République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la RechercheScientifique
Université Mouloud Mammeri
***Faculté de Médecine de*TiziOuzou**
Département de Médecine Dentaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة مولود معمري
كلية الطب
تيزي وزو

Mémoire de fin d'étude

Présenté et soutenu publiquement

Le : 04 juillet 2022

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur en MédecineDentaire

Thème

Prévention et traitement des inclusions canines maxillaires

Réalisé par :

BelacelAmira Cherifi Lydia TamendjariGhiles

BerkoukOuardia Didouche Yamina Zaidi Dehia

Encadré par : **Professeur KACI.N**

Composition du jury :

Président : **Dr. MISSARA**

Examinatrice : **Dr. HARBANE**

Remerciements :

Nous remercions DIEU le tout puissant et le bienveillant de nous avoir donné la vie, la santé et d'avoir fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui. C'est par sa grâce que nous avons pu accomplir ce travail.

En guise de reconnaissance, nous tenons à remercier, très sincèrement, Pr KACI.N, pour son encadrement de qualité exceptionnelle, sa motivation professionnelle, ses conseils et critiques constructives, ses corrections, sa rigueur, sa gentillesse et sa patience ainsi que pour son temps consacré à la réalisation de ce travail.

Nous tenons également à gratifier les membres du jury, Dr MISSARA.B et Dr HERBANE.G pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail.

Enfin, nous adressons notre profonde gratitude et reconnaissance à nos familles, nos proches et amis pour leur soutien, et à toute personne ayant participé de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail :

Particulièrement à mon cher papa*,*

Pour son amour inestimable, ces sacrifices, sa confiance, son soutien qu'il a su m'inculquer tout au long de mes études, que dieu le préserve.

A ma chère maman,

Dont le courage dans l'éducation et la prise en charge de ses enfants, sa tendresse et douceur, méritent, incontestablement, ma plus grande gratitude.

A mon frère Abdelaziz,

Pour sa complicité ainsi que pour son encouragement permanent, et sur qui je pourrai compter dans l'avenir.

A ma petite sœur Rania,

Pour sa constante présence à mes côtés, son soutien moral, son amour interminable.

A mes oncles et tantes, cousins et cousines, amis d'enfance et de parcours universitaire*,*

Pour leur aide et soutien dans les moments difficiles.

A tous les membres de mon groupe de mémoire,

Qui ont contribué à réaliser ce travail pour leur sympathie et leur entente.

A mes camarades de promo,

Pour les bons moments passés en leur compagnie.

CHERIFI Lydia.

Je dédie ce modeste travail, comme preuve de respect, de gratitude, et de reconnaissance à :

Mon cher papa,

Pour tous ses dévouements consacrés à mon éducation et mes études, ses sacrifices, et sa tendresse.

Il restera pour toujours mon exemple.

Mon adorable maman,

Pour son amour inconditionnel, sa sagesse inégalable, et son soutien dans les moments les plus laborieux.

Aucun mot ne semble assez fort pour décrire le bien-être que je ressens en étant sa fille.

Mon unique frère ainé Billal,

Sa compréhension, son écoute, et ses conseils précieux m'ont toujours aidé à surmonter toute difficulté.

Puissent nos liens fraternels se consolider et se pérenniser encore plus.

Ma sœur ainée Rym,

Les mots ne suffisent guère pour décrire l'amour, la force et l'inspiration qu'elle me transmet au quotidien.

Si je devais la décrire par un mot : irremplaçable.

Ma petite sœur Hadjar,

Sa présence auprès de moi, son encouragement malgré son jeune âge et sa douceur comptent énormément pour moi.

Sa présence dans ma vie est une chance inouïe.

Mon neveu Aymane,

Qui égaie notre maison avec sa joie de vivre et son sourire rayonnant.

Ma famille et amis proches,

Pour leur bienveillance ainsi que leur présence permanente à mes côtés.

Mes camarades de promo,

Pour tous les bons moments passés ensemble durant notre cursus.

BELACEL Amira.

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail :

A mes parents,

Pour l'amour qu'ils m'ont toujours donné, leurs encouragements et toute l'aide qu'ils m'ont apportée durant mes études.

Aucun mot, aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération, et mon amour pour les sacrifices qu'ils ont consenti pour mon instruction et mon bien-être.

***A mes sœurs et mon frère**,*

Je le sais, ma réussite est très importante à leurs yeux, que dieu vous garde pour moi.

A mon adorable nièce et son papa,

A Dahbia, Yasmine, Loubna, Amel, Amira, Mouna, Lydia, Amira, Samira et Khalissa,

Nulle dédicace ne pourrait exprimer ma profonde affection et mon immense gratitude pour tous les encouragements et soutiens qu'elles ont consenti à mon égard.

Une pensée très spéciale envers mes collègues et mes amis pour leur soutien moral et leur esprit de groupe.

Ainsi que tous ceux qui ont contribué deprès ou de loin à la réalisation de ce projet.

ZAIDI Dehia.

Au nom d'Allah *le plus grand merci lui revient de nous avoirguidévers le droit chemin, de nous avoir aidés tout au long de nos annéesd'étude.*

A dieu, pour la force qu'il me donne, et qu'il donne aux personnes qui m'ont aidée et soutenue.

Je dédie ce modeste travail et ma profonde gratitude :

A la mémoire de mon père

Pour témoigner qu'il s'agit du fruit des sacrifices qu'il a consentis pour mon éducation et ma formation, puisse Dieu le tout puissant t'accorder sa miséricorde et le vaste paradis.

A ma très chère mère

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu as consentis pour moi depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mes sœurs *(Souad, Souhila, Yasmina et Chehrazed)*

Vous avez été une des motivations profondes de mon désir de réussir. Restons unis et soyons fidèles à l'éducation que nous ont inculquée nos parents. Trouvez dans ce travail le témoignage de mon amour fraternel. Puisse Dieu nous donner longue vie et préserver cette belle entente familiale.

A mes tantes *(Saida, Sabrina, Sihem, Hanan et Katia)*

Pour votre amour et votre soutien.

A mes beaux-frères (Oussama, Salim et Hamid)

Pour votre gentillesse, pour votre humeur, merci pour votre aide.

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A mes chères ami(e)s et a toutes celles et ceux qui m'ont aidée dans mes études.

Et tous ceux que je connais et que je n'ai pas pu citer.

BERKOUK Ouardia.

Comme chaque début à une fin, voici le jour de clôture de ce long cursus rempli d'émotions, de réussites et d'échecs, c'était des années de merveilles, des années ou je me suis construite un vaste horizon.

Avant tout c'est grâce à dieu que nous sommes là je dédie ce travail à : mes chers parents pour leur encouragement, et toute l'aide qu'ils m'ont apportée durant mes études.

Mon cher papa Kamel,

Je suis très fière d'être votre fille et de pouvoir enfin réaliser, ce que vous avez tant espéré et attendu de moi. Vous n'avez jamais cessé de déployer tous vos efforts afin de subvenir à nos besoins, nous encourager et nous aider à choisir le c+hemin de réussite. Cher père, veuillez trouver dans ce modeste travail, le fruit de vos sacrifices ainsi que l'expression de ma profonde affection et ma vive reconnaissance, que dieu vous protège et vous garde.

Ma chère maman Fadhila,

Maman, si Dieu a mis le paradis sous les pieds des mères, ce n'est pas pour rien.Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Aucune dédicace ne saurait être éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Je le dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur, je t'aime.

A mes sœurs Sabrina, Nassima *toute ma reconnaissance pour le soutien que vous m'avez apporté tout au long de mon cursus.*

A mon petit frère adoré Sami *merci pour ton soutien et ta joie de vivre.*

A mon Fiancé Mohamed*, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, tu m'as toujours encouragée, incité à faire de mon mieux.*

A mon grand-pèreSlimane *symbole de courage et fierté Dieu l'accueil dans son vaste paradis.*

A mes grands-parents Rabah, Hadjila et ma deuxième maman Yamina, oncles, tantes, cousins, cousines*et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à ma réussite.*

A Docteur Khimoud et Docteur Zaamoum*merci pour vos encouragements dans les moments de doute, et pour m'avoir tenu la main et de m'avoir toujours guidée et orientée, j'ai adoré apprendre à vos côtés.*

A mes adorables copines Fatma, Déhia, Amira, Lydia.

DIDOUCHE Yamina.

Je dédie ce travail :

A DIEU al-hamdu-li-lah,

A mes chers parents SAHRA et AZZEDINE*, sans qui je ne serai pas là, plus sérieusement, pour leur amour et leur soutien permanent (notamment financier, il faut le dire) merci pour vos encouragements, vos prières pour moi et votre présence dans ma vie, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, le respect que j'ai pour vous. Que DIEU tout puissant vous protège et vous accorde longue vie et bonne santé.*

A mes chères sœurs, KATIA, DIHIA*, pour leur soutien moral sans oublier mon beau frère ADEL ainsi que mon tout petit neveu MEHDIDOU.*

A toute ma famille*, qui m'ont donné le courage, et l'espoir. Que DIEU vous protège.*

A tous mes amis*, mes proches, mes collègues d'étude et à toute personne qui m'a aidé à réaliser ce travail.*

TAMENDJARI Ghiles.

Table des matières

Introduction 1

Les objectifs……..……..…2

Chapitre I : Généralités

1-Rappel embryologique..... 3

1-1-Les différents stades morphologiques du développement dentaire 3

1-1-1-Stade bourgeon..... 4

1-1-2-Stade de la capsule 4

1-1-3-Stade de la cloche..... 5

2-Etablissement de l'arcade dentaire 6

2-1-Définition de l'éruption dentaire..... 7

2-2-Chronologie de l'éruption dentaire..... 7

-Phase 1 : établissement de la denture temporaire..... 8

-Phase 2 : établissement de la denture temporaire stable 8

-Phase 3 : constitution de la denture mixte..... 9

-Phase 4 : denture mixte stable 9

-Phase 5 : constitution de la denture adolescente 9

-Phase 6 : denture adolescente stable..... 9

-Phase 7 : constitution de la denture adulte jeune..... 9

-Phase 8 : denture adulte jeune stable..... 10

-Phase 9 : constitution de la denture adulte 10

-Phase 10 : denture adulte stable 10

2-3-Les anomalies d'éruption dentaire 10

2-3-1-Les éruptions dentaires précoces ou prématurées 10

2-3-2-Les éruptions dentaires retardées 12

2-4-Eruption de la canine supérieure 13

2-4-1-Caractéristiques et situation de la canine supérieure 13

2-4-2-Chemin et critères l'éruption des canines supérieures 15

2-4-3-Chronologie de l'éruption de la canine supérieure 17

2-4-4-Rôles de la canine 18

2-5-Eruption pathologique de canine supérieure 21

-Terminologie 21

2-5-1-Dent retenue 21

2-5-2-Dent enclavée 21

2-5-3-Dent en incluse 21

2-5-4-Dent en désinclusion 22

2-6-Les signes prédictifs de l'inclusion canine maxillaire 22

2-7-Quand peut-on parler d'inclusion dentaire ? 25

2-7-1-L'âge 25

2-7-2-Par rapport à l'édification radiculaire 27

2-7-3-Par rapport à l'absence de la voussure canine lors de la palpation 27

2-8-Epidémiologie de l'inclusion de la canine maxillaire 27

Chapitre II : Etiopathogénie.

1-Les causes générales 29

1-1-Les causes héréditaires et congénitales 29

1-2-Les causes acquises 29

1-2-1-Hypovitaminoses 29

1-2-2-Troubles endocriniens 29

1-2-3-Maladies infectieuses 30

1-2-4-Idiopathique 30

2-Les causes locorégionales 30

2-1-La ventilation 30

2-1-1-L'enveloppe faciale et ses mécanismes 30

2-1-2-Dimension des fosses nasales 31

2-2-Le déficit transversal du maxillaire 31

3-Les causes locales 32

3-1- Les causes liées à l'environnement local 32

3-1-1-Absence de place 32

3-1-2-Traumatismes 34

3-1-3-Obstacles sur mécaniques 35

3-1-4-L'ankylose 37

3-2-Anomalies du germe 37

3-3-Facteurs iatrogènes 41

3-3-1-Radiothérapie 41

3-3-2-Chimiothérapie 41

3-3-3-Thérapeutiques orthodontiques iatrogènes 41

4-Fréquence de l'inclusion de la canine maxillaire 42

Chapitre III : Classification de l'inclusion canine maxillaire.

1-Classification anatomo-clinique et physiologique 43

2-Classification de Yamamoto et Coll 43

3-Classification selon Patti (selon l'abord chirurgical) 43

4-Classification selon Ghoneima et Coll 44

5-Les travaux d'Ericson et Kurol 45

6-Classification de TizianoBaccetti 46

7-Classification de Michel Le Gal 46

8-Les conséquences de l'inclusion de la canine maxillaire 49

Chapitre IV : Démarche diagnostique.

1-Diagnostic positif 50

1-1-Examen clinique 50

1-2-Examens complémentaires 51

1-2-1-Moulages 51

1-2-2-Examens radiographiques 51

1-2-2-1-Techniques radiographiques en 2D 51

1-2-2-1-1-Panoramique dentaire ou orthopantomogramme 51

1-2-2-1-2- Les clichés rétro-alvéolaires 52

1-2-2-1-3-Les clichés occlusaux 53

1-2-2-1-4-Radiographie tangentielle de DEPLAGNE 54

1-2-2-1-5-Téléradiographie de face et de profil 54

1-2-2-1-6-Limites de la radiographie conventionnelle 56

1-2-2-2-Techniques radiographiques en 3D 56

1-2-2-2-1-Scanner 57

1-2-2-2-2-Cône beam 58

1-2-2-3-Risques et irradiation en odontologie 62

1-2-2-4-Principes et radioprotection 63

2-Diagnostique différentiel 66

Chapitre V : Traitement.

1-L'abstention thérapeutique 67

2-Traitement préventif 68

2-1-Avulsion de la canine temporaire 68

2-2-Maintien de l'espace dévolu à la dent incluse 70

2-3-Avulsion des dents surnuméraires et odontomes 71

2-4-Expansion transversale du maxillaire 72

2-5-Avancement du groupe incisif 73

2-6-Distalisation du secteur latéral 74

2-7-Extraction des dents permanentes 74

3-Le repositionnement 75

3-1-Traitement chirurgical exclusif 75

3-1-1-Transplantation 75

3-1-2-Auto transplantation 76

3-1-3-Alveolectomie conductrice 77

3-1-4-Ostéotomie directionnelle (translation) 78

3-1-5-Marsupialisation 79

3-1-6- Piézocision 79

3-2-Traitement chirurgico-orthodontique 80

3-2-1-Phase orthodontique pré-chirurgicale 80

3-2-1-1- Ouverture de l'espace 80

3-2-1-2-Préparation de l'unité d'ancrage et de l'unité active 81

3-2-2-Phase chirurgicale 81

3-2-2-1-Les techniques de dégagement chirurgical 81

3-2-2-2-Le temps orthodontique chirurgicale 86

3-2-3-Phase orthodontique post –chirurgicale 90

3-2-3-1-Les différents types d'appareillages 90

3-2-3-2-Les moyens de traction 92

3-2-3-3-Les différents types d'appareillages utilisés en fonction de la position de la canin 95

3-2-3-Phase d'alignement 99

3-2-4-Phase de stabilisation 99

4-Facteurs pouvant influencer la décision thérapeutique 99

4.1. Le patient 99

4.2. La dent et son environnement 100

5-Arbre décisionnel 101

6-Complications et échecs du traitement : 103

6.1. Complications bénignes 103

6.2. Les complications sévères 103

7-Pronostic 105

Chapitre VI : Cas cliniques.

Conclusion 110

Recommandations 111

Références bibliographiques

Liste des abréviations

11 : Incisive centrale droite.

13 : Canine permanente droite.

21 : Incisive centrale gauche.

23 : Canine permanente gauche.

2D : Imagerie en 2 dimensions.

3D : Imagerie en 3 dimensions.

ALARA: Principe Anglo Saxon « As low as reasonably achivable ».

CB = Cône beam.

CBCT = Computer Tomography à faisceauconique.

CIPR = La commission internationale de la protection radiologique.

Cm = Centimètre.

Cs = Vertèbre cervicale.

CT= Computer Tomography.

CVM = Maturation des vertèbres cervicales.

DDM= Dysharmonie dento-maxillaire.

EAE = Epithélium adamantin externe.

EAI = Epithélium adamantin interne.

EDE = Epithélium dentaire externe.

EDA=Epithélium dentaire interne.

EJO= European journal of Orthodontics

FFO = Fédération française d'orthodontie.

FIG = Figure.

IEC = Index d'encombrement canin.

IU = Intra utérine.

LA = Axe longitudinal.

NiTi= Nickel Titane.

ODF = Orthopédie dento-facial.

PE = Plan palatin.

RBP = Recommandation de bonne pratique

SFSCMFCO =Sociétéfrançaise de stomatologie, chirurgie maxillo-faciale et chirurgie orale.

TVFC = Tomographie volumique à faisceau conique.

Liste des tableaux

Tableau I : Valeurs descriptives des canines maxillaires. [15] 14

Tableau II: Évolution normale de la canine maxillaire. [17] 15

Tableau III: Comparatif des médians d'âges d'émergence des canines maxillaires chez les filles publié ces vingt dernières années dans l'ordre chronologique. [25]..... 18

Tableau IV: prévalence de l'inclusion canine maxillaire dans différentes populations. [52] ……...28

Tableau V : canine incluse : planification du traitement/bénéfices thérapeutiques CBCT vs 2D.

[111].....61

Tableau VI : Dosimétrie comparative (µSv). [111].....62

Tableau VII: Recommandations de bonne pratique. [111].....62

Tableau VIII : Doses efficaces, risque théorique de cancer létal et équivalent en termes d'exposition naturelle pour les techniques d'imagerie conventionnelle et le scanner médical. [107].....63

Listes des figures

Figure1 : Lame dentaire à l'origine des 10 bourgeons dentaires. [1]..... 3

Figure2: Le stade du bourgeon dentaire. [1] 4

Figure3: Le stade de la cupule dentaire. [1] 5

Figure 4: Le stade de la cloche dentaire. [1]……..6

Figure 5: Image intra-buccale montrant des dents natales dans la région mandibulaire antérieure. [11]……. 10

Figure6: Dent néonatale sortant de la gencive inférieure à un mois. [12]……..….11

Figure7: «Bosse canine » engendrée par la présence de la racine de la canine maxillaire. [15] 14

Figure8: Schémas des différentes faces de la canine maxillaire droite (13). [15]……...15

Figure9: Dentition à l'âge de 4 ans ; les cryptes des canines maxillaires sont plus hautes et plus internes que celles des autres dents. [17]..... 16

Figure10: Dentition à l'âge de 6 ans. [18] 17

Figure11: Dentition à l'âge de 8 ans [18] 17

Figure12 : Examen tomodensitométrique : la couronne de la 23 est en contact avec la 22 au niveau de son tiers apical. [18]..... 17

Figure13: Le couloir d'éruption de la canine est limité mésialement par la paroi radiculaire de l'incisive latérale. Les axes de ces deux dents se redressent progressivement lorsque la canine franchit le niveau du centre de résistance de la latérale. Dans le même temps, le septum inter-incisif s'édifie (cliché de droite). [18]..... 17

Figure14: Travaux d'Ericsson et Kurol. [34] 23

Figure15: Travaux d'Ericsson et Kurol. [34] 23

Figure16: Travaux d'Ericsson et Kurol. [34] 24

Figure17: Les stades de Nolla. [37]..... 26

Figure18: Schématisation de la distance inter canine en fonction de la ventilation nasale. [58]30

Figure19: Visualisation de la distance inter canines avant l'éruption des canines. [18] 31

Figure20: L'encombrement est l'étiologie principale des dystopies vestibulaire : 13 a glissé sur le bombé vestibulaire de la racine de la 12. [17]..... 33

Figure21: La fermeture du diastème entre l'incisive latérale et la première prémolaire. [70] .. 34

Figure22: Traumatisme ancien à l'origine de la malposition sur 11. [33] 34

Figure 23 : Large follicule dentaire entourant la couronne de la 23 (flèches jaunes), la racine de la canine temporaire n'est pas résorbée (flèches blanches). [72] 35

Figure 24: Présence de dents surnuméraires à l'origine d'inclusions. [33]..... 35

Figure25: Odontomes (flèche) empêchant l'éruption de la canine. [72]..... 36

Figure26: Panoramique montrant la présence d'un mésiodens entre 11 et 21 à l'origine de l'inclusion de 13 et 23. [71]..... 36

Figure27: Volumineux kyste folliculaire sur 23 bloquant son évolution. [33] 37

Figure 28 : Vue intra-orale et radiographie panoramique d'un patient atteint d'AI de type hypoplasique. Notez la multitude des dents incluses……38

Figure29: Agénésie de 12 et microdontie de 22. Les canines sont incluses en dystopie palatine. [17]..... 40

Figure30: Agénésie de la latérale. La canine est incluse en dystopie palatine. [32] 40

Figure31: Classification des inclusions selon Yamamoto et Coll. [81] 43

Figure32: Classification des différentes situations de la canine incluse Par rapport aux faces linguales des dents antérieures [18] 44

Figure33: Classification de l'inclusion canine maxillaire selon Ghoneima et Coll. [85] 45

Figure34: Illustration schématique de la position mésio-distale de la pointe cuspidienne dans les secteurs 1 à 5 selon Ericson et Kurol [86] 45

Figure 35 : Caractéristiques de la radiographique panoramique montrant le déplacement de la canine supérieure gauche. [87]..... 46

Figure36: Calque de l'Index d'Encombrement Canin (I.E.C.) [88]..... 47

Figure37 : Evaluation des 3 critères de jugement principaux. [88]..... 49

Figure 38 : Voussure vestibulaire. [76]……....50

Figure 39 : Voussure palatine. [76]…….…50

Figure 40: Panoramique dentaire montre l'inclusion des canines maxillaires. [31] 51

Figure 41: Cliché rétro alvéolaire avec une incidence distocentrique. [17] 52

Figure42: Cliché rétro alvéolaire avec une incidence orthocentrique. [17] 52

Figure43: Méthode de Pordes, Ewan et Clark. [99] 53

Figure44: Cliché occlusal montre que la 13 et la 23 se situent à l'intérieur de l'arcade dentaire [18] 54

Figure 45 : Figure: Radiographies tangentielles (Garcias M., 1978). [28]……54

Figure46:Moyen de prévision selon Ericsson et Kurol sur la téléradiographie de profil. [76].. 55

Figure 47: Téléradiographie frontale. Les axes canins de 13 et 23 sont parfaitement verticaux. [18] 56

Figure48: A, C. Reconstitution 3D occlusale ; 13 en inclusion palatine.B. Coupe native horizontale, localisation palatine de l'inclusion (docteur Vincent Berger).[100] 58

Figure 49: Inclusion de 13 et 23, les couronnes sont palatines par rapport aux racines de 11 et 21 mais vestibulées par rapport à celles de 12 et 22 ainsi en palatino-version apicale par

l'appui des couronnes des canines. 1 : CB reconstruction 3D avec seuillage ; 2 : verticale droite et gauche ; 3 : axiale. [110] 59

Figure 50 : Arbre décisionnel. [28]……..…65

Figure 51: Autocorrection des canines incluses. [118] 69

Figure 52:Schéma illustrant la thérapeutique de mise en place d'une canine définitive par extraction de la canine temporaire. [71] 70

Figure 53:Découverte fortuite sur une radiographie panoramique de deux dents surnuméraires coniques empêchant l'éruption des incisives centrales permanentes chez un patient âgé de 7 ans. [103] 71

Figure54: Photographie endo-buccale mettant en évidence un diastème inter-incisif supérieur à 4mm à l'origine de l'inclusion des canines maxillaires. [103] 72

Figure55:Quadhélix [122] 73

Figure56: Le disjoncteur palatin [122] 73

Figure57:L'expansion palatine par un disjoncteur. [122] 73

Figure58: Aménagement du couloir éruptif par avancement du groupe incisif [18] 74

Figure59: Distalisation des deuxièmes molaires avec un pendulum. [55] 74

Figure60: Aménagement du couloir éruptif par distalisation du secteur latéral. [18] 74

Figure61: Schéma sur l'extraction de la prémolaire pour résoudre l'encombrement et créer l'espace nécessaire à l'éruption de la canine afin de faciliter sa mise en place. [71] 75

Figure62: Panoramique montrant l'avulsion de l'incisive latérale riziforme pour laisser place à la canine définitive et fermeture de l'espace par mésialisation des secteurs postérieurs. [71] 75

Figure63: Transplantation de 23 avec réalisation d'un stripping mésial. [27] 77

Figure64: Schéma illustrant une translation. [100] 78

Figure 65 : La piézocision à l'aide d'un piézotome. [129]……...…….80

Figure66: a–c : cette 13 est basse, la hauteur de gencive kératinisée est de 7 mm. Il est possible d'exposer la dent en réalisant une gingivectomie et en conservant 2 mm de gencive.[128]..... 82

Figure67: a–d : cette 13 est basse et la hauteur de la gencive adhérente est faible, l'incision horizontale est décalée en palatin pour avoir plus de gencive kératinisée et pouvoir coller un anneau en palatin car il s'agit d'un traitement lingual. Un jeu d'incisions verticales et de sutures permet de déplacer une bande de gencive au-dessus de la zone d'email exposée. [128]82

Figure68:a–c : la 13 est en position moyenne, en vestibulaire de l'incisive latérale. [128]....….83

Figure 69: Illustration de la technique fermée appliquée sur une canine vestibulaire en position haute. [128]..... 83

Figure 70 : Approche VISTA.[131]……...…….……..84

Figure71: Lambeau palatin repositionné. [129].....86

Figure 72 : Technique fenêtrée effectuée par Hervé Zeitoun. [132]. ……....86

Figure73: emplacement d'un tenon intra-coronaire. [121]……..……....87

Figure 74: Retro-alvéolaire d'une technique du lasso pour tracter la canine incluse. [17]…..87

Figure 75: Bague scellée. [55]…….88

Figure 76 : Attache munie d'un œillet. [18]……88

Figure 77: boutons collés. [118]……..88

Figure 78 : Mordançage de l'email. [136]…….....89

Figure 79: Collage à l'email. [136].....90

Figure 80: Traction par appareil amovible.[121] 90

Figure 81: Traction par appareil fixe. [121] 91

Figure 82: Traitement ortho-chirurgical d'une incisive maxillaire par traction magnétique. [100] 91

Figure 83: Autoperforants. [100]..... 92

Figure 84: A. Attache collée et chaînette métallique. B. Transmetteur de force en or. [100]... 93

Figure 85: Les différents moyens de traction. [100] 95

Figure 86 :a. Plaque en résine proposé par VION en 2000. [18] 96

Figure 87: Sectionnel multifonction de Patti. [18] 97

Figure 88: Traction d'une canine en classe 3 en inclusion haute. [18] 98

Figure 89: Appareil fixe pour distaler la couronne. [18]…..... 98

Figure 90: Signe de Quintero. [76]..... 101

Figure 91: Arbre décisionnel sur la conduite à tenir en présence d'une canine maxillaire incluse, chez le sujet jeune sans contre-indication médicale 102

Figure 92: Étude réalisée par A. Becker et al. Sur le pronostic de la désinclusion selon l'âge. [76] 106

Figure 93 : Photographie montrant l'absence des deux canines permanentes.....108

Figure 94 : Radiographies préliminaires, objectivant l'inclusion de 13 et 23, ainsi que leur position palatine.....108

Figure 95 : Les différentes phases orthodontiques et chirurgicales.....109

Figure 96 : Photographie prise en fin de traitement.....109

INTRODUCTION :

La canine est l'élément clé de l'organisation générale des arcades dentaires ; sa situation au carrefour du groupe incisif et prémolaire lui confère une importance majeure, tant au niveau esthétique que fonctionnel.

Un diagnostic précis est nécessaire pour la localiser dans les trois plans de l'espace, l'orthodontiste a la responsabilité principale de la coordination des efforts pour fournir au patient un résultat favorable et stable.

Plusieurs questions viennent immédiatement à l'esprit du clinicien après l'identification d'une inclusion :

- Pourquoi cette dent n'a-t-elle pas fait son éruption ?
- Y a-t-il un obstacle à l'éruption, des antécédents de traumatisme ou ankylose ?
- Ou est précisément la dent ? Quel est son emplacement exact ? Palatine ou vestibulaire ?
- Quel est son degré de proximité avec les racines des dents adjacentes ?
- Y a-t-il des séquelles d'inclusion ? Quel est le traitement approprié ?
- Et combien de temps faut-il pour la récupérer et la remettre en place sur l'arcade ?

Les objectifs :

-Se rappeler des bases embryologiques et anatomiques du massif facial. Les étiologiesgénérales et locales, congénitales ou acquises seront abordées ainsi que les différentesconséquences de l'inclusion.
-Savoir utiliser les classifications cliniques dans le diagnostic et la localisation des canines incluses.
-Evaluer l'apport de l'imagerie tridimensionnelle dans le diagnostic et la prise en charge de la décision thérapeutique de l'inclusion canine maxillaire.

-Déterminer en quoi le cône beam doit devenir l'examen de référence dans la gestion des canines incluses.

-Détailler et illustrer les traitements existants (chirurgicaux et ortho chirurgicaux).

-Choisir le mode de dégagement de la dent en fonction du site de rétention.

- Réduire de façon significative les risques d'échecs et de complications en choisissant la technique chirurgicale la plus adaptée et la mise en place d'une traction orthodontique plus sécurisée.

Chapitre I
Rappel

1-Rappel embryologique :

L'odontogenèse décrit l'ensemble des phénomènes aboutissant à la formation des follicules dentaires et des dents, c'est un processus embryologique complexe, qui résulte d'une série d'interactions entre épithélium et le mésenchyme sous l'influence des cellules des crêtes neurales, qui débute dès la sixième semaine intra utérine et se termine à l'âge adulte.
Elle est classiquement décrite par la succession de différents stades, en fonction de son degré de morphogenèse et d'histodifférenciation : lame, bourgeon, capuchon et cloche dentaire) suivi par la différenciation des améloblastes et odontoblastes, la rhizagénèse et enfin, l'éruption dentaire.

L'épithélium odontogène se met en place à partir du 30ème jour IU, il dérive du premier arc pharyngé, se développe à partir des procès maxillaires et mandibulaires du stomodeum, future cavité buccale, et préfigure la future arcade dentaire. Il s'épaissit et s'enfonce dans le mésenchyme dérivé des crêtes neurales sous-jacent, se dédouble et forme deux lames épithéliales continues : la lame vestibulaire (qui dégénère pour former le futur vestibule) et la lame dentaire primaire, en forme de fer à cheval, à l'origine des dents temporaires. [1-3]

Figure 1 : lame dentaire à l'origine des 10 bourgeons dentaires. [1]

1-1-Les différents stades morphologiques du développement dentaire :

Une des premières étapes dans la formation d'une dent visible au microscope est la séparation entre le sillon vestibulaire et la lame dentaire.
Le développement dentaire est généralement divisé, par convention, en trois stades : le stade du bourgeon dentaire, le stade de la cupule, le stade de la cloche. Cette division n'est que virtuelle car les changements ont lieu dans les faits de façon continue ; il est souvent difficile de décider quel stade particulier attribuer à une dent en développement. Cette détermination se trouve encore compliquée par l'aspect variable des divers tissus retrouvés sur différentes

sections de la même dent en développement, qui peuvent apparaître être situés à des stades différents. [2]

1-1-1-Stade du bourgeon :

Au cours du premier stade du développement dentaire, la lame dentaire primaire subit des phénomènes de régionalisation et de segmentation, formant des renflements épithéliaux entourés de cellules mésenchymateuses (Tilotta et al, 2010), appelés bourgeons dentaires, à l'origine des futurs germes des dents temporaires. Ainsi, les deux futures arcades dentaires ont chacune 10 bourgeons dentaires qui évoluent de manière identique jusqu'au stade de la cloche dentaire. Ce stade, aussi appelé « initiation » débute dès la 8ème semaine intra utérine, avec l'apparition des bourgeons des incisives et canines temporaires puis, à la 9ème semaine, ce sont ceux des molaires temporaires. A ce stade, le germe dentaire apparaît comme une masse épithéliale ovoïde peu différenciée entourée de mésenchyme et séparée de ce dernier par une membrane basale. [4]

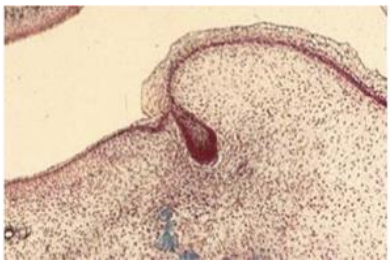

Figure 2 : le stade du bourgeon dentaire. [1]

1-1-2- Stade de la cupule ou (capuchon dentaire) :

Les proliférations localisées des cellules à l'extrémité des bourgeons vont former une cupule. Celle-ci est limitée par deux couches cellulaires : [3, 4]

-Une interne qui préfigure l'épithélium adamantin interne (EAI) ;

-Une externe, qui devient l'épithélium adamantin externe (EAE) ;

-Au centre de la cupule, on trouve le réticulum étoilé.

La jonction entre EDI et EDE constitue la lèvre épithéliale ou zone de réflexion des cellules épithéliales. À partir de ce stade capuchon, le massif épithélial se transforme progressivement en organe de l'émail. [3]

La condensation ectomésenchymateuse en regard de l'épithélium dentaire interne constitue la papille dentaire, elle préfigure la pulpe dentaire.

L'ectomésenchyme en regard de la papille et de l'épithélium dentaire externe constitue le follicule dentaire, il sera à l'origine du parodonte. [4, 5]

Figure 3 : le stade de la cupule dentaire. [1]

1-1-3-Stade de la cloche :

Ce stade est caractérisé par l'établissement de la morphogenèse coronaire accompagné de différenciations cellulaires et de l'établissement de la future jonction émail-dentine.
Une nouvelle strate cellulaire apparaît interposée entre le réticulum étoilé et l'épithélium dentaire interne : le stratum inter médium, ces cellules ressemblent à celles du réticulum étoilé et préparent la formation amélaire. [6]

La lèvre épithéliale progresse en direction apicale délimitant de plus en plus la pulpe dentaireet l'EDI se plisse annonçant la configuration des futures cuspides. [3]
La papille dentaire subit aussi des différenciations, ainsi, les cellules externes se transforment en odontoblastes pendant que les cellules internes formeront la pulpe. [6]

La différenciation des odontoblastes est initiée au sommet des cuspides et progresse en direction apicale. Ces odontoblastes synthétisent et sécrètent les constituants organiques de la pré-dentine d'abord, puis aussi de la dentine.

L'EDI est constituée de pré-améloblastes et leur différenciation terminale s'effectue en présence d'odontoblastes fonctionnels. Elle est initiée au sommet des cuspides et se propage en direction apicale tout en restant limitée à la couronne. [2]

La formation de la racine ne commence que lorsque la constitution de l'émail de la couronne est achevée.

Au niveau de la zone de réflexion de l'épithélium adamantin interne et externe dépourvus d'émail, se constitue le manchon épithélial de la racine (gaine de Hertwig). Suite à sa prolifération, la gaine de Hertwig va pénétrer en profondeur et préformer l'ébauche de la future racine dentaire fusionnant pour laisser le passage pour un, deux ou trois canaux destinés aux racines dentaires. [2]

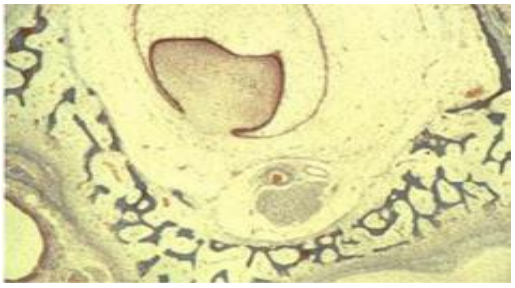

Figure 4 : le stade de la cloche dentaire. [1]

2-Etablissement de l'arcade dentaire :

Les travées osseuses maxillaires forment à partir des 8ème et 9ème semaines de la vie IU, deux gouttières tournées vers la cavité buccale. Et aux 4ème et 5ème mois de la vie IU, des travées osseuses transversales commencent à séparer les différents germes dentaires (incisives, canines et molaires temporaires) existant dans ces gouttières créant ainsi l'ébauche des alvéoles.

