

**UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE 2**

**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE**

Année de soutenance : 2019

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 28 JANVIER 2019

Par Paul PAILLEUX

Né le 22 JANVIER 1992 à Croix– France

Guide pédagogique, DFGSO3 – Avulsions chirurgicales : matériel, protocole, fiches et vidéos pédagogiques.

**JURY**

Président :	Pr. G. PENEL
Assesseurs :	Dr. L. NAWROCKI
	Dr. A. de BROUCKER
	<u>Dr. F. GRESSIER</u>

# Présentation de la Faculté Dentaire et de l'Université de Lille

## Liste des enseignants



Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	P-M. ROBERT
Doyen	:	Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens	:	Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et Pr. G. PENEL
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
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie <b>Doyen de la Faculté</b>
G. PENEL	Responsable du Département de <b>Biologie Orale</b>

## **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>C. CATTEAU</b>	Responsable du Département de <b>Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
<b>C. DELFOSSE</b>	Responsable du Département d' <b>Odontologie Pédiatrique</b>
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
<b>P. HILDELBERT</b>	Responsable du Département de <b>Dentisterie Restauratrice Endodontie</b>
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses
<b>L. NAWROCKI</b>	Responsable du Département de <b>Chirurgie Orale</b> Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
<b>M. SAVIGNAT</b>	Responsable du Département des <b>Fonction-Dysfonction, 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 2 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 Guillaume PENEL**

**Professeur des Universités – Praticien Hospitalier**

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale  
Département Biologie Orale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat en Odontologie de l'Université René DESCARTES (PARIS V)

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale

Habilitation à Diriger des Recherches

Vice-Doyen Recherche de la Faculté de Chirurgie Dentaire de LILLE

Responsable du département de Biologie Orale

*Vous me faites l'honneur de présider ce jury et j'en suis très honoré.*

*Soyez assuré de mon profond respect et veuillez*

*recevoir l'expression de mes sincères*

*remerciements.*

## **Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI**

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

*Section Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie et Réanimation*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat de l'université de Lille2 (mention Odontologie)

Maîtrise en Biologie Humaine

Certificat d' Etude Supérieur d'Odontologie Chirurgicale

Coordinateur du Diplôme d'Études Spécialisés de Chirurgie Orale (Odontologie)

Secrétaire du Collège National des Enseignants de Chirurgie Orale et Médecine Orale

Vice-Doyen Relation Intérieures et Extérieures de la Faculté de Chirurgie Dentaire

Chef de Service d'Odontologie du CHRU de LILLE

Responsable du département de chirurgie orale

*Vous avez accepté de faire partie de ce jury et je vous en remercie.*

*Merci de m'avoir accompagné tout au long de ces années.*

*En espérant que ce travail soit à la hauteur de vos espérances,*

*Veillez accepter l'expression de ma profonde reconnaissance.*

**Madame le Docteur Amélie de BROUCKER**

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

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Sciences Anatomiques*

*Docteur en Chirurgie Dentaire*

*Docteur de l'Université de Lille 2*

Vous me faites l'honneur de faire partie de ce jury

et je vous en suis très reconnaissant.

Je tenais à vous remercier pour votre franchise et vos encouragements tout au long

de ces années.

Veillez trouver ici l'expression de ma profonde estime.

**Monsieur le Docteur Fabien GRESSIER**

**Assistant Hospitalo-Universitaire des CSERD**

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale*

*Département Chirurgie Orale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale

*Tu m'as fait l'honneur d'accepter la direction de ma thèse  
et je t'en suis très reconnaissant.  
Je te remercie pour tes conseils et ton soutien  
malgré un emploi du temps très chargé.*





## Tables des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>16</b>
<b>1 Analyse pré-opératoire</b> .....	<b>17</b>
1.1 Anatomie et zones à risques.....	17
1.1.1 Maxillaire .....	17
1.1.1.1 Sinus maxillaire.....	17
1.1.1.2 Tubérosité maxillaire et os alvéolaire.....	19
1.1.1.3 Eléments vasculaires et nerveux au maxillaire .....	20
1.1.1.3.1 Paquet vasculo-nerveux nasopalatin .....	20
1.1.1.3.2 Paquet vasculo-nerveux postérieur .....	21
1.1.2 Mandibule.....	22
1.1.2.1 Structures osseuses .....	22
1.1.2.1.1 Os Mandibulaire .....	22
1.1.2.1.2 Os alvéolaire.....	22
1.1.2.2 Eléments vasculaires et nerveux .....	23
1.1.2.2.1 Nerf mandibulaire (V3).....	23
1.1.2.2.2 Rameau buccal du nerf mandibulaire .....	23
1.1.2.2.3 Nerf alvéolaire inférieur.....	24
1.1.2.2.4 Nerf lingual .....	25
1.1.2.2.5 Artère linguale.....	26
1.1.2.2.6 Artère sublinguale.....	27
1.1.2.2.7 Nerf mentonnier et nerf incisif.....	28
1.2 Dentaire .....	28
1.2.1 Anatomie .....	28
1.2.2 Anomalies de nombre et de forme.....	29
1.2.2.1 Incisive maxillaire et mandibulaire .....	30
1.2.2.2 Canine maxillaire et mandibulaire.....	31
1.2.2.3 Prémolaires maxillaires.....	32
1.2.2.4 Molaires maxillaires .....	33
1.2.2.5 Prémolaires mandibulaires .....	33
1.2.2.6 Molaires mandibulaires.....	33
1.2.3 Délabrement.....	34
1.2.4 Résorption .....	35
1.2.5 Ankylose dentaire.....	36
1.2.5.1 Ankylose par résorption lacunaire.....	36
1.2.5.2 Ankylose par hypercémentose.....	36
1.2.6 Architecture osseuse et position dentaire.....	39
<b>2 Techniques chirurgicales</b> .....	<b>40</b>
2.1 Prérequis pré-opératoire .....	40
2.1.1 Anamnèse .....	40
2.1.1.1 Risque infectieux .....	40
2.1.1.2 Risque hémorragique .....	42
2.1.1.3 Risque médicamenteux .....	43
2.1.1.4 Risque allergique .....	43
2.1.2 Préparation pré-opératoire .....	43
2.1.2.1 Préparation pré-opératoire du patient.....	43
2.1.2.2 Préparation pré-opératoire du praticien .....	44
2.2 Anesthésie locale.....	44
2.3 Temps muqueux.....	44
2.3.1 Incision .....	45
2.3.1.1 Définition.....	45

2.3.1.2	Matériel.....	45
2.3.1.3	Protocole.....	46
2.3.1.4	Précautions.....	47
2.3.2	Décollement .....	47
2.3.2.1	Définition.....	47
2.3.2.2	Matériel et protocole .....	48
2.4	Alvéolectomie.....	49
2.4.1	Définition .....	49
2.4.2	Indications .....	49
2.4.3	Matériel.....	49
2.4.3.1	Temps osseux.....	49
2.4.3.2	Temps dentaire .....	50
2.4.4	Protocole .....	50
2.5	Séparation corono-radulaire .....	51
2.5.1	Définition .....	51
2.5.2	Indications .....	52
2.5.3	Matériel.....	52
2.5.4	Protocole .....	52
2.5.4.1	A la mandibule .....	52
2.5.4.2	Au maxillaire .....	53
2.5.4.3	Avulsion .....	54
2.6	Révision alvéolaire et rinçage .....	55
2.7	Moyens d'hémostase .....	55
2.7.1	Compression .....	56
2.7.2	Sutures.....	57
2.7.3	Matériel.....	57
2.7.4	Les différents types de points .....	58
2.8	Synthèse des complications .....	59
2.8.1	Complications osseuses.....	60
2.8.2	Complications vasculo-nerveuses .....	61
2.9	Suivi et prise en charge post-opératoire .....	63
<b>3</b>	<b>Fiches et vidéos pédagogiques .....</b>	<b>64</b>
3.1	Conception d'un outil pédagogique.....	64
3.1.1	Objectifs pédagogiques en chirurgie dentaire .....	64
3.1.2	Intérêt des technologies de l'information et de la communication .....	65
3.1.3	Innovations des outils pédagogiques.....	66
3.1.3.1	E-learning .....	66
3.1.3.2	Fiches pédagogiques.....	67
3.1.3.3	Podcasts audio-visuels .....	67
3.1.3.3.1	Modèles de diffusion.....	67
3.1.3.3.2	Méthodologie pédagogique du podcast audio-visuel.....	68
3.1.3.3.3	Différents types de podcasts audio-visuels et leur efficacité.....	68
3.1.3.4	Bibliothèque numérique .....	70
3.2	Fiches pédagogiques.....	71
3.2.1	Méthodologie.....	71
3.2.2	Carte heuristique .....	71
3.2.3	Carte conceptuelle.....	72
3.2.4	Mix Map.....	74
3.2.4.1	Fiches de l'alvéolectomie.....	74
3.2.4.2	Fiche pour la séparation corono-radulaire.....	76
3.3	Vidéos pédagogiques .....	78
3.3.1	Prérequis au tournage.....	78
3.3.1.1	Encadrement légale d'une vidéo dans le domaine médicale .....	78

3.3.1.1.1 Le secret médical .....	78
3.3.1.1.2 Le droit à l'image .....	78
3.3.1.2 Objectifs de réalisation .....	78
3.3.1.3 Type de podcast .....	79
3.3.1.4 Réalisation d'un scénario.....	79
3.3.2 Tournage .....	79
3.3.2.1 Lieu de tournage.....	79
3.3.2.2 Matériel.....	80
3.3.2.2.1 Acquisition des photographies et vidéo.....	80
3.3.2.2.2 Travail.....	80
3.3.2.3 L'équipe .....	80
3.3.3 Montage .....	80
3.3.3.1 Matériel de montage .....	81
3.3.3.2 Etapes de montage.....	81
3.3.4 Diffusion.....	82
3.3.4.1 Campus numérique .....	82
3.3.4.2 Travaux pratiques .....	82
3.3.4.3 Bibliothèque numérique .....	83
<b>Conclusion .....</b>	<b>84</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>85</b>
<b>Table des illustrations .....</b>	<b>91</b>
<b>Table des tableaux.....</b>	<b>93</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>94</b>
Annexe 1 : Prise en charge des patients à risque hémorragique. (58).....	94
Annexe 2 : Interactions médicamenteuses. (49) .....	96
Annexe 3 : Conseils post-opératoires pour le patient à risque hémorragique. (61)	
.....	99
Annexe 4 : Autorisation de captation et d'exploitation de photographies d'une	
personne .....	102
Annexe 6 : Autorisation de captation et d'exploitation de photographies d'une	
personne .....	103

## Tables des abréviations

**ADEE** : Association for Dental Education in Europe

**ANSM** : Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé

**CNECO** : Collège National des Enseignants en Chirurgie Orale et médecine buccale

**INR** : International Normalized Ratio

**MTEV** : Maladies Thromboemboliques veineuses

**NFS** : Numération de la Formule Sanguine

**ONCD** : Ordre National des Chirurgiens-Dentistes

**TIC** : Technologie de l'Information et de la Communication

**TP** : Taux de Prothrombine

**TS** : Temps de Saignement

# Introduction

Depuis plusieurs années, la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille modernise ses enseignements pratiques en médecine buccale et chirurgie orale. Ce guide pédagogique s'inscrit dans cette révolution, en présentant l'intégration de nouveaux outils pédagogiques dans la formation des étudiants de troisième année.

L'avulsion dite chirurgicale est une extraction dentaire complexe, dont la prise en charge nécessite une analyse pré-opératoire méticuleuse afin d'anticiper la mise en place de techniques chirurgicales.

Le travail a été développé selon la démarche intellectuelle que l'étudiant doit réaliser pour mener à bien une avulsion chirurgicale.

Tout d'abord, la première partie expose les points clefs de l'analyse pré-opératoire. Ensuite, la deuxième partie porte sur la description du matériel, de la méthode et du protocole des techniques chirurgicales. Enfin, l'ensemble de ce contenu, doit être transmis par le vecteur d'un support pédagogique complet, adapté et innovant. Afin de répondre à cette problématique, la troisième partie porte sur la conception et la réalisation de fiches et de vidéos pédagogiques.

L'objectif de ce guide est d'enrichir le programme pédagogique par l'insertion de nouveaux supports, tels que des fiches et vidéos éducatives.

# 1 Analyse pré-opératoire

Avant de débiter un acte chirurgical, il est nécessaire de réaliser une analyse pré-opératoire clinique et radiographique du site afin d'évaluer les risques et de se préparer aux éventuelles complications. Le praticien doit prendre en compte l'anatomie du site et ses risques, ainsi que la morphologie de la dent à extraire.

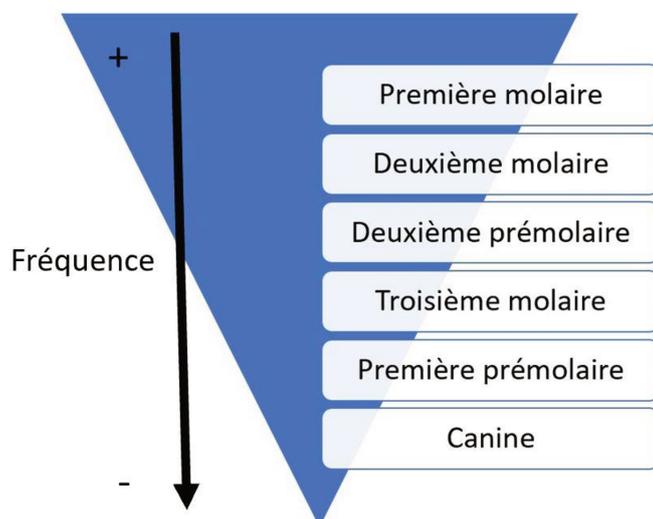
## 1.1 Anatomie et zones à risques

L'opérateur doit connaître les variabilités anatomiques et les difficultés qui peuvent en découler au cours des avulsions chirurgicales, ou aussi appelées avulsions complexes.

### 1.1.1 Maxillaire

#### 1.1.1.1 Sinus maxillaire

Le sinus maxillaire est en rapport étroit avec les racines dentaires (*Figure 1*) (1).

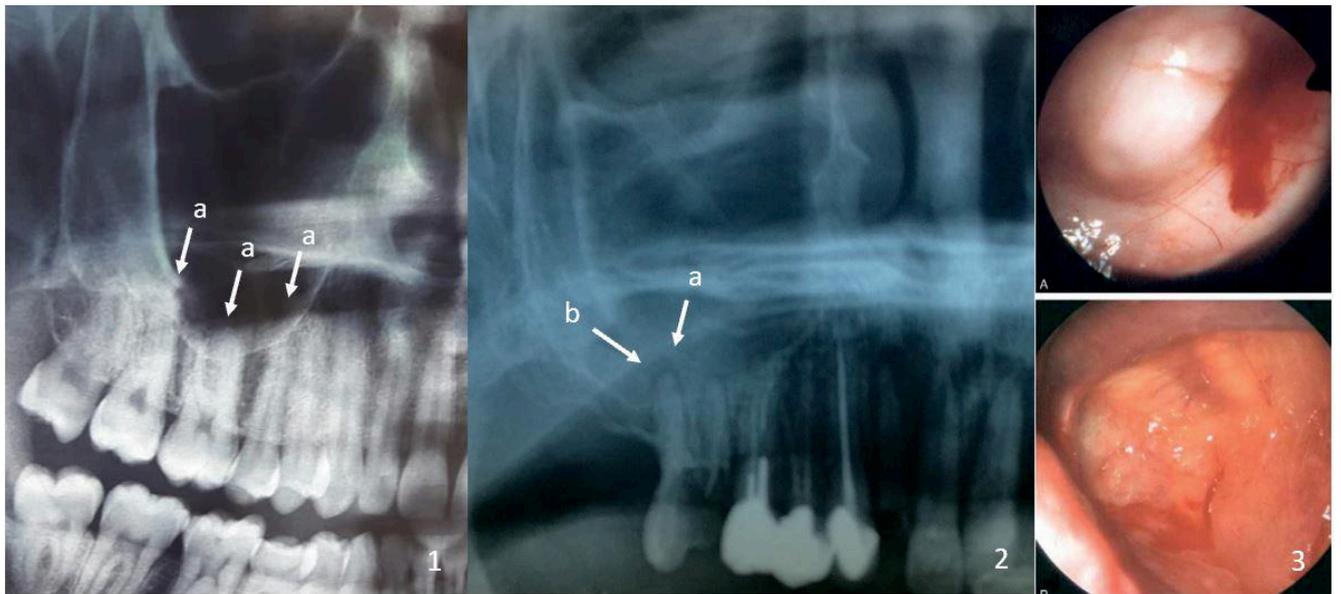


*Figure 1* : Relation entre sinus et racines dentaires par ordre de fréquence (iconographie personnelle).

Une étude du sinus maxillaire est réalisée à l'aide d'un examen radiographique. Une radiographie panoramique permet de donner une vue d'ensemble du rapport entre les dents et le sinus. Une radiographie rétroalvéolaire donne une image plus précise du site à condition que la technique soit bien maîtrisée (2).

L'opérateur doit apprécier plusieurs facteurs (3) :

- Présence de lésions apicales (*Figure 2*)
- forme de la dent et anatomie radulaire (hypercémentose, apex coudés, baïonnette),
- densité et hauteur d'os,
- atteintes parodontales,
- anatomie du sinus (forme, point le plus déclive, taille),
- présence d'un élargissement de la membrane du sinus (fragilité).



*Figure 2* : Rapport entre le sinus maxillaire et les racines dentaires. Radiographie panoramique (1 et 2). a : dent antrale, b : lésion apicale (iconographie personnelle). Photographie par voie endoscopique 3 : racine en contact avec la membrane du sinus (1).

Lors d'avulsion de dents antrales, les risques sont :

- Une communication bucco-sinusienne : l'alvéole est ouverte sur le sinus.
- La projection d'une dent ou d'un fragment dentaire ou d'un apex dans le sinus.

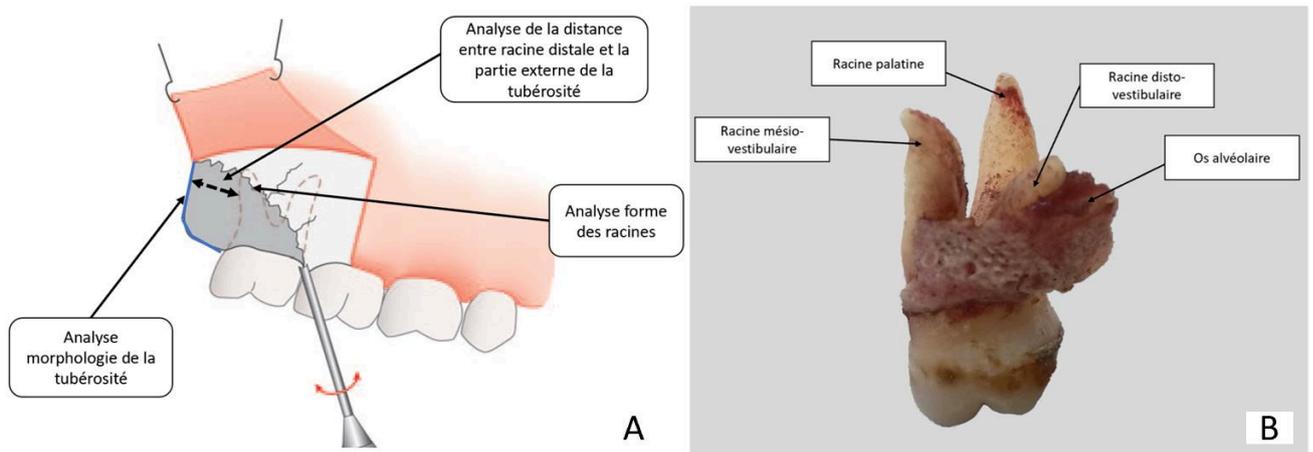
La mise en place de techniques chirurgicales comme la réalisation d'une alvéolectomie, permet d'éviter ces situations.

