

**UNIVERSITE DE LILLE**  
**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2020

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 28 JANVIER 2020

Par Claire VAN LIEFLAND

Née le 02 Février 1996 à Lille – France

Étude anatomique de la région maxillaire antérieure : principales complications chirurgicales lors de la mise en place d'un implant dans cette zone

**JURY**

Président :	Monsieur le Professeur Thomas COLARD
Assesseurs :	Madame le <u>Docteur Mathilde SAVIGNAT</u>
	Monsieur le Docteur François BOSCHIN
	Madame le Docteur Claire PERUS

Président de l'Université :	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université :	P-M. ROBERT
Doyen :	E. BOCQUET
Vice-Doyen :	A. de BROUCKER
Responsable des Services :	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité :	M. DROPSIT

## **PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.**

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES :**

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
C. DELFOSSE	Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
P. BOITELLE	Prothèses
<b>F. BOSCHIN</b>	Responsable du Département de <b>Parodontologie</b>
<b>E. BOCQUET</b>	Responsable du Département d' <b>Orthopédie Dento-Faciale</b> <b>Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire</b>
<b>C. CATTEAU</b>	Responsable du Département de <b>Prévention, Epidémiologie,</b> <b>Economie de la Santé, Odontologie Légale</b>
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
<b>P. HILDEBERT</b>	Responsable du Département de <b>Dentisterie</b> <b>Restauratrice Endodontie</b>
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
<b>L. NAWROCKI</b>	Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b> Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
<b>C. OLEJNIK</b>	Responsable du Département de Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
<b>M. SAVIGNAT</b>	Responsable du Département des <b>Fonction-Dysfonction,</b> <b>Imagerie, Biomatériaux</b>
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
<b>J. VANDOMME</b>	Responsable du Département de <b>Prothèses</b>

### ***Réglementation de présentation du mémoire de Thèse***

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

# Remerciements

*Aux membres du jury,*

# **Monsieur le Professeur Thomas COLARD**

**Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Sciences Anatomiques*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur au Muséum National d'Histoire Naturelle en Anthropologie Biologique

*Vous m'avez fait le plaisir et l'honneur d'accepter la présidence de ce jury, je vous en remercie. Dès la deuxième année, vous m'avez transmis votre intérêt pour cette formidable discipline qu'est l'anatomie par vos enseignements dispensés avec pédagogie et passion. Vos encouragements et votre disponibilité m'ont été essentiels. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect et de ma reconnaissance.*

# **Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT**

**Maître de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Sciences Anatomiques*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat en Odontologie de l'Université de Lille 2

Master Recherche Biologie Santé - Spécialité Physiopathologie et Neurosciences

Responsable du département des Sciences Anatomiques

*Je vous remercie chaleureusement d'avoir accepté de diriger ma thèse. Depuis les premiers cours d'anatomie bucco-dentaire que vous nous avez dispensés sur les bancs de la faculté de médecine en PACES, et jusqu'au monitorat d'anatomie cervico-céphalique en cinquième et sixième année, vous m'avez transmis le virus de l'anatomie et de l'art dentaire de manière générale. Votre gentillesse, votre rigueur et votre grande disponibilité m'ont permis d'avancer avec confiance au cours de la rédaction de cette thèse. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon estime et de ma profonde reconnaissance.*

# **Monsieur le Docteur François BOSCHIN**

**Maître de conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD**

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale*

*Département Parodontologie*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat en Odontologie de l'Université de Lille 2

Diplôme d' Études Approfondies de Génie Biologique et Médical

Certificat d'Études Supérieures de Technologie des Matériaux utilisés en Art Dentaire

Certificat d' Études Supérieures de Parodontologie

Responsable du Département de Parodontologie

*Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Vos connaissances m'ont permis d'avancer au long de mon cursus universitaire et plus particulièrement au cours de l'année de T1 lors des vacations cliniques et des symposiums d'implantologie. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect et de ma reconnaissance.*

# **Madame le Docteur Claire PERUS**

**Assistante Hospitalo-Universitaire des CSERD**

*Section Réhabilitation orale*

*Département Sciences Anatomiques*

Docteur en Chirurgie Dentaire

*Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Votre sens de l'humour et votre écoute attentive m'ont permis de passer de précieux moments au cours des vacations cliniques d'urgence. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect et de ma reconnaissance.*

*A ma famille, à mes amis,*





# Table des matières

Table des abréviations.....	15
Introduction.....	16
1. Anatomie descriptive de la région maxillaire antérieure.....	17
1.1. Bases osseuses.....	17
1.1.1. Anatomie descriptive de l'os maxillaire.....	17
1.1.1.1. Généralités.....	17
1.1.1.2. Morphologie.....	18
1.1.1.2.1. Description.....	18
1.1.1.2.2. Les trois faces.....	18
1.1.1.2.3. Les quatre processus.....	19
1.1.1.3. Articulation avec les autres os de la face.....	21
1.1.2. Anatomie descriptive du canal incisif.....	23
1.1.2.1. Généralités.....	23
1.1.2.2. Morphologie.....	27
1.1.2.3. Dimensions (CBCT).....	28
1.1.2.3.1. Diamètre.....	28
1.1.2.3.2. Longueur.....	30
1.1.3. Anatomie descriptive de la région incisivo-canine maxillaire.....	30
1.1.3.1. Dimensions (CBCT).....	30
1.1.3.1.1. Hauteur et largeur moyennes de l'os dans la région incisivo-canine.....	30
1.1.3.1.2. Largeur de l'os selon la dent.....	32
1.1.3.1.3. Hauteur de l'os selon la dent.....	32
1.1.3.1.4. Dépression de la corticale vestibulaire.....	32
1.2. Insertions musculaires.....	34
1.3. Éléments vasculaires et nerveux.....	35
1.3.1. Éléments vasculaires.....	36
1.3.2. Éléments nerveux.....	38
2. Principales complications chirurgicales lors de la mise en place d'un implant dans cette zone.....	39
2.1. Perforation du plancher des fosses nasales ou du sinus maxillaire.....	39
2.1.1. Causes.....	39
2.1.2. Conséquences.....	40
2.1.2.1. Absence de complication.....	40
2.1.2.2. Complications immédiates.....	40
2.1.2.3. Complications secondaires.....	40
2.1.3. Prévention.....	41
2.1.4. Conduite à tenir.....	42
2.1.5. Rapport de cas.....	43
2.2. Gestion du canal incisif et de son contenu.....	46
2.2.1. Décision thérapeutique.....	46
2.2.2. Technique opératoire d'optimisation du canal incisif.....	47
2.2.3. Complication possible.....	48
2.2.4. Rapport de cas.....	48
2.3. Complications dues à un mauvais positionnement de l'implant dans les trois plans de l'espace.....	54
2.3.1. Les déhiscences et les fenestrations.....	54
2.3.1.1. Cause.....	55
2.3.1.2. Conséquences.....	55
2.3.1.3. Prévention.....	55

2.3.1.4. Rapport de cas.....	56
2.3.2. Les lésions des dents adjacentes.....	59
2.3.2.1. Cause.....	59
2.3.2.2. Conséquences.....	59
2.3.2.3. Prévention.....	59
2.3.2.4. Rapport de cas.....	60
2.3.3. Les déhiscences des tissus mous péri-implantaires.....	62
2.3.3.1. Cause.....	62
2.3.3.2. Conséquence.....	62
2.3.3.3. Prévention.....	62
2.3.3.4. Rapport de cas.....	62
Conclusion.....	67
Table des illustrations.....	68
Table des tableaux.....	71
Références bibliographiques.....	72

# Table des abréviations

**CBCT** : Cone Beam Computed Tomography

**NPC** : Canal Naso-Palatin

**IF** : Foramen Incisif

**NPN** : Nerf Naso-Palatin

**APN** : Artère Naso-palatine

**COM** : Complexe ostio-méatal

**FESS** : Fonctionnal Endoscopic Sinus Surgery (Chirurgie Fonctionnelle du Sinus par Endoscopie)

**IT** : Inferior Turbinate (Cornet Nasal Inférieur)

**MT** : Middle Turbinate (Cornet Nasal Moyen)

**P** : Protusion

# Introduction

La perte d'une dent au secteur maxillaire antérieur pour cause traumatique, carieuse ou autre est un motif de consultation fréquemment rencontré par le chirurgien-dentiste.

La prise en charge prothétique implanto-portée constitue une solution thérapeutique de choix face à une telle situation. C'est une technique fiable, non délétère pour les dents adjacentes et confortable pour le patient. Elle est donc couramment mise en œuvre.

Toutefois, la chirurgie implantaire du maxillaire antérieur constitue un challenge en raison :

- d'un os maxillaire mince et peu dense, qui se résorbe rapidement suite à la perte d'un organe dentaire. Ceci représente un véritable obstacle à l'ostéo-intégration d'un implant.
- du passage d'éléments anatomiques nobles dans la région.

Le chirurgien-dentiste spécialisé en implantologie se doit d'acquérir une connaissance anatomique rigoureuse de la zone pour éviter toute erreur lors de la chirurgie de pose d'un implant dentaire.

Cette thèse a pour objet l'exploration de l'anatomie du secteur antérieur maxillaire et l'étude des principales complications rencontrées lors de l'opération de pose d'un implant dans cette zone.

La première partie vise à explorer les bases osseuses, les insertions musculaires et l'innervation de ce territoire anatomique. Cette exploration est appuyée sur un travail de dissection sur tête formolée réalisé au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille et sur des coupes radiologiques **Cone Beam Computed Tomography** (CBCT).

La seconde partie vise à expliciter les principales complications pouvant survenir au cours de l'intervention, leurs causes, leurs conséquences et leurs prises en charge. Des rapports de cas illustrés nous permettront de saisir l'enjeu thérapeutique qu'elles représentent.

# 1. Anatomie descriptive de la région maxillaire antérieure

## 1.1. Bases osseuses

### 1.1.1. Anatomie descriptive de l'os maxillaire

#### 1.1.1.1. Généralités

L'os maxillaire, support de l'arcade dentaire supérieure ou maxillaire, est l'os le plus volumineux de la face. Il est creusé d'une cavité pneumatique importante : le sinus maxillaire. (1)

L'os maxillaire, os pair de la face, constitue avec son homologue controlatéral l'essentiel du massif facial supérieur. Les deux os maxillaires sont symétriques. Ils participent à la constitution de trois des grandes cavités faciales antérieures : les cavités orbitaires, les fosses nasales et la cavité buccale. (Fig. 1)



Figure 1: Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un crâne humain sec : 1- cavité orbitaire ; 2- fosses nasales ; 3- cavité buccale.

Les os maxillaires, accolés par leur processus palatin au niveau de la suture palatine médiane, sont le support de l'os alvéolaire chargé du soutien des dents maxillaires. (2) (Fig. 2)

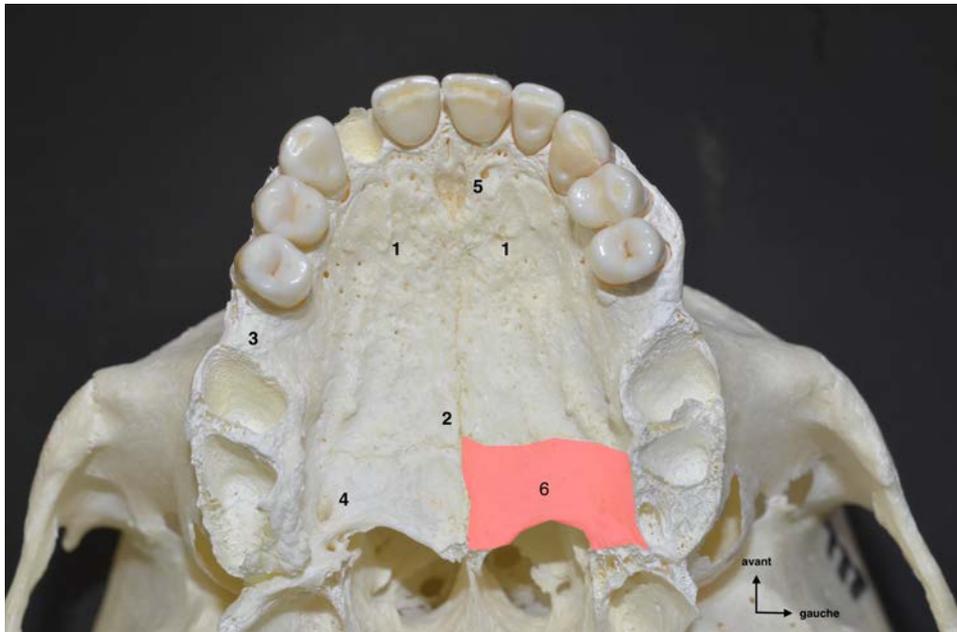


Figure 2 : Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille du palais dur et de l'arcade dentaire maxillaire, vue inférieure : 1- processus palatin de l'os maxillaire ; 2- suture palatine médiane ; 3- os alvéolaire ; 4- foramen grand palatin ; 5- foramen incisif ; 6- lame horizontale de l'os palatin.

### **1.1.1.2. Morphologie**

#### **1.1.1.2.1. Description**

L'os maxillaire a une forme de pyramide triangulaire irrégulière, à sommet latéral et à base médiale. Son sommet, tronqué et orienté en dehors, s'articule avec l'os zygomatique. Sa base répond à la paroi latérale de la cavité nasale correspondante. (1) (Fig. 3)

#### **1.1.1.2.2. Les trois faces**

L'os maxillaire présente trois faces :

- La face orbitaire : supérieure
- La face jugale : antéro-latérale
- La face infra-temporale : postéro-latérale (Fig. 3)



Figure 3 : Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un os maxillaire sec présentant une forme de pyramide triangulaire à base médiale et sommet latéral. 1- Sommet tronqué : processus zygomatic ; 2- Face orbitaire ; 3- Face jugale ; 4- Face infra-temporale.

#### 1.1.1.2.3. Les quatre processus

Quatre processus prolongent l'os maxillaire :

- Le processus frontal : s'articule en haut avec l'os frontal et en médial avec les os nasaux. Il s'agit d'une lame osseuse aplatie dans le sens transversal qui regarde en avant et en dehors. L'accolement des processus frontaux des deux os maxillaires avec les os nasaux va former la partie haute de l'orifice piriforme. (Fig. 4)
- Le processus palatin : s'articule en postérieur avec la lame horizontale de l'os palatin et en médial avec son homologue controlatéral. Cet ensemble osseux forme le palais dur. Sa face supérieure, lisse et concave, forme le plancher des fosses nasales. La réunion des bords médiaux forme une crête sur laquelle le vomer vient se fixer. Sa face inférieure, rugueuse et creusée de gouttières, marque le passage d'un pédicule constitué de l'artère et du nerf grands palatins provenant du foramen grand palatin. La réunion des bords médiaux forme une fine suture palatine qui peut parfois être hypertrophique et donner une éminence plus marquée : le torus palatin. L'association des processus palatins des deux os maxillaires va former la partie basse de l'orifice piriforme. (Fig. 2, 4, 5)

- Le processus alvéolaire : aucune articulation, support des dents. Ce processus décrit une courbe à concavité médiale, qui suit dans son développement les différentes phases de la mise en place des dents. Cette structure est sujette à de nombreuses variations. Ce processus est marqué par la présence des alvéoles dentaires constituées d'une part d'os cortical, d'autre part d'os spongieux. La forme de ce processus varie de la région incisive à la région molaire. (Fig. 2, 4)
- Le processus zygomatique : s'articule avec le processus maxillaire de l'os zygomatique. Il correspond au sommet tronqué de l'os maxillaire. (1) (Fig. 3)



Figure 4 : Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un maxillaire sec. 1- Processus frontal ; 2- Processus palatin ; 3- Processus alvéolaire.

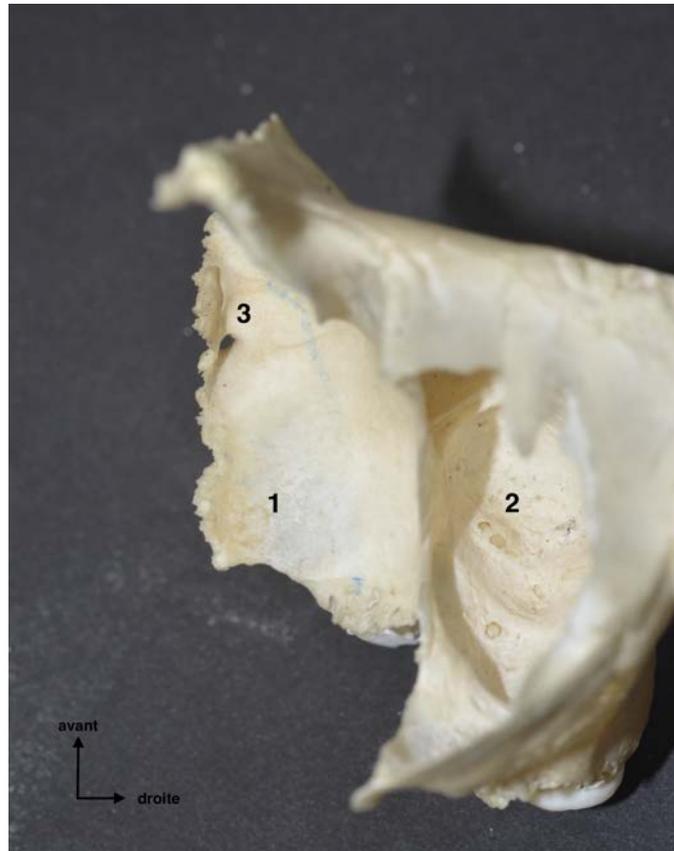


Figure 5 : Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un os maxillaire sec, vue supérieure. 1- Face supérieure du processus palatin ; 2- Sinus maxillaire ; 3- Foramen naso-palatin.

### **1.1.1.3. Articulation avec les autres os de la face**

L'os maxillaire s'articule avec tous les os du massif facial supérieur : os palatins, os zygomatiques, os lacrymaux, os nasaux, cornets nasaux inférieurs et vomer.

Il est en relation avec la mandibule, os impair constitutif du massif facial inférieur, par l'intermédiaire de la denture.