Durant toute la période de la vie intra-utérine, de nouvelles travées osseuses épaississent peu à peu les alvéoles et ainsi se crée progressivement un plancher osseux qui isole la région dentaire de l'axe vasculo-nerveux et le fond de la gouttière se transforme en un canal, c'est le canal dentaire.

L'accroissement et le déplacement des germes dentaires pendant toute la période fœtale s'accompagnent de changements considérables de la forme et des dimensions de l'os alvéolaire, en effet les travées osseuses sont en remaniement continuel.

Au cours du mouvement éruptif de la dent, des modifications importantes s'opèrent simultanément du côté osseux;

- D'une part, de nouvelles lames osseuses s'empilent dans le fond de l'alvéole qu'elles tentent de combler ;
-D'autre part l'os alvéolaire continue de croître rapidement et son rebord supérieur s'élève.

Nous avons noté également une apposition osseuse sur la face interne de l'os alvéolaire et une résorption sur sa face externe, ce qui permet le déplacement vestibulaire et occlusal de la dent.

En cas de version ou de rotation de la dent en éruption, les modifications sont identiques, aux zones de pressions correspond une résorption de l'os et aux zones de tension une apposition d'os nouveau.
Cependant l'involution ou la perte du système dentaire retentit sur tout son appareil de soutien.
Les arcades alvéolaires subissent une diminution de hauteur et d'épaisseur et peuvent même disparaître. [1]

2-1- Définition de l'éruption dentaire :

L'éruption dentaire est un processus complexe impliquant à la fois les dents et les tissus osseux environnants correspondant au déplacement d'une dent depuis son site de développement dans les maxillaires jusqu'à sa position fonctionnelle sur l'arcade et s'accompagnant de multiples modifications tissulaires comme la résorption et l'apposition d'os alvéolaire, la croissance radiculaire et le développement du desmodonte. [4]

2-2- Chronologie de l'éruption dentaire :

La chronologie et les dates d'éruption des dents temporaires ou permanentes présentent une variabilité relativement importante, liée à divers facteurs tels que l'origine ethnique ou le sexe, sans toutefois avoir de véritables conséquences pathologiques. Ainsi, l'éruption est plus précoce chez les filles et chez les individus de race noire. Aujourd'hui, globalement, l'éruption est plus précoce que par le passé. Des tables présentant la chronologie normale de l'éruption des dents ont donc pu être établies, tolérant des écarts types de 2 à 3 mois pour les dents temporaires et de 8 à 18 mois pour les dents permanentes. [7]

Il est essentiel d'établir un calendrier d'éruption de la denture temporaire basé sur les revues de la littérature de façon à permettre aux cliniciens d'établir un diagnostic clair et précis concernant les variations tant dans la chronologie d'éruption que dans la séquence. En effet, il

doit être capable de diagnostiquer et d'interpréter tant un retard qu'une éruption prématurée. Connaître la chronologie d'éruption permet aussi de connaître l'âge de l'enfant en fonction des dents présentes et ainsi d'estimer le développement général de l'enfant. [4]

En 1972, DEMOGUE propose une classification qui prend en compte les phénomènes de dynamique propres à l'apparition des différents groupes de dents. [8]

2-2-1- Phase 1 : établissement de la denture temporaire.

Cette période dure environ deux ans, chez le nouveau-né les couronnes de toutes les dents temporaires sont presque totalement calcifiées, leur position souvent en chevauchement reflète l'insuffisance de croissance basale. L'accroissement des maxillaires et des germes dentaires s'accompagne de changements osseux considérables avec un intense remodelage. Les germes incisivo-canins migrent dans un plan horizontal en direction mésiale et ceux des secondes molaires temporaires en direction distale. Ce développement permet aux germes de se ranger en arcades régulières, éventuellement l'espace disponible devient plus important que l'espace nécessaire ce qui entraîne des diastèmes, en particulier l'espace des primates ou espace simiens.

La première dent de lait perce vers 4-6 mois les autres dents se suivent à la cadence d'un groupe par semestre :

- incisives centrales inférieures ;
- incisives centrales supérieures 6 à 12 mois ;
- incisives latérales inférieures ;
- incisives latérales supérieures ;
- première molaire temporaire vers 12-18 mois ;
- les canines de lait vers 18-24 mois ;
- les 2èmes molaires de lait vers 24-30 mois. [8]

2-2-2- Phase 2 : établissement de la denture temporaire stable.

Dure environ 4 ans jusqu'à l'apparition des premières molaires permanentes ou l'expulsion d'une incisive centrale temporaire.

A ce stade, on note des diastèmes inter incisifs qu'on appelle diastèmes de Bogue, l'absence de ces diastèmes est une présomption de dysharmonie dento- faciale. [8]

2-2-3- Phase 3 : constitution de la denture mixte.

Elle correspond à la mise en place des premières molaires et incisives permanentes elle se situe en moyenne entre 6 et 8 ans et s'étend de 6-7 ans à 8-9 ans chez les filles et à 10-11 ans chez les garçons. [8]

2-2-4- Phase 4 : denture mixte stable.

Une fois les huit incisives sorties, vers huit ans en moyenne, la chute des dents de lait marque une pause jusqu'à dix ans, la denture reste stable pendant ces 2- 3 ans jusqu'au début de la mobilité des premières molaires temporaires ou des canines temporaires, ce stade se caractérise par une stabilité dimensionnelle des arcades dentaires. Période privilégiée pour les traitements précoces et orthopédiques. [8]

2-2-5- Phase 5 : constitution de la denture adolescente.

Les canines et prémolaires évoluent, avec l'arrivée des canines.

Cette phase dure 2 à 3 ans et se caractérise par des séquences d'éruption très variées, un rythme d'apposition différent entre maxillaire et mandibule ou entre les deux hémi-arcades ainsi que des phénomènes de compensation. [8]

2-2-6- Phase 6 : denture adolescente stable.

A ce stade les canines et prémolaires sont évoluées, sa durée est liée à l'éruption des 2èmes Molaires. Cette phase est considérée comme nécessaire à la bonne utilisation des appareillages multi attaches, contrairement aux techniques fonctionnelles qui voient leur indication se réduire. [8]

2-2-7- Phase 7 : constitution de la denture adulte jeune.

Correspond à l'évolution, des 2ème molaires permanentes, le germe de la 2ème molaire avec celui de la 3ème molaire sont situés l'un derrière l'autre et ils présentent une inclinaison de plus en plus forte, en version mésiale à la mandibule et distale au maxillaire, ils se redressent progressivement au cours de son mouvement d'éruption intra osseux en se guidant sur la face distale de la première molaire, ce qui provoque une force mésiale qui se transmet au reste de l'arcade, cela resserre les diastèmes s'il y en a , intensifie les contacts inter-proximaux et peut occasionner des malpositions incisivo-canines ;Par conséquent, le succès d'une thérapeutique précoce ne sera pas acquis avant la fin de la mise en place de la dent de 12 ans. [8]

2-2-8- Phase 8 : denture adulte jeune stable.

Une fois les 12 sont en place, la denture passe par une longue phase statique.

Les processus d'adaptation occlusale se font essentiellement par deux mécanismes :

- usure proximale compensée par la dérive mésiale qui réduit discrètement le périmètre des arcades ;
- usure occlusale adaptative compensée par l'éruption verticale d'adaptation à l'usure. [8]

2-2-9-Phase 9 : constitution de la denture adulte.

Correspond à l'éruption des troisièmes molaires. [8]

2-2-10-Phase 10 : denture adulte stable.

Toutes les dents de la formule dentaire ont trouvé leur place et la fonction est maximale. [8]

2-3-Les anomalies d'éruption dentaire :

2-3-1-Les éruptions dentaires précoces ou prématurées :

2-3-1-1-Dents temporaires :

2-3-1-1-1-Dents natales et néonatales :

D'après la classification de MASSELER et SAVARAL en 1950, les dents natales sont présentes dans la cavité buccale dès la naissance alors que les dents néonatales ne font leur éruption que durant le premier mois de vie. [9]

-Dents natales :

Sont celles qui sont présentes à la naissance ; plus fréquentes dans la région incisive mandibulaires ; la dent est rudimentaire souvent mobile en raison d'un développement radiculaire limité, incidence 1 cas pour 2000 ou 3500 naissances. [10]

-Dents néonatales :

Sont celle qui font leur éruption dans les 30 premiers jours de la naissance, leur prévalence se situerait entre 1/1000 et 1/6000 naissances. [10]

Figure 5 : Image intra-buccale montrant des dents natales dans la région mandibulaire antérieure. [11]

Figure 6 : Dent néonatale sortant de la gencive inférieure à un mois. [12]

2-3-1-1-2-Eruption prématurées :

L'éruption prématurée des dents temporaires amène sur l'arcade dentaire des dents immatures à l'état du germe. L'étiologie de ces éruptions peut être : traumatique, tumorale, ou infectieuse. [13]

2-3-1-1-3-Eruptions précoces :

L'éruption précoce des dents temporaires est due le plus souvent à la position superficielle du germe dentaire (facteur local), mais elle est également observée dans les cas d'hyperthyroïdisme et de puberté précoce. [13]

2-3-1-2-Dents permanentes :

Pour les dents permanentes, une éruption est précoce lorsqu'elle survient un an avant la date normale d'éruption fixée à partir de la population générale. [14]

L'éruption précoce de toute la denture permanente est exceptionnelle.

L'éruption précoce d'une seule dent permanente est une situation beaucoup plus fréquente, généralement d'étiologie locale ; la perte prématurée de la dent temporaire, en particulier à la suite d'une atteinte carieuse et infectieuse. Toutefois en général, l'éruption de la dent successionnelle est anticipée si son édification radiculaire atteint la moitié de sa longueur définitive. Dans le cas contraire, son éruption est retardée par la zone cicatricielle. [13]

Lorsque l'éruption précoce des dents permanentes est généralisée, elle est associée à des causes générales dans la plupart des cas :

-la puberté précoce ;

-l'hyperthyroïdisme ;

-l'acromégalie ;

-liée à des syndromes. [14]

2-3-2-Les éruptions dentaires retardées :

Les éruptions retardées en denture temporaire sont plus rares qu'en denture permanente, cependant, avant de parler de retard d'éruption, le diagnostic différentiel avec l'agénésie doit être fait par les examens radiographiques. Le stade ultime d'évolution du retard d'éruption est l'inclusion dentaire. [13]

L'éruption retardée est beaucoup plus rare en denture temporaire qu'en denture définitive. L'éruption est retardée de plus d'un an par rapport à sa date normale pour les dents permanentes et de 6 mois pour les dents temporaires. [10]

2-3-2-1-Le retard isolé :

On parle de retard d'éruption isolée pour 1 ou 2 dents, l'émergence ne s'est pas produite au-delà de l'âge limite d'éruption ou de l'âge d'éruption de sa dent homologue, la majorité des retards d'éruption n'a aucune signification clinique notable, mais doivent être évalués cliniquement et radiologiquement.

On peut se retrouver dans une des situations suivantes :

-Obstacle sur le trajet d'éruption ; dent surnuméraire ou odontome, fermeture de l'espace d'éruption par DDM ou perte prématurée de la dent temporaire ;

-Trouble de la résorption par infection ou ankylose de la dent temporaire sus-jacente ;

-Germe dystopique, dilacéré ou nécrosé (antécédent de traumatisme) ;

-Gencive fibreuse ;

-Kyste dentigère ou autre. [10]

2-3-2-2-Le retard généralisé :

On parle de retard d'éruption généralisé lorsque toutes les dents, ou presque, sont retardées. Les retards généralisés peuvent être en rapport avec des :

-Déficits nutritionnels ;

-Hypo fonctions endocriniennes non traitées (nanisme, hypothyroïdie, hypopituitarisme...) ;

-Trouble du métabolisme. Phosphocalcique (rachitisme, maladie d'Albright) ;

-Traitements médicamenteux-chimiothérapie anticancéreuse, radiothérapie) ;

-Syndromes ; en particulier la dysostose célio-crânienne, dysplasie ectodermique anhidrotique appelée aussi syndrome de Christ Siemens Touraine, le chérubisme ou le syndrome de Gardner. [10]

2-3-2-3-En denture temporaire :

Les éruptions retardées en denture temporaire peuvent être d'étiologies générales ou locales, ces derniers étant constituées par différents obstacles qui retardent mécaniquement l'éruption des dents.

Étiologies locales : obstacles gingivaux, tumoraux, dentaires ou osseux.

Étiologies générales : génétiques, carentielles, endocriniennes. [13]

2-3-2-4-En denture permanente :

Les retards d'éruptions en denture permanentes peuvent concerner une seule dent. Ils sont alors d'étiologies locales ; anomalie du germe, obstacles gingivaux, dentaires, tumoraux, ou osseux. Et sont les plus fréquents, mais ils peuvent atteindre un groupe de dents ou toute la denture. Dans ce cas, leurs causes sont systémiques ou génétiques. [13]

2-4-Eruption de la canine supérieure :

2-4-1-Caractéristiques et situation de la canine supérieure :

Une canine est une dent monocuspidée et généralement monoradiculée située entre l'incisive latérale et la première prémolaire, à la jonction entre le secteur antérieur et les secteurs latéraux, à l'angle de chaque hémi-arcade. Au maxillaire, elle est placée juste en arrière de la suture incisive entre le prémaxillaire et le maxillaire. [15]

Elle est particulièrement robuste. La canine maxillaire est une dent de transition entre l'incisive et la prémolaire, elle est située à l'angle de l'hémi-arcade. Du côté mésial, sa morphologie coronaire se rapproche de celle de l'incisive latérale, tandis que, du côté distal, elle se rapproche de celle de la prémolaire. [15]

Les canines se développent à partir de la deuxième lame dentaire. Ce sont donc des dents diaphysaires qui remplacent les canines temporaires. Elles sont au nombre de quatre avec, pour chaque hémi-arcade, une seule canine. [15]

Pour Orthlieb, les facettes d'usures fonctionnelles de la canine signent le type de guidage et l'intensité de la pression exercées. Cela souligne le lien nécessaire entre anatomie et fonction. La forme générale de sa couronne est en « fer de lance ». [16]

Tableau I : Valeurs descriptives des canines maxillaires. Source : Auteur d'après Lautrou, Anatomie dentaire, 1992. [15]

	Canine maxillaire
Hauteur totale	27 mm
Hauteur couronne	10mm
Hauteur racine	17 mm
Diamètre mésio-distal coronaire	7.5mm
Diamètre mésio-distal cervical	5.5mm
Diamètre vestibulo-palatin coronaire	8mm
Diamètre vestibulo-palatin cervical	7mm

La face vestibulaire est fortement convexe, séparée en 3 lobes distincts par deux dépressions. Le diamètre cervical mésio-distal est étroit, pour s'élargir jusqu'aux points de contact avant de diminuer à nouveau vers le sommet cuspidien. Le bord libre se constitue donc d'une arrête mésiale et une distale se rejoignant en une pointe déportée en mésial ; la pointe canine. C'est aussi à ce niveau que se rejoignent la crête d'émail palatine et l'arête du lobe médian vestibulaire. La pointe canine est plus ou moins marquée selon les sujets, et s'use avec le temps. Souvent tranchante chez le sujet jeune, elle s'aplanit pour former une surface d'usure losangique.

La face palatine est plus étroite que la face vestibulaire, avec des reliefs bien marqués : fortement convexe au niveau cervical (cingulum volumineux) avant de devenir concave vers le bord libre. Le cingulum se prolonge par une crête d'émail jusqu'au sommet cuspidien, séparant la concavité palatine en deux fosses (mésiale et distale).

La canine maxillaire est une dent monoradiculée. Sa racine, convexe jusqu'à l'apex sur toutes ses faces, est la plus longue de la denture, pouvant atteindre jusqu'à 3 cm. [16]

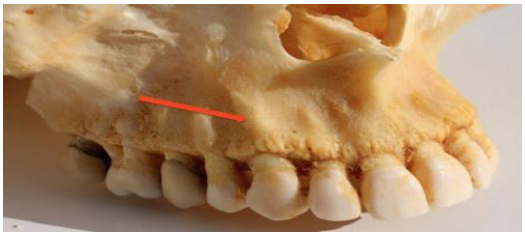

Figure 7 : « Bosse canine » engendrée par la présence de la racine de la canine maxillaire. [15]

Anatomie externe :

Figure 8 : schémas des différentes faces de la canine maxillaire droite (13). [15]

2-4-2- Chemin et critères l'éruption des canines supérieures :

Le trajet intra-osseux de la canine est plus long que celui de toutes les autres dents, car sa crypte osseuse est la plus éloignée du plan d'occlusion.

La première molaire maxillaire débute sa minéralisation à la naissance et émerge dans la cavité buccale environ 6 ans plus tard alors que la canine débute sa minéralisation 4 à 5 mois après celle de la molaire et émergera 12 ans plus tard. La canine met donc approximativement le double de temps pour effectuer sa migration intra-osseuse (tableau 2). [17]

Tableau II : Évolution normale de la canine maxillaire. [17]

	Première molaire	**Canine**
Début de la minéralisation	naissance	4 - 5 mois
Fin de minéralisation de la couronne	3 ans	6 - 7 ans
Emergence	6-7ans	11 – 13 ans
Fin de l'édification de la racine	9 – 10 ans	13 – 15 ans

2-4-2-1-Situation des cryptes osseuses :

Jusqu'à l'âge de 6 ans, les couronnes des canines se développent et se minéralisent dans leurs cryptes osseuses entourées d'os spongieux. Elles occupent un emplacement parfaitement symétrique, en dessous des cavités orbitaires, de part et d'autre des fosses nasales, le centre de

la crypte se situe au niveau du plancher nasal. Latéralement, les cryptes se placent entre l'orifice de la cavité nasale et le sinus maxillaire dont elle constitue la paroi antérieure (fig. 9). Si l'ensemble des maxillaires est comparable à un tronc de cône, il est logique que les cryptes les plus hautes soient également les plus internes. Le germe de la canine permanente s'édifie dans une position nettement en retrait des racines des dents lactéales et des germes des autres dents.

À l'âge de 4 ans, la première molaire temporaire, le germe de la première prémolaire et celui de la canine constituent 3 marches d'un escalier. [17]

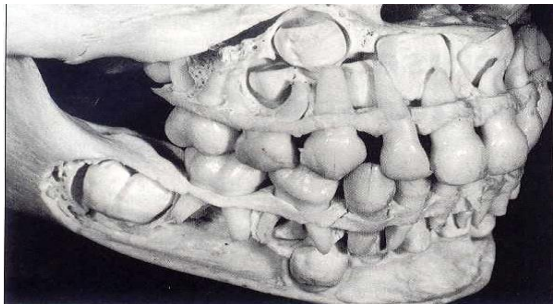

Figure 9 : Dentition à l'âge de 4 ans ; les cryptes des canines maxillaires sont plus hautes et plus internes que celles des autres dents. [17]

2-4-2-2-Trajets intra-osseux de l'éruption :

Vers l'âge de 6 ou 7 ans, lorsque la minéralisation de sa couronne est achevée, la canine est en phase éruptive. Sa racine s'édifie, en-dehors de la paroi osseuse des fosses nasales, dans la crypte osseuse précédemment occupée par sa couronne. Elle conserve donc avec les cavités nasales et sinusiennes, et avec les autres dents de l'arcade, les mêmes rapports de proximité déjà observés lors de la minéralisation de la couronne (fig. 10 et 11).

Les canines migrent presque verticalement, à l'intérieur de l'arcade dentaire, avec le plus souvent une inclinaison mésiale de quelques degrés pour rencontrer le tiers apical de la latérale (fig. 12). Elles progressent ensuite vers le plan d'occlusion le long de cette dent. Après avoir franchi le niveau de son centre de résistance, elle exerce sur sa racine, puis sur sa couronne, une pression mésiale qui assure le redressement des incisives.

Les grands axes de ces dents perdent progressivement leur convergence apicale, alors que s'opère simultanément la fermeture complète du diastème médian (fig. 13).

Au cours des trois ou quatre années qui précèdent l'émergence de la canine, l'examen clinique et la palpation vestibulaire peuvent mettre en évidence sa présence. [18]

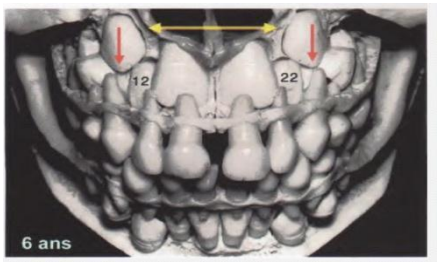

Figure 10 : Dentition à l'âge de 6 ans. [18]

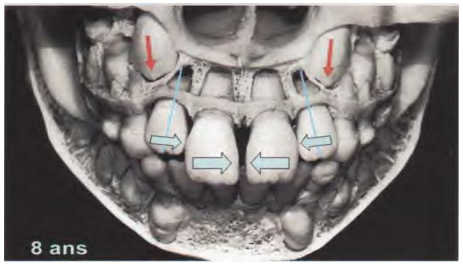

Figure 11 : Dentition à l'âge de 8 ans. [18]

Figure 12 : Examen tomodensitométrique : la couronne de la 23 est en contact avec la 22 au niveau de son tiers apical. [18]

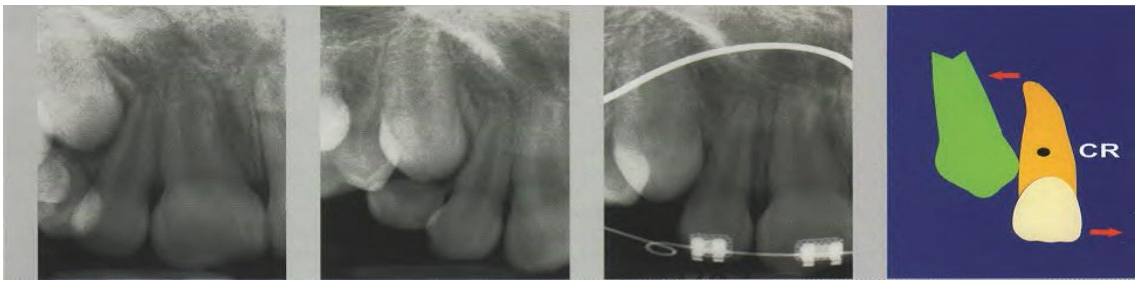

Figure 13 : Le couloir d'éruption de la canine est limité mésialement par la paroi radiculaire de l'incisive latérale. Les axes de ces deux dents se redressent progressivement lorsque la canine franchit le niveau du centre de résistance de la latérale. Dans le même temps, le septum inter-incisif s'édifie (cliché de droite). [18]

2-4-3-Chronologie d'éruption de la canine supérieure :

En denture permanente, les dates d'éruption sont variables essentiellement pour les canines, les prémolaires et les secondes molaires. Cette variabilité dépend également du sexe, car elle est significativement plus précoce chez les filles que chez les garçons d'environ 6 mois. Elles se positionnent entre l'âge de 9 et 12 ans selon Le Gall et Coll et 10 à 12 ans pour Dachi 11 et 12 ans pour Dahiya et coll. [19-21]

Plusieurs auteurs ont établi des tableaux et des graphiques schématiques des stades de développement des dents, avec des variations considérées comme normales, mais l'éruption peut être retardée de plusieurs années chez certains sujets sans aucune cause locale ou

générale apparente. On parle de retard d'éruption lorsque celle-ci survient au-delà des âges limites d'éruption admis habituellement. [1 an pour les dents définitives]. [22-24]
Tout en étudiant l'âge d'émergence des canines permanentes chez 4468 enfants flamands (Belgique). Leroy et Coll ont réalisé une comparaison avec les résultats obtenus au cours des deux dernières décennies par d'autres chercheurs dans d'autres régions du monde (Tableau 3), et ont établi le tableau comparatif suivant :

Tableau III : Comparatif des médians d'âges d'émergence des canines maxillaires chez les filles publié ces vingt dernières années dans l'ordre chronologique [25].

Pays	République Dominicaine	Japon	Suède	Danemark	Finlande	Irlande du Nord	Belgique
Année de publication	1982	1984	1986	1986	1994	1998	2003
Eruption	10,60 ans	10,30 ans	10,76 ans	10,90 ans	11,30 ans	11,00 ans	10,99 ans

Bien que l'éruption des dents permanentes sont sous contrôle génétique, divers facteurs généraux tels que le sexe, le statut socioéconomique, la morphologie crâniofaciale, les maladies systémiques et les syndromes, peuvent influencer la chronologie normale de l'éruption [26].

2-4-4-Rôles de la canine :

2-4-4-1-Préparation du bol alimentaire :

Avant tout, les canines ont pour fonction le déchirement des aliments, les préparant ainsi à être écrasés par les dents cuspidées. C'est leur anatomie coronaire incisiforme qui le leur permet.
Elles accompagnent les incisives dans le processus de section et dilacération du bol alimentaire.
La mastication en denture temporaire est bilatérale alors qu'elle est unilatérale alternée chez l'adulte. [27]

2-4-4-2-La fonction canine :

La canine est la dent la plus longue de la denture humaine et peut apparaître comme un pilier d'angle qui protège les autres dents des forces transversales. Au cours de l'évolution les contacts dentaires se sont affinés, avec une précision inférieure au dixième de millimètre.

On peut donc dire que les canines remplissent le rôle fonctionnel de protection et de guidage des mouvements mandibulaires.
Durant la mastication, du côté triturant, la canine accompagne la mandibule dans son trajet jusqu'à la position d'intercuspidie maximale. Le mouvement d'ouverture qui consiste à sortir de la mastication est alors limité en amplitude par la canine controlatérale. Elle sert donc de point d'appui afin d'optimiser l'action des muscles élévateurs et de repère pour les relations inter-arcades.
Lors du désengrènement, la fonction canine est considérée comme fonctionnelle s'il n'existe pas d'interférences du côté non travaillant.
Elle peut également être fonctionnelle en association avec d'autres dents contiguës côté travaillant mais sera sans doute moins économe en structures dentaires dans ce cas de figure du fait des contacts répétés. De plus, l'activité neuromusculaire ne sera pas facilitée. [27]

2-4-4-3-Guide sensoriel :
C'est par la canine que la différenciation de forces de faible écart d'intensité serait la meilleure. Ces informations d'intensités axiales et obliques permettent un contrôle très précis par le cerveau de la place de la mandibule mais également des articulations temporo-mandibulaires et ce, dans les 3 plans de l'espace.
Dans le cas d'une canine manquante, les travaux du Docteur Casteyde mettent en évidence le report quasi systématique de la mastication du côté où la canine subsiste. Les prémolaires ne semblent pas prendre correctement le relais d'une protection canine qui est alors cherchée du côté opposé.
La canine apparaît par ses aptitudes sensorielles uniques comme une dent nécessitant une attention particulière tant en termes de positionnement orthodontique, de restauration que de remplacement prothétique. [27]

2-4-4-4-Maintien de l'espace pour les dents permanentes et de la longueur d'arcade :
Si la canine est absente, la place qu'elle occupait sera réduite voir entièrement comblée par la molaire et l'incisive temporaire. De plus, selon Van der Linden dans les années 1980, l'augmentation de la distance intercanine est non seulement due à la croissance mais résulte également des contacts entre les couronnes des dents permanentes durant leur trajet d'éruption avec les racines des dents temporaires présentes sur l'arcade. [27]

2-4-4-5-Guide d'éruption des dents permanentes :

L'éruption est guidée par la position du germe définitif par rapport à la dent temporaire. Dans le cas de la canine temporaire, en particulier au maxillaire, ce rôle de guide d'éruption de la dent permanente semble moins bon que pour l'ensemble des autres dents.

En effet, le germe de la canine définitive est situé très haut dans une zone délimitée par le plancher de l'orbite et celui des fosses nasales.

Ce long trajet à parcourir, oblique de surcroît, pourrait être pour les canines permanentes maxillaires une cause de leur plus grande fréquence d'inclusion. [27]

2-4-4-6-Stimulation fonctionnelle de l'édification faciale et occlusion attritionnelle :

Les canines sont des dents très pointues :

-Grâce à une occlusion attritionnelle, à une alimentation variée et de dureté suffisante, l'abrasion des cuspides va permettre de lever l'occlusion qui limite en amplitude les trajets mandibulaires. La mastication, qui nécessite des mouvements transversaux amples, sollicite les muscles de la face et stimule donc la croissance osseuse (suture médio palatine et périoste).

-Lorsque les dents temporaires sont suffisamment usées, les stimulations de croissance transversale font apparaître ce que l'on nomme les diastèmes de Bogue. Ces petits espaces dans la région incisive sont les indicateurs de l'augmentation de la distance intercanine nécessaire à la mise en place des dents définitives. [27]

2-4-4-7-Esthétique :

L'absence canine est souvent ressentie comme dramatique par le patient et peut aussi avoir des conséquences psychologiques. En effet, elles assurent la transition entre le secteur antérieur et le secteur postérieur, donnent une forme et une expression au visage, permettent d'affirmer la personnalité lors du sourire. De plus, les canines ont un rôle de soutien des téguments au niveau de la région supra commissurale. [28]

2-4-4-8-Maintien de la dimension verticale d'occlusion :

Dans le groupe incisivo-canin, la pointe et le versant distal du bord libre de la canine mandibulaire, associés aux bords libres des incisives forment une surface occlusale d'appui. C'est cette surface, qui, en contact avec les surfaces occlusales guides que représentent le bord libre des incisives et la pointe canine maxillaire sont garants du maintien de la dimension verticale. [27]

2-5-Eruption pathologique de la canine supérieure :

Terminologie :

Toutes les dents passent par un stade d'inclusion physiologique. On considère qu'il y a pathologie quand la dent reste emprisonnée dans l'os et les tissus mous au-delà de la date normale d'éruption. Cependant, cette date normale d'éruption varie d'un sujet à l'autre selon le sexe, la race ou le régime alimentaire. [29]

Il existe une myriade de termes pour désigner les divers retards d'éruption, et des amalgames sont faits entre toutes ces anomalies. C'est le cas, par exemple, de l'utilisation du terme de dent incluse au sens large, qui peut être définie comme « une dent dont le phénomène d'éruption ne lui a pas permis de faire totalement éruption dans la cavité orale ». Or, ce terme est beaucoup trop généraliste. Il paraît donc nécessaire d'avoir une vue d'ensemble de tous les termes utilisés. [30]

2-5-1-Dent retenue : *Unerupted * en langue anglaise.

Lorsque les deux tiers de la racine sont formés, la dent fait normalement son apparition sur l'arcade. Si la couronne de la dent est encore éloignée de la crête après la date normale d'émergence, - en cas de place insuffisante ou de trajet d'éruption ectopique - la dent est dite retenue

-Une dent retenue est incluse si le follicule péri coronaire n'est pas en communication avec la cavité buccale ;

-Une dent retenue est enclavée si l'enveloppe folliculaire est ouverte partiellement ou totalement dans la cavité buccale. [18]

2-5-2-Dent enclavée :

Une dent enclavée est une dent retenue dans le maxillaire au-delà de la date normale de son éruption et dont le sac péri-coronaire est ouvert dans la cavité buccale. [29]

2-5-3-Dent incluse ("impacte" en langue anglaise) :

Une dent incluse proprement dite est « une dent encore incluse dans l'os maxillaire ou mandibulaire dont l'édification radiculaire apicale s'est terminée avant que le processus d'éruption ne lui ait permis d'évoluer jusqu'au milieu buccal, sans la moindre effraction de la muqueuse orale et sans contamination du sac péri coronaire par la flore bactérienne buccale ». [30]

L’inclusion a été définie de plusieurs manières par divers cliniciens :
Pour Izard 1950 cité par Bourzgui et Coll la dent est dite incluse lorsqu’elle est conservée à l'intérieur de la mâchoire au-delà de la période normale de son éruption, sans aucune tendance à faire sa migration verticale.
Pour Lindauer et Coll cité par ScindeletColl une dent est dite incluse si elle n’a pas fait son éruption après le développement complet de sa racine ou si la dent controlatérale a fait son éruption depuis au moins 6 mois avec une racine complète.
Mason et Coll définissent une dent incluse comme une dent dont l’éruption est nettement retardée, et pour lesquels il existe des preuves cliniques ou radiologiques que la poursuite de l’éruption ne peut avoir lieu.
Selon Thilander et Jakobsson cité par Miller une dent est considérée comme incluse quand il y a un retard dans son éruption avec des preuves cliniques ou radiologiques montrant que l’éruption future ne peut avoir lieu.
Pour Andreasen et Coll et Becker cité par Kim la définition clinique de dents incluses peut être élargie pour inclure les dents qui ont une forte présomption d’éruption anormale, avant même la période de l’éruption normale.
Selon Richardson et Coll. Les dents incluses sont des dents matures qui présentent un retard d’éruption et que l’évaluation clinique et radiographique infirme la possibilité qu’elles se mettent sur l’arcade. [31]

2-5-4-Dent en désinclusion :
Une dent en désinclusion est définie comme une « dent restée incluse, une grande partie de la vie, jusqu’à ce que certaines transformations morphologiques de la cavité orale favorisent son exposition au milieu buccal ». [30]

2-6-Les signes prédictifs :
Pour éviter l'inclusion de la canine maxillaire, le chirurgien-dentiste doit savoir reconnaître les situations à risque afin de recourir à des thérapeutiques interceptives.
L'âge moyen d'éruption de la canine maxillaire est de 11 ans chez les filles et 12 ans chez les garçons. La période idéale pour déceler et intercepter une inclusion canine éventuelle est en phase de denture mixte (8-10 ans), en effet un diagnostic précoce et la mise en place de thérapeutiques adéquates augmentent les chances d'éruption normale de la canine maxillaire. [32]

Certains facteurs peuvent faire suspecter une inclusion future de la canine maxillaire :

- Retard d'évolution par rapport à la dent controlatérale ;
-Autres anomalies dentaires (incisive latérale riziforme ou absente, agénésie des deuxièmes prémolaires, infraclusion des premières molaires) ;
- Dysharmonie dento-maxillaire ;
- Présence d'obstacles sur le chemin d'éruption (odontomes, dents surnuméraires). [33]

Des études ont démontré, il y a près de 3 décennies, l'importance de la prise de radiographies panoramiques pour évaluer la direction d'éruption des dents et l'apparition de problèmes potentiels. Kurol est l'un des pionniers dans ce domaine mais plusieurs études similaires ont par la suite confirmé ses résultats. Ces travaux montrent l'importance et la fiabilité d'utiliser des radiographies panoramiques pour évaluer la position des canines en développement et leur potentiel d'inclusion. Une publication récente a confirmé ces faits à nouveau.

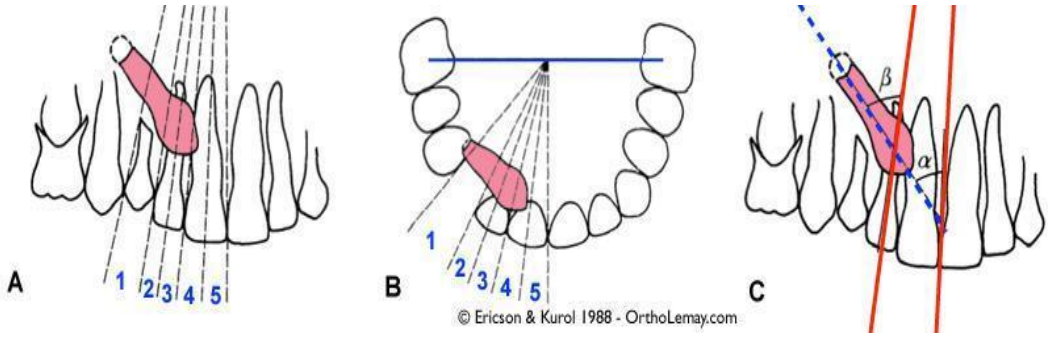

Figure 14 : travaux d'Ericsson et Kurol. [34]

Si la pointe de la canine non éruptée se situe dans les zones 2 et 3 avec un angle maximal de 55°, il y a 80% des chances que l'éruption normale se produise dans les 12 mois suivants l'extraction de la canine primaire. Plus la canine est vers le centre, moins bonnes seront les chances d'influencer favorablement son éruption pour qu'elle devienne normale.

