythme du remodelage osseux, le tissu dentaire faisant alors partie intégrante du processus. C'est ainsi que l'ankylose s'installe (27,30).

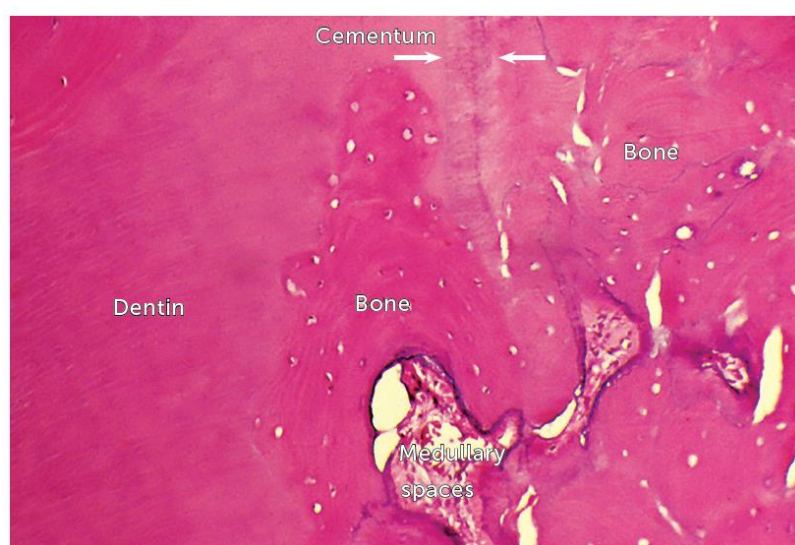


Figure 7 : Coupe histologique d'une dent ankylosée montrant l'envahissement de la zone dentinaire par le tissu osseux (29)

- **Génétique**

Une étude de 2020 a mis en évidence plusieurs **gènes** qui seraient impliqués dans l'ankylose en analysant le transcriptome provenant de molaires en infraclusion ankylosées. Les phénomènes biologiques retrouvés sont **l'augmentation de l'activité inflammatoire**, ainsi que de la prolifération et différenciation cellulaire, probablement en réponse à cette inflammation. Les gènes et les molécules impliquées dans la différenciation épithéliale sont donc surexprimés, et notamment la kératine. Certains gènes détectés impactent la formation des débris épithéliaux de Malassez, qui ont un rôle dans la prévention de l'ankylose. Cette étude suggère que les modifications observées au niveau de ces débris en cas d'ankylose pourraient être consécutives à la réponse inflammatoire. Il a par ailleurs été établi que l'ankylose est associée à une **résorption radiculaire initiale réparée par prolifération osseuse**, et qu'elle est donc **évolutive** en relation avec le remodelage osseux. La résorption radiculaire est majorée

dans les cas d'ankylose, ce qui soutient la théorie d'un lien étroit entre ankylose et inflammation.

Aucun gène unique particulier n'a été décrit comme déterminant dans l'ankylose, qui relèverait plutôt d'une **expression concomitante de nombreux gènes**, perturbant des voies de signalisation moléculaires (31).

1.2.1.3. Diagnostic de l'ankylose dentaire

Le diagnostic de l'ankylose dentaire est à la fois **clinique** et **radiologique**.

- **Diagnostic clinique**

Un **son métallique** à la percussion est souvent retrouvé comme signe clinique caractéristique d'une dent ankylosée. Toutefois, ce test n'est réellement positif qu'à partir de 20% de la surface radiculaire ankylosée et est à mettre en perspective avec l'examen clinique dans son ensemble ainsi que les clichés radiographiques éventuels car il reste subjectif et insuffisant pour conclure (2). A l'examen clinique, on peut également rechercher une **mobilité nulle non physiologique**, lorsqu'au moins 10% de la surface dentaire sont ankylosés. Une mobilité nulle d'une dent dont la résorption radiculaire est large, contrairement à ce qui est attendu, oriente vers une forte présomption d'ankylose dentaire (7).

Le **décalage vertical** de la dent concernée par rapport aux dents adjacentes peut constituer un signe d'appel pour compléter l'examen mais le diagnostic ne doit pas être posé sur ce seul signe, l'infraclusion n'étant pas systématiquement associée à une ankylose, et inversement.

- **Diagnostic radiologique**

Selon Kokich, **l'observation du septum interdentaire** sur une radiographie rétrocoronaire permet d'étayer le diagnostic. Si celui-ci est **incliné** et présente un **défaut vertical**, alors le diagnostic d'ankylose peut être avancé ; s'il est plat et horizontal, la dent n'est pas atteinte d'ankylose (32).

L'examen radiologique doit également rechercher une **oblitération de l'espace ligamentaire** et un manque de définition de la lamina dura sur une radiographie rétroalvéolaire, à condition que la zone d'ankylose corresponde à l'incidence du cliché (6,9). On peut observer une **perte d'opacité des racines** en cas d'ankylose sévère avec un flou sans délimitation claire avec l'os alvéolaire (27). Toutefois, la fusion des structures dentaire et osseuse se développe fréquemment au niveau d'une zone isolée comme la furcation radiculaire et rend alors la radiographie peu fiable (33). Selon Raghoobar et Henderson, la majorité des molaires ankylosées présente en effet un tissu ostéoïde à la furcation (7).

Un **asynchronisme d'éruption** de plus de **6 mois** par rapport à la dent controlatérale doit alerter et constitue une indication d'examens radiologiques complémentaires. La tomographie volumique à faisceau conique ou **CBCT** (Cone Beam Computed Tomography) n'est pas recommandée seule comme méthode de diagnostic en raison des faux positifs. Elle peut en revanche constituer un **examen complémentaire** en association avec des données issues de l'examen clinique, ou encore des informations génétiques (25). Elle peut également être utile pour la planification chirurgicale en cas d'avulsion notamment lors de rapports étroits avec le nerf alvéolaire inférieur. Toutefois, le **rapport bénéfice/risque** de cet examen doit être **favorable** avant de le réaliser (7).

1.2.2. Origine génétique

Plusieurs études supportent l'hypothèse d'une origine **génétique** de l'infraclusion de molaire temporaire. Comme évoqué précédemment en ce qui concerne l'épidémiologie de l'atteinte, on retrouve des schémas suggérant une cause génétique. En effet, des formes familiales, et notamment chez les jumeaux homozygotes, ont été observées. De plus la répartition inégale entre ethnies et populations appuie cette hypothèse. Celle-ci est également renforcée par l'association fréquente avec d'autres anomalies du développement dentaire dans le cadre d'un **faisceau de micro-symptômes d'une perturbation du développement des structures dentaires**, qui constituent les *Dental Anomaly Patterns* décrits précédemment (24).

Par ailleurs, plusieurs **syndromes** ont été cités comme étant associés à l'infraclusion de molaire temporaire notamment la dysplasie cléidocranienne, la trisomie 21, les ostéopétroses mais également la **dysplasie ectodermique**, évoquée précédemment comme syndrome rencontré en cas d'agénésie dentaire, ces anomalies étant inter-dépendantes (Figure 8). Il y aurait donc une prédisposition génétique à l'infraclusion (5).

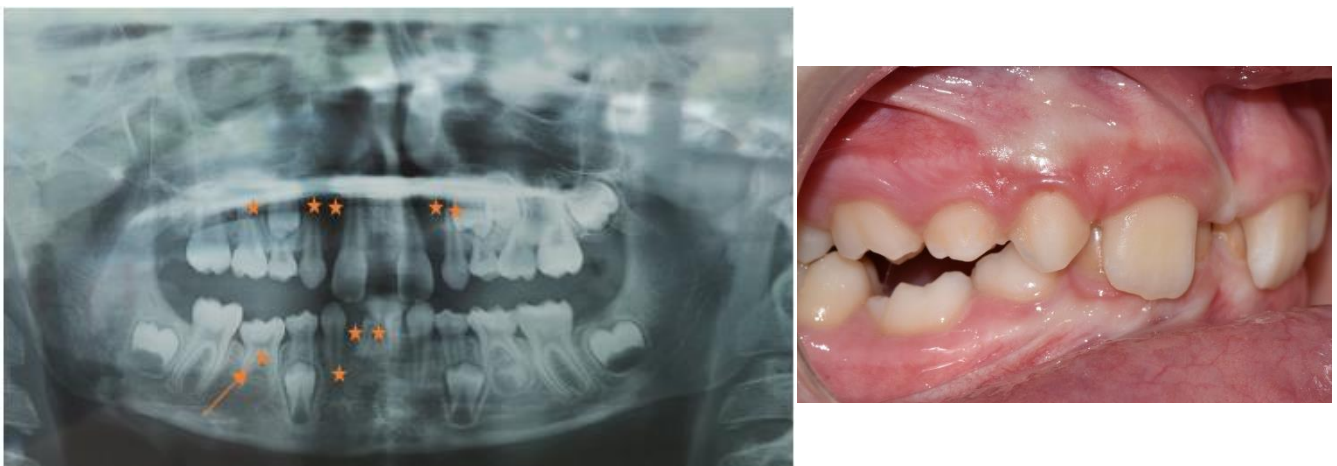


Figure 8 : Orthopantomogramme et photographie endobuccale montrant l'infraclusion de 85 et de nombreuses agénésies dans le cadre d'une dysplasie ectodermique (Courtoisie Dr BOUBLIL)

1.2.3. Autres étiologies d'infraclusion mentionnées

D'autres étiologies ont été mentionnées comme cause d'infraclusion, bien que la cause réelle demeure **incertaine**. Elles sont d'ailleurs souvent aussi décrites comme étiologies d'ankylose dentaire, la limite entre ankylose et infraclusion pure étant parfois floue dans la littérature.

On citera donc des causes **locales** à savoir des **perturbations du métabolisme** de la zone, des anomalies parodontales comme une rupture du ligament alvéolo-dentaire, des défauts de croissance osseuse, une altération des phénomènes d'apposition/résorption osseux, mais également une **pression linguale** anormale sur les structures, ainsi que les **parafunctions** de succion jugale. Elle pourrait être consécutive à un **traumatisme** altérant la gaine épithéliale de Hertwig, une **infection**, ou encore une **irritation** thermique ou chimique. On évoque également le manque d'espace notamment en cas de **dysharmonie dento-arcade** (DDA).

Enfin, des causes **générales** telles qu'une **pathologie systémique** comme la syphilis congénitale, ou **héréditaires** sont mentionnées (24). Une autre hypothèse propose que l'infraclusion serait associée à des **malformations dentaires** au stade de crête neurale embryonnaire (22).

Un article d'une équipe japonaise rapporte un cas d'ankylose de molaire temporaire mandibulaire chez un patient atteint d'**hypophosphatasie**. Cette affection pourrait être en cause dans l'infraclusion observée car la molaire temporaire présentait une altération cémentaire typique de cette pathologie génétique (34).

Par ailleurs, on relève des **spécificités histologiques** sur les molaires temporaires en infraclusion et notamment des dégénération pulpaire (fibrose, calcifications) et des zones d'activité cellulaire réduites au sein du ligament alvéolo-dentaires (9).

1.3. Diagnostic de l'infraclusion molaire

1.3.1. Différentes manifestations cliniques

Une **différence de hauteur occlusale** entre une molaire temporaire et les dents qui lui sont adjacentes constitue le diagnostic positif de l'infraclusion. Selon Krakowiak, une molaire est considérée en infraclusion à partir du moment où elle perd le contact avec son antagoniste et est située 0,5 mm sous le plan d'occlusion. De nombreuses études parlent d'infraclusion à partir de 1 mm sous le plan d'occlusion (Figure 9) (24).

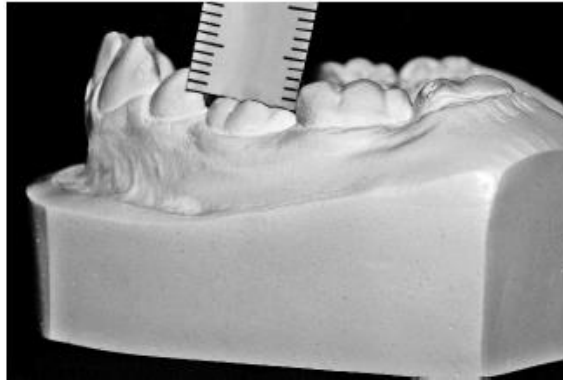


Figure 9 : Mesure du degré d'infraclusion de la molaire temporaire atteinte sur le moulage de l'arcade (22)

Une **classification** des différents degrés d'infraclusion dentaire a été proposée par Brearley (Figure 10). On distingue :

- L'infraclusion **légère** dont la surface occlusale entière se situe **au moins 1 millimètre** sous le plan occlusal des dents adjacentes non ankylosées. C'est la plus commune qui représente 75% des cas d'infraclusion molaire (3).
- L'infraclusion **modérée** dont la surface occlusale entière se situe **aux environs du point de contact interdentaire** de l'une/des deux dent(s) adjacente(s). Elle est moins fréquente mais représente toutefois près d'un cas sur quatre, avec 23,5% des cas (3).
- L'infraclusion **sévère** dont la surface entière se situe **au niveau ou sous le tissu gingival proximal** de l'une/des deux dent(s) adjacente(s). Cette dernière forme concerne 1,5 à 8,3% des infraclusions de molaires temporaires selon les études et est fréquemment associée à une agénésie de la prémolaire sous-jacente (2).

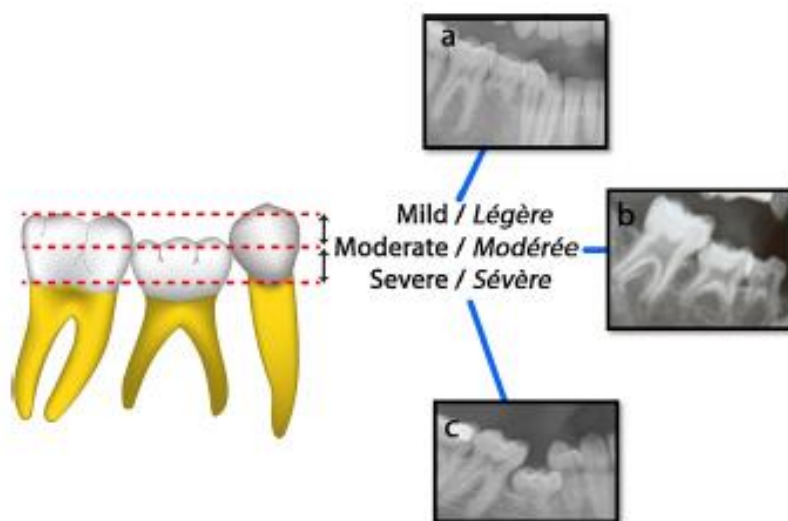


Figure 10 : Degrés d'infraclusion molaire : léger, modéré et sévère (35)

L'infraclusion semble par ailleurs plus importante en l'absence du germe sous-jacent. A noter que la sévérité de l'infraclusion et la résorption radiculaire sont positivement corrélées (8).

Lorsque l'infraclusion est majeure, certains auteurs parlent de *Deep submersion*, un phénotype sévère pour lequel l'association avec d'autres anomalies dentaires est plus marquée qu'en cas d'infraclusion modérée (Figure 11) (36).



Figure 11 : Cas de *Deep submersion* de 85 avec refoulement de 45 sous-jacente (36)

1.3.2. Manifestation radiologique

En cas de signes cliniques d'infraclusion molaire, avec ou sans suspicion d'ankylose associée, un examen radiographique complémentaire peut être indiqué afin de préciser le diagnostic. Celui-ci aura pour objectif d'évaluer la présence ou l'absence de la prémolaire successive, ainsi que son axe et sa position, confirmer ou dépister une éventuelle pathologie carieuse, quantifier la résorption radiculaire, mais également de vérifier si des signes radiologiques d'ankylose sont visibles comme évoqués précédemment.

A noter que certains auteurs, inspirés par Brook et collègues, ont proposé une méthode d'évaluation radiologique de l'infraclusion molaire sur la radiographie panoramique à l'aide de lignes construites à partir de points de référence, permettant ainsi des mesures en millimètres de l'atteinte (37).

1.3.3. Diagnostic différentiel

Les deux diagnostics différentiels principaux de l'infraclusion molaire isolée sont l'infraclusion transitoire liée à l'évolution de la dent en cours d'éruption, et le **défait primaire d'éruption** (DPE). Le DPE est une pathologie qui atteint une dent temporaire ou permanente non ankylosée qui présente un échec d'éruption partiel ou total en raison d'une perturbation de son mécanisme d'éruption. C'est une affection **rare**, de prévalence 0,06%, dont l'association à la mutation du **gène PTH1R** a été décrite récemment (38).

Les critères de diagnostic différentiel entre DPE et infraclusion molaire liée à une ankylose ont été proposés par Sharma et coll., concernant la molaire permanente (39). Les études sur les molaires temporaires manquent.

DPE	ANKYLOSE MOLAIRES
Radiologiquement asymptomatique	Ankylose visible radiologiquement par absence de ligament alvéolo-dentaire
1 à 4 quadrants touchés	Souvent un seul touché
Antécédents familiaux	Souvent pas d'antécédents familiaux
Chemin d'éruption libre radiologiquement	Possibilité d'obstacle
Test de percussion négatif à l'ankylose	Test de percussion positif à l'ankylose
Dents distales atteintes également	Dents distales indemnes
Echec de l'extrusion orthodontique	Succès du traitement de luxation et extrusion

Tableau 1 : Diagnostic différentiel entre défaut primaire d'éruption et ankylose d'une molaire permanente (adapté de Sharma et coll.)

2. CONSÉQUENCES DE L'INFRACLUSION DE MOLAIRE TEMPORAIRE

L'infraclusion d'une molaire temporaire génère de nombreux impacts sur différentes structures. Elle compromet la santé du complexe dento-parodontal en affectant l'os alvéolaire et les tissus de soutien en général. Elle est responsable de perturbations occlusales ayant des conséquences sur les fonctions oro-faciales mais également sur les articulations temporo-mandibulaires (40).

2.1. Conséquences sur les structures dentaires

2.1.1. Carieuses

Les dents en infraclusion sont sujettes à une accumulation de plaque dentaire plus importante de par leur position, et ce notamment autour de la couronne. L'accès à l'hygiène buccodentaire en est en effet compliqué. Elles présentent donc un **risque carieux majoré** par rapport aux dents situées au niveau du plan d'occlusion (33,41).

Les lésions carieuses sont également plus fréquentes au niveau des dents adjacentes et notamment la face mésiale de la première molaire permanente, toujours en lien avec l'accumulation de biofilm sur la seconde molaire temporaire, mais aussi en raison de la perte du point de contact physiologique (6).

2.1.2. Version des dents adjacentes

Un phénomène bien décrit est la **version coronaire des dents adjacentes** à la molaire atteinte en direction de cette dernière. Ainsi pour une seconde molaire temporaire en infraclusion, on observe une version coronomésiale, de la première molaire permanente et coronodistale de la première prémolaire (Figure 12).



Figure 12 : Version coronodistale de 24 adjacente à 65 en infraclusion (7)

Ces versions sont causées par les **fibres trans-septales** du ligament alvéolodentaire, insérées en coronaire du septum interdentaire et apicalement à la jonction émail/cément, qui relient les surfaces radiculaires interdentaires. L'**orientation de ces fibres s'horizontalise** à la fin de l'éruption et lors de la mise en fonction de la dent, permettant le maintien de l'espace mésiodistal et la stabilisation dentaire (42). Lorsque la molaire atteinte s'abaisse sous le plan d'occlusion, elles subissent des **tensions**, changent d'orientation en s'étirant de 2 à 3 fois leur longueur initiale, et tractent les dents adjacentes en direction de la dent causale. Les forces exercées n'ont pas de conséquences sur la molaire en cas d'ankylose et sont donc transmises exclusivement aux dents adjacentes. Le point d'application de la force se situe au niveau de l'insertion des fibres ligamentaires soit proche de la jonction émail/cément et est donc coronaire au centre de résistance de la dent, d'où la version observée (Figure 13). Cette dernière est ainsi plus sévère que celle que l'on peut observer suite à une avulsion dentaire (7).

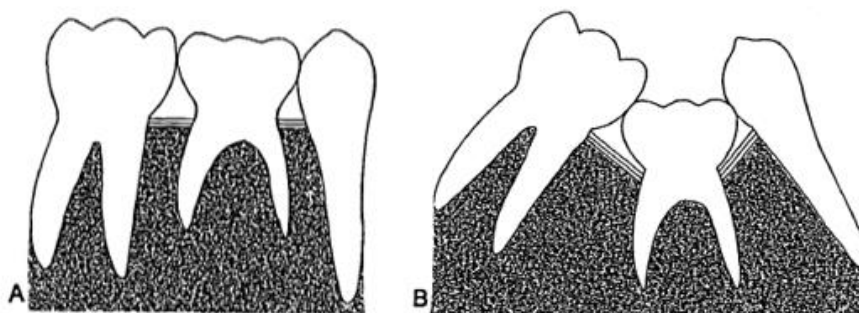


Figure 13 : Schéma du phénomène de version des dents adjacentes à la molaire temporaire en infraclusion, liées aux tensions des fibres ligamentaires. A : Situation physiologique. B : Infraclusion molaire (42)

Selon Becker (1992), le centre de rotation serait situé dans la moitié supérieure de la dent, en moyenne 9,68mm apicalement à la table occlusale. Cela explique le mouvement de version avec un déplacement radiculaire en direction opposée à la dent en infraclusion (43). La version est proportionnelle au degré d'infraclusion, or la sévérité de l'infraclusion est croissante avec le temps ce qui laisse à penser que ce mouvement s'accroît progressivement.