### 1.1.1.2 Tubérosité maxillaire et os alvéolaire

Lors de l'avulsion des molaires maxillaires, la tubérosité maxillaire peut se fracturer, l'os reste adhérent à la dent (*Figure 3*).

Cette situation peut se produire lorsque (4,5) :

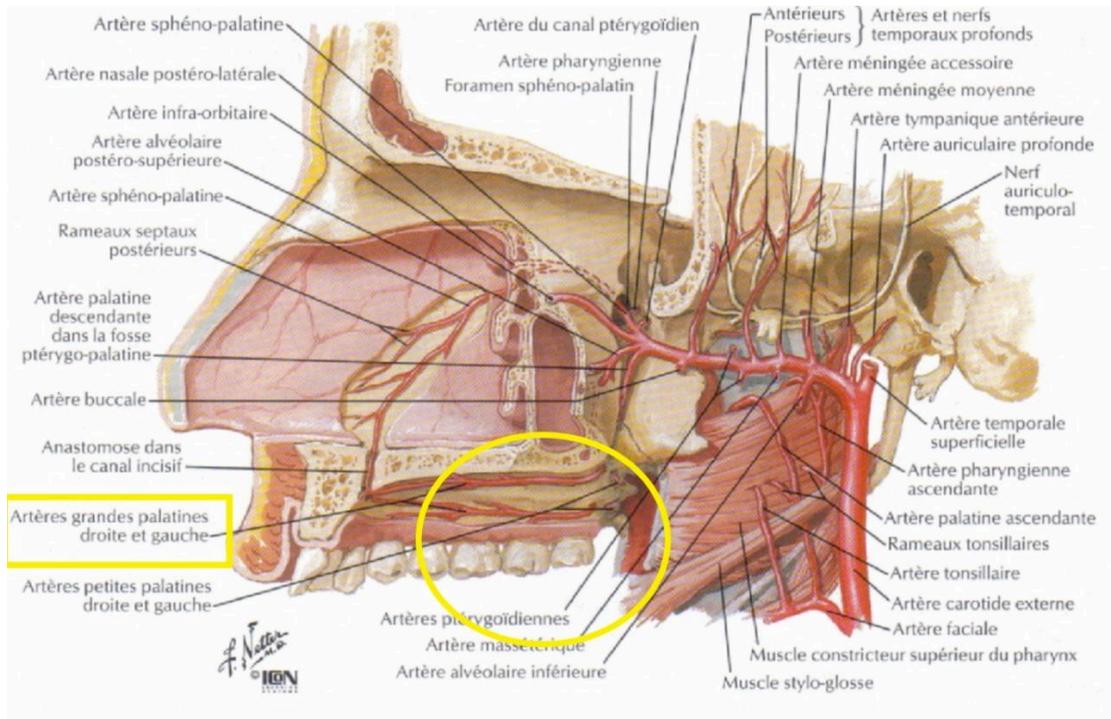
- Les forces exercées sur la dent sont trop importantes,
- l'anatomie dentaire est complexe,
- l'os est déminéralisé chez le sujet âgé,
- l'os est localement altéré, par la présence d'une zone de faiblesse causée par une infection,
- la dent à avulser est ankylosée,
- la tubérosité présente une morphologie à risque.



*Figure 3* : Fracture de la tubérosité maxillaire. (A) analyse de l'anatomie du site.(5) (B) : fracture de la tubérosité sur 28, il est à noter la courbe importante de la racine disto-vestibulaire (iconographie personnelle).

Lors de fracture de la tubérosité maxillaire, l'artère palatine interne ainsi que des branches de l'artère palatine descendante peuvent être lésées, entraînant un saignement important (*Figure 4*).

Dans cette situation, l'artère doit être thermocoagulée ou plus rarement ligaturée, les fragments osseux retirés et une régularisation osseuse est réalisée. (6)



**Figure 4 :** Coupe sagittale avec mise en évidence de la relation étroite de l'artère palatine, de la tubérosité maxillaire et des dents postérieures, d'après la planche numéro 40 du Netter. (7)

La fracture d'une partie de la corticale vestibulaire ou d'une partie du septum interdentaire des dents antrales peuvent avoir pour conséquence une communication bucco-sinusienne.

De plus, la fracture tubérositaire entraîne un défaut osseux important.

Dans un principe de préservation tissulaire, une alvéolectomie permet une avulsion atraumatique.

### **1.1.1.3 Eléments vasculaires et nerveux au maxillaire**

Les complications nerveuses sont les plus nombreuses, devant les effractions sinusiennes et les fractures osseuses (8).

#### **1.1.1.3.1 Paquet vasculo-nerveux nasopalatin**

Les deux nerfs nasopalatins et l'artère nasopalatine traversent le foramen incisif qui est situé dans la fosse incisive du maxillaire, correspondant à la partie antérieure de la suture intermaxillaire. Son passage se situe entre 4 et 8 mm de la papille interincisive. Le nerf nasopalatin assure l'innervation du tiers antérieur de la muqueuse palatine correspondant au bloc incisivo-canin maxillaire (9,10).

Le paquet vasculo-nerveux peut être lésé lors du décollement de pleine épaisseur de la muqueuse palatine (11).

### 1.1.1.3.2 Paquet vasculo-nerveux postérieur

Le foramen grand palatin est situé sur la partie postérieure du palais osseux, d'où émerge le nerf et l'artère palatine, situé à 1 cm en dedans de la deuxième molaire (Figure 5).

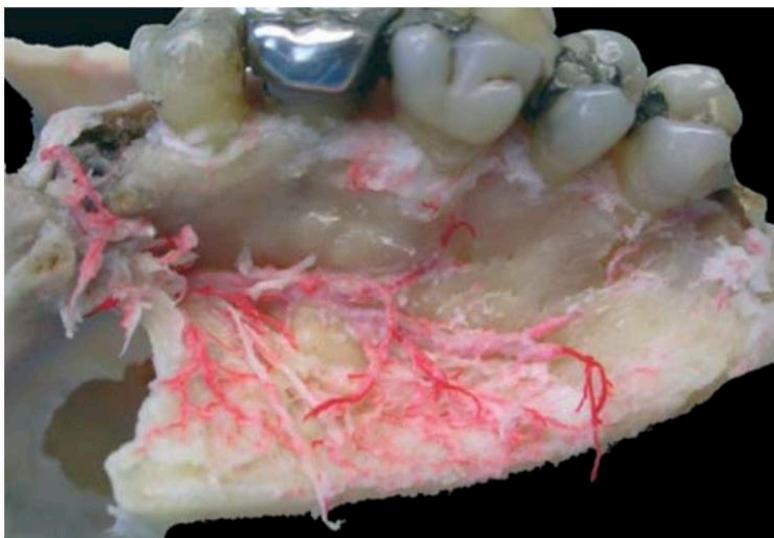


Figure 5 : Emergence du pédicule palatin (12).

Le nerf innerve les deux tiers postérieurs de la muqueuse palatine jusqu'à la ligne médiane.

Ce paquet vasculo-nerveux peut être sectionné lors de lambeau postérieur, ou de fracture tubérositaire (Figure 6) (11).

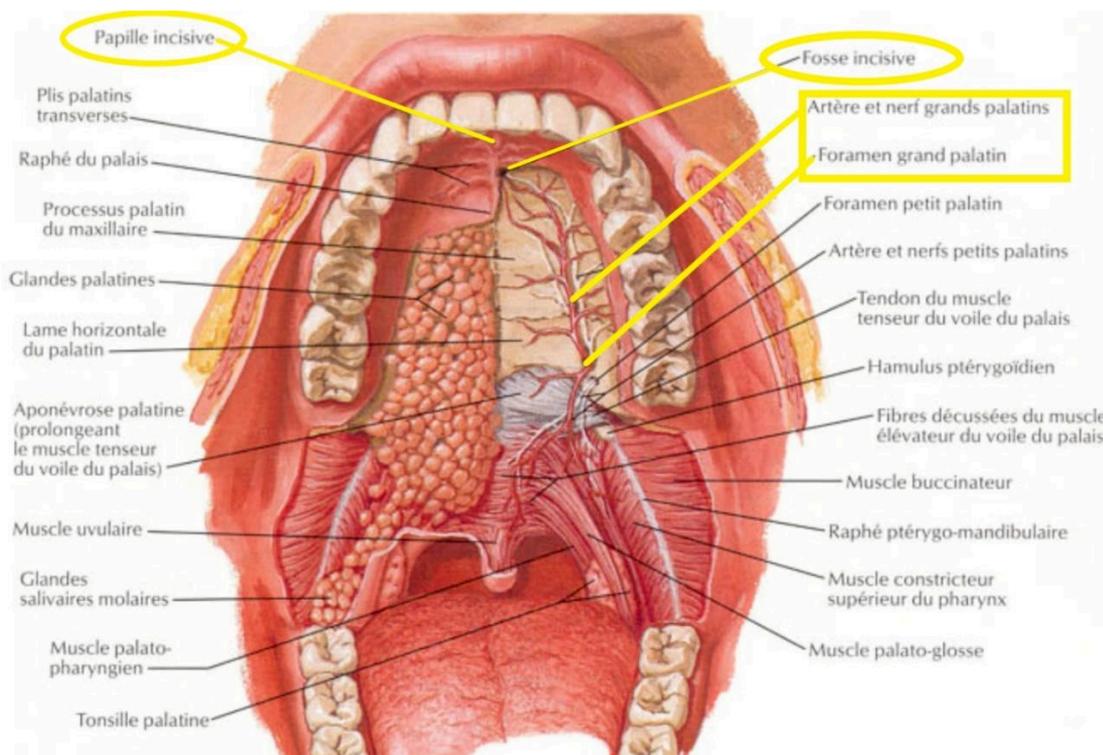


Figure 6 : Vue antérieure du maxillaire d'après la planche numéro 52 du Netter (7).

## 1.1.2 Mandibule

### 1.1.2.1 Structures osseuses

#### 1.1.2.1.1 Os Mandibulaire

La mandibule peut se luxer, mais aussi parfois se fracturer. Il s'agit d'une complication exceptionnelle lors d'avulsion dentaire et concerne le plus souvent la troisième molaire mandibulaire. Cette fracture se produit lorsque des forces trop importantes sont induites sur un os fragilisé par (5,13) :

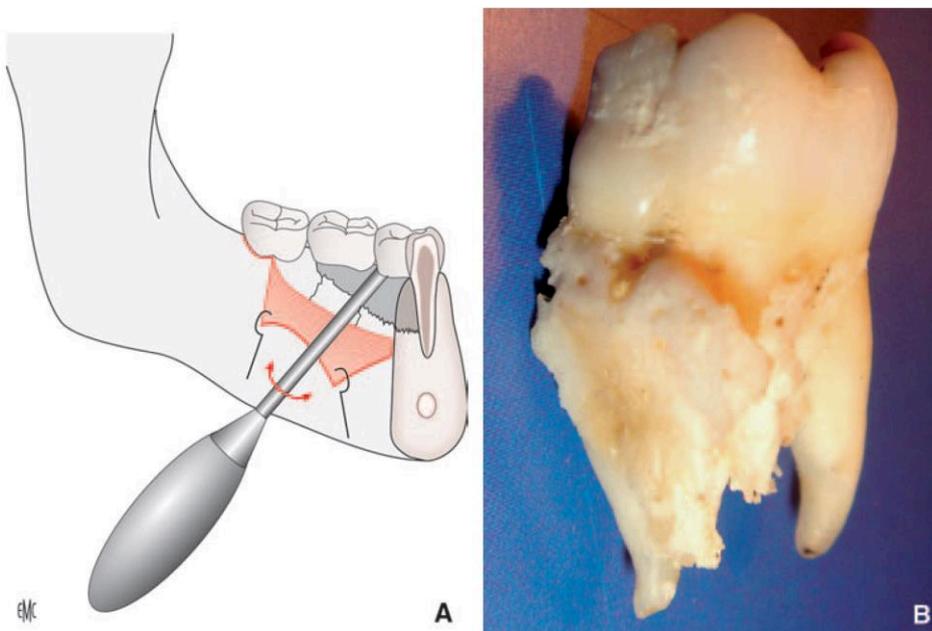
- La présence d'une lésion infectieuse ou kystique,
- une ostéotomie importante,
- une inclusion importante,
- un antécédent de traumatisme mandibulaire.

La séparation coronaire ou corono-radulaire, ainsi que des mouvements de luxation contrôlés permettent d'éviter ces situations.

#### 1.1.2.1.2 Os alvéolaire

Des fractures de l'os alvéolaire mandibulaire sont retrouvées lors d'avulsions dans les mêmes circonstances que les fractures de la tubérosité maxillaire.

Les fractures des tables osseuses internes présentent des risques vasculo-nerveux (artère et nerf lingual) (*Figure 7*).



*Figure 7* : Fracture de l'os alvéolaire. (A) fracture de l'os alvéolaire per opératoire, (B) corticale vestibulaire fracturée, restant adhérent à la dent (5).

Les fractures des tables osseuses vestibulaires présentent des risques de lésion du nerf mentonnier au niveau de l'émergence de son foramen.

Enfin, la fracture du septum interdentaire ou inter radiculaire entraîne une modification de l'architecture du site opératoire et peut compromettre les futures réhabilitations prothétiques (14).

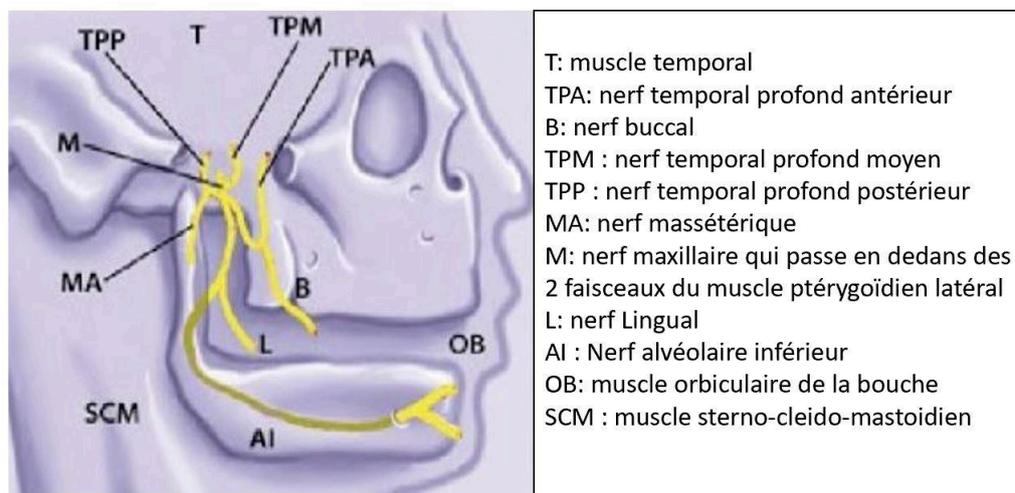
### 1.1.2.2 Eléments vasculaires et nerveux

Les pédicules vasculo-nerveux sont à respecter lors du temps muqueux (incision et décollement). Leurs traumatismes peuvent engendrer une hémorragie, une paresthésie, une dysesthésie, une hypoesthésie, une anesthésie partielle ou totale. La zone la plus touchée est la partie interne de l'angle mandibulaire (11).

#### 1.1.2.2.1 Nerf mandibulaire (V3)

Le nerf mandibulaire est un nerf mixte (sensitif et moteur), il émerge du foramen ovale et donne naissance à des rameaux méningés. Puis, il se divise en 2 troncs (*Figure 8*) (15) :

- Un tronc antérieur (tronc temporal profond antérieur) comprenant le nerf buccal, le nerf massétérique et les nerfs temporaux profonds.
- Un tronc postérieur, comprenant le nerf temporal moyen et le nerf temporo massétérique se rejoignant en nerf temporal profond postérieur qui se divise par la suite en nerf auriculotemporal, nerf lingual, nerf mylohyoïdien et nerf alvéolaire inférieur.



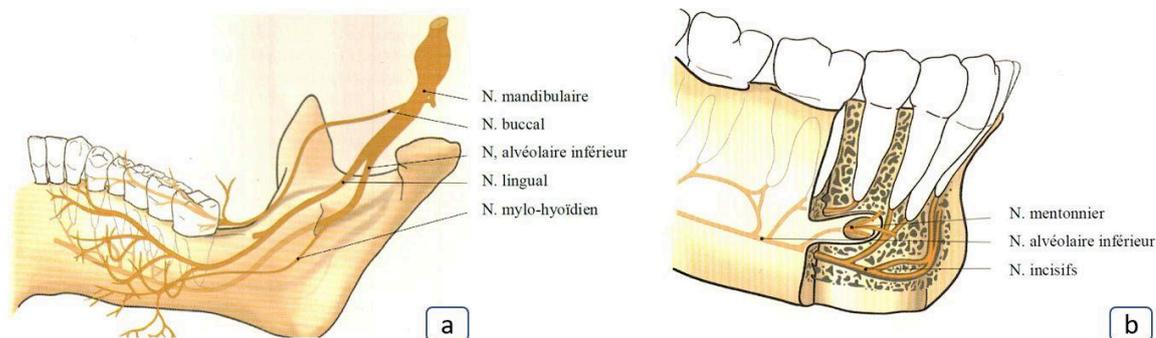
*Figure 8* : Innervation de la mandibule (15).

#### 1.1.2.2.2 Rameau buccal du nerf mandibulaire

Son territoire d'innervation est le muscle buccinateur, la muqueuse vestibulaire en regard des molaires et la muqueuse de la face interne de la joue. Le rameau buccal est accompagné de l'artère buccale (*Figure 9*).

Le rameau buccal peut être touché lors :

- De l'incision de décharge lors de l'avulsion de la 3<sup>e</sup> molaire mandibulaire.
- De la phase décollement de la muqueuse vestibulaire.



*Figure 9* : Le nerf mandibulaire et ses collatérales. (A) : partie postérieure de la mandibule, (B) : partie antérieure de la mandibule (16).

### 1.1.2.2.3 Nerf alvéolaire inférieur

Le nerf mandibulaire devient le nerf alvéolaire inférieur lorsqu'il traverse le foramen mandibulaire (*Figure 9*).