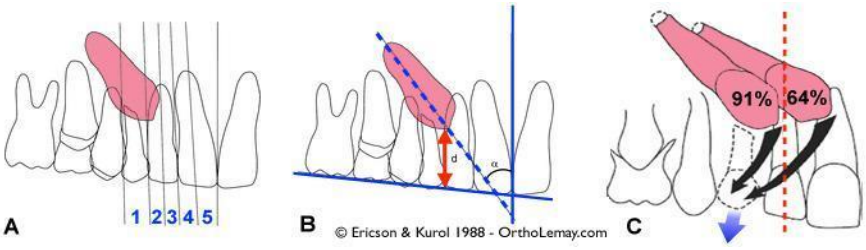

Figure 15 : travaux d'Ericsson et Kurol. [34]

Méthodes de prédiction de l'inclusion des canines développées par Ericson et Kurol en évaluant (A) la position de la canine par rapport à des zones définies sur une radiographie panoramique, et (B) la distance de la pointe de la canine par rapport à un plan (occlusal). (C) Taux de succès d'auto éruption de la canine si la canine temporaire est extraite selon sa position par rapport à une ligne bissectrice tracée sur la latérale.(A, B) Variations des méthodes d'évaluation de la position des canines et de prédiction de leur éruption normale ou inclusion.(C) Si la canine permanente est derrière une ligne bissectrice (pointillé rouge) tracée sur la latérale (zone 1-2), le taux de succès d'auto éruption est de 91% après l'extraction de la canine temporaire mais diminue à 64% si elle est devant cette ligne (zone4).

Les travaux des chercheurs cités en référence indiquent comment des mesures géométriques, comme celles illustrées ci-dessous, sont de bons indicateurs pour diagnostiquer une canine incluse dès l'Âge de 8 ans :

(A) la distance de la canine par rapport à une ligne unissant les bords des autres dents
(B) l'angle que forme la canine avec les autres dents et(C) la zone dans laquelle se situe la canine incluse.

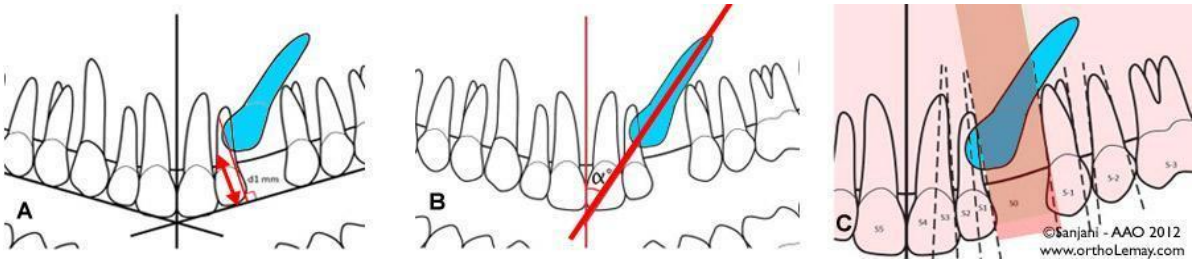

Figure 16 : travaux d'Ericsson et Kurol. [34]

En utilisant des techniques similaires, Lindauer et al (1992) ont obtenu un succès de 78 % dans la prédiction de l'impaction des canines. [34]

À noter que le fait de superviser tôt ne "garantie" pas qu'une canine ne deviendra pas incluse ou sortira correctement mais une intervention de prévention et d'interception aussi simple que faire des extractions sélectives peut souvent minimiser les problèmes et éviter des inclusions importantes. Si aucune intervention d'interception n'est faite cependant, là nous pourrons vous "garantir" ou promettre qu'une canine qui se dirige anormalement deviendra incluse. [34]

2-7-Quand peut-on parler d'inclusion :

Selon Ericson et Kurol cité par Bassigny les examens radiologiques avant l'âge de 10 ans ne donnent aucune base fiable pour un pronostic d'inclusion ultérieur sauf exception. Cependant, il existe certains facteurs favorisants, comme l'agénésie ou la microdontie d'une incisive latérale, une classe 2 division 2, une brachygnathie maxillaire, une très sévère dysharmonie dento maxillaire, ou encore une rotation du germe de la première prémolaire. [35]
On peut définir la normalité de l'éruption par rapport à :

2-7-1-L'âge :

- L'âge civil ou chronologique :

L'âge chronologique est un indicateur faible et imprécis pour évaluer l'éruption d'une dent en raison de la variabilité individuelle de l'éruption.

- L'âge dentaire :

Correspond au stade d'évolution de la denture d'un sujet à un moment donné de son développement estimé sur les clichés radiologiques selon le stade d'éruption dentaire ou le stade de minéralisation dentaire. Lorsque l'âge chronologique coïncide avec l'âge dentaire cela signifie que les éruptions se font au moment opportun, par contre quand l'âge dentaire ne coïncide pas avec l'âge civil, et diffère de plus en moins deux ans des valeurs moyennes, l'enfant est considéré comme denté précoce ou tardif.

Ahrari et Coll ont comparé les âges dentaires et chronologiques dans le diagnostic du potentiel d'inclusion canine maxillaire, et concluent que l'âge chronologique n'est pas un critère valable d'appréciation comparé à l'âge dentaire. [36]
Nolla cité par Sachan et Coll a établi des normes qui permettent de déterminer l'âge dentaire du patient en fonction du niveau de développement de chaque dent. [37]

Les stades de développement de la dent selon Nolla sont donnés ci-dessous.

- STADE 0 : Absence de la crypte ;
- STADE 1 : Présence de la crypte ;
- STADE 2 : Calcification Initiale ;
- STADE 3 : Un tiers de la couronne terminé ;
- STADE 4 : Deux- tiers de la couronne terminés ;

- STADE 5 : Couronne presque terminée ;
- STADE 6 : Couronne complète ;
- STADE 7 : Un tiers de la racine terminé ;
- STADE 8 : Deux tiers de la racine terminés ;
- STADE 9 : Racine presque complète, apex ouvert ;
- STADE 10 : Extrémité apicale de la racine terminée.

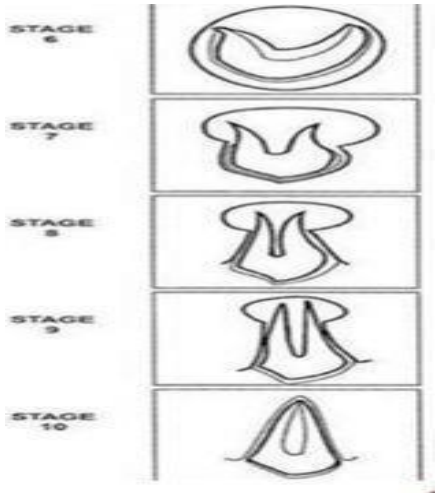

Figure 17 : Les stades de Nolla. [37]

-L'âge osseux :

Le développement et la croissance d'un individu peuvent être plus rapides ou plus lents que la moyenne. Ainsi, un enfant peut être relativement grand, de sorte que son âge morphologique peut être considéré comme avancé et vis-versa.

La relation entre l'éruption de la canine maxillaire et la maturité du squelette a été évaluée par la méthode de la maturation des vertèbres cervicales basée sur une analyse visuelle sur céphalogrammes et suggère que si la canine n'est pas sur l'arcade aux stades [CS5 ou CS6] cela signifie qu'elle est incluse. [38]

Becquette et Coll. [39] ont évalué la relation de l'éruption canine maxillaire et la maturité du squelette par la méthode de la maturation des vertèbres cervicales [CVM] et confirme qu'il existe une grande variabilité interindividuelle à l'égard de l'âge d'émergence de la canine et concluent que l'éruption de la canine supérieure permanente peut survenir à tout stade de la maturation squelettique avant la fin de la poussée de croissance pubertaire [CS1-CS4]. La canine est incluse quand elle est encore dans une position intra osseuse au CS5 ou au-delà (2 ans ou plus après la poussée de croissance chez les adolescents). [40]

Hägg et Taranger [41] et Björk et Helm [42] concluent qu'à la fin de la poussée de croissance pubertaire, toutes les canines et les prémolaires ont généralement fait leur éruption.
Selon Kothavade et Coll [43] l'absence de l'éruption de la canine supérieure permanente après l'étape post-pubertaire [CS5 et CS6] peut être considérée comme un retard d'éruption.

2-7-2-Par rapport à l'édification radiculaire :
En examinant les racines sur un cliché panoramique, on peut estimer le stade de développement de la denture par rapport à l'âge civil du patient, sachant qu´il s'écoule environ trois années entre l'émergence des dents et la fermeture des apex. Cependant, pour les enfants de moins de 9 ans, le praticien devra se baser sur le stade de formation des racines vu qu'à cet âge, aucune dent permanente n'a encore terminé son édification radiculaire. [44]

2-7-3-Par rapport à l'absence de la voussure canine lors de la palpation :
À l'âge approximatif de 9 ans, la canine descend progressivement, faisant apparaître un renflement appelé bosse canine normalement présent à 10 ans mais peut être palpable dès l'âge de 8 ans du côté vestibulaire ou du côté palatin indiquant la future effraction palatine. Tous les patients âgés de 9 à 10 ans devraient être évalués en clinique pour déterminer la présence ou l'absence des bosses canines. Son absence est une indication que la canine n'a pas pu se redresser et pourrait indiquer son inclusion car les canines sont palpables 1 à 1,5 ans avant leur émergence. L'absence de la bosse canine après l'âge de 10 ans constitue un indice sérieux de trajet éruptif aberrant plutôt palatin et son inclusion est possible. [45]

2-8-Epidémiologie de l'inclusion de la canine maxillaire :

Les inclusions les plus fréquentes concernent les 3èmes molaires mandibulaires puis les 3èmes molaires maxillaires, suivies par les canines maxillaires (18 %) des inclusions dentaires soit 2% de la population, elle touche plus fréquemment la population féminine (environ 60%) que masculine. [46]
Celles-ci peuvent présenter une inclusion vestibulaire, palatine ou intermédiaire.
La topographie de prédilection des inclusions canines est le maxillaire, la majorité des études, signale que l'inclusion canine est deux fois plus fréquente au maxillaire qu'au niveau de la mandibule. Dans le plan transversal, l'inclusion palatine se manifeste environ trois fois plus souvent que l'inclusion vestibulaire. [47, 48]

Jacoby indique que le nombre de canines maxillaires incluses du côté palatin est plus élevé dans ses études, allant de 87 à 9, confirmé par Shapira et Kuftinec qui ont trouvé 85% des canines maxillaires incluses palatines et les 15% vestibulaires. [41-51]

Tableau IV : prévalence de l'inclusion canine maxillaire dans différentes populations. [52]

Année	Population Examinée	Prévalence	Nationalité
1978	7886	< 0.8%	Canadienne
1993	4898	3.6%	Saoudienne
2003	1858	5.43%	Hongroise
2003	1000	2.9%	Turque
2004	4500	3.29%	Turque
2008	1956	2.4%	Pakistanaise

Chapitre II
Etiopathogénie

Il est difficile d'affirmer l'existence de causes dans l'inclusion de la canine, en effet plusieurs facteurs étiologiques, systémiques et locaux, sont évoqués. [53]

Il est possible de retrouver un seul ou une combinaison de ces facteurs impliqués dans l'inclusion de la canine maxillaire. [51] La survenue d'une canine incluse apparaît donc multifactorielle. [52]

1-Les causes générales :

Ce sont des causes primaires. Elles sont souvent associées à des inclusions multiples. [51]

1-1- Les causes héréditaires et congénitales :

Ces facteurs semblent avoir un rôle important, car il existe des cas des dents incluses chez des membres d'une même famille. LACOSTE 1974 affirmait que les facteurs héréditaires seraient en cause dans 17% des cas d'inclusions. [54] Ils interviennent ainsi dans les inclusions isolées avec une prédisposition familiale. Les inclusions multiples sont souvent le fait de déficiences congénitales retrouvées dans les grands syndromes comme la trisomie 21, la maladie de Crouzon, la dysplasie cléido-crânienne ou les fentes labio- alvéolo-palatines. [33]

1-2- Les causes acquises :

1-2-1- Hypovitaminoses :

Le rachitisme vitamino-résistant dû aux carences en vitamines A et D conduirait directement à des dysharmonies dento-maxillaire qui seraient responsables de certaines inclusions. [28]

1-2-2- Troubles endocriniens :

L'éruption dentaire est soumise à des signaux hormonaux. Ainsi les troubles de croissance dans les cas de nanisme d'origine hypophysaire (Becker, Smith and Behar, 1981) et hypothyroïdienne, présentent des retards d'éruption qui amèneraient des inclusions. [28]
Le diabète type 1 mal équilibré, peut provoquer des modifications de la croissance staturo-pondérale, une sécheresse buccale et un retard d'éruption avec retard de croissance du maxillaire et de la mandibule. [55]

1-2-3- Maladies infectieuses :

Les maladies infectieuses comme la syphilis ou la tuberculose peuvent être à l'origine de rétentions dentaires. Dans le cas de la syphilis congénitale, les incisives déformées, dents de Hutchinson, ne peuvent jouer leur rôle de guide entraînant des inclusions des canines. [56]

1-2-4- Idiopathiques :

De plus en plus de preuves scientifiques, attestent que l'inclusion canine est une anomalie avec des origines génétiques. [57]

2-Les causes locorégionales :

2-1- La ventilation :

Il s'agit de l'ensemble de phénomènes mécaniques qui concernent le renouvellement du fluide que l'organisme utilise pour fabriquer son énergie.

La ventilation nasale optimale favorise le développement transversal du maxillaire, déterminant la distance inter-canine. Lorsque les fosses nasales sont larges, les canines migrent verticalement et la convergence des racines des incisives latérales est peu marquée. Mais lorsque les fosses nasales sont réduites, la canine permanente va être repoussée par la racine de l'incisive latérale et provoque son inclusion. (Fig. 18) [31]

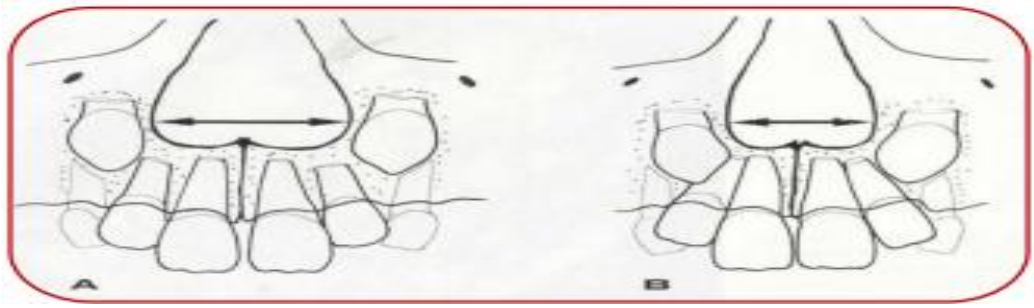

Figure 18 : schématisation de la distance inter canine en fonction de la ventilation nasale. [58]

A : fosses nasales larges et distance inter canine large, convergence des racines des incisives peu marquée.
B : fosses nasales étroites et distance inter canine réduite, traduisant l'étroitesse du prémaxillaire.

2-1-1-L'enveloppe faciale et ses mécanismes :

Selon la théorie de MOSS, << la fonction modèle l'organe>>. [59] La bonne perméabilité des voies aériennes est fondamentale chez l'enfant car les conséquences squelettiques sur le

complexe naso-sinusien sont nombreuses (rétrécissement du prémaxillaire, défaut de croissance sagittale du maxillaire, étroitesse des fosses nasales, défaut de pneumatisation des sinus maxillaires). [60]

Lors d'une dysfonction ventilatoire, les vibrations ronchopathiques du voile agitent les narines qui dévient les migrations canines, pouvant entraîner une compression incisivo-canine. [60-62]

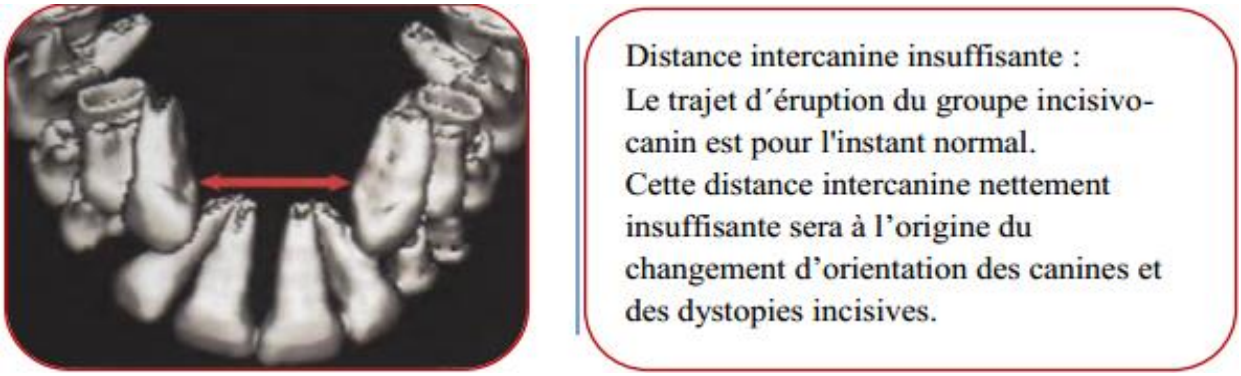

Figure 19 **:** visualisation de la distance inter canines avant l'éruption des canines. [18]

2-1-2-Dimension des fosses nasales :

Vers l'âge de 6 ou 7 ans, lorsque la minéralisation de sa couronne est achevée, la canine est en phase éruptive. Sa racine s'édifie, en dehors de la paroi osseuse des fosses nasales, dans la crypte osseuse précédemment occupée par sa couronne. La distance inter canines correspond de ce fait à la largeur de l'orifice piriforme. En conséquence, si les fosses nasales sont normalement développées, le couloir d'éruption de la canine est formé par la paroi distale de la racine de l'incisive latérale ; mais dans le cas où les fosses nasales sont étroites, la canine glisse, en dehors, sur la paroi vestibulaire des racines de la latérale.

L'insuffisance du développement du prémaxillaire provoque donc la disparition du couloir d'éruption de la canine. [18]

2-2-Le déficit transversal du maxillaire :

Plusieurs auteurs ont incriminé le déficit dans la largeur transversale [63-65] comme étant à l'origine des inclusions canines palatines mais les avis diffèrent. Kim et Coll [66] ont étudié l'interrelation entre la position des canines maxillaires incluses et la morphologie du maxillaire et concluent que chez les patients avec des canines incluses palatines, la forme

d'arcade maxillaire était étroite et plus longue avec une voûte palatine plus profonde par rapport au patients avec des canines incluses du côté vestibulaire. McConnell et Coll **[**67] ont étudié la contribution de l'insuffisance transversale dans l'apparition des canines incluses en analysant la longueur , le périmètre et la forme d'arcade comme cause mécanique locale des inclusions canines palatines. Ils ont souligné que la réduction de la largeur transversale du maxillaire est un facteur associé à la genèse des inclusions canines palatines. Ses résultats ont été confirmés par les travaux de Schindel et Coll [68] qui ont montré que les patients avec un décalage transversal, sont plus susceptibles d'avoir une canine incluse.

3-Les causes locales :

3-1- Les causes liées à l'environnement local :

3-1-1-Absence de place :

3-1-1-1-Dysharmonie dent-arcade **:**

Les étiologies primaires squelettique ou dentaire de la dysharmonie dento-maxillaire, peuvent faire l'objet d'inclusion dentaire :

-Étiologie primaire squelettique :

L'éruption normale des dents va être entravée par le manque de développement squelettique du prémaxillaire (cas des brachymaxillie). [69]

-Étiologie primaire dentaire :

La macrodontie se caractérise par une disproportion entre le volume du maxillaire et le volume des dents : le volume dentaire est trop important par rapport au volume des bases osseuses et crée un déficit de place d'éruption. [32]

Cette malocclusion est assez fréquente, elle représente 60% des enfants qui viennent consulter chez les orthodontistes.

Cliniquement, elle se manifeste de deux façons. Elle peut être à vestibuloversion, dans le cas où les lèvres sont trop faibles pour maintenir les dents, ou à forme d'encombrement, dans le cas où les lèvres sont toniques.

La canine étant la dernière dent arrivant sur l'arcade, nous comprenons pourquoi la dysharmonie dento-maxillaire par macrodontie relative peut créer des problèmes de malposition ou de rétention de celle-ci. [5]

La dysharmonie dentomaxillaire par défaut d'espace a longtemps été incriminée dans l'étiologie des inclusions canines. Les inclusions canines palatines et vestibulaires sont

considérées comme deux entités d'étiologies complètement différentes. Mc bride cité par Rajik et Collaffirme que " l'échec de l'éruption des canines permanentes est simplement dû à un écart entre la taille de la dent et la longueur d'arcade". Chung et Coll ont confirmé les conclusions de Mc bride en comparant le déficit d'espace sur la longueur d'arcade avec des inclusions canines vestibulaires et palatines et ont montré un déficit moyen de 0,15 mm pour les inclusions palatines par rapport aux inclusions vestibulaires avec une carence en longueur d'arcade d'une moyenne de 7 mm. Selon Jacoby « trop d'espace dans l'os maxillaire prédispose à l'inclusion canine palatine ». Il a observé que près 83% des canines maxillaires incluses du côté vestibulaire disposaient d'un espace insuffisant pour l'éruption et que 85% des inclusions palatines ont suffisamment d'espace pour l'éruption et conclut que pour les inclusions du côté vestibulaire, la réduction de la longueur d'arcade est souvent un facteur causal primaire. Il est évidemment « logique » d'expliquer que les canines maxillaires restent incluses à cause du manque d'espace, par contre si quelqu'un prétend que la canine reste incluse en raison de trop d'espace dans le maxillaire, son explication semblera "illogique". Donc seul l'excès de place disponible fourni (la croissance excessive de l'os maxillaire, par une agénésie, une hypoplasie, une microdontie, une éruption précoce peut expliquer l'excédent d'espace lui permettrait de « plonger » dans l'os et de devenir palatine. Cette hypothèse a été confirmée par les travaux de Kuftinec et Coll, Zilberman et coll. [31]

Figure 20 : L'encombrement est l'étiologie principale des dystopies vestibulaire : 13 a glissé sur le bombé vestibulaire de la racine de la 12. [17]

3-1-1-2-Fermeture de l'espace de la canine temporaire :

La fermeture du diastème entre l'incisive latérale et la première prémolaire est due à l'avulsion prématurée de la canine temporaire souffrant de pathologie carieuse très avancée.

Une fois enlevée, il n'existe plus de guide à l'éruption de la première prémolaire ce qui va provoquer une méso éruption et donc la fermeture de l'espace responsable de l'inclusion de la canine.

Cet espace sera fermé d'autant plus vite que la dérive mésiale va propulser les deux môlaires et prémolaires vers l'avant supprimant ainsi toutes les chances de la canine de faire son éruption dans de bonnes conditions. [5]

Figure 21 : La fermeture du diastème entre l'incisive latérale et la première prémolaire. [70]

3-1-2-Traumatismes :

Sont moins fréquemment qu'avec les incisives.

Un choc traumatique survenu dans le secteur antérieur au cours de la formation de la canine peut provoquer un déplacement de son germe ou un traumatisme de la latérale. Ces accidents perturbent parfois le trajet d'éruption de la canine permanente selon l'âge de survenue de traumatisme. [17]

Les traumatismes au niveau du bloc incisivo-canin maxillaire lors de l'enfance peuvent être à l'origine :

- D'une destruction partielle du follicule ;
- D'une ankylose ;
- D'une modification de l'axe corono-radiculaire pouvant aller jusqu'à l'horizontalisation du germe. Ces trois conséquences entraîneront l'inclusion de la canine. [71]

Figure 22 : Traumatisme ancien à l'origine de la malposition sur 11. [33]

3-1-3-Les obstacles mécaniques :

3-1-3-1-Persistance de la dent temporaire :

Bien que le degré de résorption de la racine de la dent déciduale et son ankylose éventuelle fassent généralement partie de l'énumération des causes de rétention, un retard de la chute de la dent temporaire doit être plutôt considéré comme une conséquence de la dystopie de la canine. Néanmoins, l'extraction de la canine temporaire a souvent un effet favorable sur l'orientation de la canine permanente, si celle-ci est en dystopie palatine. [17]

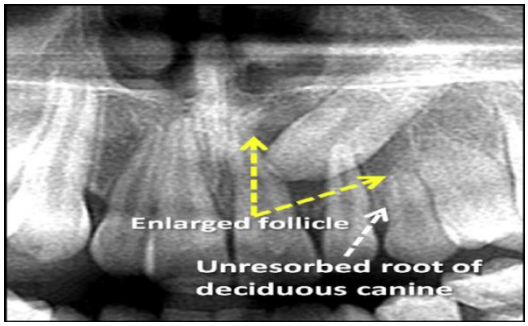

Figure 23 : Large follicule dentaire entourant la couronne de la 23 (flèches jaunes), la racine de la canine temporaire n'est pas résorbée (flèches blanches). [72]

3-1-3-2-Les dents surnuméraires :

Ce sont des anomalies de nombre par excès par la présence d'une ou plusieurs dents surnuméraires permanentes et qui peuvent être dues soit à l'existence de bourgeons aberrants provenant d'une prolifération de la lame dentaire, soit à une fissure d'un bourgeon en deux moitiés qui peuvent évoluer pour leur propre compte.

Si nous ne pratiquons pas l'exérèse chirurgicale de la dent surnuméraire, elle peut faire son éruption en créant des interférences avec les arcades ou rester incluse, réalisant ainsi un obstacle à la dent permanente. [5]

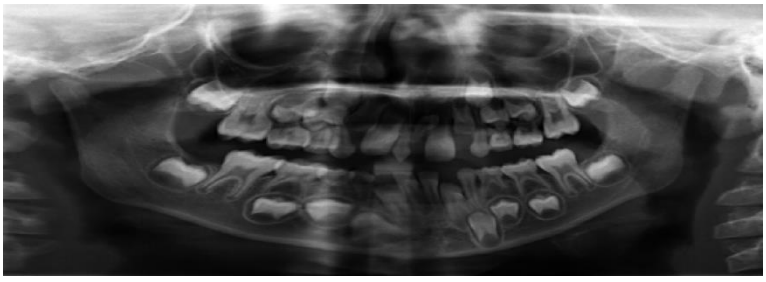

Figure 24 : Présence de dents surnuméraires à l'origine d'inclusions. [33]

3-1-3-3-Les odontomes :

Ce sont des tumeurs bénignes odontogènes les plus fréquentes. Ils représenteraient, selon Bhaskar cité par Veis, 22% des tumeurs odontogéniques des mâchoires.

Ils sont le plus souvent asymptomatiques et leurs découvertes se font par un examen radiologique devant la persistance de la canine temporaire. La muqueuse est de couleur normale sans signe inflammatoire.

Les dents les plus souvent retenues à cause des odontomes sont les canines, les incisives centrales maxillaires et les troisièmes molaires. [5]

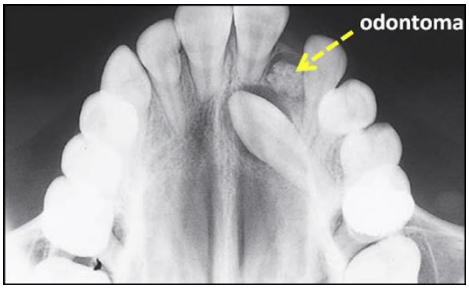

Figure 25 : Odontomes (flèche) empêchant l'éruption de la canine. [72]

3-1-3-4-Les mesiodens :

Le mesiodens est la forme la plus commune de dent surnuméraire localisée au maxillaire supérieur entre les deux incisives centrales. Habituellement de petite taille, il est le plus souvent positionné en palatin. [70]

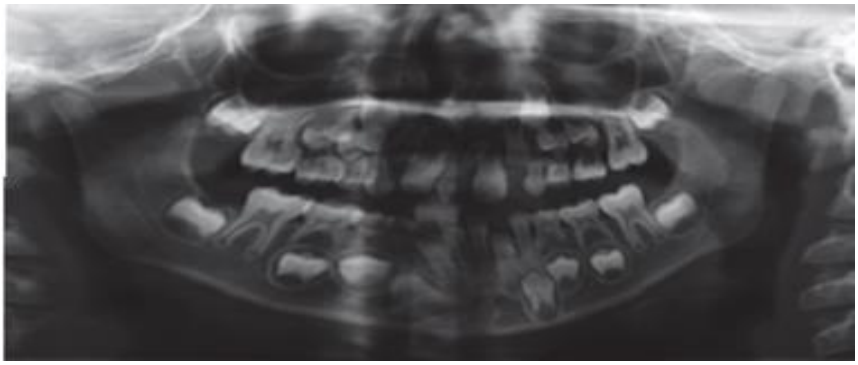

Figure 26 : Panoramique montrant la présence d'un mésiodens entre 11 et 21 à l'origine de l'inclusion de 13 et 23. [71]

3-1-3-5-Les kystes folliculaires :

Un épaississement du tissu folliculaire péri coronaire est objectivé sur les clichés radiographiques avec pour conséquence la rétention.

La nécrose pulpaire de la canine temporaire peut être à l'origine de l'infection du follicule. Dans ce cas, si la couronne de la canine est située dans son couloir d'éruption, il est possible que ce kyste se développeet puisse provoquer la rétention et parfois même le refoulement de cette dent. Le simple dégagement de la pointe cuspidienne réamorce le processus d'éruption. [17]

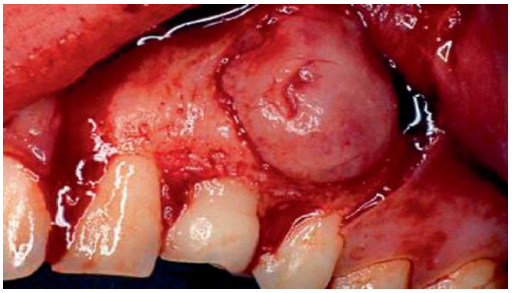

Figure 27 : Volumineux kyste folliculaire sur 23 bloquant son évolution. [33]

3-2-3-6-Les obstacles osseux peuvent trouver leur origine de façon primaire ou secondaire suite à l'extraction précoce de la canine temporaire. Il se forme alors une cal osseuse de cicatrisation qui empêche la mise en place de la dent permanente sur arcade.

3-2-3-7- Un excès ostéofibreux ou fibromuqueux comme un frein médian hypertrophique. Il pourra être à l'origine d'un diastème antérieur important supérieur à 4mm entraînant des malpositions concernant les incisives latérales avec risque d'inclusion des canines. [71]

3-1-4-L'ankylose :

Se traduit par une disparition plus ou moins complète du ligament alvéolodentaire, s'accompagnant de résorptions radiculaires bloquant à des stades variables toute évolution dentaire physiologique ou provoquée. [69]

L'ankylose doit être diagnostiquée précocement sur une dent incluse car elle est à l'origine des échecs orthodontiques. [33]

3-2- Anomalies du germe :

3-2-1- Une malformation dentaire est une anomalie de forme ou de taille (gigantisme) de la dent. Elle pourra être isolée ne concerne que la couronne ou que la racine. La dysmorphie entraîne une augmentation de la prédisposition à l'inclusion.

3-2-2- L'amélogénèse imparfaite est une anomalie de structure de l'émail qui touche l'ensemble de l'arcade. Elle se caractérise par de nombreuses rétentions dentaires et complique les protocoles de collage.

Les personnes atteintes d'AI ont 6 fois plus tendance que les personnes non affectées à générer une inclusion des dents permanentes.

De nombreuses étiologies ont jusqu'à présent été suggérées pour expliquer le mécanisme d'échec de l'éruption des dents chez les patients atteints d'AI. Il s'agit notamment du contrôle moléculaire anormal du processus d'éruption, du manque d'espace et de l'élargissement folliculaire simultané.

Une étude s'est portée sur les dossiers de patients venus en consultation à la clinique dentaire de Monastir-Tunisie du Janvier 2005 au Décembre 2014, pour lesquels le diagnostic de l'AI a été confirmé à travers un examen clinique et une étude radiologique.

Sur les 40 dossiers médicaux collectés, 13 ont été rejetés selon les critères d'exclusion.

Les 27 dossiers restants ont été rétrospectivement examinés.

Les résultats obtenus objectivent que le nombre de dents incluses ne différait pas significativement entre les sexes, les modes de transmission et entre les différents types d'AI. 23 patients (85,2%) avaient au moins une dent incluse avec un nombre total de 161 dents incluses avec un nombre moyen de 5,95 dents incluses par personne.

Les dents les plus touchées étaient les canines (37%), suivies des prémolaires (30%) et des molaires (23%). Le taux de réussite de l'éruption spontanée des dents incluses est considéré comme sensiblement inférieur et il est étroitement lié à la position verticale initiale des dents incluses, aux causes de l'impaction et aux modalités thérapeutiques.

Figure 28 : Vue intra-orale et radiographie panoramique d'un patient atteint d'AI de type hypoplasique. Notez la mauvaise hygiène buccale, la béance antérieure, l'exposition pulpaire, la faible hauteur coronaire et la multitude des dents incluses. [128]

3-2-3- L'ectopie dentaire est une malposition de l'organe dentaire. Elle pourra être primitive ou secondaire suite à un choc traumatique. La dent est à distance de son site d'éruption normal et la force d'éruption est alors mal dirigée ou insuffisante.

3-2-4- L'absence d'éruption peut trouver son origine au niveau embryonnaire par l'insertion anormale du gebernaculumdentis sur le sac péri coronaire ou sur le bulbe dentaire bloquant l'évolution dans l'interdentis. La couronne et la racine se développent sans chemin d'éruption tracé dans l'interdentis. [71]

3-2-5-La théorie du guide incisif : agénésie des incisives latérales et leur nanisme.
Lors de l'éruption des canines maxillaires, la couronne entre en contact avec la face distale des incisives maxillaires qui leur servirait alors de guide à l'éruption.
Dans 16 % des cas d'inclusions canines, il existerait une anomalie morphologique et/ou une agénésie d'une incisive latérale, voire une agénésie de la 2ème prémolaire mandibulaire (Société française de stomatologie, chirurgie maxillo-faciale et chirurgie orale 2015). [73]

3-2-5-1-Etiologie des dystopies palatines :
Selon certains auteurs, l'inclusion palatine des canines maxillaires est due à un défaut de guide incisif :
- par agénésies des incisives latérales maxillaires : l'inclusion canine serait associée à 5,5 % à une agénésie de l'incisive latérale (K. S. Al-Nimri and Bsoul 2011) (Société Française de stomatologie, chirurgie maxillo-faciale et chirurgie orale 2015) ;
- par morphologie radiculaire atypique (cas des incisives latérales riziformes). [73]

Conséquence de l'étroite relation qui s'établit entre la couronne de la canine et la racine de la latérale. Cette surface radiculaire de contact constitue un guide pour une évolution normale de la canine. Mais si celui-ci fait défaut par exemple en cas d'agénésie de la latérale ou est insuffisant dû à une microdontie de la latérale la canine tend à migrer mésialement en palatin. Plutôt qu'à un manque de place, une trajectoire palatine de la canine coïncide avec un espace d'évolution en trop ou un manque de guidage de la racine de la latérale.
La morphologie et le stade de formation radiculaire de la latérale peuvent être à l'origine d'une déviation palatine de la canine :
-longueur insuffisante de la racine ;
-forme ovale de la racine qui favorise un 'dérapage ;

-rotation axiale pouvant déclencher une migration palatine, et dans certain cas vestibulaire ;
-retard de l'édification radiculaire. [17]

Figure 29 : Agénésie de 12 et microdontie de 22. Les canines sont incluses en dystopie palatine. [17]

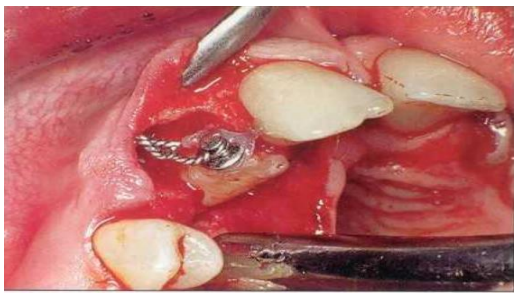

Figure 30 : Vue après levée du lambeau .Agénésie de la latérale ; la canine est incluse en dystopie palatine. [17]

3-2-5-2-Etiologie des dystopies vestibulaires :

Il semble qu'une relation puisse s'établir entre les dystopies vestibulaires et l'encombrement. Comme il a été vu précédemment, l'architecture des fosses nasales détermine, dans le sens transversal l'emplacement des germes et conditionne leur chemin d'éruption. Lorsque l'orifice des fosses nasales est étroit, l'espace inter canin est réduit et les latérales présentent une inclinaison distale de la couronne plus marquée. Leurs racines ont par ailleurs une orientation souvent plus palatine que celle des centrales. Dans cette situation, la couronne de la canine, ne rencontrant plus la face distale de la latérale, glisse en dehors sur le bombé vestibulaire de celle –ci. La nature de ce rapport incisivo-canin provoque une dystopie vestibulaire de la canine, souvent accompagnée d'une version corono vestibulaire de la latérale. Cette observation est en accord avec les conclusions de Jacoby pour qui les dystopies vestibulaires surviennent presque toujours quand la place sur l'arcade est insuffisante ; la

couronne de la canine ne peut passer derrière la racine de la latérale. Il n'existe pas d'espace suffisant pour une migration palatine. [17]

3-2-6-La rotation progressive de la canine au cours de son éruption intra osseuse peut être source de son inclusion. En effet, au cours de ce mouvement, la canine épuise son potentiel d'éruption pour réaliser la rotation. [71]

3-3- Facteurs iatrogènes :

3-3-1-La Radiothérapie :

La radiothérapie fait partie des méthodes oncologiques bien établies pour le traitement des tumeurs malignes de la sphère cervico-faciale.