Une étude relève que le différentiel de version entre l'hémi-arcade atteinte et le côté sain est plus important lorsque la dent controlatérale saine est une molaire temporaire que lorsque la prémolaire a fait son éruption. Cela s'explique par la dérive mésiale lors du changement de denture, avec l'évolution de la prémolaire, qui cause déjà une légère version des dents côté sain, et relativise ainsi la différence par rapport au côté atteint (42).

Le **redressement spontané** est toutefois possible lorsque la prémolaire sous-jacente réalise son éruption, mais la version peut également s'avérer trop sévère et nécessiter

l'avulsion de la molaire temporaire causale ainsi que le redressement orthodontique des dents adjacentes impactées.

Ce phénomène peut être prévenu par la réhabilitation occlusale de la molaire temporaire en infraposition par une restauration qui recrée un calage proximal (6).

2.1.3. Germe sous-jacent

Il n'y a **pas de consensus** concernant un éventuel retard d'éruption de la prémolaire successive causé par une molaire temporaire retenue. Certains auteurs relèvent une évolution retardée avec déviation du chemin d'éruption physiologique pouvant conduire à une position lingualée en articulé croisé une fois sur arcade (33). D'autres n'observent pas de retard significatif dans l'exfoliation des dents non extraites en infraclusion, ou limité à **6 à 12 mois par rapport à la dent controlatérale** non affectée. L'avulsion précoce de ces dents pourrait en revanche retarder l'éruption de la prémolaire, et, à l'inverse, l'accélérer si elle est réalisée plus tardivement (6).

Lorsque le germe de la prémolaire sous-jacente est existant, il prend un **axe distoversé** dans 13,1% des cas d'infraclusion molaire (8).

2.2. Conséquences sur le parodonte

- ***Sur la première molaire permanente***

L'infraclusion d'une seconde molaire temporaire cause une **modification du septum interdentaire**. Il a été mentionné, dans la littérature, un éventuel risque parodontal pour la première molaire permanente, adjacente à cette molaire atteinte. Certains auteurs évoquent une potentielle susceptibilité à la maladie parodontale supérieure pour ces dents adjacentes, avec comme explication un défaut osseux qui causerait une poche parodontale et l'exposition radiculaire des dents concernées, ainsi qu'une communication buccale (30,33).

L'infraclusion des molaires temporaires n'est **à priori pas délétère pour le parodonte de la molaire permanente**, d'autant plus lorsque l'exfoliation spontanée de la molaire est permise. Son avulsion risquerait, elle en revanche, d'entraîner une perte d'attache (6).

- ***Sur la prémolaire sous-jacente***

Le **support parodontal de la prémolaire peut être impacté**. En effet, la perturbation de l'exfoliation de la molaire temporaire entraîne une réduction de la distance entre la jonction amélo-cémentaire et l'os alvéolaire par rapport à la normale, ce qui, selon

certaines études, pourrait être responsable d'une perte partielle de support parodontal de prémolaire en cas d'ankylose sévère (2,9). On parle également de la création de poches parodontales au niveau de la molaire temporaire en cas d'infraclusion sévère (30). D'autres auteurs retrouvent un os alvéolaire normal pour la prémolaire après l'exfoliation de la molaire.

2.3. Conséquences occlusales

L'infraclusion, plus ou moins associée à l'ankylose, d'une molaire temporaire entraîne des perturbations des relations occlusales dans les différents sens de l'espace. Plus sa survenue est précoce au cours de la croissance, plus ses conséquences sont marquées (28).

- **Sens transversal**

La version des dents adjacentes évoquée précédemment est responsable d'une **réduction de la longueur d'arcade** dans 28 à 43% des cas (Figure 14) (2). Ces mouvements causeraient en réalité une fermeture d'espace de faible amplitude, et seulement de façon transitoire lorsque la molaire temporaire controlatérale saine -en cas d'atteinte asymétrique- est encore sur arcade. En effet, la dérive mésiale, ou *Lee-way*, du côté sain s'est avérée supérieure à la perte d'espace causée par l'infraclusion. Ainsi, cette légère perte serait sans conséquence sur l'espace nécessaire à la mise en place d'une prémolaire. Plusieurs théories ont été avancées concernant l'explication du phénomène de dérive mésiale, la théorie la plus commune étant qu'elle résulterait de forces parodontales via les fibres trans-septales (42).

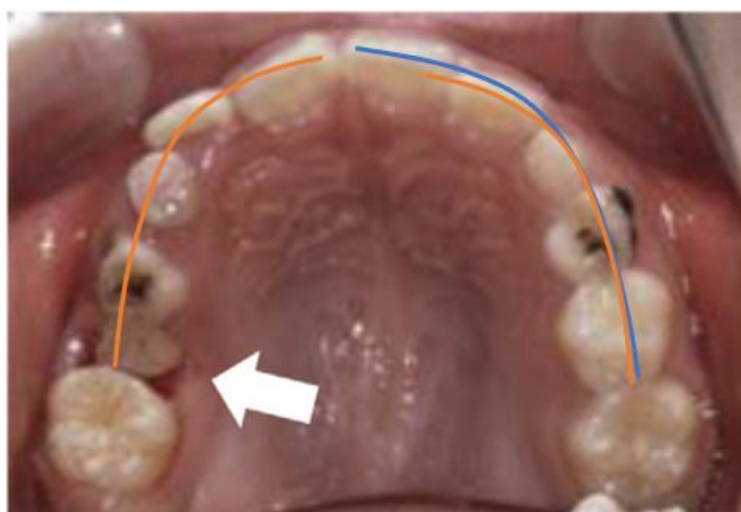


Figure 14 : Réduction de la longueur d'hémi-arcade du côté de l'infraclusion et décentrage du milieu inter-incisif : Comparaison des longueurs d'hémi-arcades côté atteint avec 55 en infraclusion (Ligne orange) et sain (Ligne bleue). La longueur côté atteint est reportée côté sain pour comparaison (44)

Le **milieu inter-incisif** se voit également **décentré** par rapport au milieu squelettique (épine nasale antérieure) en direction du côté affecté, dans 88% des cas selon Becker (1992). Cette constatation pourrait suggérer une réduction de l'hémi-arcade affectée. Pourtant, lorsque la prémolaire controlatérale est en place, c'est le phénomène inverse qui est observé avec une longueur supérieure de 2,29 mm en moyenne de l'hémi-arcade perturbée.

Une des étiologies pouvant expliquer cette différence est l'**absence de dérivation mésiale** liée à l'ankylose de la molaire temporaire qui bloque la première molaire permanente. Ainsi, on observe côté atteint un maintien de la longueur d'arcade avec une molaire permanente plus distale que la controlatérale ayant migré mésialement, et ce malgré la légère perte d'espace liée à l'infraclusion évoquée plus haut. A noter que cette différence peut être aggravée par une microdontie de la prémolaire côté sain, qui peut être observée dans les cas d'agénésie unilatérale, augmentant le différentiel de dimension existant entre la molaire temporaire et la prémolaire correspondante. La microdontie est en effet décrite comme un probable phénotype réduit d'une agénésie dentaire.

On observe donc classiquement une réduction de la longueur de l'hémi-arcade affectée tant que les molaires temporaires sont en place, puis le phénomène s'inverse avec l'évolution de la prémolaire controlatérale et le Lee-way.

Par ailleurs, concernant la déviation du milieu inter-incisif, il est également expliqué par le phénomène corollaire à celui causant la version des dents adjacentes à l'infraclusion. En effet, comme décrit précédemment, la molaire atteinte induit une **traction des fibres ligamentaires adjacentes**. Elle agirait alors comme **centre de migration** et tracterait les fibres ligamentaires dans sa direction, déviant ainsi le milieu vers le côté affecté (Figure 15) (40).

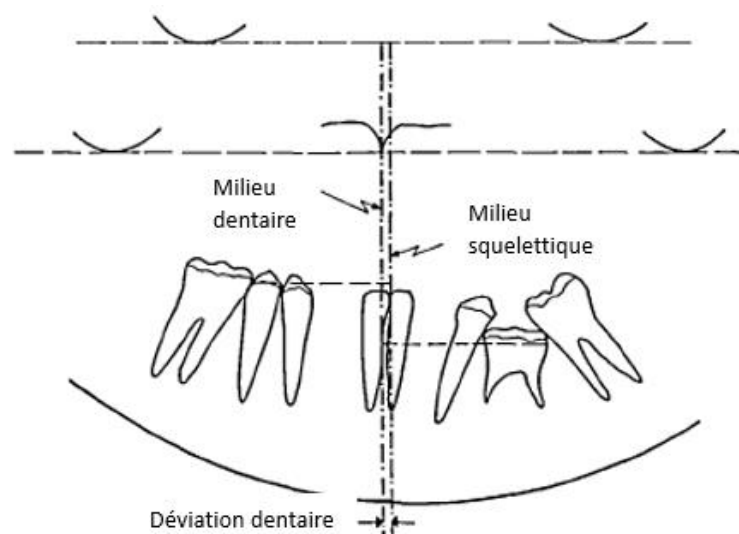


Figure 15 : Schéma d'un tracé de radiographie panoramique montrant la déviation du milieu dentaire par rapport au milieu squelettique, en direction de la molaire atteinte (40)

On observe également une fréquence augmentée d'**articulé croisé** mais sans conséquences à long terme à priori (2).

- **Sens vertical**

L'infra-position molaire crée une **infraclusion latérale** fréquemment comblée par l'**égression de la dent** antagoniste causant l'altération du plan d'occlusion (Figure 16) (42). L'éruption passive compensatrice des dents antagonistes peut créer un manque vertical osseux (28). Dans ces situations, la prévention de l'égression antagoniste passe par la restauration de la hauteur occlusale de la dent causale.

Toutefois, l'éruption de la prémolaire sous-jacente lorsqu'elle est présente peut rétablir les relations occlusales physiologiques (6).



Figure 16 : Egression compensatrice de 15 face à l'infraclusion de 85 (7)

- **Sens sagittal**

Concernant les relations occlusales sagittales, une étude relève une fréquence augmentée d'agénésies dentaires, et notamment de la seconde prémolaire mandibulaire, chez les patients en occlusion de **classe II.2 d'Angle** (20,37% contre 8,8% dans l'échantillon global). Cette association ne permet toutefois pas de conclure sur une relation de cause à effet, dans un sens ou dans l'autre (45).

2.4. Conséquences sur la croissance

L'**ankylose** fréquemment associée à l'infraclusie **ne permet pas de suivre les mouvements de croissance alvéolaire**, aggravant alors l'ampleur du défaut occlusal. On observe ainsi un déficit de croissance alvéolaire dans les zones proximales à la dent ankylosée (46).

De plus, dans les cas d'agénésie de la prémolaire, il a été retrouvé, suite à l'avulsion de la molaire atteinte, une **perte osseuse** de 25% durant les quatre premières années suivant l'extraction puis 5% les trois années suivantes, soit **30% en 7 ans**. Cette perte est majoritairement **vestibulaire** (47). L'éventuel remplacement prothétique de la dent absente, et notamment par implant, peut s'en trouver compromis. D'autres études plus anciennes ne notaient pas de différence de hauteur verticale du procès alvéolaire en distal de l'infraclusion dans les atteintes unilatérales, par rapport au côté controlatéral sain (48).

Concernant la croissance crânio-faciale, une étude de 2020 relève une propension significative à un schéma de **croissance en rotation postérieure** de Björk chez les patients présentant une infraclusion de molaire temporaire, avec augmentation de l'angle goniale. Une hypothèse concernant cette rotation a été avancée : elle résulterait de contacts dentaires prématurés induits par la rotation des premières molaires mandibulaires. Toutefois, Baccetti avait obtenu des résultats contradictoires avec une croissance prédominante en rotation antérieure dans son étude de 1998 (5).

De même, une étude française de 2016 conclue à une tendance à l'**hypodivergence** majorée chez les patients atteints d'infraclusion de molaire temporaire, et ce de façon encore plus significative lorsque l'on retrouvait une agénésie de prémolaire associée. L'explication proposée était que l'infraclusion était plus sévère pour les molaires sans successeur, et donc la relation avec la croissance faciale plus nette. Des études complémentaires sont nécessaires pour préciser l'éventuelle relation entre croissance verticale squelettique et infraclusion molaire (8).

La **classe II squelettique** est également plus fréquente, et ce notamment par rétrognathisme mandibulaire. La rétrognathie semble plutôt être consécutive à un schéma de croissance en rotation postérieure qu'un réel défaut de croissance. Cette étude renforce l'hypothèse d'une corrélation entre croissance mandibulaire et infraclusion de molaire temporaire (5).

2.5. Conséquences sur le traitement orthodontique

Les conséquences directes de l'infra-position d'une molaire temporaire, souvent associée à son ankylose, sont multiples.

La dent ankylosée **ne répondra pas aux forces orthodontiques** puisque celles-ci s'exercent via le ligament alvéolodentaire.

De plus, l'exfoliation de ces dents étant perturbée, des **débris radiculaires** peuvent persister, risquant d'empêcher certains mouvements orthodontiques car ils se comportent comme des obstacles, à moins d'être retirés. Ces fragments peuvent provenir d'une avulsion d'une dent fragile ankylosée, mais une exfoliation spontanée peut également en être à l'origine.

D'autre part, la **tentative de mobilisation** orthodontique d'une dent ankylosée à partir d'un dispositif multi-attaches peut induire de nombreux **effets indésirables** sur les dents saines, notamment leur ingression, puisque la force appliquée ne s'exercera que sur les dents mobilisables. Une dent ankylosée se comporte de façon **similaire à un ancrage osseux** absolu.

Par ailleurs, des **altérations des fonctions linguales** peuvent découler de l'infraclusion transitoire, notamment lorsque le patient présente une infraclusion maxillaire et mandibulaire. De la persistance de ces habitudes de positionnement lingual, même après l'exfoliation des dents causales, peut résulter une dysfonction et une infraclusion latérale en denture permanente (6).

3. GESTION THÉRAPEUTIQUE DE L'INFRACLUSION DE MOLAIRE TEMPORAIRE

3.1. Critères décisionnels

La gestion des infraclusions de molaires temporaires est dépendante de nombreux facteurs.

La prise en charge dépend notamment de la présence ou non de la prémolaire sous-jacente, du degré de l'infraclusion, des effets indésirables associés à cette infraclusion, mais également des anomalies occlusales et squelettiques concomitantes (4).

Un article récent publié dans la revue L'Orthodontiste proposait l'arbre décisionnel suivant (Figure 17) concernant les molaires temporaires **ankylosées** (30):

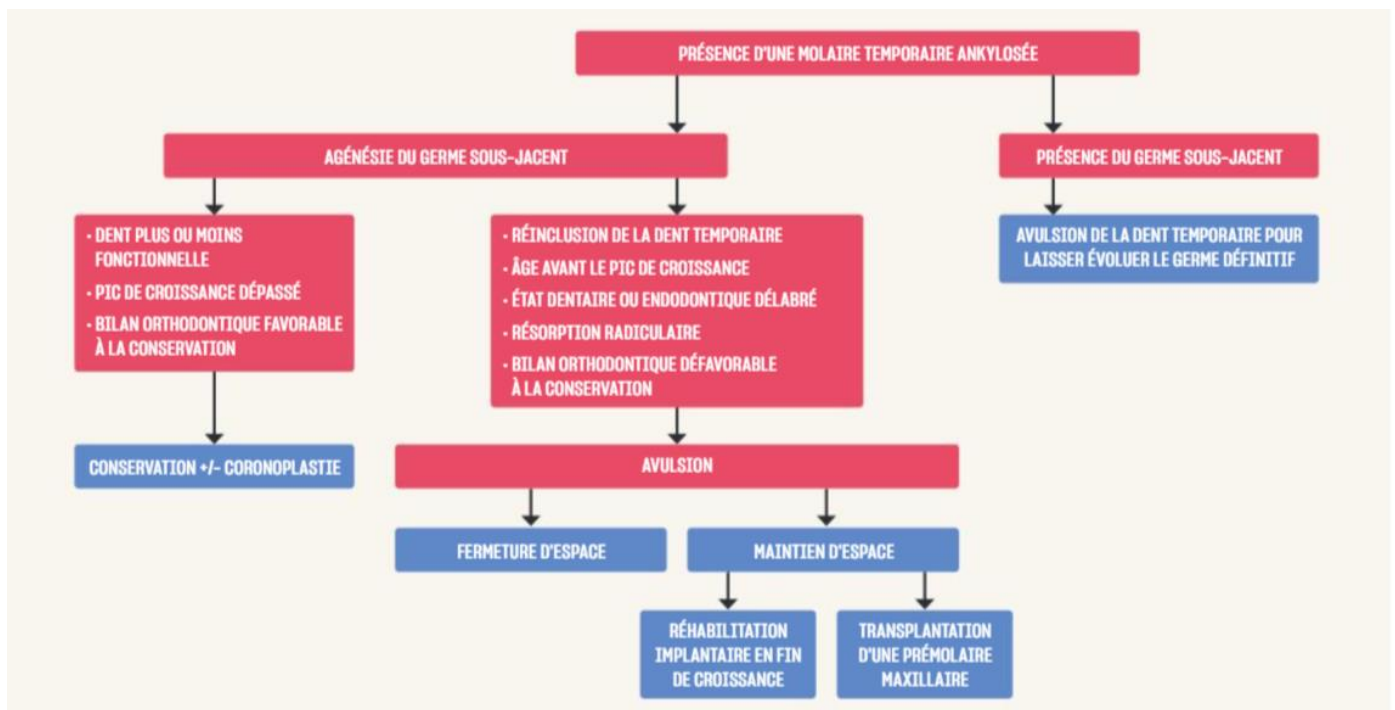


Figure 17 : Arbre décisionnel proposé par la revue L'Orthodontiste des thérapeutiques face à la présence d'une molaire temporaire ankylosée (novembre-décembre 2022)

3.2. Cas avec présence de la prémolaire sous-jacente

La présence d'une prémolaire sous-jacente à la molaire temporaire en infraclusion facilite la prise en charge. En effet, celle-ci consistera principalement à **permettre l'éruption de la dent permanente**. La prise de décision concerne donc la gestion de la molaire temporaire qui peut être maintenue et surveillée jusqu'à son exfoliation spontanée ou avulsée de façon précoce.

3.2.1. Surveillance d'éruption et de résorption radiculaire

La littérature rapporte que **la majorité** des molaires temporaires en infraclusion présentant une prémolaire successive réalise une **exfoliation spontanée** grâce à l'évolution de cette dernière (92,5% des cas (28)). L'ankylose de la molaire temporaire ne semble pas empêcher cette exfoliation si la prémolaire sous-jacente est en position physiologique (49). L'ankylose se résout donc spontanément le plus souvent avec la résorption radiculaire physiologique, et constitue ainsi un phénomène **transitoire** dans la plupart des cas (7). Le maintien de la molaire temporaire en infraclusion est préconisé tant qu'elle permet le maintien de la longueur d'arcade, évite la dérive mésiale de la première molaire permanente, et n'est pas un obstacle à l'éruption de la prémolaire sous-jacente (26).

Cette exfoliation doit toutefois être **surveillée** de près par des examens cliniques et radiologiques. En cas d'atteinte unilatérale, ceux-ci peuvent se baser sur l'homologue dentaire controlatéral comme guide afin d'évaluer l'évolution de la résorption radiculaire (4). Lorsque la prémolaire adopte un trajet d'éruption dévié, la résorption radiculaire de la molaire temporaire risque d'être hétérogène avec une racine non résorbée, causant la rétention sur l'arcade de cette dent (Figure 18) (26).

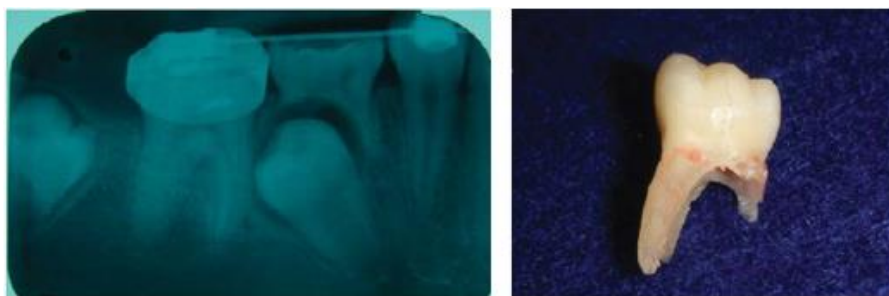


Figure 18 : Absence de résorption de la racine mésiale de 85 suite à la déviation du trajet d'éruption de la 45 sous-jacente : radiographie rétroalvéolaire et photographie de la molaire temporaire après avulsion (26)

Plusieurs auteurs rapportent un **retard de 6 à 12 mois fréquent** d'exfoliation de la molaire temporaire en infraclusion non ankylosée par rapport à la controlatérale saine. La dent ankylosée peut se voir retenue par un attachement au niveau cervical ce qui retarde son exfoliation. Une inflammation gingivale localisée peut également survenir avec une hyperplasie gingivale causant douleurs et saignement (33).

Le **monitoring** radiographique concerne également la **prémolaire** sous-jacente dont l'**édification radiculaire** ainsi que l'**éruption** doivent être surveillées (26).

En cas d'ankylose précoce de la molaire temporaire (avant 6 à 7 ans notamment), celle-ci présente généralement une infraclusion sévère avec une table occlusale sous le niveau de gencive marginale. Selon le degré de version de la molaire permanente, le redressement orthodontique doit être envisagé afin de permettre l'éruption de la prémolaire et d'éviter une malocclusion future (49). La restauration préalable de la surface occlusale de la molaire temporaire en attendant son exfoliation peut prévenir les versions adjacentes ainsi que l'égression de la dent antagoniste. Une couronne pédiatrique préformée (CPP) peut être envisagée mais le risque est de devoir choisir une taille de diamètre mésio-distal supérieur et de compromettre ainsi le *Leeway* (7,33).