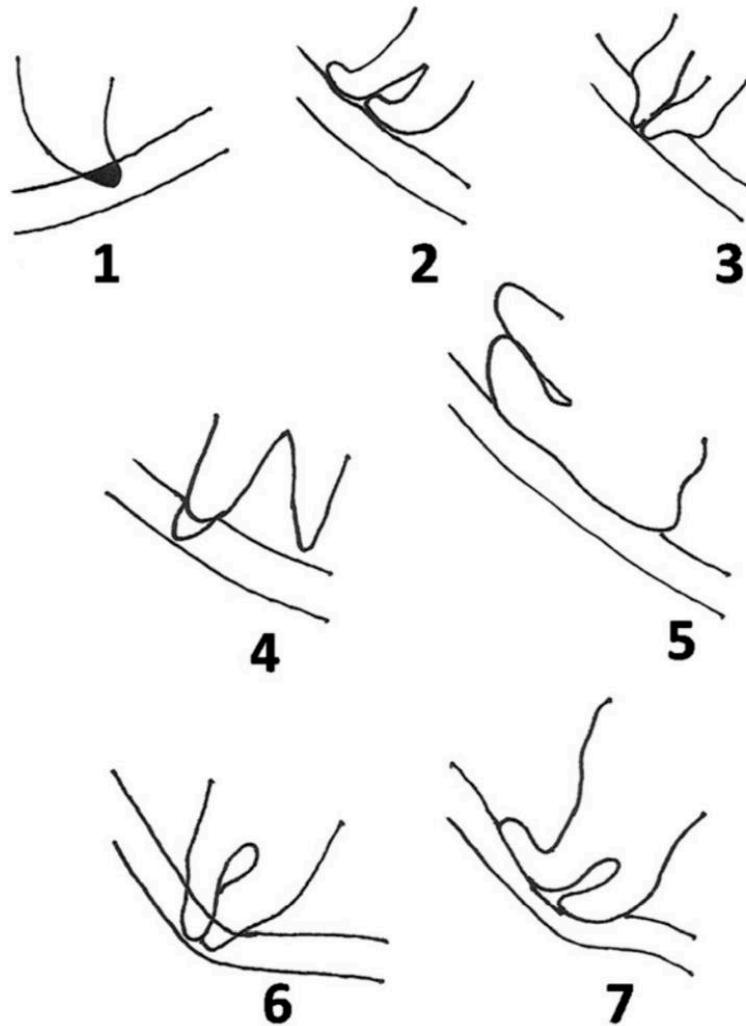
Il se prolonge dans le canal mandibulaire jusqu'au foramen mentonnier où il se divise en nerf mentonnier et nerf incisif (*Figure 9*).

Le nerf alvéolaire inférieur peut être lésé lors de l'avulsion des racines des molaires et prémolaires inférieures, nécessitant une ostéotomie importante.

Un examen radiologique est primordial avant de réaliser un acte chirurgical.

L'examen de débrouillage est la radiographie panoramique, permettant d'apprécier la morphologie, l'orientation des racines ainsi que la proximité entre la dent et le nerf alvéolaire inférieur (*Figure 10*) (17). Le prescripteur réalise un compte-rendu suite à l'interprétation de celle-ci.

Une radiographie rétroalvéolaire est un examen supplémentaire, permettant d'objectiver la proximité entre le nerf alvéolaire inférieur et les dents.



*Figure 10* : Relation intime entre nerf alvéolaire inférieur et troisième molaire mandibulaire (18).

En seconde intention, pour obtenir plus d'informations, un examen à tomographie volumique à faisceau conique (CBCT) peut être prescrit et analysé par l'opérateur. Cet examen permet une visualisation tridimensionnelle des éléments anatomiques ainsi que leurs rapports. La réalisation de cet examen complémentaire nécessite un compte-rendu par le prescripteur.

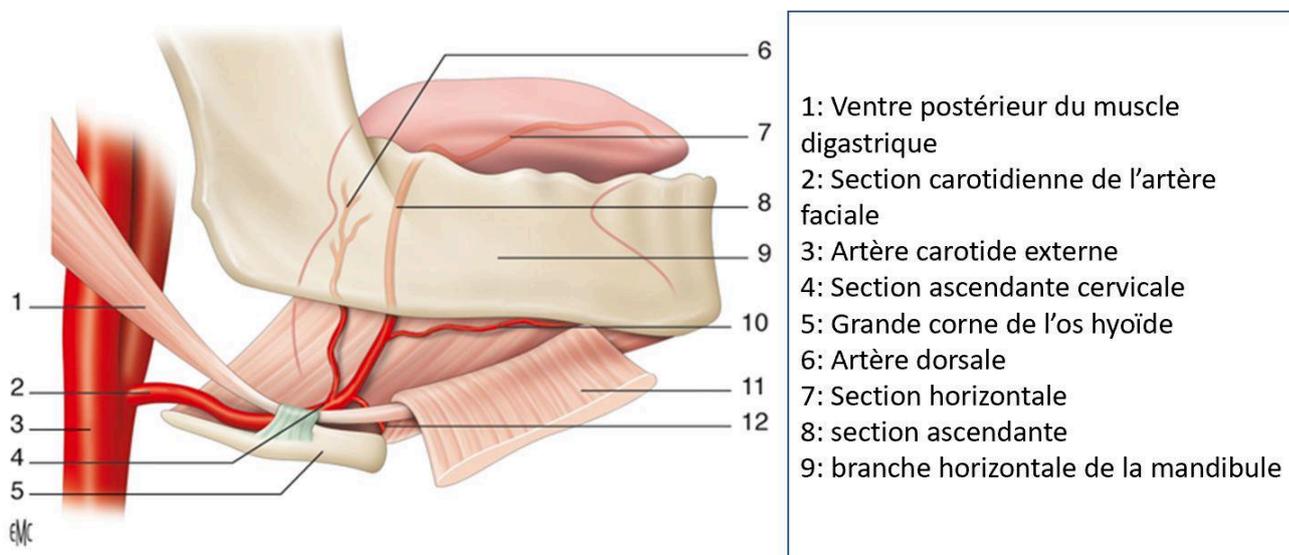
#### **1.1.2.2.4 Nerf lingual**

Le nerf lingual progresse le long de la face interne de la mandibule et s'approche de la loge de la dent de sagesse, sous la muqueuse du sillon gingivo-lingual. Les incisions sont donc proscrites dans cette zone à risque et le décollement doit être de pleine épaisseur (19).

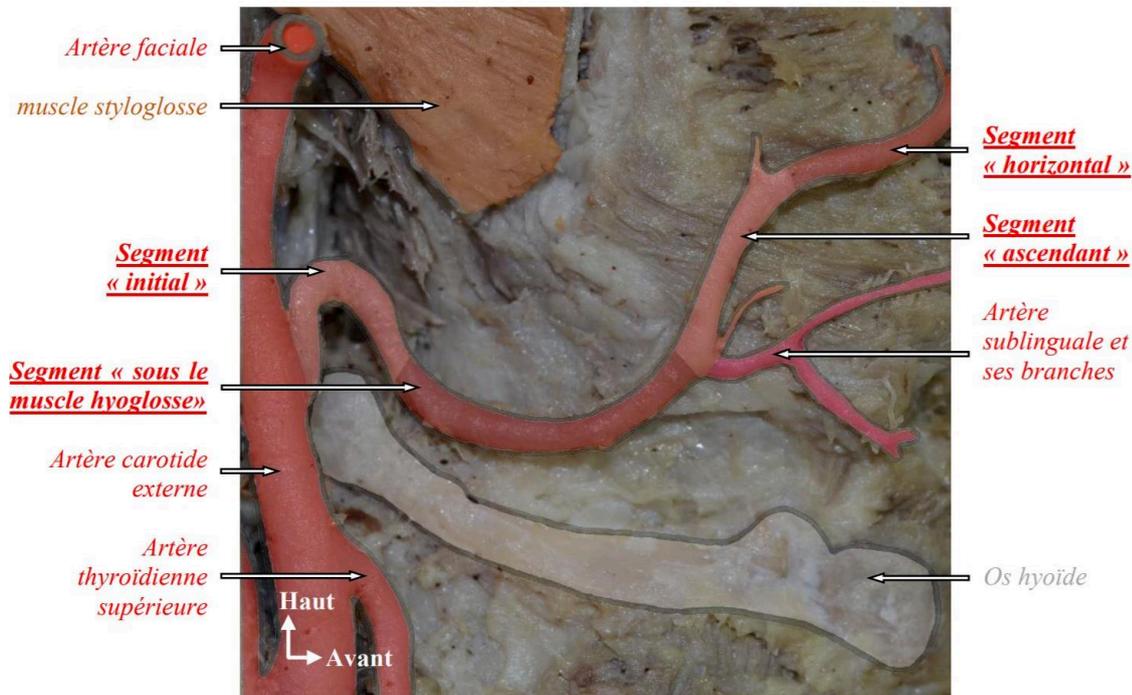
### 1.1.2.2.5 Artère linguale

L'artère carotide externe donne naissance à l'artère linguale qui se compose de différentes sections (*Figure 11-12*) (20) :

- Section carotidienne, se prolonge sous le ventre postérieur du digastrique et passe au-dessus de la grande corne de l'os hyoïde.
- Section ascendante cervicale, elle remonte au contact du muscle hypoglosse dans sa partie profonde, jusqu'à quitter la zone cervicale.
- Section ascendante buccale, lors de son trajet elle rencontre la branche horizontale de la mandibule et elle est rejointe par le nerf lingual sous la muqueuse de la face ventrale de la langue.
- Section horizontale, elle est retrouvée sur la face dorsale au niveau du « V lingual », se termine dans la pointe de la langue et distribue deux collatérales : l'artère profonde de la langue et l'artère sublinguale.



*Figure 11* : Trajet de l'artère faciale (21).



*Figure 12* : Vue sagittale des différents segments de l'artère faciale en dissection (22).

L'artère linguale vascularise la langue et le plancher buccal.

Cette artère peut être atteinte lors de mouvements mal assurés (dérapage) et de mauvais points d'appui lors des différentes phases chirurgicales (23).

La rupture de celle-ci peut engendrer une hémorragie, entraînant un hématome du plancher buccal qui témoigne d'une accumulation de sang dans l'espace sublingual entraînant une élévation du plancher buccal, la protrusion et surélévation de la langue vers l'oropharynx.

Le patient éprouve des difficultés lors des mouvements de déglutition et une détresse respiratoire (24).

#### 1.1.2.2.6 Artère sublinguale

L'artère sublinguale est une branche de l'artère linguale progressant dans le plancher buccal. Elle a une trajectoire antéro-latérale, en direction de la glande sublinguale et fournit un rameau maxillaire et mentonnier (*Figure 12*) (23).

Elle vascularise la glande sublinguale et le frein de la langue.

La région de la canine mandibulaire est une zone à risque, selon Mardinger et al. la distance entre l'artère sublinguale et l'os alvéolaire est de 2mm, vers le bas et le dedans par rapport à l'apex de la canine. L'opérateur doit rester à distance de celle-ci lors des techniques d'alvéolectomie en lingual (25).

### **1.1.2.2.7 Nerf mentonnier et nerf incisif**

Au niveau du foramen mentonnier, le nerf alvéolaire inférieur se scinde en nerf mentonnier et nerf incisif. Ce foramen se localise dans 75 % des cas dans la région apicale de la deuxième prémolaire inférieure, mais sa localisation peut varier de la première molaire à la canine mandibulaire (26).

Le nerf mentonnier se poursuit entre le muscle abaisseur de la lèvre inférieure et le périoste. Il innerve la muqueuse labiale inférieure et distribue des rameaux cutanés pour la lèvre inférieure (27).

L'opérateur prend toutes les précautions nécessaires pour éviter la lésion du nerf, en particulier lors de drainage d'abcès apicaux, apicectomies et lambeaux vestibulaires (13).

Le nerf incisif poursuit son trajet dans la mandibule et délivre des rameaux à la canine et aux incisives mandibulaires homolatérales.

## **1.2 Dentaire**

La morphologie dentaire doit être étudiée par l'opérateur dans une phase pré-opératoire. La forme de la couronne et de la racine sont analysées, permettant de mettre en place une stratégie chirurgicale.

Les variabilités morphologiques des troisièmes molaires et des dents déciduales ne sont pas développées dans ce travail.

### **1.2.1 Anatomie**

Les dents permanentes présentent des variations morphologiques, causées par (28) :

- Des dysmorphismes congénitaux,
- des modifications pathologiques,
- des modifications mécaniques,
- des modifications traumatiques lorsque la dent est à l'état de germe.

Lors de l'édification radiculaire, le germe peut subir des difficultés d'évolution, certains obstacles peuvent impacter sa bonne croissance tels que des obstacles tumoraux (29) :

- Améloblastome.
- Kyste folliculaire qui entoure la partie coronaire lors de l'éruption, qui s'insinue au niveau jonction amélo-cémentaire.

Des obstacles gingivaux (30) :

- Hyperplasie congénitale.
- Manifestation de grands syndromes.

Des obstacles dentaires :

- Odontome,
- dent surnuméraire,
- dysmorphose dento-maxillaire.

Mais également des obstacles osseux.

L'ensemble de ces modifications augmentent la difficulté de la prise en charge.

## **1.2.2 Anomalies de nombre et de forme**

De nombreuses anomalies morphologiques rendent les avulsions difficiles. Cependant, une bonne analyse des risques permet à l'opérateur de gérer les difficultés qui se présentent à lui.

Le praticien débute par l'examen clinique puis par l'étude des clichés radiographiques.

Concernant l'examen clinique, l'anatomie de la couronne dentaire peut empêcher la bonne préhension et le bon positionnement des mors du davier. C'est le cas des couronnes volumineuses, ou couronne avec peu de bombés (6).

Ensuite, l'analyse radiologique dévoile l'anatomie des racines qui est scrupuleusement étudiée, en particulier :

- Racines grêles,
- racines supplémentaires,
- diamètre des deux tiers radiculaire inférieur au diamètre apical,
- courbure importante,
- longueur importante des racines (canine),

- apex vrillé, crochet apical,
- racines divergentes ou convergentes des dents pluriradiculées.

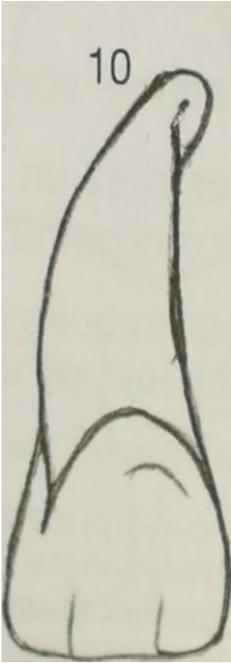
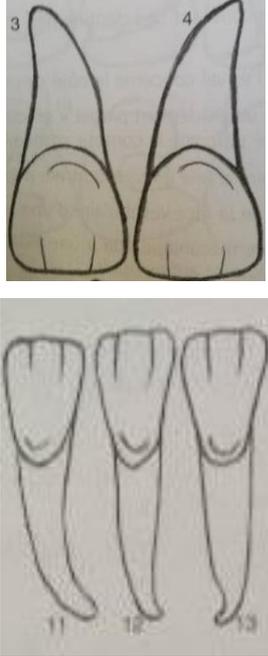
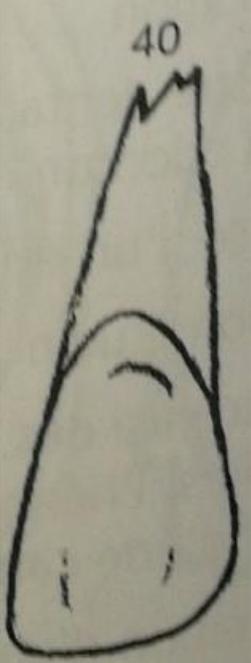
Ces anomalies sont le plus souvent retrouvées dans les secteurs prémolo-molaires.

### 1.2.2.1 Incisive maxillaire et mandibulaire

Généralement, les incisives maxillaires et mandibulaires sont monoradiculées avec des racines coniques.

Les variations morphologiques des incisives sont à étudier en fonction des risques qu'elles présentent lors de l'avulsion (*Tableau 1*).

*Tableau 1*: Exemple de morphologie de l'incisive maxillaire et mandibulaire (28).

			
Morphologie	« En vrille »	Courbure apicale importante	Résorption apicale pathologique
Risque lors de l'avulsion	Fracture apicale et de la corticale externe	Fracture apicale et de la corticale externe	Fracture apicale et de la corticale externe

### 1.2.2.2 Canine maxillaire et mandibulaire

Les canines présentent de longues racines, solidement ancrées dans l'os alvéolaire. L'épaisseur de la corticale vestibulaire est à étudier avant l'avulsion de la canine.

Les variations morphologiques des canines maxillaires et mandibulaires sont à étudier en fonction des risques qu'elles présentent lors de l'avulsion (*Tableau 2*).

*Tableau 2:* Morphologie atypique de la canine maxillaire ou mandibulaire (iconographie personnelle).

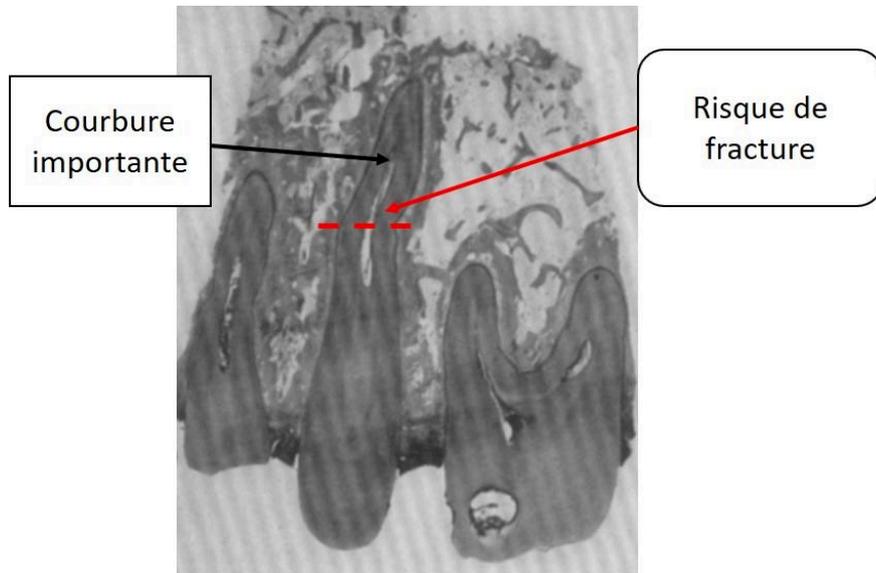
		
Morphologie	Courbure apicale importante	Longueur importante et double courbure
Risque lors de l'avulsion	Fracture apicale et fracture de la corticale externe	Fracture radiculaire, Mobilisation difficile

### 1.2.2.3 Prémolaires maxillaires

Les premières prémolaires maxillaires présentent le plus souvent deux racines (une vestibulaire et une palatine). Ces racines peuvent être divergentes, convergentes et elles peuvent présenter une racine supplémentaire (*Figure 13*) (*Tableau 3*) (28).

Tableau 3: Morphologie atypique de la première prémolaire maxillaire (iconographie personnelle).

			
Morphologie	Pluriradiculées (mésio-vestibulaire, disto-vestibulaire et palatine)	Courbure apicale importante	Apex fin et racine grêle
Risque lors de l'avulsion	Fractures radiculaires (ici les 2 racines vestibulaires) ou apicale (ici l'apex de la racine palatine) et fracture de la corticale externe	Fracture radiculaire ou apicale ou de la corticale externe	Fracture septa ou apicale



*Figure 13* : Coupe histologique d'une deuxième prémolaire maxillaire présentant une courbure importante (31).