Lorsque les dents sont exposées aux rayons ionisants au cours de leur développement, il peut en résulter, selon la dose appliquée et en fonction de l'état de développement des dents affectées, des lésions irréversibles telles que la destruction des germes dentaires, et l'arrêt du développement des germes et provoquer l'inclusion de la canine supérieure des malformations coronaires des microdonties et une dysplasie de l'émail. [74]

3-3-2-La Chimiothérapie :

Les médicaments utilisés au cours d'une chimiothérapie sont actifs sur les cellules cancéreuses mais peuvent également détruire ou endommager certaines cellules saines comme celle de la bouche par exemple.

Une étude faite par Nawrocki et Coll sur des enfants cancéreux traités par chimiothérapie, montre que les troubles les plus fréquents sont des racines grêles ou courtes des microdonties et des agénésies dentaires. [75]

3-3-3-Les thérapeutiques orthodontiques iatrogènes :

Elles pourront prendre une part active en modifiant la direction d'éruption ou en entraînant un blocage mécanique, nous pouvons citer par exemple :

- La rétraction orthodontique trop précoce du bloc incisif avant l'éruption des canines ; [76]
- La rétention d'une canine définitive suite à la mise en place d'un dispositif extra -oral à action postéro-antérieure. [69, 77]

4-La Fréquence de l'inclusion de la canine maxillaire :

Les canines permanentes maxillaires, après les dents de sagesses, sont les dents les plus touchées par l'inclusion avec une prévalence de 1 à 3%.
L'inclusion canine est le plus souvent unilatérale (90%des cas).
Elle touche plus fréquemment la population féminine (environ 60%) que masculine.
La position des canines incluses est palatine dans 50 % des cas, dans 30 % des cas vestibulaire, alors qu'elle se trouve dans une situation intermédiaire dans 20 % des cas. [71]

Chapitre III

Classifications

Il existe de nombreuses variantes d'inclusions mais pas de classification largement utilisée. Leur classification peut être basée sur différents facteurs. tels que le degré d'inclusion (totale ou partielle) , le nombre de dents incluse (unique ou multiples) la denture touchée (temporaire ou permanente) , et la cause de l'inclusion (primitive ou secondaire) [81]

1-Classification anatomo-clinique et physiologique :

C'est une nouvelle classification des dents incluses établie par Favre de Thierrens et Coll, elle intègre les données des principales classifications référentielles internationales, on distingue : [82]

- La dent retenue au sens large ;
- La dent incluse proprement dite ;
-La dent retenue enclavée ;
- Les dents incluses au sens large ;
- Une dent en inclusion /ré-inclusion.[83]

2-Classification de Yamamoto et Coll :

Yamamoto et Coll ont établi une classification simple des inclusions canines établie en fonction de l'inclinaison de l'axe de la canine par rapport au plan d'occlusion, et sa relation avec les dents adjacentes déterminée sur orthopantomogramme et classée en 7 types : [84]

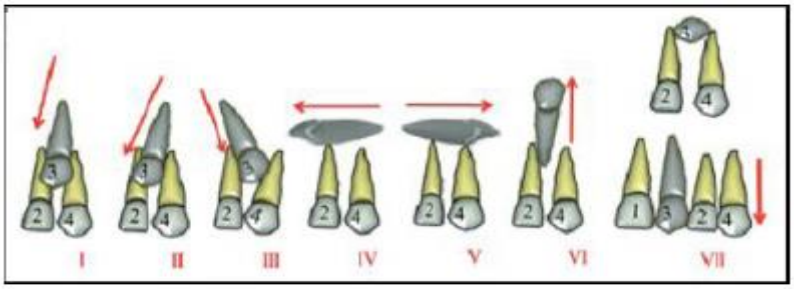

Figure 31 : Classification des inclusions selon Yamamoto et Coll. [84]

3-Classification selon Patti (selon l'abord chirurgical) :

Cette classification concerne les différents emplacements des couronnes des canines incluses à l'intérieur de l'arcade dentaire établie en fonction des protocoles chirurgicaux (vestibulaire, palatin, ou autre) choisis en fonction de la profondeur de l'inclusion basse ou haute. [5]

3-1- L'abord palatin : Classification :

-Classe 1 palatine : la couronne de la canine est située à l'intérieur de l'arcade en regard de l'espace canin.
-Classe 2 palatine : la couronne de la canine croise dans sa totalité la racine de l'incisive latérale.
-Classe 3 palatine : La couronne de la canine est proche de la suture intermaxillaire, et se place en arrière de la racine de l'incisive centrale. [18]

Figure 32 : Classification des différentes situations de la canine incluse
Par rapport aux faces linguales des dents antérieures [18]

3-2-L'abord vestibulaire :

Le dégagement vestibulaire peut s'envisager dans les trois situations suivantes :

- La canine évolue à l'intérieur de l'arcade, en dystopie palatine, en regard de l'espace édenté : c'est la classe 1 palatine (la couronne de la canine est située à l'intérieur de l'arcade en regard de l'espace canin), l'approche vestibulaire peut alors se concevoir si la dent n'est pas en version palatine et si son trajet d'éruption est proche de l'espace canin qui a été aménagé sur l'arcade ;
- La couronne évolue à l'extérieur de l'arcade en dystopie vestibulaire. [5]

4-Classification selon Ghoneima et Coll. :

C'est une classification établie par imagerie tomodensitométrique cône beam classée en dix groupes allant de (A) à (J) en fonction de leur position et de leur emplacement (Figure 32) Dans cette étude le type (B) en position verticale derrière l'incisive latérale était le plus fréquent provoquant la résorption de la racine de l'incisive latérale au niveau du tiers apical.

Suivi des types (A) et (C) ou la canine présente une angulation mésiale provoquant la résorption de la racine de l'incisive centrale dans le tiers apical. Les types (I) et (J) étaient les plus rares 0,4%. [85]

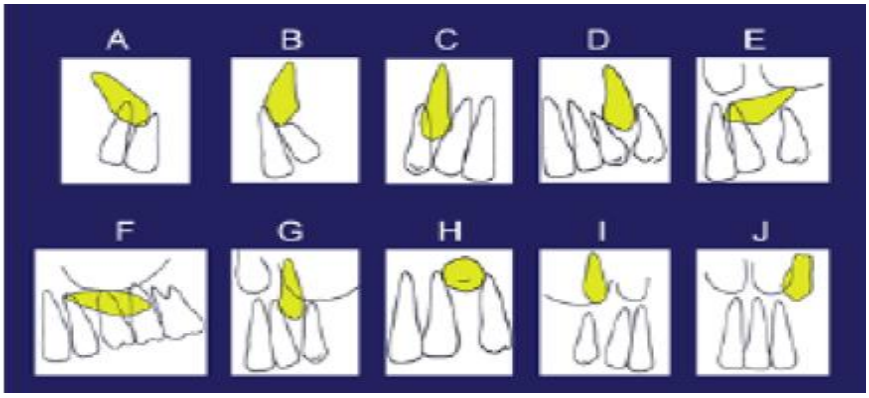

Figure 33 : classification de l'inclusion canine maxillaire selon Ghoneima et Coll. [85]

5-Les travaux d'Ericson et Kurol :

Ericson et Kurol dans EJO 1988 ont introduit une méthode pour évaluer la position de la canine sur une radiographie panoramique dans cinq secteurs verticaux :

- Secteur 1 : entre l'axe longitudinal de l'incisive centrale et sa face mésiale ;
- Secteur 2 : entre la face distale de l'incisive centrale et son axe longitudinal ;
- Secteur 3 : entre l'axe longitudinal de l'incisive latérale et sa face mésiale ;
- Secteur 4 : entre la face distale de l'incisive latérale et son axe longitudinal ;
- Secteur 5 : entre la face mésiale de première prémolaire et la face distale de l'incisive latérale. [86]

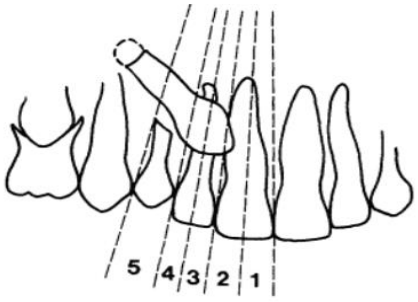

Figure 34 : illustration schématique de la position mésio-distale de la pointe cuspidienne dans les secteurs 1 à 5 selon Ericson et Kurol. [86]

6-Classification de TizianoBaccetti :

La position de la canine incluse a été évaluée sur la radiographie panoramique en utilisant une version modifiée des critères proposés par Ericson et Kurol2 (Fig. 34) :
-Angle α : Angle mesuré entre le grand axe de la canine incluse et la ligne médiane ;
-distance d : distance entre la pointe de la cuspide canine et le plan occlusal (de la première molaire au bord incisif de l'incisive centrale) ;
-secteur s : Secteur où se situe la cuspide de la canine incluse : secteur 1, entre la ligne médiane et l'axe de l'incisive centrale ; secteur 2, entre l'axe de l'incisive centrale et l'axe de l'incisive latérale ; ou secteur 3, entre l'axe de l'incisive latérale et l'axe de la première prémolaire. [87]

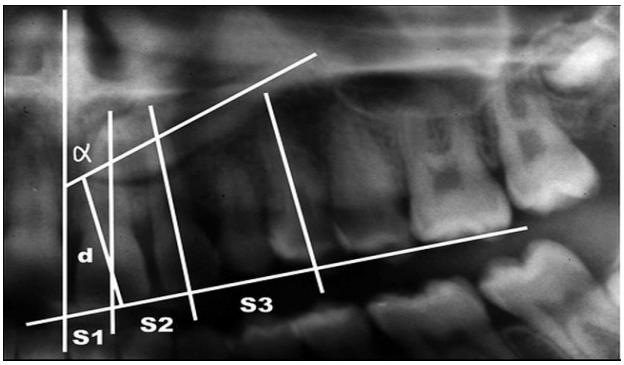

Figure 35 : Caractéristiques de la radiographie panoramique montrant le déplacement de la canine supérieure gauche : angle α, distance d et secteur s. [87]

7-Classification de Michel Le Gal :

5-1-Description :
L'Index d'Encombrement Canin ou IEC® est une méthode permettant d'évaluer, sur un orthopantomogramme, le risque d'inclusion canine à l'arcade maxillaire. Cette méthode d'évaluation se fait au travers de 3 mesures. Le protocole se présente sous 2 formes :
- tracer les lignes de références directement sur une impression papier de votre orthopantomogramme et appliquer le protocole de mesure ;
- utiliser le calque IEC (distribué par la société GAC DentsplySirona) qui regroupe les 3 protocoles de mesures (Fig. 35). [88]

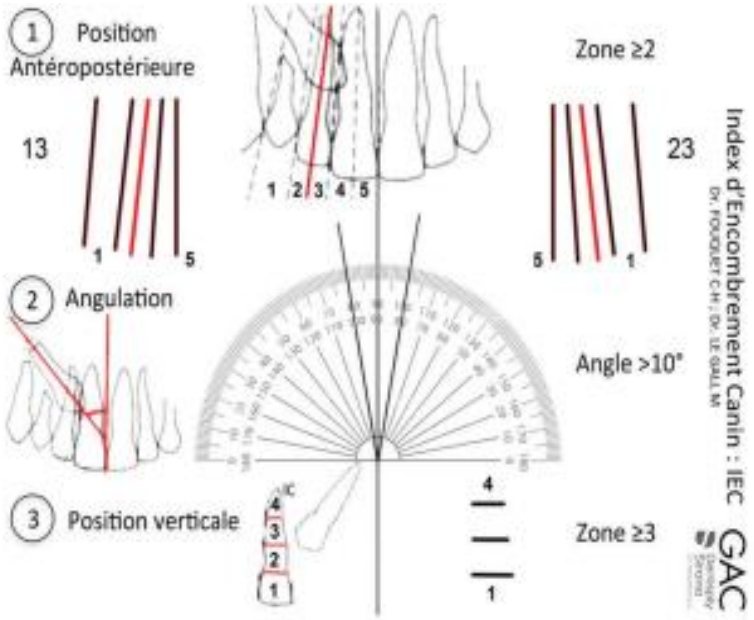

Figure 36 : calque de l'Index d'Encombrement Canin (I.E.C.). [88]

La somme de ces trois mesures nous donne un score qui est d'autant plus important que le risque d'inclusion est élevé. Si le score est supérieur ou égal à 15, l'extraction de la canine temporaire est alors indiquée afin d'améliorer le repositionnement spatial spontané de la canine permanente.

5-2-Mise en œuvre :

5-2-1-Critères de jugements :

Les 3 critères de jugements principaux visent à évaluer la position de la canine permanente maxillaire sur cliché panoramique :

- position antéropostérieure de la canine permanente : évaluée par rapport au grand axe de l'incisive latérale maxillaire ;
- angulation : mesurée par rapport au plan sagittal médian ;
- position verticale : évaluée par rapport à la racine de l'incisive centrale maxillaire.

Les critères de jugements secondaires évalués sont les suivants :

- inflammation du sac péricoronaire de la canine permanente ;
- rendez-vous manqué avec l'incisive latérale ;
- rhizalyse de la canine temporaire.

5-2-2-Méthode d'évaluation :

Méthode conventionnelle de mise en œuvre :

5-2-2-1-Evaluation de la position antéropostérieure de la canine permanente maxillaire :

- tracé du grand axe de l'incisive latérale ;
- tracé de la tangente au bord mésial de l'incisive latérale ;
- tracé de la tangente au bord distal de l'incisive latérale ;
- tracé de la tangente au bord distal de la canine temporaire ;
- tracé du grand axe de l'incisive centrale. [88]

Ces 5 segments déterminent 5 zones numérotées de 1 à 5 de la zone la plus distale à la zone la plus mésiale. La zone 1 est la plus favorable à l'évolution de la canine, la zone 5 la moins favorable. Dans le cas illustré su dessus, la 23 se situe en zone 3, donc le score est de 3. [88]

5-2-2-2-Mesure de l'angulation de la canine permanente maxillaire :

Tracé du plan sagittal médian passant par la crista-galli et la suture inter maxillaire, tracé du grand axe de la canine.

On réalise ensuite la mesure de l'angle supérieur déterminée par ces 2 droites. Plus la valeur de l'angle augmente, plus la position de la canine est défavorable.

Dans le cas présenté, la 23 présente une angulation de 13° donc le score est de 13. [88]

5-2-2-3-Evaluation de la position verticale de la canine permanente maxillaire:

Détermination à partir de la jonction émail/cément de l'incisive centrale de 3 segments radiculaires de hauteurs équivalentes.

Ces 3 segments déterminent 4 zones de 1 à 4, de la zone la plus occlusale (la zone 4 est coronaire) à la plus apicale. [88]

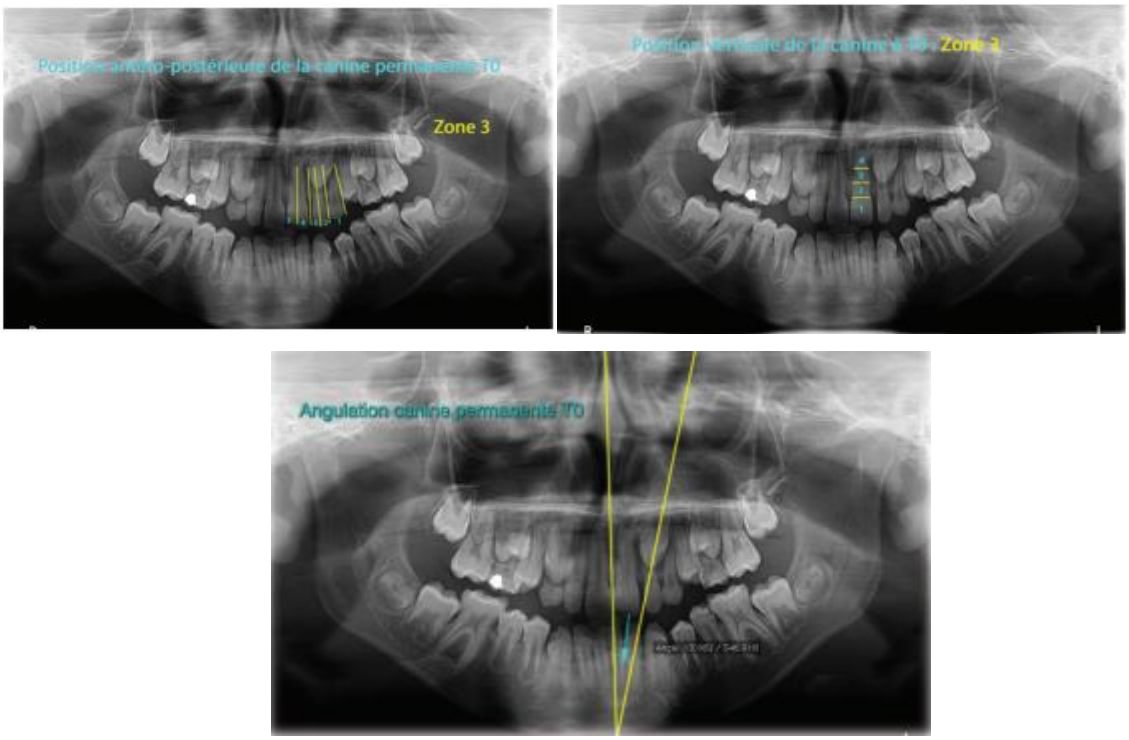

Figure 37 : évaluation des 3 critères de jugement principaux. [88]

8- Conséquences de l'inclusion :

La canine incluse peut rester asymptomatique sans provoquer aucun effet secondaire, comme elle peut entraîner de graves séquelles. Ce sont des cas considérés par les orthodontistes comme étant difficiles à traiter de fait de la longue durée du traitement, nécessitant souvent une investigation radiologique plus poussée etdu pronostic qui est défavorable .

Différents auteurs [89-91] ont suggéré des conséquences possibles d'une inclusion canine, Resti et Coll. [92] ont décrit un cas d'obstruction du canal nasolacrymal suite à la jonction voméro-septale, obstruant partiellement la cavité nasale droite avec une dévitalisation du septum nasal. Selon Shafer[93], laisser les canines incluses peut entraîner des séquelles graves telles : le déplacement des dents adjacentes, diminution de la longueur d'arcade, formation de kystes, infections, un sourire inesthétique associée à la persistance des canines primaires, une douleur récurrente.

Mais le problème le plus couramment causé par les canines incluses est la résorption des racines des incisives latérales adjacentes pouvant atteindre les centrales avec ou sans perte de la vitalité dentaire. De même pour les racines prémolaires qui peuvent être résorbées par l'éruption canine mais c'est plus rare. [94-96]

Chapitre IV

Démarche diagnostique

1-Diagnostic positif :

1-1-Examen clinique :

La canine maxillaire fait son éruption entre 11 et 12 ans, avec une variabilité individuelle de 3 à 4 ans. Du fait de son trajet d'éruption, les bosses canines sont généralement palpables dans le vestibule vers l'âge de 10-11ans. Ainsi, l'absence ou une anomalie (symétrique ou asymétrique) de voussure au niveau vestibulaire à cet âge-là doit laisser suspecter une inclusion canine. De même la présence d'une voussure palatine peut indiquer une inclusion palatine de la canine.

Figure 38 : Voussure vestibulaire. [76]

Figure 39 : Voussure palatine. [76]

Par ailleurs, l'observation de l'angulation des dents adjacentes peut informer le praticien sur la position de la canine. Une fois l'examen clinique réalisé, un examen radiologique complémentaire peut être prescrit pour confirmer ou non l'inclusion. [53]

1-2-Examens complémentaires :

1-2-1-Moulages :

L'examen des moulages nous informe sur la forme d'arcade, les symétries transversale et sagittale, le diamètre inter canin, la morphologie et la position des latérales, la dysharmonie dent dentaire, la dysharmonie dent maxillaire, les largeurs antérieur et postérieure, la longueur antérieure des arcades. [18]

1-2-2-Examens radiographiques :

1-2-2-1-Techniques radiographiques en 2D :

1-2-2-1-1-Panoramique dentaire ou orthopantomogramme :

La radiographie panoramique est l'examen de référence pour le dépistage des dents incluses. Elle offre une vue d'ensemble du maxillaire, de la mandibule, des procès alvéolaires, des dents, des fosses nasales et des sinus maxillaires. Elle permet une évaluation d'ensemble du système dentaire et de ses anomalies et de la morphologie des dents (anomalie de forme, courbure radiculaire, apex en crochet). Elle permet également d'observer la séquence et le trajet d'éruption, les agénésies, les dents surnuméraires, les inclusions, les dystopies, l'âge dentaire, les soins réalisés et ceux à effectuer.

En cas d'inclusion, elle est utile pour définir : La position de la dent (haute ou basse) et du germe qui vers huit ans se trouve au-dessus du niveau des apex des incisives latérales et du bord latéral de la cavité nasale, l'orientation générale de la dent, les rapports avec les dents et les structures anatomique voisines, le risque de transposition, l'intégrité radiculaire des dents voisines (seules les résorptions apicales seront mises en évidence avec certitude), la largeur des fosses nasales et la largeur inter canine. [97, 98]

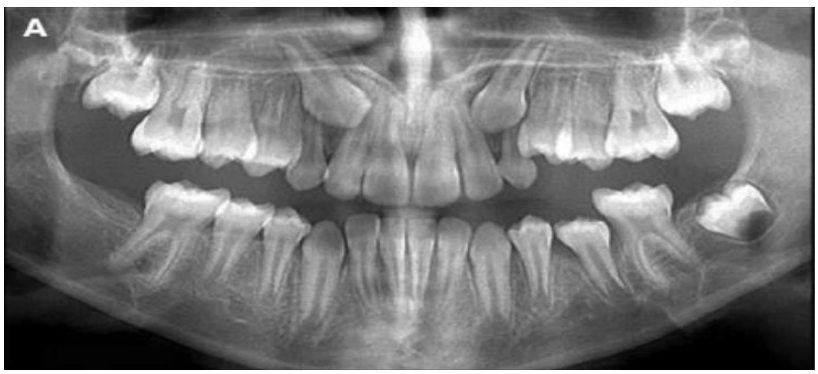

Figure 40 : Panoramique dentaire montre l'inclusion des canines maxillaires. [31]

1-2-2-1-2- Les clichés rétro-alvéolaires :

Les clichés rétro-alvéolaires, réalisés selon la technique des plans parallèles à l'aide d'un long cône, donnent des images très précises qui permettent d'évaluer dans le sens vertical et dans le sens mésiodistal les rapports de la canine avec les dents de l'arcade.

La superposition radiologique de la couronne de la canine et de la racine de l'incisive latérale sur la radiographie centrée est pour Bassigny un signe pathognomonique de l'inclusion ultérieure de la canine. [17]

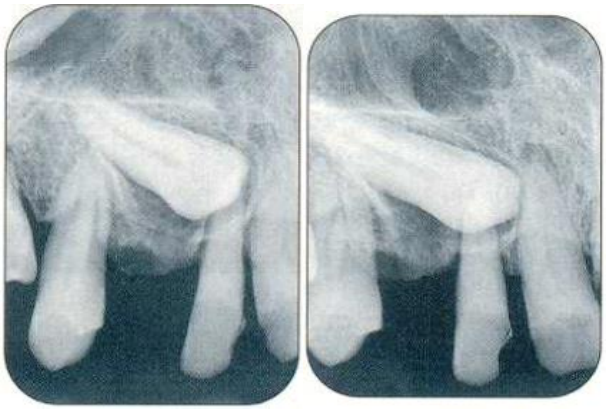

Figure 41 : Cliché rétro alvéolaire avec une incidence distocentrique. [17]

Figure 42 : Cliché rétro alvéolaire avec une incidence orthocentrique. [17]

Pordes, Ewan et Clark ont mis au point une technique basée sur l'angulation du faisceau de rayons X permettant d'obtenir des informations quant à la position de la dent incluse dans le sens vestibulo-palatin. Ainsi, deux clichés rétro alvéolaires successifs sont réalisés, l'un avec une incidence mésiale et l'autre avec une incidence distale.

Si, sur le deuxième cliché, la dent semble se déplacer dans le même sens que le générateur alors elle est palatine. Au contraire, si la dent semble se déplacer dans le sens opposé alors la canine est en position vestibulaire. [99]

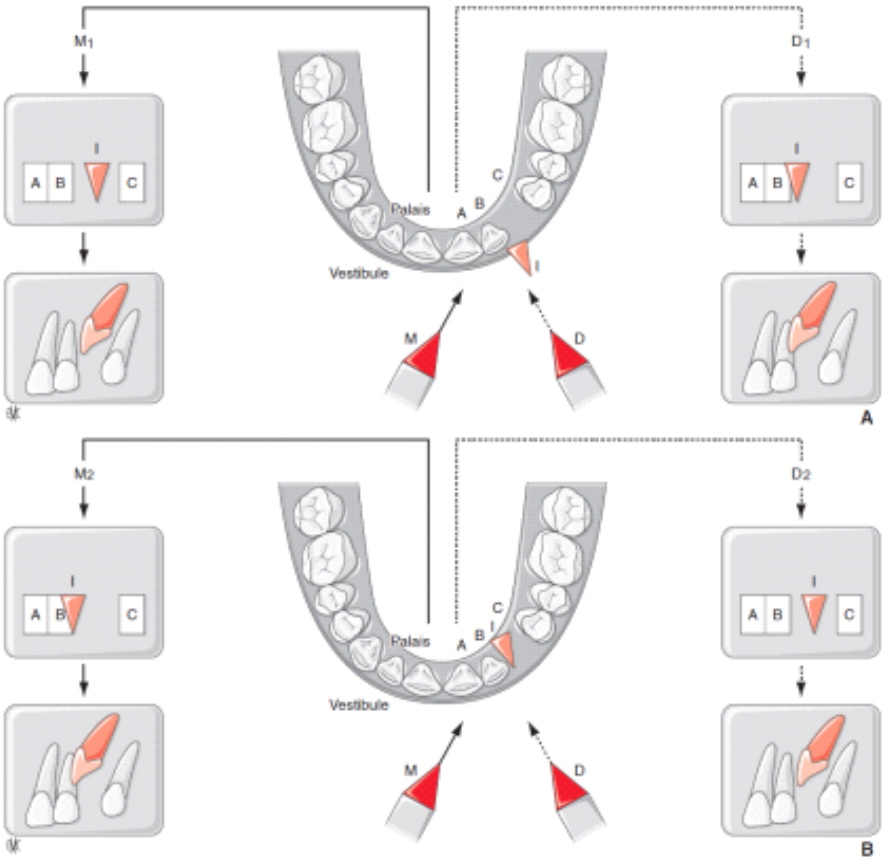

Figure 43 : Méthode de Pordes, Ewan et Clark. [99]

Cette méthode est néanmoins insuffisante pour localiser avec précision la canine incluse et déterminer ses rapports avec les structures adjacentes. Elle est de moins en moins utilisée.

1-2-2-1-3-Les clichés occlusaux :

Ce type de film dentaire (format 57 x 76 mm) est très facile à utiliser chez le jeune enfant car l'étroitesse de la voûte palatine ne se prête pas toujours au positionnement d'un film rétro alvéolaire.

Le film est placé entre les arcades en occlusion. Pour le maxillaire, la feuille de plomb se trouve contre les dents mandibulaires alors que le tube radiogène est centré sur l'épine nasale antérieure de façon à obtenir un angle de 80° avec le plan du film.

C'est un examen complémentaire du précédent car il procure la troisième dimension horizontale. [18]

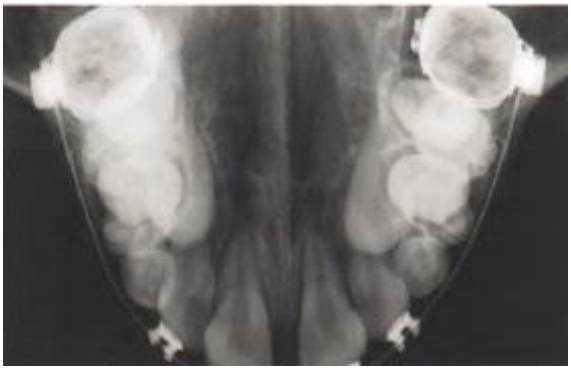

Figure 44 : Cliché occlusal montre que la 13 et la 23 se situent à l'intérieur de l'arcade dentaire. [18]

1-2-2-1-4-Radiographie tangentielle de DEPLAGNE :

Le film est placé verticalement contre le sillon naso-génien du côté opposé à l'inclusion. Le rayon incident perpendiculaire à l'axe du film sera tangent au maxillaire. Cette méthode permet un repérage précis, notamment des canines palatines lorsqu'elles sont situées en arrière des apex. [100]

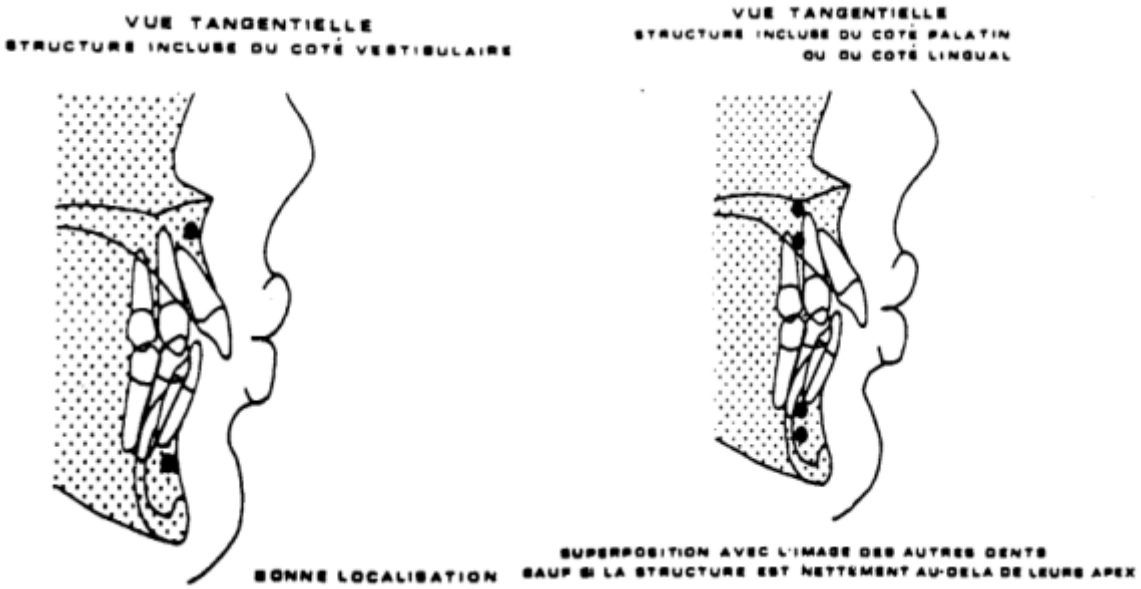

Figure 45: Radiographies tangentielles (Garcias M., 1978). [28]

1-2-2-1-5-Téléradiographie :

Les téléradiographies de face et de profil prescrites en ODF apportent des orientations complémentaires sur la topographie de la (ou des) canine(s) incluse(s). [101]

-Téléradiographie de profil :

Cet examen de routine, pour l'orthodontiste, permet de visualiser la position, la direction et la hauteur d'inclusion dans le sens sagittal et antéropostérieur de la canine incluse, ainsi de lever le doute sur une éventuelle agénésie -évènement rare-. C'est entre 8 et 9 ans que cet examen est utile, la canine est facilement visible. [18]

Il permet de déterminer dans le plan sagittal l'inclinaison de la canine par rapport au plan palatin (PE). Lorsque l'angle formé par l'intersection de l'axe longitudinal de la canine (LA) et le plan palatin (PE) est inférieur à 45°, le pronostic pour la mise en place dans l'arcade doit être considéré comme étant défavorable (Ericsonet Kurol). [76]

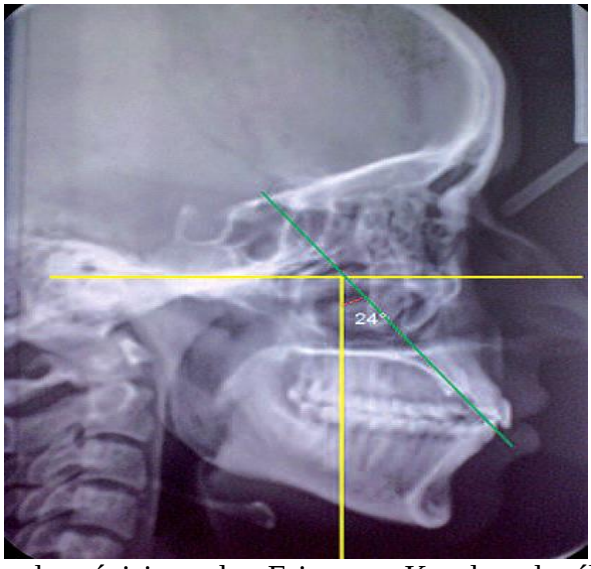

Figure 46 : Moyen de prévision selon Ericson et Kurol sur la téléradiographie de profil. [76]

Cependant, la superposition des structures des hémi-arcades droite et gauche limite la précision des images. Ceci est encore plus vrai lorsqu'on est face à une inclusion bilatérale des canines. [102]

-Téléradiographie de face :

Cet examen donne une idée sur la position médio-latérale de la canine par rapport à une ligne joignant les points sous-orbitaires. Cette méthode est plutôt intéressante pour établir un pronostic par rapport au traitement. Toutefois, elle donne une idée sur la position de la canine dans le sens horizontal et ses rapports avec les apex des incisives. [102]

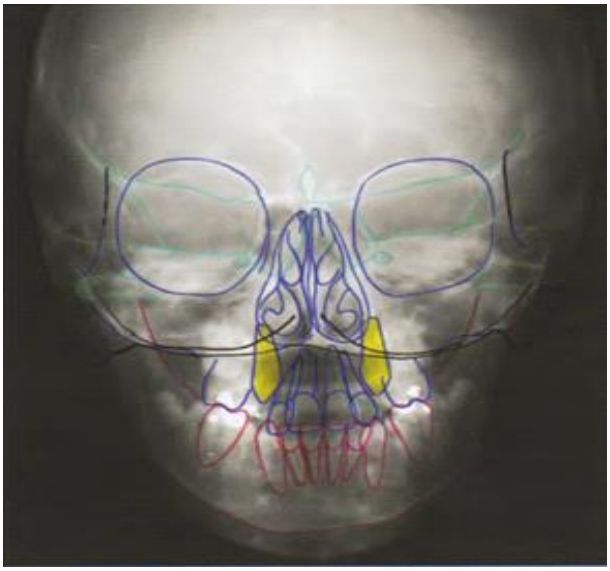

Figure 47 : Téléradiographie frontale. Les axes canins de 13 et 23 sont parfaitement verticaux. [18]

1-2-2-1-6- Limites de la radiographie conventionnelle **:**

Bien que certains clichés radiographiques en 2D, ou leur association, permettent de connaître la localisation de la dent incluse dans le sens antéropostérieur, il lui manque la précision nécessitant la multiplication des incidences. [103]

La radiographie 2D souffre de problèmes de distorsion de l'image, d'agrandissement et de la présence de superpositions. [99]

Une étude a montré que la sensibilité diagnostique de la radiologie conventionnelle était peu élevée pour la détection de résorptions des dents adjacentes. [53]

Selon Becker et coll. de nombreux échecs sont dus à une mauvaise appréciation de la localisation de la canine incluse et de ses rapports avec les racines des dents adjacentes. [99]

Lorsque la radiographie 2D ne permet pas de déterminer avec précision la position vestibulo-palatine de la dent incluse, il y a un risque que le chirurgien aborde l'intervention dans une zone ne correspondant pas au site où se situe la dent incluse. [103]

1-2-2-2- Techniques radiographiques en 3D :

La canine incluse blottie dans la mince paroi séparant les fosses nasales du sinus est difficile à placer par rapport à l'os sans vision tridimensionnelle.