Et enfin, il s'articule avec des os de l'étage antérieur de la base du crâne : l'os frontal et l'ethmoïde. (1) (Fig. 6, 7)

En résumé, l'os maxillaire s'articule :

- En postérieur, avec la lame horizontale de l'os palatin par l'intermédiaire de son processus palatin. Cet ensemble forme le palais osseux, aussi appelé palais dur ;
- En antérieur, avec les os nasaux pour former l'incisure nasale. Piriforme, celle-ci sera le support du cartilage du nez. Plus postérieurement, l'os maxillaire s'accole à l'os lacrymal pour former la gouttière lacrymo-nasale ;

- En latéral, avec l'os zygomatique par l'intermédiaire de son processus zygomatique ;
- En médial, avec son homologue controlatéral, le cornet nasal inférieur, l'ethmoïde et le vomer ;
- En haut, avec l'os frontal par l'intermédiaire de son processus frontal ;
- En bas, avec la mandibule par l'intermédiaire de l'articulé dentaire.

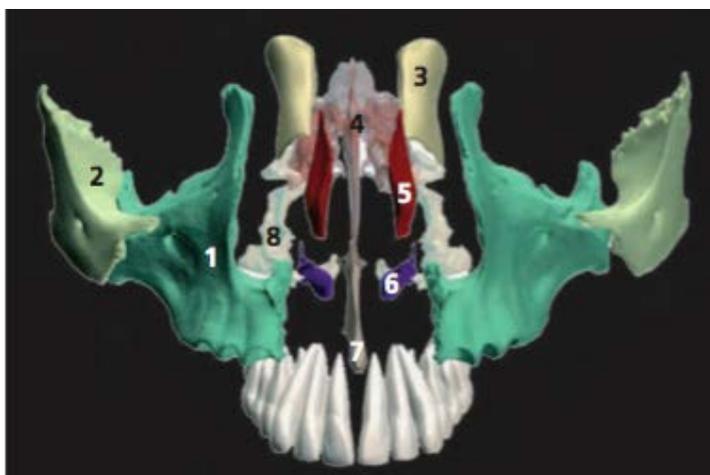


Figure 6 : Schéma éclaté du massif facial supérieur démontrant l'articulation des os maxillaires avec les autres os de la face. 1- Os maxillaire ; 2- Os zygomatique ; 3- Os nasal ; 4- Os ethmoïde ; 5- Os lacrymal ; 6- Cornet nasal inférieur ; 7- Vomer ; 8- Os palatin. (1)

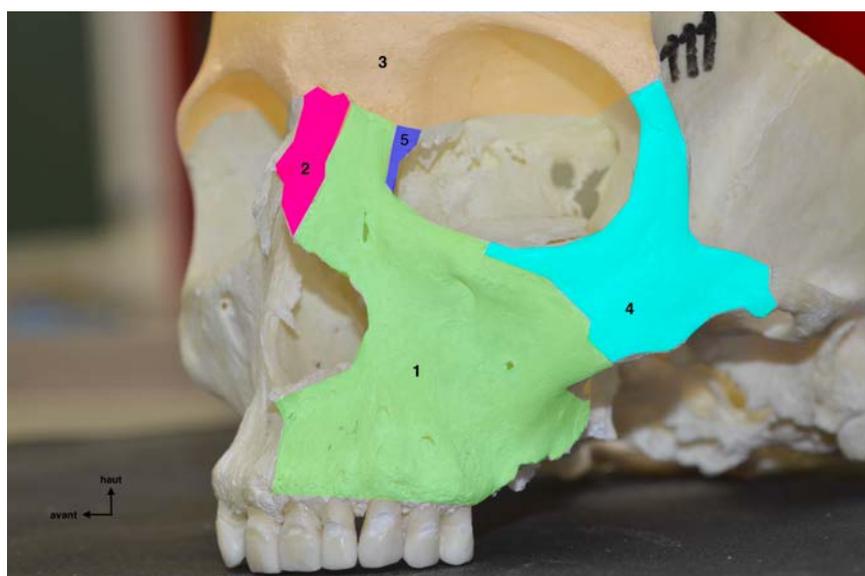


Figure 7 : Schéma à partir d'une photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un crâne sec humain. 1- Os maxillaire ; 2- Os nasal ; 3- Os frontal ; 4- Os zygomatique ; 5- Os lacrymal.

## 1.1.2. Anatomie descriptive du canal incisif

### 1.1.2.1. Généralités

Le canal incisif, aussi appelé canal naso-palatin, est situé au sein de l'os maxillaire, sur la ligne sagittale médiane en postérieur des incisives centrales maxillaires. (Fig. 8)

Deux éléments nobles ; le nerf naso-palatin et une branche terminale de l'artère sphéno-palatine, passent par le canal incisif. Ce canal contient également du tissu conjonctif fibreux, de la graisse et des petites glandes salivaires. Cet ensemble forme un pédicule adhérent à la muqueuse palatine : le pédicule naso-palatin. (3) (Fig. 9, 10)

Cela en fait une zone anatomique importante au niveau maxillaire antérieur.

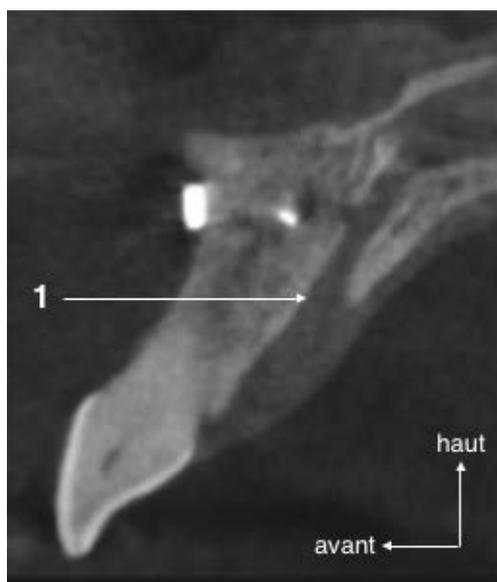


Figure 8 : Coupe scannographique CBCT sagittale médiane centrée sur le maxillaire antérieur. 1- Canal naso-palatin. (4)

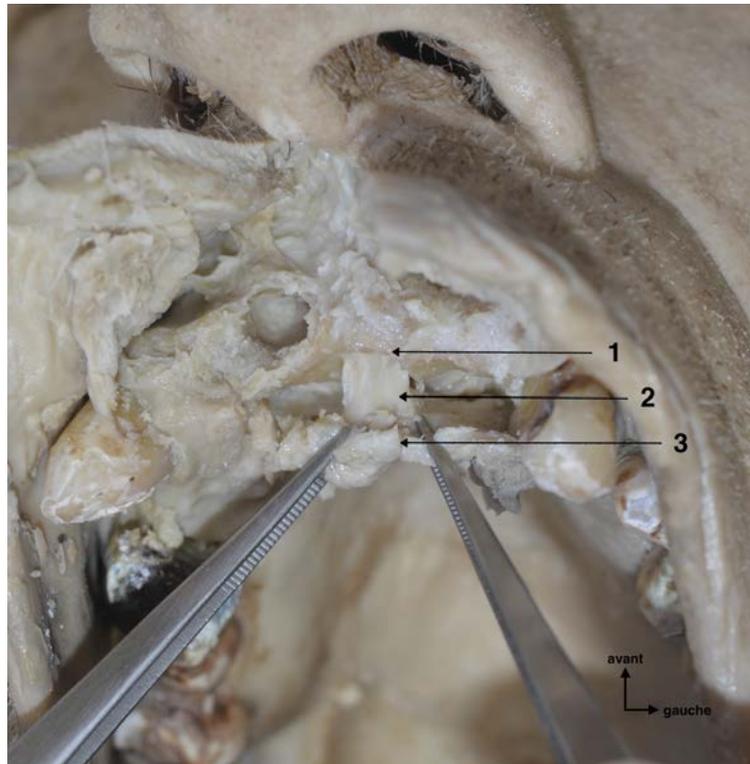


Figure 9 : Photographie endobuccale sur tête disséquée réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille centrée sur la région antérieure maxillaire. Un lambeau de la muqueuse palatine a été décollé. 1- Foramen incisif ; 2- Pédicule naso-palatin ; 3- Muqueuse palatine.

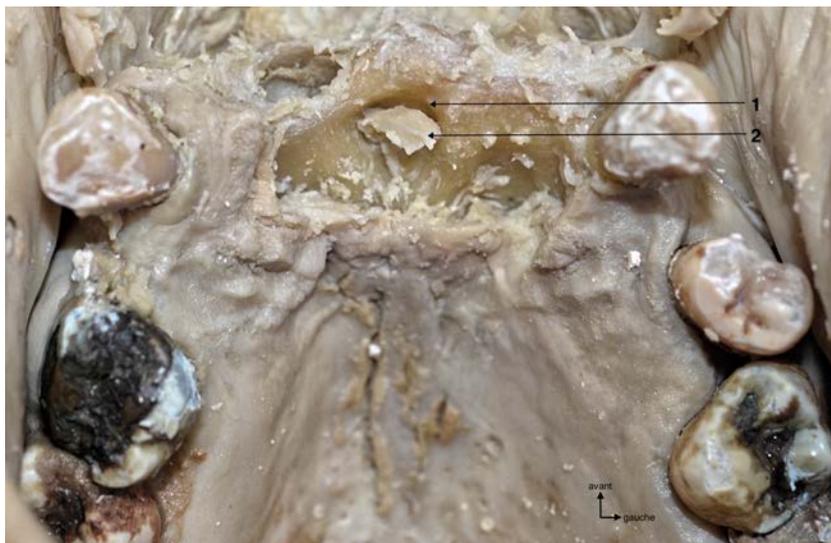


Figure 10 : Photographie endobuccale sur tête disséquée réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille centrée sur la région antérieure maxillaire en vue occlusale. Un lambeau de la muqueuse palatine a été réséqué. 1- Foramen incisif ; 2- Pédicule naso-palatin.

Le canal incisif présente :

- Une ouverture inférieure : le foramen incisif. (Fig. 9, 10)
- Une ouverture supérieure : le foramen naso-palatin. (Fig. 11, 12, 13)

Son ouverture inférieure est unique, sauf de rares exceptions, et forme un foramen situé sous la papille bunoïde. Son ouverture supérieure, au contraire, peut se démultiplier en 2 à 4 foramina, de part et d'autre du septum nasal. Entre les deux se trouvent 1 à 4 canaux intermédiaires. (5) (Fig. 14, 15)



Figure 11 : Photographie centrée sur l'orifice piriforme d'un crâne sec. 1- Foramen naso-palatin droit ; 2- Septum nasal.

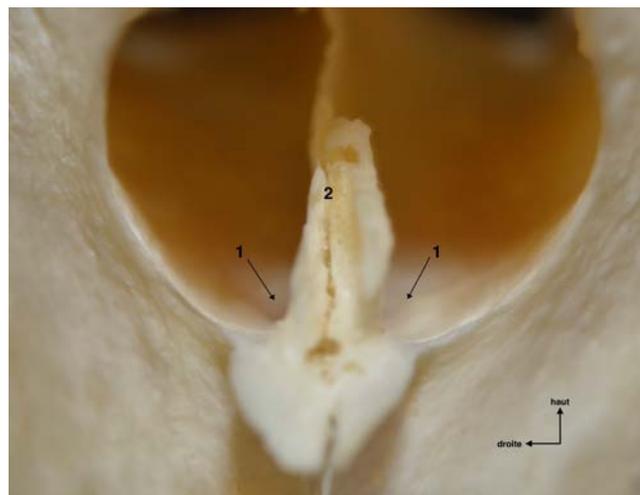


Figure 12 : Photographie centrée sur l'orifice piriforme d'un crâne sec. 1- Deux foramina naso-palatins, droit et gauche ; 2- Septum nasal.



Figure 13 : Photographie centrée sur l'orifice piriforme d'un crâne sec. 1- Foramen naso-palatin gauche ; 2- Septum nasal.

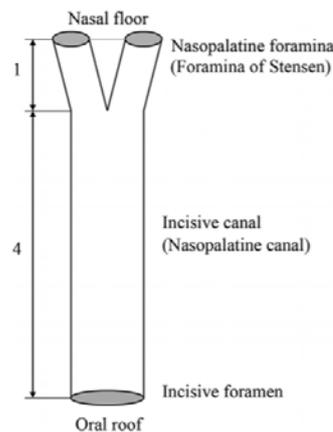


Figure 14 : Schéma du canal naso-palatin en vue frontale. (5)

La réunion des canaux issus du plancher nasal afin de former un unique canal incisif se trouve au 1/5 supérieur de la longueur du canal incisif.

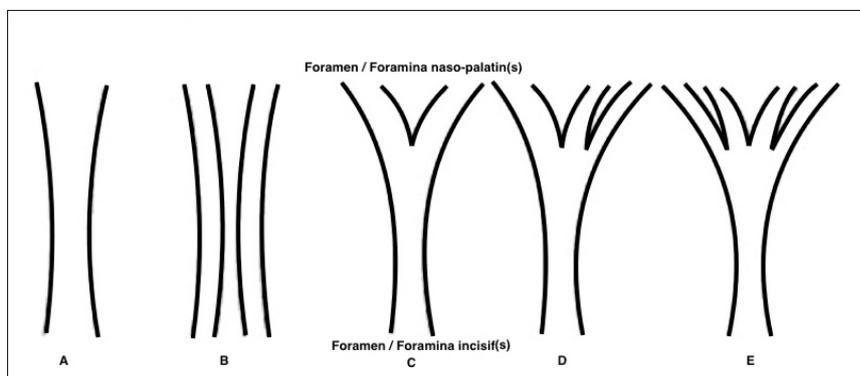


Figure 15 : Classification des variations anatomiques possibles du canal incisif dans le sens frontal. A- Canal simple ; B- Deux canaux parallèles ; C- En Y avec 2 foramina naso-palatins ; D- En Y avec 3 foramina naso-palatins ; E- En Y avec 4 foramina naso-palatins. (3)

### 1.1.2.2. Morphologie

Le canal incisif présente des variations morphologiques inter-individuelles. Mardinger et al. ont établi une classification basée sur l'anatomie et l'aspect général du canal sur une coupe CBCT sagittale. (6) La classification décrit quatre catégories morphologiques (Fig. 16) :

- Canal de forme cylindrique
- Canal en forme de banane
- Canal en forme de sablier
- Canal en forme d'entonnoir

Tözüm et al. ont mené une étude sur 933 patients, indépendamment de leur statut dentaire (denté ou édenté). (7) Les prévalences des différentes morphologies du canal incisif sont données dans le tableau 1.

Tableau 1 : Les différentes morphologies du canal incisif et leur prévalence. (7)

Forme	cylindrique	banane	sablier	entonnoir
Prévalence (en %)	40,73	12,86	18,76	27,65

La forme cylindrique prévaut à 40,73 %. Aucune différence significative n'a d'ailleurs été statistiquement démontrée dans la morphologie du canal incisif entre le groupe de sujets dentés et le groupe de sujets édentés. (7)

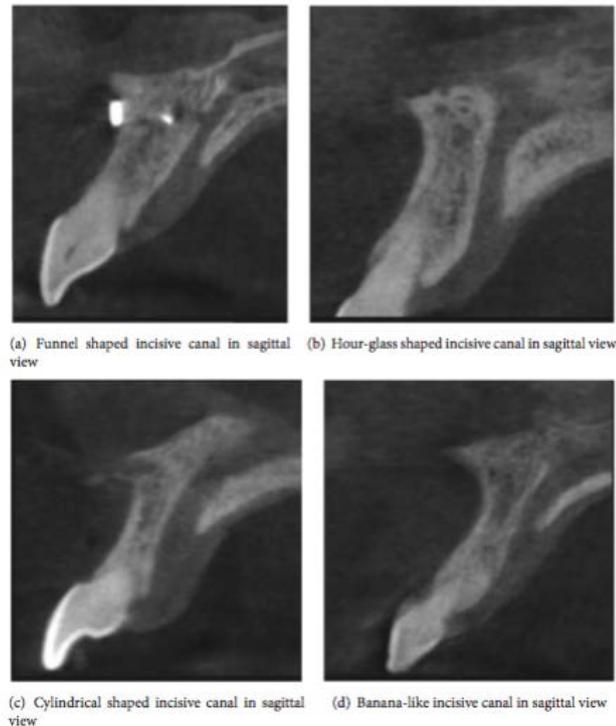


Figure 16 : Classification des variations morphologiques du canal incisif. A- En forme d'entonnoir ; B- En forme de sablier ; C- Cylindrique ; D- En forme de banane. (4)

### 1.1.2.3. Dimensions (CBCT)

#### 1.1.2.3.1. Diamètre

Selon l'étude de Tözüm et al.,

- le diamètre moyen du canal incisif est de  $2,59 \pm 0,91$  mm ;
- le diamètre moyen du foramen incisif est de  $2,93 \pm 1,01$  mm ;
- le diamètre moyen du foramen naso-palatin est de  $2,76 \pm 1,40$  mm. (Fig. 17)

Trois paramètres semblent susceptibles d'influencer le diamètre du canal incisif : l'âge, le statut dentaire du patient et le sexe. Or, selon cette étude :

- Aucune différence significative n'a été démontrée quant à l'influence de l'âge du patient concernant le diamètre du canal.
- Aucune différence significative n'a été statistiquement démontrée quant à l'influence de la présence des incisives centrales ou de l'édentement de la zone concernant le diamètre moyen du canal.
- Toutefois, les hommes présentent en moyenne un canal incisif plus large que les femmes. (7)