L'avulsion peut être délicate, les mouvements vestibulo-palatin lors de la mobilisation et de l'avulsion doivent être limités.(2)

Une séparation corono-radiculaire simplifie l'acte chirurgical.

#### **1.2.2.4 Molaires maxillaires**

Les molaires maxillaires sont constituées de trois racines, la racine palatine diverge des racines vestibulaires. Cette morphologie amène l'opérateur à réaliser une séparation corono-radiculaire évitant toutes fractures dentaires ou osseuses. Parmi les variations morphologiques, on retrouve des racines surnuméraires, des courbures importantes et des fusions de racines (28).

#### **1.2.2.5 Prémolaires mandibulaires**

Les prémolaires mandibulaires sont habituellement monoradiculées, mais elles présentent de nombreuses variations anatomiques, telles que des racines supplémentaires (une voire deux), fusion de racines, convergence des racines, divergence des racines.

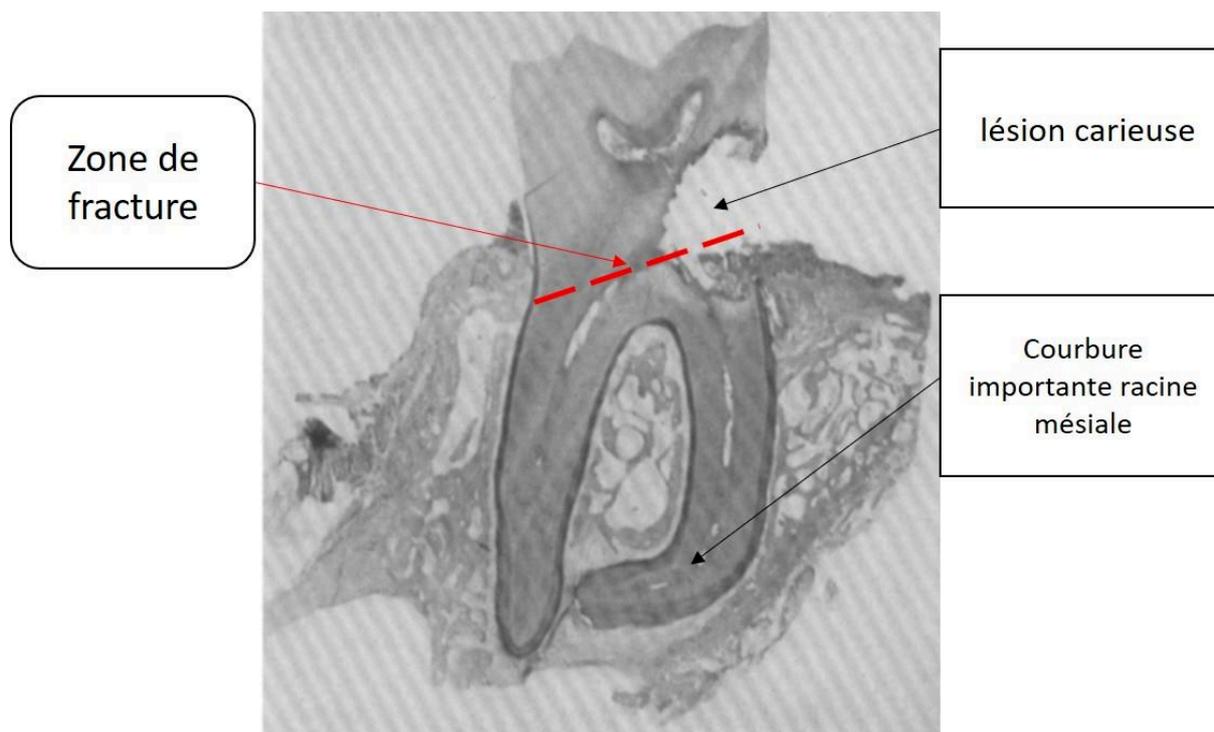
#### **1.2.2.6 Molaires mandibulaires**

Les molaires mandibulaires sont constituées de 2 racines divergentes. Généralement, la première molaire a deux racines indépendantes, celles-ci se rapprochent pour la deuxième molaire mandibulaire et se fusionnent pour la troisième molaire mandibulaire (28).

Parmi les variations morphologiques, il est régulièrement identifié (32) :

- La convergence des racines,
- des courbures importantes (*Figure 14*),
- des racines surnuméraires, en particulier la racine mésio-linguale, disto-vestibulaire et disto-linguale.

Cette morphologie amène l'opérateur à réaliser une séparation corono-radicaire évitant toutes fractures dentaires ou osseuses.



*Figure 14* : Coupe histologique d'une molaire mandibulaire présentant une courbure importante de la racine mésiale et une lésion carieuse (31).

### 1.2.3 Délabrement

Le délabrement dentaire est à prendre en compte par l'opérateur. En effet, lors des étapes opératoires, les parties fragilisées risquent de se fracturer. Les causes sont multiples :

- Les lésions carieuses importantes (*Figure 14*),
- les lésions cervicales d'usure,
- les fractures longitudinales,
- les lésions érosives.

Ces fractures sont localisées dans la partie infra gingivale voire infra osseuse rendant le positionnement des mors du davier difficile.

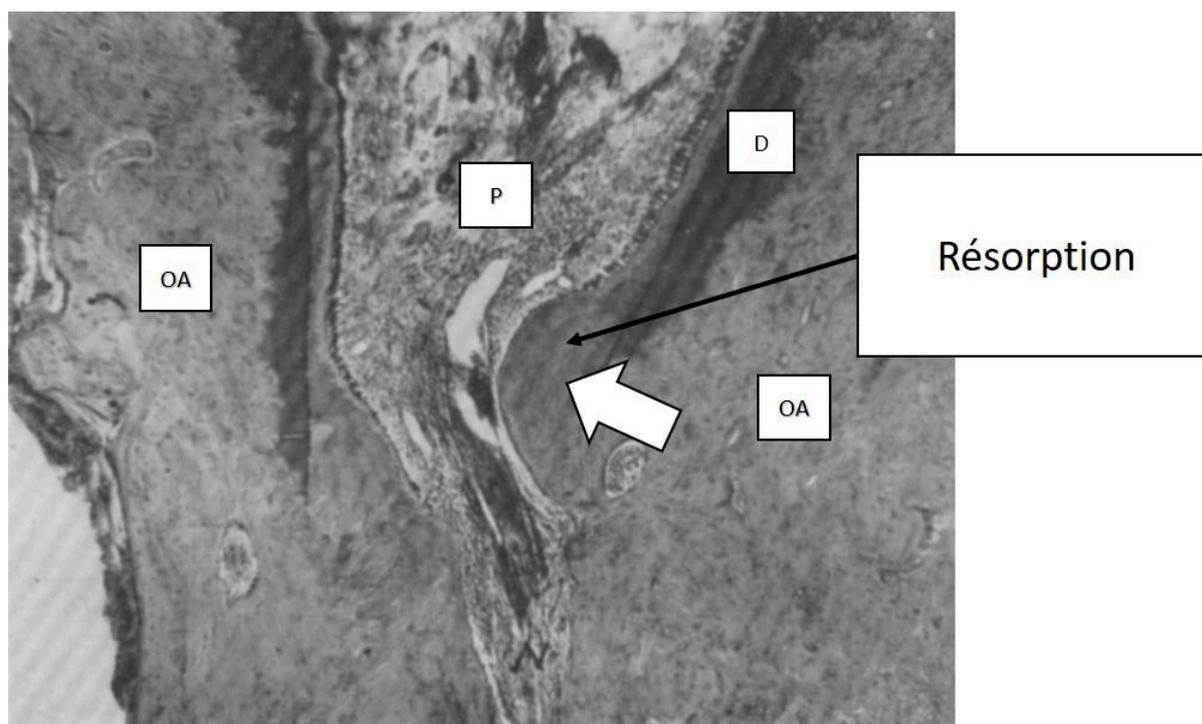
La technique chirurgicale consiste à réaliser une incision intrasulculaire, éventuellement une décharge, puis d'une alvéolectomie et d'une séparation coronoradiculaire (33).

### 1.2.4 Résorption

Les résorptions occasionnent une modification de structure et une perte de substance dentaire, compliquant un acte chirurgical.

Plusieurs facteurs ont été identifiés tels que les traumatismes, les résorptions physiologiques et les résorptions idiopathiques (34).

Le tissu dentinaire et cémentaire est colonisé par le tissu osseux, causant une ankylose (*Figure 15*).



*Figure 15* : Résorption dans la région apicale OA=os alvéolaire, P=tissu pulpaire, D= dentine (31)

Dans le cas de traumatisme, la dent peut se fracturer en plusieurs parties, l'opérateur devra analyser le positionnement de chaque fragment.

## **1.2.5 Ankylose dentaire**

Selon Reitan (1978), il existe 2 types d'ankylose : l'ankylose par résorption lacunaire et l'ankylose par hypercémentose (35).

### ***1.2.5.1 Ankylose par résorption lacunaire***

L'ankylose par résorption lacunaire correspond à la production de tissu osseux rassemblant deux tissus durs, l'os et le ciment.

L'origine de cette production peut être due à une résorption du ciment ou une métaplasie osseuse (transformation d'un tissu différencié en un autre tissu différencié). Il s'agit de la perforation du ligament alvéolo-dentaire par le tissu osseux, faisant suite à un traumatisme dentaire, traumatisme iatrogène, ou d'ankylose-résorption idiopathique.

C'est un phénomène réactionnel dû à des compressions importantes de la lamina dura. Le phénomène est évolutif, entraînant des rhizalyses secondaires (36–38).

Radiologiquement, on ne distingue plus l'image du ligament alvéolo-dentaire, la racine est en contact direct avec l'os alvéolaire, les surfaces paraissent fusionnées (17).

Cliniquement, une percussion axiale révèle une sonorité aiguë ainsi qu'aucune mobilité.

L'avulsion des dents ankylosées est difficile, en particulier lors des mouvements de luxations.

Afin d'éviter les fractures radiculaires ou osseuses, il est important de réaliser une alvéolectomie et une séparation corono-radulaire.

### ***1.2.5.2 Ankylose par hypercémentose***

Le ciment est produit par les cémentoblastes, par strate de 20 à 200 micromètres.

Il se minéralise dans un second temps et permet la liaison entre la surface dentinaire radulaire et le ligament alvéolo-dentaire.

L'hypercémentose correspond à la production abondante et anormale de ciment radiculaire, au détriment du ligament alvéolo-dentaire. La rétention ou l'inclusion, une inflammation apicale chronique, des microtraumatismes occlusaux (bruxomanie) sont mis en cause dans cette réaction cémentaire (6,39).

L'hypercémentose peut aussi être associée à des pathologies systémiques, telles que l'ostéite déformante, l'acromégalie (*Figure 16*), la fièvre rhumatismale, l'arthrite, ou encore la maladie de Paget (39,40).

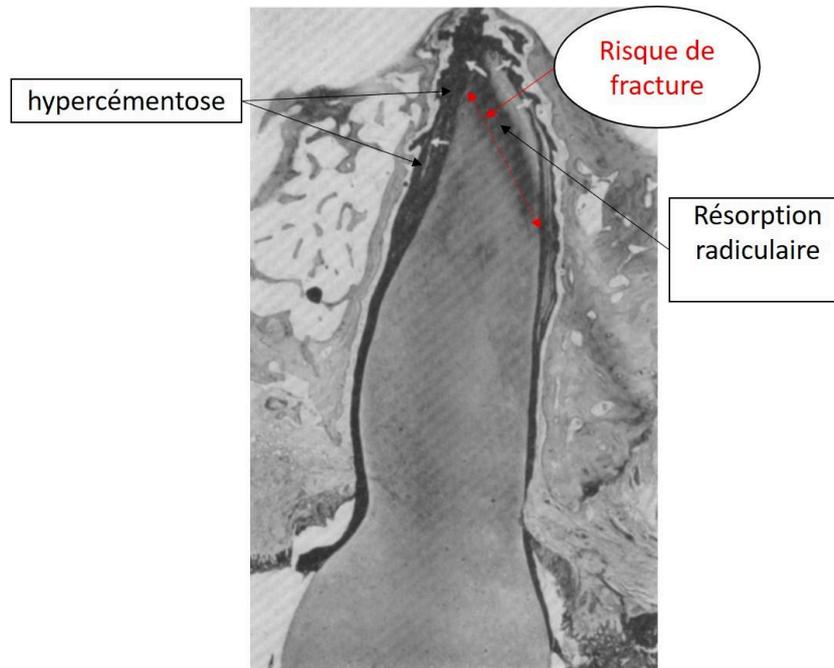


*Figure 16* : Hypercémentose des racines mésiales et distales d'une deuxième molaire mandibulaire chez un patient atteint d'acromégalie(40)

Enfin, l'hypercémentose est aussi liée à l'âge (41).

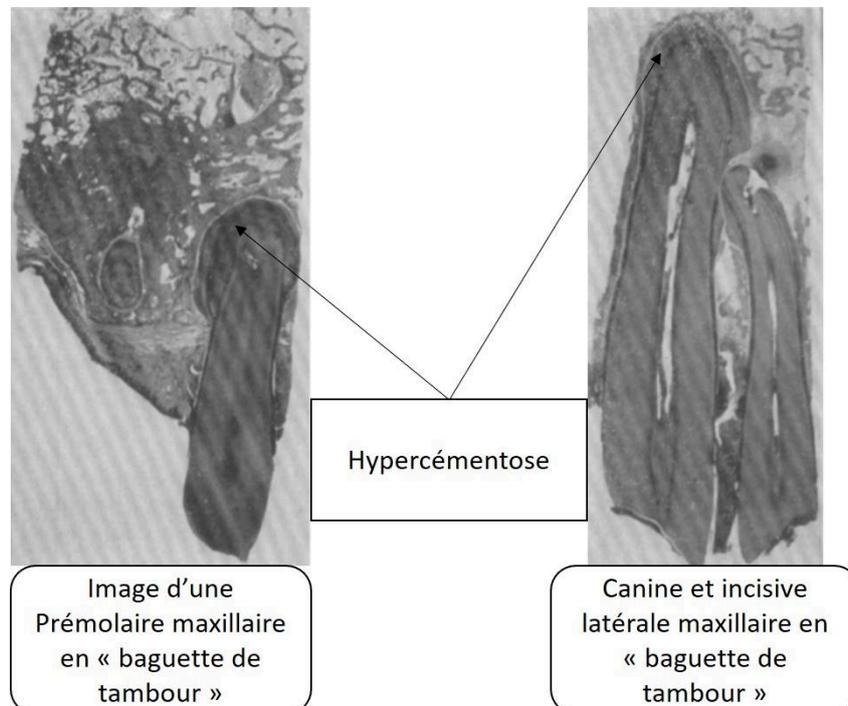
Dans le cas de la dent sénescence, la diminution de l'élasticité de la dentine et du ligament alvéolo-dentaire augmente le risque de fracture.

Une alvéolectomie est donc indiquée avant le début des mouvements de luxation, permettant d'éviter la fracture en plusieurs fragments (*Figure 17*) (42).



*Figure 17* : Coupe histologique mésio-distale de la racine palatine d'une molaire maxillaire avec une hypercémentose associée à une résorption radiculaire (31).

Radiologiquement, le cément et la dentine présentent une densité commune, l'image correspond à un élargissement en « baguette de tambour » ou dit « en massue » dans la région apicale (*Figure18*) (17).



*Figure 18* : Coupe histologique mésio-distale d'une hypercémentose apicale donnant une morphologie en "baguette de tambour" (31).

## 1.2.6 Architecture osseuse et position dentaire

La densité osseuse évolue avec l'âge et varie en fonction des patients. L'os alvéolaire se minéralise, entraînant la diminution de l'élasticité de celui-ci (43).

La position de la dent par rapport à son support osseux est à étudier. Dans le cas d'une dent en malposition, l'épaisseur de la corticale vestibulaire ou buccale (linguale ou palatine) peut être amoindrie. Les manœuvres opératoires seront différentes, les forces appliquées lors des mouvements d'élévation ainsi que le positionnement des mors du davier seront réfléchis en per-opératoire.

L'objectif de cette analyse est une avulsion atraumatique et d'éviter la fracture de la corticale vestibulaire (*Figure 19*).

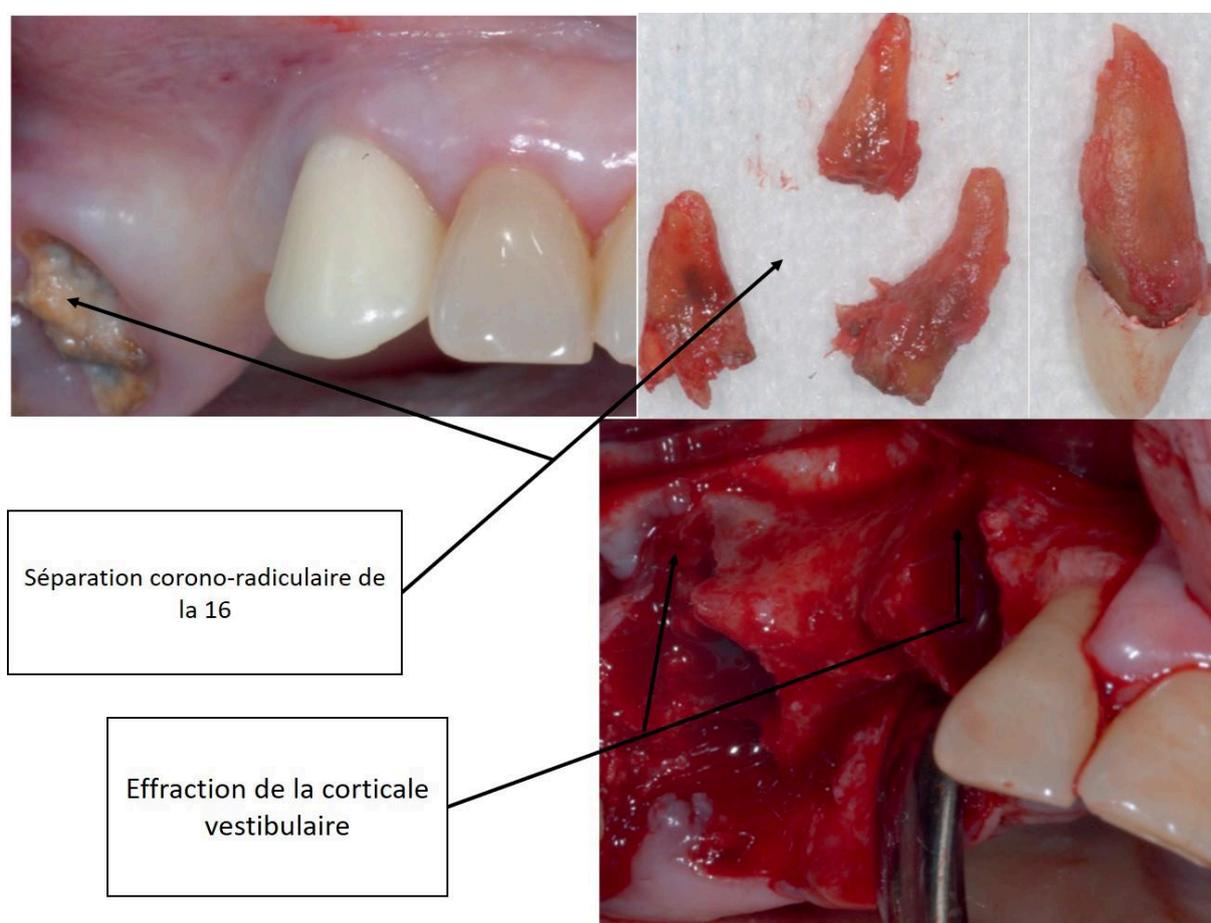


Figure 19 : Effraction de la corticale vestibulaire faisant suite à une extraction (44).