Les radios (péri apicale, panoramique) sont des techniques bidimensionnelles conventionnelles avec des distorsions d'images qui rendent aléatoires les mesures

quantitatives, ce qui amène à compléter le dossier par des techniques tridimensionnelles comme le CT scan (Computer Tomography) ou le Cône Beam Computed Tomography (CBCT) qui augmentent significativement la détection de la résorption radiculaire par élimination du flou et du chevauchement des autres dents. [104]

1-2-2-2-1-Scanner :

Le scanner est un examen d'imagerie qui utilise les rayons X comme la radiologie traditionnelle. Il permet d'obtenir des images en coupes, d'épaisseur variable adaptée à la structure à étudier. [105]

Il repose sur l'absorption différentielle du rayonnement par lesdiverses structures ; le rayonnement est converti en signalélectrique, lui-même transformé en une information numérisée par conversion analogique digitale. Cette information estensuite traitée par ordinateur donnant une image constituéede multiples carrés, les pixels, qui sont représentés selon leur densité par différentes valeurs de gris, allant du noir au blanc.

On réalise, au niveau du maxillaire, de fines coupes axiales parallèles au palais osseux ; les documents sont fournis engrandeur réelle, ce qui permet une étude et des mesuresdirectes sur les clichés :

- localisation très précise de la dent incluse ;
-visualisation des rapports anatomiques des structures de voisinage ;
- localisation d'un obstacle (odontome, dent surnuméraire...);
-suspicion de séquelles sur les dents adjacentes (rhizalyse) ;
-morphologie de la dent incluse (coudures ou crochetsapicaux) ;
-établissement du bilan osseux, d'anomalies associées (kyste). [100]

Grâce aux logiciels modernes de reconstruction, à partir descoupes réalisées dans les trois plans de l'espace, nous allonsobtenir des reconstitutions tridimensionnelles. Ces images vont permettre d'étudier la position des dentsincluses et leurs rapports avec les structures anatomiquesvoisines sous tous les angles souhaités ainsi que de réaliser desmesures de distance entre les diverses structures. [100]

Certains logiciels permettent même de déterminer sur la scène 3D l'axe de traction optimal, ainsi que le point précis de collage de l'attache pour l'obtenir. [69]

En plus de l'intérêt médical évident de ce type d'imagerie, les reconstitutions tridimensionnelles fournissent au praticien un support de communication simple et didactique. [100]

Le recours systématique à ce type d'examens complémentaires très performants mais coûteux est inutile dans la majorité des situations cliniques.[69]

Figure 48 : A, C. Reconstitution 3D occlusale ; 13 en inclusion palatine.
B. Coupe native horizontale, localisation palatine de l'inclusion (docteur Vincent Berger). [100]

1-2-2-2-2- Le cône beam :

Le Cône Beam Computed Tomography (ou CBCT) est une technique de radiographie numérisée introduite en dentisterie en 1998 en Europe. [106]

Il repose sur un générateur de rayons X qui émet un faisceau de forme conique traversant l'objet à explorer avant d'être analysé après atténuation par un système de détection. Le tube à rayons X et la surface du détecteur sont solidaires et alignés. Ils réalisent autour du sujet une rotation qui peut être partielle ou complète (de 180° à 360°) et qui permet d'acquérir des données numériques selon différents angles.

Ces données sont ensuite transmises à un ordinateur pour reconstruction volumique à partir de l'ensemble des projections 2D enregistrées.

Le Cône Beam travaille avec un faisceau ouvert, conique, ce qui lui permet en une seule révolution de balayer l'ensemble du volume à radiographier, réduisant ainsi les doses d'irradiation. [107]

Apports du cône beam dans l'étude d'une canine incluse :

-Recherche de contacts avec les portions radiculairesdes incisives latérales ou centrales ;

- Proximité de la portion apicale avec le plancherdes fosses nasales ou encore du processus antérieur du sinus maxillaire ;

- Analyse de la morphologie radiculaire (nombre deracines, courbures ou dilacérations radiculaires) ;

-Recherche d'éventuelles résorptions radiculaires au niveau des dents voisines ;

-Analyse de la régularité de l'espace ligamentaireparodontal ; une disparition partielle de la radioclartéligamentaire peut suggérer un processusd'ankylose ; [108]

-Taille du follicule ;

-Distance intercanine (si insuffisante, éventuelles dystopies des incisives) ;

-Largeur des fosses nasales ;

-Prévision du chemin d'éruption, largeur alvéolaire, état osseux parodontal. [109]

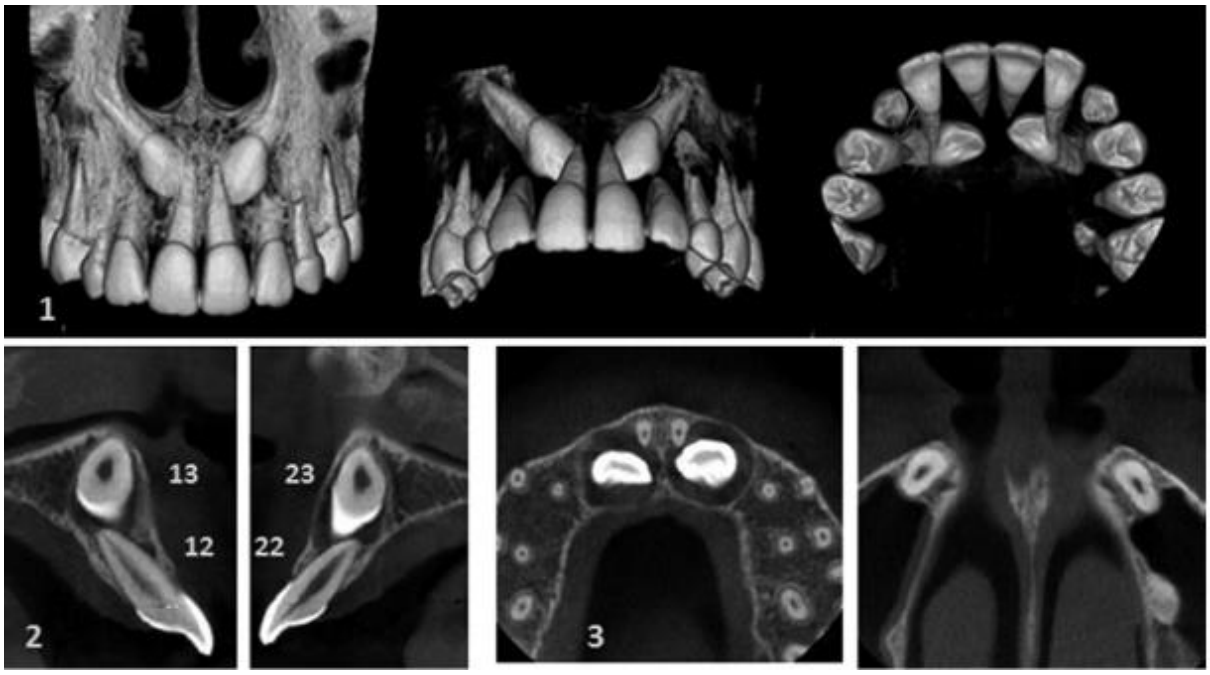

Figure 49: Inclusion de 13 et 23, les couronnes sont palatines par rapport aux racines de 11 et 21 mais vestibuléespar rapport à celles de 12 et 22 ainsi en palatino-version apicale par l'appui des couronnes des canines.
1 : CB reconstruction 3D avec seuillage ; 2 : verticale droite et gauche ; 3 : axiale. [110]

Dans les recommandations de bonne pratique sur les canines incluses, la SFSCMFCOmentionne en 2015 :

« L'analyse tridimensionnelle peut être recommandée afin d'améliorer la localisation de ladent incluse, l'évaluation de la sévérité de l'inclusion et de la complexité du traitement et afin de mieux visualiser les structures associées (notamment la résorption des dents adjacentes).
Le Cône Beam peut alors être proposé pour améliorer la prise en charge du patient.
« Le groupe de travail précise que le Cône Beam, lorsqu'il est accessible, peut être directement proposé en substitution aux examens radiologiques conventionnels lorsque, en regard des règles de radioprotection, il présente une irradiation inférieure à ces derniers ». [111]

Les performances techniques du CBCT en termes de qualité d'image, précision de la localisation de la dent incluse dans les 3 dimensions, évaluation de la résorption radiculaire des dents adjacentes, ont été mises en évidence dans plusieurs études. L'analyse comparative par 11 évaluateurs, de 60 clichés panoramiques versus CBCT (2 groupes avec 2 appareils CBCT différents), a mis en évidence des différences significatives pour la largeur de la couronne de la canine et son angulation par rapport au plan occlusal ($p < 0.001$) ainsi que pour la localisation de la canine ($p = 0.0074$ et $p = 0.0008$) et la détection de résorption sur les dents adjacentes ($p = 0.0201$ et $p < 0.001$). Les auteurs concluaient que la sensibilité du CBCT était supérieure à celle de la radiographie 2D pour localiser la canine et identifier les résorptions radiculaires sur les dents voisines.

Une première étude comparant les diagnostics et plans de traitement (25 canines évaluées par7 universitaires) établis avec des radiographies conventionnelles versus CBCT, a mis en évidence des différences significatives entre les évaluateurs et ce, en faveur du CBCT. Une absence d'accord était observée pour l'évaluation de la position mésio-distale de la pointecuspidienne et la position vestibulo-palatine (respectivement 21 % et 16 % de désaccord) etpour l'évaluation de la résorption radiculaire (36 % de désaccord). Pour les plans de traitement, 27 % étaient modifiés après l'examen des images obtenues avec le CBCT ($p=0.035$).

Soixante-quatre canines incluses chez des patients référés pour une approche chirurgicale ont été évaluées par 6 observateurs, avec l'imagerie CBCT versus 2D. Cette étude prospective a montré que le niveau de confiance des cliniciens était significativement plus élevé (96,3 % versus 61,9 % $p=0.001$) avec le CBCT.

Les orthodontistes ont estimé l'apport des données obtenues conventionnellement insuffisant dans 22,5 % versus 1,3 % pour les données obtenues avec le CBCT et ont demandé des radiographies complémentaires dans 63 % des cas pour la radiographie conventionnelle et 0,5% pour le CBCT.

Tableau V : canine incluse : planification du traitement/bénéfices thérapeutiques CBCT vs 2D. [111]

Auteur Année	N canine 2D vs CBCT Modalités	Résultats
Haney 2010	N: 25 Panoramique + occlusale + 2 radios péri-apicales vs Hitachi MercuRay® 7 opérateurs ; 2 sets	Choix de traitement Différence significative entre 2 et 3D : p <0.0001 Changement de plan de traitement pour 27% des dents: p=0.035 Accord inter-observateur¶ Plan de traitement ortho 0.72 Plan de traitement ortho (récupération) 0.75 Plan de traitement ortho (extraction) 0.81 Accord total pour 36% des dents Choix du vecteur de récupération p=0.0001 Nombre de vecteurs de récupération 0.54 Vecteur de récupération initial 0.47 Accord total pour 12% Demande de radio complémentaire p = 0.0016 Confiance dans le diagnostic (score) 8.6 vs 9.4 Confiance dans le plan de traitement 8.6 vs 9.2
Alqerban 2014	N : 64 Panoramique + téléradio de profil + modèles plâtre Vs 3D Accuitomo 170® 4 observateurs ; 2 sets	Choix de traitement Pas de traitement squelettique : 73.75% vs 79.38 NS Modification orthopédique croissance 23.75% vs 17.50 % Chirurgie orthognatique 2.50% vs 3.13% Nombre de méthodes interceptives 20.63% vs 18.75% NS Pas d'extraction 71.88% vs 73.83% NS Pas de chirurgie 50.39% vs 51.95% NS Niveau de confiance élevé : 61.9% vs 96.3 p<0.0001 Appréciation niveau de traitement simple 23.13% vs 42.50% p<0.0008 Demande de radio complémentaire 63.1% vs 0.63 p = 0.0001

Les auteurs ont conclu que le CBCT améliore le diagnostic des canines incluses sévères et améliore le taux de succès dans les cas les plus difficiles, taux comparable à celui obtenu pour des cas simples évalués avec l'imagerie 2D. Le CBCT peut également modifierle traitement, voire améliorer les résultats de la chirurgie.

L'inclinaison de la canine visible sur la radiographie panoramique était le facteur influençant la proposition thérapeutique. Les différences obtenues entre les 2 typesd'imagerieont conduit les auteurs à préconiser l'utilisation du CBCT, en plus de la radiographie panoramique, pour améliorer le diagnostic et la planification du traitement dansles cas où l'inclinaison de la canine par rapport à la ligne médiane perpendiculaire dépassait30°, pour des canines dilacérées et pour des résorptions des dents voisines. [111]

Les données dosimétriques les plus récentes rapportées dans des RBP, dans une méta-analyseet dans des études menées en orthodontiemontrent que la dose délivrée parles appareils CBCT est, avec des protocoles standards, inférieure à celle du scanner.
Des données montrent toutefois une réduction des doses avec des protocoles « low dose ». [111]

Tableau VI : Dosimétrie comparative(µSv). [111]

Technique d'imagerie	AAOM[1] 2013	UK[2] 2015	Ludlow 2015[3] Tous protocoles confondus Adulte	Enfant	Ludlow protocoles low dose Adulte	Enfant	Etudes[4-7] spécifiques en orthodontie
Scanner max-mand		250-1400					429.7
CBCT FOV<10	60	10-670	84	103	13.8	48/10	
CBCT FOV : 10-15			177	175	60/12		50-90.99
CBCT FOV >15	83	30-1100	212	175	72/18	74/15	134.2 (17 cm) - 208.9 (22cm)

Tableau VII: Recommandations de bonne pratique. [111]

Commission Européenne 2012	AAOMR 2013	
	Difficulté du traitement	
Pour l'évaluation localisée d'une dent incluse (voire la résorption d'une dent adjacente), le CBCT doit être préféré au scanner plus irradiant.	Prétraitement Léger	FOV_s probablement indiqué
	Modéré	FOV_s probablement indiqué
	Sévère	FOV_s probablement indiqué
Pour l'évaluation localisée d'une dent incluse (voire la résorption d'une dent adjacente), le CBCT peut être indiqué lorsque la radiographie de référence conventionnelle (moins irradiante) ne fournit pas des informations adéquates.	Durant traitement	FOV_s potentiellement indiqué
	Après traitement	FOV_s probablement non indiqué

FOV: Field Of View; s: small, m: medium, l: large

1-2-2-3-Risque et irradiation en odontologie :

Pour expliciter le risque lié aux rayonnements ionisants, il est nécessaire de le comparer à un référentiel connu et pratique. Il est ainsi proposé d'exprimer ce risque en nombre de jours de vies perdues et de le rapporter aux risques issus de différentes activités humaines. [112]

Tableau VIII : Doses efficaces, risque théorique de cancer létal et équivalent en termes d'exposition naturelle pour les techniques d'imagerie conventionnelle et le scanner médical. [107]

Type d'examen	Dose efficace (E en µSv)	Risque théorique (cancer létal / million)	Exposition naturelle
2D : radiographie intrabuccale	1 à 8	< 0,5	< 1,5 jour
2D : bilan rétroalvéolaire (20 films)	30 à 150	< 8	< 23 jours
2D : cliché occlusal maxillaire	8	< 0,5	< 1,5 jour
2D : radiographie panoramique	4 à 30	< 2	< 5 jours
2D : radiographie céphalométrique	2 à 3	< 1	< 0,5 jour
3D : scanner médical	280 à 1410	< 120	< 216 jours

Les doses délivrées par les clichés intra buccaux et céphalométriques sont faibles, habituellement équivalentes à moins d'une journée d'exposition naturelle. Les doses délivrées par le panoramique sont plus variables. Mais même celles qui se situent dans la fourchette haute sont équivalentes à quelques jours d'irradiation naturelle ou à une radiographie du thorax.

Les doses de rayonnement (et donc les risques) de la TVFC dentaires sont généralement plus élevées que la radiographie dentaire classique (intra buccale et panoramique), mais largement inférieures au scanner médical. [107]

1-2-2-4-Principe et radioprotection :

Les mesures de radioprotection visent à protéger le patient des expositions aux rayonnements ionisants mais aussi le praticien et son personnel qui doivent s'exposer à minima. Ainsi, le praticien devra être "radio protecteur" pour ses patients et son assistante et "radioprotégé" pour lui-même.

Les notions de bases de l'imagerie reposent sur trois principes introduits par les recommandations de la commission internationale de protection radiologique [CIPR] [113, 114]

Le principe de justification : C'est l'opération établissant le bénéfice net d'un examen par rapport au préjudice potentiel, ce qui veut dire qu'aucune pratique impliquant une exposition aux rayonnements ionisants ne doit être adoptée à moins qu'elle n'apporte un avantage suffisant, par rapport au détriment qu'elle induit et qu'aucune autre technique d'efficacité comparable comportant un moindre risque ne soit disponible. [115]

Le principe d'optimisation : Optimiser la dose d'exposition c'est, une fois que l'examen d'imagerie a été déclaré nécessaire, le réaliser au moindre coût radique, sans réduire la qualité de l'information diagnostique. La réglementation internationale repose sur le principe « aussi bas qu'il est raisonnablement possible » dit principe « ALARA » qui impose au praticien d'améliorer la qualité de l'image sans augmenter la dose. [115]

Le principe de limitation : L'exposition des individus doit être soumise à des limites de dose qui ont pour but d'assurer qu'aucun individu ne soit exposé à des risques radiologiques inacceptables dans le cadre normal des pratiques. [113]

Conformément aux principes de justification et de l'optimisation, le praticien devra se munir de tout ce qu'il a à sa disposition (connaissances, techniques et appareils). Ainsi pour le diagnostic radiologique des canines incluses maxillaires en vue de la localisation pré-chirurgical, le dentiste doit procéder comme suit ; la prise de clichés intrabuccaux (rétro-alvéolaire ou RA et mordu) pour apprécier la forme (de la racine et de la couronne), le stade d'évolution, ses rapports de proximité avec les dents adjacentes, la présence de kyste , la présence d'odontomes et enfin avoir un aperçu de l'environnement osseux (réduit avec les techniques intra-buccales) de la canine incluse. A l'aide du cliché occlusale prédire la position vestibulaire ou palatine. Ces clichés s'avèrent très insuffisant au regard du manque de certaines informations dont la vision réduite de l'environnement de l'inclusion et l'orientation de son grand axe, aussi vis-à-vis de la loi ces clichés n'ont pas un caractère légal. Ce qui impose l'examen à l'ortopantomographe ou panoramique dentaire. Cet examen a un caractère légal et présente beaucoup d'avantages, dont les inconvénients des examens intra-buccaux et le début d'une location de la canines incluse maxillaire ainsi qu'une présomption de résorption radiculaire des incisives latérale et centrale (Ericson et Kurol, 1987 et 1988 ; Gavel V. et Dermaut L., 1999 ; Nagpal A. et Al., 2009). Le chirurgien pourrait en rester là dans son diagnostic mais l'OPT reste malgré tout insuffisant, il faut donc lui associer une radiographie en coupe ou sectorielle. Le cone-beam prend donc son importance grâce à ses possibilités de visions en 3D ainsi que ses coupes axiale, frontale et sagittale On pourrait passer directement

au cone-beam après l'investigation au cabinet dentaire (RA et mordu), mais il se pose le problème de la légalité de l'OPT bien que le CBCT en permet une reconstruction.[28]

Schéma récapitulatif du plan de traitement de la prise en charge radiologique pré-chirurgicale des canines incluses maxillaires :

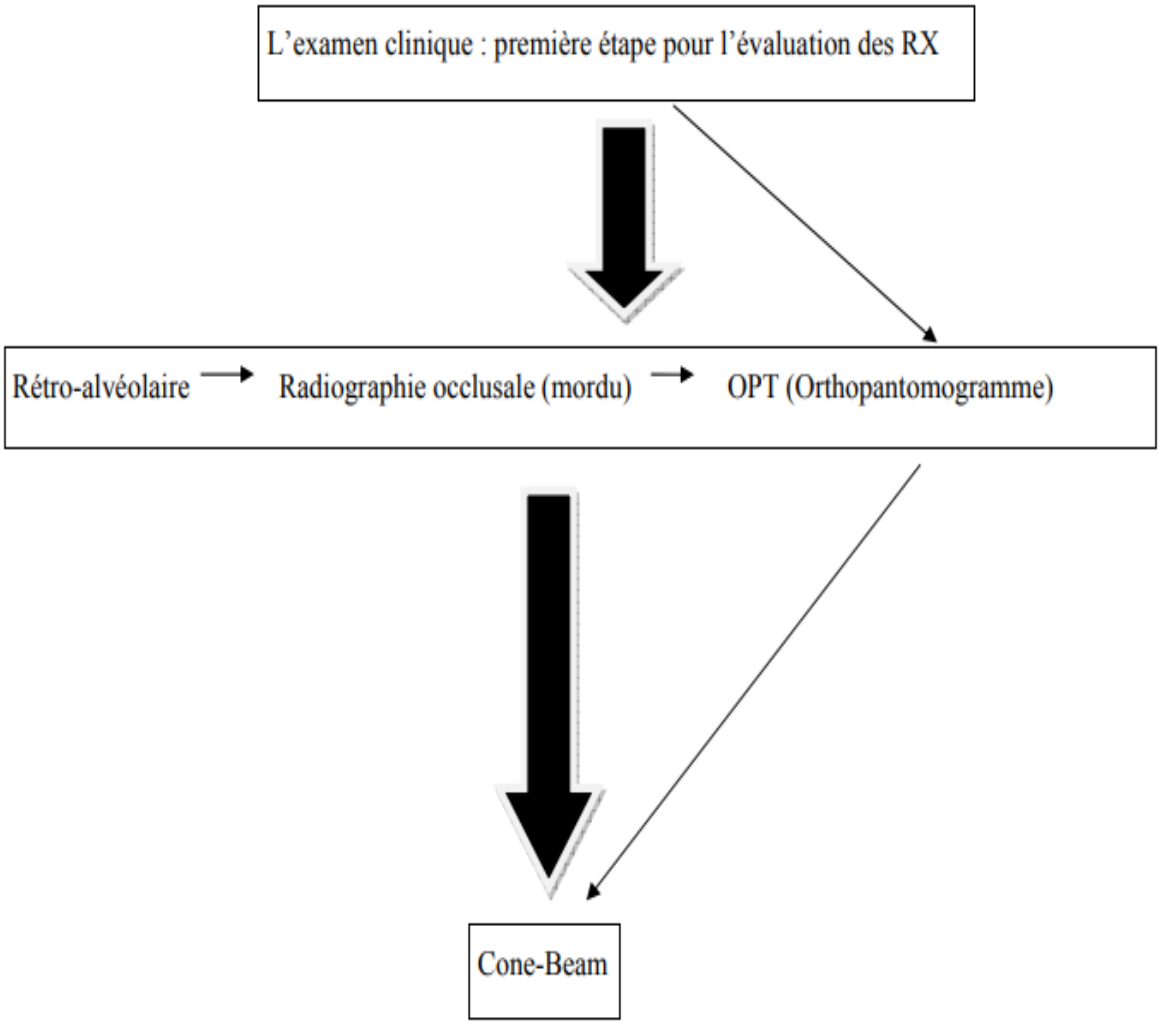

Figure 50 : Arbre décisionnel . [28]

2-Diagnostic différentiel :

L'inclusion peut être confondue avec plusieurs diagnostics. Le diagnostic positif fait appel à un examen clinique approfondi associé à des examens complémentaires radiologiques. Nous citerons les principaux :

- L'agénésie où la dent est absente à l'examen clinique et ne peut être observée à l'examen radiologique. [55]

- L'enclavement où la dent est invisible à l'examen clinique mais les examens radiologiques montrent une communication du sac folliculaire avec le milieu intra-buccal.

- Le retard d'évolution qui concerne en général l'ensemble de l'arcade et qui est estimé par l'âge dentaire. Ce dernier est évalué via le stade radiculaire. [55]

- Une avulsion iatrogène. [55]

Chapitre V
Le traitement

Après avoir diagnostiqué l'inclusion de la canine, il faut bien choisir le type du traitement car il ne faut pas compter sur l'éruption spontanée de la dent incluse. Les différents points du plan de traitement doivent être expliqués au patient ainsi que les problèmes éventuels qui pourront être rencontrés ; ceci permettant de participer au consentement éclairé du patient.

1-L'abstention thérapeutique et surveillance :

Imposé par le patient qui refuse le traitement. Cela concerne davantage le patient adulte chez lequel cette découverte est fortuite, tardive et sans symptomatologie.
L'arsenal diagnostic et thérapeutique est alors proposé au patient, comprenant bien souvent une phase orthodontique pré et post opératoire. Le patient adulte réagit bien souvent avec incompréhension face à ce traitement long et coûteux, obligeant une implication rigoureuse, dont il ne ressent pas le besoin.

Chez l'enfant, les parents s'engagent avec plus de facilité dans ce type de thérapeutique pluridisciplinaire. [116]

Cette décision peut aussi venir du chirurgien-dentiste lors de la découverte de la dent incluse s'il estime que :
- Il sera impossible de mettre la dent sur arcade à cause d'une éventuelle ankylose ;
- La dent est asymptomatique, ne présentant aucune pathologie infectieuse ou tumorale ; [117]
-L'extraction de la canine est trop délabrante d'un point de vue osseux et potentiellement dangereuse au niveau des dents adjacentes ; [71]
-Il y a absence de signes de résorption radiculaire des dents adjacentes ;
- l'occlusion et l'esthétique sont acceptables avec la première prémolaire en place de la canine ou bon pronostic de la canine temporaire ;
- Il y a une possibilité de suivi régulier ; [99]
- Le patient présente une contre-indication médicale à mettre en place une thérapeutique. [117]

Dans le cas d'une abstention, la conduite à tenir est une surveillance annuelle régulière clinique et radiologique tous les 6 mois afin d'intercepter rapidement une pathologie évolutive. [71]

L'abstention- surveillance, bien qu'elle soit non négligeable compte tendu rapport bénéfice/risque face à certaine localisation de dent retenue, doit être considérée comme une réelle solution de compromis. [116]

2- Le traitement préventif :

Pour pallier cette problématique, la littérature contemporaine insiste sur l'importance de faire des campagnes de sensibilisation afin d'inciter les parents à consulter vers l'âge de 10 ans un orthodontiste pour un dépistage précoce. [55]

Si le diagnostic d'inclusion est précoce, on pourra mettre en place des thérapeutiques préventives entre 10-13 ans en denture mixte afin d'éviter que l'inclusion s'installe en denture jeune adulte. Il faut noter qu'avant l'âge de 10 ans, les trajets d'éruptions peuvent être soumis à des changements spontanés donc une simple surveillance clinique et radiologique tous les 6 mois est suffisante. Après 13 ans, l'orthodontiste devra avoir recours à un traitement curatif pour assurer la mise en place de la canine sur l'arcade. [71]

Quand l'orthodontiste dépiste précocement les signes d'un trajet éruptif ectopique –celui de la canine maxillaire en particulier -, il peut tenter de le prévenir ou de le corriger pour éviter ses conséquences défavorables. Les moyens à sa disposition sont essentiellement :

2-1-Avulsion de la canine temporaire :

L'avulsion de la dent temporaire permet de modifier le trajet d'éruption de la dent permanente car une dent en évolution se déplace dans le trajet de moindre résistance, et ainsi d'activer son éruption.

Selon Ericson et Kurol, l'extraction de la canine lactéale chez des enfants âgés de 10 à 13 ans et présentant une faible perte d'espace permet la mise en place spontanée dans 78 % des cas. Mais cela semble dépendre de la position de la canine permanente. [103]

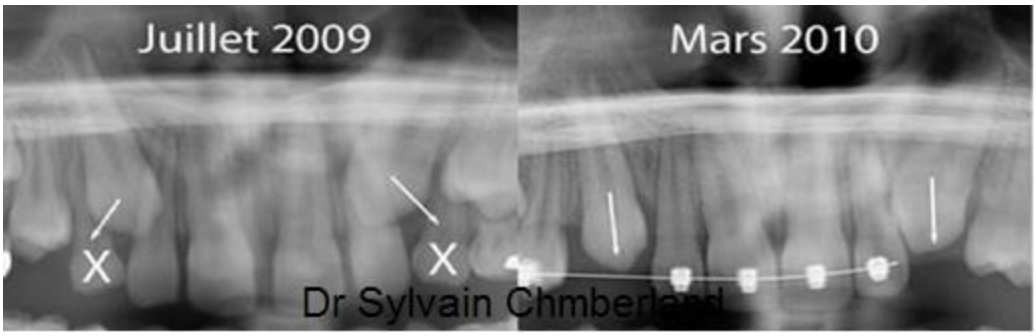

Figure 51 : Autocorrection des canines incluse. [118]

D'après POWER et SHORT, l'avulsion de la canine temporaire vers 10 ans va permettre d'éviter l'inclusion dans 68% des cas et améliore l'axe d'évolution dans 17% des cas complémentaires. [71]

Selon RICHARDSON et RUSSEL (2000), lorsque le risque d'inclusion de la canine est dépisté précocement (9-10 ans), l'extraction de la canine temporaire vers 10 ans permet d'éviter l'inclusion dans 68% des cas. [119]

En 2008, dans une étude de Baccetti et al. L'extraction de la canine temporaire améliore de manière significative le trajet d'éruption de la canine (62,5 %) par rapport à un groupe non traité (36 %) mais l'association de l'extraction avec une force extra-orale présente un taux de succès plus élevé (87,5 %). Le critère de réussite de l'étude est l'éruption complète de la canine, permettant de coller un bracket. [73]

L'extraction de la canine temporaire peut dans certains cas être associée à l'extraction de la première molaire temporaire pour accélérer l'évolution de la première prémolaire et libérer le lee-way permettant de faciliter l'éruption de la canine définitive. [117]

Les effets de ce traitement se manifestent entre 6 et 18 mois après l'extraction. Dans le cas où aucune modification n'est survenue, il faut envisager un traitement alternatif. [120]

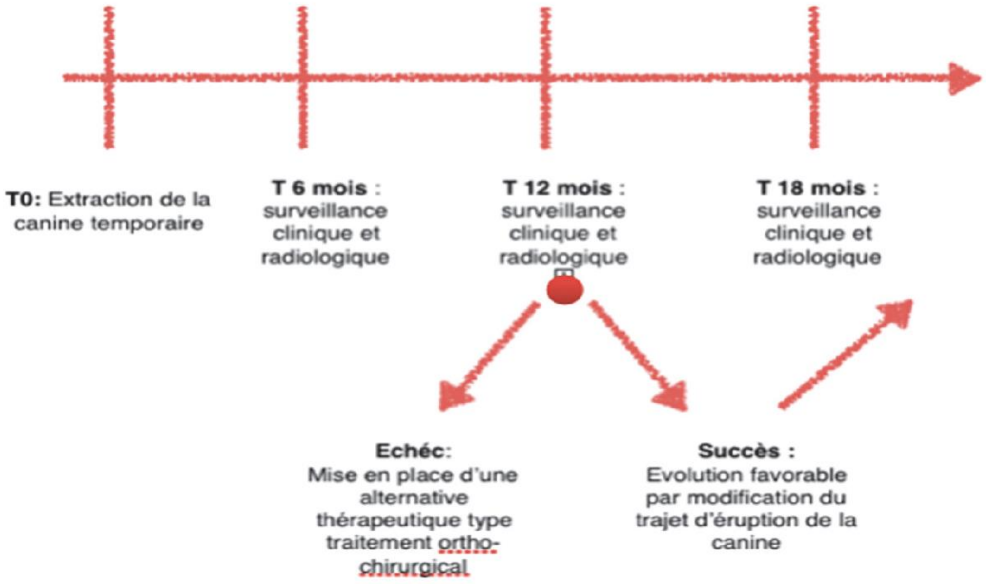

Figure 52 : Schéma illustrant la thérapeutique de mise en place d'une canine définitive par extraction de la canine temporaire. [71]

Cette solution présente de nombreux avantages par rapport à un traitement curatif :

- Faible douleur au cours du traitement ;
- Peu de signes d'inconforts perçus par le patient ;
- Faible coût financier ;
- Maintien de l'esthétique et préparation de l'arrivée d'une canine dans un parodonte sain. [71]

2-2-Maintien de l'espace dévolu à la dent incluse

La perte prématurée de la canine temporaire avant sa date normale d'exfoliation nécessite la mise en place d'un mainteneur d'espace afin de conserver l'espace nécessaire à l'éruption de la canine définitive et de lutter contre la dérive mésiale des secteurs postérieurs. [71]

Il existe plusieurs types de mainteneurs :

- Unitaires ou multiples ;
- Unilatéral (coiffe ou bague) ou bilatéral (arc de Nuance ou arc lingual) ;
- Fixe ou amovible (prothèse amovible).