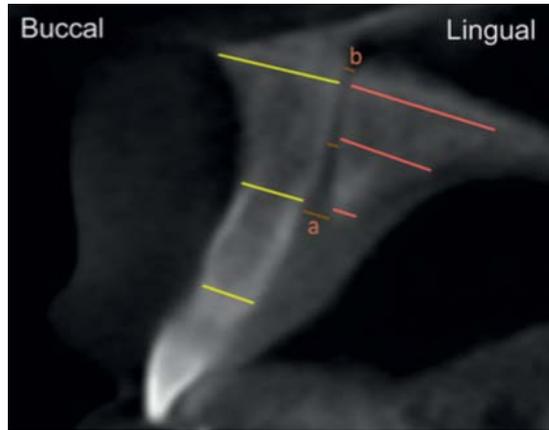


Figure 17 : Coupe scannographique sagittale médiane du maxillaire antérieur, les trois repères en marron marquent le diamètre du canal incisif. a- Au niveau du foramen incisif ; b- Au niveau du foramen naso-palatin. (7)

Le canal incisif peut donc, selon les patients, être étroit ou large. (Fig 18-19)

<p><u>Figure 18</u> : Coupes scannographiques CBCT d'un canal incisif large.  a- En vue transversale  b- En vue sagittale  c- En vue frontale. (8)</p>	<p><u>Figure 19</u> : Coupes scannographiques CBCT d'un canal incisif étroit.  a- En vue transversale  b- En vue sagittale  c- En vue frontale. (8)</p>

#### 1.1.2.3.2. Longueur

Selon l'étude de Tözüm et al., la longueur moyenne du canal incisif est de 10,86+/-2,67 mm. (Fig. 20)

Trois paramètres semblent susceptibles d'influencer la longueur moyenne du canal incisif : l'âge, le statut dentaire du patient et le sexe. Or, selon cette étude :

- Aucune différence significative n'a été statistiquement démontrée quant à l'influence de l'âge du patient concernant la longueur du canal.
- La longueur du canal est diminuée chez les patients édentés par rapport aux patients dentés.
- La longueur du canal est augmentée chez les hommes par rapport aux femmes. (7)

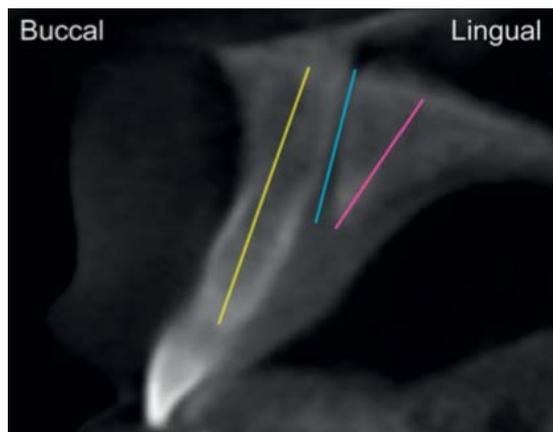


Figure 20 : Coupe scannographique sagittale médiane d'un maxillaire antérieur. Le repère en bleu marque la longueur du canal incisif, mesurée entre le foramen incisif et le foramen naso-palatin. (7)

### 1.1.3. Anatomie descriptive de la région incisivo-canine maxillaire

#### 1.1.3.1. Dimensions (CBCT)

##### 1.1.3.1.1. Hauteur et largeur moyennes de l'os dans la région incisivo-canine

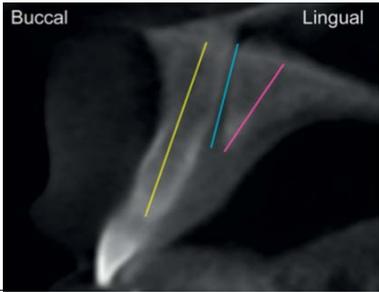
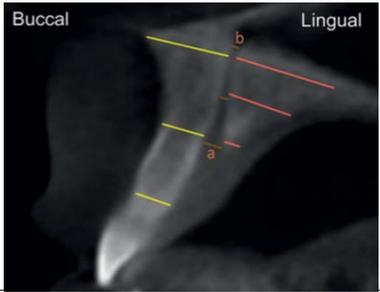
Les dimensions moyennes de l'os dans la région incisivo-canine maxillaire selon l'étude de Tözüm et al. sont indiquées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Hauteur et largeur moyennes de l'os dans la région incisivo-canine maxillaire en fonction de la situation antérieure ou postérieure au canal naso-palatin. (7)

Dimensions moyennes de l'os de la région incisivo-canine maxillaire	Hauteur	Largeur
Os vestibulaire (en mm)	19,17+/-3,70	7,17+/-1,49
Os palatin (en mm)	11,01+/-2,76	4,78+/-1,29

Selon l'étude de Tözüm et al., deux paramètres semblent susceptibles d'influencer la hauteur et la largeur de l'os dans la région incisivo-canine maxillaire : le statut dentaire du patient et le sexe. Or, selon cette étude :

- Avec la disparition des incisives centrales, la hauteur et la largeur de l'os antérieur au canal diminuent significativement. L'os alvéolaire se résorbe avec l'édentement, ce qui altère la distance entre la partie antérieure du canal et la table vestibulaire du maxillaire.
- Les hommes ont un os antérieur et postérieur au canal plus large et plus haut que celui des femmes.

	
<p><u>Figure 21</u> : Coupe scannographique sagittale médiane d'un maxillaire antérieur. Le repère en jaune marque la longueur de l'os antérieur au canal naso-palatin. Le repère en rose marque la longueur de l'os postérieur au canal. (7)</p>	<p><u>Figure 22</u> : Coupe scannographique sagittale médiane d'un maxillaire antérieur. Les trois repères en jaune marquent la largeur de l'os antérieur au canal. Les trois repères en rouge marquent la largeur de l'os postérieur au canal. (7)</p>

La largeur de la crête alvéolaire augmente en allant de coronaire à apical pour chaque dent, conférant une forme de cloche aux crêtes alvéolaires des dents antérieures maxillaires. (9)

#### 1.1.3.1.2. Largeur de l'os selon la dent

Selon l'étude de Zhang et al., la largeur de l'os varie selon la dent : incisive centrale, incisive latérale ou canine. (9) Les largeurs osseuses moyennes selon le type de dent sont indiquées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Largeur moyenne de l'os selon le type de dent antérieure maxillaire. (9)

Type de dent	Incisive centrale	Incisive latérale	Canine
Largeur de l'os (mm)	9,55	8,30	9,62

L'incisive latérale possède une alvéole significativement plus fine que celle des autres dents antérieures.

Les hommes ont des alvéoles significativement plus larges que les femmes pour chacune des 3 dents antérieures.

#### 1.1.3.1.3. Hauteur de l'os selon la dent

Selon l'étude de Zhang et al., la hauteur moyenne de l'os alvéolaire pour chacune des dents antérieures maxillaires est de 18-19 mm, sans différence significative selon le type de dent. (9)

#### 1.1.3.1.4. Dépression de la corticale vestibulaire

La présence d'une dépression de la corticale vestibulaire augmente le risque de perforation lors du forage implantaire pouvant aboutir à une complication chirurgicale telle qu'une déhiscence ou une fenestration de l'implant. Pour compenser cette variation anatomique, l'implant devra être posé en direction palatine et restauré avec un pilier angulé. La présence et les caractéristiques des dépressions de la corticale vestibulaire des dents antérieures maxillaires sont indiquées dans le tableau 4. (Fig. 23)

Tableau 4 : Présence et caractéristiques de la dépression de la corticale vestibulaire selon le type de dent antérieure maxillaire. (9)

Type de dent	Incisive centrale	Incisive latérale	Canine
Taux d'incidence (en%)	41	77	33
Distance entre la début de la dépression et la crête (en mm)	5,84	3,59	5,11
Profondeur (en mm)	0,76	0,87	0,73

L'incisive latérale est la dent antérieure maxillaire qui présente le plus fréquemment une dépression au niveau de sa corticale vestibulaire. Celle-ci est d'ailleurs, en moyenne, plus profonde et plus coronaire que la dépression d'une incisive centrale ou celle d'une canine.

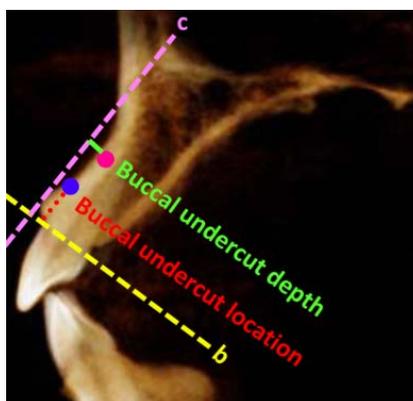


Figure 23 : Coupe scannographique sagittale centrée sur la région antérieure maxillaire. La distance entre la crête et le début de la dépression (buccal undercut location) est marquée par les pointillés rouges ; La profondeur de la dépression (buccal undercut depth) est marquée par le trait vert. (9)

Au maxillaire antérieur, l'incisive latérale possède donc l'os le plus fin et la plus grande incidence de dépression de la corticale vestibulaire. De plus, une telle dépression sera située plus coronairement que les dépressions probables des autres dents antérieures maxillaires. Il apparaît donc que sans greffe additionnelle, l'implantation dans la région de l'incisive latérale implique un risque plus élevé de perforation de la corticale vestibulaire.

Les paramètres de la canine sont opposés en tous points, l'implantation sans greffe additionnelle semble plus probable.

## 1.2. Insertions musculaires

Les principaux muscles rencontrés au niveau de la région antérieure du maxillaire se trouvent au niveau de la face antéro-latérale, dite jugale, de l'os maxillaire. (Fig. 24)

Trois muscles s'insèrent sur cette face légèrement concave :

- Le muscle abaisseur du septum nasal, au niveau des racines des incisives. (Fig. 25)
- Le muscle releveur de l'angle oral, en dessous du foramen infra-orbitaire.
- Le muscle élévateur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez, au-dessus du foramen infra-orbitaire. (1)

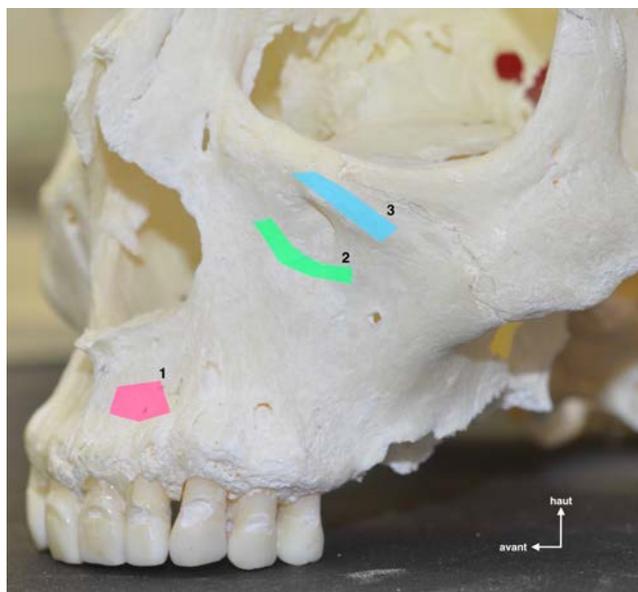


Figure 24 : Schéma à partir d'une photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un crâne sec humain : face antéro-latérale ou jugale du maxillaire. 1- Muscle abaisseur du septum nasal ; 2- Muscle releveur de l'angle oral ; 3- Muscle élévateur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez.

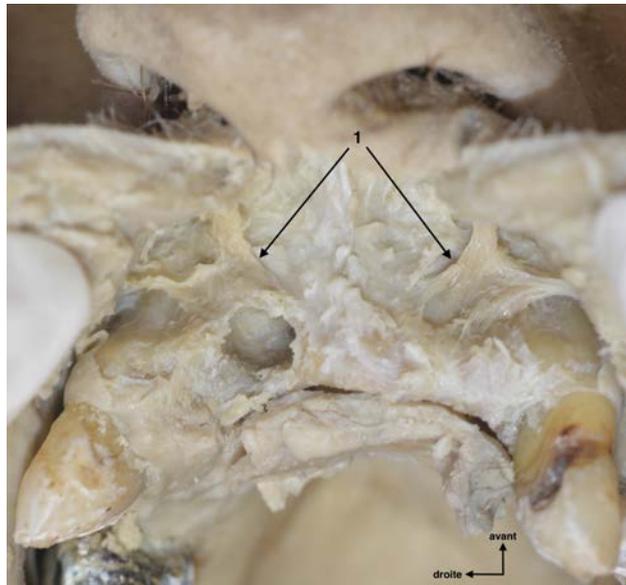


Figure 25 : Photographie endobuccale sur tête disséquée centrée sur la région incisivo-canine maxillaire en vue occlusale. 1- Muscle abaisseur du septum nasal.

### 1.3. Éléments vasculaires et nerveux

Le canal naso-palatin renferme le nerf naso-palatin et la branche antérieure de l'artère sphéno-palatine : l'artère naso-palatine. Deux faisceaux vasculo-nerveux existent, au moins, dans le canal car les artères et les nerfs sont d'origine bilatérale. (10) (Fig. 26)

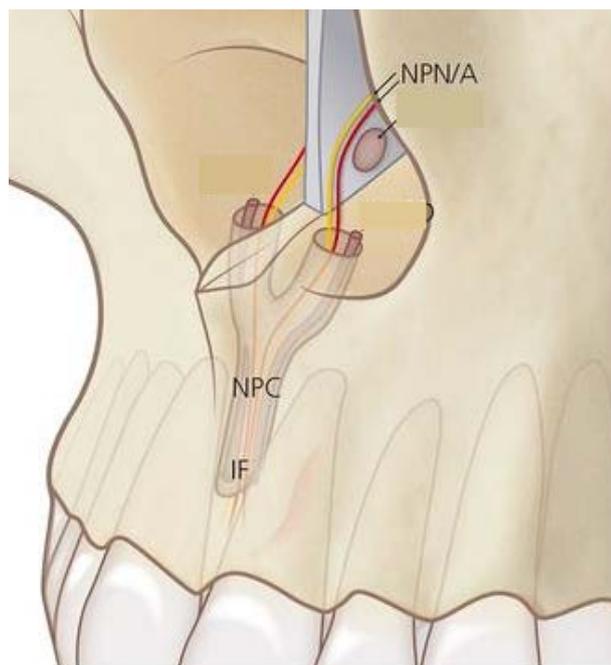


Figure 26 : Vascularisation du maxillaire antérieur par le contenu d'origine bilatérale du Canal Naso-Palatin (NPC) s'abouchant par le Foramen Incisif (IF) : le Nerf Naso-Palatin (NPN) et l'Artère Naso-Palatine (APN). (11)

### 1.3.1. Éléments vasculaires

La vascularisation des dents antérieures maxillaires et de la face antérieure du maxillaire est assurée par l'artère infra-orbitaire. Celle-ci naît de l'artère maxillaire. Elle chemine au sein de l'os maxillaire en direction du foramen infra-orbitaire. Sur son trajet elle donne l'artère alvéolaire supérieure antérieure qui se distribue aux incisives et aux canines. C'est donc cette artère alvéolaire supérieure antérieure qui irrigue l'arcade alvéolaire maxillaire antérieure. (12) L'artère infra-orbitaire s'anastomose avec l'artère supérieure postérieure, soit en extra-osseux ou en intra-osseux (le plus souvent) dans un secteur situé environ à 19 mm du bord alvéolaire. (10) (Fig. 28)

La vascularisation de la partie antérieure de la muqueuse palatine est assurée par l'artère naso-palatine, branche de l'artère sphéno-palatine. Elle chemine dans le canal incisif et en sort par le foramen incisif. L'artère naso-palatine s'anastomose avec l'artère grande palatine provenant du foramen grand palatin. (13) Cette anastomose peut avoir lieu au niveau du palais osseux ou plus haut, au niveau du canal incisif ou du septum nasal. (Fig. 27, 29)

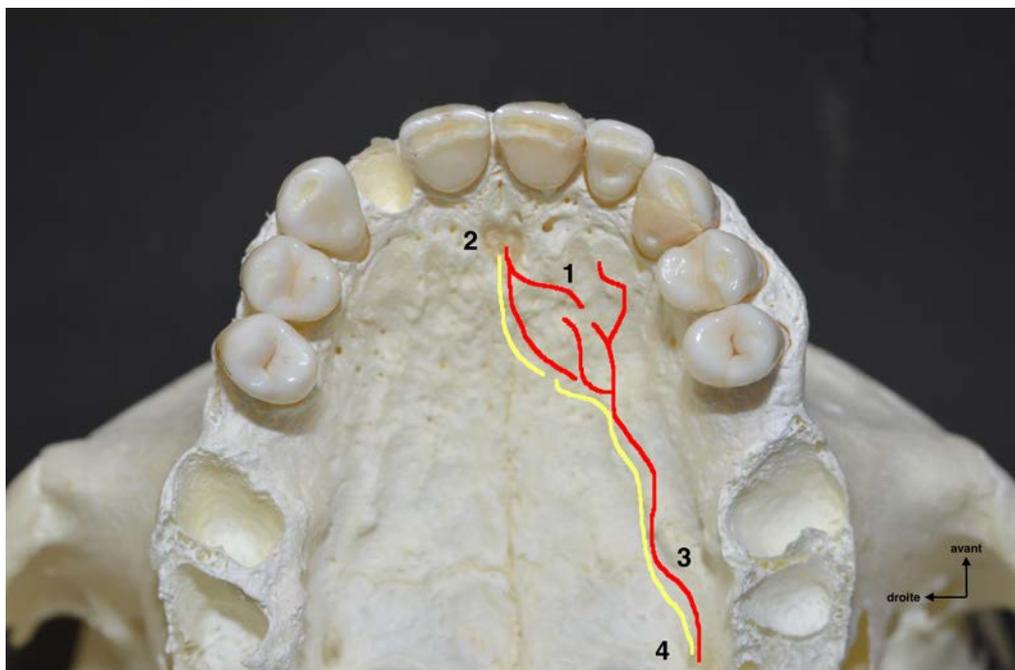


Figure 27 : Schéma à partir d'une photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un os maxillaire en vue occlusale : anastomose entre l'artère et le nerf naso-palatins (1) issus du foramen incisif (2) avec l'artère et le nerf grands palatins (3) issus du foramen grand palatin (4).