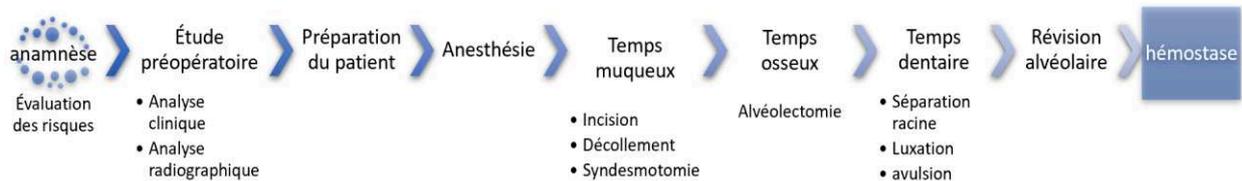
Enfin, il peut être constaté que lors de délabrement dentaire important, les dents adjacentes se versent dans l'espace interdentaire. Cette version complexifie le positionnement des instruments et l'avulsion.

## 2 Techniques chirurgicales

L'avulsion peut débuter à condition que l'opérateur ait connaissance de la morphologie de la dent, du parodonte et des éléments anatomiques à protéger ainsi que des manœuvres chirurgicales (utilisation des syndesmotomes, élévateurs et davières).

Ces éléments ne seront pas abordés dans ce travail, ils ont été développés dans un précédent travail sur les avulsions simples (45).

Le protocole opératoire d'une avulsion chirurgicale est différent du protocole opératoire des avulsions (temps muqueux, temps osseux, temps dentaire) (*Figure 20*).



*Figure 20* : Protocole opératoire (iconographie personnelle).

### 2.1 Prérequis pré-opératoire

#### 2.1.1 Anamnèse

Avant tout acte chirurgical, il est nécessaire de réaliser avec le patient un interrogatoire médical. L'objectif est de connaître les antécédents médicaux et de caractériser un risque infectieux ou hémorragique entraînant une prise en charge spécifique du patient.

##### 2.1.1.1 Risque infectieux

Le risque infectieux correspond au risque que le patient développe une infection induite par l'acte chirurgical.

L'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM), décrit dans ses dernières recommandations trois catégories de patients : (46)

- La population générale,
- les patients immunodéprimés sont à risque d'infection locale. Le risque infectieux est évalué en collaboration avec les médecins concernés,
- les patients à haut risque d'endocardite infectieuse (*Figure 21*).

### Cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse

- Prothèse valvulaire (mécanique ou bioprothèse) ou matériel étranger pour une chirurgie valvulaire conservatrice (anneau prothétique...).
- Antécédent d'endocardite infectieuse.
- Cardiopathie congénitale cyanogène:
  - non opérée ou dérivation chirurgicale pulmonaire-systémique,
  - opérée, mais présentant un shunt résiduel,
  - opérée avec mise en place d'un matériel prothétique par voie chirurgicale ou transcutanée, sans fuite résiduelle, seulement dans les 6 mois suivant la mise en place,
  - opérée avec mise en place d'un matériel prothétique par voie chirurgicale ou transcutanée avec shunt résiduel.

Figure 21 : les cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse (46).

Les actes chirurgicaux sont des soins invasifs, il est donc nécessaire d'instaurer une antibioprofylaxie pour les patients immunodéprimés et à risque d'endocardite infectieuse (Tableau 4).

Tableau 4: Recommandations de prescription d'antibioprofylaxie en fonction des actes bucco-dentaires invasifs (46).

Actes bucco-dentaires invasifs	Patient		
	population générale	immunodéprimé	à haut risque d'endocardite infectieuse
<b>Avulsion dentaire :</b>			
Dent sur arcade, alvéolectomie, séparation de racines	-	R	R <sub>B</sub>
Amputation radiculaire	-	R	acte contre-indiqué
Dent de sagesse mandibulaire incluse	R <sub>A</sub>	R	R <sub>B</sub>
Dent incluse (hors dent de sagesse mandibulaire), dent en désinclusion, germectomie	R	R	R <sub>B</sub>
Chirurgie préorthodontique des dents incluses ou enclavées	R	R	acte contre-indiqué
<b>Autotransplantation</b>	R	R*	acte contre-indiqué

- : prescription non recommandée.

R : prescription recommandée.

En indice : grade de la recommandation. Si celui-ci n'est pas indiqué, comprendre « Accord professionnel ».

\* Chez le patient immunodéprimé, le rapport entre bénéfice de l'intervention et risque infectieux devra être pris en compte.

Ce traitement en dose unique, pris une heure avant l'intervention, permet d'éviter le développement d'une infection locale, générale ou à distance (Tableau 5) (46).

Tableau 5 : Schéma d'administration préconisés pour l'antibiothérapie prophylactique (46).

Situation	Antibiotique	Prise unique dans l'heure qui précède l'intervention	
		Adulte Posologies quotidiennes établies pour un adulte à la fonction rénale normale	Enfant Posologies quotidiennes établies pour un enfant à la fonction rénale normale, sans dépasser la dose adulte
<b>Sans allergie aux pénicillines</b>	Amoxicilline	2 g – v.o. ou i.v.	50 mg/kg – v.o. ou i.v.
<b>En cas d'allergie aux pénicillines</b>	Clindamycine	600 mg – v.o. ou i.v.	20 mg/kg – v.o. <sup>t</sup> ou i.v.

v.o. : voie orale.

i.v. : voie intraveineuse, lorsque la voie orale n'est pas possible.

t : du fait de sa présentation pharmaceutique disponible pour la voie orale, la clindamycine est recommandée chez l'enfant à partir de 6 ans (prise de gélule ou comprimé contre-indiquée chez l'enfant de moins de 6 ans par risque de fausse route). La clindamycine peut être utilisée par voie intraveineuse chez l'enfant à partir de 3 ans.

Enfin, une antibiothérapie est mise en place dans « certaines situations, traitements ou pathologies offrant un terrain propice à des infections potentielles qui peuvent altérer le pronostic dentaire qui sont, selon le niveau de risque du patient, difficiles à traiter » (*Tableau 6*) (46).

*Tableau 6*: Recommandations de prescription antibiothérapie en fonction des actes réalisés (46).

Cas particuliers	Patient		
	population générale	immunodéprimé	à haut risque d'endocardite infectieuse
Traumatisme alvéolo-dentaire avec ou sans effraction muqueuse ou osseuse	-	R	R
Réimplantation d'une dent luxée lors d'un traumatisme	-*	R	acte contre-indiqué
Communication bucco-sinusienne postopératoire récente	R	R	R
Alvéolite sèche	-	-	R
Prévention de l'ostéoradionécrose [en cas d'acte chirurgical sur secteur irradié]	SO	R	SO
Prévention de l'ostéonécrose d'origine médicamenteuse [en cas d'acte chirurgical]:			
Bisphosphonates par voie orale	-	-	R <sup>†</sup>
Bisphosphonates par voie intra-veineuse (BPIV)	R <sup>†</sup>	R <sup>†</sup>	R <sup>†</sup>
Ostéoradionécrose sans symptomatologie infectieuse	SO	-	SO
Ostéonécrose d'origine médicamenteuse sans symptomatologie infectieuse	SO	-	SO

--: prescription non recommandée (*Accord professionnel*).

R: prescription recommandée (*Accord professionnel*).

\*: en l'absence d'argument scientifique, l'utilité de l'antibiothérapie curative n'est pas établie.

†: première prise dans l'heure qui précède l'acte chirurgical.

SO: sans objet (car le patient doit être traité comme un patient immunodéprimé).

Il est à noter que le chirurgien-dentiste doit collaborer étroitement avec ses confrères, en particulier avec le médecin traitant ou avec le médecin spécialiste afin de préparer l'acte chirurgical.

### 2.1.1.2 Risque hémorragique

Lors de l'interrogatoire et de l'examen clinique, le chirurgien doit évaluer le risque hémorragique chirurgical. Les risques hémorragiques sont à étudier dans le cas des maladies thromboemboliques veineuses (MTEV) et pathologies cardio-vasculaires ayant pour conséquence la prise de traitements tel que des antithrombotiques.

Les avulsions chirurgicales dans un même quadrant font partie des chirurgies et actes à faible risque hémorragique (*Tableau 7*) (47) :

**Tableau 7** : Les chirurgies à faible risque hémorragique et les moyens préventifs (47).

<b>Chirurgies et actes à faible risque hémorragique</b>	
<small>(Chirurgies pour lesquelles une hémorragie extériorisée est facilement contrôlable par une hémostase chirurgicale conventionnelle *)</small>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avulsion simple</li> <li>• Avulsions multiples dans 1 même quadrant</li> <li>• Chirurgie endodontique, périapicale, énucléation de kystes et tumeurs bénignes (lésion &lt; 3cm)</li> <li>• Chirurgie muco-gingivale (hors greffe gingivale avec prélèvement palatin)</li> <li>• Chirurgie pré-orthodontique d'une dent enclavée, incluse</li> <li>• Implant unitaire</li> <li>• Dégagement implant(s) (pilier cicatrisation)</li> <li>• Biopsie-exérèse muqueuse orale (≤1 cm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesure d'hygiène bucco-dentaire et détartrage</li> <li>- Hémostase chirurgicale conventionnelle</li> <li>- Acide tranexamique</li> </ul>

La prise en charge de patients sous antithrombotiques (agents antiplaquettaires, antivitamines K, anticoagulants oraux directs, héparine) exige la mise en place de moyens d'hémostase chirurgicale conventionnelle (48).

Le praticien est amené à demander des examens biologiques (NFS, plaquettes, INR, TS, TP). Dans un contexte particulier, il doit se mettre en relation avec le médecin prescripteur afin de prévoir l'acte chirurgical (*Annexe 1*) (4).

### **2.1.1.3 Risque médicamenteux**

Le praticien doit connaître les médicaments pris par le patient. Ses prescriptions doivent prendre en compte les interactions médicamenteuses et leurs mécanismes (*Annexe 2*) (49).

### **2.1.1.4 Risque allergique**

Le chirurgien-dentiste joue un rôle important dans le dépistage et la prévention des allergies. Il doit porter une attention particulière aux allergies médicamenteuses (antibiotiques, anesthésiques, antalgiques) et à certains allergènes (produits iodés, latex, désinfectants, antiseptiques) (50).

## **2.1.2 Préparation pré-opératoire**

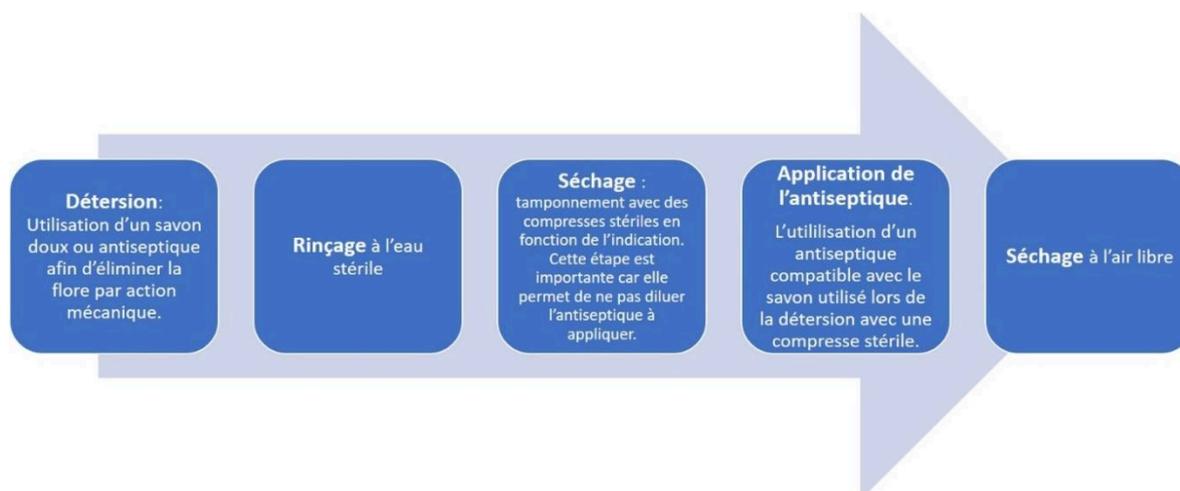
### **2.1.2.1 Préparation pré-opératoire du patient**

La préparation du patient suit un protocole particulier (*Figure 22*).

Il débute par le nettoyage du visage au savon doux ou antiseptique puis un brossage dentaire avec un dentifrice suivi d'un bain de bouche (solution à base d'iode ou de biguanide) (51).

On fournit au patient une charlotte ainsi qu'une blouse non stérile.

Le patient est ensuite installé au fauteuil en position assise ou allongée en fonction du site opératoire.



*Figure 22* : Etapes de l'asepsie pré-opératoire du patient (iconographie personnelle) (51).

Une asepsie cutanée est réalisée à l'aide d'une compresse imbibée de solution à base d'iode, le praticien réalise un mouvement centrifuge qui débute des lèvres vers l'extérieur jusqu'au nez et menton compris.

Enfin, l'opérateur peut mettre en place un champs opératoire stérile perforé.

L'objectif est de diminuer la flore pathogène voisine du site opératoire (52).

### **2.1.2.2 Préparation pré-opératoire du praticien**

Le praticien sera équipé de gants, casaque, lunettes et masque (13).

## **2.2 Anesthésie locale**

Le praticien réalise l'anesthésie du site par voie locale ou loco-régionale.

Il est à noter que lors de la réalisation d'un lambeau, l'anesthésie doit être réalisée sur toute sa longueur.

## **2.3 Temps muqueux**

Le praticien doit adapter sa voie d'abord chirurgicale, afin de faciliter l'accès au site opératoire. Cette démarche doit respecter au maximum les tissus environnants.

L'opérateur peut décider lors d'avulsions complexes de réaliser un lambeau d'accès (incision intrasulculaire, décollement, incision de décharge).

## 2.3.1 Incision

### 2.3.1.1 Définition

Le lambeau d'accès débute par une incision intrasulculaire : c'est une incision dans le sulcus qui sauvegarde les fibres de l'épithélium de jonction.

Cette incision peut être suivie d'une incision de décharge, dont l'objectif est d'augmenter la laxité du lambeau.

Les incisions doivent être franches, réalisées en un passage, avec de bons points d'appui et doivent être suffisamment étendues (53).

### 2.3.1.2 Matériel

Les écarteurs permettent de tendre les tissus et protéger de certaines zones à risque.

Le bistouri existe sous deux formes, soit composé d'un manche et de lames montables, soit des bistouris à usage unique (*Figure 23*).

Plusieurs lames sont utilisées, en particulier (53) :

- Lame N°11 est droite et pointue, elle permet de suivre le contour gingival, elle présente l'inconvénient de s'user rapidement, car la pointe est directement en contact avec l'os,
- lame N°12 est utilisée lorsque l'accès n'est pas aisé, par exemple en distal d'une molaire maxillaire ou lors d'une incision rétro-incisive mandibulaire,
- lame N°15 a un bord tranchant courbe et une grande surface d'action.



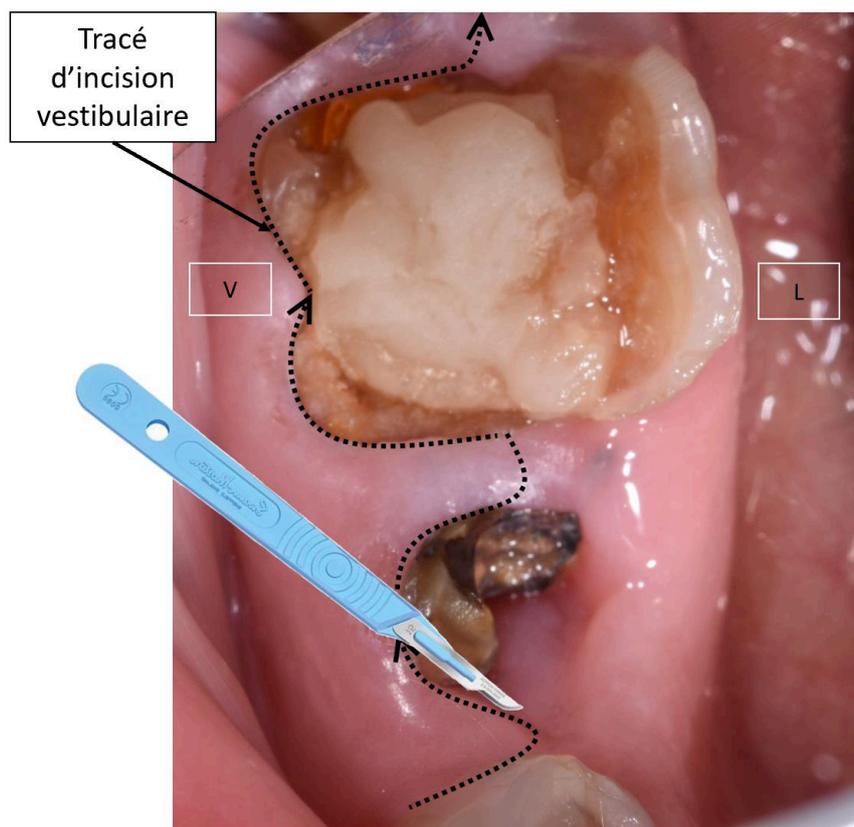
*Figure 23* : Différents bistouris et différentes lames bistouris (54).

Le bistouri est tenu fermement comme un « stylo plume » et les autres doigts stabilisent le mouvement d'incision (33).

### 2.3.1.3 Protocole

L'incision intrasulculaire débute sur la face proximale de la dent et rejoint l'autre face proximale (*Figure 24*).