Concernant les conséquences parodontales, on peut observer avant l'exfoliation une perte osseuse verticale liée à l'infraclusion mais le niveau osseux se normalise une fois l'exfoliation terminée (50).

Ainsi, **dans la majorité des cas sans agénésie de prémolaire, une surveillance de l'exfoliation est suffisante**. Toutefois, une revue systématique de la littérature préconise une durée de **surveillance de 6 mois après la date d'exfoliation attendue**, à l'issue de laquelle l'**avulsion** de la molaire temporaire doit être envisagée. L'objectif est de prévenir les conséquences occlusales engendrées par l'infraclusion dont la perte d'espace (4).

3.2.2. Avulsion précoce de la molaire temporaire

3.2.2.1. Indications

L'avulsion de la molaire temporaire ne constitue généralement pas le traitement de première intention de l'infraclusion molaire sans agénésie associée. En effet, le risque de cette thérapeutique est d'une part la **diminution du niveau osseux**, mais elle serait compensée ultérieurement par l'évolution des dents adjacentes qui favorise la croissance osseuse et tissulaire et restaure le défaut osseux (26). D'autre part, on risque la **mésialisation de la première molaire permanente** (en cas d'infraclusion de la seconde molaire temporaire), ce qui fermerait l'espace d'évolution de la prémolaire sous-jacente (49).

De plus, une avulsion précoce peut causer des **dommages au germe** permanent sous-jacent, et prolonge la période critique de gestion de l'espace en attendant l'éruption de la prémolaire (51). Un cas a été rapporté d'extraction non intentionnelle du germe de seconde prémolaire mandibulaire lors de l'avulsion de la molaire temporaire ankylosée.

Cependant, le suivi de ce cas à 10 ans après réimplantation immédiate montre une évolution asymptomatique de la prémolaire toujours sur arcade (52).

Toutefois, cette avulsion se révèle **nécessaire** lorsque le maintien sur l'arcade de la dent temporaire présente un **rapport bénéfice/risque défavorable**. L'avulsion tardive entraîne en effet un risque de défaut osseux vertical, de perte d'espace par version des dents adjacentes, et de position ectopique de la prémolaire perturbant alors son éruption. L'extraction précoce peut également être indiquée en cas de lésion carieuse ou abcès de la molaire temporaire, selon les recommandations non spécifiques aux molaires temporaires en infraclusion.

3.2.2.1.1. Défaut d'exfoliation spontanée

Une minorité de molaires temporaires demeurent ankylosées et nécessitent d'être avulsées (7).

Wiley préconise ainsi l'avulsion de la molaire temporaire affectée si elle ne présente **pas de mobilité** lorsque son **homologue controlatéral est exfolié** et la prémolaire associée sur arcade (26). Si la progression de l'infraclusion et la résorption radiculaire sont lentes, il est possible d'extraire la molaire et de maintenir l'espace ou alors de la restaurer et surveiller son exfoliation (53).

3.2.2.1.2. Infraclusion et conséquences associées sévères

Les cas d'infraclusion légers à modérés se résolvent généralement spontanément (28). En revanche, lorsque l'infraclusion est **sévère** et/ou **rapidement progressive**, **l'avulsion est recommandée** par de nombreux auteurs afin de permettre l'éruption de la prémolaire (Figure 19) (54). De plus, si une extraction trop précoce peut retarder l'éruption de la prémolaire, l'avulsion proche du moment physiologique d'éruption de cette dent peut au contraire l'accélérer.

On relève ainsi 95% des patients atteints de *Deep submersion* pour lesquels l'avulsion de la molaire temporaire a permis l'éruption de la prémolaire (et un seul cas où l'exposition chirurgicale a été nécessaire) selon une étude de 2014 (36).



Figure 19 : Infraclusion sévère de 55 avec déplacement du germe de 15 : Radiographie panoramique et vue intraorale (54)

Lorsque l'infraclusion est à l'origine d'une **béance unilatérale**, de nombreux cliniciens s'accordent à recommander l'avulsion de la molaire atteinte afin d'éviter une croissance asymétrique. On peut également y associer un dispositif telle qu'une grille à langue pour limiter l'interposition linguale et favoriser l'égression dentaire.

On retrouve par exemple le cas illustré ci-dessous (Figure 20) d'une 55 en infraclusion sévère avec une version de la 16 adjacente, pour lequel la séquence thérapeutique a été le redressement orthodontique de la 16 par un dispositif à boucle sur bague sertie, suivi de l'avulsion de la 55 et de la mise en place d'une grille anti-langue. On a alors observé l'éruption de la 15 dans les 5 mois suivants (44).



Figure 20 : Illustration d'un cas d'infraclusion de molaire temporaire sévère avec versions adjacentes, traité par redressement orthodontique, avulsion de la molaire atteinte et mise en place d'une grille anti-langue (44)

3.2.2.1.3. Position défavorable du germe de la prémolaire

Le **risque d'éruption distale de la prémolaire** constitue une complication justifiant l'avulsion de la molaire temporaire mais nécessitant la gestion de l'espace d'évolution (26).

Une localisation ectopique du germe de la prémolaire peut survenir dès les stades initiaux de développement de la dent, avant même la formation radiculaire, y compris une position en anastrophe. Si la molaire temporaire associée est **ankylosée**, il convient de **l'avulser dès le diagnostic**. En revanche, si **aucun signe d'ankylose** n'est détectable, l'avulsion sera à prévoir **lors de la formation radiculaire** de la prémolaire. L'objectif reste de préserver la prémolaire ce qui nécessite une surveillance assidue (55).

Lorsque la **formation radiculaire** de la prémolaire est plus **avancée**, il convient, en cas d'éruption perturbée de la dent permanente, de retirer la molaire temporaire. Par ailleurs la prémolaire peut subir des anomalies d'éruption malgré l'avulsion de la molaire temporaire, notamment une résorption radiculaire, qui peut induire l'ankylose de cette dent permanente et justifier son extraction (9).

- **Hémisection de la molaire temporaire**

La molaire temporaire a un rôle de mainteneur d'espace et de guide pour l'évolution de la prémolaire. Ainsi, un protocole d'avulsion en deux temps avec une première **hémisection** a été proposé par une équipe coréenne, suivi de l'avulsion du reste de la dent une fois la mésialisation du germe obtenue. L'intérêt dans le cas d'une seconde molaire temporaire en infraclusion est de limiter la dérive distale de la première prémolaire pour maintenir l'espace de la deuxième, mais également d'obtenir un déplacement mésial de cette dernière ectopique (Figure 21). Une pulpectomie de la molaire temporaire est réalisée préalablement à l'hémisection de la partie distale de la dent. On observe alors une **dérive mésiale du germe de la seconde prémolaire initialement distal**, qui une fois terminée, indique l'avulsion du reste de la dent temporaire (Figure 22).

L'éruption spontanée de la prémolaire survient 6 mois plus tard. L'hémisection permet donc le **redressement du germe ectopique et son évolution**, et ce de façon peu invasive. Cependant, il a été observé une hypoplasie amélaire sur certaines prémolaires initialement distalées, imputée à leur proximité avec la première molaire permanente durant leur développement qui a altéré ce dernier.

L'éruption de la prémolaire est plus favorable si le germe a **moins de 2/3 radiculaires édifiés**. Un dispositif amovible a été mis en place durant la phase de mésialisation du

germe afin de prévenir une égression antagoniste et la dérive mésiale de la première molaire permanente sur arcade (56).

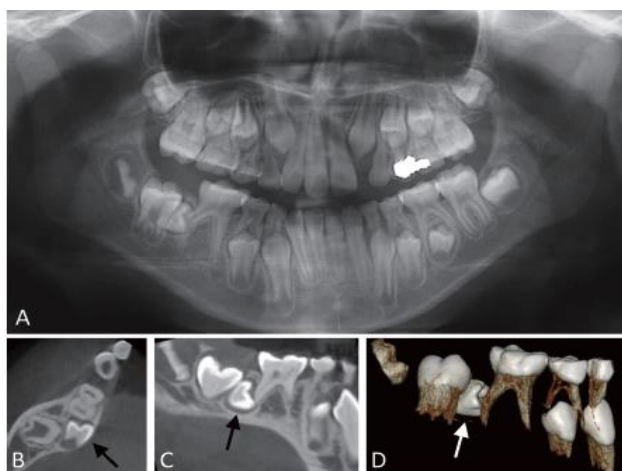


Figure 21 : Radiographie panoramique et scanner de la situation initiale : impaction de la première molaire mandibulaire en raison de l'ectopie distale du germe de la prémolaire adjacente (patient de 9 ans) (56).

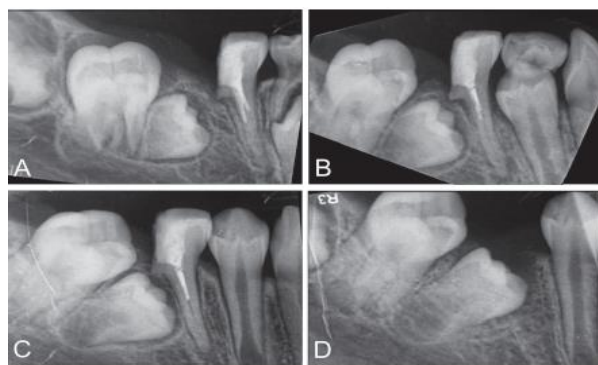


Figure 22 : Traitement du cas précédent par hémisection de la molaire temporaire afin de permettre une mésialisation spontanée de la prémolaire ectopique et l'éruption de la molaire permanente (56)

3.2.2.2. Coronectomie : une alternative à l'avulsion

L'avulsion présente parfois des **risques inhérents** au geste chirurgical qui peuvent le contre-indiquer. Ces situations concernent principalement les cas d'infraclusion très **sévère**, lorsque la molaire temporaire est au contact du nerf alvéolaire inférieur ou que son avulsion présente un risque de fracture mandibulaire.

Un article de 2018 propose alors de réaliser une coronectomie, qui n'impacterait pas l'éruption de la prémolaire. Cette procédure consiste en **l'ablation de la couronne dentaire** en maintenant les racines en place et est plus communément utilisée pour les troisièmes molaires permanentes (Figure 23).

En effet, selon le chemin d'éruption de la prémolaire, deux cas se présentent : soit la molaire temporaire ne constitue pas un obstacle et la prémolaire réalise son éruption physiologique, soit elles rentrent en contact ce qui provoque la résorption de la dent temporaire et ne gêne donc pas l'évolution de la permanente.

A noter qu'un cas de *reverse dentition* a été rapporté, présentant une prémolaire ayant réalisé son éruption sur l'arcade malgré l'aggravation progressive de l'infraclusion de la molaire temporaire correspondante. Cette dernière était alors à proximité du rebord basilaire et la prémolaire correctement positionnée sur l'arcade. Ce cas témoigne de la possibilité d'une éruption de prémolaire sans avoir réalisé l'avulsion de la molaire correspondante, bien que cela ne puisse pas être généralisé (57).

Le rapport bénéfice/risque de cette procédure est à évaluer et les arguments en défaveur de la coronectomie sont le **risque de réintervention** en cas de nécessité d'avulsion des racines résiduelles, ainsi que le **compromis orthodontique** parfois nécessaire lorsque les racines constituent un obstacle au mouvement désiré (58).

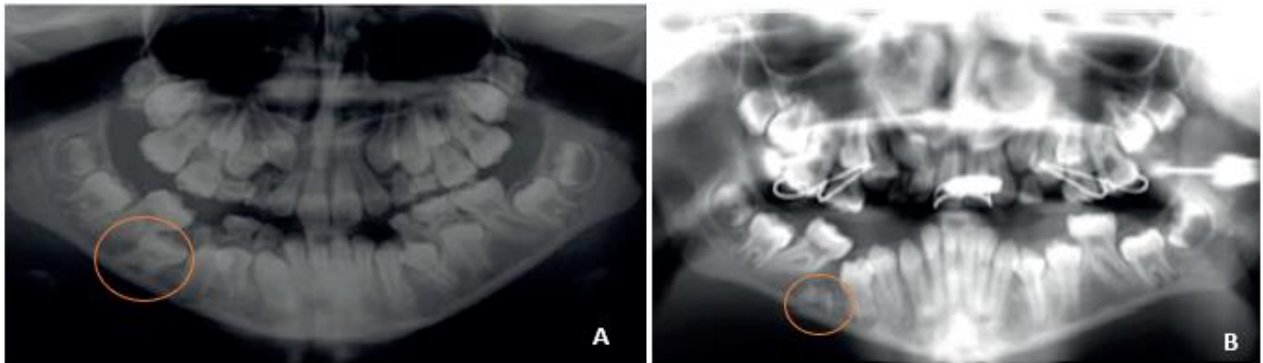


Figure 23 : Coronectomie de 85 en infraclusion sévère. A : Orthopantomogramme pré-traitement. B : Orthopantomogramme après décoronation, persistance des racines de 85 (58)

3.2.2.3. Gestion de l'espace

La gestion de l'espace une fois l'avulsion réalisée est primordiale afin de permettre l'évolution de la prémolaire. La perte précoce de la molaire temporaire est en effet suivie dans les 6 mois d'une perte d'espace quasi systématique.

Une étude de 2015 révèle que celle-ci est dépendante de la relation sagittale molaire et du type facial vertical. Ce travail ne concerne cependant que l'absence des **premières molaires temporaires**. La perte serait majorée au maxillaire et à la mandibule chez les patients leptoprosopes, ce qui peut s'expliquer par une tonicité musculaire plus faible chez les hyperdivergents, et donc une moindre résistance au mouvement. En revanche, les patients mésoprosopes ou euryprosopes ne semblent pas sujets à la perte d'espace, à l'exception des cas présentant un plan de Chapman droit pour lesquels une perte d'espace mandibulaire est relevée.

Cette étude suggère donc que le maintien d'espace **ne serait pas indispensable chez tous les patients**. Il est **recommandé** pour les patients présentant un plan de Chapman droit dans deux configurations :

- Suite à une perte de première molaire temporaire maxillaire ou mandibulaire chez un patient leptoprosope
- Pour une absence de première molaire temporaire mandibulaire chez un patient mésoprosope ou euryprosope

L'observation étant été réalisée 9 mois après la perte de la dent temporaire, nous ne disposons pas de données en cas d'absence à plus long terme (59).

Il existe donc plusieurs paramètres à prendre en compte dans l'évaluation de la nécessité ou non du maintien d'espace notamment le type de relation occlusale, le stade d'éruption de la molaire permanente mais également le type facial vertical.

La littérature recommande toutefois généralement de **maintenir l'espace** par un dispositif de type arc lingual, mainteneur d'espace, arc de Nance, gouttière, ou encore prothèse pédiatrique en attendant l'évolution de la prémolaire (9).

En cas d'infraclusion de survenue **précoce**, certains auteurs recommandent de **différer l'avulsion de la molaire temporaire tant que la première molaire permanente n'est pas sur arcade** afin de maintenir l'espace le plus longtemps possible (51). D'autres proposent de mettre en place un *distal shoe* qui guidera son éruption suite à l'avulsion de la dent temporaire dans ce cas (53).

- **Exemple de dispositif de redressement orthodontique**

Concernant la perte d'espace consécutive aux versions des dents adjacentes à la molaire atteinte, un dispositif a été proposé par Garcovich et coll. pour permettre le redressement orthodontique de ces dents. Un arc Nickel-Titane 0.014 inch est inséré dans un tube serti sur la première molaire permanente et l'extrémité de l'arc est collée sur la première molaire temporaire avec une longueur d'arc en excès et donc en compression entre les deux dents (sur le même principe que le dispositif *Locatelli*). L'arc exerce alors des forces de versions de sens opposés sur les molaires et permet ainsi leur redressement. Il est ensuite remplacé par un arc de plus grosse section en contention (Figures 24, 25).

Ce dispositif présente l'avantage de ne nécessiter **aucune réactivation ni de coopération** particulière du patient, avec peu d'effets indésirables, bien qu'il puisse être à l'origine de résorptions radiculaires de la molaire temporaire sur laquelle il s'appuie en raison des forces exercées. L'arc doit être collé perpendiculairement au grand axe de la dent afin de permettre le redressement. Il peut être utilisé également pour faciliter l'avulsion de la molaire temporaire lorsque l'infraclusion est critique.

Il est aussi possible d'obtenir ces résultats avec un ressort de type *coil* ouvert sur un multi-attaches sectionnel mais cela nécessite de laisser une longueur d'arc supplémentaire en distal qui peut blesser le patient (60).

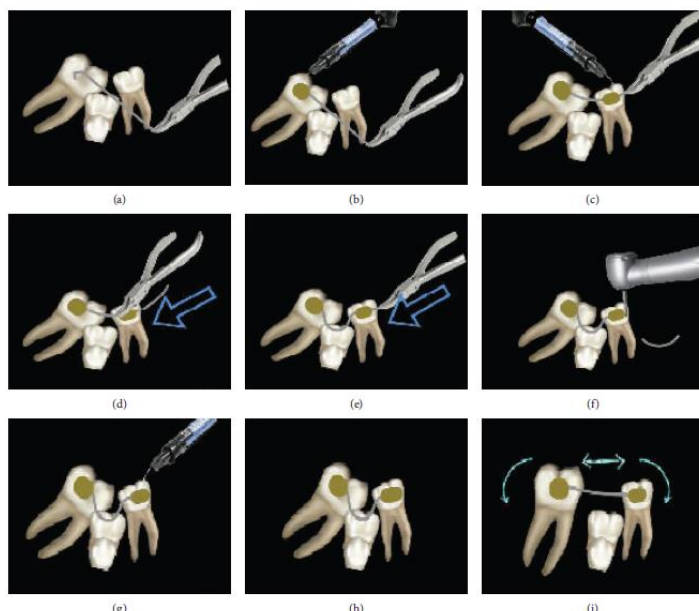


Figure 24 : Etapes de mise en place du dispositif de réouverture d'espace par arc Niti comprimé (60)



Figure 25 : Réouverture d'espace par arc Niti comprimé : étapes cliniques. (a) Situation initiale. (b, c) 1 mois après la pose du dispositif. (d) 3 mois après la pose du dispositif, avant avulsion de la molaire temporaire. (e, f) Phase de contention en attendant l'éruption de la prémolaire (60)

3.2.3. Conclusion

Les molaires temporaires en infraclusion avec présence de la prémolaire successive **s'exfolient spontanément** dans la plupart des cas et une simple surveillance est suffisante. L'avulsion n'est donc pas la solution de choix mais elle s'avère nécessaire lorsque la molaire temporaire ne se résorbe pas 6 mois après sa date d'exfoliation attendue, que l'infraclusion progresse rapidement, ou que les conséquences de celle-ci font basculer le rapport bénéfice-risque en défaveur du maintien de la dent sur arcade. L'avulsion suffit généralement à permettre l'éruption de la prémolaire. Il est préférable de la **retarder** pour éviter notamment une gestion de l'espace prolongée, d'autant plus lorsque l'infraclusion survient précocement et avant l'éruption de la première molaire permanente.

Des alternatives à l'avulsion conventionnelle peuvent être utilisées telles que l'**hémisection** ou la **coronectomie**. Le **maintien de l'espace** reste indiqué en cas d'avulsion.

La **temporalité** est une notion clé dans la prise de décision. En effet, en cas de mise en place tardive de l'infraclusion, les conséquences sont généralement moins sévères et l'objectif est principalement de permettre l'éruption de la prémolaire. En revanche, en cas d'ankylose précoce diagnostiquée tardivement, des égressions antagonistes et versions adjacentes sévères sont fréquemment observées et peuvent conduire à l'indication d'extraction (53).

Nous proposons l'arbre décisionnel suivant à partir des différentes recommandations retrouvées dans la littérature (Figure 26).