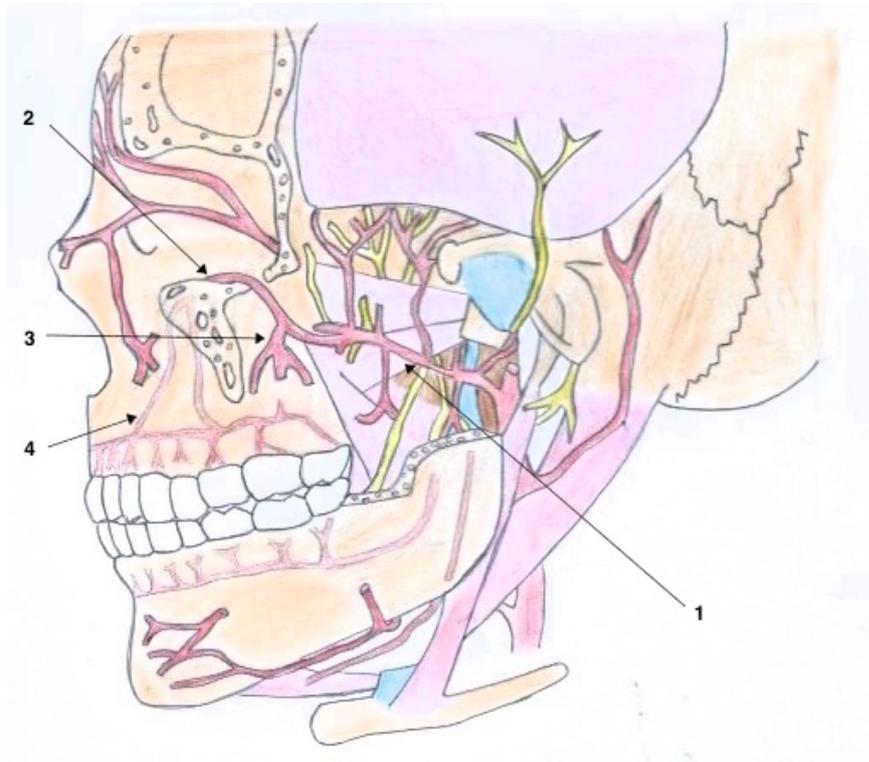


Figure 28 : Vascularisation du maxillaire : l'artère infra-orbitaire (2) provenant de l'artère maxillaire (1) donne une artère terminale qui va irriguer la région incisivo-canine : l'artère alvéolaire supérieure antérieure (4). L'artère infra-orbitaire s'anastomose avec l'artère alvéolaire supérieure postérieure (3). (14)

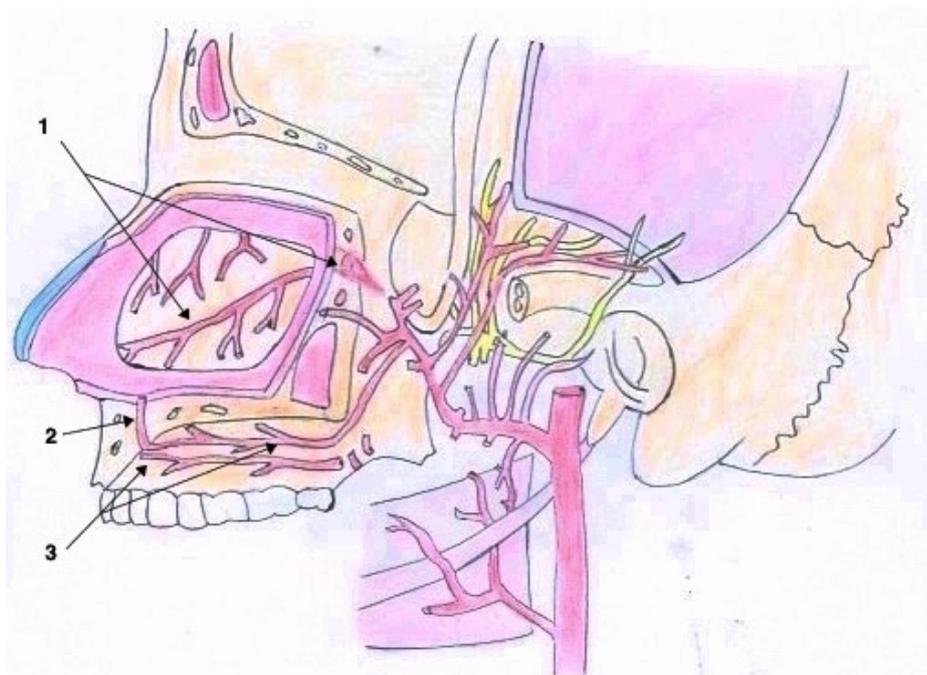


Figure 29 : Vascularisation de la muqueuse palatine antérieure par l'artère naso-palatine (2) issue de l'artère sphéno-palatine (1). Visualisation de l'anastomose entre l'artère naso-palatine et l'artère grande palatine (3) au sein du canal incisif. (14)

### 1.3.2. Éléments nerveux

L'innervation de l'arcade dentaire maxillaire antérieure est assurée par le nerf alvéolaire supérieur antérieur, il est issu du nerf infra-orbitaire, branche terminale du nerf maxillaire V2. (1) (Fig. 30)

L'innervation sensitive du palais est assurée par le nerf naso-palatin en antérieur et le nerf grand palatin en postérieur. Ces deux nerfs s'anastomosent. (Fig. 27) Le nerf naso-palatin est une branche du nerf nasal supérieur postérieur latéral qui vient des branches ptérygo-palatines du nerf maxillaire. Il va vers le bas et vers l'avant du septum nasal au foramen incisif, par le canal incisif. (10)

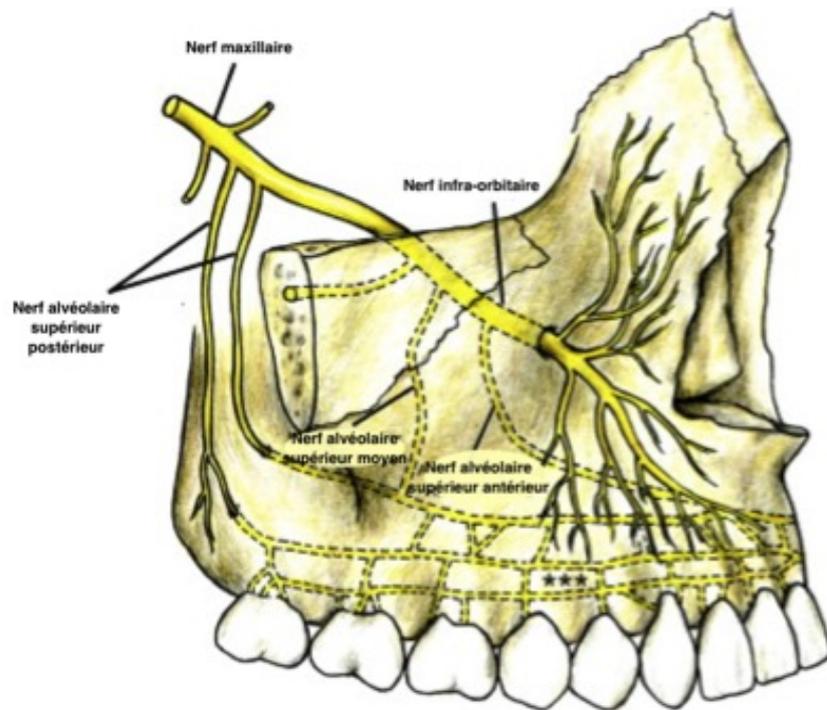


Figure 30 : Innervation des incisives et canines maxillaires par le nerf alvéolaire supérieur antérieur issu du nerf infra-orbitaire qui provient du nerf maxillaire V2. (15)

## **2. Principales complications chirurgicales lors de la mise en place d'un implant dans cette zone**

Le remplacement de dents manquantes par le chirurgien-dentiste peut se faire par la pose d'implants et la mise en place de prothèses implanto-portées. C'est une technique fiable, non délétère pour les dents adjacentes et confortable. Elle est donc couramment utilisée. Toutefois, la chirurgie implantaire du maxillaire antérieur édenté constitue un challenge en raison :

- d'un os maxillaire mince et peu dense, qui se résorbe rapidement suite à la perte d'un organe dentaire. Ceci constitue un véritable obstacle à l'ostéo-intégration d'un implant.
- du passage d'éléments anatomiques nobles tels que le nerf et l'artère naso-palatins au sein du canal incisif.

C'est pourquoi certaines complications peuvent survenir au cours de l'intervention. Nous allons envisager les principales complications de la chirurgie implantaire de ce secteur anatomique et nous appuyer sur des rapports de cas afin d'illustrer leur prise en charge.

### **2.1. Perforation du plancher des fosses nasales ou du sinus maxillaire**

#### **2.1.1. Causes**

La perforation des fosses nasales ou du plancher sinusien peut survenir lors de l'implantation dans le secteur antérieur maxillaire lorsque :

- La hauteur d'os maxillaire est insuffisante dans le cadre d'une implantation différée.
- La hauteur d'os apical aux alvéoles déshabitées est insuffisante dans le cadre d'une implantation immédiate.

Les deux facteurs principaux pouvant mener à de telles complications sont :

- Une planification chirurgicale implantaire incorrecte.
- Une technique chirurgicale erronée. (10)

## **2.1.2. Conséquences**

### **2.1.2.1. Absence de complication**

Le déplacement ou la saillie partielle d'un implant dans la cavité nasale ou dans le sinus maxillaire en situation antrale n'induit aucune complication la plupart du temps. (16)

En effet, Brånemark et al. n'ont trouvé aucune complication secondaire à une pénétration accidentelle d'un implant dans la cavité nasale ou sinusale lorsque celui-ci est recouvert d'une muqueuse normale et présente une stabilité dans l'os satisfaisante permettant son ostéointégration. (17)

Jung et al. précisent que lorsque la pénétration dans la cavité sinusale est inférieure à 2 mm, une muqueuse cicatricielle recouvre les implants spontanément. Cependant lorsque la pénétration est supérieure à 4 mm, les apex des implants restent exposés, ce qui peut constituer un élément iatrogène irritant pour la cavité sinusale. Toutefois, aucune différence significative n'a été relevée entre les deux situations concernant la survenue de sinusite. Cela confirme la rareté de la survenue d'une complication secondaire à une telle pénétration dans le plancher sinusien ou dans le plancher des fosses nasales. (18)

### **2.1.2.2. Complications immédiates**

Néanmoins, certaines complications demeurent possibles : saignement, œdème, douleurs postopératoires...Elles constituent des signes de perforation du plancher osseux. (10)

### **2.1.2.3. Complications secondaires**

Des complications secondaires peuvent survenir chez certains patients :

- Le déplacement ou la saillie partielle d'un implant dans le sinus maxillaire peuvent être associés de façon sporadique à une fistule orale antérieure et/ou à une sinusite chronique purulente.
- Le déplacement ou la saillie partielle d'un implant dans la cavité nasale peuvent entraîner une rhinite ou une rhino-sinusite.

Cela se produit lorsque le Complexe Ostio-Méatal (COM) permettant le drainage du sinus dans la cavité nasale s'obstrue : les implants, recouverts de croûtes et de débris pourraient agir comme des corps étrangers et irriter la muqueuse environnante, provoquant un gonflement du COM. Ils pourraient également modifier le flux d'air nasal augmentant ainsi la sécrétion de mucus et la formation de cicatrices. (16)

### **2.1.3. Prévention**

Pour prévenir la survenue de telles complications, le chirurgien-dentiste implantologue devra respecter certains impératifs tels que :

1- La réalisation d'un bilan pré-opératoire complet et la conduite d'une planification implantaire rigoureuse appuyée sur l'imagerie :

- Panoramique dentaire +/- Radiographies rétro-alvéolaires ;
- CBCT ou scanner pré-opératoire de la région qui sera implantée :

Si la hauteur de crête alvéolaire est insuffisante, il devra envisager une élévation du plancher nasal ou du plancher sinusien pour augmenter la hauteur d'os du site, permettant ainsi une implantation stable.

2- L'utilisation de butées sur tous les forets afin d'être sûr qu'ils ne pénètrent pas dans les fosses nasales ou dans le sinus et que le forage n'est pas plus profond que nécessaire.

3- La réalisation d'une radiographie post-opératoire immédiate suite à l'implantation pour vérifier l'intégrité du plafond osseux.

4- La réalisation d'une prescription d'antibiotique(s), d'anti-inflammatoire(s), d'antalgique(s), d'un lavage nasal à base de solution saline, et d'un bain de bouche à la chlorhexidine en cas de perforation.

5- L'information du patient concernant les comportements à éviter pour favoriser la cicatrisation tels que la consommation de tabac, d'alcool... (10)

6- La programmation d'un rendez-vous post-opératoire de contrôle à 1 semaine puis la mise en place d'un suivi clinique et radiologique pour diagnostiquer et prendre en charge rapidement les éventuelles complications secondaires.

#### 2.1.4. Conduite à tenir

Lorsque le chirurgien-dentiste suspecte une sinusite ou une rhino-sinusite d'origine implantaire lors des examens de suivi :

Il doit d'abord réaliser une radiographie panoramique et un CBCT pour visualiser le sinus et la fosse nasale en rapport avec l'implant. Puis mettre en place un traitement médical initial conservateur : antibiothérapie, antalgiques, anti-inflammatoires, lavage nasal, bain de bouche. Enfin, il doit surveiller l'évolution des symptômes.

Si le traitement s'avère efficace, une surveillance est mise en place.

Si le traitement ne s'avère pas efficace, le chirurgien-dentiste doit orienter le patient vers un O.R.L. Une intervention chirurgicale pourra alors être envisagée par celui-ci. L'opération chirurgicale de référence dans le traitement des rhino-sinusites récalcitrantes liées aux implants dentaires est la **Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS)**. (16) Cette intervention, réalisée par endoscopie nasale, vise à restaurer la perméabilité adéquate du COM afin de rétablir le drainage du sinus et sa ventilation physiologique sans modification ou dépose de l'implant posé initialement. Elle est préférée à la technique de Caldwell-Luc car elle induit moins de morbidité et permet une diminution du temps d'hospitalisation. (19) Suite à cette intervention :

- Si la sinusite persiste à cause de l'implant ayant perforé le plancher sinusien, le chirurgien-dentiste implantologue devra procéder au traitement intra-oral de la fistule et déposer l'implant. Une seconde intervention chirurgicale de libération du COM s'avérera nécessaire par la suite.
- Si la rhinite / rhino-sinusite persiste à cause de l'implant ayant perforé le plancher nasal, le chirurgien-dentiste implantologue devra procéder soit à une intervention chirurgicale de résection de la partie apicale perforante de l'implant, soit à la dépose de l'implant. (16)

### **2.1.5. Rapport de cas**

Une patiente âgée de 38 ans consulte pour obstruction nasale récurrente, avec écoulement nasal et douleurs faciales depuis deux ans. (16)

Elle ne présente aucun antécédent médical et familial significatif, pas de traitement médicamenteux, pas d'allergie. Au niveau dentaire, elle a subi une chirurgie de pose de cinq implants dentaires au maxillaire, il y a deux ans à l'étranger, pour remplacement d'éléments dentaires manquants suite à un traumatisme lors d'un accident de voiture. Il n'y a pas eu de technique d'élévation du plancher du sinus maxillaire.

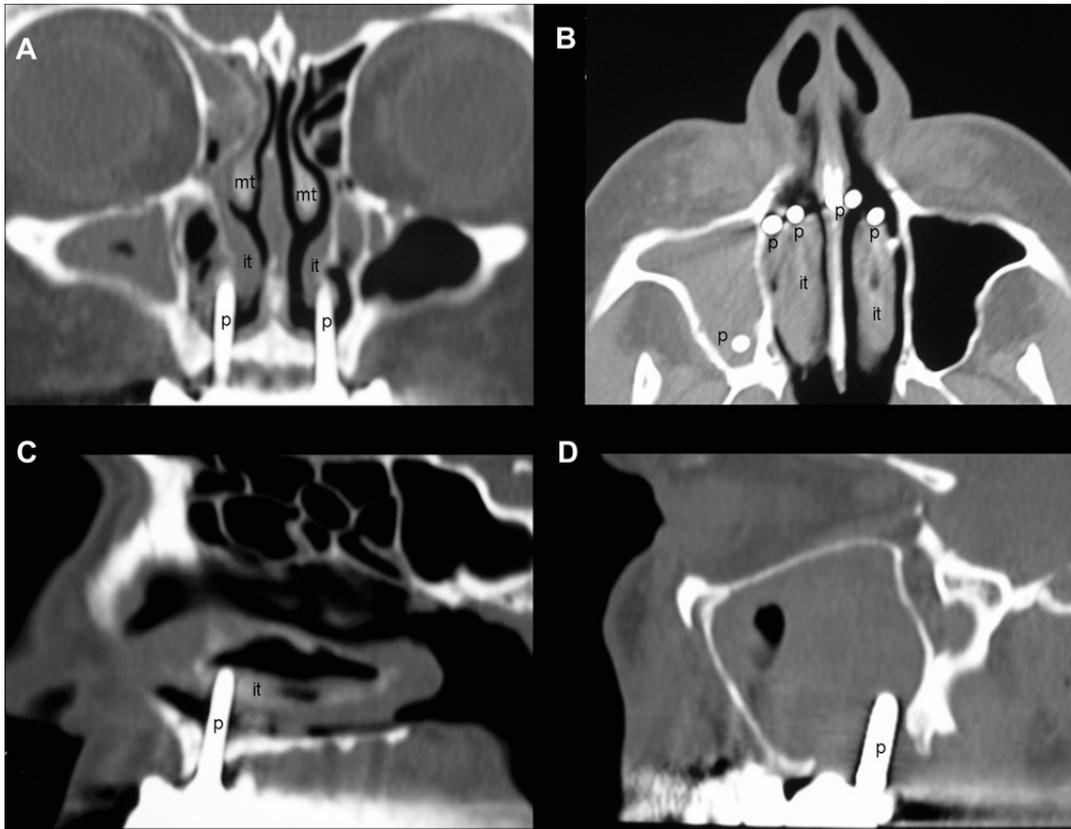
Un examen oto-rhino-laryngologique et une endoscopie nasale sont menés. La présence de quatre implants perforants le plancher des fosses nasales est ainsi constatée : deux implants émergent dans le cornet nasal inférieur droit, deux implants émergent dans le cornet nasal inférieur gauche. Des signes d'infection du sinus maxillaire droit sont également décelés.