Les deux méthodes ; extraction de la canine temporaire et maintien d'espace sont combinés lorsque l'espace sur l'arcade est suffisant pour l'éruption spontanée de la canine définitive dans un environnement favorable avant l'âge de 13 ans. [71]

2-3-Avulsion des dents surnuméraires et odontomes :

La présence d'odontomes, de dents surnuméraires, de dents temporaires persistantes ou de mésiodens nécessite un diagnostic et une prise en charge précoce afin de libérer le trajet d'éruption de la canine, de faciliter sa mise en place et d'éviter son inclusion. [71]

Un examen radiographique de dépistage systématique doit être envisagé vers l'âge de 9 ans, au cours de la première période de transition de la denture mixte, mais il est souhaitable que ces dents soient extraites plus précocement avant l'apparition des problèmes, dès qu'un retardd'éruption est soupçonné. [120]

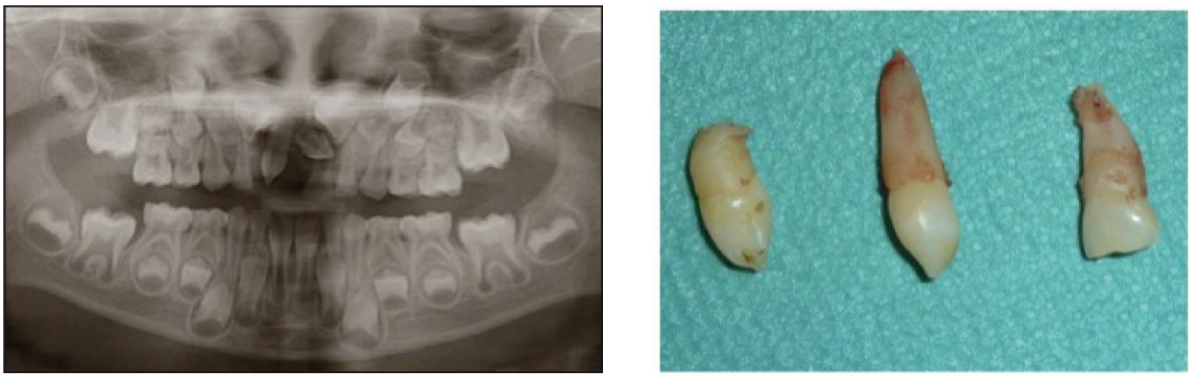

Figure 53 : Découverte fortuite sur une radiographie panoramique de deux dents surnuméraires coniques empêchant l'éruption des incisives centrales permanentes chez un patient âgé de 7 ans. [103]

Si de façon concomitante à l'avulsion de l'obstacle, le praticien réalise une expansion maxillaire rapide, on aura une éruption spontanée de la dent définitive dans les 6-7 mois dans 82% des cas et dans 39% des cas malgré un manque de place. [103]

Un diastème inter-incisif peut avoir des causes diverses ; une dent surnuméraire, un odontome, un mésiodens antérieur ou un frein labial médian hypertrophique ou fibreux. Ces causes pourraient être à l'origine de malpositions des incisives latérales avec des conséquences néfastes sur l'éruption des canines. [100]

La conduite à tenir consiste à réaliser un rapprochement des incisives par ablation chirurgicale de l'obstacle (dent surnuméraire, mésiodens ou odontome). [100]

Figure 54 : Photographie endo-buccale mettant en évidence un diastème inter-incisif supérieur à 4mm à l'origine de l'inclusion des canines maxillaires. [103]

2-4-Expansion transversale du maxillaire :

L'expansion prémaxillaire est une procédure orthodontique qui vise à élargir une mâchoire supérieure trop étroite, elle se fait durant la phase éruptive des incisives permanentes. Idéalement, l'expansion à l'aide d'un "appareil d'expansion" est faite en bas âge (dentition mixte) se révèle indispensable pour permettre un alignement dentaire incisif correct et stable avec un bon soutien de l'enveloppe faciale, des seuils narinaires, un élargissement indirect de l'orifice piriforme et un déplacement des germes des canines permanentes prévenant ainsi leur inclusion. [121, 18]

Les mécaniques d'expansion du maxillaire :

- Le Quadhélix : Dispositif d'expansion lent et continue, fixé sur deux bagues molaires ayant la forme d'un W. Ses branches latérales s'appuient sur les dents des secteurs latéraux de l'arcade supérieure, sa partie centrale effleure le palais, il élargit l'arcade maxillaire en poussant les dents vers les joues.

Si ce dispositif est mis en place précocement, l'expansion sera réalisée aussi bien sur l'arcade dentaire que sur la suture intermaxillaire.
L'expansion peut être sélective (juste antérieure, et/ou postérieure). Il permet également une dérotation des molaires récupérant ainsi 2mm de chaque côté de l'arcade.
L'un des avantages est qu'il ne nécessite pas la coopération des patients.
Son activation se fait tous les trois mois. [121, 122]

Figure 55**:**Quadhélix. [122]

- Le disjoncteur palatin : Dispositif d'expansion rapide, fixé sur les molaires supérieures, L'expansion se réalise en deux phases : L'expansion active par l'activation d'un vérin par le patient (coopération dépendante) ; et la phase de contention durant au moins trois mois pour permettre la calcification de l'espace d'expansion au niveau de la suture. [121, 18]

Figure 56 : Le disjoncteur palatin. [122]

Figure 57 : L'expansion palatine par un disjoncteur. [122]

2-5-Avancement du groupe incisif :

Un hypo développement des maxillaires dans le sens sagittal, diminution de la longueur d'arcade antérieure relevée par l'examen téléradiographie. Amener à devoir avancer le groupe incisif par un arc d'avancement ou un Quadhélix Crozat permet aménager le futur site de la canine incluse en lui créant une place nécessaire suffisante. [18, 121]

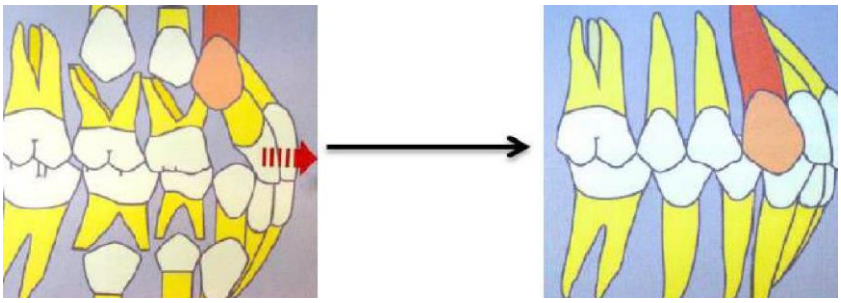

Figure 58 : Aménagement du couloir éruptif par avancement du groupe incisif. [18]

2-6-Distalisation du secteur latéral :

Distalisation des secteurs postérieurs via une force extra- orale à traction antéro- postérieure, un pendulum, un distal jet, un système Locatelli ou un quad hélix. Ces derniers associés à l'extraction de la canine temporaire vont diminuer encore le risque d'inclusion. [71]

Figure 59 : Distalisation des deuxièmes molaires avec un pendulum. [55]

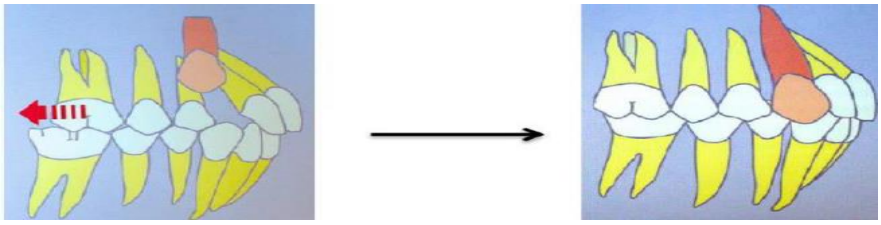

Figure 60: Aménagement du couloir éruptif par distalisation du secteur latéral. [18]

2-7-Extraction des dents permanentes :

En cas de dysharmonie-dento-maxillaire (DDM) sévère et en l'absence d'effets néfastes au niveau des incisives latérales, l'extraction des premières molaires temporaires puis des prémolaires est indiquée après avoir pris le soin de vérifier l'absence de complication au niveau de la dent incluse type ankylose et/ou résorption. [17]

Le but est de permettre l'évolution de la canine au niveau du site de la prémolaire et de gérer dans le même temps l'espace disponible sur l'arcade. On parlera d'extractions pilotées. [71]

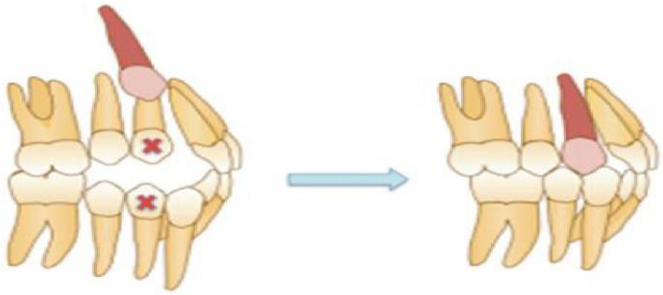

Figure 61 : Schéma sur l'extraction de la prémolaire pour résoudre l'encombrement et créer l'espace nécessaire à l'éruption de la canine afin de faciliter sa mise en place. [71]

Si l'incisive latérale présente des complications suite à l'inclusion de la canine ou une anomalie, il peut être indiqué d'extraire cette dernière afin de favoriser l'évolution des canines et de gérer l'espace disponible sur l'arcade. La canine se retrouve donc à la place de l'incisive latérale et on aura une mésialisation des secteurs postérieurs. [71]

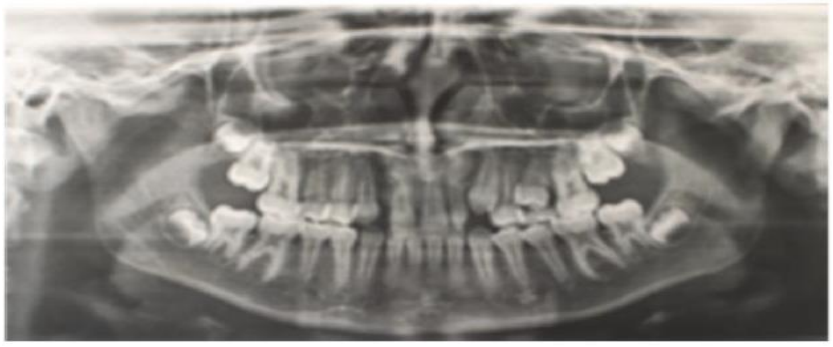

Figure 62 : Panoramique montrant l'avulsion de l'incisive latérale riziforme pour laisser place à la canine définitive et fermeture de l'espace par mésialisation des secteurs postérieurs. [71]

3-Le repositionnement :

3-1-Traitement chirurgical exclusif :

3-1-1-Transplantation :

C'est la réimplantation d'une dent extraite, autre que la canine incluse, dans une alvéole néoformée au niveau du site d'éruption physiologique de cette canine.

Cette technique est indiquée lorsque les autres techniques ne sont pas possibles

(déformation radiculaire, ...). On effectue un lambeau palatin ou vestibulaire en fonction de la position de la dent. Une fois le lambeau récliné, on pratique une ostéotomie à l'aide d'une fraise boule à os montée sur pièce à main chirurgicale de façon à dégager la couronne.
Il faut ensuite pratiquer l'avulsion de la canine .Puis on réalise, à l'aide de la fraise à os, une nouvelle alvéole dans laquelle la dent transplantée aura une position idéale.
La dent est placée dans l'alvéole thérapeutique après que le traitement endodontique de celle-ci soit réalisé, le lambeau est suturé et nous réaliserons une contention semi-rigide pendant six à huit semaines.
Cette technique aboutit toujours à une ankylose suivie d'une rhizalyse qui apparaît environ dix ans après la mise en place sur l'arcade. Même si la dent sera finalement perdue, cette technique va permettre de maintenir la dent pendant toute la croissance de l'enfant et de temporiser avant la mise en place d'un implant.
Pour assurer la réussite de cette technique, certaines conditions sont nécessaires :

- La dent transplantée doit avoir un apex largement ouvert pour permettre une hypothétique revascularisation ;
- La place nécessaire au positionnement de la dent transplantée sur l'arcade doit avoir été créée préalablement ;
- Une contention postopératoire devra être mise en place afin d'assurer la cicatrisation des tissus parodontaux. [5]

3-1-2-Auto transplantation :
L'auto transplantation est la réimplantation dans un alvéole néoformé au niveau du site d'éruption physiologique de la dent incluse extraite. [100]
Elle trouve son indication lorsque le traitement chirurgico-orthodontique n'est pas envisageable, quand l'inclusion compromet l'intégrité des dents adjacentes.
Cette technique est néanmoins limitée par la place disponible sur l'arcade dans les sens mésio-distaux et vestibulo-palatins.
La rhizalyse et l'ankylose représentent les raisons les plus fréquentes d'échec avec une résorption plus ou moins complète de la racine entre 7 et 10 ans. L'échec entrainant un résultat plus mauvais que l'absence de traitement, il faut donc être très méticuleux et respecter scrupuleusement le protocole opératoire.
L'objectif est de conserver l'intégrité du desmodonte et d'obtenir une différenciation des tissus afin que le transplant se comporte comme une dent vivante dans l'alvéole néoformée. [100, 123]

La préservation du follicule est une priorité dans la transplantation du germe de la canine et comme une alvéolectomie est nécessaire, celle-ci doit être suffisamment large. [124]
Une prise en charge précoce correspond à la situation idéale car cela permet de conserver un potentiel vital maximal grâce à un apex encore ouvert. Cependant une intervention plus tardive est encore envisageable, certains auteurs rapportent en effet des taux de réussite élevés pour des dents dont l'édification radiculaire est déjà achevée lors de la transplantation. [125]
L'auto transplantation représente également une alternative à l'abstention ou à l'avulsion dans les cas d'ankylose de la canine incluse.
Il est pour cela indispensable de supprimer tout le tissu ostéoïde néoformé sur la surface radiculaire. Du ciment verre ionomère sert de matériaux de remplacement à l'endroit de la lésion puis la dent et placée en légère sous-occlusion dans le site receveur.
Une phase de contention rigide (composite) de 40 jours minimum permet de limiter les contraintes occlusales alors que le traitement endodontique réalisé au bout d'une semaine permet d'éviter les risques infectieux. La traction orthodontique peut débuter 1mois et demi après l'intervention chirurgicale afin de parfaire le positionnement de la dent implantée.
Garcia annonce des taux de réussite avoisinant 95% à 5 ans (sans ankylose ni résorption), tout en soulignant le caractère « opérateur dépendant » de cette délicate technique. [126]

Figure 63 : Transplantation de 23 avec réalisation d'un stripping mésial. [27]

3-1-3-Alveolectomie conductrice :

Cette technique, aussi appelée alvéolectomie d'induction, a été mise en place par Chatellieren 1957. Elle permet de créer chirurgicalement une voie d'éruption en dégageant tout obstacle osseux et en éliminant le tissu fibreux péridentaire (sac péricoronaire). Il est nécessaire que l'espace sur l'arcade soit suffisant ou puisse être créé, et que le dégagement de la couronne soit possible sans léser les dents voisines. Pour que le potentiel d'égression soit maximal, l'alvéolectomie conductrice doit être réalisée avant l'édification du tiers apical et que l'apex

surplombe l'axe d'égression souhaité. Cette technique présente l'avantage de profiter du potentiel éruptif naturel et physiologique de la dent ; néanmoins, les risques d'ankylose et/ou de résorption osseuse dus au traumatisme du ligament parodontal lors de la résection osseuse ne sont pas à négliger. [100]

3-1-4-Translation :

La translation consiste à modifier la position de la canine incluse par un redressement de son axe avec ou sans déplacement apical. On la nomme également ostéotomie directionnelle.

La méthode est simple, elle consiste à réaliser un lambeau allant de l'incisive latérale à la première molaire pour exposer la table osseuse externe jusqu''au deux tiers radiculaires puis la mobilisation au syndesmotome sera effectuée avec un déplacement minimum de l'apex afin d'éviter le risque de nécrose secondaire.

Dans la translation, la dent n'est pas extraite, elle est conduite manuellement chirurgicalement sur l'arcade jusqu'à retrouver une position correcte. Elle est préférée à la transplantation car elle réduit le temps passé en dehors de l'alvéole.

Holland a donné ses critères de réussite pour une translation :

- Un espace suffisant pour accueillir la dent ;
- La dent doit avoir un apex ouvert ;
- La rotation ne doit pas dépasser 90° ;
- Absence de traumatismes occlusaux durant la phase de contention. [127]

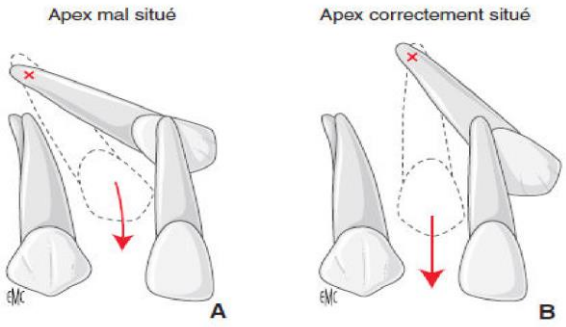

Figure 64 : Schéma illustrant une translation [100].
A : Apex mal situé, dent non compatible avec une translation
B : Apex ayant une position compatible avec la réalisation d'une translation.

3-1-5-Marsupialisation :

HAUENSTEIN en est l'auteur. Elle va permettre de désinclure la dent et de l'amener à une éruption spontanée sur l'arcade.

Elle consiste en la mise à nu de la couronne de la dent incluse jusqu'au collet en faisant une résection de la muqueuse et de l'os sous-jacent. Puis on tasse dans la plaie de la résine auto-polymérisable et dans un premier temps, on fait mordre le patient en occlusion centrée puis on lui fait effectuer différents mouvements mandibulaires pour n'avoir aucune interférence. La résine est ensuite retirée puis polie. Après son polissage, elle est replacée en bouche. Entre la plaie et celle-ci, on intercale une mèche iodoformée que l'on changera une fois par jour pendant trois semaines.

Le but de la résine est de protéger la plaie lors de la mastication. La dent peut alors évoluer progressivement et la résine est meulée au fur et à mesure de l'égression de la canine.

On peut expliquer ce phénomène de la façon suivante ; la plaie ne pouvant se refermer, l'épithélium gingival s'invagine le long de la plaie et finit par former une poche épithéliale dans le maxillaire.

Cette technique est indiquée dans le cas de sujets jeunes car la dent a dépassé de peu l'âge d'éruption. De plus, cette canine doit absolument être dans l'axe et posséder la place nécessaire sur l'arcade. Elle est aussi indiquée lorsque la dent incluse est retenue par un kyste péricoronaire, car, la marsupialisation permet la résorption du kyste et l'obstacle étant levé, la dent peut alors rejoindre sa place sur l'arcade.

Avantages : La dent évolue à son rythme. Il n'y a aucune traction qui, quelquefois, entraîne des rhizalyses ou des mortifications. La dent est respectée dans son intégralité.

Inconvénients : La dent évolue souvent en malposition, d'où la nécessité d'un appareillage orthodontique donc perte de temps et risque d'échec. [5]

3-1-6-Piézocision :

Technique chirurgicale actuelle moins invasive, appelée aussi corticotomie alvéolaire, c’est une technique chirurgical actuelle qui permet d’éviter l’extraction de la dent ankylosée. Cette technique consiste à réaliser des incisions osseuses très superficielles à l’aide d’un piézotome

sur la corticale osseuse à proximité de la dent ankylosée, ce qui la rend moins dense facilitant ainsi la traction de la dent en diminuant le temps et en augmentant la vitesse du traitement orthodontique.[129]

Figure 65 : La piézocision à l'aide d'un piézotome. [129]

3-2-Traitement chirurgico-orthodontique :

C'est la technique de choix de mise en position fonctionnelle d'une dent incluse, elle offre les meilleurs résultats et une pérennité de la dent à long terme [100].
Si les moyens de prophylaxie de l'inclusion n'ont pas été mis en œuvre à temps, ont échoué ou si le patient est venu consulter trop tard, une thérapeutique orthodontique et chirurgicale est entreprise. [18]

Un examen général sera nécessaire pour connaître les antécédents médicaux, ainsi qu'un examen clinique et radiologique complet afin de localiser la dent incluse, complété par l'étude des moulages dans le but de diagnostiquer les dysmorphoses associées.
Plusieurs phases de traitement vont se succéder. [100]
3-2-1-Phase orthodontique pré-chirurgicale :
Elle a pour but d'assurer un ancrage afin de tracter la dent incluse dès son dégagement chirurgical et d'aménager un site receveur sur l'arcade avec un excès de place de 2 mm. [100]
La première étape préalable du traitement orthodontique avant l'ouverture de d'espace consiste si nécessaire à niveler les dents (alignement, nivellement, correction des rotations des dents en malposition). [18]

3-2-1-1-Ouverture de l'espace :
Cette ouverture est susceptible d'être réalisée par différentes démarches. Celles-ci sont arrêtées en fonction du bilan orthodontique.

- Fermeture de diastèmes ;
- Recul du secteur latéral ;
- Avancement du groupe incisif ;
- Augmentation du périmètre d'arcade ;
- Extractions. [18]

3-2-1-2-Préparation de l'unité d'ancrage et de l'unité active :

Le deuxième objectif est de préparer l'unité d'ancrage (unité réactive) et l'unité active qui inclut l'élément dentaire à déplacer.

Il existe quatre types d'ancrage qui s'opposent à la force de traction :

- Appareils amovibles *:* L'inconvénient de la plaque en résine est de nécessiter une bonne coopération, car elle peut être inconfortable pour le patient. Mais ces appareils en résine peuvent être remplacés par un stellite en chrome-cobalt, moins encombrant. Ces dispositifs peuvent être utilisés d'emblée, si l'espace est suffisant et si toutes les dents sont bien alignées. Ils sont indiqués s'il y a risque d'ankylose, car ils permettent de vérifier l'amorce du mouvement de la dent en traction, sans effets parasites sur les autres dents ;
- Les dents d'ancrage : qui peuvent être reliées par un arc rigide en acier (0.018x0.022), une fois réalisés l'alignement, le nivellement des dents et la création de l'espace nécessaire au site d'accueil de la dent retenue ;
- Un arc en acier : reliant les dents d'ancrage peut servir lui-même de générateur de force (unité active) grâce à des boucles de formes différentes. Ce type de mécanique était utilisé surtout dans le passé, avant la venue des arcs en nickel-titane, possédant un important module d'élasticité ;
- Une barre transpalatine : reliant les deux molaires maintient transversalement ces dents sollicitées par la traction sur la dent retenue ;
- Les minivis : soit par un ancrage direct ou indirect. [18]

3-2-2-Phase chirurgicale :

L'objectif de la phase chirurgicale est de dégager la canine incluse, de fixer un dispositif d'ancrage pour la traction et d'aménager l'environnement parodontal. [117]

3-2-2-1-Les techniques de dégagement chirurgical :

3-2-2-1-1-Canine en position vestibulaire :

La stratégie chirurgicale va dépendre de la position verticale et antéro-postérieure de la dent

incluse par rapport à son couloir d'éruption et de la hauteur de la gencive adhérente.

-Canine vestibulaire basse :

Deux situations cliniques peuvent se présenter :

- Si la hauteur de la gencive kératinisée adhérente est importante et qu'il est possible d'en conserver au moins 2 mm, une gingivectomie (fig. 60) permettant de lever l'obstacle muqueux est suffisante. Cette intervention peut être réalisée avec un bistouri ou avec un soft-laser et autorise éventuellement le collage immédiat d'un anneau relié à l'arc par un élastique ;
- Si la hauteur de gencive kératinisée adhérente est faible ou que la canine est en position moyenne, un lambeau déplacé apicalement est réalisé (fig. 61). [130]

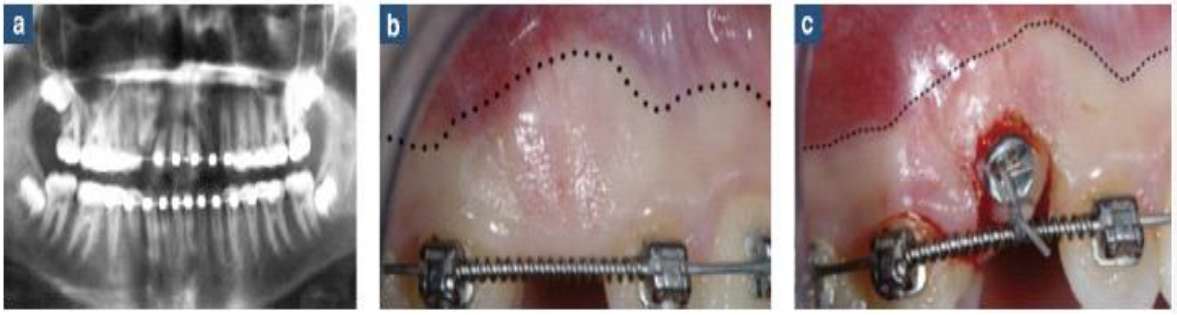

Figure 66 **:** a–c : cette 13 est basse, la hauteur de gencive kératinisée est de 7 mm. Il est donc possible d'exposer la dent en réalisant une gingivectomie et enconservant 2 mm de gencive. [130]

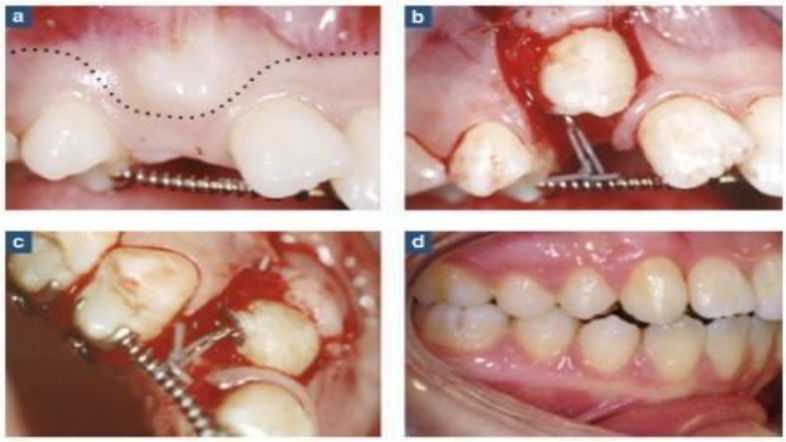

Figure 67 **:** a–d : cette 13 est basse et la hauteur de la gencive adhérente est faible, l'incision horizontale est décalée en palatin pour avoir plus de gencive kératinisée et pouvoir coller un anneau en palatin car il s'agit d'un traitement lingual. Un jeu d'incisions verticales et de sutures permet de déplacer une bande de gencive au-dessusde la zone d'email exposée. [130]

-Canine vestibulaire moyenne :

Lorsque la canine est en superposition sur l'incisive latérale, un lambeau de translation latérale et de rotation apicale permet de déplacer la bande de gencive kératinisée au-dessus de la couronne de la canine tout en ménageant le parodonte vestibulaire de l'incisive latérale. [130]

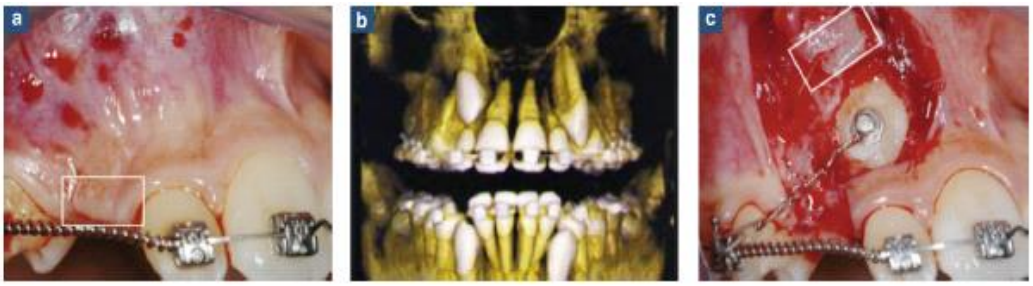

Figure 68: a–c : la 13 est en position moyenne, en vestibulaire de l'incisive latérale ; un lambeau pédicule permet de positionner la bande de gencive située sur la crête en vestibulaire (rectangle blanc) de la canine au-dessus de la zone de couronne exposée. Le parodonte vestibulaire de la 12 est ménagé. [130]

-Canine vestibulaire haute :

Dans cette situation, il est recommandé de recourir à la technique fermée et donc de soulever un lambeau de pleine épaisseur pour coller le bouton avec sa ligature métallique, puis de le refermer dans sa position initiale. [130]

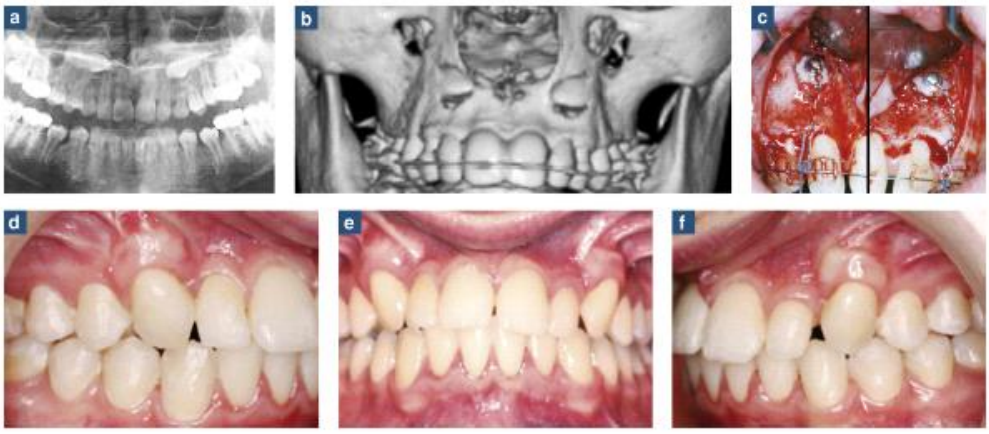

Figure 69: Illustration de la technique fermée appliquée sur une canine vestibulaire en position haute. [130]

-Technique vista :

ZADEH a développé une nouvelle procédure chirurgicale pour résoudre des problèmes parodontaux dans la région maxillaire antérieure, à l'origine décrite pour corriger des récessions gingivales.

L'approche VISTA commence avec une incision d'accès vestibulaire. L'emplacement de l'incision d'accès dépend des sites traités.

Dans la région antérieure maxillaire, le frein médian est un emplacement optimal qui donne accès à tout le maxillaire antérieur.

L'incision se fait à travers le périoste pour élever un tunnel sous-périosté, exposer la plaque osseuse ainsi que les déhiscences des racines. Ce tunnel est prolongé d'au moins un ou deux dents au-delà des dents nécessitant recouvrement radiculaire pour mobiliser la gencive marginale et faciliter le repositionnement coronaire. Un élévateur périostique microchirurgical (VISTA 1, Dowell Dental Products) est utilisé pour créer le tunnel sous-périosté.

L'élévateur est introduit par l'incision d'accès vestibulaire et inséré entre le périoste et l'os pour élever le périoste, création du tunnel sous-périosté.

Il est important d'étendre l'élévation du tunnel suffisamment au-delà de la marge muco-gingivale également comme à travers le sulcus gingival des dents pour permettre le repositionnement de la gencive. [131]

Figure 70 : Approche VISTA.[131]

3-2-2-1-2-Canine en position palatine :

Le lambeau repositionné est la technique de choix

- L'anesthésie **:** Tout d'abord, on réalise une anesthésie au niveau du trou naso-palatin et une injection au niveau du trou palatin postérieur pour anesthésier l'hémi arcade concernée. En présence d'une double inclusion, deux injections au niveau des trous palatins postérieurs sont réalisées pour anesthésier l'ensemble de la voûte palatine. En cas de proximité avec les incisives et prémolaires, le praticien réalise en plus une para-apicale dans le vestibule. [55]
- L'incision : La lame n°15c suit le collet des dents, à l'intérieur du sillon, depuis la seconde prémolaire jusqu'à l'incisive latérale du côté opposé. Elle traverse la zone édentée au milieu de la crête, lorsque la canine temporaire est absente.
- La lame n°12 est souvent utilisée dans les espaces inter-dentaires pour dégager le sommet des papilles. Aucune incision de décharge n'est pratiquée. [17]
- Préparation de lambeau : Le décollement de la fibromuqueuse palatine commence avec la désinsertion de la gencive papillaire des centrales à la seconde prémolaire. La papille médiane est soulevée sans aucun risque sur le paquet vasculo-nerveux. La fibromuqueuse est ensuite progressivement décollée, de l'avant vers l'arrière, à l'aide d'un décolleur mousse, en gardant constamment le contact osseux. [17]
- Dégagement osseux **:** Le dégagement osseux est effectué ; la plupart du temps la dent est repérée par une voussure de la corticale. Il est réalisé grâce à une fraise à os n°8, à vitesse lente sous irrigation permanente. Le dégagement est arrêté dès que la trépanation laisse apparaitre une plage d'email suffisante pour fixer une attache métallique. [17]
- Positionnement du lambeau **:** L'attache orthodontique placée, le lambeau est réappliqué afin de repérer la plage de fibromuqueuse qui doit être découpée. Une incision en demi-lune est pratiquée. Le lambeau est maintenu en place pendant quelques minutes, avec une forte compression, pour assurer l'hémostase. La suture est réalisée par des points séparés. [100]

Figure 71 : Lambeau palatin repositionné. [133]

Une fenêtre muqueuse peut éventuellement être réalisée à travers le lambeau, en regard du dispositif d'attache. Cette ouverture permet le contrôle par l'orthodontiste de la direction de traction et du bon positionnement de l'attache ; en cas de décollement ou de mauvais positionnement de l'attache, le praticien peut aisément la recoller sans intervention chirurgicale supplémentaire. Cependant la réalisation de cette fenêtre augmente le risque d'hémorragie et de douleur post-opératoire. Sa réalisation doit donc être décidée en concertation avec l'orthodontiste en tenant compte du rapport bénéfices/risques. [99]

Figure 72: Technique fenêtrée effectuée par Hervé Zeitoun. [132]

3-2-2-2-Le temps orthodontique chirurgical :

3-2-2-2-1-Les différents types d'ancrages :

-Ancrages intra-coronaires :

Historiquement, ce sont les premiers types d'ancrages utilisés lors de traction de dents incluses. Qu'ils soient scellés ou vissés, ils présentaient l'inconvénient majeur de mutiler la couronne avec un risque de nécrose pulpaire et de nécessiter une restauration après leur dépose. [100]

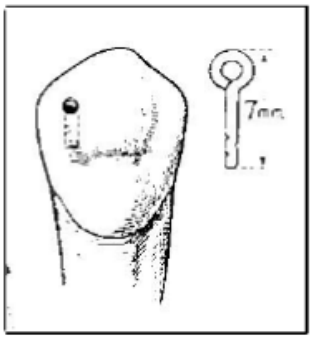

Figure 73: emplacement d'un tenon intra-coronaire. [121]

-Ancrage péri coronaire :

- Ligature au collet : Plus communément appelée la technique du « lasso », c'est le procédé le plus ancien et autrefois le plus largement utilisé. Nécessitant un dégagement coronaire important pour la mise en place de la ligature, les fibres de Sharpey peuvent être détruites, laissant le tissu osseux directement en contact avec le cément à l'origine de phénomène d'ankylose ; il est à proscrire de nos jours ; [100]

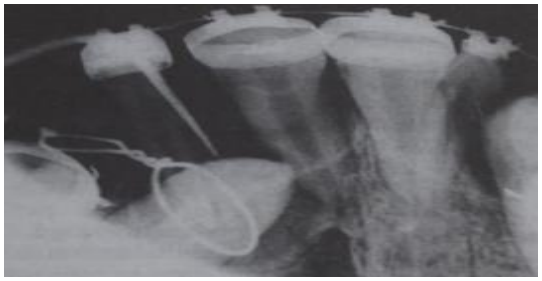

Figure 74: Retro-alvéolaire d'une technique du lasso pour tracter la canine incluse. [17]

- Coiffes et bagues scellées : Là encore, le dégagement important de la couronne pour la mise en place de l'ancrage présente de nombreux risques pour le parodonte et le tissu dentaire. De par leur conception mutilante et leurs conséquences parodontales, ces ancrages ont été depuis longtemps supplantés par des attachements collés qui constituent un procédé alliant à la fois préservation des tissus parodontaux et intégrité dentaire ; [100]

Figure 75 : Bague scellée. [55]

- Attaches collées : De par leurs dimensions réduites, elles nécessitent un dégagement osseux limité sans dommage sur les dents adjacentes ; le sac folliculaire n'est pas éliminé en totalité le collet des dents est respecté. Le positionnement de l'attache peut être déterminé en fonction de la direction de la traction orthodontique. Le collage de l'attache est généralement peropératoire ; cependant, il peut être différé selon les situations cliniques ; c'est le seul ancrage réellement acceptable actuellement. [100]

Il existe plusieurs types d'attaches collées : le bouton lingual, les brackets, l'attache avec chainette, l'attache munie d'un œillet, les attaches munies de 2 ailettes, l'attache deDANGUY. [134]

Figure 76 : Attache munie d'un œillet. [18]

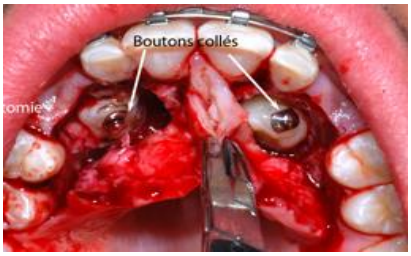

Figure 77 : boutons collés. [118]

La position de l'attache est décidée en fonction de la situation clinique de la dent et de la direction de la force à appliquer pour guider celle-ci dans son site alvéolaire précédemment préparé.

L'attache est placée suivant le cas :

- sur la face vestibulaire - position la plus favorable ;
- sur la face distale ;
- sur la face palatine. Cette dernière situation engendre souvent la création d'un moment qui provoque une rotation. Cela nécessite des corrections mécaniques allongeant le traitement si la mécanique n'a pas été correctement programmée. [18]

3-2-2-2-2-Le protocole du collage d'ancrage :

Il répond exactement aux critères préconisés pour la dentisterie adhésive.