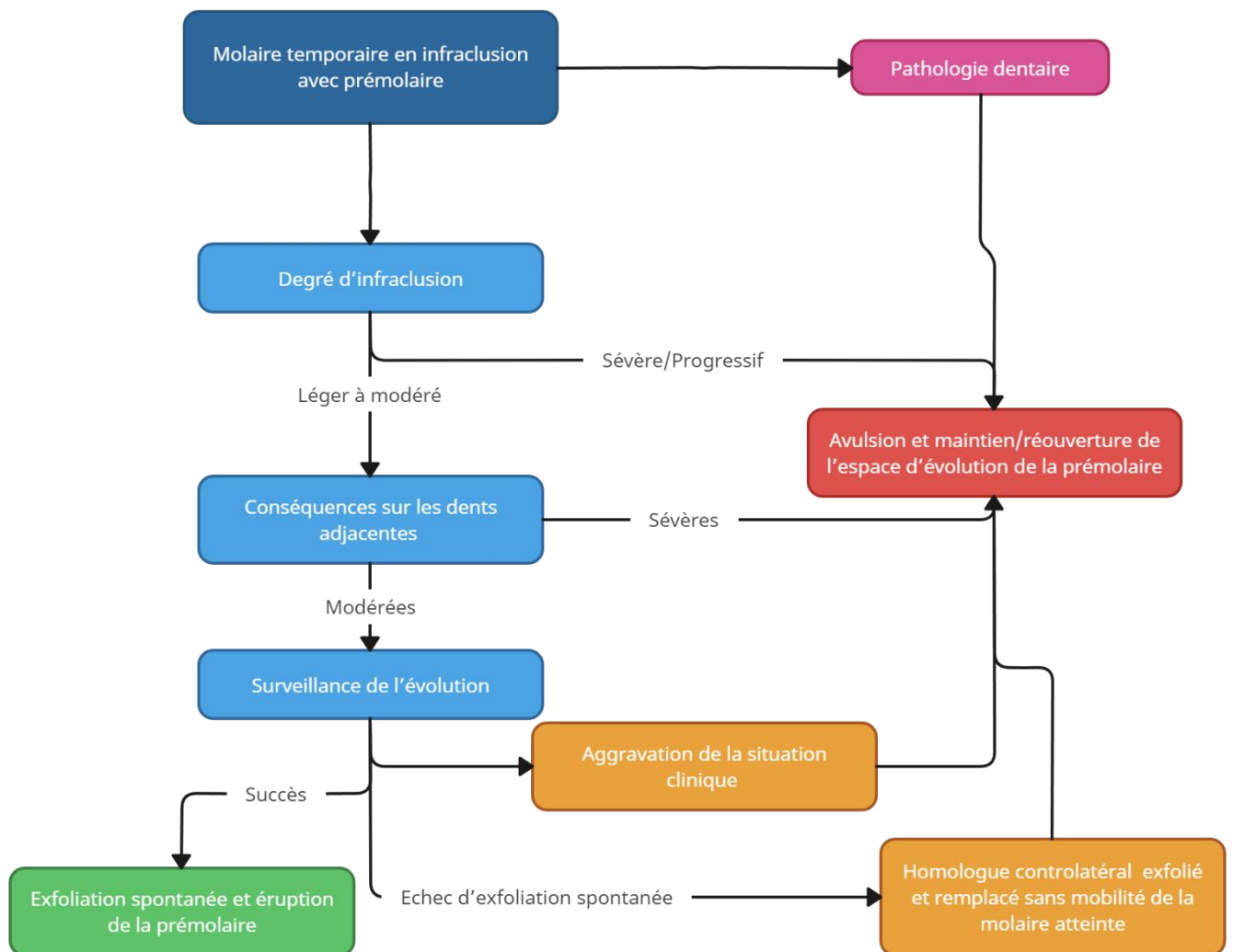


Figure 26 : Arbre décisionnel concernant les molaires temporaires en infraclusion avec prémolaire sous-jacente (iconographie personnelle)

3.3. Cas avec agénésie de la prémolaire sous-jacente

Les agénésies de prémolaires associées à une molaire temporaire en infraclusion ne présentent pas de thérapeutique systématique et consensuelle. La décision doit prendre en compte de nombreux critères. Le choix doit être fait entre 3 traitements principaux : le maintien de la molaire temporaire au long terme, le remplacement de celle-ci, notamment prothétiquement, et la fermeture d'espace sans remplacement.

3.3.1. **Maintien de la molaire temporaire en place**

Une des options thérapeutiques envisageables en cas d'agénésie dentaire est le maintien de la dent temporaire en place. Cette solution présente l'avantage d'éviter une intervention chirurgicale ainsi qu'une prothèse de remplacement, avec la maintenance qu'elle nécessite, mais également de réduire les coûts de traitement. Toutefois, la molaire temporaire présente des caractéristiques anatomiques différentes de la prémolaire qui requièrent des ajustements pour permettre son intégration occlusale. De plus, son pronostic à long terme sur l'arcade est discutable.

3.3.1.1. *Pronostic à long terme*

Le pronostic sur arcade d'une molaire temporaire maintenue après sa date d'exfoliation attendue dépend de nombreux facteurs.

3.3.1.1.1. **Infraclusion**

L'infraclusion est souvent décrite comme le facteur le plus impactant dans le pronostic des molaires temporaires, comme l'énoncent Hvaring et coll. en 2014 (8). Elle **augmente en incidence et sévérité avec le temps**, même à l'âge adulte, selon une revue systématique de la littérature de 2018.

Des études précédentes avaient mis en évidence une progression considérable chez l'enfant au cours du pic de croissance, plus modérée chez l'adolescent avec une augmentation moyenne de 0,5mm par an, et négligeable chez l'adulte présentant une croissance alvéolaire faible à nulle (Figure 27). L'évolution de l'infraclusion serait cliniquement significative entre 0,5 et 4,5mm et on relève une aggravation moyenne réelle d'un millimètre sur un suivi sur 13 ans. En cas d'infraclusion discrète après le pic de croissance, une progression lente devrait être attendue (14,61,62).

L'infraclusion doit ainsi être surveillée de près car elle est facteur de mauvais pronostic (17).

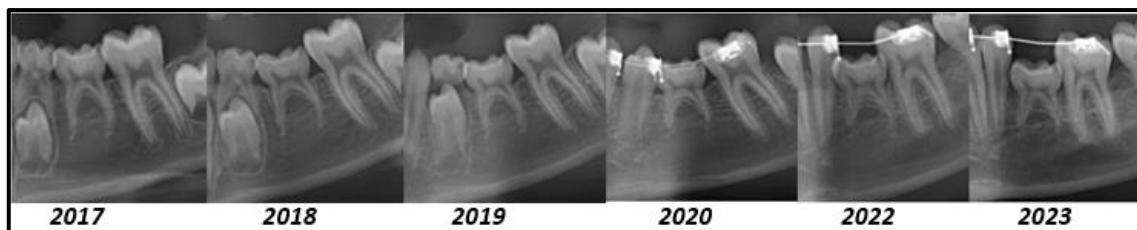


Figure 27 : Images issues d'orthopantomogrammes montrant l'aggravation de l'infraclusion de 75, initialement légère, survenue avant le pic de croissance pubertaire. Le traitement orthodontique a pris en charge les dents adjacentes et la 75 est conservée, malgré son niveau d'infraclusion sévère, dans le but de maintenir le niveau osseux en attendant un remplacement implantaire (Courtoise Dr FOUMOU)

3.3.1.1.2. Résorption radiculaire

La résorption radiculaire fait également partie des facteurs pouvant causer la perte de molaires temporaires mais elle est **peu prédictible**. Il semble qu'en l'absence de résorption radiculaire significative à l'âge adulte, on puisse espérer une survie de dizaines d'années sur arcade.

Certains auteurs relèvent une **résorption radiculaire sur 50% des molaires temporaires mandibulaires** à 5 ans (28). Selon Bjerklin et Bennett, on observe 60% de résorption de la racine mésiale et 46% de la racine distale des deuxièmes molaires temporaires entre les âges de 11 et 20 ans. Une étude de la faculté dentaire d'Oslo a cependant mis en évidence un grade de résorption radiculaire 1 à 2 (soit **inférieur à ¼ de la longueur radiculaire**) selon la classification ci-après (Figure 28), dans plus de la moitié des racines de molaires temporaires, avec une atteinte préférentielle de la **racine mésiale**. Cette atteinte est considérée comme **non significative cliniquement** ce qui suggère que cette résorption ne serait en réalité pas critique pour la longévité de la dent (61).

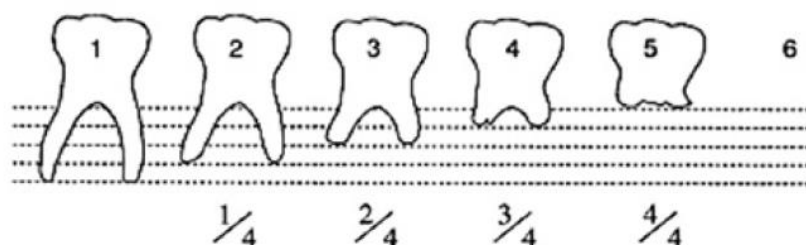


Figure 28 : Stades de résorption radiculaire (adapté de Bjerklin et Bennett (2000)) (17)

Le schéma de résorption semble influencé par le type de **forces occlusales** (17). Les forces masticatoires augmentées en denture permanente pourraient être à l'origine du processus de résorption radiculaire. En effet, l'anatomie des molaires temporaires, à

savoir des racines divergentes et une surface occlusale large, est plutôt adaptée aux pressions occlusales plus faibles en denture temporaire à mixte. Cette surcharge occlusale causerait la **nécrose du ligament** alvéolo-dentaire et engendrerait une production de cytokines conduisant à une résorption radiculaire (63).

Par ailleurs, le degré de résorption pourrait être prédit par la présence ou non de **pathologie ectodermique** concomitante. En cas de phénotype classique d'une pathologie ectodermique (taurodontisme, invagination dentaire, incisives en tournevis, racines grêles...) associé à un schéma d'agénésie atypique, avec des dents habituellement peu atteintes (canine, première molaire ou incisive centrale permanentes), on retrouve un **degré de résorption majoré**. Le pronostic à long terme s'en voit ainsi impacté (64).

Paradoxalement, il semble que les molaires présentant de courtes racines soient associées à un meilleur taux de survie (17).

3.3.1.1.3. Santé pulpaire et parodontale

Les considérations non spécifiques aux dents temporaires à savoir la présence de lésion carieuse, de restaurations sont également impliquées, bien que l'on ne relève que peu de cas d'avulsion pour ces raisons seules. L'état parodontal, en revanche, a une influence notable puisque $\frac{3}{4}$ **des dents perdues résultaient de la perte osseuse** associée, soit 3 fois plus que les pertes pour raison carieuse (65).

3.3.1.1.4. Survie attendue

Une molaire temporaire **non mobile**, dont l'infraclusion **n'excède pas 2 à 3 mm**, et avec une **morphologie radiculaire correcte**, **sans lésion carieuse** majeure et **sans ankylose** présente un **bon pronostic** de persistance sur arcade (Figure 29) (65).

Plusieurs études ont évalué la longévité sur arcade de molaires temporaires et bien que les résultats ne soient pas toujours consensuels, une large majorité s'accorde sur un bon pronostic à 20 ans après la mise en place sur l'arcade. Certains estiment une survie à 15 ans de 88%, ce qui correspond à la durée de survie moyenne d'un bridge prothétique, donc le maintien de la molaire temporaire semble une alternative compétitive à considérer. Il n'est pas rare que les molaires se maintiennent **jusqu'à 20 ou 30 ans**, bien qu'elles soient sujettes à la résorption radiculaire, l'ankylose ou l'infraclusion, et ce notamment au cours de la croissance pubertaire. Ces dernières continuent à s'accroître légèrement après 20 ans. Plusieurs auteurs estiment qu'une

molaire **conservée après l'âge de 20 ans présente un bon pronostic** par la suite. On manque cependant d'articles évaluant leur survie au-delà de 30 ans.

Les molaires temporaires présentent globalement **un bon taux de maintien** sur arcade, avec de meilleurs résultats pour les **deuxièmes molaires temporaires** ankylosées par rapport aux premières, à la mandibule comme au maxillaire. Ces résultats sont toutefois à modérer car on retrouve plus d'études concernant les secondes molaires, étant plus fréquemment atteintes que les premières.

Un **suivi biannuel** est recommandé pour les molaires ankylosées diagnostiquées avant le pic de croissance pubertaire afin de **surveiller l'absence d'aggravation** de l'atteinte (7,9,14,17,63).



Figure 29 : Radiographie de fin de traitement orthodontique avec maintien de 75 en infraclusion légère en place et intégrée à l'occlusion finale (iconographie personnelle)

3.3.1.2. Ajustements pour intégration occlusale

Les arguments précédents conduisent à considérer le maintien de la molaire temporaire sur arcade en remplacement d'une prémolaire comme une option viable. Cette option nécessite cependant des ajustements afin de permettre l'intégration de la molaire dans l'occlusion de denture permanente.

3.3.1.2.1. Réduction interproximale

La largeur mésiodistale de la molaire temporaire est supérieure à celle d'une prémolaire puisqu'elles mesurent respectivement en moyenne 9 à 10 mm et 7 à 7,5 mm. Cette **différence de diamètre** perturbe l'occlusion et on obtient alors une relation de classe II d'Angle molaire, en cas d'atteinte mandibulaire, malgré la classe I canine. Pour

compenser ce décalage, une **réduction interproximale** (RIP) de la molaire temporaire est réalisée. Cette réduction importante est toutefois limitée par plusieurs facteurs.

Tout d'abord, la pulpe doit être préservée. En cas de **proximité pulpaire**, celle-ci risque l'inflammation ce qui entraîne une résorption radiculaire augmentée. Des sensibilités pulpaires peuvent également apparaître.

D'autre part, la **divergence des racines** des molaires temporaires ne permet pas une réduction trop importante sous peine de proximités radiculaires, liées à la dérive des dents adjacentes, qui déclencheraient également une résorption.

La RIP peut être menée avec des limes manuelles, ou montées sur rotatifs, des disques rotatifs ou encore des fraises fissures ou diamantées pour éliminer l'émail proximal. La réduction d'environ **2,5mm** se fait sur une ou plusieurs séances selon les auteurs, pour atteindre le **diamètre de 7,5mm recommandé** par Kokich et Kokich (2006). Cependant, la RIP modifie le point de contact en hauteur et accroît le risque carieux et de bourrage alimentaire, et les études à long terme sur le pronostic des molaires ayant subi une RIP manquent (Figure 30).



Figure 30 : Photographies endobuccales (vue latérale et occlusale) de 75 intégrée à l'occlusion finale présentant une lésion carieuse au niveau de la zone de réduction interproximale (iconographie personnelle)

Une autre solution envisageable est le **maintien de diastèmes** à l'arcade antagoniste pour permettre une occlusion de classe I molaire et canine sans réduction interproximale (7,14,26,28).

3.3.1.2.2. Restauration occlusale

L'infraclusion est responsable d'un **défaut vertical** qui nécessite une restauration occlusale afin d'harmoniser le plan d'occlusion et d'éviter une égression antagoniste compensatrice.

Si l'infraclusion survient en fin de croissance cranio-faciale, le défaut est en général faible (1 à 2 mm) et une restauration occlusale au composite suffit (4).

Une solution prothétique plus pérenne peut être mise en place lorsque le pronostic de la molaire temporaire est favorable. Le choix s'oriente vers une technique adhésive de type onlay composite ou céramique afin de préserver les tissus coronaires. Celle-ci nécessite en effet peu de préparation tissulaire, préserve la vitalité et permet une bonne étanchéité. Il semble préférable d'attendre la fin de croissance pour la restauration définitive, lorsque la dent a peu de risques d'évoluer. Une restauration provisoire peut être envisagée en temporisation.

La préparation périphérique est plus large que la distance interproximale entre les dents adjacentes (futurs points de contact) en raison de l'infraclusion. Une améloplastie des dents adjacentes n'est pas souhaitable car délabrante.

Un article présente un cas traité par pièce prothétique collée, dont sont issues les images ci-dessous (Figure 31). L'infraclusion rend impossible une insertion prothétique conventionnelle par voie occlusale et a donc nécessité une insertion vestibulo-linguale. La restauration, initialement à visée provisoire, reste un succès à 6 ans ce qui suggère la possibilité d'intégrer cette option thérapeutique à l'éventail de choix de réhabilitation de la molaire temporaire en infraclusion. Toutefois, les auteurs insistent sur l'importance d'un **risque carieux individuel bien maîtrisé**, ainsi qu'un **suivi rigoureux**, car l'accès à l'hygiène buccodentaire aux abords de la prothèse est difficile (66).

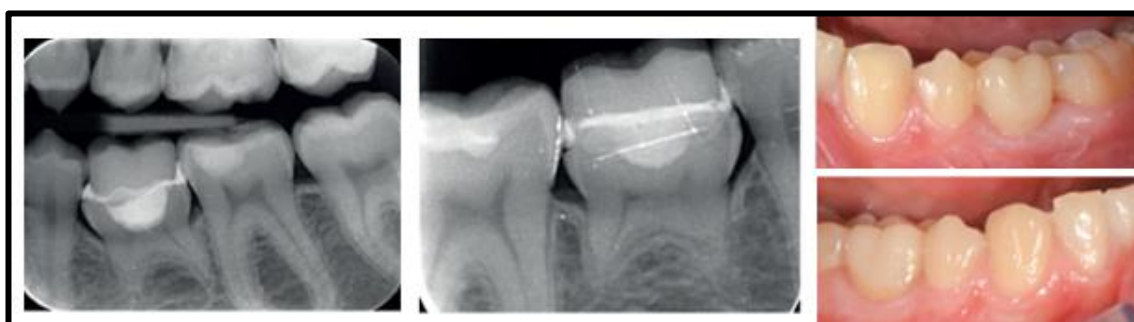


Figure 31 : Radiographies et photographies endobuccales de contrôle à 6 ans de 75 et 85 traitées par reconstitution coronaire collée (66)

3.3.1.3. Conclusion sur le maintien de molaire temporaire

Une molaire temporaire **saine en infraclusion modérée, sans ankylose, pouvant être fonctionnelle et avec une bonne morphologie radiculaire** chez un patient ayant **réalisé son pic de croissance pubertaire** peut être maintenue sur l'arcade plusieurs dizaines d'années. Des plasties coronaires sont à prévoir : par soustraction au niveau inter-proximal et par addition en occlusal (Figure 32). Cette option présente l'avantage d'être peu coûteuse, peu invasive et de nécessiter une moindre maintenance.

La molaire temporaire peut également être maintenue de façon transitoire afin de préserver l'os alvéolaire et l'espace mésio-distal en attendant un futur remplacement prothétique.

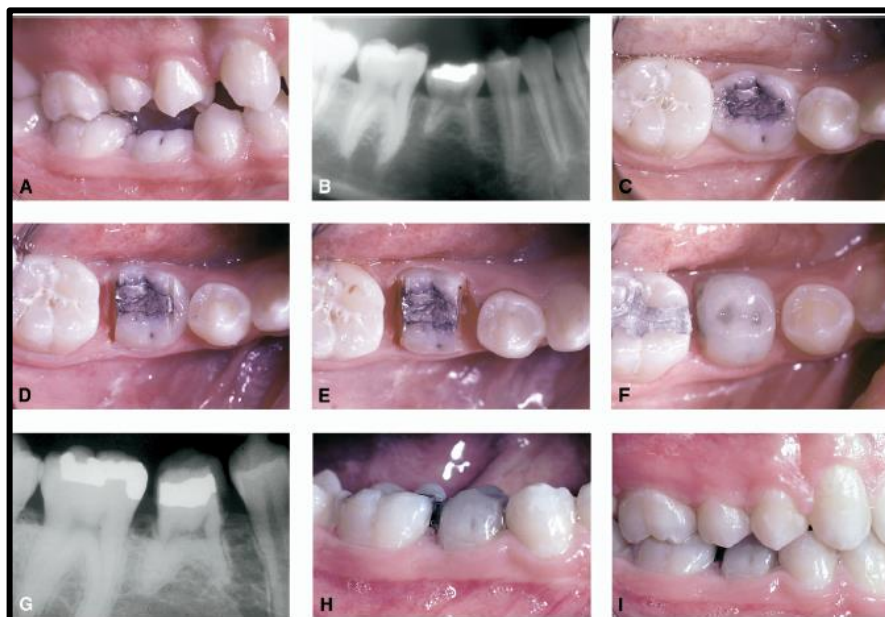


Figure 32 : Ajustements occlusaux réalisés sur une 85 en infraclusion sans prémolaire sous-jacente. E : molaire après réduction interproximale. F : Restauration occlusale (67)

3.3.2. Remplacement prothétique de la prémolaire absente

L'absence de la prémolaire peut être gérée de façon prothétique de même qu'après une avulsion dentaire classique. Le site d'agénésie doit donc être compatible avec la mise en place d'une prothèse, qui peut être implanto ou dento-portée.

3.3.2.1. Gestion du site avant prothèse

L'enjeu principal pour permettre la mise en place d'une prothèse de remplacement est la conservation osseuse dans les trois sens de l'espace.

3.3.2.1.1. Temporalité d'avulsion de la molaire temporaire

Comme évoqué précédemment, le **maintien de la molaire temporaire** en place constitue l'une des solutions transitoires permettant la **préservation osseuse** en attendant l'implantation. C'est ainsi que de nombreux auteurs estiment que la molaire doit être laissée sur l'arcade le plus longtemps possible, si le niveau osseux est horizontal autour de la molaire sur une radiographie rétroalvéolaire, et n'être remplacée qu'à l'âge adulte. Les **ajustements occlusaux** cités devront également être réalisés afin, d'une part, d'éviter les mouvements des dents antagonistes et adjacentes, et d'autre

part, d'obtenir un espace mésiodistal prothétique correspondant au diamètre d'une prémolaire.

En revanche, si une **perte osseuse verticale** est observée, l'**avulsion** est souvent recommandée afin d'éviter un défaut critique qui nécessiterait une compensation par une hauteur prothétique majorée. Elle doit être atraumatique afin de préserver les remparts alvéolaires. Cela concerne les cas d'**infraclusion sévère** et/ou d'**ankylose précoce** lorsqu'il reste encore une importante croissance alvéolaire verticale à venir, ce qui creuserait le déficit osseux.

Par ailleurs, Sandor propose en 2003 la mise en place de granules de corail dans le site d'avulsion pour préserver l'os alvéolaire et éviter une greffe osseuse pré-implantaire, avec un succès rapporté de 93% (14,26,28,35,47).

- **Coronectomie**

Une alternative à l'avulsion, déjà évoquée précédemment, en cas de choix d'une solution implantaire, est la **décoronation**. L'objectif est d'éviter la perte osseuse en implantant directement après coronectomie de la dent ankylosée, au travers de la racine laissée en place. La coronectomie doit être réalisée 2 mm apicalement à la jonction amélo-cémentaire. La dent étant ankylosée, elle se comporte comme le tissu osseux à remodeler et la résorption de remplacement la fait disparaître en 1 à 10 ans. La contre-indication à cette procédure est la contamination du site (lésion inflammatoire périapicale, fistule, fracture radiculaire non consolidée...).

Le forage implantaire est réalisé de façon standard, sans nécessité de modifier sa position par rapport à un forage conventionnel (Figures 33, 34). Si la molaire temporaire a été traitée endodontiquement, les matériaux intracanaux doivent être retirés au moment de la décoronation si le trajet de forage ne permet pas de les éliminer totalement. Aucun échec n'a été rapporté selon Consolaro et coll. dans leur étude de 2018 (29).