Le diagnostic est dès lors posé, il s'agit d'une rhino-sinusite droite et d'une rhinite gauche : les muqueuses nasales et sinusales sont enflammées avec sténose du COM droit.

La prise en charge initiale repose sur la mise en place d'un traitement médical initial conservateur : un lavage nasal à base de solution saline et une antibiothérapie réalisée en deux cycles, amoxicilline/acide clavulanique, puis lévofloxacine.

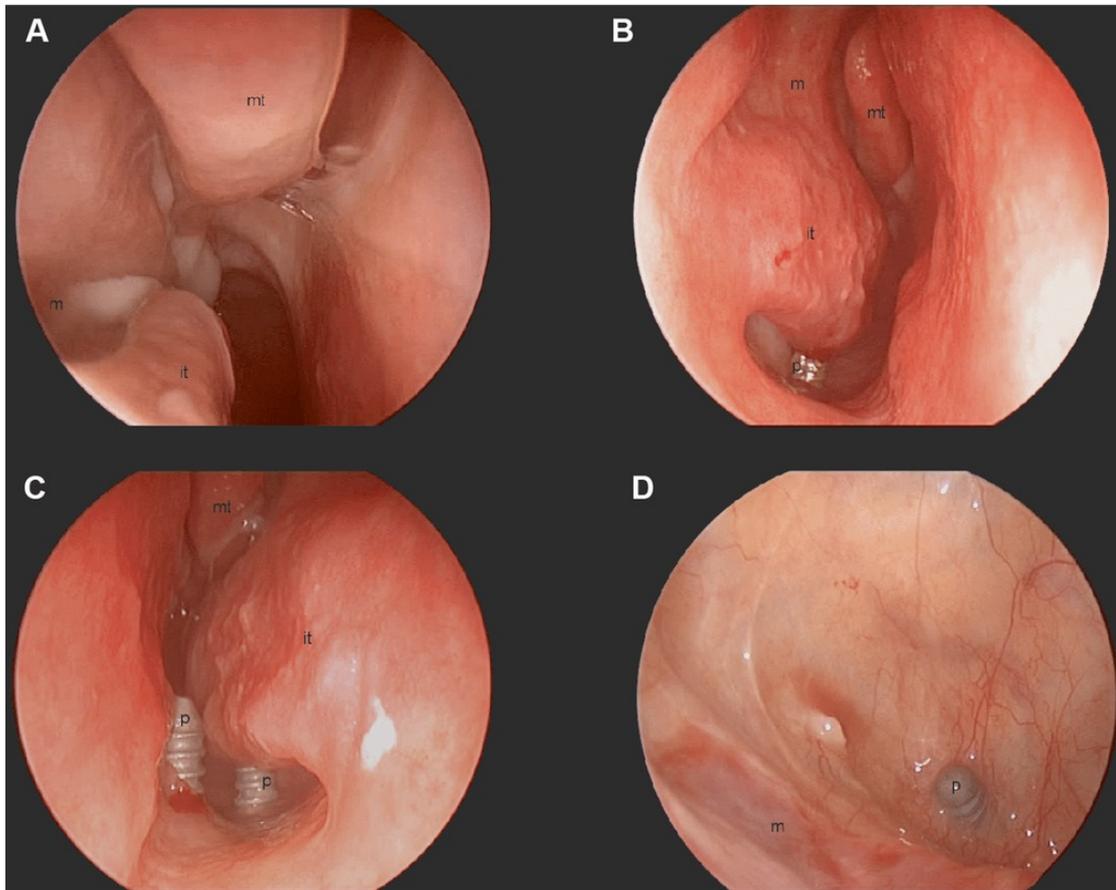
Le suivi à court terme révèle la persistance de signes et de symptômes d'infection. La décision a été prise de poursuivre les investigations par la réalisation d'un CBCT. Celui-ci a confirmé la présence des quatre implants perforants le plancher des fosses nasales à droite et à gauche et dévoile la présence d'un implant perforant le plancher sinusien maxillaire droit. Sur les coupes scannographiques, on observe un épaississement de la muqueuse sinusienne droite et l'obstruction complète du sinus maxillaire droit. (Fig. 31)

Suite à cet examen, et au vu de l'échec du traitement médical initial, le retrait ou la résection des sommets des implants mal placés ont été proposés à la patiente, celle-ci a refusé.



**Figure 31** : Coupes scanographiques CBCT préopératoires. A- Coupe frontale : protrusion des implants dans les cornets nasaux inférieurs droit et gauche ; B- Coupe longitudinale : protrusion de deux implants dans le cornet nasal inférieur droit, de deux implants dans le cornet nasal inférieur gauche et d'un implant dans le sinus maxillaire droit, obstruction du sinus maxillaire droit ; C- Coupe sagittale : implant intra-nasal ; D- Coupe sagittale : implant intra-sinusal.

La prise en charge secondaire repose sur la réalisation d'une intervention chirurgicale par endoscopie nasale : FESS sous anesthésie générale. A l'endoscopie peropératoire (Fig. 32 : A-B-C) : La muqueuse entourant la partie de l'implant qui faisait saillie dans la cavité nasale droite apparaît hyperémique, indiquant une réaction inflammatoire locale. Des sécrétions purulentes sortent de l'ostium du sinus maxillaire droit. Le geste chirurgical réalisé par endoscopie nasale associé à une irrigation via une solution saline a permis l'élimination des sécrétions purulentes, le drainage du sinus et le rétablissement de son aération. Une antibiothérapie est mise en place et la patiente rentre à son domicile le lendemain.



**Figure 32** : Photographies endonasales au niveau de la fosse nasale droite, réalisées au cours de l'intervention chirurgicale FESS (A-B-C) et lors d'un contrôle post-opératoire (D). A- Sécrétions purulentes ; B-C- Protrusion d'implants dentaires au niveaux du cornet nasal inférieur, présence d'un saignement et d'une muqueuse enflammée ; D- Endoscopie à 1 an : protrusion de l'implant, muqueuse saine et absence de sécrétion.

A l'examen de suivi à 10 jours, aucun symptôme persistant n'est décelé.

A l'examen de suivi à 1 an, il n'y a pas de récurrence de la pathologie à l'endoscopie de contrôle. (Fig. 32-D)

Ainsi, les perforations du plancher des fosses nasales et sinusales sont des complications possibles dans le cadre de la pose d'implants dans le secteur maxillaire antérieur. Cela reste le plus souvent asymptomatique. Mais des traitements existent lorsque des complications secondaires telles que rhinite/rhino-sinusite/sinusite surviennent. La prise en charge est pluri-disciplinaire, elle implique en général le chirurgien-dentiste implantologue et l'O.R.L.

## **2.2. Gestion du canal incisif et de son contenu**

Dans le cas d'une implantation en secteur incisif maxillaire se pose la question de la gestion du canal incisif et de son contenu. En fonction des conditions anatomiques pré-existantes étudiées cliniquement et radiologiquement, deux possibilités s'offrent à nous :

- Éviter le foramen incisif, le canal et son contenu.
- Réaliser une excision du contenu canalaire et un comblement osseux.

### **2.2.1. Décision thérapeutique**

Lorsque que l'os est peu résorbé et le foramen incisif peu volumineux (Fig. 33), on peut chercher à implanter en évitant le canal incisif. En effet, nous disposons alors de volumes osseux suffisants à la bonne stabilité des implants et donc à leur bonne ostéo-intégration.

Lorsque l'os est fortement résorbé et le foramen incisif large (Fig. 34), on peut procéder à l'éviction du contenu du canal incisif et à son comblement osseux. Le foramen incisif fournit, en effet, la structure osseuse la plus épaisse et la plus haute du maxillaire atrophique pour la pose d'implants. (20) Grâce à cette technique, nous disposons de davantage d'os permettant de favoriser la stabilité primaire des implants et leur bonne ostéo-intégration. C'est notamment le cas lors des implantations différées ou retardées. En effet, l'os maxillaire se résorbe rapidement suite à la perte d'une dent. Cette résorption centripète induit une perte osseuse en épaisseur et en hauteur ainsi que la migration palatine de la crête qui s'approche peu à peu de la structure anatomique noble de la région : l'émergence du pédicule naso-palatin au niveau du foramen incisif.

Avec l'âge et la perte de dents, le maxillaire s'atrophie dans toutes les directions, le canal incisif, pour sa part, a tendance à s'élargir dans toutes les dimensions. Le foramen incisif s'élargit en moyenne de 32% et peut occuper jusqu'à 58% de la largeur de la crête alvéolaire dans la zone édentée. Il est donc difficile de l'éviter. Il vaut mieux, dès lors, l'exploiter. (3)



Figure 33 : Photographie d'un os maxillaire sec denté 11-21 en vue occlusale : foramen incisif de taille moyenne, éloigné de la corticale vestibulaire.

Figure 34 : Photographie de dissection d'un os maxillaire édenté 11-21 en vue occlusale : foramen incisif large, à proximité de la crête osseuse. La crête osseuse est réduite en épaisseur.

### **2.2.2. Technique opératoire d'optimisation du canal incisif**

1- Sous anesthésie locale, un lambeau palatin de pleine épaisseur est récliné.

2- Le contenu du canal est éliminé, sous irrigation saline abondante, à l'aide d'une fraise boule et de curettes. Le canal est légèrement élargi dans sa partie supérieure pour garantir une élimination complète du contenu nerveux et vasculaire.

3- La région de la papille est éclaircie du côté périosté à l'aide d'une curette.

4- L'os interne au canal est scarifié afin d'assurer un saignement suffisant favorisant la bonne cicatrisation post-opératoire.

5- Le greffon osseux est placé dans le logement préparé. Celui-ci peut avoir différentes provenances : mélange de xéno greffe et d'allo greffe ou os autogène prélevé dans la plupart des cas au niveau du menton par un abord vestibulaire. (10)

Toutefois, on ne procède pas nécessairement à une greffe osseuse, l'implant peut être directement placé dans le puits créé par le passage des forets de la séquence implantaire. (8)

6- On procédera par la suite à l'implantation immédiate ou différée. (10)

### **2.2.3. Complication possible**

L'anastomose existant entre le nerf et l'artère naso-palatins avec le nerf et l'artère grands palatins permet une revascularisation immédiate et une ré-innervation progressive de la région en 3 à 6 mois. Cependant, la perte de la sensibilité dans la partie antérieure du palais est un évènement indésirable probable dont les patients doivent être informés avant l'intervention. Ces problèmes de sensibilité liés à la pose d'implants dans le canal incisif ont été soulevés à plusieurs reprises. Dans une revue systématique à grande échelle et une méta-analyse, de Mello et al. ont trouvé un taux de réussite de 84,6% à 100% pour un total de 91 implants placés dans le foramen incisif. En ce qui concerne les troubles nerveux permanents, un seul cas fut rapporté sur l'ensemble des données récoltées. (21) Cette complication constitue donc rarement une cause de plainte des patients lors des consultations de suivi post-opératoire. (20)

### **2.2.4. Rapport de cas**

Un patient âgé de 65 ans consulte pour réhabilitation prothétique totale du maxillaire. Il intègre une étude portant sur la possibilité d'implanter dans le canal incisif afin de réduire le nombre d'implants nécessaire à cette procédure. (8)

Lors de l'examen clinique, une parodontite généralisée est constatée par le chirurgien-dentiste. Les dents antérieures maxillaires 11-12-13-21-22 présentent une mobilité Arpa 4. (Fig. 35 : a)

A l'examen radiologique, la présence de nombreuses lésions péri-radiculaires entourant les dents antérieures maxillaires avec perte de l'intégrité des corticales osseuses est constatée. Cette alvéolyse terminale des dents antérieures maxillaires explique leur mobilité. (Fig. 35 : b-c)

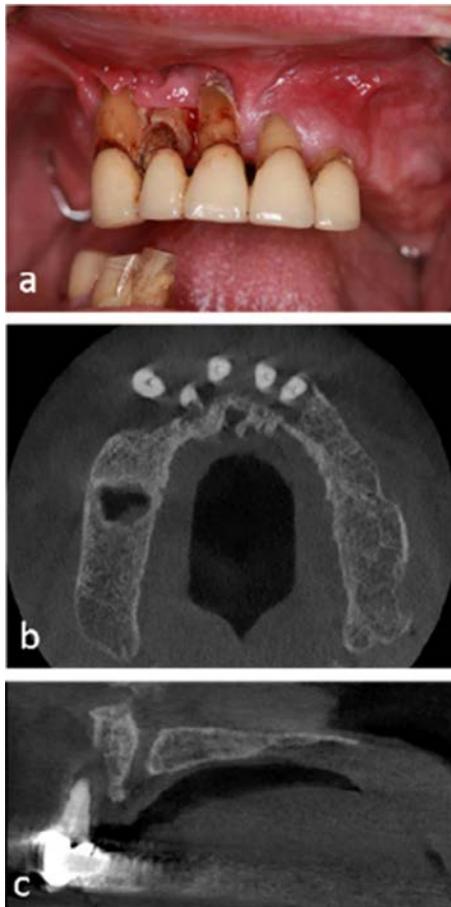
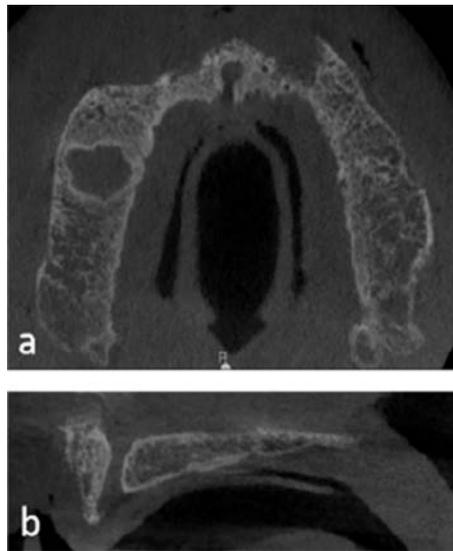


Figure 35 : Photographies et radiographies pré-opératoires. a- Photographie endobuccale des dents antérieures maxillaires : parodontite sévère, les dents ne peuvent pas être conservées ; b- Coupe scanographique CBCT horizontale au niveau des racines des dents antérieures maxillaires : des images radio-claires entourent les racines des dents antérieures maxillaires ; c- Coupe scanographique CBCT sagittale au niveau de la racine d'une incisive centrale maxillaire : visualisation d'un image radio-claire péri-radriculaire.

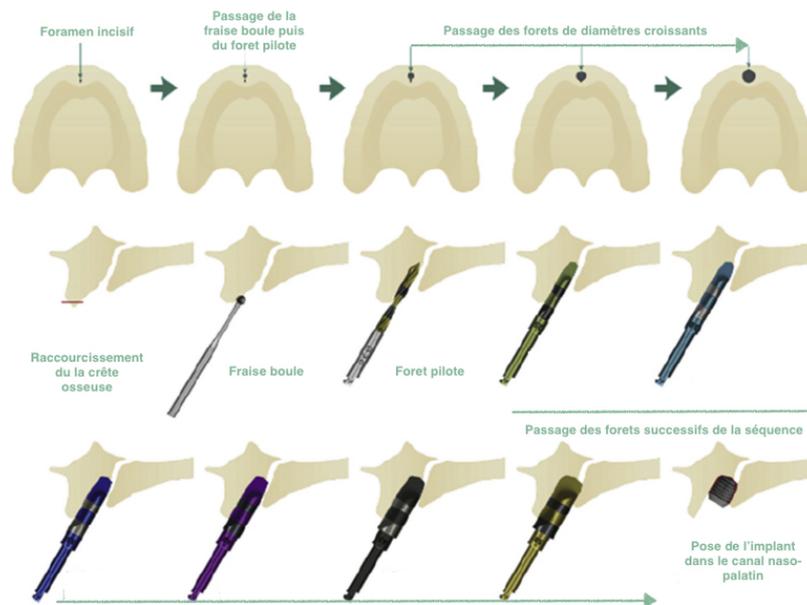
La prise en charge initiale repose sur :

1- La réalisation des extractions de toutes les dents antérieures maxillaires. Après 8 semaines de cicatrisation, un contrôle radiographique tomодensitométrique révèle une perte osseuse importante dans la région alvéolaire antérieure. L'os autour du foramen incisif est encore volumineux. (Fig. 36)

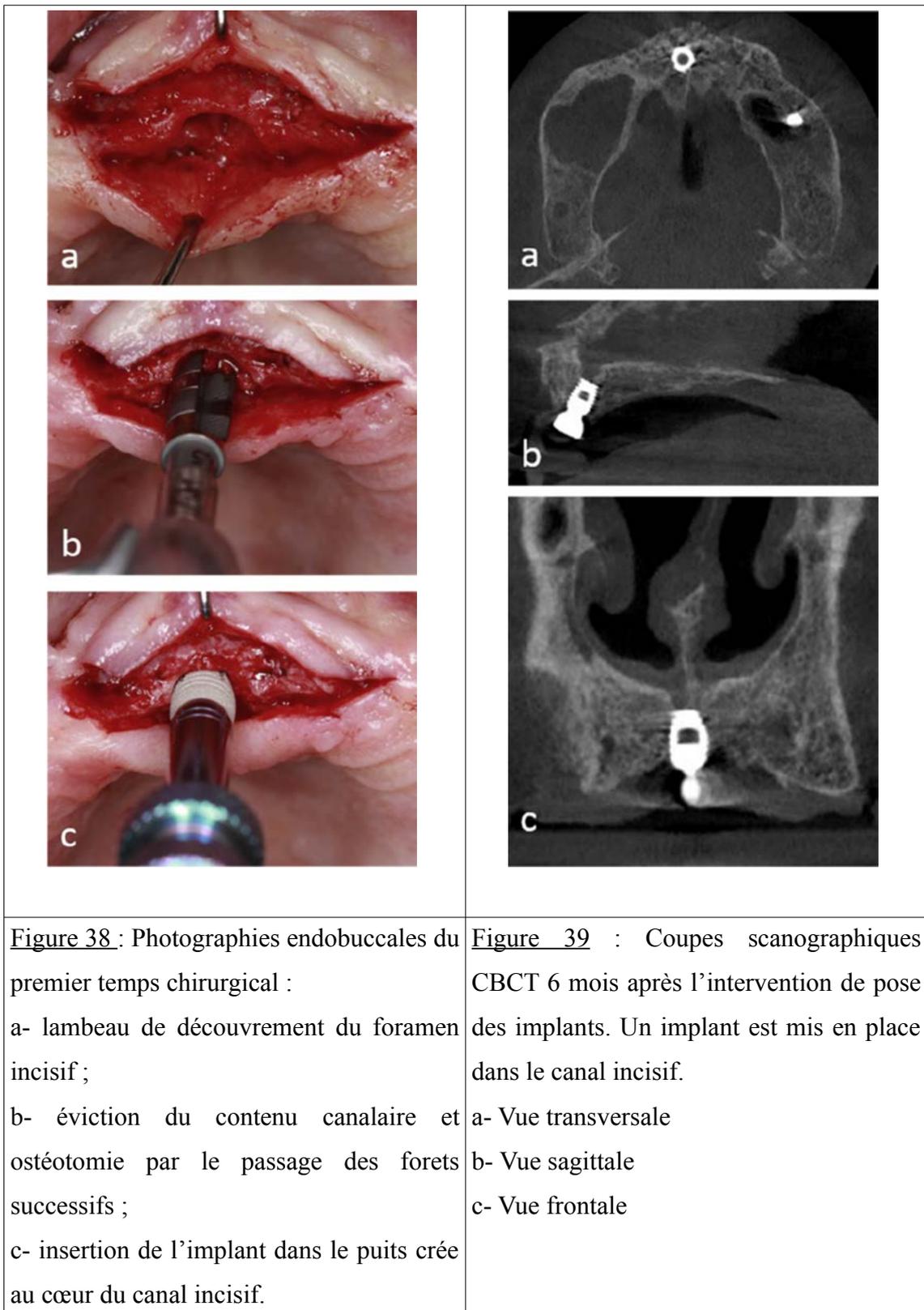


**Figure 36** : Coupes scanographiques réalisées 8 semaines après les extractions : a- Vue transversale ; b- Vue sagittale.