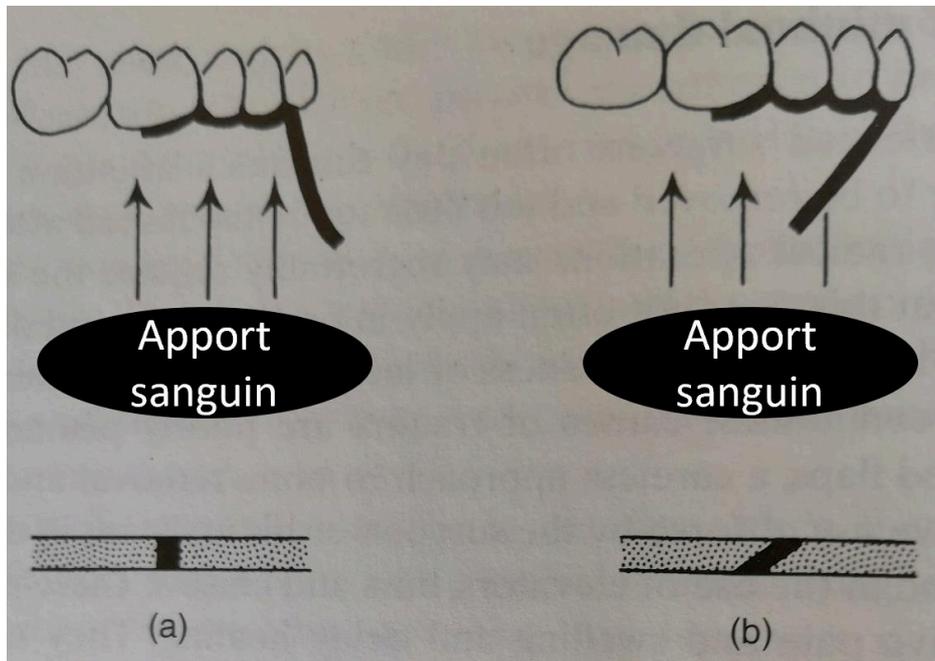
La pointe du bistouri est en contact avec l'os alvéolaire et guide l'incision en profondeur.



*Figure 24* : Tracé d'incision intrasulculaire pour 45 et 46, V: vestibulaire et L: lingual (iconographie personnelle).

En cas de nécessité, l'opérateur réalise une incision de décharge, qui peut être soit verticale soit oblique. Cette trajectoire permet un apport sanguin satisfaisant au lambeau (*Figure 25*).

Elle débute au niveau du  $\frac{1}{4}$  de la papille et se prolonge jusqu'à la ligne mucogingivale. C'est une incision de pleine épaisseur, souvent réalisée en mésial et à distance d'une dent. Il faut que la papille soit au maximum préservée afin d'éviter des rétractions gingivales post-opératoire (33,52,53).



*Figure 25* : Tracé d'incision de décharge, (a) Bonne incision et respect de l'apport sanguin du lambeau. (b) Mauvais tracé incision ne permettant pas un apport sanguin satisfaisant au lambeau (33)

#### **2.3.1.4 Précautions**

Concernant l'incision intrasulculaire : il est nécessaire de connaître son tracé, son étendu et éviter les déchirures. L'incision est nette et réalisée en un passage.

Concernant l'incision de décharge, il faut veiller à plusieurs éléments :

- Région vestibulaire au niveau de la prémolaire mandibulaire : le risque est de léser le nerf mentonnier. Il est préférable de réaliser l'incision de décharge de pleine épaisseur au niveau de la gencive attachée, le plus mésial possible de la première prémolaire, puis en semi-épaisseur au niveau la ligne muco-gingivale (44,51).
- Région vestibulaire de la molaire mandibulaire, le risque est de léser le rameau buccal.

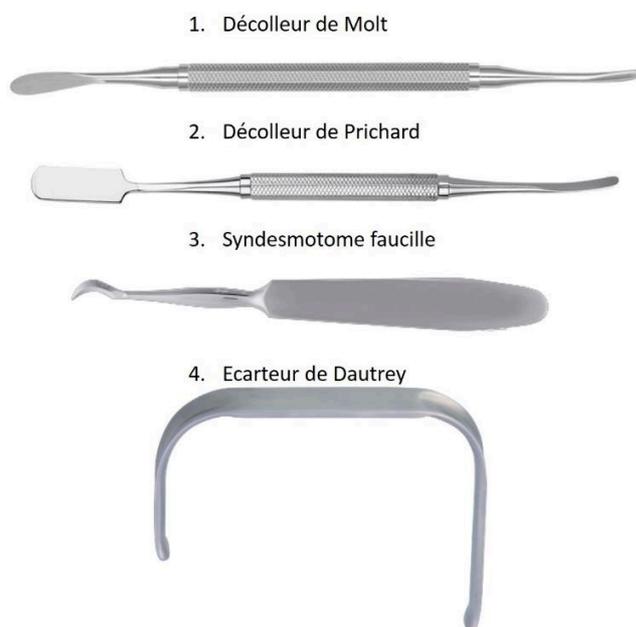
### **2.3.2 Décollement**

#### **2.3.2.1 Définition**

Le décollement consiste à séparer la muqueuse de son support osseux, il est de pleine épaisseur. Le praticien débute le décollement de la papille dentaire vers la ligne muco-gingivale en gardant un contact osseux. Il permet d'améliorer la visibilité et de protéger les tissus environnants.(2)

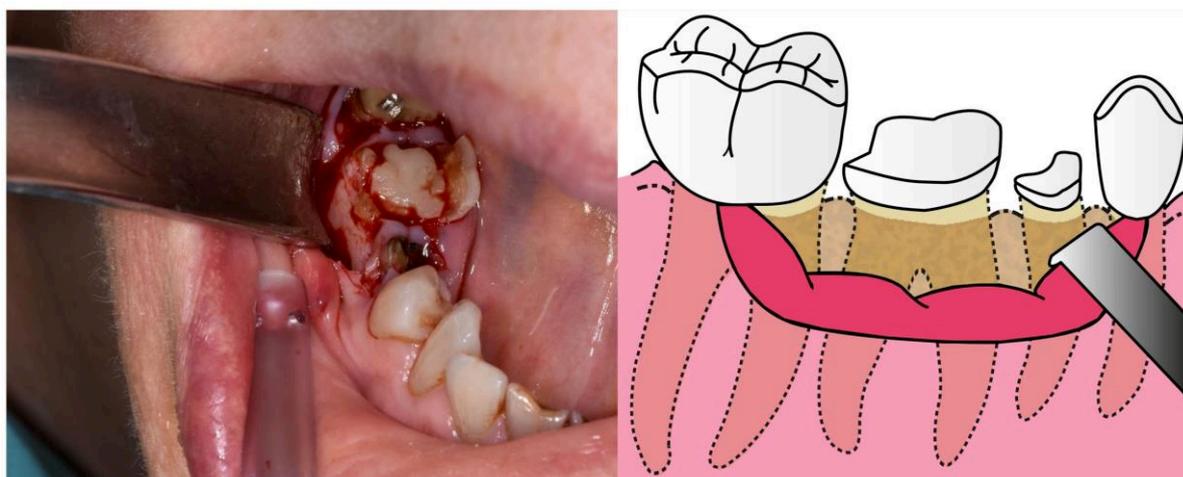
### 2.3.2.2 Matériel et protocole

Pour le décollement, l'opérateur se sert d'un décolleur de Molt ou de Prichard. Un syndesmotome faucille peut être aussi utilisé pour détacher le périoste. Enfin, l'écarteur permet de mettre en tension les tissus mous et de les protéger contre un éventuel dérapage du décolleur (*Figure 26*) (4,52).



*Figure 26* : Matériel de décollement (iconographie personnelle).

Une fois le lambeau décollé, il est mis en charge à l'aide de l'écarteur (*Figure 27*).



*Figure 27* : Mise en charge du lambeau avec l'écarteur de Dautrey (iconographie personnelle).

## **2.4 Alvéolectomie**

### **2.4.1 Définition**

L'alvéolectomie correspond à une ostéotomie partielle ou totale du rebord alvéolaire et/ou du septum proximal alvéolaire (52). Elle peut être prévue en pré-opératoire ou réalisée au cours de l'intervention lorsque l'avulsion se complexifie. Elle peut être associée à une séparation corono-radriculaire dans le cas des dents pluriradiculées.

L'objectif est de faciliter la mobilisation et le positionnement des instruments.

C'est une méthode invasive, mais elle a l'avantage d'éviter les fractures de corticales, de respecter les tissus voisins et d'éviter l'échec de l'avulsion.

### **2.4.2 Indications**

L'alvéolectomie est indiquée dans le cas de (6,13,52) :

- Délabrement important (apex résiduel, fracture, carie sous gingivale),
- anatomie dentaire atypique (courbure importante),
- ankylose par résorption ou par hypercémentose,
- risque de projection dans le sinus maxillaire.

### **2.4.3 Matériel**

#### **2.4.3.1 Temps osseux**

L'alvéolectomie débute par une ostéotomie du rebord alvéolaire, le matériel nécessaire comprend (2,6,33,52,55) :

- Des instruments rotatifs chirurgicaux : pièce à main chirurgicale droite ou coudée et contre angle bague rouge,
- une irrigation à l'aide d'eau stérile ou sérum physiologique, permettant d'améliorer la visibilité ainsi que d'éviter la surchauffe et la nécrose osseuse,
- fraises chirurgicales : les fraises boules (différents diamètres) et les fraises Zekrya chirurgicale en carbure de tungstène.

Il est à noter que la pièce à main permet au praticien d'apprécier et de différencier tactilement le fraisage dentaire du fraisage osseux (6).

Des cas d'emphysèmes sous cutanées cervico-faciaux et médiastinaux ont été décrits lors de l'usage de turbine à air au cours d'avulsions dentaires. Cette complication est due à la projection d'air sous le lambeau (56,57).

### 2.4.3.2 Temps dentaire

Une fois l'ostéotomie réalisée, le praticien peut débiter les mouvements de luxation, afin de mobiliser la dent et de la luxer. Le matériel nécessaire comprend (2,6,13,55) :

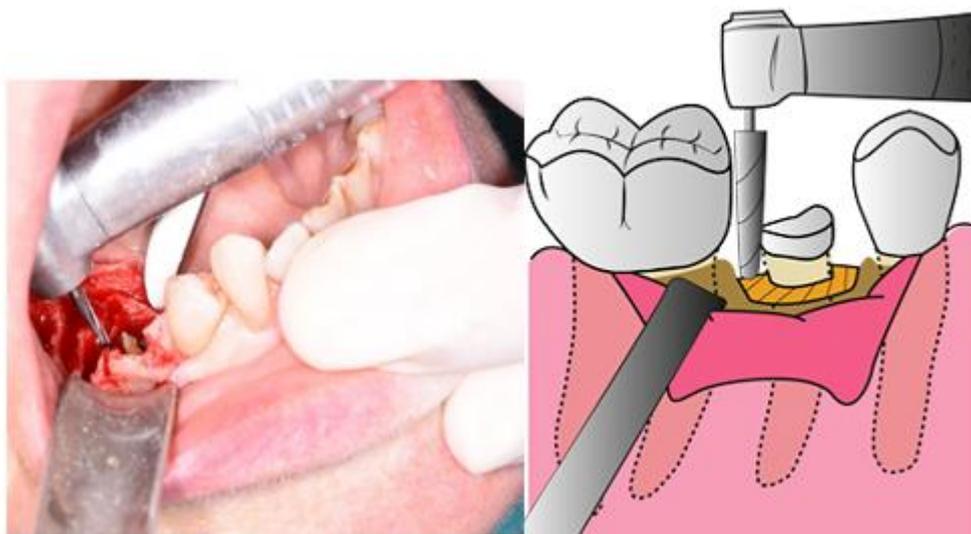
- Syndesmotome et élévateur,
- les daviers en fonction de la dent à extraire,
- pince hémostatique en cas d'hémorragie,
- pince à écharde si un apex est fracturé.

### 2.4.4 Protocole

L'opérateur débute par l'incision intrasulculaire voire l'incision de décharge puis il décolle le lambeau d'accès qui sera mis en charge.

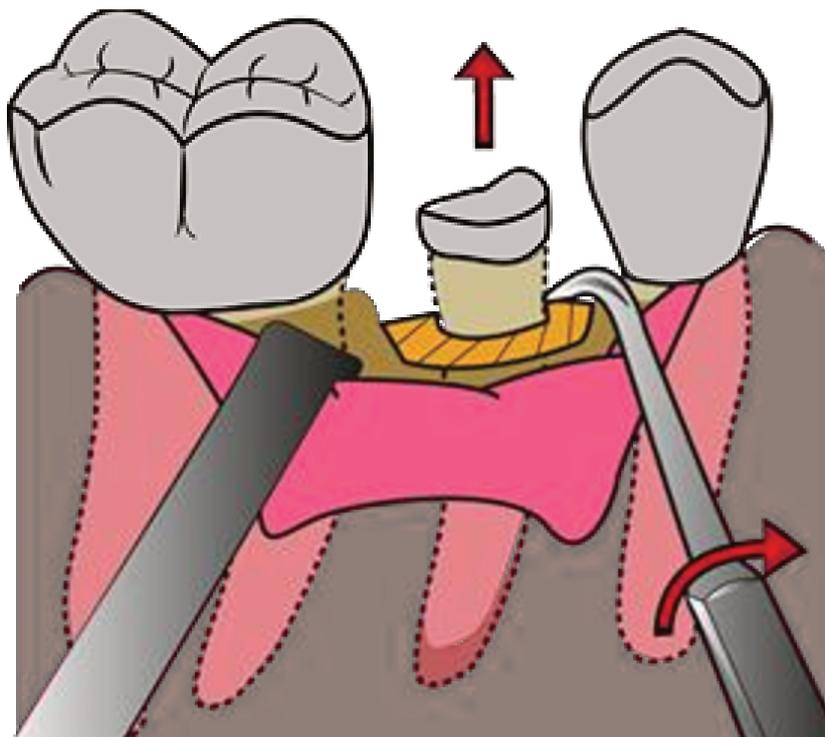
Ensuite, il réalise l'alvéolectomie à l'aide d'une fraise boule ou Zekrya chirurgicale et réalise une rigole autour de la dent (*Figure 28*).

L'ostéotomie est guidée par le contact dentaire permanent. Elle s'étend en fonction des besoins de la chirurgie et de la mobilité de la dent lors de la luxation (4).



*Figure 28* : Photographie de gauche : alvéolectomie d'une 45. A droite, schéma de cette alvéolectomie, la zone rayée correspond à la rigole faite par la fraise (iconographie personnelle).

Une fois l'alvéolectomie réalisée, l'opérateur peut débuter des mouvements de luxation à l'aide de syndesmotome et élévateur, l'objectif est de mobiliser et d'élever la dent (*Figure 29*).



*Figure 29* : Schéma d'une luxation d'une 45 à l'aide d'un syndesmotome après une alvéolectomie permettant l'élévation de celle-ci (iconographie personnelle).

Si l'élévation n'est pas satisfaisante, l'ostéotomie peut être renouvelée.

Enfin l'opérateur peut réaliser l'avulsion à l'aide d'un davier.

## **2.5 Séparation corono-radicaire**

### **2.5.1 Définition**

La séparation corono-radicaire se réalise à l'aide d'instruments rotatifs. Elle permet de passer d'une dent pluriradiculée à des dents monoradiculées, facilitant l'avulsion de celles-ci. Si cet acte est bien mené, il préserve les tissus environnants, est atraumatique, favorise la cicatrisation et diminue les altérations dimensionnelles osseuses (13,14,52).

## 2.5.2 Indications

Elle est réalisée pour les dents pluriradiculées, présentant des morphologies particulières telles que (13,52) :

- La divergence des racines,
- une hypercémentose,
- une ankylose,
- une résorption,
- une perte de substance importante,
- position par rapport au procès alvéolaire.

## 2.5.3 Matériel

Hormis les fraises utilisées, le matériel est identique à l'acte de l'alvéolectomie. En effet, lors de la séparation corono-radulaire, l'opérateur utilise des fraises Zekrya chirurgicales ou fraises fissures (2,13,33,52).

## 2.5.4 Protocole

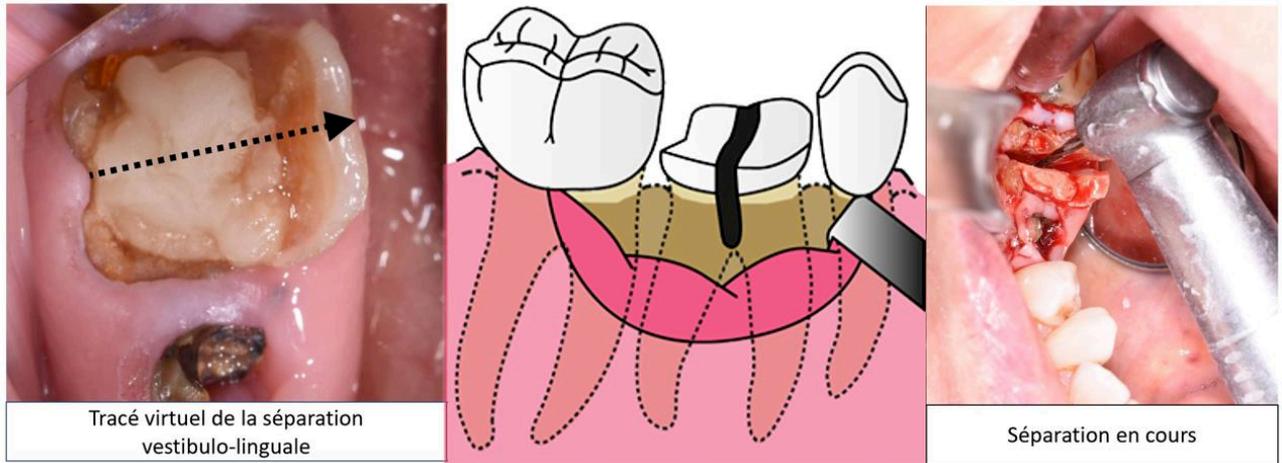
Après avoir réalisé la rupture des fibres supracrestales à l'aide du syndesmotome, la furcation doit être visible, si ce n'est pas le cas, le praticien réalise une incision intrasulculaire voire une incision de décharge.

Puis l'opérateur débute l'acte chirurgical par l'utilisation de fraise fissure ou Zekrya chirurgicale montée sur un contre angle bague rouge ou pièce à main chirurgicale sous irrigation.

L'acte sera différent en fonction de l'arcade (mandibule ou maxillaire).

### 2.5.4.1 A la mandibule

La séparation correspond à une tranchée vestibulo-linguale, séparant la racine mésiale de la racine distale (*Figure 30*).

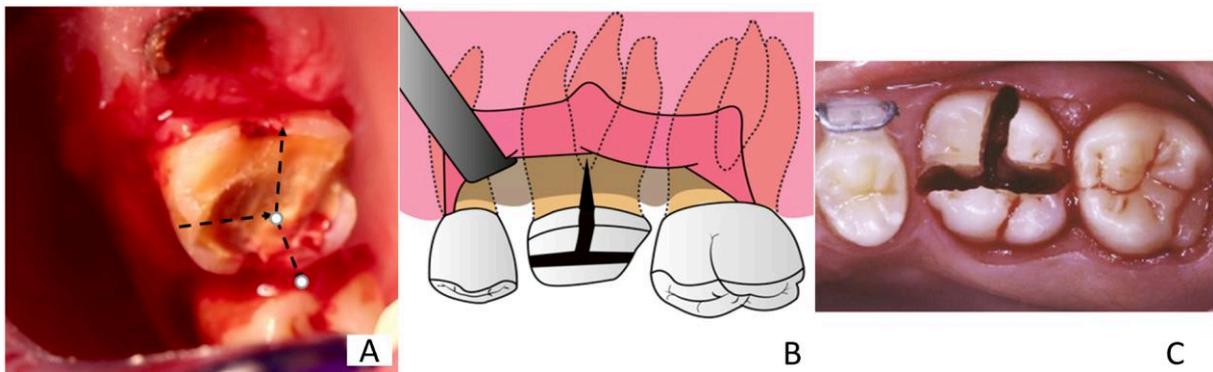


*Figure 30* : Trait de séparation mésio-linguale sur 46 (iconographie personnelle).