La 1re condition de l'obtention d'un collage efficace est la siccité parfaite de la surface à coller, ce qui peut être plus difficile à obtenir dans le cas d'une dent incluse. En effet, la principale source d'humidité n'étant plus la salive, mais le sang, les incisions d'accès se font toujours à distance de la couronne de la dent et un lambeau de pleine épaisseur doit être levé, au moins au niveau de la couronne, pour accéder aux plans profonds, et pouvoir, si nécessaire, réaliser une ostéoplastie permettant l'accès à la surface coronaire. Excepte les dents exposées qui peuvent évoluer spontanément, la totalité des autres dents incluses a reçu le protocole de collage suivant :

- Mordançage de l'email par application d'acide phosphorique à 35 % ;

Figure 78 : Mordançage de l'email. [136]

- Rinçage pendant un temps équivalent ;
- Séchage avec l'aspiration permettant l'obtention de l'aspect blanc crayeux de l'email ;
- Enduction du sealant sur l'email et sur l'intrados du bouton avec une Microbrush ;
- Application du composite de collage sur l'intrados du bouton ;
- Positionnement, puis pression continue sur le bouton pendant un temps de photopolymérisation de 2 fois 12 secondes, sous aspiration constante ;

Figure 79: Collage à l'email. [136]

- Mise en traction immédiate avec un élastique relia l'arc. Si une erreur dans le protocole de collage a été réalisée, le bouton se décolle à ce moment, nécessitant alorsde recommencer le protocole de collage dès le départ.

Aucune mobilisation ni luxation ne sont appliquées à la dent. Ces manœuvres n'apportent rien concernant le futur déplacement de la dent incluse. Au contraire, elles peuvent s'avérer très néfastes et entrainer une ankylose si l'élévateur rentre en contact, au niveau de la jonction email/cément, avec la zone d'affrontement entre l'enveloppe folliculaire et la surface de la couronne. [130]

3-2-3-Phase orthodontique post-chirurgical :

3-2-3-1-Les différents types d'appareillages pour la traction :

3-2-3-1-1-Appareillage amovible : Les plaques palatines ne présentent pas un contrôle très précis lors de la traction des dents incluses ; leur usage a été abandonné au profit de dispositifs fixes offrant un contrôle plus fin. [100]

Figure 80 **:** Traction par appareil amovible. [121]

3-2-3-1-2-Appareil fixe : C'est le dispositif qui offre le meilleur contrôle lors de la mise en place d'une dent incluse et évite les mouvements parasites des dents d'ancrage. Il peut être nécessaire d'appareiller les deux arcades pour résister aux forces de traction ainsi que corriger les dysmorphoses associées. Les minivis ou mini-implants peuvent être associés au dispositif multi bagues pour augmenter leur force de résistance. [100]

Figure 81 : Traction par appareil fixe. [121]

3-2-3-1-3-Forces magnétiques : Un aimant directement collé sur la dent incluse est activé par un autre intraoral solidarisé à l'arc rectangulaire. Dereudre et Kharouf décrivent plusieurs avantages de cette traction magnétique dont une diminution des lésions parodontales et surtout une réduction du temps de désinclusion. [100]

Figure 82 : Traitement ortho chirurgical d'une incisive maxillaire par traction magnétique. [100]

A. Vue endobuccale avec inclusions 11 et 21.
B. Radiographie panoramique avec les aimants collés sur 11 et 21.
C. Dégagement chirurgical et mise en place des attaches magnétiques.
D. Auxiliaires de désinclusion représenté par une plaque palatine avec des aimants de traction.
E. Émergence des aimants en vestibulaire.
F, G, H. Émergence des dents incluses.
I, J, K. Mise en position sur l'arcade et finition par appareil multibague.
L, M, N. Finitions et contentions.

3-2-3-1-4-Les minivis ou mini-implants :

Ils représentent un ancrage orthodontique implantaire aux multiples avantages :

- Taille réduite avec la possibilité d'être implanté dans des zones à faible hauteur osseuse ;
- Technique d'implantation simplifiée et atraumatique sous anesthésie locale ;
- Mise en charge immédiate ;
- Résistant aux forces orthodontiques et sans effet parasite sur le reste de l'arcade ;
- Dépose facile et sans séquelle ;
- Coût raisonnable. [100]

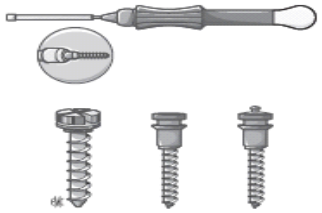

Figure 83 : autoperforantes. [100]

Elles sont utilisées quand le pronostic est plus sombre (âge avancé, échecs antérieurs), pour obtenir un espace suffisant pour la canine permanente en distalant les secteurs postérieurs et enfin pour raccourcir la durée du traitement. [136]

Non seulement la minivis pourra fournir directement l'ancrage pour la désinclusion, mais elle pourra également être utilisée pour préparer l'espace nécessaire pour la dent incluse, souvent par distalisation de secteurs postérieurs mésialés, sans extraction de prémolaires.
Dans les cas où l'espace est suffisant, la désinclusion pourra être initiée d'emblée, directement sur les minivis sans soucier de considération d'ancrage ni de coopération, souvent avec un appareillage réduit, voir sansappareillage orthodontique. [137]

3-2-3-2-Les moyens de traction :

Le travail de l'orthodontiste est de relier les transmetteurs de forces aux générateurs de forces dans une position idéale pour que l'éruption de la dent se fasse dans le trajet décidé au préalable par l'orthodontiste. [69]

3-2-3-2-1-Les transmetteurs de force :

Il représente l'intermédiaire entre le point d'ancrage sur la dent incluse et les dispositifs orthodontiques fixes ou amovibles. Plusieurs dispositifs pourront être utilisés seuls ou en association. [100]

-Les chainettes élastiques :

Elles sont réservées aux canines incluses peu profondes et lorsque le temps de traction est court. Les éléments élastiques sont à proscrire dans le cas d'une traction sous muqueuse en raison de leur potentialité inflammatoire et leur risque de rupture.

Celle-ci présente l'avantage de développer des forces légères. Elles permettent des mouvements de rotation et de version simple.

Les chainettes élastiques présentent l'inconvénient de devoir être changées fréquemment du fait de la perte de leur pouvoir élastique. [18]

-Les chainettes d'acier ou les torons métalliques torsadés en 30/100 :

Elles sont indiquées en cas d'inclusions hautes et lorsque que le temps de traction est plus long (traction de plusieurs mois).

Le toron présente l'avantage d'être solide et ne présente pas ou peu de risques de rupture. (Fig. 70)**[**18]

Figure 84**:** A. Attache collée et chaînette métallique.
B. Transmetteur de force en or. [100]

3-2-3-2-2-Les moyens générateurs de force :

Le générateur de force a pour objectif de délivrer une force légère et continue afin d'éviter l'apparition de lésions parodontales. Il existe 3 types :

-La traction élastique : Cette traction intra ou inter arcade est exercée par un fil ou une chainette, l'arc principal peut servir d'ancrage à cette traction.

C'est un moyen simple mais inconstant en tension, nécessitant des activations fréquentes induisant des forces discontinues. Les tractions inter maxillaires manquent de fiabilité en tension et en direction du fait des variations d'ouverture buccale. [100, 18]

-La traction sur arc principal vestibulaire :

L'arc vestibulaire joue deux rôles : stabilisateur et délivreur de forces légères de traction. Ces actions contradictoires sont obtenues par l'adjonction de boucles de formes variées, de courbures de compensation au niveau du secteur en traction ou par l'utilisation d'un fil à mémoire de forme ou super-élastique surligaturé sur l'arc principal de stabilisation. [100, 69]

-La traction par l'arc auxiliaire :

C'est le moyen qui semble le plus utilisé. On distingue deux types d'arc auxiliaires :

- Arc auxiliaire rigide et traction élastique : Arc transpalatin rigide possédant une extension antérieure permettant de faire varier l'angulation des tractions élastiques et d'obtenir des forces d'égression, de vestibulo-version ou les deux à la fois en évitant toute interférence coronoradiculaire ;
- Arc auxiliaire souple et traction directe : Ils peuvent être réalisés en fil rond ou rectangulaire en vestibulaire ou en palatin, associés ou non à une traction élastique, ils sont solidarisés à distance de la zone de traction en regard de la région molaire.

L'utilisation d'arc en TMA va permettre d'obtenir des forces légères et continues. JACOBY, en 1979, décrivit le ressort de « Ballista » composé d'un arc de fil rond inséré dans le tube de la FEO (Force extra-orale), l'ancrage est assuré par un arc transpalatin soudé aux bagues molaires.

De nombreuses variations sont venues depuis compléter ce modèle de base. [100]

3-2-3-2-3-Intensité des forces :

Les forces de traction exercées doivent être douces, en moyenne de 30 à 50g, mais efficaces et ressenties par le patient.

Des forces trop importantes n'autoriseraient pas un bon suivi des tissus parodontaux osseux et muco-gingivaux. La traction élastique est ainsi activée régulièrement de quinzaine en quinzaine. [137]

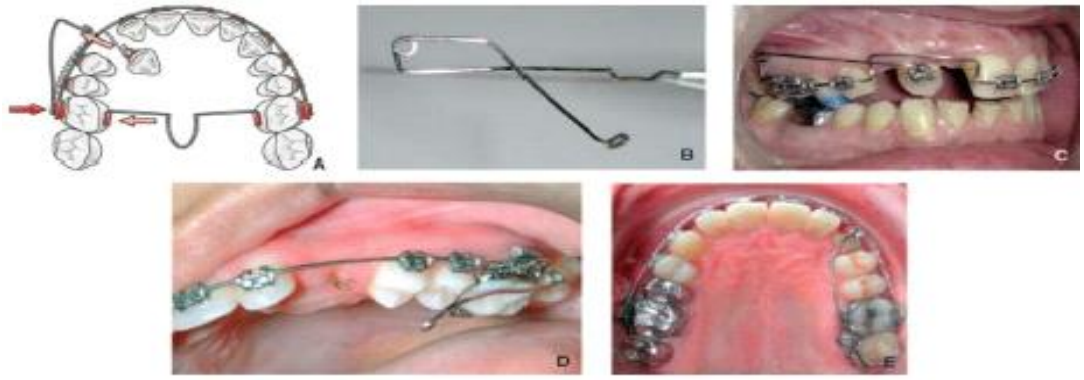

Figure 85 : Les différents moyens de traction.A, B. Arc vestibulaire acier .019 .025 avec bras de traction de canine incluse pour égression et/ou vestibuloversion associé à un arc transpalatin pour s'opposer aux forces parasites liées à l'activation du système (docteur P. Planché). C. Égression avec saut d'articulé de la canine incluse comportant une cale de surélévation (cas traité par le docteur P. Planché). D. Égression verticale sans action transversale. E. Auxiliaire lingual de traction verticale en TMA .032 inséré dans un fourreau lingual avec arc vestibulaire de stabilisation acier .019 × .026 sur la 27. [100]

3-2-3-3-Les différents types d'appareillages utilisés en fonction de la position de la canine :

3-2-3-3-1-Canine incluse en position palatine :

Une classification des différents emplacements des canines incluses, à l'intérieur de l'arcade dentaire, qui concerne en priorité la couronne de la dent incluse, a été mise en place afin dedéfinir ses rapports avec les dents antérieures.

Canine en classe 1 :

1-Inclusion basse : collage vestibulaire.

Traction vestibulaire de la canine vers son site sur l'arcade :

- Une traction élastique est tendue de l'attache collée sur la face vestibulaire de la couronne dela canine à l'arc d'ancrage. L'arc doit être rigide et de diamètre suffisant (.016×.022au moins). [121, 18]

- En cas d'espace suffisant et d'un bon alignement des autres dents une plaque amovible peutêtre réalisée pour le déplacement vestibulaire ; il s'agit de la plaque en résine proposé par VION en 2000. Elle est composée de crochet d'Adams sur la 16 et 26, d'un tube vestibulairesoudé au crochet d'Adams. L'enroulement de la partie détrempée du ressort doit bloquerlaboucle dans le tube. Le sectionnel est activé et le crochet fil se fixe dans l'attache œillet de la canine incluse. [121, 18]

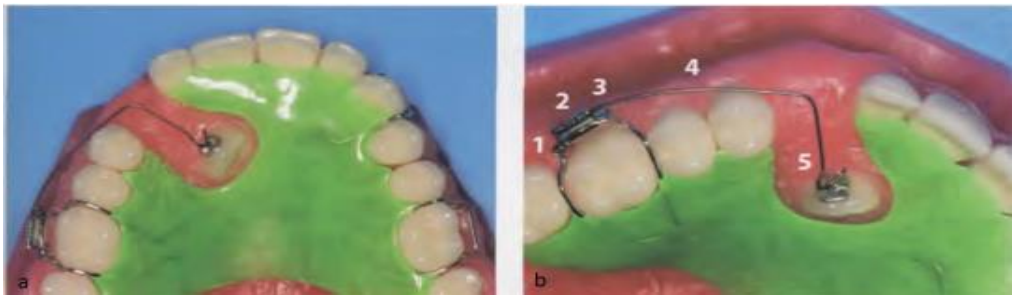

Figure 86 :a. Plaque en résine proposé par VION en 2000.
b. Ressort en fil australien extra dur(.020).
(1) Partie détrempé au rouge cerise pour pouvoir réalisée l'enroulement du fil en distal du tube.
(2) Tube vestibulaire.
(3) Boucle horizontale pour emmagasiner de l'énergie et pour déterminer un plan de déplacement horizontal. Elle est construite en direction opposée au mouvement désiré.
(4) Bras du ressort.
(5) Crochet ressort placé au niveau du futur emplacement de la canine sur l'arcade.
[18]

Dès que la canine est proche de la crête de l'espace, un arc continu NITI peut être introduit directement dans l'attache pourvue d'un anneau ou sur un bracket qui remplace l'anneau. [121, 18]

2-Inclusion haute :

La traction de la canine vers son site de l'arcade est effectuée :

- Par une traction élastique ou une chainette de bracket à l'arc ou un sectionnel partant du tubegingival de la première molaire au bracket de la canine. La molaire est là aussi stabilisée parun arc transpalatin.

Dès que la canine se trouve près de son site sur l'arcade, un arc continu en NITI rond .016pourra être introduit directement dans le bracket, pour passer ensuite à des arcs rectangulairesde diamètre plus important. [121, 18]

Canine en classe 2 : collage palatin ou sur le bord latéral.

1- Inclusion basse :

Le recul de la canine se fait avec un sectionnel de Patti :

- Il est constitué de deux boucles actives et d'un crochet terminal ;
- Le crochet peut être relié directement à l'attache collée ou par le biais d'un élastique ;
- La boucle mésiale, positionnée au milieu de l'espace, sert à distaler la couronne ;

- La boucle distale est orientée vers l'intérieur. Elle sert à imprimer une force horizontalequand elle est activée vers le vestibule. [121, 18]

Figure 87: Sectionnel multifonction de Patti. [18]

Dans un deuxième temps, le mouvement vers l'espace canin est effectué par le sectionnelqui a été coupé au niveau de la boucle antérieure. Cette boucle constitue à présent un crochetqui reçoit l'attache préalablement fixée sur la face vestibulaire de la canine. [121, 18]

Canine en classe 3 : collage palatin.

1-Inclusion basse :

Quand il s'agit d'une inclusion basse, la déformation de la voûte palatine est plus apparente. Les protocoles orthodontiques et chirurgicaux sont identiques à ceux qui ont été préconisésdans le traitement de la classe 2 palatine. Si l'inclusion est profonde, il peut se produire unetransposition vraie de la canine avec la latérale par voie palatine. Cette situation estsusceptible de provoquer une résorption radiculaire ou une version disto-radiculaire dela latérale. [121, 18]

2- Inclusion haute :

Les mouvements orthodontiques souhaités sont :

- Distaler la couronne de la canine grâce, soit à un sectionnel de Patti qui permet d'éloigner lacanine de la racine de l'incisive latérale, soit un système palatin constitué d'un tube soudé surla face linguale de la première molaire, destiné à recevoir un sectionnel (arc Barrière de Bollender, 1993) pour distaler la canine et corriger une éventuelle rotation. [121, 18]

L'activation correcte du sectionnel et la place de l'attache vont autoriser une rotation distaléssans provoquer de mouvement parasite sur les dents adjacentes.

- Réaliser la correction de la rotation le plus rapidement possible avant l'émergence complètede la couronne.
- À ce stade d'égression et de recul de la canine, une attache est collée sur la face vestibulaire. Le positionnement de la dent sur l'arcade est réalisé par le même mécanisme que précédemment ; le sectionnelmultifonction. [121, 18]

Figure 88 : Traction d'une canine en classe 3 en inclusion haute. [18]

3-2-3-3-2-Canine incluse en position vestibulaire :

Il existe plusieurs cas de figures :

- Si la canine est dans son couloir d'éruption et que les dents sont bien alignées sur l'arcade, un appareil amovible peut être utilisé. Un ressort placé dans le tube soudé sur le crochetd'Adams de la plaque palatine permet de distaler et ensuite d'égresser la canine. [121, 18]
- Si la canine sort de son couloir d'éruption un appareil fixe peut aussi être utilisé :
  - Une barre transpalatine est soudée sur deux bagues molaires ;
  - Une potence est positionnée dans le tube de la force extra-orale. Sa partie antérieure estplacée à la hauteur de la couronne de la canine et en distal ;
  - Un élastique relie l'attache à la potence, exerçant une force uniquement horizontale ;
  - Dès que la canine est placée au centre de son couloir éruptif, un sectionnel à boucle estinstallé pour contrôler le mouvement éruptif ;
  - D'autres systèmes peuvent être utilisés, comme par exemple un sectionnel à boucles reliantla molaire à la canine pour la distaler ou régresser. [121, 18]

Figure 89 : Appareil fixe pour distaler la couronne. [18]

3-2-3-3-3-Canine incluse en position horizontale :

Dans cette situation, les canines se trouvent en position très haute, au niveau de leur crypteosseuse d'origine, à l'horizontale au-dessus des racines, des incisives ou des prémolaires.

Il faut guider les couronnes en direction linguale pour les positionner dans leur couloird'éruption.

La force doit être appliquée vers le bas en direction linguale. Pour cela on utilise un arcrectangulaire lourd, avec un décrochement palatin en distal de la latérale et en mésial de lapremière prémolaire, qui va permettre de tracter la dent vers la crête pour la faire basculerdans son site d'éruption normale. [121, 18]

3-2-4-Phase d'alignement :

Cette phase débute dès l'éruption de la canine dans la cavité buccale. Elle a pour objectif de rendre à la dent son rôle esthétique et fonctionnel.

Les étapes de finitions sont classiques et assurent une bonne inter-cuspidation.

En fin de traitement, la canine doit avoir une inclinaison corono-vestibulaire et une angulation corono-mésiale correcte. [134, 121]

3-2-5-Phase de stabilisation **:**

Une phase de stabilisation de la canine dans sa position finale est indispensable pour assurer la maturation des tissus parodontaux, elle dure 6-8 semaines. Becker a constaté une incidence accrue de rotation et d'espacements post-thérapeutique du côté de l'inclinaison pour minimiser ou empêcher cette rechute, une fibrotomie au niveau de la dent incluse tractée pourra être réalisée avant la dépose du traitement multi-attaches, la contention est obligatoire. Elle est collée et fixe, et maintient la dent dans sa position en évitant les récidives. [89,103]

4- Facteurs pouvant influencer la décision thérapeutique :

4-1- Le patient : [134]

L'orthodontiste devra évaluer :

4-1-1-L'état général :

Il est essentiel d'opérer sur un patient sain. Ainsi certaines pathologies engendrent un risque infectieux majeur contre indiqueront certaines thérapeutiques. [138]

4-1-2-La psychologie du patient :

Il est indispensable de s'assurer de la coopération du patient et/ou de ses parents pour un traitement qui peut être long, et donc de favoriser au maximum l'information et le dialogue. [139, 140]

4-1-3- L'âge :

L'âge est un facteur pouvant influencer la durée ainsi que le pronostic de la thérapeutique chirurgico-orthodontique. Ainsi, il semblerait que les patients âgés de plus de 40ans auraient moins de chances de voir aboutir avec succès leur traitement. En effet, plus le patient avance en âge et plus les chances de succès s'amenuisent, notamment à cause du risque d'ankylose. Dans une étude menée par Becker, le taux de réussite des traitements chirurgico-orthodontiques chez l'enfant ont été comparés aux taux de réussite chez l'adulte. Alors que chez l'enfant, le taux était de 100 %, pour l'adulte le taux s'élevait à seulement 69.5 % sur une vingtaine de dents traitées. [103]

Il est également important d'évaluer le stade de croissance et de situer l'enfant par rapport à son pic pubertaire, cela aura une incidence sur le plan de traitement. [138]

4-2- La dent et son environnement :

L'environnement de la dent incluse et son analyse sont très importants et un bilan d'orthopédie dento-maxillo faciale complet est conseillé avant toute décision thérapeutique.

Il comprend notamment :

- L'étude du type de croissance faciale mandibulaire (rotation mandibulaire antérieure ou postérieure), cela aura une influence sur le type de traitement réalisé ;
- L'étude de la position des incisives (existence de signe de QUINTERO, possibilité d'avance les incisives, de fermer un diastème... ;
- L'étude de la denture par un bilan dentaire complet ;
- La détection de dysfonctions et la correction fera partie intégrante du plan de traitement ;
- L'analyse de la situation de la canine, révélée par l'analyse radiographique, et ses rapports avec les dents adjacentes, les sinus, et le reste de la cavité buccale ;

- L’état parodontal est aussi à prendre en compte : récession ou inflammation gingivale, perte d’attache ou lyse osseuse peuvent influencer le choix du traitement.

Ainsi tous ces éléments de diagnostic apparaissent fondamentaux puisqu’ils indiqueront ou contre indiqueront certaines thérapeutiques. [142]

Figure 90 : Signe de Quintero. [76]

5- Arbre décisionnel :

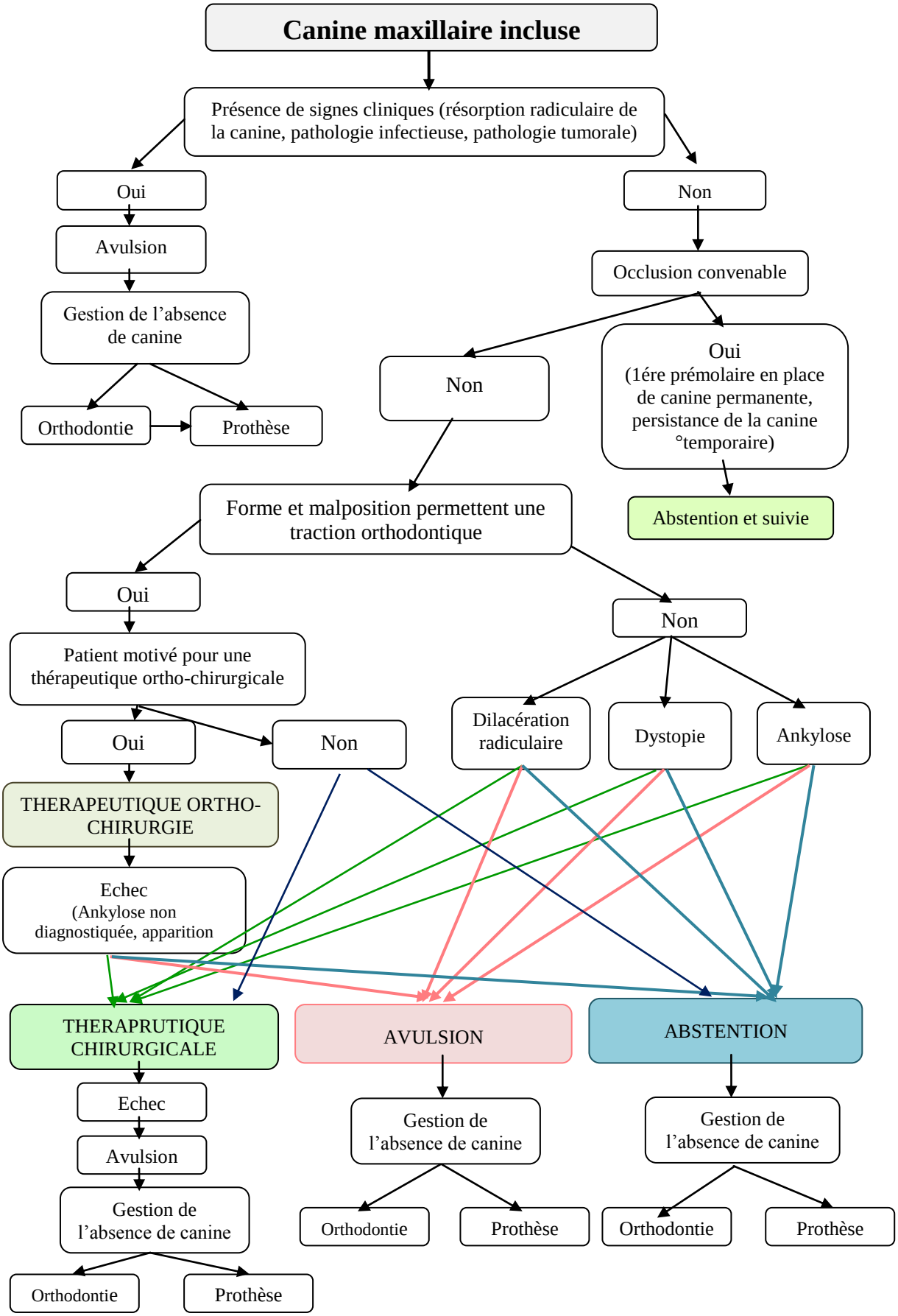

Figure 91: Arbre décisionnel sur la conduite à tenir en présence d'une canine maxillaire incluse, chez le sujet jeune sans contre-indication médicale.

6- Complications et échec du traitement :

Les procédés chirurgico-orthodontiques de mise en place des tissus environnants constituent la thérapeutique de référence car ils offrent les meilleurs résultats en matière de pronostic et de fiabilité.

Cependant, des complications peuvent survenir à plus ou moins long terme, celle-ci pouvant être classées en deux catégories ; les complications dites bénignes et les complications plus sévères.

Il conviendra ainsi de présenter au patient un pronostic compréhensible, d'insister sur toutes les réserves concernant son cas et sur les solutions de remplacement. [134]

6-1-Complications bénignes :

On peut citer parmi celles-ci :

- L'échec du collage per-opératoire lorsque des conditions de siccité totale ne peuvent être obtenues. Cet échec peut amener le praticien à différer le collage ;
- Le décollement après dépose du pansement et pendant la traction orthodontique ;
- Une éruption incomplète de la canine peut être observée ;
- Une mobilité importante de la dent par déplacement orthodontique trop rapide, le desmodonte n'ayant pas eu le temps de s'organiser et les fibres osseuses résorbées de se reconstituer.
  Cette mobilité peut aussi être observée en cas de résection osseuse trop importante ou de mauvais contrôle de la dynamique occlusale ;
- Enfin des problèmes relationnels avec le patient peuvent retarder ou compliquer le traitement.

Le patient peut arrêter le traitement avant la mise en place de la canine. La position de la dent incluse, l'âge, les dysmorphoses associées font que ces traitements sont longs et peuvent décourager le patient. [134]

6-2- Complications sévères :

6-2-1-L'immobilité de la dent :

L'immobilité de la dent peut être liée à plusieurs facteurs parmi lesquels :

- Un dégagement osseux insuffisant ;

- Une coudure radiculaire qui compromet le mouvement dentaire recherché surtout si elle est en désaccord avec le sens normal de migration ;
- Une traction orthodontique mal menée (mauvais sens de traction, arcs trop légers) ;
- Une ankylose de la dent, qui peut être primaire ou secondaire à l'intervention chirurgicale. Celle-ci est définie par GLICKMANN comme la fusion du cément et de l'os alvéolaire oblitérant le ligament parodontal et interdisant tout déplacement orthodontique.

  Le risque d'ankylose augmente avec l'âge, elles sont donc plus fréquemment rencontrées chez l'adulte ;

  Elle peut être due :
- À une mauvaise utilisation des forces orthodontiques ;
- À un acte chirurgical traumatique (lésion osseuse ou ligamentaire, mobilité de la canine).

Elle se manifeste en général au cours de la traction, lorsque la mobilisation de la dent est impossible. Certaines techniques orthodontiques peuvent libérer une ankylose partielle mais la plupart du temps c'est l'échec.

Il faut alors s'orienter vers une autre thérapeutique comme le redressement chirurgical forcé, la réimplantation ... ect [135]

6-2-2- Les récessions tissulaires marginales et la perte osseuse :
Elles sont également considérées comme des complications sévères de ce type de traitement. En cas de création ou d'aggravation des problèmes muco-gingivaux, les solutions thérapeutiques palliatives font appel à la chirurgie parodontale avec soit un repositionnement du lambeau muco périosté quand cela est possible, soit recours à une greffe gingivale libre. [141]

6-2-3-Les résorptions coronaire ou interne de la canine :
Le risque de telles résorptions augmente considérablement avec l'utilisation d'ancrages mutilants. [141]

6-2-4- La mortification de la dent après traitement :
Elle peut être due :
-à un ancrage intra-coronaire profondément enfoui ou vissé ;

-à une rupture du paquet vasculo-nerveux au cours d'un mouvement orthodontique trop rapide ;

Un traitement endodontique sera alors nécessaire. [141]

6-2-5- Atteinte des dents adjacentes :

Ces atteintes concernent le plus souvent les incisives latérales avec :

-des résorptions radiculaires.

L'orthodontiste devra ainsi porter une attention particulière au suivi et au traitement du patient présentant des canines incluses à proximité d'incisives latérales.

-la mortification de l'incisive latérale fréquemment rencontrée lorsque la canine est en positon palatine.

Il est donc indispensable de contrôler la vitalité des dents voisines ainsi que les mouvements parasites ; pouvant engendrer de telles pathologies, et ce pendant toute la durée du traitement.

-les mouvements parasites.

Ils sont liés à des erreurs de diagnostic, de pronostic ou de conception biomécanique.

On peut les regrouper en :

- Mouvement de version des dents collatérales dans l'espace dévolu à la canine ;
- Mouvement d'ingression des dents collatérales ;
- Mouvement d'égression des dents de l'arcade antagoniste. [135]

7- Pronostic :

La canine est une des dents les plus importantes de l'arcade dentaire. Elle joue un rôle à la fois esthétique et fonctionnel. Le pronostic de la thérapeutique orthodontico chirurgicale varie selon différents critères.

Il semble que les canines, dont l'inclusion est secondaire à une fermeture d'espace ou à un obstacle tel que la présence d'un germe surnuméraire, aient d'excellent pronostic.

En cas de présence de kyste, le pronostic est variable, suivant l'importance de ce dernier, les gros kystes entrainant en général de fortes malpositions, difficiles à rattraper.

Le pronostic varie avec l'âge ; plus l'âge du patient est jeune, plus le pronostic est bon. Ceci est confirmé par une étude réalisé par A.BECKET et AL, sur deux groupes d'âges différents ayant subi une désinclusion de canine incluse supérieure de difficulté semblable.

Ils ont conclu que le pronostic chez les patients jeunes est meilleur. [76]

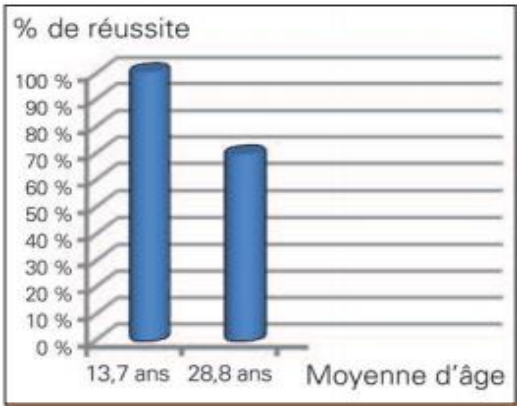

Figure 92 : Étude réalisée par A. Becker et al sur le pronostic de la désinclusion selon l'âge. [76]

Il est aussi influencé par la position de la canine, pour cela quatre aspects doivent être évalués :

1- Le degré de superposition horizontale de la canine sur l'incisive adjacente :

- Pas de superposition horizontale, bon pronostic ;
- Superposition sur plus de la moitié de la largeur de la racine, moyen pronostic ;
- Superposition complète de la racine, mauvais pronostic.

2- La hauteur verticale de la couronne de la racine :

- De la jonction cémento-dentinaire à moins de la mi-hauteur de la racine de l'incisive latérale, bon pronostic ;
- Plus de la mi-hauteur de la racine de l'incisive latérale mais inférieure à la longueur complète de la racine, moyen pronostic ;
- Plus de la mi-hauteur de la racine de l'incisive latérale mais supérieure à la longueur complète de la racine, mauvais pronostic.

3- L'angulation de la canine par rapport à la ligne médiane :

- 0-15°, bon pronostic ;
- 16-30°, pronostic moyen ;
- ≥31°, mauvais pronostic.

4- La position des apex radiculaires de la canine dans le plan horizontal :

- Au-dessus de la position normale de la canine, bon pronostic ;
- Au-dessus de la première prémolaire, pronostic moyen ;
- Au-dessus de la deuxième prémolaire, mauvais pronostic.

On peut aussi affirmer que les cas les plus favorables sont les cas où la dent n'est pas très éloignée de son site d'éruption avec une direction assez voisine de la normale. [142]

Chapitre VI

Cas cliniques

Pr Kaci N, Dr Hakem K. Inclusion bilatérale de canines palatines profondes : Caractéristiques du système d'ancrage de désinclusion simplifié (S.A.D.S). Service d'Orthopédie Dento-Faciale, CHU Tizi-Ouzou.

Un patient âgé de 15 ans, présentant une inclusion bilatérale de canines palatines profondes, dont le traitement nécessitait une désinclusion bilatérale de 13 et 23, celui-ci a été effectué par le SADS (Système d'ancrage de désinclusion simplifié).

Figure 93: Photographie montrant l'absence des deux canines permanentes.

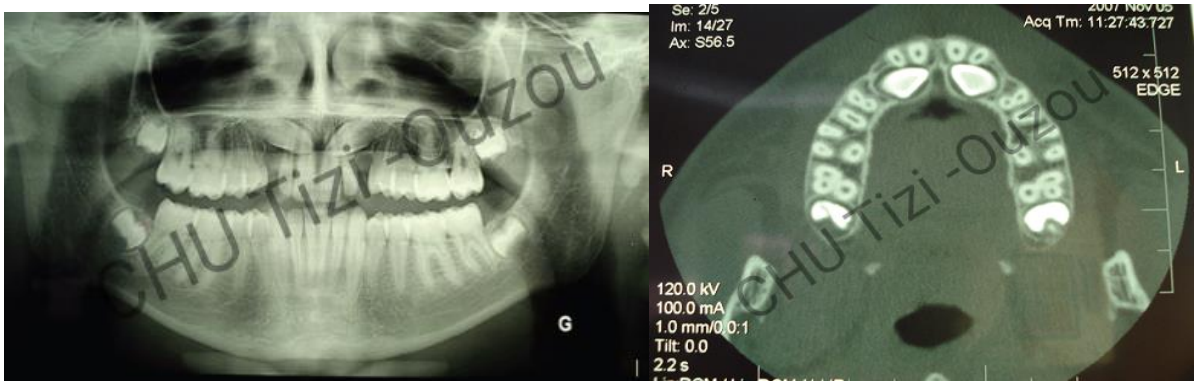

Figure 94 : Radiographies préliminaires, objectivant l'inclusion de 13 et 23, ainsi que leur position palatine.

Figure 95 : Les différentes phases orthodontiques et chirurgicales.

Figure 96: Photographie prise en fin de traitement.

Conclusion :

Il est aujourd'hui communément admis que les canines possèdent un rôle clef dans l'organisation des arcades dentaires. Leur situation et leur conservation sont considérées comme primordiales pour l'établissement et le maintien de l'occlusion ainsi que la pérennité des fonctions orales.

La gestion des canines incluses nécessite l'expertise combinée d'un certain nombre de cliniciens, et c'est à l'orthodontiste qu'incombe la responsabilité principale de la coordination de ces efforts à fournir au patient pour un résultat thérapeutique optimal, stable et favorable.