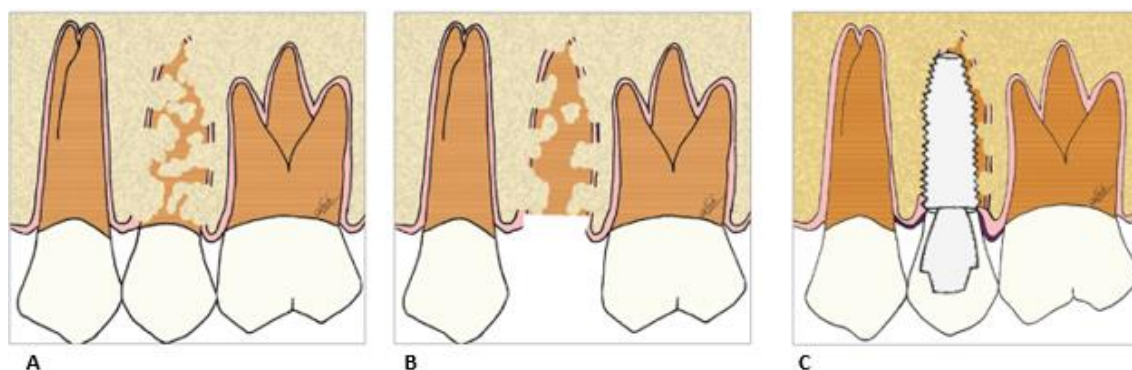


Figure 33 : Schémas du principe de pose d'implant après coronectomie. A : Résorption radiculaire avancée. B : Coronectomie. C : Pose d'implant au travers de la racine résorbée encore en place. (29)

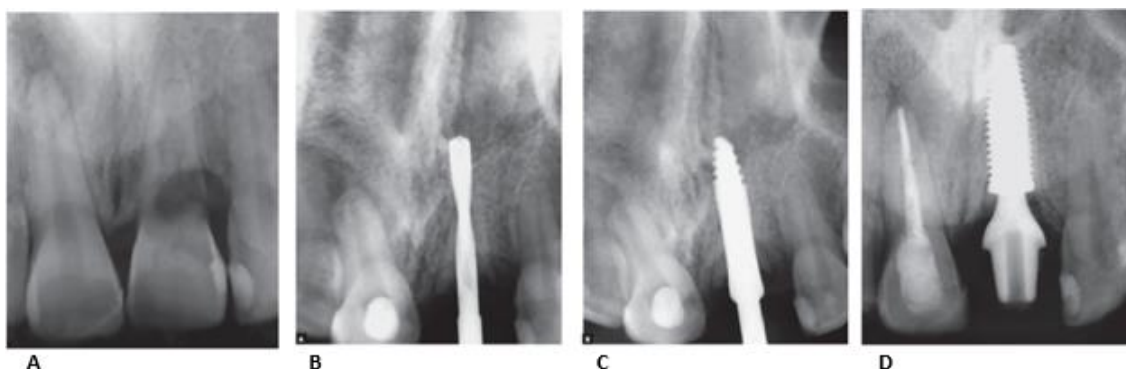


Figure 34 : Radiographies rétroalvéolaires d'une pose d'implant transradiculaire après coronectomie. A : 21 présentant une résorption radiculaire de remplacement. B,C : forage pré-implantaire. D : Implant en place (29)

3.3.2.1.2. Minivis sous-muqueuses

Un article publié dans la revue *L'Orthodontiste* en 2022 fait état d'une nouvelle technique de préservation osseuse : les **minivis sous-muqueuses d'ostéosynthèse**.

Le protocole consiste en l'avulsion de la molaire temporaire suivie de la mise en place de **deux microvis** autoforantes (longueur de 5 mm, diamètre de 2 mm, en alliage de titane Ti₆Al₄V) **sous-muqueuses**, de part et d'autre de la crête alvéolaire, à 45° par rapport à la verticale, immédiatement après l'avulsion ou 3 semaines plus tard selon l'état de la muqueuse. Un suivi annuel clinique et radiographique est recommandé.

La cicatrisation du site d'avulsion est alors totale et la **croissance alvéolaire verticale homogène** avec celle des dents adjacentes à l'édentement, sans défaut et sans être limitée par le niveau de positionnement des vis. Au niveau **horizontal**, dimension pour laquelle la perte est habituellement la plus importante, la largeur donnée par l'espacement des têtes de vis est **conservée** (Figure 35).

Le **mécanisme biologique** en jeu n'est pas clairement défini mais deux hypothèses sont proposées. L'intégration de la vis se fait par création d'une zone périphérique dite « d'atténuation des contraintes ». La première théorie est biomécanique, et suggère un amortissement des contraintes sur la crête alvéolaire par la vis, qui modifierait le remodelage osseux en limitant la sollicitation de l'os. La seconde est que la microvis stimulerait la formation osseuse et réduirait la perte inhérente au remodelage de la zone.

Les résultats sont reproductibles sur les patients inclus dans l'étude, et il semble que la perte de l'une des deux vis n'impacte pas le succès de la thérapeutique. Ce protocole est peu invasif et présente des résultats prometteurs dans cette étude préliminaire (30).

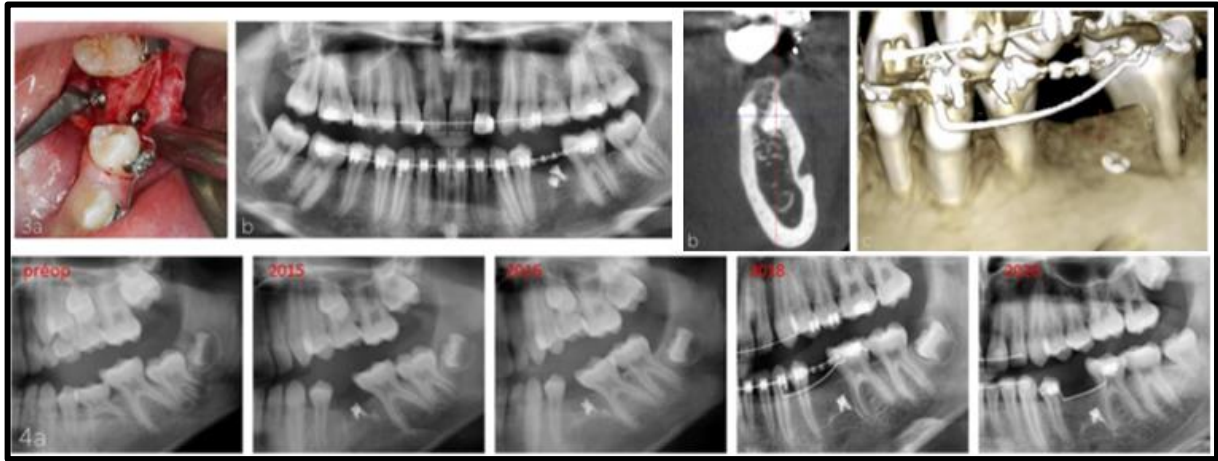


Figure 35 : Cas de pose de microvis pour favoriser la préservation du volume osseux suite à l'avulsion d'une molaire temporaire : photographie endobuccale, radiographie panoramique post-opératoire, images issues du CBCT, radiographies panoramiques pré-opératoire et à différents temps post-opératoires (30)

3.3.2.1.3. Luxation orthodontique

Min-Hee Oh et coll. proposent de recréer le tissu osseux manquant **verticalement** par la ré-éruption orthodontique de la molaire temporaire ankylosée en infraclusion. Une **subluxation** préalable est réalisée pour permettre la **réponse aux forces orthodontiques** d'extrusion. Ces forces stimulent la **production de facteurs angiogéniques** en induisant un stress mécanique. L'égression s'accompagne ainsi de formation osseuse qui restaure le défaut initial à long terme et permet la mise en place d'une prothèse ultérieurement. L'extrusion est réalisée dans l'exemple ci-dessous à l'aide d'un arc acier (0.019 x 0.025 inch) avec des boucles en L de part et d'autre de la molaire d'intérêt (Figure 36).

Cette technique utilise les principes des mouvements orthodontiques qui s'accompagnent d'un remodelage osseux ainsi que des tissus mous (68).

Il est également possible de réaliser une **distraction en bloc** pour permettre le réalignement avec le niveau osseux adjacent, mais on risque une fracture radiculaire ou des dommages aux structures adjacentes.

Ces deux techniques restent peu utilisées et il est possible d'observer une récurrence de l'ankylose avant d'avoir fini le repositionnement de la dent d'intérêt. De plus elles impliquent une intervention chirurgicale et invasive (25).



Figure 36 : Infraclusion de 75 et 85 traitée par luxation. A : Réouverture d'espace par ressort ouvert. B : Traction orthodontique après sublaxation par arc à boucles. C : Radiographies panoramiques pré et post-traitement montrant le gain osseux vertical (68)

3.3.2.1.4. Distalisation prémolaire

Sur le même principe que l'égression orthodontique, certains auteurs recommandent le **déplacement orthodontique de la prémolaire** présente sur arcade dans l'espace d'agénésie adjacent, puis l'implantation dans sa position initiale. L'objectif est de **stimuler la formation osseuse dans la zone d'agénésie**, notamment vestibulo-linguale, et d'offrir un site implantaire plus favorable puisque la croissance osseuse a été aboutie grâce à l'évolution initiale physiologique de la prémolaire.

La situation la plus fréquente est le déplacement de la première prémolaire en position de seconde, puis la mise en place d'un implant en position de première prémolaire (Figure 37). Cette mobilisation doit être **lente** afin d'éviter les récessions parodontales et de permettre l'apposition osseuse vestibulaire et linguale.

Il est également possible de favoriser l'évolution de la première prémolaire en position distale de deuxième, et de procéder par la suite à sa mésialisation selon le même principe.

Une contention rigide, consistant en un arc collé sur les deux dents adjacentes, est posée en attendant l'implant mais elle ne doit pas comprimer le site implantaire. Toutefois, la conservation osseuse pendant la phase de temporisation n'est pas garantie.

L'inconvénient de cette technique est la **durée allongée** du traitement (26,32).

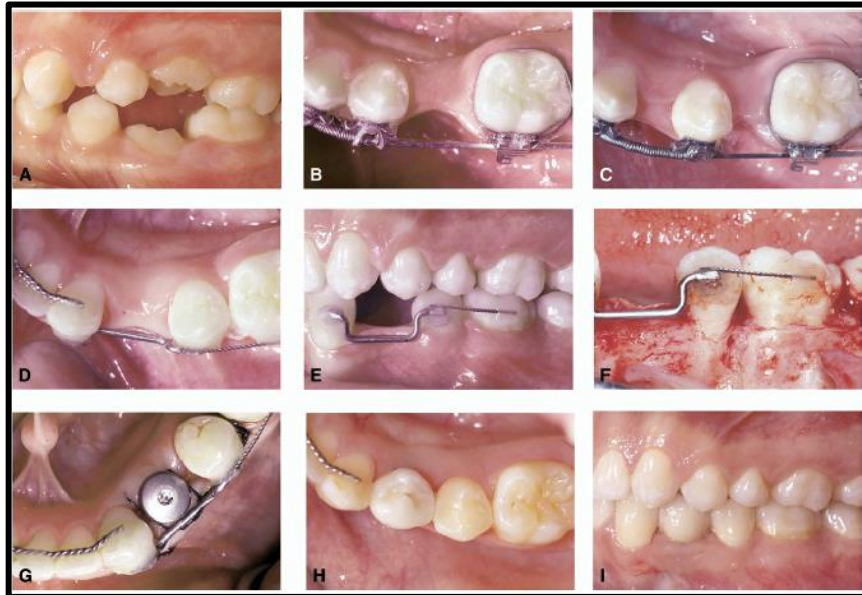


Figure 37 : Déplacement orthodontique du site implantaire par distalisation de la première prémolaire en position de seconde prémolaire agénésique afin de permettre la pose implantaire dans un espace plus favorable (distalisation de 34 en 35 agénésique) (67)

3.3.2.2. Options prothétiques

Les principales options prothétiques de remplacement de la prémolaire agénésique au long cours sont **l'implant** et le **bridge**. La prothèse amovible partielle n'est pas une solution de choix en termes de confort, esthétique, durabilité (estimée à 4 ans en moyenne). Les patients préfèrent généralement un traitement fixe.

Parmi les **bridges**, le conventionnel sur deux appuis dentaires présente une meilleure survie que le bridge cantilever, peu fiable en secteur postérieur. Le bridge est toutefois **peu utilisé** car jugé trop délabrant pour les dents adjacentes, ce qui n'est pas en accord avec les philosophies actuelles de préservation tissulaire.

- **Taux de succès**

Une revue systématique de la littérature fait état du pronostic des différentes options thérapeutiques concernant les agénésies dentaires. Les prothèses conventionnelles, dento-portées, présentent des taux de survie et de succès inférieurs à ceux de l'implant, avec un taux de survie de 60,2% à 8,4 ans. La différence entre prothèse dento-portée et implanto-portée en termes de **survie** est de 9,5%, et de 11% pour le taux de **succès, en faveur de l'implant**.

Cependant, le taux de **survie** de l'implant est fortement **dépendant de l'âge** de mise en place. Avant 13 ans, on observe une survie dans 72,4% des cas, avec la majorité des échecs dès la période de cicatrisation. Avant 18 ans, la différence est moindre puisqu'on relève un succès de 93% contre **97,4% à l'âge adulte**, sur une période d'observation

allant de 4 à 6 ans. On note également un meilleur pronostic des implants **mandibulaires** par rapport aux maxillaires dans le cadre d'agénésies dentaires.

La solution implantaire est donc la plus communément utilisée (Figure 38). Pour le remplacement d'une dent absente, la **satisfaction** du patient est supérieure avec un implant qu'avec un bridge (98% contre 84% pour le bridge), mais ce résultat n'est pas spécifique aux agénésies de prémolaires.

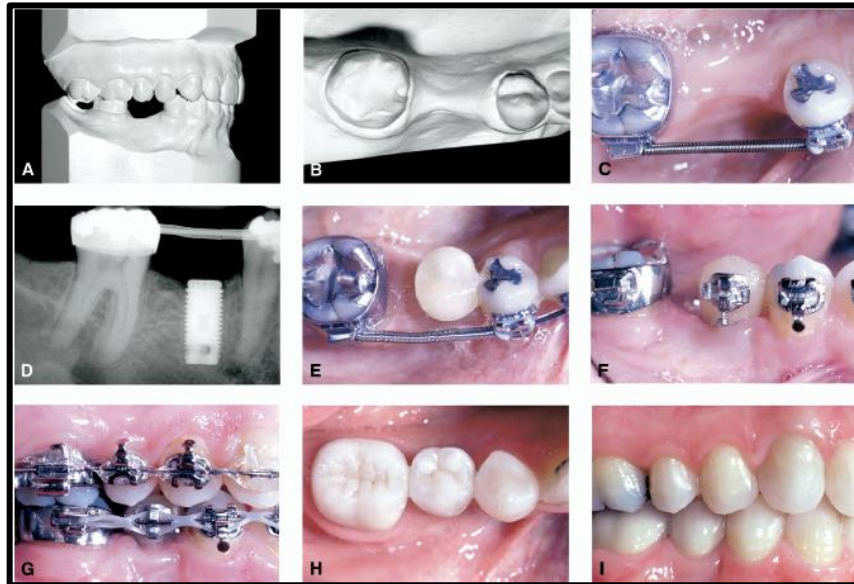


Figure 38 : Étapes de remplacement de la prémolaire agénésique par un implant : maintien de l'espace mésio-distal, mise en place de l'implant puis mésialisation molaire au contact de l'implant (67)

- **Conditions de mise en place**

La mise en place d'un implant requiert un **espace mésiodistal** et un **volume osseux** suffisants, mais également l'**absence de croissance alvéolaire verticale résiduelle**, afin d'éviter un décalage dû à l'évolution des dents adjacentes. De plus, le site implantaire consécutif à une agénésie est différent en qualité et en quantité, car plus corticalisé et fragile, de celui d'une avulsion conventionnelle.

Le niveau osseux vertical du site d'avulsion de la molaire temporaire migre en direction occlusale avec la croissance adjacente, grâce à la stimulation des ostéoblastes par l'étirement périosté, ce qui limite le défaut osseux. Cependant, une perte osseuse dans la **dimension vestibulo-linguale** n'est pas évitée et est évaluée à **30% en 7 ans** (Figure 39). Cette résorption est préférentiellement **vestibulaire** ce qui impose une éventuelle position implantaire plus lingualée que le site idéal. Le risque est alors la perforation de la table osseuse lors du forage implantaire. La conception prothétique devra aussi être adaptée afin de répartir les contraintes occlusales et éviter une fracture de la connectique ou de la couronne supra-implantaire. Une greffe osseuse peut être envisagée en cas de manque osseux trop important.

Par ailleurs, la pose de l'implant peut être réalisée avant la mésialisation complète de la molaire permanente adjacente afin de garantir un espace mésio-distal suffisant (Figure 38). L'implant pourra alors être utilisé comme ancrage osseux facilitant la mésialisation molaire en limitant les effets indésirables (14,17,26,65,69).

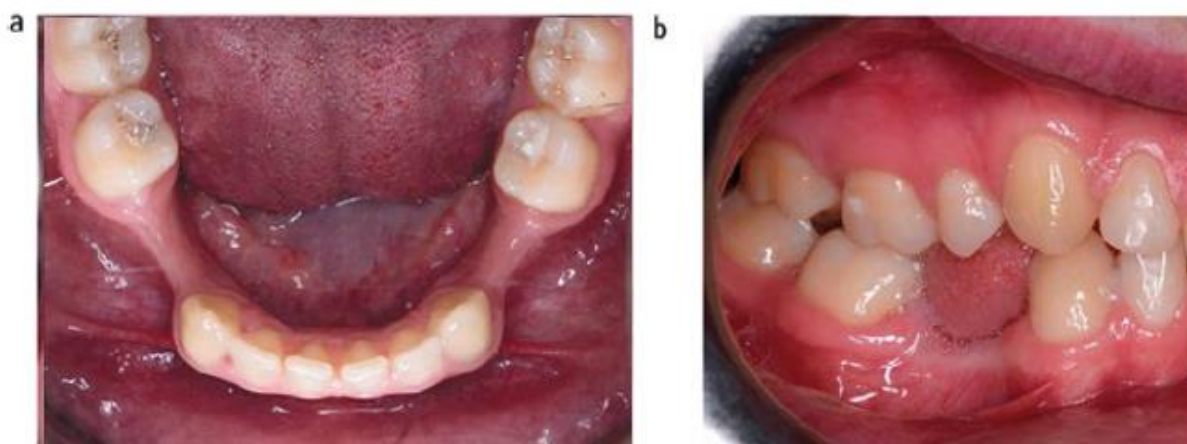


Figure 39 : Vues occlusale (a) et sagittale (b) de la perte osseuse consécutive à l'absence de prémolaire (7)

3.3.3. Autotransplantation de prémolaire

3.3.3.1. Définition et indications

L'autotransplantation consiste en le **déplacement chirurgical d'une dent**, sur arcade ou non, dans un site d'avulsion ou un logement préalablement préparé chirurgicalement. Cette technique a été développée dans les années 1970 et fait l'objet d'études à long terme qui rapportent des **résultats stables** et de **bons taux de survie**.

- **Indications**

Cette thérapeutique concerne principalement la transplantation d'une prémolaire maxillaire en place de prémolaire mandibulaire agénésique. Les dents les plus communément utilisées sont les secondes prémolaires maxillaires en remplacement de leur homologue mandibulaire.

L'autotransplantation est notamment indiquée dans les cas d'encombrement dentaire concernant une arcade associée à une agénésie à l'arcade opposée. C'est une solution adaptée aux plans de traitement visant à obtenir une classe II d'Angle thérapeutique (classe II molaire et classe I canine, obtenue avec 2 prémolaires maxillaires et 4 mandibulaires), avec avulsion de prémolaires maxillaires et transplantation en position agénésique mandibulaire. Cette option est également indiquée dans les cas d'agénésies de l'ensemble des prémolaires d'un secteur ou d'une arcade afin d'obtenir une classe I d'Angle avec une prémolaire par secteur.

Un article présente par exemple un cas d'agénésies multiples (35, 45, 31, 41) où le plan de traitement a été la mésialisation des canines et incisives latérales mandibulaires puis l'autotransplantation de 14 et 24 en place de 35 et 45 (Figure 40).



Figure 40 : Cas d'agénésie de 31, 41, 35, 45 traité par autotransplantation de 14/24 en 35/45 et mésialisation du secteur antérieur mandibulaire. Radiographie panoramique initiale, photographies endobuccales en cours de traitement et après traitement. (70)

La prise en charge doit être **précoce**, notamment pour la transplantation de prémolaires. Mais en cas de prise en charge tardive, la transplantation de **troisième molaire** est une alternative. Le choix se portera plutôt sur la troisième molaire maxillaire, plus petite que la mandibulaire et donc plus proche des dimensions d'une prémolaire (28,30,70,71).

- **Contre-indications**

L'autotransplantation est contre-indiquée en cas d'**infection** active, d'**inflammation** chronique du site receveur ou de **mauvaise hygiène** orale. La quantité de **gencive kératinisée** du site receveur doit être suffisante pour permettre la stabilisation de la dent. Le **volume osseux** peut également limiter l'indication s'il est insuffisant, ainsi que la proximité avec les structures adjacentes et notamment le nerf alvéolaire inférieur.

Le patient ne doit pas non plus présenter de contre-indications générales à l'autotransplantation, telle que le **haut risque d'endocardite infectieuse** (72).

3.3.3.2. Pronostic et critères de succès

L'autotransplantation dentaire est une procédure délicate mais dont le recul est satisfaisant, avec de premiers cas de succès dès 1950.