#### 2.5.4.2 Au maxillaire

Au maxillaire, deux cas de figure peuvent se présenter :

- Molaire maxillaire qui est triradiculée, l'opérateur réalise 2 tranchées, une première qui va être mésio-distale et la suivante vestibulo-palatine. Cette séparation aura une forme de « T » ou « Y » et permet de dissocier la racine palatine des racines vestibulaires puis la racine mésio-vestibulaire et la racine disto-vestibulaire (*Figure 31*).
- Prémolaire maxillaire qui est biradiculée, l'opérateur va réaliser une tranchée mésio-distale, séparant la racine palatine de la racine vestibulaire.



*Figure 31* : Séparation corono-radicaire au maxillaire. A : tracé virtuel de séparation corono-radicaire (iconographie personnelle), B : schéma d'une séparation corono-radicaire maxillaire (iconographie personnelle), C photographie d'une 26 ankylosée, avulsion atraumatique pour une transplantation de la 28 (36).

### 2.5.4.3 Avulsion

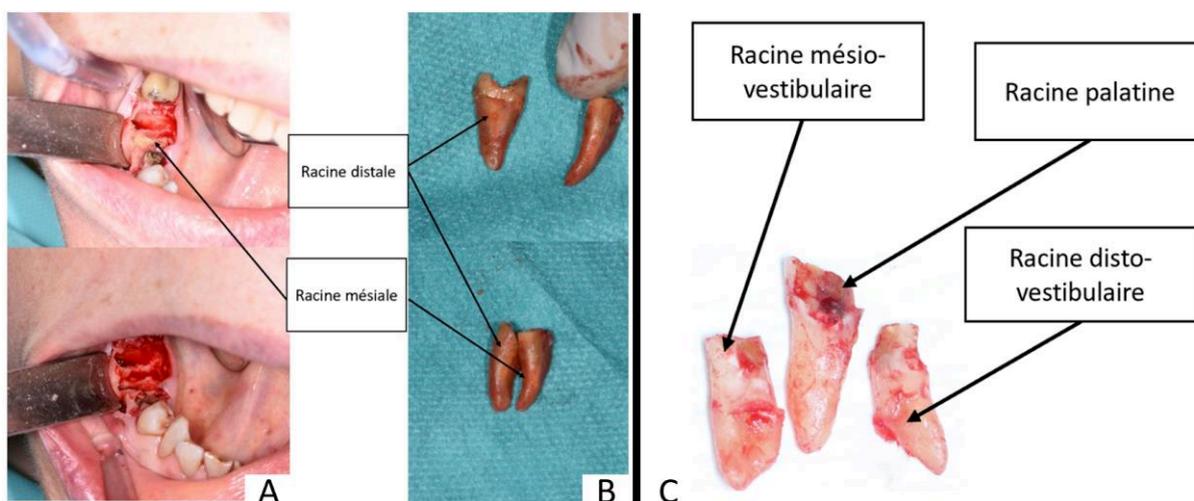
Une fois la séparation réalisée, l'opérateur insert son syndesmotome droit ou faucille dans la tranchée (*Figure 32*).

Il réalise un mouvement de rotation, un craquement atypique se fait entendre. La mobilité des racines valide la réussite de l'acte.



*Figure 32* : Mise en place d'un syndesmotome droit pour séparation définitive de la 46 (iconographie personnelle).

Le praticien peut ensuite réaliser les mouvements de luxation afin d'élever les racines. L'avulsion se termine par l'utilisation des daviers, permettant de sortir les racines de leurs alvéoles (*Figure 33*).



*Figure 33* : A : Avulsion de la 46 après séparation corono-radulaire. B : avulsion de la 46 après séparation corono-radulaire. C : avulsion d'une 16 après séparation corono-radulaire (iconographie personnelle).

Il est à noter qu'il est préférable d'extraire la racine distale dans un premier temps, afin de pouvoir pousser la racine mésiale vers le septum distal.

Néanmoins, cette notion est à modérer, la présence de morphologies atypiques de la racine distale entrainera l'avulsion de la racine mésiale en premier. Il est donc primordial de prendre les informations radiologiques au préalable.

## **2.6 Révision alvéolaire et rinçage**

La révision alvéolaire correspond à un deuxième temps osseux, elle permet :

- La vérification d'absence d'élément sous le lambeau (matériaux, bris dentaire ou osseux),
- la vérification d'absence de relief osseux saillant,
- le curetage de l'alvéole des tissus intra-osseux sains ou pathologiques,
- la vérification que le lambeau se repositionne correctement,
- le rinçage de l'alvéole à l'aide de sérum physiologique ou d'une solution antiseptique.

L'objectif est d'optimiser la future cicatrisation.

Le matériel utilisé est composé :

- La pince gouge,
- râpe à os,
- seringue d'irrigation,
- fraise boule montée sur instrument rotatif,
- curettes de Lucas, Hemingway ou curette de Miller.

## **2.7 Moyens d'hémostase**

Le praticien doit évaluer le risque hémorragique en fonction de l'acte réalisé. Lorsque le risque hémorragique est avéré, il est nécessaire de mettre en place des moyens d'hémostase (*Tableau 8*).

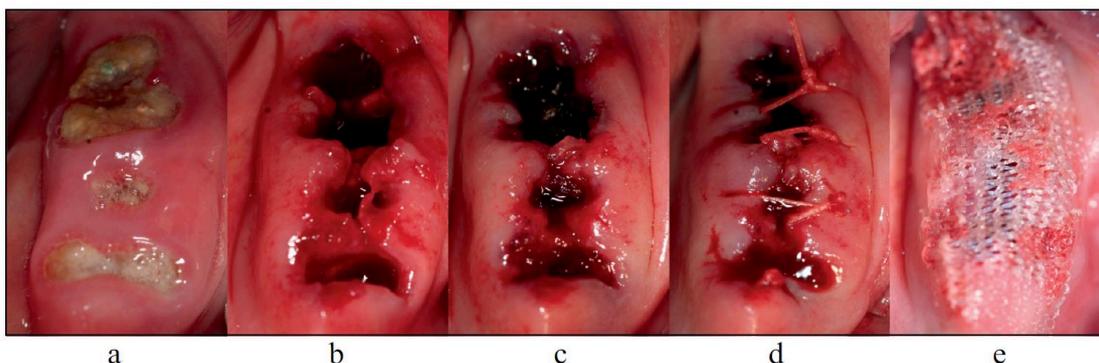
**Tableau 8:** Evaluation des risques hémorragique et conduite à tenir en fonction des actes (58).

<p><b>Actes sans risque hémorragique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soins conservateurs</li> <li>• Soins prothétiques supra-gingivaux</li> <li>• Anesthésie para-apicale, intraligamentaire ou intraseptale</li> <li>• Détartrage</li> </ul>	<p><b>Conduite à tenir</b></p> <p>Aucune mesure particulière si ce n'est la prise en compte du risque infectieux éventuel (prévention de l'endocardite*)</p>
<p><b>Actes à risque hémorragique modéré</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avulsions en secteur localisé</li> <li>• Implant unitaire</li> <li>• Surfaçage</li> </ul>	<p><b>Conduite à tenir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compression locale intra-alvéolaire avec matériau hémostatique</li> <li>• Sutures</li> <li>• Acide tranexamique (compression ou rinçage passif)</li> <li>• Colle biologique conseillée si l'INR est supérieur à 3</li> </ul>
<p><b>Actes à haut risque hémorragique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avulsions de plus de trois dents</li> <li>• Avulsions dans différents quadrants</li> <li>• Chirurgie parodontale, mucogingivale</li> <li>• Désinclusion avec traction chirurgico-orthodontique</li> <li>• Avulsions de dents temporaires</li> <li>• Avulsions de dents au parodonte amoindri</li> <li>• Avulsions en zone inflammatoire</li> <li>• Avulsions de dents incluses</li> <li>• Implants multiples</li> <li>• Enucléations kystiques et chirurgie apicale</li> <li>• Biopsie</li> </ul>	<p><b>Conduite à tenir</b></p> <p><b>1) Si l'INR est inférieur ou égal à 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compression locale intra-alvéolaire avec matériau hémostatique</li> <li>• Sutures</li> <li>• Colle biologique conseillée</li> <li>• Acide tranexamique (compression ou rinçage passif)</li> </ul> <p><b>2) Si l'INR est supérieur à 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relais des AVK par HNF ou HBPM en milieu hospitalier</li> <li>• Compression locale intra-alvéolaire avec matériau hémostatique</li> <li>• Sutures</li> <li>• Colle biologique systématique</li> <li>• Acide tranexamique (compression ou rinçage passif)</li> </ul>

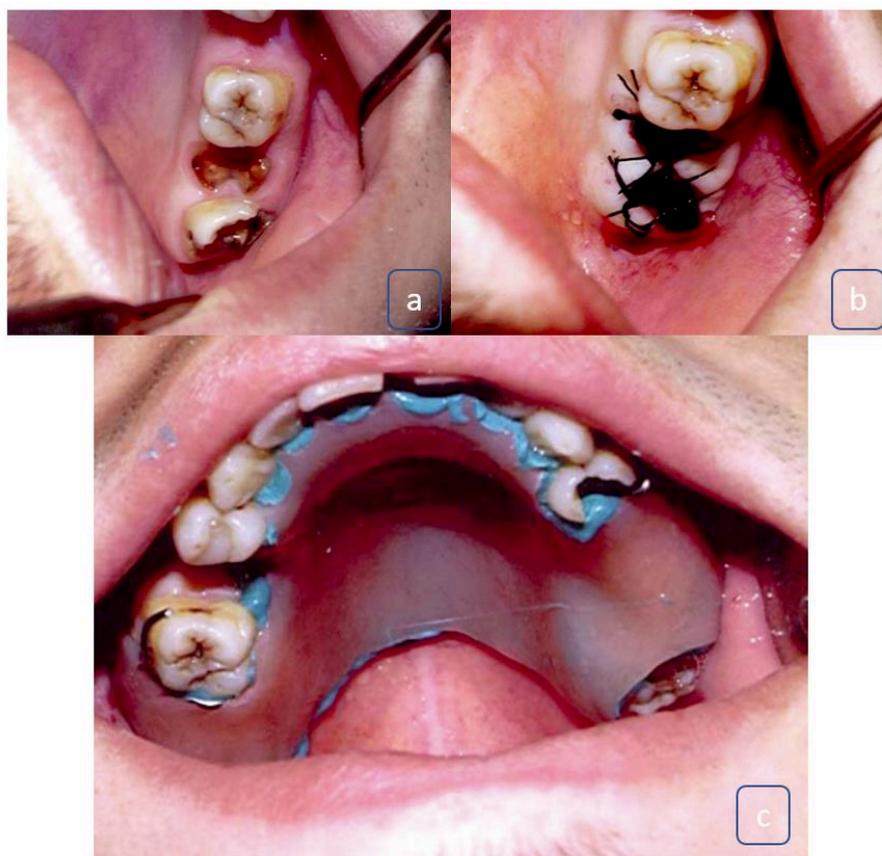
### 2.7.1 Compression

La compression locale intra-alvéolaire peut se réaliser à l'aide : (48,52,58,59)

- Matériau hémostatique résorbable placé dans l'alvéole (collagène, gélatine, oxycellulose) sous condition qu'il n'y est pas de risque infectieux,
- compresses pendant 10 minutes,
- compresses imbibées d'acide tranexamique,
- colle biologique (indiquée si le patient est sous antivitamines K et nécessite une prise en charge hospitalière) (Figure 34),
- compression par gouttière (Figure 35).



**Figure 34 :** Protocole d'hémostase lors d'avulsions chez un patient sous clopidogrel. (a) phase pré-opératoire, (b) avulsion, (c) oxycellulose intraalvéolaire, (d) suture en croix, (e) treillis d'oxycellulose imprégné de colles



**Figure 35** : Protocole d'hémostase lors de l'avulsion de 27 et 28, chez un patient sous acénocoumarol (INR à 4,2). (a) situation pré-opératoire, (b) mise en place d'oxycellulose et suture, (c) gouttière de compression rebasage au silicone. (59)

### 2.7.2 Sutures

La suture permet de repositionner le lambeau, de fermer le site opératoire et de stabiliser le caillot sanguin. L'ensemble guidera la cicatrisation.

La description du fil et du matériel de suture ne sera pas détaillée dans ce travail, ayant été traitée dans un travail concernant les avulsions simples. (45)

### 2.7.3 Matériel

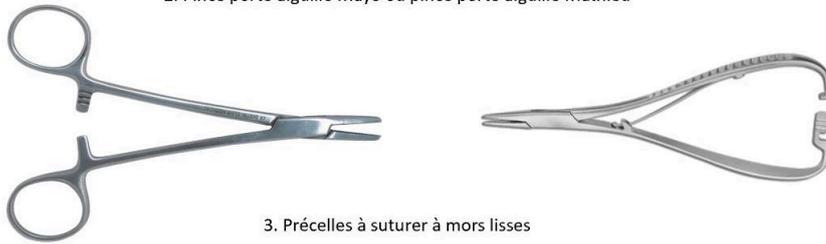
Le matériel de suture est composé de (*Figure 36*) :

- Fil de suture résorbable ou non, préférentiellement du fil monobrin, évitant l'attache de biofilm (forme et longueur de l'aiguille et type, couleur, longueur, épaisseur du fil non détaillé),
- pince porte-aiguille,
- précelles,
- ciseaux.

1. Fil de suture 3.0 (ici résorbable)



2. Pince porte aiguille Mayo ou pince porte aiguille Mathieu



3. Précelles à suturer à mors lisses



4. Ciseaux

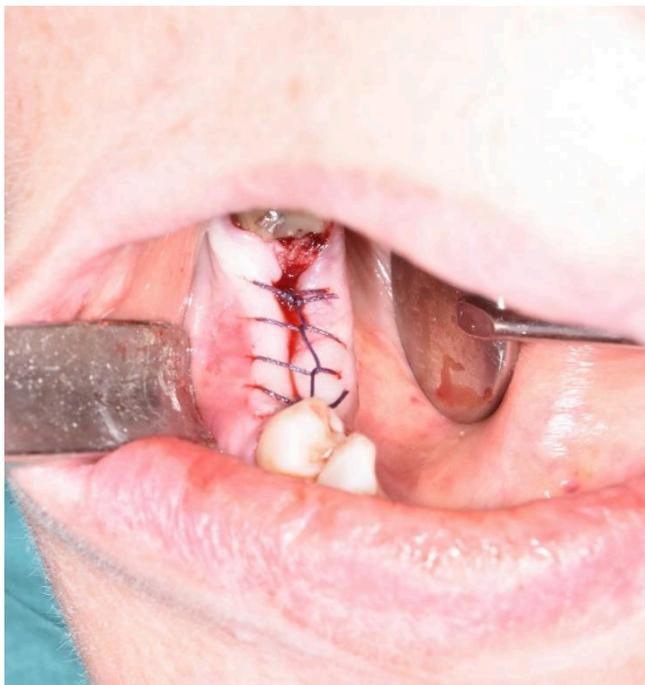


*Figure 36* : Le matériel pour réaliser une suture (iconographie personnelle).

## 2.7.4 Les différents types de points

Les différents types de points réalisés lors d'avulsions chirurgicales sont (53) :

- Points simples en « o » : plusieurs points simples peuvent être réalisés,
- points en croix,
- points continus, en particulier le surjet passé : Il est indiqué lors d'extractions multiples ou d'incision de décharge de grande étendue. Il débute par un point simple en « o », puis fait suite à plusieurs passage et se finit par un point simple en « o » se servant d'une boucle du fil comme petit chef (*Figure 37*).



*Figure 37* : Surjet passé faisant suite à l'extraction chirurgicale de 45 et 46 (iconographie personnelle).

## **2.8 Synthèse des complications**

Les complications retrouvées lors des avulsions chirurgicales sont osseuses et vasculo-nerveuses.

## 2.8.1 Complications osseuses

L'analyse pré opératoire (analyse clinique) et la mise en place de techniques chirurgicales préventives permettent d'éviter des complications osseuses (*Tableau 9*) (11).

*Tableau 9* : Complications osseuses des avulsions chirurgicales (iconographie personnelle).

Accidents	Clinique	Technique chirurgicale préventif	Conduite à tenir
Projection dans le sinus	Absence de la dent, absence d'un fragment ou apex, Alvéolectomie importante	Alvéolectomie précautionneuse	Radiographie Antibiothérapie Ablation de la racine par un praticien spécialisé
Communication bucco-sinusienne	Hémorragie Rhinorrhée unilatérale Passage d'air entre le sinus et la cavité buccale	Alvéolectomie	Fermeture simple avec lambeau de glissement. Possibilité d'antibiothérapie en fonction de la situation Conseils post-opératoire donnés au patient
Fracture tubérosité	Tubérosité mobile Avulsion de la dent avec tubérosité Hémorragie	Séparation corono-radulaire Alvéolectomie Méthodologie	Dissection délicate de la tubérosité Régularisation osseuse Vérifier s'il y a une communication bucco-sinusienne Suture (artère et site)
Fracture mandibulaire	Craquement Douleur intense Trouble de l'articulé	Séparation corono-radulaire Luxation délicate Alvéolectomie	Réduction Plaque d'ostéosynthèse Contention Suture intermaxillaire Réalisation par un praticien spécialisé
Fracture os alvéolaire	Partie os alvéolaire mobile Hémorragie	Séparation corono-radulaire Alvéolectomie	Dissection délicate de la partie mobile Régularisation osseuse Suture

## 2.8.2 Complications vasculo-nerveuses

La mise en place de techniques chirurgicales préventives permet d'éviter des complications vasculo-nerveuses lors des avulsions (*Tableau 10-11*) (11).

*Tableau 10 :* Gestion des complications nerveuses lors des avulsions chirurgicales (iconographie personnelle).

Accidents nerveux		Analyse et actes préventives	Incidence clinique	Conduite à tenir
Conduite Générale				
	Contusion d'un tronc nerveux	Analyse per-opératoire Acte chirurgical maîtrisé Eviter les anesthésies loco-régionales	Paresthésie, hypoesthésie dysesthésie	Rassurer le patient Prescription de corticoïdes(1mg/kg/j) de vitamines B1, B6, B12 Suivi du patient
	Section d'un tronc nerveux	Analyse per-opératoire Acte chirurgical maîtrisé Eviter les anesthésies loco-régionales	Anesthésie totale, Algie	Pas de traitement satisfaisant
Conduite locale				
	Nerf nasopalatin	Décollement de pleine épaisseur délicate		
	Nerf lingual	Lame protection lors de la chirurgie Pas d'incision en linguale Eviter la fracture la table interne mandibulaire Maîtrise des points d'appui lors d'usage des fraises (alvéolectomie et séparation corono-radulaire)		
	Nerf buccal	Incision vestibulaire trop profonde		
	Nerf alvéolaire inférieur	Analyse préopératoire (Scanner ou cône Beam) prévoir séparation corono-radulaire, prendre toutes ses précautions lors de l'usage des fraises chirurgicales. laisser la partie apicale en place		
	Nerf mentonnier	Incision vestibulaire en regard des prémolaires mandibulaires Décollement délicat et peu profond Point d'appui et bonne maîtrise de ses instruments chirurgicaux		

Tableau 11: Gestion des risques vasculaires et conduite à tenir (iconographie personnelle).