2- La mise en place de trois implants maxillaires dont un dans le canal incisif au cours du premier temps chirurgical. Ces implants seront, par la suite, supports d'une prothèse résine totale maxillaire selon la séquence suivante (Fig. 37, 38) : passage de la fraise boule ; passage du foret pilote ; passage des forets successifs de la trousse implantaire ; mise en place d'un l'implant dans le canal incisif et de deux autres implants en secteurs postérieurs droit et gauche.



**Figure 37** : Séquence opératoire de pose d'un implant dans le canal incisif sans greffe osseuse préalable. En haut : en vue transversale ; au milieu et en bas : en vue sagittale.



3- La réalisation d'un CBCT post-opératoire de contrôle 6 mois après la chirurgie et peu avant la découverte des implants enfouis. (Fig. 39) L'implant est introduit au sein du canal incisif, dans une position médiane avec suffisamment d'os côté palatin.

4- La découverte des implants enfouis au cours du second temps chirurgical : un lambeau d'accès et une ostéotomie de l'os néoformé superficiel permettent l'accès aux vis de cicatrisation. Des piliers de prise d'empreinte viennent remplacer ces vis. Une empreinte numérique est réalisée. (Fig. 40)

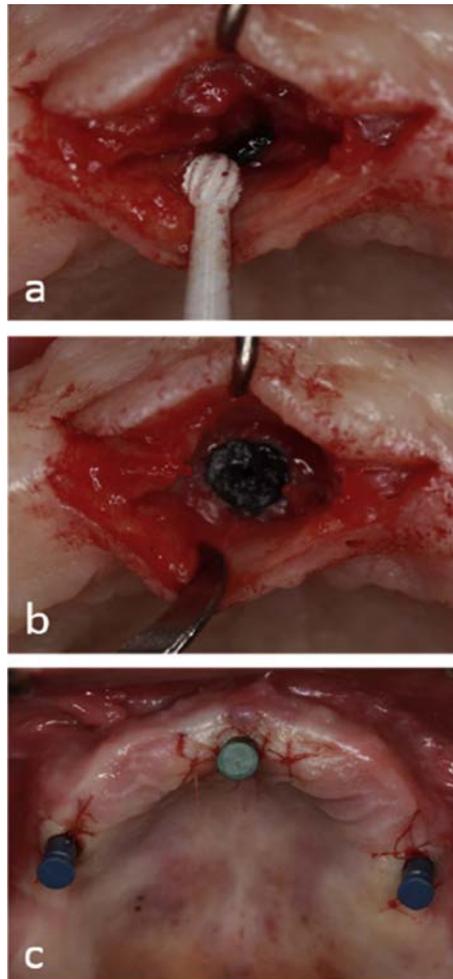


Figure 40 : Photographies endobuccales du second temps chirurgical : a- réalisation d'un lambeau d'accès et d'une ostéotomie : accès aux vis de cicatrisation en polyéthylène ; b- découverte des vis de cicatrisation ; c- mise en place des piliers d'empreinte.

5- La réalisation d'un enregistrement de la RIM.

6- L'essayage et la livraison de l'appareil fixe total maxillaire. (Fig. 41, 42)

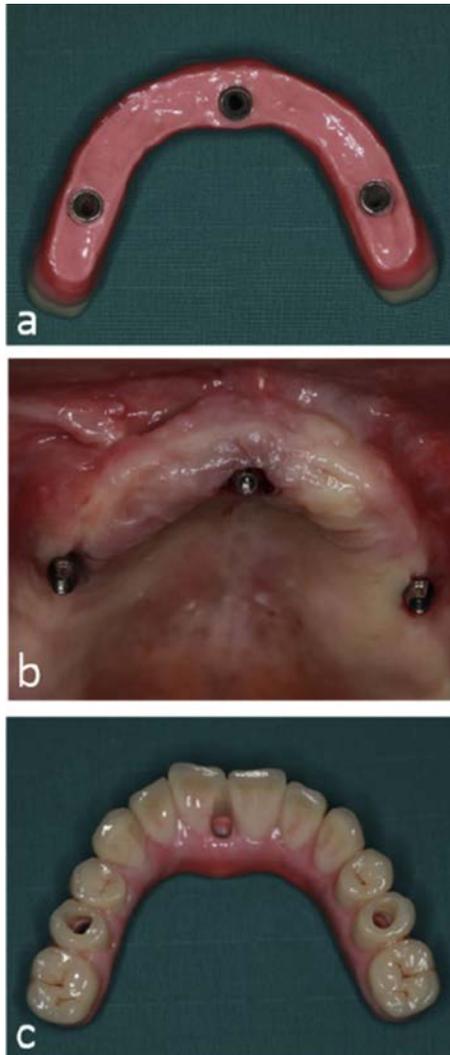


Figure 41 : Photographies de l'appareil maxillaire et de l'arcade maxillaire implantée : a- Photographie en vue supérieure de l'appareil fixe total maxillaire en résine, visualisation des parties femelles ; b- Photographie endobuccale des parties mâles implanto-portées ; c- Photographie en vue inférieure de l'appareil fixe total maxillaire en résine.



Figure 42 : Photographie endobuccale de la prothèse totale maxillaire portée par trois implants.

Contrôle à 8-12 mois : tous les implants ont été ostéo-intégrés et aucun n'a été perdu.

L'opération d'optimisation du foramen incisif par la mise en place d'un implant en son sein n'a entraîné aucune complication à court et long terme. Il s'agit là d'un succès thérapeutique compte tenu de la situation initiale complexe avec un os maxillaire atrophique dans les dimensions verticale et transversale.

## **2.3. Complications dues à un mauvais positionnement de l'implant dans les trois plans de l'espace**

Une restauration implantaire esthétique optimale dépend d'un positionnement correct de l'implant dans les trois dimensions de l'espace. La mise en place d'un implant dans la zone esthétique est une procédure sensible à la technique opératoire avec peu de marge d'erreur. Une erreur dans le positionnement de l'implant peut conduire à une défaillance esthétique ou fonctionnelle. (22)

Quatre paramètres de position contribuent au succès de la restauration implanto-portée et doivent être pris en compte lors de la pose des implants :

- La position vestibulo-palatine ;
- La position mésio-distale ;
- La position apico-coronale ;
- L'angulation de l'implant.

### **2.3.1. Les déhiscences et les fenestrations**

La corticale vestibulaire doit absolument être préservée lors des chirurgies implantaires en secteur esthétique maxillaire. Un implant placé de manière trop vestibulaire entraîne souvent une déhiscence ou une fenestration de l'os cortical.

Les déhiscences et les fenestrations sont des zones où la racine de la dent ou la surface de l'implant sont dénudées d'os cortical.

- Lorsque l'os marginal est intact, c'est une fenestration ;
- Lorsque l'os marginal est atteint et vient à disparaître, c'est une déhiscence. (Fig. 43)

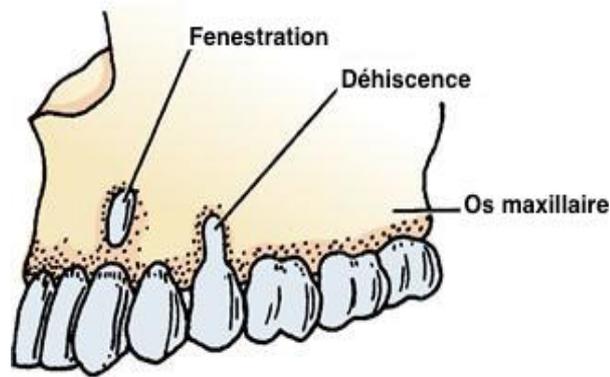


Figure 43 : Schéma illustrant la différence entre une fenestration et une déhiscence.

### 2.3.1.1. Cause

La cause principale des déhiscences et des fenestrations est une erreur de positionnement de l'implant dans le sens vestibulo-palatin.

### 2.3.1.2. Conséquences

Les principales complications des déhiscences et des fenestrations sont :

- Un risque accru de récession gingivale ;
- Un maintien de l'hygiène autour de l'implant difficile augmentant le risque de péri-implantite ;
- Un risque accru d'échec implantaire : implant peu esthétique ou non ostéo-intégré.

### 2.3.1.3. Prévention

Pour prévenir ces erreurs de positionnement en vestibulo-buccal des implants, il faut respecter un repère de positionnement cervical décrit par différents auteurs :

- La partie buccale du pan vestibulaire de l'épaulement de l'implant doit toucher une courbe imaginaire passant par les bords incisifs des dents adjacentes. (22) (Fig. 44 : en violet)
- Le pan vestibulaire de l'épaulement de l'implant doit être situé à 1mm en direction palatine de la courbe passant par les collets des dents adjacentes. L'implant doit donc être placé 1,5 mm en direction palatine par rapport à cette même courbe. (23) (Fig. 44 : en vert)
- L'implant ne doit jamais être situé en vestibulaire par rapport à une droite joignant les collets des dents adjacentes. (24) (Fig. 44 : en jaune)

Cette façon de procéder permet de conserver la corticale vestibulaire et, de ce fait, un profil d'émergence alvéolaire sur le site implanté identique aux profils des dents adjacentes. (24)

Il existe une exception à cette règle de positionnement : chez le patient à biotype gingival mince, l'implant devra être placé davantage en direction palatine pour éviter les récessions.

Il faut par ailleurs veiller à ne pas implanter en position trop palatine, cela nuirait à la bonne intégration esthétique et fonctionnelle de l'implant.

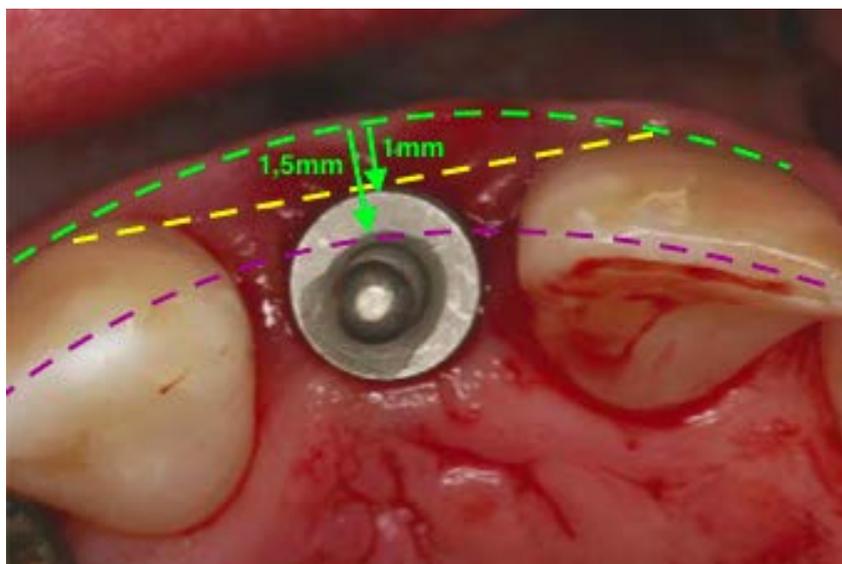


Figure 44 : Repères de positionnement sagittal d'un implant unitaire.

#### **2.3.1.4. Rapport de cas**

Une patiente de 43 ans présente une complication esthétique majeure d'une opération d'implantation immédiate suite à l'extraction de la 21. (25) (26)

Suite à la mise en place de l'implant, une sévère récession des tissus mous s'est développée en quelques mois. Une importante partie de la surface implantaire s'est retrouvée exposée. (Fig. 45, 46, 47)



Figure 45 : Photographie du sourire gingival de la patiente révélant le défaut esthétique majeur.



Figure 46 : Photographie centrée sur la couronne implanto-portée 21 en vue frontale. Visualisation de l'étendue de la récession des tissus mous et de la déhiscence de la corticale vestibulaire.



Figure 47 : Photographie centrée sur la couronne implanto-portée 21 en vue occlusale. L'implant est mal-positionné en direction vestibulaire.

Les causes de cet échec sont : (Fig 48, 49)

- Mal-positionnement de l'implant en direction trop vestibulaire : envahissement de la zone de danger ;
- Choix d'un implant surdimensionné, ne respectant pas les éléments anatomiques ;
- Technique de l'implantation immédiate : l'anatomie post-extractionnelle de l'alvéole augmente le risque de la malposition en direction vestibulaire par les forets.

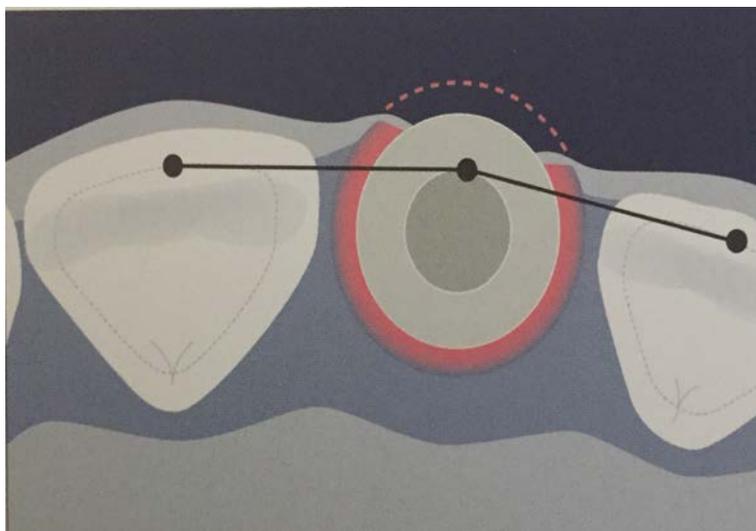


Figure 48 : Schéma résumant les erreurs commises lors de l'opération de pose de l'implant : Un implant surdimensionné a été malpositionné et a envahi la zone de danger vestibulaire. La corticale vestibulaire a été complètement résorbée pendant la période de cicatrisation et ce, malgré la mise en œuvre simultanée d'une procédure de reconstruction osseuse guidée.

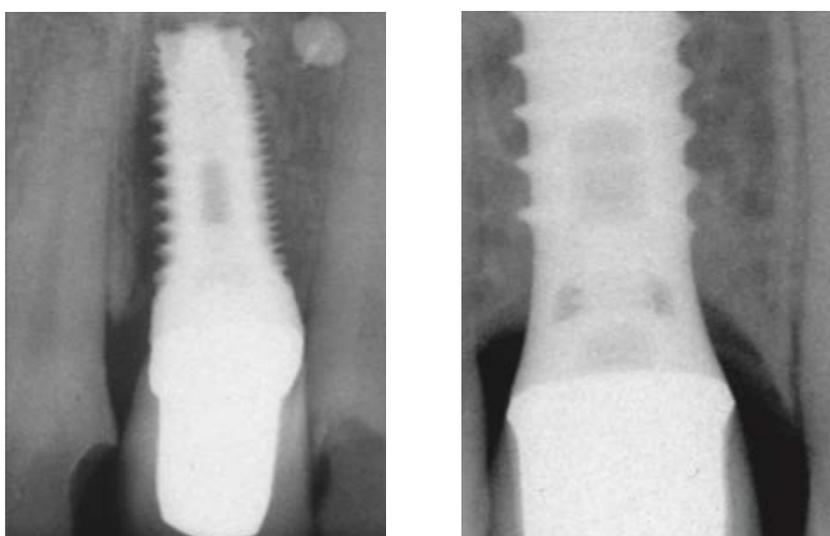


Figure 49 : Radiographies rétro-alvéolaires de l'implant 21. L'implant est surdimensionné.

## **2.3.2. Les lésions des dents adjacentes**

### **2.3.2.1. Cause**

Les principales causes des lésions des dents adjacentes sont : d'une part une erreur de positionnement dans le sens mésio-distal et d'autre part une mauvaise angulation lors de la chirurgie de mise en place de l'implant.