- **Critères de succès**

Le **succès** est fortement lié au **stade d'édification radiculaire du transplant**, ainsi qu'au **protocole chirurgical**. Il impacte en effet le taux de nécrose pulpaire, de résorption externe, d'ankylose et d'échecs avec nécessité d'avulsion du transplant. Les auteurs s'accordent à recommander la transplantation lorsque la prémolaire a atteint **75 à 100% d'édification radiculaire**, soit au stades 3 à 4 de Moorrees, avec un **apex ouvert** (Figure 41). Pour les troisièmes molaires, l'âge idéal est 17 à 18 ans, lorsque que l'édification est de 1/2 à 2/3 radiculaires.

Le risque de nécrose pulpaire après transplantation est en effet majoré en cas d'**apex fermé**, avec une cicatrisation pulpaire de 15% contre 96% pour une dent non apexifiée. Certains préconisent ainsi un **traitement endodontique préalable** systématique des dents à apex fermé à transplanter afin de réduire ce risque. D'autres estiment que la revascularisation est possible même en cas d'apex fermé et n'indiquent donc pas de pulpectomie préalable.

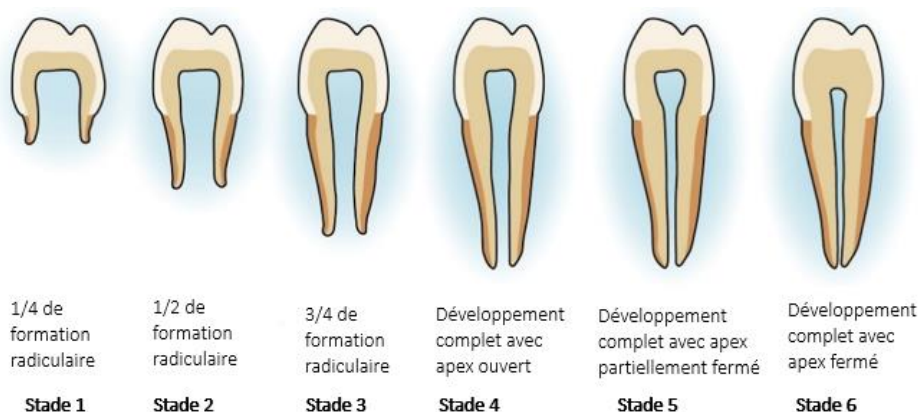


Figure 41 : Stades de développement radiculaire de Moorrees (73)

En cas de **succès**, on observe la poursuite de l'**apexogénèse** et une **éruption normale**, ainsi qu'une nécrose stérile pulpaire suivie d'une revascularisation. Les autres critères de succès sont la **cicatrisation parodontale** (lamina dura visible, largeur ligamentaire physiologique), l'absence de complication et un rapport couronne/racine inférieur à 1.

D'autres facteurs influençant le pronostic sont la morphologie de la dent à transplanter, la prescription d'antibiotiques systémiques, le traitement endodontique du transplant et la mise en place d'une attelle post-chirurgicale. Les études ne font pas consensus concernant l'impact de l'expérience du chirurgien dans le succès de la thérapeutique.

- ***Poursuite de la croissance alvéolaire***

Les dents transplantées conservent un potentiel d'**adaptation à la croissance** verticale alvéolaire et au développement du parodonte, contrairement à un implant. Ainsi, en cas d'intervention chez un enfant en cours de croissance, la capacité éruptive du ligament alvéolo-dentaire est rétablie après la transplantation et permet une stabilité occlusale au cours de la croissance.

- ***Complications possibles***

Les risques principaux sont l'**ankylose** de la dent transplantée, la **nécrose** pulpaire, et la **résorption** radiculaire. Cette dernière peut être diagnostiquée cliniquement ou radiologiquement 4 à 8 semaines après la transplantation sous forme de résorption de surface, résorption inflammatoire ou encore résorption de remplacement. Les facteurs prédictifs de résorption avancés sont les mêmes que ceux décrits plus tôt, en jeu dans les résorptions des molaires temporaires maintenues, à savoir la présence d'anomalies ectodermiques. Concernant l'ankylose, l'infraclusion de la molaire temporaire serait associée à un risque augmenté d'ankylose du transplant.

- ***Taux de succès et survie***

On retrouve dans la littérature des taux de **succès** à long terme d'environ **80%** et un taux de **survie** de **90 à 95%** selon les études. Le pronostic des **prémolaires** transplantées est meilleur que celui des molaires, avec 7% d'ankylose des prémolaires à 10 ans contre 40% des troisièmes molaires. Pour les prémolaires, une méta-analyse retrouve globalement un **taux d'ankylose de 4,2 à 18,2%** et un **taux de résorption de 3 à 10 %**, sur une période d'observation d'au moins 6 ans (14,62,70–72,74,75).

3.3.3.3. Protocole

Le protocole doit être rigoureusement respecté pour permettre un succès de la thérapeutique.

- ***Protocole chirurgical***

La molaire temporaire est avulsée si elle était encore sur arcade et le site receveur est préparé. L'avulsion **atraumatique** de la dent à transplanter est indispensable afin de **préserver le ligament** alvéolo-dentaire et de limiter le risque d'ankylose. Il est en effet le garant de la régénération tissulaire après la transplantation. Le temps extra-oral doit ainsi être limité au maximum pour conserver sa viabilité. C'est pourquoi, certains auteurs recommandent la préparation préalable du site receveur par un *duplica* 3D du transplant.

La dent est ensuite positionnée dans le site receveur, préalablement irrigué avec une solution saline stérile, et mise en **sous-occlusion** parfaite. Elle est classiquement stabilisée via les sutures et une contention flexible, qui seront retirées respectivement à une semaine et 2 à 4 semaines (Figure 42).

Les consignes post-opératoires sont une alimentation liquide à molle, une antibiothérapie systémique ainsi que des rinçages à la chlorhexidine 0,12% durant une semaine. L'alimentation normale peut reprendre progressivement sur 3 mois.

Le traitement endodontique des dents apexifiées avant la transplantation est recommandé 2 à 3 semaines plus tard (70,72).

- **Reprise du traitement orthodontique**

Concernant le traitement orthodontique, une étude suggère que les **forces orthodontiques précoces** favoriseraient la cicatrisation parodontale des dents **apexifiées**. Les mouvements orthodontiques devraient donc **débuter avant les délais d'apparition de résorption ou d'ankylose** afin de les prévenir, soit dans les 1 à 2 mois après la chirurgie. Toutefois, les forces orthodontiques peuvent elles-mêmes être responsables de résorption pour les dents à l'**apex ouvert**. Il conviendra alors d'attendre la **fermeture de l'apex** et la **cicatrisation** pour débuter les mouvements pour ces dents dont l'édification n'est pas complète (70).

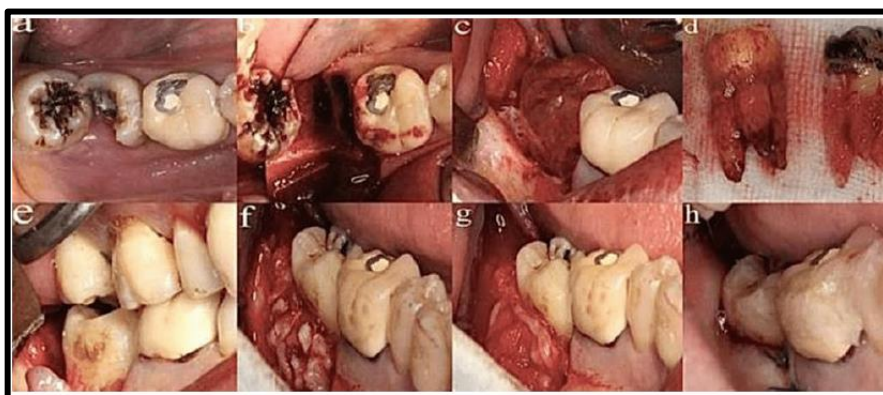


Figure 42 : Procédure chirurgicale d'autotransplantation de molaire. (a) Molaire à avulser. (b) Avulsion de la molaire. (c) Duplica 3D du transplant. (d) Comparaison de la molaire à transplanter et de son duplica. (e) Essayage de la molaire à transplanter. (f) Greffe osseuse autogène. (g) Application de la membrane concentrée en facteurs de croissance. (h) Sutures du lambeau (72)

3.3.3.4. Conclusion sur l'autotransplantation

L'autotransplantation constitue donc une option thérapeutique **viable** à condition de respecter le protocole chirurgical exigeant. Les taux de succès sont très satisfaisants, et ce y compris pour les dents apexifiées. Elle présente l'avantage d'éviter la mise en place de matériel prothétique en conservant un substitut de nature dentaire. Les complications les plus communes sont l'ankylose et la résorption radiculaire.

3.3.4. Fermeture d'espace

L'option de fermeture d'espace, c'est à dire l'absence de remplacement de la prémolaire manquante, peut être un choix intéressant dans certaines situations occlusales. Elle permet d'éviter un traitement prothétique et constitue donc une solution que l'on peut estimer plus pérenne. Toutefois, elle nécessite un traitement orthodontique et implique parfois des compromis occlusaux.

3.3.4.1. Indications

La fermeture d'espace implique de réduire le nombre d'unités dentaires sur arcade. Ce choix doit être fait en tenant compte des dysmorphoses squelettiques, alvéolaires, dentaires et cutanées du patient.

- **Cas favorables**

Cela peut être un choix orthodontique dicté par l'occlusion du patient. En effet, cette option est particulièrement indiquée dans les **cas nécessitant des avulsions** de prémolaires tels qu'une **dysharmonie dento-arcade** marquée, ainsi que les cas de profils **convexes** avec une protrusion labiale inférieure et/ou une **proalvéolie** mandibulaire marquée. Il est possible de mettre en place dans les cas d'encombrement majeur dépistés précocement un protocole d'avulsions pilotées dit « modifié », adapté à/aux agénésie(s) présente(s). Les cas de classe II d'Angle peuvent également bénéficier d'avulsions de prémolaires dites « de classe II », soit les secondes prémolaires mandibulaires et premières maxillaires, afin de permettre la correction du décalage sagittal par mésialisation postérieure mandibulaire et distalisation antérieure maxillaire.

Dans les cas cités précédemment, **l'agénésie s'inscrit donc dans le plan de traitement** orthodontique et la fermeture d'espace est tout indiquée.

Par ailleurs, les profils **hyperdivergents** sont plus favorables que les hypodivergents car les avulsions ont tendance à réduire la divergence faciale, mais également car les mouvements orthodontiques et la perte d'ancrage sont facilités par une musculature moins puissante.

Enfin, les cas d'agénésies **bilatérales** ou présentant une **anomalie de la prémolaire controlatérale** orientent plus volontiers la thérapeutique vers une fermeture d'espace symétrique, ne nécessitant alors pas d'avulsions complémentaires de dents saines et fonctionnelles. Le cas suivant (Figure 43) présente une infraclusion molaire bilatérale avec une agénésie de prémolaire associée à une position défavorable de la prémolaire controlatérale. L'avulsion des molaires temporaires affectée ainsi que de la prémolaire

refoulée est alors une solution de choix en raison du faible potentiel de mise en place de la 45 (76).



Figure 43 : Radiographie panoramique montrant une infraclusion sévère de 85 associée au refoulement de 45, ainsi que l'agénésie de 35 controlatérale (76).

Le cas clinique suivant expose par exemple une patiente présentant une biproalvéolie, responsable d'une inoclusion labiale, pour laquelle les avulsions de prémolaires étaient indiquées (Figure 44). Deux prémolaires maxillaires ont été extraites, ainsi que la prémolaire mandibulaire controlatérale à l'agénésie. Les extractions ont permis la rétraction incisive, la correction de la biproalvéolie et l'harmonisation du profil (47).

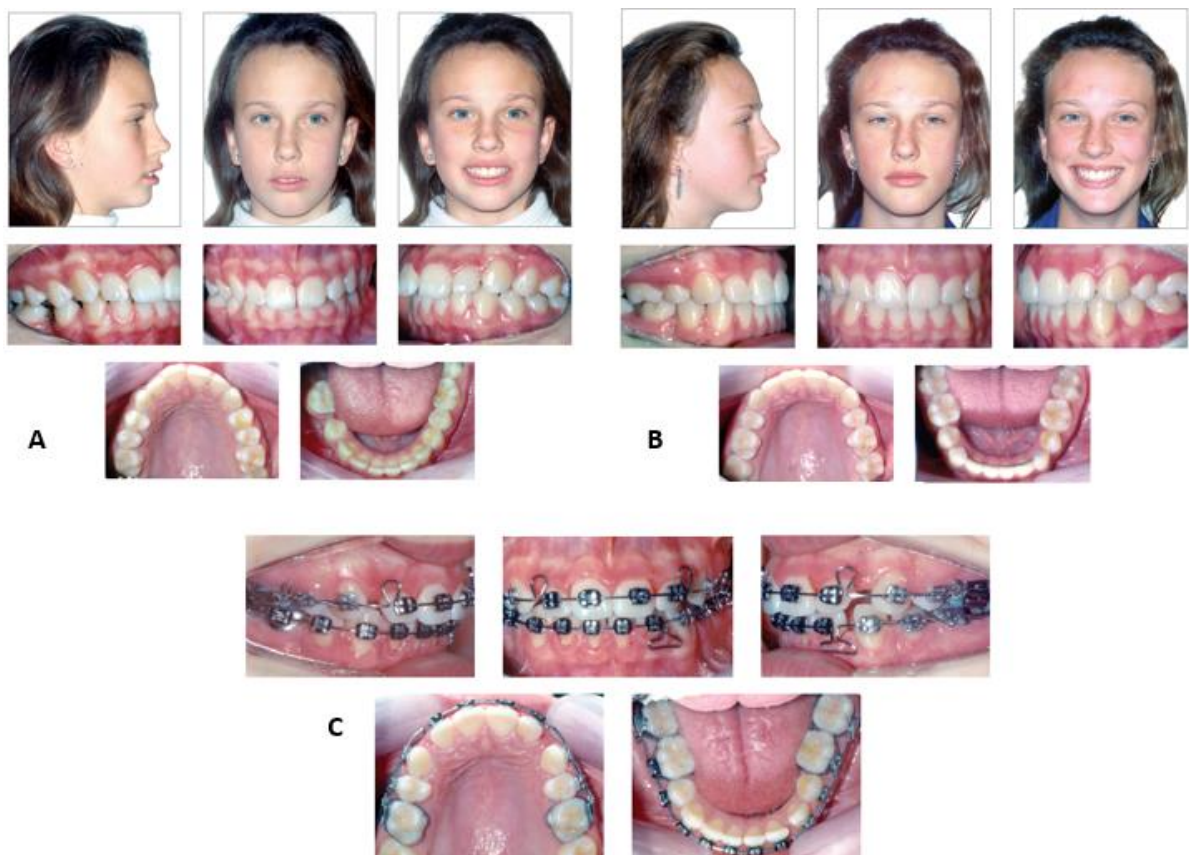


Figure 44 : Cas traité par avulsions de 3 prémolaires complémentaires à l'agénésie de 45. A. Photographies exobuccales et endobuccales avant traitement B. Photographies exobuccales et endobuccales après traitement C. Photographies intermédiaires de la mécanique de fermeture d'espace (47).

- **Cas non favorables**

Cependant, certaines situations cliniques sont peu favorables à des thérapeutiques par avulsions, qui comportent un risque de rétraction incisive. Cela concerne notamment les **profils** cutanés **concaves** qui risquent une aggravation du rétrognatisme facial. Les patients présentant une **supraclusion** antérieure, ou un schéma de croissance mandibulaire en **rotation antérieure** sont également peu indiqués. Le risque de l'avulsion est l'aplanissement du profil cutané, mais cette conséquence peut être limitée par une bonne gestion d'ancrage (33,62,77–79).

- **Choix de symétrisation des avulsions**

La problématique se posant en cas de choix thérapeutique de fermeture d'espace est la **symétrisation** ou non de l'occlusion, tant vis-à-vis de l'hémi-arcade controlatérale que de l'arcade antagoniste. En effet, des avulsions uniquement mandibulaires conduisent à une occlusion de classe III thérapeutique, reconnue peu stable occlusalement (Figure 45). Les avulsions uniquement au maxillaire sont plus favorables avec l'obtention d'une classe II thérapeutique dont les rapports occlusaux sont plus équilibrés. L'extraction complémentaire de prémolaires de bon pronostic peut donc être un choix thérapeutique dans le but de symétriser l'arcade ou d'éviter des rapports molaires défavorables.

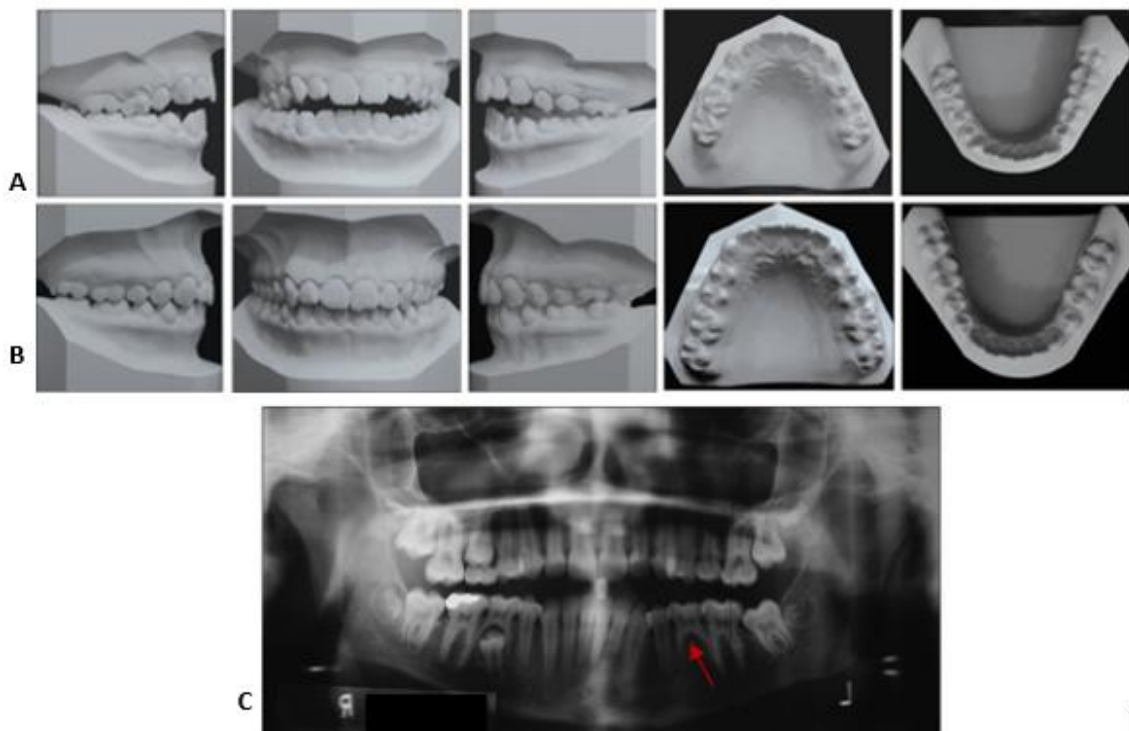


Figure 45 : Cas présentant une agénésie unilatérale de 35, traitée par fermeture d'espace sans avulsion complémentaire, avec une occlusion de fin de traitement asymétrique (classe III thérapeutique gauche et classe I d'Angle droite). A : Modèles initiaux, B : modèles de fin de traitement, C : Orthopantomogramme initial (78)

3.3.4.2. Temporalité de l'avulsion de la molaire temporaire

L'avulsion de la molaire temporaire en cas de fermeture d'espace doit être programmée de façon à **faciliter les mécaniques orthodontiques**. Elle doit être atraumatique afin d'éviter une perte osseuse qui serait défavorable aux mouvements de mésialisation.

La littérature semble s'accorder sur une **avulsion précoce**, bien que les données concernent principalement l'agénésie de la seconde prémolaire mandibulaire, la plus fréquente. L'objectif est de favoriser la **mésialisation spontanée de la molaire permanente**. Selon Joondeph et Mc Neill, l'extraction devrait ainsi être réalisée **avant 11 ans** idéalement, soit avant l'éruption de la deuxième molaire permanente. La minéralisation des secondes prémolaires ayant habituellement lieu entre 2 et 7 ans, il convient toutefois de **confirmer l'agénésie** avant l'avulsion de la molaire temporaire, et d'écarter le diagnostic différentiel de retard de développement. L'âge idéal serait peu après les 9 ans de l'enfant, mais il est nécessaire d'attendre le développement d'au moins **50% de la longueur radiculaire** de la première prémolaire mandibulaire avant l'extraction de la seconde.

L'avulsion précoce pose cependant le problème de l'**incertitude** d'évolution de la **troisième molaire**. En effet, son agénésie est généralement seulement confirmée après 14 ans ; la décision de fermeture d'espace est donc prise avant d'être certain de sa future évolution sur arcade. Le risque est ainsi d'obtenir une occlusion de compromis avec une première molaire mandibulaire mésialée et l'absence de troisième molaire permettant le calage vertical de la deuxième molaire antagoniste.

Certains auteurs recommandent l'**hémisection** de la molaire temporaire, entre 8 et 9 ans, avant son avulsion afin de permettre une **mésialisation contrôlée**. Cela permet de **maitriser la perte d'ancrage** molaire en limitant la version lors de sa mésialisation progressive. De plus, l'impact sur le profil est réduit puisqu'on favorise une mésialisation pure, sans perte d'ancrage réciproque et recul du secteur antérieur. Il est également possible de réduire progressivement le diamètre mésio-distal de la molaire temporaire par RIP avant l'avulsion (9,14,17,35).

3.3.4.3. Fermeture orthodontique

La mécanique de fermeture d'espace en jeu est principalement la mésialisation molaire.