Les étiologies sont multiples, elles peuvent être congénitales ou acquises, générales ou locales.

La réussite de tout plan de traitement dépend avant tout d'un excellent diagnostic clinique et radiologique et d'objectifs de traitement précis. Le plan de traitement doit être choisi en fonction du meilleur rapport bénéfice/risque pour le patient.

La mise en place d'une canine incluse est rarement un processus simple ; il convient donc d'avertir le patient de la durée du traitement et des risques encourus.

La stratégie thérapeutique demeure un équilibre délicat entre la conception intellectuelle théorique et la réalité clinique qui, en plus du processus de rétention, doit également répondre à l'attente et aux dispositions du patient.

Les recommandations de la Société Française de Stomatologie, Chirurgie Maxillo-Faciale et Chirurgie Orale (juillet 2015) : [53]

Recommandation 1:

Le chirurgien-dentiste généraliste est le mieux à même de dépister au plus tôt les canines incluses.
Toutefois, le diagnostic et les décisions thérapeutiques ne sauraient être validés sans l'évaluation et l'avis d'un praticien compétent en orthodontie.

Recommandation 2:

Lorsque l'examen bucco-dentaire clinique, et plus particulièrement quand il existe un antécédent familial, évoque l'hypothèse d'une inclusion de la canine permanente, un diagnostic orthodontique complet s'impose avant tout projet thérapeutique.

Recommandation 3:

Lorsque le diagnostic clinique orthodontique révèle une dysmorphose, un bilan radiographique s'impose, en conformité avec les guides de procédures radiologiques.

Recommandation 4:

Une inclusion doit être suspectée :

- si la canine temporaire est toujours présente au-delà de la date normale d'exfoliation ou si l'exfoliation est asymétrique ;

- si la canine permanente n'est pas palpable dans le vestibule dès 9-10 ans, cette palpation prenant en compte l'âge dentaire estimé ;
- si la palpation bilatérale est asymétrique ;
- ou si la position des dents adjacentes suggère une malposition de la canine permanente.

Il est alors recommandé d'évaluer et de préciser la localisation de la canine ; le recours à un examen radiographique est alors nécessaire pour confirmer la suspicion clinique d'inclusion.

Recommandation 5:

Classiquement, afin d'évaluer la position de la canine, il est proposé de réaliser 2 radiographies conventionnelles selon la technique parallaxe horizontale et verticale. Pour la technique parallaxe horizontale, 1 cliché antérieur occlusal et rétro-alvéolaire ou 2 rétro alvéolairessont préconisés.

Pour la technique parallaxe verticale, un cliché antérieur occlusal et un panoramique ou un rétro-alvéolaire et panoramique sont préconisés.

Recommandation 6:

L'analyse tridimensionnelle peut être recommandée afin d'améliorer la localisation de la dent incluse, l'évaluation de la sévérité de l'inclusion et de la complexité du traitement et afin de mieux visualiser les structures associées (notamment la résorption des dents adjacentes). Le Cône Beam peut alors être proposé pour améliorer la prise en charge du patient.

Pour rappel, le risque lié aux radiations ionisantes étant significativement plus élevé chez le jeune, la nécessité de justification et d'optimisation des examens radiographiques est d'autant plus recommandée.
Le groupe de travail précise que le Cône Beam, lorsqu'il est accessible, peut être directement proposé en substitution aux examens radiologiques conventionnels lorsque, en regard des règles de radioprotection, il présente une irradiation inférieure à ces derniers.

Recommandation 7:

L'avulsion de la canine temporaire maxillaire est recommandée dans des cas biensélectionnés, en denture mixte, vers l'âge dentaire de 10-11 ans afin d'améliorer le taux d'éruption des canines incluses.
Cette avulsion peut être associée à l'avulsion d'autres dents temporaires telle que la première molaire temporaire, si celle-ci permet d'augmenter l'espace d'évolution de la canine incluse.
Si la nécessité de maintenir l'espace voire de créer plus ou un excès d'espace s'impose, l'avulsion de la canine temporaire peut être associée à la pose d'un mainteneur d'espace ou d'un dispositif de distalisation molaire voire d'expansion maxillaire.
Le groupe de travail précis que d'autres traitements précoces de correction des dysmorphoses, souvent nécessaires, doivent être entrepris avant l'avulsion des dents temporaires.

Recommandation 8:

Avant d'extraire la canine temporaire, il est recommandé de prendre en compte les facteurs influençant le pronostic : âge, sévérité de l'inclusion et position de la couronne de la canine (degré de superposition horizontale de la canine sur l'incisive adjacente, hauteur verticale de la couronne de la canine, angulation de la canine par rapport à la ligne médiane et position des apex radiculaires de la canine dans le plan horizontal), maturité squelettique pré-pubertaire, stade d'ouverture de l'apex radiculaire et degré d'encombrement dentaire.

Recommandation 9:

Si l'examen radiographique comparatif ne montre aucune amélioration dans la position de la canine, 12 mois en moyenne après l'avulsion de la dent temporaire, il est recommandé d'envisager d'autres options thérapeutiques.

Recommandation 10:

En l'absence d'éruption après interception ou lorsque le traitement interceptif n'est pas envisagé, le recours à une technique ortho-chirurgical peut être proposé.
Cette technique sera recommandée pour des patients motivés, acceptant de porter des appareils orthodontiques fixes et ayant une bonne hygiène dentaire.
Cette technique n'est pas recommandée lorsque la mise en place orthodontique de la canine est complexe du fait d'une malposition trop importante (par exemple dent trop proche de la ligne médiane, dent au-dessus des apex des dents adjacentes, angulation horizontale….).

Recommandation 11:

Le traitement avec dégagement chirurgical et mise en place orthodontique est complexe ; la décision thérapeutique finale doit s'appuyer sur une concertation pluridisciplinaire impliquant l'orthodontiste et le praticien responsable de l'acte chirurgical.

Recommandation 12:

Pour exposer et aligner une canine palatine incluse, il est recommandé de recourir aux techniques dite « ouverte » ou « fermée ».

Les données actuelles en termes de santé parodontale, résultats esthétiques, durée de l'intervention et perception du patient, ne permettent pas de privilégier une technique chirurgicale par rapport à une autre.

Recommandation 13:

Lors de la planification du traitement, il est recommandé de prendre en compte certains facteurs influençant sa durée : âge, inclusion bilatérale, sévérité de l'inclusion corrélée avec sa position.

Recommandation 14:

Le taux de succès d'éruption est plus favorable chez le jeune patient. Il est recommandé d'informer le patient ou les responsables légaux de la possibilité d'échec et de la durée plusimportante de traitement.

Recommandation 15:

Pour améliorer le pronostic et réduire les échecs et ré-interventions, une appréciation initiale précise de la localisation de la dent, de la présence de résorption initiale, de la direction de traction et de l'ancrage nécessaire, est indispensable.

Recommandation 16:

Pour la canine incluse en position vestibulaire, il est recommandé de recourir à la technique dite « fermée » ou au lambeau déplacé apicalement en prenant en compte les positions verticale et horizontale de la dent et la quantité de gencive attachée.
Le lambeau déplacé apicalement est recommandé lorsque la quantité de gencive attachée est insuffisante ou lorsque la dent est déplacée latéralement à la zone édentée.

Recommandation 17:

L'autotransplantation d'une canine incluse peut être une option thérapeutique quand le degré de malposition de la canine ne permet pas d'envisager une mise en place orthodontique ou en cas d'échec de cette dernière ou encore si le patient refuse un traitement de longue durée.
Dans tous les cas, l'espace disponible et le volume osseux du site receveur doivent être suffisants pour accepter la canine transplantée.

Le taux de succès à long terme étant faible, l'autotransplantation peut être proposée comme une approche thérapeutique permettant de repousser de quelques années une reconstruction prothétique et/ou implantaire.

Recommandation 18:

L'autotransplantation, quand elle est possible, est une alternative à une décision prothétique en première intention, sous réserve que 2/3 des racines soient édifiées.
Dans tous les cas, l'opérateur doit être expérimenté et la technique codifiée.

Recommandation 19:

Afin d'améliorer le pronostic, il est recommandé de recourir à une technique chirurgicale la moins traumatique possible pour préserver au maximum le ligament parodontal.
Il est recommandé d'opter pour une contention souple sans mobiliser la dent. Le traitement endodontique doit être réalisé dans les 14 jours suivant l'auto transplantation des dents avec un apex fermé ou dès les premiers signes de nécrose pulpaire lorsque l'apex est ouvert.

Recommandation 20:

L'avulsion chirurgicale de la canine incluse peut être recommandée dans certaines situations spécifiques :
- refus de traitement actif de la part du patient et/ou patient qui est satisfait de son apparence dentaire esthétique ;
- présence d'une pathologie ou début de résorption radiculaire des incisives adjacentes (en revanche, en cas de résorption sévère de l'incisive nécessitant son avulsion, l'exposition chirurgicale avec mise en place orthodontique de la canine incluse est recommandée) ;
- planification d'un traitement orthodontique avec substitution de la canine par la prémolaire ;
- en cas d'échec de la traction orthodontique de la dent incluse.

Le groupe de travail recommande d'être le plus économe possible de l'os alvéolaire voire basal.

Recommandation 21:

L’abstention thérapeutique- surveillance peut être recommandée dans certaines situations spécifiques :

- refus de traitement de la part du patient qui est satisfait de son apparence dentaire esthétique.
- absence de pathologie ou de signe de résorption radiculaire des dents voisines.
- contact satisfaisant entre l’incisive latérale et la première prémolaire ou bon pronostic de la canine temporaire.
- ectopie sévère sans signe de pathologie.
- contre-indications médicales.

Le patient doit être informé de la nécessité d’un suivi régulier afin de détecter toute pathologie éventuelle.

Références bibliographiques :

[1]- Gaucher C, Goldberg M. Embryologie de la dent, EncycloMédChir. Paris:s.n., 2011. Médecinebuccale 28-085, -U-50.

[2]-Thesleff I, Vaahtokari A, Vainio S, Jowett A. Molecular mechanisms of cell and tissue interactions during early tooth development. Anat Rec. 1996 Jun ; 245(2) :151-61.

[3]-Piette E, Goldberg M. La dent normale et pathologique. Bruxelles : De Boeck Université 2001.

[4]-Darsat, Claire. Eruption des dents temporaires; symptomatologie et traitements. Thèse 2017.

[5]-Lecomte, Nicolas. Canines incluses maxillaires et mandibulaires, environnement anatomique et techniques chirurgicales [Thèse]. Université Henri Poincaré-Nancy : s.n., 2009.

[6]-Tilotta F, Folliguet M, Séguier S. Anomalies des dents temporaires. 2010.

[7] -Piette E. Pathologie dentaire non carieuse. In : Traité de pathologies buccales et maxillo-faciales. Bruxelles : De Boeck Université, 1991. p1235.

[8]- H. Demogé. Les étapes de la morphogenèse des arcades dentaires. Revue OrthopédieDento-faciale, 1972, vol. 6: 253-274.

[9]-Malki GA, Albadawi EA, Dahlan MA. Natal Teeth: A Case Report and Reappraisal. Alberto C. B. Delbem 04 Feb 2015 ,2015(147580) :1-3.

[10]-Accidents d'éruption et d'évolution des dents [En ligne]. Jan 2022 [consulté le 08/02/2022];disponiblesurhttps://www.mega-dentist.com/2022/01/accidents-deruption-et-devolution-des.html.

[11]-Nirmala SVSG, Prabhu RV, Veluru S, Tharay N, Kolli NK, et al. Natal Teeth - A case report with decision support system. J Pediatrneonatal care, 2015 Jun, 2(3).

[12] -Cernusco G. Dents natales et néonatales, analyse de littérature et enquêteauprès des professionnels de l'obstétrique [Thèse]. Nantes : Université de Nantes ; 2017.

[13]-Moulis E, Favre De Thierrens C, Goldsmith MC, Torres JH. Anomalies d'éruption. Encyclopédie Médico-chirurgicale, Odontologie/Stomatologie, 22-032-A-10, 2002 :5-8.

[14]- Lambert C. Les anomalies d'éruption dentaire en dentition temporaire et permanente [Thèse]. Université de Nantes ;2016.

[15]- Tilotta F, Lautrou A, Levy G.Anatomie dentaire. France : Elsevier Masson SAS Édition : 2018.

[16]-Hamdan S. Canine et guidage antérieur [Thèse]. Université Paris Descartes ;2018.

[17]-Korbendau JM, Guyomard F. Chirurgie parodontale orthodontique. Paris ; Cdp, 1998.

[18]-Korbendau JM, Patti A. Le traitement orthodontique et chirurgical des dents France C Quintessence international, 2005.

[19]- Le Gall M, Lauret J-F. La fonction occlusale : implications cliniques. In:JPIO, CdP Paris 3 Ed; 2008, p304.

[20]-Dachi S, Howell F.A. Survey of 3,874 routine full-mouth radiographs II: a study of impacted teeth. Oral Surg Oral Patho l1961;14(10):1165-9.

[21]-Dahiya B, Singh V, ParveenS, Singh H ,Singh D. Age estimation from eruption of permanent teeth as a tool for growth monitoring. J Indian Acad Forensic. Med 2013;35(2):148-50.

[22]-Feraru I-V, Reducanu A, Feraru S, Herteliu C. Sequence and chronology of the eruption of the permanent canines and premolars in romanian children. Romanian J Oral Rehabil

2011;3(3):37-44.

[23]-Shah RK. Estimation of age by eruption of permanent canine tooth. Int j pharmbiolsci 2014:4(1):169-72.

[24]- Becker A. Orthodontic treatment of impacted teeth. In: Wiley-Blackwell 3ed 2012 p:437.

[25]-Leroy R, Bogarts K, Lesaffre E, Declerck D. The emergence of permanent Flemish children community. Dent Oral Epidemiol2003; 31:30-9.

[26]-Almonaitiene R, BalciunieneI, Tutkuviene J. Factors influencing permanent teeth eruption. Part one-general factors.Stomatogija, Baltic Dental Maxillofac, J 2010 ;12 :67-72.

[27] -Geeraert P M. Anomalie de nombre, de forme et de position de la canine : répercussions cliniques [Thèse]. Université Henri Poincaré-Nancy 1, 2011.

[28]- Kone M. Canine incluses maxillaires : évolution des techniques d'imagerie dans le diagnostic pré-chirurgical. Radioprotection [Thèse]. Université Henri Poincaré-Nancy 1 ,2010.

[29]- Dents incluses ou dents en rétention [En ligne]. 24/09/2010 [consulté le 05/02/2022] ; disponible surhttp://www.eorthodontie.com.

[30]-L'inclusion dentaire : définitions, fréquence, causes [En ligne]. Laurent D. 13.03.2018 [consulté le 05/02/2022] ; disponible sur https://www.information-dentaire.fr.

[31] -Terbache S. Apport du dentascan dans l'évaluation radiologique de l'inclusion canine maxillaire et la décision thérapeutique [Thèse]. Oran : Université Ahmed Ben Bella ; 2019.

[32]-Hélène R. Diagnostic et therapeutique chirurgico-orthodontique des canines maxillaires incluses [Thèse]. Université d'Auvergne Clermont-Ferrand I ; 2016.

[33]-Boileau M-J. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte (tome 2)-Traitement des dysmorphies et malocclusions. Masson; 2012. 257P.

[34]-Prédiction et interception des canines incluses [En ligne]. 2014 [Consulté le 07/02/2022] ; disponiblehttps://www.orthodontisteenligne.com.

[35]- Bassigny F. Les signes prémonitoires d'inclusion des canines supérieures : une approche préventive. Rev OrthopDentoFaciale 1990; 24:91-102.

[36]- Ahrari F, Sarraf SA, Goodarzi M, Baghaee B, Khaleseh N. Comparison of dental and chronological ages in early diagnosis of maxillary canine palatal impaction. Shiraz Univ Dent J 2010;11(2):134-41.

[37]-Sachan K, Sharma V, Tandon P. Reliability of Nolla's dental age assessment method for Lucknow population. J Pediatr Dent 2013; 1(1):8-13.

[38]-Baccetti T, Franchi L, Mcnamara J. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. SeminOrthod 2005; 11(3):119-29.

[39]-Baccetti T, Franchi L, De Lisa S, Giuntini V. Eruption of the maxillary canines in relation to skeletal maturity. Am J OrthodDentofacialOrthop 2008; 133(5):748-51.

[40]-Baccetti T. Risk indicators and interceptive treatment alternatives for palatally displaced Canines. SeminOrthod 2010; 16(3):186-92.

[41]-Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. Am J OrthodDentofacialOrthop 1982; 82(4):299-309.

[42]-Björk A, Helm S. Prediction of the age of maximum puberal growth in body height. Angle Orthod 1967; 37:134-43.

[43]- Kothavade D, Pandey R, Nagar A. An assessment of the relat vertebrae maturation index and eruption of permanent maxillary canines. J Indian SocPedod Prevent Dent 2012; 30(4):301-4.

[44]-Hudson A, Harris A, Mohamed N. Maxillary canine management in the pre-adolescent: A guideline for general practitioners. SADJ 2010; 65(8):366-70.

[45]- Becker A, Chaushu S. Success rate and duration of orthodontic treatment for adult patients with palatally impacted maxillary canines. Am J OrthodDentofacialOrthop 2003;124(5):509-14.

[46]- Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. Am J OrthodDentofacialOrthop 1987;91(6):483-92.

[47]-Chapokas A, Almas K, Schincaglia G. The impacted maxillary canine: a proposed classification for surgical exposure. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.

[48]-Jacoby H. The etiology of maxillary canine impaction. Am J OrthodDentofacialOrthop 1983;84(2):125-32.

[49]-Shapira Y, Kuftinec M. Early diagnosis and interception of potential maxillary canine impaction. JADA 1998;129(10):1450-4.

[50]-Kumar Singh R, Singh S, Avinash A, Grover S, Kumar R, Singh K. Management of Impacted Dilacerated Maxillary Canine: a case report. Asian J Oral Health and AlliedSci 2012;2(1):44-8.

[51]-Lisa, Saib. Mise en place d'implants au travers des canines maxillaires incluses : comparaison avec les techniques conventionnelles. THESE pour obtenir le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. 1 her Mar 2019.

[52]-Sajnani AK, King NM. The sequential hypothesis of impaction of maxillary canine. A hypothesis based on clinical and radiographic findings. Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery 40 .2012.375-385.

[53]- Société Française de Stomatologie, Chirurgie Maxillo-faciale et Chirurgie Orale. Prise en charge d'une canine incluse. Recommandations de Bonne Pratique [En ligne]. 2015[Consulté le 07/02/2022].Disponible sur: http://www.sfscmfco.fr/wp-content/uploads/2011/04/Prise-en-charged%E2%80%99une-canine-incluse-pour-revue.pdf/.

[54]-Lacoste JL. Étude des étiologies et des thérapeutiques des dents incluses. Th.3ème Cycle.Sciences Odontologiques. Strasbourg : s.n., 1974.

[55]-Boileau MJ. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. Elevier Masson. 2011, p1039.

[56]-Langlade M. Thérapeutique orthodontique. Paris :Maloine ; : s.n., 1986. p. 863p.

[57]-Cohen-Levy J, Kamoun-Goldrat A, Simon Y, Lautrou A. Jumeaux et héritabilité des phénotypes dento-faciaux. 2007;78(3)69-77.

[58]-F, Korbendau J.M et Guyomard. Canine maxillaire retenue et incluse ; Examen et Diagnostic.

[59]-Lautrou A**.** Croissance faciale ; théories explicatives et cliniques orthodontiques. RevOrthopdento faciale. 1994. 28:433-53.

[60]-Talmant J, Deniaud J. Enveloppe faciale, intégration morpho-physiologique oro-nasale et malocclusion. . RevOrthopdento faciale. 2013. 47(1):63-99.

[61]-Caquant L. Gestion de la dimension transversale maxillaire. Orthod Fr. 2015. 86:67-72.

[62]-Gola R, Cheynet F, Guyot L, Richard O, Layoun W. Etiopathogénie de l'obstruction nasale et ses conséquences sur la croissance maxillo-faciale de l'enfant. Rev OrthopDentofaciale2002:s.n. 36:311-33.

[63]-H, JACOBY. The etiology of maxillary canine impactions. 1983.

[64]-Rizvi S, Shaeed M, Ayub A, S Z, Masood O. Association of maxillary transverse discrepancy and impacted maxillary canines. 2012.

[65] -Talmant J, Deniaud J**.** Rôle des incisives maxillaires dans le développement de la base du nez. 2005.

[66]-Kim Y, Hyun H, jang K. Interrelationship between the position of impacted maxillary canines and the morphology of the maxillary. 2012.

[67]-Mconnell T, Hoffman D, Forbes D, Janzen E, Weintraub N. Maxillary canine impaction in patients with transverse maxillary deficiency . 1996;63(3):190-5.

[68]-Schindel R, Duffy S. Maxillary transverse discrepancies and potentially impacted maxillary canines in mixed-dentition patients. 2007;77(3):430-5.

[69]-Chambas C. Canine maxillaire incluse et thérapeutique orthodontique. RevOrthopDento Faciale 1993, 27 : 9-28.

[70]-Vanessa C. Le retard d'éruption des dents permanentes : étiologies, diagnostics, conduites à tenir, cas cliniques. Sciences du vivant [q-bio]. 20 Mar 2018.

[71]-Laura D. Les conduites à tenir concernant les canines incluses maxillaires. Chirurgie. 2017. dumas-01502500.

[72]-Becker A, Chaushu S. Etiology of maxillary canine impaction.Oct 2015.

[73]-Thuy Phi SD. Inclusion palatine des canines maxillaires : rôle du sac folliculaire et de l'os environnant. Sciences du Vivant [q-bio]. 20 Mar 2018.

[74]-Bornstein M, Fillipi A, Buser D. Radiothérapie de la région cervico faciale : conséquences intra orales précoces et tardives. 2001-111 (1) : 69-73.

[75]-Nawrocki L, Libersa P, Porée F, Lambilliotte A, Mazingue F, Nelken Bea. Chimiothérapie anticancéreuse et développement dentaire. Med Buccale Chir Buccale. 2003 ; 9(1) :7-20.

[76]-Zerouaoui MF, Bahije L, Zaoui F, Rerhrhaye W. Mise en place Orthodontico-chirurgicale des canines incluses : moyens de prévision des échecs. AOS 2012, 260: 313-325. Odontologie/Orthopédiedentofaciale (EMC).1997; 23-492-A-10.

[77]-Orhonhs, Garvey MT, Pearson MH. Extrusion of the ectopic maxillary canine using a lower removable appliance. AmjOrthodentoFaciale. p 1995.

[78]-Basdra E, Kiokpasoglou M, Stellzig A. The Class II division 2 craniofacial type is

associated with numerous congenital tooth anomalies. Eur j orthod.2000;22: 529-35.

[79]-Grover P, Lorton L. The incidence of unerupted permanent teeth and related clinical

cases. Oral Surg Oral Med Oral Patho.l985;59: 420-5.

[80]-Warford JJ, Grandhi R, Tira D. Prediction of maxillary canine impaction using sectors and angular measurement. Am J OrthodDentofacialOrthop.2003; 124:651-5.

[81]-Becker A. Palatal canine deplacement: guidence theory or an anomaly of genetic origin, the angle orthodontist. 1995 ; 65(2) : 95-101.

[82]-Favre de Thierrens C, Cantaloube D, Delestan C, Goudot P, Predine-Hug F, Toress J. Inclusion dentaire (IV). Nouvelle classification médico-chirurgicale odonto – stomatologique des dents incluses. EMC (édition Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Odontologie [23-400-A-19]. 2003.

[83]-Favre de Thierrens C, Moulis E, Bigorre M, Chaise S. Inclusion dentaire (I). Aspects biologiques, odontogénique, Physiologique et pathologiques EMC (édition Elsevier SAS,

Paris, tous droits réservés), Stomatologie, 22-032-A-15, Odontologie, 23-400-A-16. 2003; p10.

[84]-Yamamoto G, Ohta Y, Tanaka A, Nishikawa M, Inoda H. A new classification of impacted canines and second premolars using orthopantomography. Asian J Oral Maxillofacial Surge.2003; 15(1): 31-7.

[85]-Ghoneima A, Kanomi R, Deguchi T. Position and distrubution of maxillary displaced canine in a japanesepopulation: A retrospective study of 287 CBCT scans. Anat physiol. 2014; 4 (03): 1-5.

[86]-Ericson S, Kurol J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. Am J OrthodDentofacial Orthop.1988; 94 (6): 503-13.

[87]-Baccetti T, Crescent A, Nieri M, Rotundo R, Pini Prato. Orthodontic treatment of impacted maxillary canines: an appraisal of prognostic factors. 2007.

[88]-Le Gall M. L'indexd'encombrementcanin, 2017.

[89]-BisharaS. Impacted maxillary canines: A review. Am J Ortho Dentofacial Orthop.1992;101: 159-71.

[90]-Ericson S, Kurol J. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: A CT study. Angle Orthod.2000 ;70(6): 415-23.

[91]-Konda P, Ahmed M, Ali S, Konda A. Impacted maxillary canine at a glance. IJCD.2011; 2 (6): 65-70.

[92]-Resti G, Bertazzoni G, Trimarchi M. Nasolacrimal duct obstruction secondary to dental impaction Eur J ophthalmol. 2014; 24 (4): 611-3.

[93]-Shafer WG, Hine MK, Levy BM. Shafer'S Textbook Of Oral Pathology, In Elseivier; 7th ed:2012; p978.

[94]-Kakuta H, Matsumoto H, Tanaka M, Sone S. Severe root resoption associated with ectopically erupting teeth : ACase Report . J Dent Child 2010; 77(2): 118-22.

[95]-Taguchi Y, Hayashi-Sakai S, TSuda T. Severe cases of ectopically erupting maxillary canine with excessive mesial angulation. Pediatr Dent J 2008 ; 18 (1) : 34-42.

[96]-Pajoni D, Korbandeau J-M, Le Bras C. Inclusion profonde des canines maxillaires : un danger pour les prémolaires. Ortho Fr 2003 ; 74(1) : 29-35.

[97]-Guyomard F. Conditions de la réussite des interventions de chirurgie muccogingivale au cours du traitement orthodontique. Orthodontie française .1998 ;69 :131-140.

[98]- Stricker M, Raphael B.Croissance cranio faciale normale et pathologique .Paris : Morpos.1993.

[99]-RostagnatH.Diagostic et thérapeutique chirurgico-orthodontique des canines maxillaires incluses [Thése]. Université d'Auvergne Clermont .9 Nov 2016.

[100] -Delsol L, Orti V, ChouvainM, Canal P. Canines et incisives maxillaire incluses : diagnostic et thérapeutique, EMC (Elsevier SAS,Paris). Odontologie / Orthopedie dentofaciale. 2008,28-635-G-10.

[101]-Guiral H, Medina L, Cavezian R,Pasquet G. Localisation des canines incluses : mise au point. [En ligne].Mar 2009. Actualités Odonto-Stomatologiques - n° 245 - Disponible sur :http://www.aos-journal.org

[102]-Sikkou K, Ismaili Z, Ennibi O. Moyens de localisation des canines incluses : données actuelles.2010.

[103]-Pignoly M., Monnet Corti V, Le Gall M. Échec de la mise en place de dents retenues et incluses [En ligne]. 2016[consulté le 19\04\2022].87: 23–38 :[16 pages].Disponible sur: www.orthodfr.org

[104] -TerbecheS, Yousfi K, Kessas A, Fouatih NA, OukilM.La résorption radiculaire des incisives associée aux canines maxillaires incluses : apport de l'imagerie tridimensionnelle [En ligne].Revue Médicale de l'HMRUO. 2022 [consulté le 05\06\2022]. Volume 9 N°1. Disponible sur www. mdn.dz, www.asjp.cerist.dz et sur www. atrss.dz

[105] - Sarazin L, Teman G, Lacan A,Sarazin G. Indications du Dentascanner en odontologie.RevOdontStomatt. 2002;31:109-123.

[106]-Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. DentomaxillofacialRadiology. Jan 2015;44(1):1- 19.

[107]-Rocher P, Batard J, Cavezian R, Nguyen T, Salmon B, Schmittbuhl M, Sevalle M. Tomographie volumique à faisceau conique, Cone Beam Computed Tomography. 2015; 5-9.

[108] -Materna JF, Schmittbuhl M. Apport de l'imagerie CBCT pour l'évaluation desdents incluses. Initiatives Santé. 2017.

[109]-Guiral H, Medina L, Cavezian R, Pasquet G. Localisation des canines incluses : mise au point [En ligne].Actualités Odonto-Stomatologiques - n° 245. Mars 2009[consulté le 05\06\2022]. Disponible sur http://dx.doi.org/10.1051/aos/2008052.

[110]- Cavézian R, Pasquet G.Cone Beam Imagerie diagnostique en odontostomatologie Principes, résultats et perspectives.Paris ;Elsevier Masson SAS. 2011. p.130.

[111]-Fédération Française d'Orthodontie. Indications et champ d'application du Cone Beam (CBCT) en Orthodontie Recommandations de Bonne Pratique [En ligne].2017 [Consulté le 10\06\2022]. Disponible sur : https://orthodontie-ffo.org.

[112]-Foucart J-M. Radio-expositions humaines et risques d'irradiations d'origine odontologique. JOD. 2009;40:16-7.

[113]- Salmon B, Le Denmat D. Radioprotection au cabinet dentaire.EMC (Elsevier SAS, Paris) Stomatologie [22-010-D-15]. 2012.

[114]-Foucart J-M, Felizardo R, Gerson P.Les obligations en radioprotection. RevOrthopDento Faciale. 2004;38(4):389-412.

[115]-Jouan E, Pajonie D, Beauvais-March H. Le scanner dentaire, quel prix, quelle irradiation ? RevOrthopDento Faciale. 2003;37(1):23-36.

[116]-L'école Supérieure d'Orthodontie. Les Points-Clés en Orthodontie. Boulogne-Billancourt : L'Européenne d'éditions. 2018.

[117]-Marteau JM, Boileau MJ. Dents incluses, sémiologie et principes thérapeutiques.

[En ligne].23 Dec 2016[consulté le 25\05\2022].Disponible sur: http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/1098295/resultatrecherche/5.

[118]-Sylvain C.Canine incluse [En ligne].2012[consulté le 26\05\2022].Disponible sur :https://www.sylvainchamberland.com.

[119]-P-Tuil,J-Arnal.Les extractions des dents temporaires : faire et ne plus faire[En ligne]. Sep 2018[consulté le 25\05\2022].Disponible sur :https://www.sop.asso.fr.

[120]-Korbendau JM, Patti A.Traitement préventif de l'inclusion de la canine maxillaire[En ligne].2014 [consulté le 27\05\2022].Disponible sur :https://www.cisco-ortho.com.

[121]-FreuchetA. Mise en place chirurgico-orthodontique des canines incluses maxillaires : état de la littérature [Thèse]. Université de NANTES unité de formation et de recherche d'odontologie. 2016.

[122]-Hammadi W, Hammouche S, Kaci S, MouggariA.L'inclusion de la canine supérieure

[123]-Delsol L., Orti V., Serre M., Canal P. Les transpositions des canines maxillaires. Aspect parodontal et thérapeutique orthodontique. RevOrthopDentoFac. 2010 ; 44 : 157-174.

[124]-REcoing J. Transplantations et réimplantations dentaires. EMC – Dentisterie.2004 ; 1 (4) : 429-452.

[125] -Sugai T, Yoshizawa M, Okiji T, Kobayashi T, Ono, Takagi R et al. Clinical study on prognostic factors for autotransplantation of teeth with complete root formation.Int. j. Oral maxillofac. Surg. 2010 ; 39 (12) : 1193-1203.

[126]- Garcia R. Canine maxillaire absente : du diagnostic à la thérapeutique. Rev. Orthop. dento-fac. 2010 ; 44 (1) : 63-82.

[127] -Galleazzi J, MamanL, Wierzba CB. Translation et transplantation des canines incluses. Techniques chirurgicales et intérêt del'hydroxyde de calcium. Rev d'odonto stomatologie. 1994 ; 23(5) : 381-91.

[128] - Ouni I, Trifi W, Mogaadi B, Mansour L. Amélogénèse imparfaite et inclusion dentaire: à propos d'une étude rétrospective. African journal of dentistry and implantology [En ligne]. 2021[consulté le 26/07/2022]. Disponible sur https://revues.imist.ma

[129] - Dibart S et al .Piezocision : Minimally Invasive, periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure . CompendContinEduc dent. jul-aug2009 .

[130] –DersotJM.La chirurgie parodontale de la canine maxillaire incluse au service de l'orthodontiste. Proposition d'un arbre de décision chirurgicale international.Orthodontics. 2017 ;15 :221-237.

[131]-Chartier MF. Aspects radiologiques, chirurgicaux, et orthodontiques de la mise en place sur arcade de canines incluses maxillaires [Thèse].Université de Nantes. 2004.

[132]- Zadeh H. Minimally invasive treatment of maxillary anterior gingival recession defects by vestibular incision subperiosteal tunnel access and platelet-derived growth factor BB. The international journal of periodontics & restorative dentistry. 2011 Nov.

[133] - Hervé Z. Description d'un protocole à ciel ouvert pour les désinclusions de canines palatines et leur mise en place. 5 Oct 2010. Disponible sur : www.dentalespace.com/praticien/formationcontinue/protocole-ciel-ouvert-pour-desinclusions-canines-palatines-leur-mise-place/

[134]-AudreyBG. Les canines incluses maxillaires : étude observationnelle longitudinale prospective multicentrique [Thèse]. Université Henri Poincaré – Nancy 1 faculté d'odontologie.2010.

[135]-Chambas C. Canines maxillaires incluses et thérapeutiques orthodontiques. RevOrthopDento faciale. 1993 ; 27 : 9-28.

[136]-Chilles D. Un dispositif à ancrage squelettique pour la traction et la mise en place des canines incluses. RevOrthopDento Faciale. 2009;43:67-86.

[137]-EllouzeS, Darque F. Mini implant l'orthodontie de demain ; Quintessence international. 2012.

[138]-Rochon G. Préparation orthodontique de l'espace nécessaire à la mise en place de la canine supérieure sur l'arcade. RevOdonto stomato. 1979 ; 8 : 86-90.

[139]-Lesclous P. La canine maxillaire : rôle esthétique et fonctionnel, stratégie thérapeutique. RevOdonto Stomato. 1994. 339-345.

[140]-Bassigny F. Le dépistage orthodontique à l'usage du praticien généraliste, un mémento, un guide. RevOdonto-stomatol. Paris. 1998 ; 27 : 65-77.

[141]-Borghetti A, Monnet Corti V. Chirurgie plastique parodontale 1ére éd. Paris: s.n. Cpd. 2001.

[142]-Counihane K1, Al-awadhi EA2, Butler J1.Guidelines for the assesment of the impacted maxillary canine.Dent Update. 2013 Nov; 40(9): 770-2, 775-7.

Résumé :

La canine maxillaire occupe une place stratégique en bouche, elle a un rôle esthétique, fonctionnel et un rôle dans l'équilibre occlusal.

Une canine est considérée comme incluse si elle n'apparait pas sur l'arcade et demeure dans l'os alvéolaire dans une position ectopique.

Plusieurs facteurs étiologiques sont évoqués.

Il existe de multiples classifications de l'inclusion de la canine maxillaire mais pas de classification largement utilisée.

La radiographie aide à faire le diagnostic, à prendre une décision et à établir un plan de traitement et une prise en charge.

Ainsi, une multitude d'approches thérapeutiques peuvent être envisagées allant de l'abstention au traitement chirurgico-orthodontique.

Mots clés : canine, incluse, radiographie, traitement chirurgico-orthodontique.

Abstract:

The maxillary impacted canine occupies a strategic place in the mouth, it has a functional, esthetic and occlusal balance.

A canine is considered impacted if it does not appear on the arch and remains in the alveolar bone in an ectopic position.

Several etiological factors are mentioned for the impaction.

There are various classifications of maxillary canine impaction, but no widely used classification.

Radiotherapy helps to make the diagnostic, to make a decision and establish a treatment and management plan.

However, multitude therapeutic approaches cause envisaged ranging from abstention to ortho-surgical treatment.