### **2.3.2.2. Conséquences**

Les principales complications des lésions des dents adjacentes lors de la mise en place d'un implant sont :

- Un faible taux de réussite implantaire ;
- Des difficultés à maintenir la vitalité pulpaire des dents adjacentes lésées ;
- Certains cas peuvent également aboutir à l'augmentation de la mobilité de la dent adjacente ou à l'apparition d'une lésion péri-apicale. (27)

### **2.3.2.3. Prévention**

La mise en place de l'implant doit se faire dans une zone de confort décrite à 1,5-2 mm des racines des dents adjacentes. (Fig. 50)

Une zone de danger est décrite lorsque l'implantation se fait à une distance comprise entre 1 et 1,5 mm. Ce repère de positionnement, choisi via la radiographie 3D et mise en œuvre grâce à un guide chirurgical, permet d'éviter la lésion des dents adjacentes et de garantir une certaine hauteur d'os interproximal nécessaire à la conservation d'une bonne hauteur gingivale papillaire. Notre implantation sera dès lors, esthétique et fonctionnelle. (22)



**Figure 50** : Schéma du positionnement correct de l'implant dans le sens mésio-distal : l'implant doit être positionné dans la zone de confort, il faut éviter la zone de danger située entre 1-1,5 mm des racines des dents adjacentes. (26)

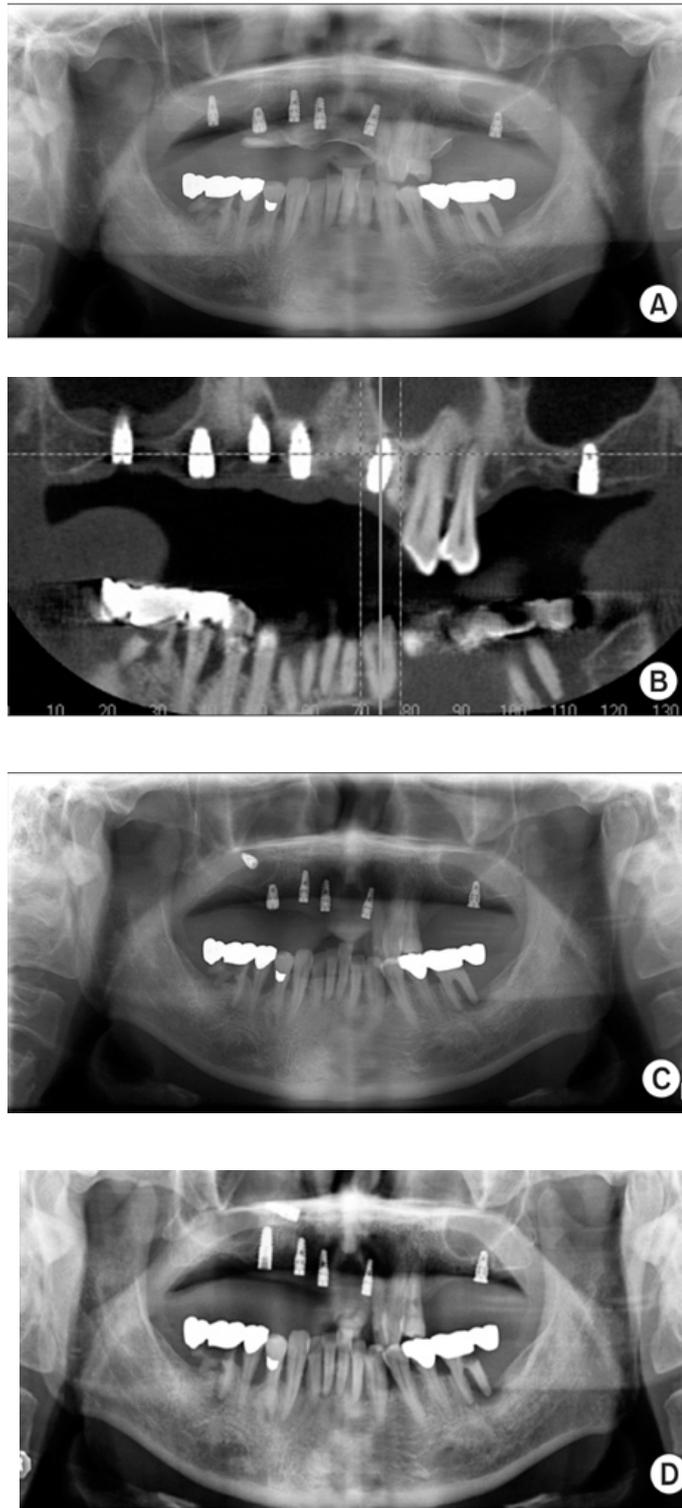
#### **2.3.2.4. Rapport de cas**

Un patient âgé de 63 ans consulte le chirurgien-dentiste car sa prothèse partielle amovible maxillaire est inconfortable. Il ne présente aucun antécédent médical. Toutefois, six implants dentaires lui ont été posés : 17/14/13/11/21/27. (27)

Sur les radiographies panoramiques post-chirurgicales et les images de tomographie, l'implant placé en 21 était incliné en distal et positionné près de l'incisive latérale 22 adjacente. (Fig. 51 : A-B)

Cependant, l'implant n'a pas envahi l'espace ligamentaire parodontal de l'incisive latérale, elle ne montrait alors aucun signe clinique ou radiologique spécifique immédiatement après l'opération de pose des implants. Le chirurgien a décidé de le laisser en place et d'observer une surveillance clinique et radiologique de ce site.

Les radiographies de suivi prises à 6 et 18 mois n'ont rien montré dans la région péri-radiculaire de la dent naturelle adjacente. (Fig. 51 : C- D)



**Figure 51** : Images radiographiques multiples : A- radiographie panoramique post-chirurgicale immédiate ; B- CBCT post-chirurgical immédiat ; C- radiographie panoramique de contrôle à 6 mois ; D- radiographie panoramique de contrôle à 18 mois.

L'implantation incorrecte d'un implant dans le sens mésio-distal et sa mauvaise angulation n'entraînent pas toujours de lésion de la dent adjacente. Les complications secondaires sont évitées lorsque l'espace ligamentaire de cette dent est respecté.

## 2.3.3. Les déhiscences des tissus mous péri-implantaires

### 2.3.3.1. Cause

Un implant placé de manière trop apicale peut engendrer une déhiscence des tissus mous péri-implantaires : gencive libre, gencive attachée et muqueuse alvéolaire. Le risque de récession augmente lorsque le patient présente un parodonte fin. (23)

### 2.3.3.2. Conséquence

La principale conséquence de la déhiscence des tissus mous péri-implantaires est un défaut esthétique majeur. (23)

### 2.3.3.3. Prévention

La mise en place de l'implant doit se faire dans une zone de confort décrite à 1 mm en apical de la jonction amélo-cémentaire des dents adjacentes ne présentant pas de récession gingivale. (Fig. 52)

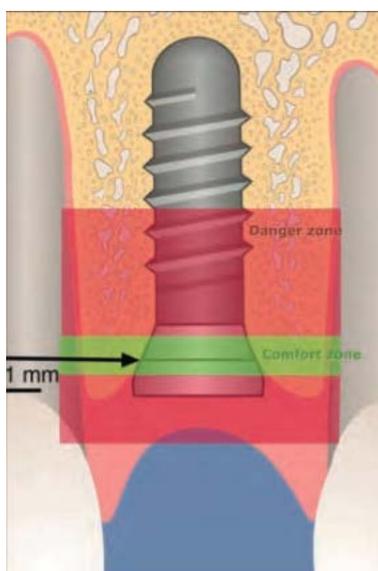


Figure 52 : Schéma du positionnement correct de l'implant dans le sens corono-apical : L'implant doit être positionné dans la zone de confort à 1mm en direction apicale de la jonction amélo-cémentaire des dents adjacentes sans récession gingivale. La zone de danger est pénétrée lorsque l'implant est placé trop loin (en apical) ou en pas assez (en coronaire).

### 2.3.3.4. Rapport de cas

Un patient présente une déhiscence des tissus mous péri-implantaires au niveau de l'implant 21. (28)

Cette complication est due au positionnement incorrect de l'implant en direction apicale. (Fig. 53)



Figure 53 : Photographie centrée sur la 21 réalisée lors de la première consultation. Présence d'une déhiscence des tissus mous environnants la couronne implanto-portée 21. Les collets dentaires ne sont pas alignés. Absence d'exposition de la partie métallique de l'implant.

Le chirurgien-dentiste a d'abord réalisé une couronne provisoire. (Fig. 54) Puis il a procédé à la chirurgie muco-gingivale d'augmentation des tissus mous péri-implantaires. (Fig. 55)



Figure 54 : Photographie et radiographie pré-opératoires centrées sur la 21. A- Phase prothétique pré-chirurgicale visant à augmenter la quantité et à améliorer la qualité des tissus mous inter-proximaux ; B- Radiographie préopératoire : l'implant est positionné trop apicalement.

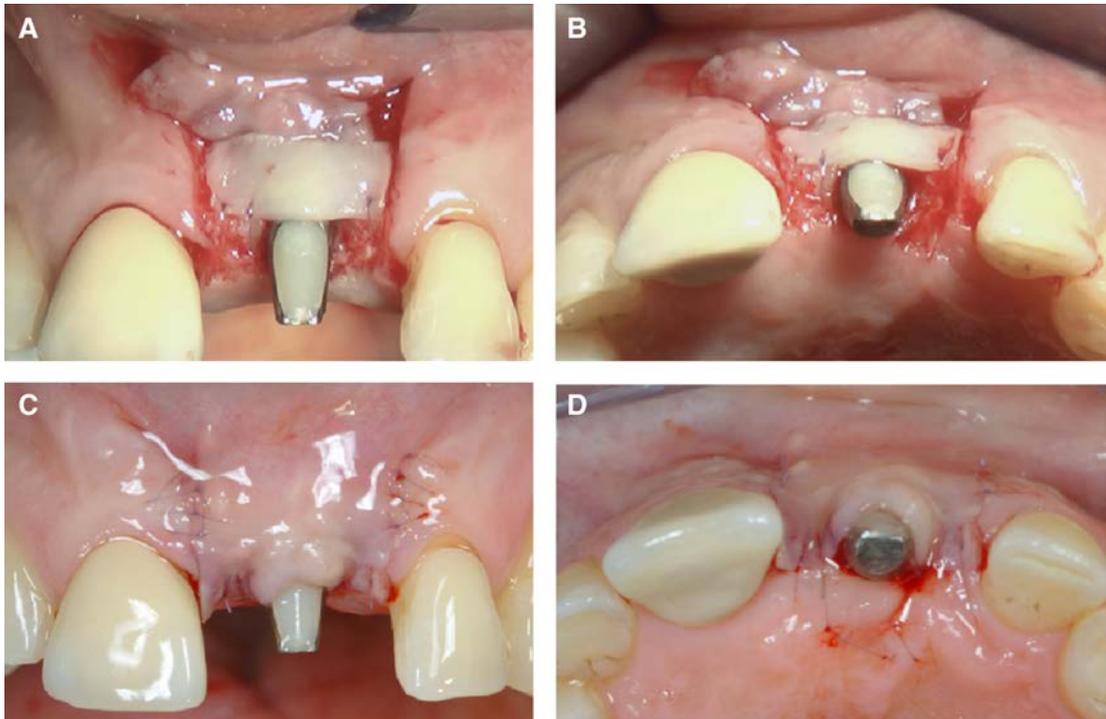


Figure 55 : Photographies centrées sur la région incisive maxillaire lors de l'intervention chirurgicale. Technique du lambeau déplacé coronaire avec greffe de tissu conjonctif : A- vue frontale du greffon conjonctif mis en place ; B- vue occlusale du greffon mis en place ; C- vue frontale du lambeau remis en place, sutures des décharges verticales ; D- vue occlusale du lambeau remis en place, sutures au niveau des papilles interproximales.

Après 4 mois de cicatrisation, les tissus mous péri-implantaires sont restaurés. (Fig. 56)

Le chirurgien-dentiste procède donc à la remise en place d'une couronne provisoire afin de modeler la gencive marginale. (Fig. 57)

La réhabilitation prothétique implanto-portée d'usage de la 21 est une réussite tant sur le plan esthétique que fonctionnel (Fig. 58) et demeure stable 1 an après l'intervention. (Fig. 59)

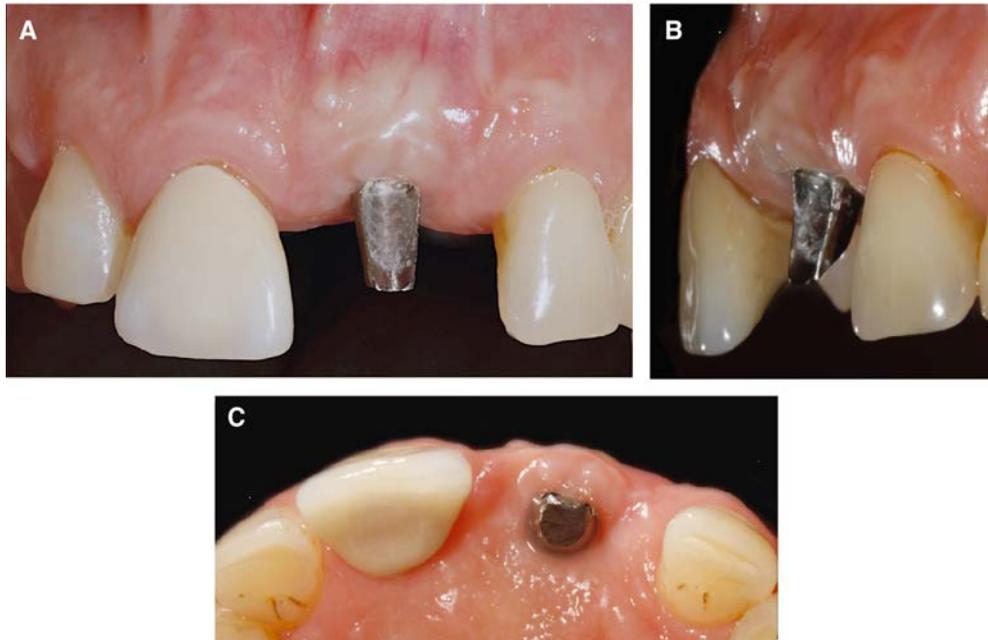


Figure 56 : Photographies centrées sur la région incisive maxillaire, contrôle 4 mois après la chirurgie. Les tissus mous ont cicatrisé et se trouvent dans une situation favorable à la réhabilitation prothétique implanto-portée de la 21 : A- vue frontale ; B- vue latérale ; C- vue occlusale.

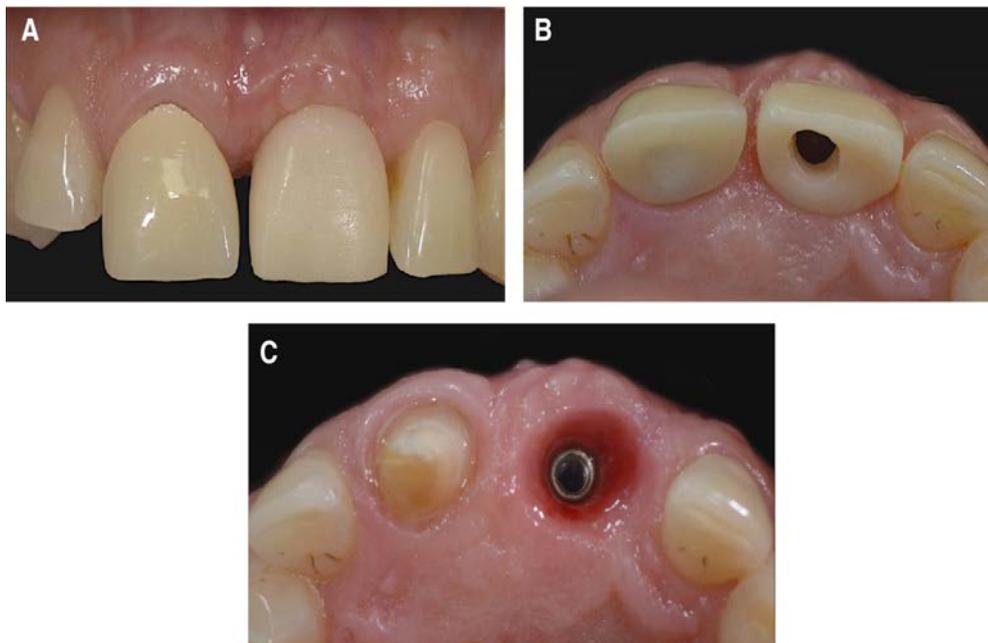


Figure 57 : Photographies centrées sur la région incisive maxillaire, phase de conditionnement des tissus mous à l'aide d'une couronne provisoire vissée : A- vue frontale, couronne provisoire en place ; B- vue occlusale, couronne provisoire en place ; C- vue occlusale, couronne provisoire déposée.

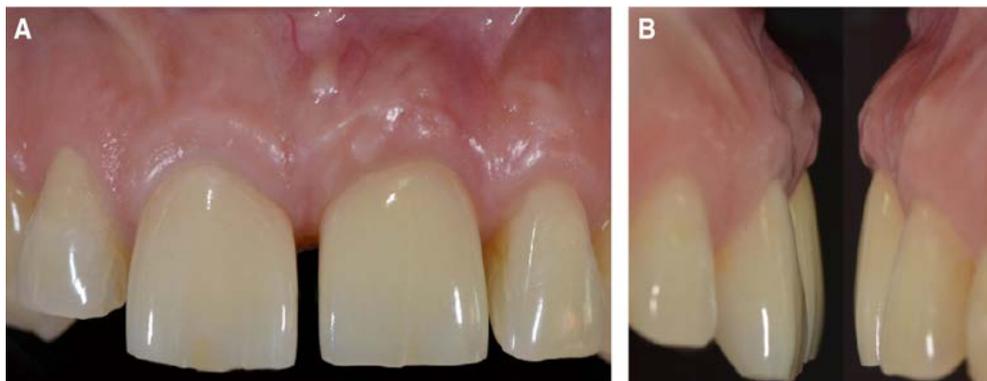


Figure 58 : Photographies centrées sur la région incisive maxillaire, restauration prothétique finale de la 21 : A- vue frontale ; B- vues latérales droite et gauche.