La difficulté réside dans la gestion de l'ancrage, lorsqu'il est souhaité, notamment à la mandibule. Le risque est la perte d'ancrage au niveau canin conduisant à un guidage perturbé en latéralité ainsi qu'à une déviation du milieu inter-incisif en cas de fermeture

asymétrique. L'asymétrie de la mécanique complique la situation et peut donc justifier une avulsion controlatérale de symétrisation.

Les solutions proposées afin **renforcer l'ancrage** antérieur sont la solidarisation du secteur antérieur en bloc, la mise en place de dispositifs de traction extraoraux ou de traction intermaxillaire de classe II. Il est également recommandé d'ajouter du **torque radiculo-lingual actif sur les incisives** mandibulaires dans le but de contrer le mouvement de linguoversion coronaire induit par la mécanique de mésialisation sans ancrage osseux par chaînette ou ressort NiTi à mésialer, ainsi qu'une information de deuxième ordre sur les **canines** : l'augmentation du **tip forward**, pour éviter une version distale (Figure 46). La mésialisation dent par dent est moins sollicitante pour le bloc antérieur.

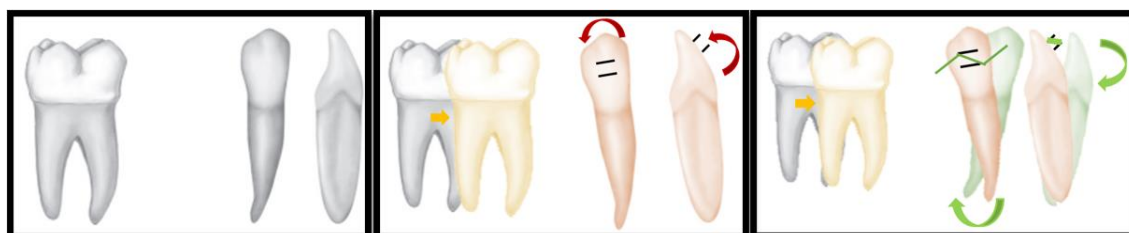


Figure 46 : Gestion orthodontique des effets indésirables de la mésialisation molaire mandibulaire par chaînette. Situation initiale – Effets indésirables de la mésialisation molaire par chaînette sans ancrage osseux : version corono-linguale incisive, version corono-distale canine – Correction des effets indésirables par ajout d'informations dans l'arc : tip forward canine et torque radiculo-lingual incisif (iconographie personnelle)

Les **minivis d'ancrage** se révèlent utiles pour la gestion de mésialisation molaire en tant qu'ancrage direct avec traction sur la minivis, ou indirect en renfort d'ancrage pour le secteur antérieur. Elles limitent les effets indésirables de la mécanique sur le profil (14,32).

Un dispositif présenté est la mise en place de traction en double câble entre la première prémolaire et la seconde molaire en lingual et entre la première molaire et une bielle de Herbst en vestibulaire, sur un multi-attache lingual. Les bielles compensent les forces de distalisation du secteur antérieur par le double câble et permettent une perte d'ancrage contrôlée. La stratégie a été d'induire une légère rotation mésio-linguale de la première molaire afin de limiter le risque de récession parodontale au niveau de sa racine mésiale, en raison d'une crête osseuse bien souvent affinée dans le site agénésique. La fermeture d'espace a été menée sur 13 mois en moyenne, soit environ 0,57mm de fermeture par mois. Les résultats occlusaux en fin de traitement étaient satisfaisants avec 97,5% des cas en relation de classe I d'Angle canine, un surplomb et un recouvrement physiologiques, et des axes radiculaires parallèles (Figure 47). La difficulté du traitement est majorée lorsque le patient présente une classe II d'Angle molaire initialement (79).

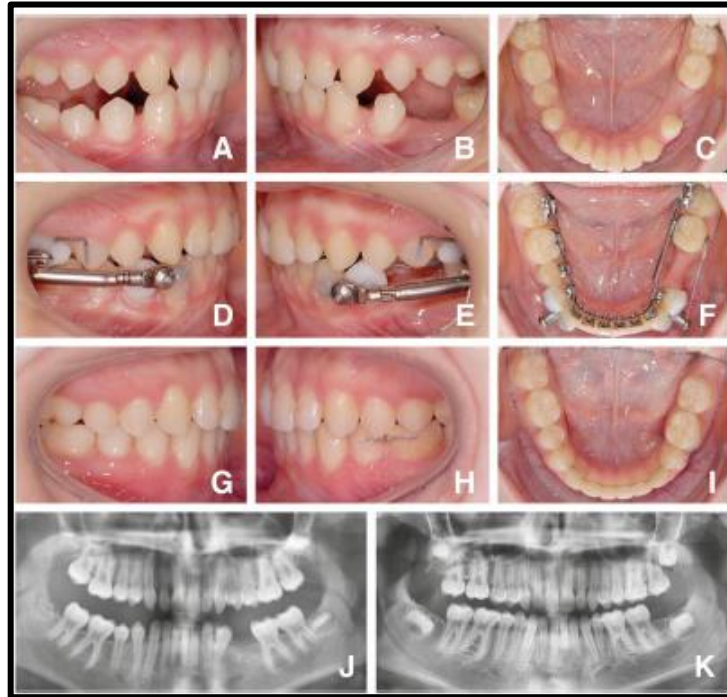


Figure 47 : Cas d'agénésie de 35 traité par fermeture d'espace orthodontique. A, B, C : Photographies endobuccales après première étape de traitement par dispositif amovible. D, E, F : Après nivellement, alignement et pose de Bielles de Herbst associées au multi-attache lingual. G, H, I : Après débaguage. J : Orthopantomogramme pré-traitement. K : Orthopantomogramme post-traitement (79)

3.3.4.4. Pronostic de la molaire permanente mésialée

La déplacement mésial de la molaire permanente est un mouvement long et l'application de **forces orthodontiques prolongées** sur une dent peut entraîner des **résorptions** radiculaires. Cette résorption n'est pas prédictible mais des facteurs de risque ont été identifiés comme une prédisposition génétique, ou certains traitements orthodontiques à risque (intrusion, traitements comportant des avulsions...). La mésialisation des premières molaires en position de prémolaire est un facteur de risque mais la résorption réelle observée attribuée à ce seul mouvement ne semble **pas significative cliniquement**. La résorption apicale de la première molaire est en effet évaluée à 0,89mm en moyenne dont 0,73mm consécutifs exclusivement à la mésialisation, soit une perte que l'on peut considérer négligeable.

Par ailleurs, le **support parodontal** de la molaire une fois mésialée pourrait être réduit et impacter le pronostic de cette dent. Göllner et coll. ont évalué cette perte osseuse verticale à 0,19mm en mésial, avec une valeur maximale détectée de 1,47mm, ce qui, bien que statistiquement significatif, n'est **pas pertinent cliniquement**. En distal, aucune différence significative avec le côté controlatéral sain n'a été mise en évidence. Ces résultats suggèrent que le **léger défaut parodontal observé ne serait pas uniquement dû à la mésialisation en elle-même**, mais peut être lié à l'absence de dent dans l'espace de mésialisation. Une autre hypothèse concerne la différence de taille

de la molaire par rapport à la prémolaire et donc le défaut d'adaptation du volume du site receveur, initialement destiné à une prémolaire.

Finalement, les degrés de résorption radiculaire et de défaut osseux sont cliniquement négligeables et **ne compromettraient donc pas le pronostic** de la molaire mésialée. La fermeture d'espace reste une option **viable** (77,80).

3.3.4.5. Conclusion sur la fermeture d'espace

La fermeture des espaces d'agénésie est un traitement de choix selon de nombreux cliniciens puisqu'elle constitue la **seule option dont la survie à long terme est celle d'une dent naturelle**. Le pronostic à long terme des autres thérapeutiques n'est en effet pas certain (77). Toutefois, la fermeture orthodontique des espaces est un traitement **long** et parfois difficile, notamment chez les patients hypodivergents (35).

3.3.5. Critères de décision

Les différentes options thérapeutiques présentent chacune des avantages et inconvénients. Le choix est guidé par les critères cliniques et liés au patient (Tableau 2).

Les arguments en faveur de la fermeture d'espace sont principalement liés au diagnostic dento-squelettique du patient. Une réflexion autour du plan de traitement optimal, en simulant l'absence d'agénésie, peut orienter la décision vers l'avulsion sans remplacement de la molaire temporaire. Les nouvelles possibilités thérapeutiques offertes par les minivis d'ancrage limitent les effets indésirables et relativisent les contre-indications de certaines mécaniques orthodontiques.

En cas de maintien de l'espace, il convient de choisir le moyen de substitution de la prémolaire notamment entre la molaire temporaire et la solution implantaire.

L'autotransplantation dentaire est également une option fiable et peu coûteuse, à condition de respecter le protocole chirurgical. Elle est plus favorable dans le cas de prémolaires non apexifiées, mais la transplantation de troisièmes molaires est aussi possible.

Nous proposons l'arbre décisionnel suivant, élaboré à partir des différentes recommandations retrouvées, pour la prise de décision concernant les molaires temporaires en infraclusion associées à l'agénésie de la prémolaire successive, en s'intéressant particulièrement aux cas d'agénésies de prémolaires mandibulaires, les plus fréquentes (Figure 48).

	Fermeture d'espace	Maintien molaire temporaire	Auto- transplantation	Implant
Arguments en faveur	Fiable	Traitement court	Peu coûteux	Fiable
	De plus en plus fréquemment choisie car nouvelles options thérapeutiques qui limitent les effets indésirables	Absence de matériel prothétique nécessitant une maintenance (sauf si restauration prothétique)	Peu d'échecs si protocole maîtrisé	Evite un compromis occlusal
	Indiqué dans les cas favorables aux avulsions : hyperdivergence faciale, proalvéolie, DDA par excès dentaire...	Traitement facilité	Absence de matériel prothétique nécessitant une maintenance	
		Peu d'échecs	Suit la croissance alvéolaire	
		Peu coûteux	Peut être réalisé à l'adolescence	
Arguments en défaveur	Traitement long	Nécessite une adaptation occlusale	Protocole exigeant	Coût élevé
	Nécessite une bonne coopération	Nécessite un bon pronostic de la molaire temporaire	Temporalité exigeante	Traitement long avec différentes phases de mise en place
	Compromis occlusal ou avulsions complémentaires	Peu indiqué en cas d'ankylose sévère de la molaire temporaire	Nécessite un candidat à la transplantation sans détérioration de l'occlusion	Nécessite une maintenance exigeante
	Peu indiqué en cas d'oligodontie sévère	Peu d'études sur le pronostic à long terme (après 30 ans)	Contre-indiqué chez certains patients pour raisons générales	Dépend du volume osseux disponible
	Peu indiqué en cas d'hypodivergence, DDA par défaut dentaire, supracluse antérieure ou bonne position incisive		Peut nécessiter un traitement endodontique	Absence d'adaptation à la croissance alvéolaire résiduelle : attendre la fin de croissance

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des avantages et inconvénients des principales options thérapeutiques en cas d'agénésie de prémolaire associée à une infraclusion de molaire temporaire (DDA = Dysharmonie dento-arcade)

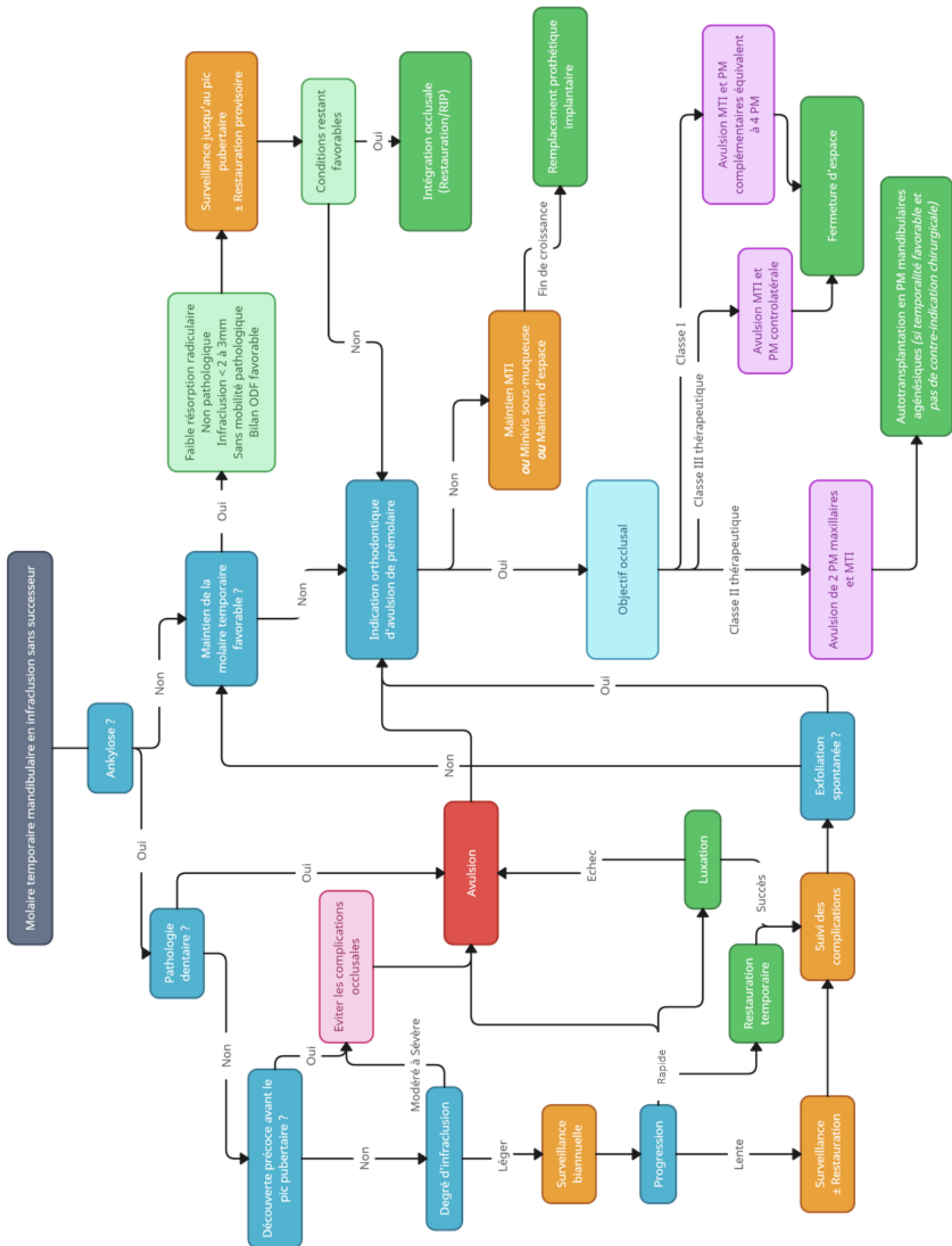


Figure 48 : Arbre décisionnel concernant les molaires temporaires en infraclusion sans prémolaire sous-jacente (iconographie personnelle)

PM = prémolaire, MTI = molaire temporaire en infraclusion, ODF = Orthopédie dento-faciale

4. Conclusion

L'infraclusion de molaire temporaire reste une altération occlusale relativement fréquente, bien que majoritairement de faible sévérité. Les étiologies ne sont pas clairement définies, mais l'ankylose présente une association étroite avec l'infraclusion.

L'importance du diagnostic précoce réside dans les conséquences directes de cette infraclusion sur les structures adjacentes, qui tendent à s'aggraver avec la croissance, pouvant alors compromettre le maintien de la molaire temporaire sur arcade.

La décision thérapeutique dépend principalement de la présence ou non de la prémolaire sous-jacente. La gestion est en effet facilitée en l'absence d'agénésie, situation pour laquelle la majorité des molaires temporaires pourra bénéficier d'une simple surveillance d'exfoliation spontanée. Les cas d'infraclusion plus sévères ou d'ankylose précoce indiqueront plutôt une avulsion de la molaire temporaire dans le but d'éviter des altérations alvéolaires et dentaires importantes. Le maintien de l'espace après l'avulsion précoce reste la recommandation en attendant l'évolution de la prémolaire.

En cas d'agénésie de la prémolaire, de nombreuses solutions conservatrices ou prothétiques se présentent, le choix étant guidé par la situation clinique et les divers paramètres liés au patient.

Le maintien de la molaire temporaire en place fait partie des thérapeutiques envisageables, avec une survie satisfaisante dans le cas d'infraclusion légère à modérée, d'absence de résorption radiculaire et autres facteurs de mauvais pronostic. Cette solution implique toutefois des ajustements occlusaux.

L'alternative thérapeutique principale est la mise en place d'un implant en fin de croissance alvéolaire, moyennant un bon maintien du volume osseux.

Enfin certaines situations occlusales sont plus favorables à la fermeture d'espace, qui permet d'éviter la présence d'éléments prothétiques ou dentaires de pronostic incertain.

Des techniques chirurgicales moins communes peuvent s'avérer utiles et faciliter le traitement orthodontique.

La prise en charge des infraclusions de molaires temporaires se fait au long cours, du diagnostic à la fin de la croissance, et relève d'une coopération pluri-disciplinaire indispensable.

De nouvelles perspectives sont offertes par les minivis ; déjà utilisées en ancrage osseux et qui ont permis de relativiser certains effets indésirables du traitement orthodontique ; à travers la mise en place de microvis dans le but de maintenir le volume osseux, notamment en cas de thérapeutique implantaire future.

Table des illustrations

Figure 1 : Infraclusion sévère de 65 et 75 (7).....	17
Figure 2 : Infraclusion de 75 et 85 asymétrique, plus sévère pour 85, les deuxièmes molaires temporaires mandibulaires étant les dents les plus fréquemment atteintes (Courtoisie Dr FOUMOU).....	18
Figure 3 : Corrélation entre le pourcentage de prémolaires absentes de chaque type et les gènes en cause PAX9, MSX1, EDA, AXIN2, WNT10A, selon l'étude de Zhou et coll. (13).....	19
Figure 4 : Radiographie panoramique présentant un patient avec des agénésies multiples dont celles de toutes les prémolaires associées à l'infraclusion des molaires temporaires correspondantes, à l'exception de la 44. (18).....	20
Figure 5 : Stades de développement de Demirjian (20).....	21
Figure 6 : Radiographie panoramique mettant en évidence l'angulation distale des germes de 35 et 45 associée à l'infraclusion de 75 et 85 (Courtoisie du Dr FOUMOU).....	22
Figure 7 : Coupe histologique d'une dent ankylosée montrant l'envahissement de la zone dentinaire par le tissu osseux (29).....	25
Figure 8 : Orthopantomogramme et photographie endobuccale montrant l'infraclusion de 85 et de nombreuses agénésies dans le cadre d'une dysplasie ectodermique (Courtoisie Dr BOUBLIL).....	27
Figure 9 : Mesure du degré d'infraclusion de la molaire temporaire atteinte sur le moulage de l'arcade (22).....	29
Figure 10 : Degrés d'infraclusion molaire : léger, modéré et sévère (35).....	29
Figure 11 : Cas de Deep submersion de 85 avec refoulement de 45 sous-jacente (36).....	30
Figure 12 : Version coronodistale de 24 adjacente à 65 en infraclusion (7).....	32
Figure 13 : Schéma du phénomène de version des dents adjacentes à la molaire temporaire en infraclusion, liées aux tensions des fibres ligamentaires. (42).....	33
Figure 14 : Réduction de la longueur d'hémi-arcade du côté de l'infraclusion et décentrage du milieu inter-incisif (44).....	35
Figure 15 : Schéma d'un tracé de radiographie panoramique montrant la déviation du milieu dentaire par rapport au milieu squelettique, en direction de la molaire atteinte (40).....	36
Figure 16 : Egression compensatrice de 15 face à l'infraclusion de 85 (7).....	37
Figure 17 : Arbre décisionnel proposé par la revue L'Orthodontiste des thérapeutiques face à la présence d'une molaire temporaire ankylosée (novembre-décembre 2022).....	40
Figure 18 : Absence de résorption de la racine mésiale de 85 suite à la déviation du trajet d'éruption de la 45 sous-jacente : radiographie rétroalvéolaire et photographie de la molaire temporaire après avulsion (26).....	41
Figure 19 : Infraclusion sévère de 55 avec déplacement du germe de 15 : Radiographie panoramique et vue intraorale (54).....	44
Figure 20 : Illustration d'un cas d'infraclusion de molaire temporaire sévère avec versions adjacentes, traité par redressement orthodontique, avulsion de la molaire atteinte et mise en place d'une grille anti-langue (44).....	44
Figure 21 : Radiographie panoramique et scanner de la situation initiale : impaction de la première molaire mandibulaire en raison de l'ectopie distale du germe de la prémolaire adjacente (patient de 9 ans) (56).....	46
Figure 22 : Traitement du cas précédent par hémisection de la molaire temporaire afin de permettre une mésialisation spontanée de la prémolaire ectopique et l'éruption de la molaire permanente (56).....	46
Figure 23 : Coronectomie de 85 en infraclusion sévère. (58).....	47
Figure 24 : Etapes de mise en place du dispositif de réouverture d'espace par arc Niti comprimé (60).....	49

Figure 25 : Réouverture d'espace par arc Niti comprimé : étapes cliniques. (60).....	49
Figure 26 : Arbre décisionnel concernant les molaires temporaires en infraclusion avec prémolaire sous-jacente (iconographie personnelle).....	50
Figure 27 : Images issues d'orthopantomogrammes montrant l'aggravation de l'infraclusion de 75, initialement légère, survenue avant le pic de croissance pubertaire. (Courtoise Dr FOUMOU).....	52
Figure 28 : Stades de résorption radiculaire (adapté de Bjerklin et Bennett (2000)) (17).....	52
Figure 29 : Radiographie de fin de traitement orthodontique avec maintien de 75 en infraclusion en place et intégrée à l'occlusion finale (iconographie personnelle).....	54
Figure 30 : Photographies endobuccales (vue latérale et occlusale) de 75 intégrée à l'occlusion finale présentant une lésion carieuse au niveau de la zone de réduction interproximale (iconographie personnelle).....	55
Figure 31 : Radiographies et photographies endobuccales de contrôle à 6 ans de 75 et 85 traitées par reconstitution coronaire collée (66).....	56
Figure 32 : Ajustements occlusaux réalisés sur une 85 en infraclusion sans prémolaire sous-jacente. (67).....	57
Figure 33 : Schémas du principe de pose d'implant après coronectomie. (29).....	58
Figure 34 : Radiographies rétroalvéolaires d'une pose d'implant transradiculaire après coronectomie. (29).....	59
Figure 35 : Cas de pose de microvis pour favoriser la préservation du volume osseux suite à l'avulsion d'une molaire temporaire (30).....	60
Figure 36 : Infraclusion de 75 et 85 traitée par luxation. (68).....	61
Figure 37 : Déplacement orthodontique du site implantaire par distalisation de la première prémolaire en position de seconde prémolaire agénésique afin de permettre la pose implantaire dans un espace plus favorable (67).....	62
Figure 38 : Etapes de remplacement de la prémolaire agénésique par un implant : maintien de l'espace mésio-distal, mise en place de l'implant puis mésialisation molaire au contact de l'implant (67).....	63
Figure 39 : Vues occlusale (a) et sagittale (b) de la perte osseuse consécutive à l'absence de prémolaire (7).....	64
Figure 40 : Cas d'agénésie de 31, 41, 35, 45 traité par autotransplantation de 14/24 en 35/45 et mésialisation du secteur antérieur mandibulaire. (70).....	65
Figure 41 : Stades de développement radiculaire de Moorrees (73).....	66
Figure 42 : Procédure chirurgicale d'autotransplantation de molaire. (72).....	68
Figure 43 : Radiographie panoramique montrant une infraclusion sévère de 85 associée au refoulement de 45, ainsi que l'agénésie de 35 controlatérale (76).....	70
Figure 44 : Cas traité par avulsions de 3 prémolaires complémentaires à l'agénésie de 45. (47).70	70
Figure 45 : Cas présentant une agénésie unilatérale de 35, traitée par fermeture d'espace sans avulsion complémentaire, avec une occlusion de fin de traitement asymétrique (classe III thérapeutique gauche et classe I d'Angle droite) (77).....	71
Figure 46 : Gestion orthodontique des effets indésirables de la mésialisation molaire mandibulaire par chaînette (iconographie personnelle).....	73
Figure 47 : Cas d'agénésie de 35 traité par fermeture d'espace orthodontique. (79).....	74
Figure 48 : Arbre décisionnel concernant les molaires temporaires en infraclusion sans prémolaire sous-jacente (iconographie personnelle).....	77

Table des tableaux

Tableau 1 : *Diagnostic différentiel entre défaut primaire d'éruption et ankylose d'une molaire permanente.....***31**

Tableau 2 : *Tableau récapitulatif des avantages et inconvénients des principales options thérapeutiques en cas d'agénésie de prémolaire associée à une infraclusion de molaire temporaire.....***76**

Références bibliographiques

1. Ogorescu E, Popa M, Isac C, Pinosanu R, Olaru D, Cismas A, et al. Eruption Timing and Sequence of Primary Teeth in a Sample of Romanian Children. *Diagn Basel Switz*. 28 févr 2022;12(3):606.
2. Arhakis A, Boutiou E. Etiology, Diagnosis, Consequences and Treatment of Infraoccluded Primary Molars. *Open Dent J*. 2016;10:714-9.
3. Alshaya SI, Alanazi AF, Aldawish SS, Alsuhaime MM, Alomar MS, Almuaytiq YM, et al. Infraocclusion: Prevalence, Characteristics, and Associated Dental Anomalies in Arabian Children. *BioMed Res Int*. 2022;2022:6624804.
4. Meade M, Dreyer C. Eruption disturbances in the mixed dentition: orthodontic considerations for primary dental care. *Aust Dent J*. mars 2022;67(Suppl 1):S14-23.
5. Lanteri V, Maspero C, Cavone P, Marchio V, Farronato M. Relationship between molar deciduous teeth infraocclusion and mandibular growth: A case-control study. *Eur J Paediatr Dent*. mars 2020;21(1):39-45.
6. Teague AM, Barton P, Parry WJ. Management of the submerged deciduous tooth: I. Aetiology, diagnosis and potential consequences. *Dent Update*. sept 1999;26(7):292-6.
7. Hua L, Thomas M, Bhatia S, Bowkett A, Merrett S. To extract or not to extract? Management of infraoccluded second primary molars without successors. *Br Dent J*. juill 2019;227(2):93-8.
8. Medio M, Vi-Fane B, Boileau MJ, De la Dure-Molla M. Infra-position des molaires temporaires et agénésies dentaires : étude préliminaire. *Rev Odonto Stomatol*. sept 2016;Tome 45(Numéro 3):251-60.
9. Patano A, Inchingolo AM, Laudadio C, Azzollini D, Marinelli G, Ceci S, et al. Therapeutic Strategies of Primary Molar Infraocclusion: A Systematic Review. *Child Basel Switz*. 18 mars 2023;10(3):582.
10. Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale. Dictionnaire d'orthognathodontie. 3e édition. 2015. 251 p.
11. Lakshmanan L, Gurunathan D. Prevalence of congenitally missing second premolar teeth in the Dravidian population. *J Forensic Dent Sci*. 2019;11(2):103-6.
12. Ith-Hansen K, Kjaer I. Persistence of deciduous molars in subjects with agenesis of the second premolars. *Eur J Orthod*. juin 2000;22(3):239-43.
13. Zhou M, Zhang H, Camhi H, Seymen F, Koruyucu M, Kasimoglu Y, et al. Analyses of oligodontia phenotypes and genetic etiologies. *Int J Oral Sci*. 30 sept 2021;13(1):32.
14. Medio M, Popelut A, Molla M. Management of mandibular second premolar agenesis. *J Dentofac Anom Orthod*. 1 janv 2015;18:105.
15. Şatır S, Büyükçavuş MH. Comparison of the Angulation of the Unerupted Mandibular Second Premolar in Turkish Population with Tooth Agenesis. *Turk J Orthod*. déc 2019;32(4):195-9.
16. Rakhshan V, Rakhshan A. Systematic review and meta-analysis of congenitally missing permanent dentition: Sex dimorphism, occurrence patterns, associated factors and biasing factors. *Int Orthod*. 1 sept 2016;14(3):273-94.

17. Calheiros-Lobo MJ, Costa F, Pinho T. Infraocclusion level and root resorption of the primary molar in second premolar agenesis: A retrospective cross-sectional study in the Portuguese population. *Dent Med Probl.* 2022;59(2):195-207.
18. Medio M, de la Dure Molla M. Treatment of infra-occluded primary molars in patients with dental agenesis. *Int Orthod.* sept 2014;12(3):291-302.
19. Song JS, Shin TJ, Kim YJ, Kim JW, Jang KT, Lee SH, et al. Prediction of agenesis of the maxillary second premolar based on the developmental stages of the maxillary canine, first premolar, and second molar. *Arch Oral Biol.* mars 2020;111:104629.
20. Ndiaye ML, Soumboundou S, Douch H, Lecor PA, Ly-Ba A, Toure B. Applicabilité des stades de Demirjian et de l'indice de maturation de la troisième molaire (IM3) de Camérière dans l'estimation de l'âge majeur dans une population sénégalaise. *Rev Médecine Légale.* 1 déc 2020;11(4):150-7.
21. Peck S. Dental Anomaly Patterns (DAP): A New Way to Look at Malocclusion. *Angle Orthod.* 1 sept 2009;79(5):1015-6.
22. Shalish M, Peck S, Wasserstein A, Peck L. Increased occurrence of dental anomalies associated with infraocclusion of deciduous molars. *Angle Orthod.* mai 2010;80(3):440-5.
23. Choi SJ, Lee JW, Song JH. Dental anomaly patterns associated with tooth agenesis. *Acta Odontol Scand.* avr 2017;75(3):161-5.
24. Venza N, Danesi C, Lombardo EC, Gazzani F, Laganà G. INFRAOCCLUSION OF DECIDUOUS MOLARS: A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF PREVALENCE, CHARACTERISTICS AND ASSOCIATION WITH OTHER DENTAL ANOMALIES. *Oral Implantol.* 1 mars 2018;11(1):1-9.
25. Ducommun F, Bornstein MM, Bosshardt D, Katsaros C, Dula K. Diagnosis of tooth ankylosis using panoramic views, cone beam computed tomography, and histological data: a retrospective observational case series study. *Eur J Orthod.* 25 mai 2018;40(3):231-8.
26. Soxman JA. Infraocclusion of Mandibular Primary Molars. In: *Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2021 [cité 21 oct 2022]. p. 223-8. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119661085.ch19>
27. Eşian D, Bica CI, Stoica OE, Dako T, Vlasa A, Bud ES, et al. Prevalence and Manifestations of Dental Ankylosis in Primary Molars Using Panoramic X-rays: A Cross-Sectional Study. *Child Basel Switz.* 8 août 2022;9(8):1188.
28. Kennedy DB. Treatment strategies for ankylosed primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent.* déc 2009;10(4):201-10.
29. Consolaro A, Ribeiro PD, Cardoso MA, Miranda DAO, Salfatis M. Decoronation followed by dental implants placement: fundamentals, applications and explanations. *Dent Press J Orthod.* 2018;23(1):24-36.
30. Riemenschneider-Chillès S, Chillès JG. L'Information Dentaire. 2022 [cité 21 mars 2023]. Les infraclusions des molaires temporaires et la gestion du volume osseux résiduel. Disponible sur : <https://www.information-dentaire.fr/formations/les-infraclusions-des-molaires-temporaires-et-la-gestion-du-volume-osseux-rsiduel/>
31. Tong A, Chow YL, Xu K, Hardiman R, Schneider P, Tan SS. Transcriptome analysis of ankylosed primary molars with infraocclusion. *Int J Oral Sci.* 21 févr 2020;12(1):1-9.

32. Boileau MJ. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2012. (Techniques dentaires).
33. Noble J, Karaiskos N, Wiltshire WA. Diagnosis and management of the infraerupted primary molar. *Br Dent J.* 8 déc 2007;203(11):632-4.
34. Hamada M, Okawa R, Matayoshi S, Ogaya Y, Nomura R, Uzawa N, et al. Ankylosed Primary Molar in a Japanese Child with Hypophosphatasia. *Dent J.* janv 2021;9(1):3.
35. Medio M, de la Dure Molla M. Traitement des molaires temporaires en infraclusion chez des patients qui présentent des agénésies dentaires. *Int Orthod.* 1 sept 2014;12(3):291-302.
36. Shalish M, Har-Zion G, Zini A, Harari D, Chaushu S. Deep submersion: severe phenotype of deciduous-molar infraocclusion with biological associations. *Angle Orthod.* mars 2014;84(2):292-6.
37. Odeh R, Mihailidis S, Townsend G, Lähdesmäki R, Hughes T, Brook A. Prevalence of infraocclusion of primary molars determined using a new 2D image analysis methodology. *Aust Dent J.* juin 2016;61(2):183-9.
38. Anthonappa RP, King NM. Primary failure of eruption or severe infra-occlusion: a misdiagnosis? *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent.* août 2013;14(4):267-70.
39. Sharma G, Kneafsey L, Ashley P, Noar J. Failure of eruption of permanent molars: a diagnostic dilemma. *Int J Paediatr Dent.* mars 2016;26(2):91-9.
40. Becker A, Karnei-R'em RM, Steigman S. The effects of infraocclusion: Part 3. Dental arch length and the midline. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 nov 1992;102(5):427-33.
41. Maspero C, Maschio MM, Fama A, Zanoni F, Farronato M. Consequences in permanent dentition of untreated impacted deciduous teeth. *Minerva Stomatol.* févr 2019;68(1):57-9.
42. Becker A, Karnel-R'em RM. The effects of infraocclusion: Part 1. Tilting of the adjacent teeth and local space loss. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 sept 1992;102(3):256-64.
43. Becker A, Karnel-R'em RM. The effects of infraocclusion: Part 2. The type of movement of the adjacent teeth and their vertical development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 oct 1992;102(4):302-9.
44. Saitoh I, Fukumoto S, Iwase Y, Hayasaki H, Yamasaki Y. Unilateral open-bite caused by an impacted primary molar with ankylosis: A case report. *Pediatr Dent J.* 1 déc 2017;27(3):147-52.
45. DE Stefani A, Bruno G, Frezza A, Conte E, Balasso P, Gracco A. Association between teeth agenesis and Angle's classes in an Italian population. *Minerva Dent Oral Sci.* févr 2021;70(1):21-5.
46. Dias C, Closs LQ, Fontanella V, de Araujo FB. Vertical alveolar growth in subjects with infraoccluded mandibular deciduous molars. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* janv 2012;141(1):81-6.
47. Tavares CAE. Agenesis of mandibular second premolar in patient with dental bimaxillary protrusion. *Dent Press J Orthod.* avr 2017;22(2):106-17.
48. Kurol J, Thilander B. Infraocclusion of primary molars and the effect on occlusal development, a longitudinal study. *Eur J Orthod.* nov 1984;6(4):277-93.

49. Koch G, Poulsen S, Espelid I, Haubek D. *Pediatric Dentistry: A Clinical Approach*. John Wiley & Sons; 2017. 408 p.
50. Kurol J, Olson L. Ankylosis of primary molars--a future periodontal threat to the first permanent molars? *Eur J Orthod*. oct 1991;13(5):404-9.
51. Oh NY, Nam SH, Lee JS, Kim HJ. Delayed Spontaneous Eruption of Severely Infraoccluded Primary Second Molar: Two Case Reports. *J Clin Pediatr Dent*. 2020;44(3):185-9.
52. Jenkins JF, St Germain HA. Unintentional removal of a developing permanent premolar during primary molar extraction: a 10-year case report. *Gen Dent*. 2019;67(5):50-3.
53. Ekim SL, Hatibovic-Kofman S. A treatment decision-making model for infraoccluded primary molars. *Int J Paediatr Dent*. sept 2001;11(5):340-6.
54. Janas-Naze A, Osica P. Totally submerged deciduous maxillary molar. *J Educ Health Sport*. 26 sept 2018;8(9):1485-92.
55. Kjær I. Abnormal premolar eruption: classification, aetiology, and treatment based on a case series study. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent*. déc 2021;22(6):1077-86.
56. Shin Y, Park H, Lee J. Eruption Guidance of Distally Displaced Mandibular Second Premolar by the Hemisection of Primary Second Molar: Two Case Reports. *J Korean Acad Pediatr Dent*. 31 août 2022;49(3):340-7.
57. Nanduri MK, Javangula TP, Mallineni SK, Namineni S. Impacted Primary Mandibular Second Molar Associated with Late-Formed Second Premolar: A Rare Entity of Reverse Dentition. *Contemp Clin Dent*. juin 2018;9(Suppl 1):S177-9.
58. Hussain MG, Sah SK, McHenry I. Case report: coronectomy of an impacted and submerged second deciduous molar. *Br Dent J*. 12 janv 2018;224(1):20-1.
59. Alexander SA, Askari M, Lewis P. The premature loss of primary first molars: space loss to molar occlusal relationships and facial patterns. *Angle Orthod*. mars 2015;85(2):218-23.
60. Garcovich D, Aiuto R, Martin MA. Space Regaining Made Easy: The Case of a Severely Infraoccluded Primary Molar. *Case Rep Dent*. 2019;2019:6916839.
61. Hvaring CL, Øgaard B, Stenvik A, Birkeland K. The prognosis of retained primary molars without successors: infraocclusion, root resorption and restorations in 111 patients. *Eur J Orthod*. févr 2014;36(1):26-30.
62. Dos Santos CCO, Melo DL, da Silva PP, Normando D. What is the survival rate of deciduous molars in cases with agenesis of premolar successors? A systematic review. *Angle Orthod*. 1 janv 2022;92(1):110-7.
63. Demirel A, Sarı Ş. Are Increased Masticatory Forces Risk for Primary 2nd Molars without Successors? A 3D FEA Study. *J Clin Pediatr Dent*. 2019;43(1):64-8.
64. Kjaer I, Nielsen MH, Skovgaard LT. Can persistence of primary molars be predicted in subjects with multiple tooth agenesis? *Eur J Orthod*. juin 2008;30(3):249-53.
65. Lavery DP, Fairbrother K, Addison O. The Current Evidence on Retaining or Prosthodontically Replacing Retained Deciduous Teeth in the Adult Hypodontia Patient: A Systematic Review. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 1 mars 2018;26(1):2-15.

66. Bondil X. L'Information Dentaire. [cité 3 déc 2022]. Gestion atypique d'une agénésie de prémolaires. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/gestion-atypique-dune-agnsie-de-prmolaires/>
67. Kokich VG, Kokich VO. Congenitally missing mandibular second premolars: clinical options. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* oct 2006;130(4):437-44.
68. Oh MH, Park AH, Yun KD, Kook MS, Cho JH. Long-term follow-up implant site development in the submerged mandibular primary second molars: a case report. *Angle Orthod.* 1 nov 2022;92(6):805-14.
69. Terheyden H, Wüsthoff F. Occlusal rehabilitation in patients with congenitally missing teeth-dental implants, conventional prosthetics, tooth autotransplants, and preservation of deciduous teeth-a systematic review. *Int J Implant Dent.* déc 2015;1(1):30.
70. Miyai T, Cho J, Tai K, Park JH. Autotransplanted premolars with incomplete root formation in a growing patient with multiple missing teeth. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* oct 2020;158(4):587-98.
71. Bokelund M, Andreasen JO, Christensen SSA, Kjaer I. Autotransplantation of maxillary second premolars to mandibular recipient sites where the primary second molars were impacted, predisposes for complications. *Acta Odontol Scand.* nov 2013;71(6):1464-8.
72. Algubeal HM, Alanazi AF, Arafat AS, Fatani B, Al-Omar A. Autotransplantation of the Lower Posterior Teeth: A Comprehensive Review. *Cureus.* août 2022;14(8):e27875.
73. Regenerative Endodontic Procedures - Dental Clinics [Internet]. [cité 26 févr 2023]. Disponible sur: [https://www.dental.theclinics.com/article/S0011-8532\(16\)30076-3/fulltext](https://www.dental.theclinics.com/article/S0011-8532(16)30076-3/fulltext)
74. Machado LA, do Nascimento RR, Ferreira DMTP, Mattos CT, Vilella OV. Long-term prognosis of tooth autotransplantation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* mai 2016;45(5):610-7.
75. Jakobsen C, Stokbro K, Kier-Swiatecka E, Ingerslev J, Thorn JJ. Autotransplantation of premolars: does surgeon experience matter? *Int J Oral Maxillofac Surg.* déc 2018;47(12):1604-8.
76. Ng A, Ong D, Goh P. Management of a patient with a severely infraoccluded primary molar and hypodontia. *Clin Case Rep.* 2022;10(11):e6482.
77. Göllner N, Winkler J, Göllner P, Gkantidis N. Effect of mandibular first molar mesialization on alveolar bone height: a split mouth study. *Prog Orthod.* 10 juin 2019;20(1):22.
78. Williams R, Park JH, Chae JM, Vaden JL. The congenitally missing second premolar: Space closure. A viable option. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* avr 2020;157(4):571-583.e16.
79. Klang E, Beyling F, Knösel M, Wiechmann D. Quality of occlusal outcome following space closure in cases of lower second premolar aplasia using lingual orthodontic molar mesialization without maxillary counterbalancing extraction. *Head Face Med.* 24 sept 2018;14(1):17.
80. Winkler J, Göllner N, Göllner P, Pazera P, Gkantidis N. Apical root resorption due to mandibular first molar mesialization: A split-mouth study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 avr 2017;151(4):708-17.

Conséquences et gestion de l'infraclusion de molaire temporaire isolée / **Alice LE GUÉDARD** – p. 87 : ill. 50 ; réf. 80

Domaines : Orthopédie dento-faciale, Odontologie pédiatrique

Mots clés libres : orthopédie dento-faciale ; odontologie pédiatrique ; infraclusion de molaire temporaire ; agénésie de prémolaire ; ankylose de molaire temporaire

Résumé de la thèse

L'infraclusion de molaires temporaires est une altération occlusale relativement fréquente dont la prise en charge se doit d'être pluridisciplinaire. Cette pathologie impacte les structures adjacentes et est fréquemment associée à une agénésie de la prémolaire sous-jacente. Sa prise en charge a ainsi pour objectif d'en limiter les conséquences mais également d'obtenir une occlusion stable et fonctionnelle.

Ce travail présente donc les différentes options thérapeutiques selon la présence ou non de la prémolaire sous-jacente, ainsi que les critères de décision associés.

Si la prémolaire est présente, le traitement est généralement une surveillance d'exfoliation de la molaire temporaire et d'éruption de cette prémolaire.

En cas d'agénésie, il convient d'envisager les différentes solutions de gestion de l'espace notamment le maintien de la molaire temporaire en place, le remplacement par une prothèse implantaire ou une autotransplantation dentaire, ou encore la fermeture de l'espace avec ou sans avulsions complémentaires. Le choix doit prendre en compte les différents critères liés au patient et à son diagnostic dento-squelettique.

JURY :

Président : Professeur Thomas COLARD

Assesseeurs : Docteur Thomas TRENTESAUX

Docteur Xavier COUTEL

Docteur Pauline BOUCHER

Membres invités : Docteur Nathalie FOUMOU-MORETTI