Figure 59 : Photographie centrée sur la région incisive maxillaire, résultat à long terme 1 an après la chirurgie : A- vue frontale : le résultat de la chirurgie de recouvrement de la récession gingivale est stable ; B- vue latérale.

Ainsi, ces trois rapports de cas nous ont permis d'élucider l'importance du respect de repères de positionnement dans tous les plans de l'espace lors de la mise en place d'un implant. Il existe donc trois règles de positionnement :

- Dans le sens vestibulo-palatin : L'implant doit être placé 1,5 mm en direction palatine par rapport à la courbe passant par le collet des dents adjacentes.
- Dans le sens mésio-distal : L'implant doit être placé au moins à 1,5 mm des racines des dents adjacentes.
- Dans le sens corono-apical : L'implant doit être placé à 1 mm de la jonction amélo-cémentaire des dents adjacentes ne présentant pas de récession gingivale soit entre 2 et 3 mm en apical de la muqueuse marginale de la future restauration implanto-portée.

# Conclusion

A travers cette thèse, nous avons ré-investi et approfondi notre connaissance de l'anatomie de la région antérieure maxillaire. L'illustration par des photographies réalisées au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille ainsi que par des coupes radiologiques CBCT permet de comprendre les rapports entre les différentes structures anatomiques de la région.

Cette étude anatomique rigoureuse par le chirurgien-dentiste implantologue a pour but d'éviter la survenue de complications lors de la chirurgie de mise en place d'un implant visant à remplacer une dent manquante dans cette zone.

Cette thèse nous permet donc de trouver des repères anatomiques efficaces d'implantation en secteur antérieur maxillaire afin d'éviter certaines complications majeures et d'obtenir une réussite de notre prise en charge thérapeutique implantaire. Tant sur le plan fonctionnel, qu'esthétique.

## Table des illustrations

<u>Figure 1</u> : Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un crâne humain sec.....	17
<u>Figure 2</u> : Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille du palais dur et de l'arcade dentaire maxillaire, vue inférieure.....	18
<u>Figure 3</u> : Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un os maxillaire sec présentant une forme de pyramide triangulaire à base médiale et sommet latéral.....	19
<u>Figure 4</u> : Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un maxillaire sec.....	20
<u>Figure 5</u> : Photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un os maxillaire sec, vue supérieure.....	21
<u>Figure 6</u> : Schéma éclaté du massif facial supérieur démontrant l'articulation des os maxillaires avec les autres os de la face.....	22
<u>Figure 7</u> : Schéma à partir d'une photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un crâne sec humain.....	22
<u>Figure 8</u> : Coupe scannographique CBCT sagittale médiane centrée sur le maxillaire antérieur.....	23
<u>Figure 9</u> : Photographie endobuccale sur tête disséquée réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille centrée sur la région antérieure maxillaire. Un lambeau de la muqueuse palatine a été décollé.....	24
<u>Figure 10</u> : Photographie endobuccale sur tête disséquée réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille centrée sur la région antérieure maxillaire en vue occlusale. Un lambeau de la muqueuse palatine a été réséqué.....	24
<u>Figure 11</u> : Photographie centrée sur l'orifice piriforme d'un crâne sec.....	25
<u>Figure 12</u> : Photographie centrée sur l'orifice piriforme d'un crâne sec.....	25
<u>Figure 13</u> : Photographie centrée sur l'orifice piriforme d'un crâne sec.....	26
<u>Figure 14</u> : Schéma du canal naso-palatin en vue frontale.....	26
<u>Figure 15</u> : Classification des variations anatomiques possibles du canal incisif dans le sens frontal.....	26
<u>Figure 16</u> : Classification des variations morphologiques du canal incisif.....	28
<u>Figure 17</u> : Coupe scannographique sagittale médiane du maxillaire antérieur, les trois repères en marron marquent le diamètre du canal incisif.....	29
<u>Figure 18</u> : Coupes scannographiques CBCT d'un canal incisif large.....	29
<u>Figure 19</u> : Coupes scannographiques CBCT d'un canal incisif étroit.....	29
<u>Figure 20</u> : Coupe scannographique sagittale médiane d'un maxillaire antérieur.....	30
<u>Figure 21</u> : Coupe scannographique sagittale médiane d'un maxillaire antérieur.....	31

<u>Figure 22</u> : Coupe scannographique sagittale médiane d'un maxillaire antérieur.....	<b>31</b>
<u>Figure 23</u> : Coupe scannographique sagittale centrée sur la région antérieure maxillaire.....	<b>33</b>
<u>Figure 24</u> : Schéma à partir d'une photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un crâne sec humain : face antéro-latérale ou jugale du maxillaire.....	<b>34</b>
<u>Figure 25</u> : Photographie endobuccale sur tête disséquée centrée sur la région incisivo-canine maxillaire en vue occlusale.....	<b>35</b>
<u>Figure 26</u> : Vascularisation du maxillaire antérieur par le contenu d'origine bilatérale du canal naso-palatin s'abouchant par le foramen incisif : le nerf naso-palatin et l'artère naso-palatine.....	<b>35</b>
<u>Figure 27</u> : Schéma à partir d'une photographie réalisée au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille d'un os maxillaire en vue occlusale.....	<b>36</b>
<u>Figure 28</u> : Vascularisation du maxillaire.....	<b>37</b>
<u>Figure 29</u> : Vascularisation de la muqueuse palatine antérieure.....	<b>37</b>
<u>Figure 30</u> : Innervation des incisives et canines maxillaires par le nerf alvéolaire supérieur antérieur issu du nerf infra-orbitaire qui provient du nerf maxillaire V2.....	<b>38</b>
<u>Figure 31</u> : Coupes scanographiques CBCT pré-opératoires.....	<b>44</b>
<u>Figure 32</u> : Photographies endonasales au niveau de la fosse nasale droite.....	<b>45</b>
<u>Figure 33</u> : Photographie d'un os maxillaire sec denté 11-21 en vue occlusale : foramen incisif de taille moyenne, éloigné de la corticale vestibulaire.....	<b>47</b>
<u>Figure 34</u> : Photographie de dissection d'un os maxillaire édenté 11-21 en vue occlusale : foramen incisif large, à proximité de la crête osseuse.....	<b>47</b>
<u>Figure 35</u> : Photographies et radiographies pré-opératoires.....	<b>49</b>
<u>Figure 36</u> : Coupes scanographiques réalisées 8 semaines après les extractions.....	<b>50</b>
<u>Figure 37</u> : Séquence opératoire de pose d'un implant dans le canal incisif sans greffe osseuse préalable.....	<b>50</b>
<u>Figure 38</u> : Photographies endobuccales du premier temps chirurgical.....	<b>51</b>
<u>Figure 39</u> : Coupes scanographiques CBCT 6 mois après l'intervention de pose des implants.....	<b>51</b>
<u>Figure 40</u> : Photographies endobuccales du second temps chirurgical.....	<b>52</b>
<u>Figure 41</u> : Photographies de l'appareil maxillaire et de l'arcade maxillaire implantée.....	<b>53</b>
<u>Figure 42</u> : Photographie endobuccale de la prothèse totale maxillaire portée par trois implants.....	<b>53</b>
<u>Figure 43</u> : Schéma illustrant la différence entre une fenestration et une déhiscence...	<b>55</b>
<u>Figure 44</u> : Repères de positionnement sagittal d'un implant unitaire.....	<b>56</b>

<u>Figure 45</u> : Photographie du sourire gingival de la patiente révélant le défaut esthétique majeur.....	<b>57</b>
<u>Figure 46</u> : Photographie centrée sur la couronne implanto-portée 21 en vue frontale.....	<b>57</b>
<u>Figure 47</u> : Photographie centrée sur la couronne implanto-portée 21 en vue occlusale.....	<b>57</b>
<u>Figure 48</u> : Schéma résumant les erreurs commises lors de l'opération de pose de l'implant.....	<b>58</b>
<u>Figure 49</u> : Radiographies rétro-alvéolaires de l'implant 21.....	<b>58</b>
<u>Figure 50</u> : Schéma du positionnement correct de l'implant dans le sens mésio-distal.....	<b>60</b>
<u>Figure 51</u> : Images radiographiques multiples.....	<b>61</b>
<u>Figure 52</u> : Schéma du positionnement correct de l'implant dans le sens coronal-apical.....	<b>62</b>
<u>Figure 53</u> : Photographie centrée sur la 21 réalisée lors de la première consultation....	<b>63</b>
<u>Figure 54</u> : Photographie et radiographie pré-opératoires centrées sur la 21.....	<b>63</b>
<u>Figure 55</u> : Photographies centrées sur la région incisive maxillaire lors de l'intervention chirurgicale.....	<b>64</b>
<u>Figure 56</u> : Photographies centrées sur la région incisive maxillaire, contrôle 4 mois après la chirurgie.....	<b>65</b>
<u>Figure 57</u> : Photographies centrées sur la région incisive maxillaire, phase de conditionnement des tissus mous à l'aide d'une couronne provisoire vissée.....	<b>65</b>
<u>Figure 58</u> : Photographies centrées sur la région incisive maxillaire, restauration prothétique finale de la 21.....	<b>66</b>
<u>Figure 59</u> : Photographie centrée sur la région incisive maxillaire, résultat à long terme 1 an après la chirurgie.....	<b>66</b>

## **Table des tableaux**

<u>Tableau 1</u> : Les différentes morphologies du canal incisif et leur prévalence.....	<b>27</b>
<u>Tableau 2</u> : Hauteur et largeur moyennes de l'os dans la région incisivo-canine maxillaire en fonction de la situation antérieure ou postérieure au canal naso-palatin...	<b>31</b>
<u>Tableau 3</u> : Largeur moyenne de l'os selon le type de dent antérieure maxillaire.....	<b>32</b>
<u>Tableau 4</u> : Présence et caractéristiques de la dépression de la corticale vestibulaire selon le type de dent antérieure maxillaire.....	<b>33</b>

## Références bibliographiques

1. Gaudy J-FC Bernard; Gillot, Luc, Charrier J-L, Gaudy J-F. Atlas d'Anatomie Implantaire (2e Édition). Elsevier Masson; 2011.
2. Sadrameli M, Mupparapu M. Oral and Maxillofacial Anatomy. Radiol Clin North Am [Internet]. Janv 2018;56(1):13-29. Disponible sur : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0033838917301264>
3. Singhal MK, Dandriyal R, Aggarwal A, Agarwal A, Yadav S, Baranwal P. Implant placement into the nasopalatine foramen: Considerations from anatomical and surgical point of view. Ann Maxillofac Surg [Internet]. 7 janv 2018;8(2):347. Disponible sur : <http://www.amsjournal.com/article.asp?issn=2231-0746;year=2018;volume=8;issue=2;spage=347;epage=351;aulast=Singhal;type=0>
4. Soumya P, Koppolu P, Pathakota KR, Chappidi V. Maxillary Incisive Canal Characteristics: A Radiographic Study Using Cone Beam Computerized Tomography. Radiol Res Pract [Internet]. 27 mars 2019;2019. Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6457306/>
5. Song W-C, Jo D-I, Lee J-Y, Kim J-N, Hur M-S, Hu K-S, et al. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: An ex vivo study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology [Internet]. oct 2009;108(4):583-90. Disponible sur : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079210409004351>
6. Mardinger O, Namani-Sadan N, Chaushu G, Schwartz-Arad D. Morphologic Changes of the Nasopalatine Canal Related to Dental Implantation: A Radiologic Study in Different Degrees of Absorbed Maxillae. J Periodontol [Internet]. 1 sept 2008;79(9):1659-62. Disponible sur : <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/doi/full/10.1902/jop.2008.080043>
7. Tözüm TF, Güncü GN, Yıldırım YD, Yılmaz HG, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M, et al. Evaluation of Maxillary Incisive Canal Characteristics Related to Dental Implant Treatment With Computerized Tomography: A Clinical Multicenter Study. J Periodontol [Internet]. 1 mars 2012;83(3):337-43. Disponible sur : <https://aap-onlinelibrary-wiley-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/doi/full/10.1902/jop.2011.110326>
8. Ewers R. The incisal foramen as a means of insertion for one of three ultra-short implants to support a prosthesis for a severely atrophic maxilla - A short-term report. Heliyon. déc 2018;4(12):e01034.
9. Zhang W, Skrypczak A, Weltman R. Anterior maxilla alveolar ridge dimension and morphology measurement by cone beam computerized tomography (CBCT) for immediate implant treatment planning. BMC Oral Health. 10 juin 2015;15:65.
10. Al-Faraje L, Liger F, Perelmuter S, Rutkowski JL, Church C, Descroix V, et al. Risques et complications en chirurgie implantaire : étiologie, prévention et gestion. Paris: Quintessence international; 2012.

11. Von Arx Th, Schaffner M, Bornstein MM. Patent nasopalatine ducts: an update of the literature and a series of new cases. *Surg Radiol Anat* [Internet]. Fév 2018;40(2):165-77. Disponible sur : <http://link.springer.com/10.1007/s00276-017-1926-8>
12. Tilotta F, Lautrou A, Lévy G. Anatomie dentaire. Elsevier; 2018.
13. M.Davarpanah, S.Szmukler-Moncler, Ph.Rajzbaum, K.Davarpanah, G.Demurashvili. Manuel d'implantologie clinique : concepts, intégration des protocoles et esquisse de nouveaux paradigmes (3ème édition). Emmanuelle Lionet, Philippe Lahellec. Editions CdP; 2012.
14. Lopez R, Lauwers F. Vascularisation artérielle cervicofaciale. Wwem-Premiumcomdatatraitemb28-54844 [Internet]. 23 déc 2016; Disponible sur : <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/article/1098172/resultatrecherche/1>
15. Rodella LF, Buffoli B, Labanca M, Rezzani R. A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Arch Oral Biol*. avr 2012;57(4):323-34.
16. Biafora M, Bertazzoni G, Trimarchi M. Maxillary sinusitis caused by dental implants extending into the maxillary sinus and the nasal cavities. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont*. avr 2014;23(3):227-31.
17. Brånemark PI, Adell R, Albrektsson T, Lekholm U, Lindström J, Rockler B. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1 août 1984;42(8):497-505. Disponible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0278239184900089>
18. Jung J-H, Choi B-H, Jeong S-M, Li J, Lee S-H, Lee H-J. A retrospective study of the effects on sinus complications of exposing dental implants to the maxillary sinus cavity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* [Internet]. 1 mai 2007 [cité 12 sept 2019];103(5):623-5. Disponible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210406007761>
19. Chen Y-W, Huang C-C, Chang P-H, Chen C-W, Wu C-C, Fu C-H, et al. The Characteristics and New Treatment Paradigm of Dental Implant-related Chronic Rhinosinusitis. *Am J Rhinol Allergy* [Internet]. 1 mai 2013;27(3):237-44. Disponible sur : <https://doi.org/10.2500/ajra.2013.27.3884>
20. Rosenquist JB, Nyström E. Occlusion of the incisal canal with bone chips. A procedure to facilitate insertion of implants in the anterior maxilla. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. août 1992;21(4):210-1. Disponible sur : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0901502705802206>
21. de Mello JS, Faot F, Correa G, Chagas Júnior OL. Success rate and complications associated with dental implants in the incisive canal region: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. déc 2017;46(12):1584-91. Disponible sur : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0901502717314509>

22. Al-Sabbagh M. Implants in the Esthetic Zone. Dent Clin North Am [Internet]. juill 2006;50(3):391-407. Disponible sur : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0011853206000383>
23. Froum SJ, éditeur. Dental implant complications: etiology, prevention, and treatment. Chichester, West Sussex, UK ; Ames, Iowa: Wiley-Blackwell; 2010.
24. Armand S. La restauration unitaire antérieure en implantologie. Paris; Berlin; Chicago: Quintessence international; 2008.
25. Buser D, Belser U, Wismeijer D, International Team for Oral Implantology, éditeurs. ITI treatment guide. Berlin London: Quintessence; 2007.
26. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19 Suppl:43-61.
27. Yoon W-J, Kim S-G, Jeong M-A, Oh J-S, You J-S. Prognosis and evaluation of tooth damage caused by implant fixtures. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg [Internet]. 1 juin 2013;39(3):144-7. Disponible sur : <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2013.39.3.144>
28. Mazzotti C, Stefanini M, Felice P, Bentivogli V, Mounssif I, Zucchelli G. Soft-tissue dehiscence coverage at peri-implant sites. Periodontol 2000 [Internet]. 2018;77(1):256-72. Disponible sur : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/prd.12220>

Etude anatomique de la région maxillaire antérieure : principales complications chirurgicales lors de la mise en place d'un implant dans cette zone/  
**VAN LIEFLAND Claire** - p. (75) ; ill. (59) ; réf. (28).

**Domaines :** Anatomie - Implantologie

**Mots clés Rameau:** Maxillaire supérieur-Anatomie ; Implantologie dentaire-Complications

**Mots clés FMeSH:** Maxillaire-anatomie et histologie ; Pose d'implant dentaire

Résumé de la thèse :

La perte d'une dent au secteur maxillaire antérieur est un motif de consultation fréquemment rencontré par le chirurgien-dentiste implantologue. La connaissance rigoureuse de l'anatomie de cette zone est essentielle afin de procéder à l'opération de pose d'un implant et d'éviter les complications.

Cette thèse a pour objet l'exploration de l'anatomie du secteur antérieur maxillaire via des photographies de dissection réalisées au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille et des coupes radiologiques CBCT. Ensuite, des rapports de cas illustrés permettront d'explorer les principales complications possibles lors de l'opération de pose d'un implant dans cette zone.

**JURY :**

**Président :** Monsieur le Professeur Thomas Colard

**Assesseurs :** Madame le Docteur Mathilde Savignat

Monsieur le Docteur François Boschin

Madame le Docteur Claire Perus