Accidents vasculaires	Techniques chirurgicales préventives	Clinique	Conduite à tenir
Artère palatine descendante	Lambeau à distance de la deuxième molaire Eviter la fracture tubérosité maxillaire	Hémorragie	Repérer la source de l'hémorragie Repérer le type de saignement : En nappe : sang veineux 1- Compression 2- Moyens hémostases  En saccade : sang artériel 1- Clamper avec une pince hémostatique ou thermocoagulation 2- Poser un lacet avec fil résorbable 3- Compression
Artère nasopalatine	Incision et décollement délicat au niveau du foramen incisif		
Artère linguale Artère sublinguale	Décollement délicat Pas de décharge Point d'appui et bonne prise en main des instruments chirurgicaux		

## **2.9 Suivi et prise en charge post-opératoire**

Les suites opératoires sont importantes pour une bonne stabilisation du caillot et une bonne cicatrisation mais également au confort du patient.

Il faut sensibiliser le patient aux éventuelles complications (2) :

- La douleur,
- hémorragie (conseils post-opératoires non suivis, anomalie de l'hémostase, succion de la plaie),
- risque d'infection (alvéolites, cellulite),
- risque d'œdème,
- hématome.

Le praticien réalise une prescription post-opératoire :

- Population générale : antalgiques et bain de bouche,
- population à risque hémorragique : antalgiques, bain de bouche (acide tranexamique),
- population à risque infectieux : antibioprophylaxie ou antibiothérapie en fonction des cas, antalgique, bain de bouche.

Les conseils post-opératoires sont délivrés après l'acte chirurgical et diffèrent en fonction du type de patient : (60,61)

- Population générale (*Annexe 3*).
- Population à risque hémorragique (*Annexe 3*).

## **3 Fiches et vidéos pédagogiques**

### **3.1 Conception d'un outil pédagogique**

C'est à partir des années 95, que l'émergence d'une nouvelle dynamique pédagogique européenne a vu le jour. Cette révolution se réalise par l'intégration de nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) (62).

Lors de l'élaboration d'un cours, l'enseignant est amené à acquérir de nouvelles stratégies pédagogiques, de les adapter aux objectifs fixés et aux étudiants. Cette stratégie peut être inspirée des différents modèles pédagogiques, mais aussi faire l'usage de nouveaux outils.

#### **3.1.1 Objectifs pédagogiques en chirurgie dentaire**

L'Association for Dental Education in Europe (ADEE) décrit le projet pédagogique de l'étudiant en chirurgie dentaire de la façon suivante, « un odontologiste diplômé doit être doté d'une bonne connaissance théorique et d'un bon niveau de compréhension de l'odontologie au sens large, ainsi qu'une expérience clinique adéquate pour être capable de résoudre les problèmes cliniques qui se présenteront à lui avec indépendance et autonomie» (63).

Le projet pédagogique des étudiants en chirurgie dentaire correspond donc à « l'articulation entre les enseignements théoriques, pratiques et cliniques en vue de l'acquisition des compétences professionnelles »(64) .

Le conseil de l'Ordre National des Chirurgiens-Dentistes reprend le rapport l'ADEE et énumère les 7 compétences nécessaires (65) :

- Professionnalisme (éthique, déontologie et appliquer les règles juridiques),
- capacité de relation humaine et de communication avec les patients,
- connaissance fondamentale, traitement de l'information et pensée critique,
- recueil des informations cliniques pour obtenir et rédiger le passé médical complet,
- établir un diagnostic, un plan de traitement, prise de décision,
- thérapeutique et entretien de la santé orale (éducation, prise en charge de pathologies, de la douleur),
- encouragement et participation à la politique de santé publique (lutter contre les conduites à risques et améliorer la santé de la population).

L'enseignant doit élaborer des stratégies pédagogiques afin d'aider les étudiants à l'acquisition de ces nombreuses compétences.

### **3.1.2 Intérêt des technologies de l'information et de la communication**

Une nouvelle dynamique pédagogique est permise par l'incorporation des technologies de l'information et de la communication (TIC) enrichissant les modèles pédagogiques classiques.

Ces nouvelles technologies s'intègrent dans un processus de « nouvelles pratiques pédagogiques, plus centrées sur la personne de l'étudiant, sur le développement de ses compétences (au-delà de l'accumulation des connaissances), sur l'interaction relationnelle des êtres qui, tour à tour enseignants et apprenants, peuplent le triangle pédagogique » (62,66).

Lebrun (2000) propose un modèle fondé sur plusieurs facteurs (62,67,68):

- La motivation : procure de l'intérêt, c'est un élément clef à l'apprentissage actif, où l'étudiant est acteur de l'acquisition de ses compétences, l'enseignant aura le rôle d'inducteur. Elle peut être entretenue par la participation verbale et l'environnement sain et positif au sein d'un groupe.
- l'information : ce sont les bases théoriques apportées par l'enseignant sous différentes formes.

- l'analyse : ce qui correspond à la démarche intellectuelle réalisée par l'étudiant, lui permettant de développer une évaluation du contenu, d'émettre une critique.
- l'interaction : L'étudiant n'est pas seul face à une interrogation, il peut faire appel à l'enseignant ou à ces pairs pour trouver une solution. D'après Bédard et Béchar (2015), les outils pédagogiques tendent « à améliorer substantiellement les apprentissages des étudiants en situation d'interaction et d'interactivité ». Ces interactions relationnelles, associées aux supports informatiques, permettent aux élèves d'accéder à un apprentissage actif.
- La production : le contenu est mémorisé et compris. L'apprenant acquiert la compétence et peut donner lieu à une autre théorisation.

Barrette (2009) conclut que les approches pédagogiques incluant efficacement les technologies de l'information et la communication contribuent à de meilleurs résultats, influençant sur la motivation et l'intérêt des apprenants.(69)

### **3.1.3 Innovations des outils pédagogiques**

Tout d'abord, le choix méthode d'apprentissage est un vecteur de réussite à la transmission des compétences.

L'introduction de nouveaux outils pédagogiques s'avère plus efficace en classe inversée (62). Cette méthode permet aux étudiants d'être en activité encadrée par un enseignant et ils disposent de ressources théoriques en ligne. C'est un moment privilégié pour les interactions, l'analyse et la production.

#### **3.1.3.1 E-learning**

C'est la mise en place à distance de ressources pédagogiques, via une interface. C'est à partir d'un modèle de diffusion (internet, intranet, média), que l'étudiant se connecte à une plateforme et accède à un contenu sur différents supports (contenu théorique, applications, vidéos éducatives, forum...) (70).

L'objectif du E-learning est de permettre à l'étudiant d'être acteur de sa formation. Ces contenus didactiques et pédagogiques sont gérés par l'enseignant qui les actualisent régulièrement.

L'enseignant donne un cadre, communique avec ses étudiants et peut mettre en place des évaluations ou auto-évaluations.

L'avantage est que le temps n'est plus un facteur entrant dans l'équation de la réussite de formation, car la consultation des contenus est illimitée.

Des campus virtuels ont été créés en France, c'est le cas de l'université de Limoges qui héberge un campus numérique de neurochirurgie depuis 2001. Ils l'ont diversifié à l'aide des technologies de l'information et de la communication (TIC) (71) .

### **3.1.3.2 *Fiches pédagogiques***

Les fiches pédagogiques, permettent de synthétiser et de mettre en valeur les informations clefs d'une compétence.

### **3.1.3.3 *Podcasts audio-visuels***

Le podcast audio-visuel s'est démocratisé et prend une place importante dans les dernières recherches pédagogiques.

Les podcasts sont définis comme des fichiers multimédias numériques distribués sur internet et téléchargeables dans le but de les visionner sur un ordinateur, tablette, portable.

#### **3.1.3.3.1 Modèles de diffusion**

Ils peuvent être diffusés en présentiel, l'enseignant est présent et apporte des explications et réponses aux apprenants.

Il est aussi possible de diffuser des vidéos via un campus numérique :

- Vidéo à la demande, l'apprenant télécharge une vidéo dans une bibliothèque numérique et la visionne dans un deuxième temps,
- le streaming, c'est-à-dire une lecture en ligne de multimédias permettant la diffusion en direct. Il est particulièrement indiqué pour les vidéos pédagogiques,  
« interfaces riches » ou « Rich media » correspond à une visioconférence en ligne, diffusée en streaming, avec l'ajout d'autres supports interactifs (présentation, vidéos courtes, intervention de l'enseignant) (71,72).

### **3.1.3.3.2 Méthodologie pédagogique du podcast audio-visuel**

L'usage de podcast vidéo est conditionné par l'application d'une méthodologie précise, Van Zanten (2012) propose trois piliers pour la construction d'un podcast , les 3P (Pedagogy, Purpose, Preference) qui peut être traduit (73) :

- Pédagogie (complète un contenu théorique),
- les objectifs du podcast (la préparation d'un cours, prise de note supplémentaire, réécoute d'un cours, améliorer l'accès aux étudiants étrangers),
- stimuler l'intérêt de l'étudiant par l'ajout de nouvelles ressources, aidant à la mémorisation. Cette notion permet de modifier positivement leur comportement lors des cours magistraux, moins de prise de note pour plus de temps d'écoute.

Saunders et Hutt (2015) ajoutent un quatrième pilier (4P) « performance student » qui pourrait être traduite par « performance d'apprentissage des étudiants ». De nombreux chercheurs l'ont étudié comme Bollmeier (2010) qui démontre que les résultats sont meilleurs entre un groupe ayant eu accès à des supports vidéos et un groupe témoin ayant reçu des cours traditionnels (74).

Giannakos (2015), a aussi analysé les performances d'apprentissage d'étudiants en diffusant des podcasts lors de séance présentielle. Ils concluent qu'il y a une relation entre niveau d'apprentissage-réflexion et les segments vidéo. L'apprentissage est plus profond (qualitatif) qu'une simple lecture et correspond au niveau d'apprentissage d'une relecture (75).

### **3.1.3.3.3 Différents types de podcasts audio-visuels et leur efficacité**

Les différents types de podcast décrit par Rodgers (2017) sont (72) :

- « Lecture » : Un podcast audio du cours magistral.
- « Tutorial » : Un podcast didactique : présentation PowerPoint associée à une voix off de l'enseignant et disponible après que le cours ait été enseigné, d'une moyenne de 11,4 minutes
- « Concept » : Vidéos où les points clefs (en particuliers les plus difficiles) sont abordés, présentation PowerPoint associée à des animations pour une durée moyenne 5,5 minutes
- « Revision » : Vidéos d'aide aux révisions, enregistrement d'une séance de révision pour 102 min.

- « Chapter » : Vidéos résumant un chapitre d'une moyenne de 12 minutes
- « Lab » : séquence vidéo qui propose un résumé théorique, des méthodes et protocoles d'expérience avec introduction de matériel. C'est vidéo était sous forme d'animation et d'une longueur de 5 minutes.

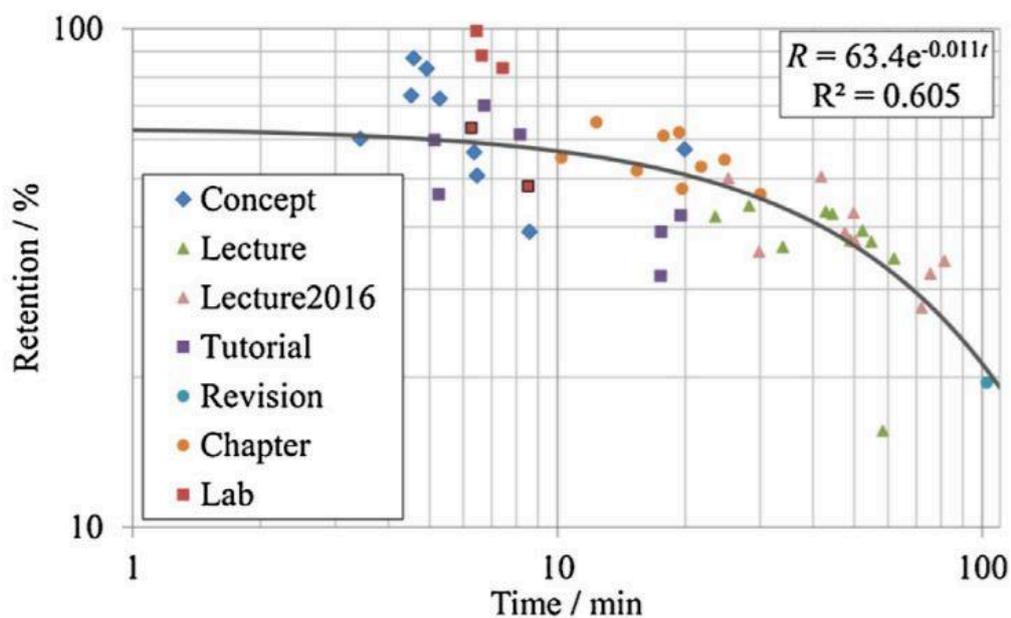


Figure 38: Mémorisation moyenne (%) par rapport au temps de la vidéos (en minutes) (72).

L'auteur conclut dans un premier temps que le type de podcast est à prendre en compte (Figure 38) :

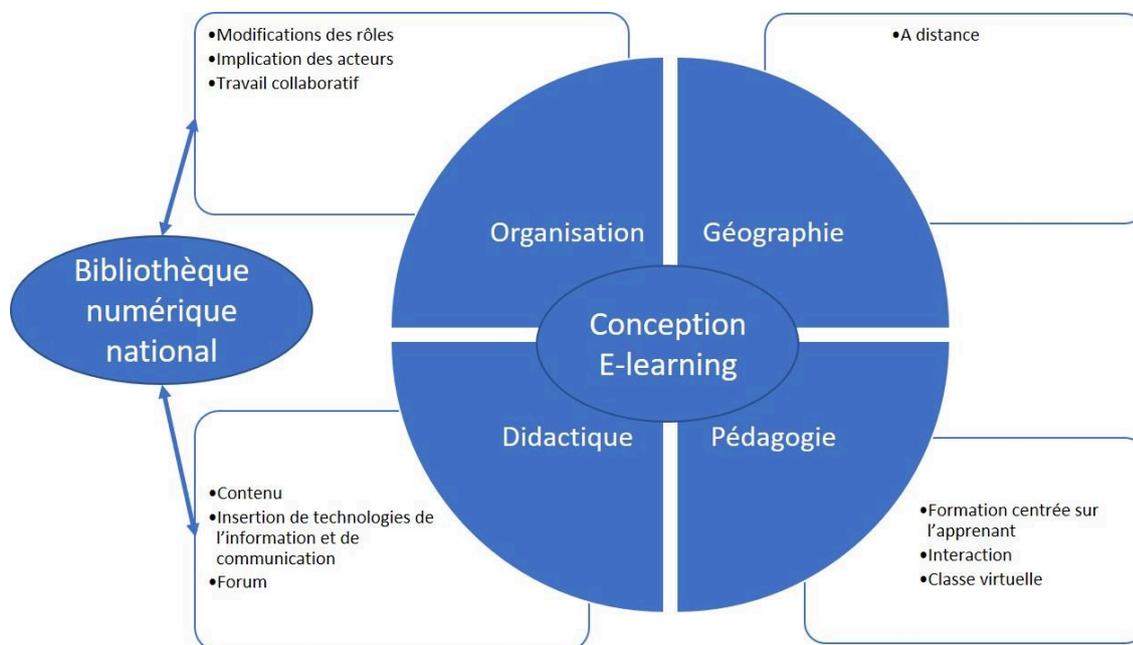
- « Lab » et « Concept » et « Chapter » sont les vidéos qui présentent le meilleur ratio temps passé/mémorisation, elles permettent d'entretenir la concentration, conserver la motivation et répond efficacement aux objectifs fixés,
- « Tutorial » : les vidéos didactiques ne sont pas efficaces (temps passé par rapport au % de mémorisation), sans doute dû aux grands nombres d'informations transmises. La solution proposée par l'auteur est de dissocier la vidéo en plusieurs segments par points clefs et de les développer dans des séquences courtes,
- « Lecture » ou « Revision » : Les séquences sont trop longues, les étudiants ne l'utilisent pas à des fins d'apprentissage mais plutôt pour récupérer des informations. L'auteur propose de couper au montage les parties d'introduction et de séparer les différents temps du cours en plusieurs chapitres ou de ne plus produire ces contenus.

De plus, le temps des podcasts paraît être un point clef dans la conception des vidéos, le ratio mémorisation-temps de visualisation est important. Van Zanten (2012) évoque des objectifs pédagogiques différents : inférieur à 5 minutes, ils sont plutôt visionnés dans le but de préparer un cours (aperçu rapide) tandis que ceux supérieur à 5 minutes sont utilisés en période de révision (72).

### 3.1.3.4 Bibliothèque numérique

En parallèle des campus numérique, dans le cadre des études de Docteur en Chirurgie Dentaire, la création d'une bibliothèque numérique nationale peut être une solution, pour enrichir le contenu pédagogique. L'objectif pourrait être la mutualisation inter-universitaire de projets numériques telle que des travaux collaboratifs proposés par le collège national des enseignants (*Figure 39*) (76).

A ce jour, le site du collège national des enseignants en chirurgie orale et médecine orale (CNECO) propose un atlas (cas clinique de plusieurs pathologies, qui sont illustrées) ainsi que des documents pédagogiques abordant des thématiques précises (téléchargeable) (77).



*Figure 39* : un modèle de conception E-learning. (iconographie personnelle)

Après l'introduction de bases théoriques lors des cours, l'étudiant pourra consolider ses connaissances à l'aide de support vidéo.

Par ailleurs, l'enseignant peut aussi commencer son cours avec une vidéo dans le but de susciter un intérêt sur le sujet qui pourra être développé par la suite, introduction au fur à mesure du matériel et explication de leur utilisation (78).

## **3.2 Fiches pédagogiques**

Dans le contexte actuel des innovations technologiques et pédagogiques, il a été décidé de réaliser des fiches pédagogiques dans ce travail. L'objectif est d'introduire aux étudiants de DFGSO3 un support visuel des techniques d'avulsions chirurgicales afin qu'ils puissent visualiser le protocole, le matériel et son utilisation.

### **3.2.1 Méthodologie**

Les fiches pédagogiques doivent prendre en compte le niveau des apprenants et doivent présenter un titre court, clair et précis.

Il est possible de proposer la création d'une fiche pédagogique au cours d'une séance et de la réaliser avec les étudiants.

### **3.2.2 Carte heuristique**

Le concept d'une carte heuristique est décrit par Buzan (2012) comme « schéma arborescent ». L'objectif est d'organiser, de connecter des éléments afin d'enrichir son contenu. Elle a l'avantage d'être évolutive, d'apporter une base de partage dans un groupe et d'être un support de mémorisation visuel.(79,80)

Cette méthode se différencie de la fiche pédagogique traditionnelle basée sur l'énumération et la définition.

La formule de carte mentale ou « mind mapping » ou carte heuristique présente plusieurs avantages : (78,81)

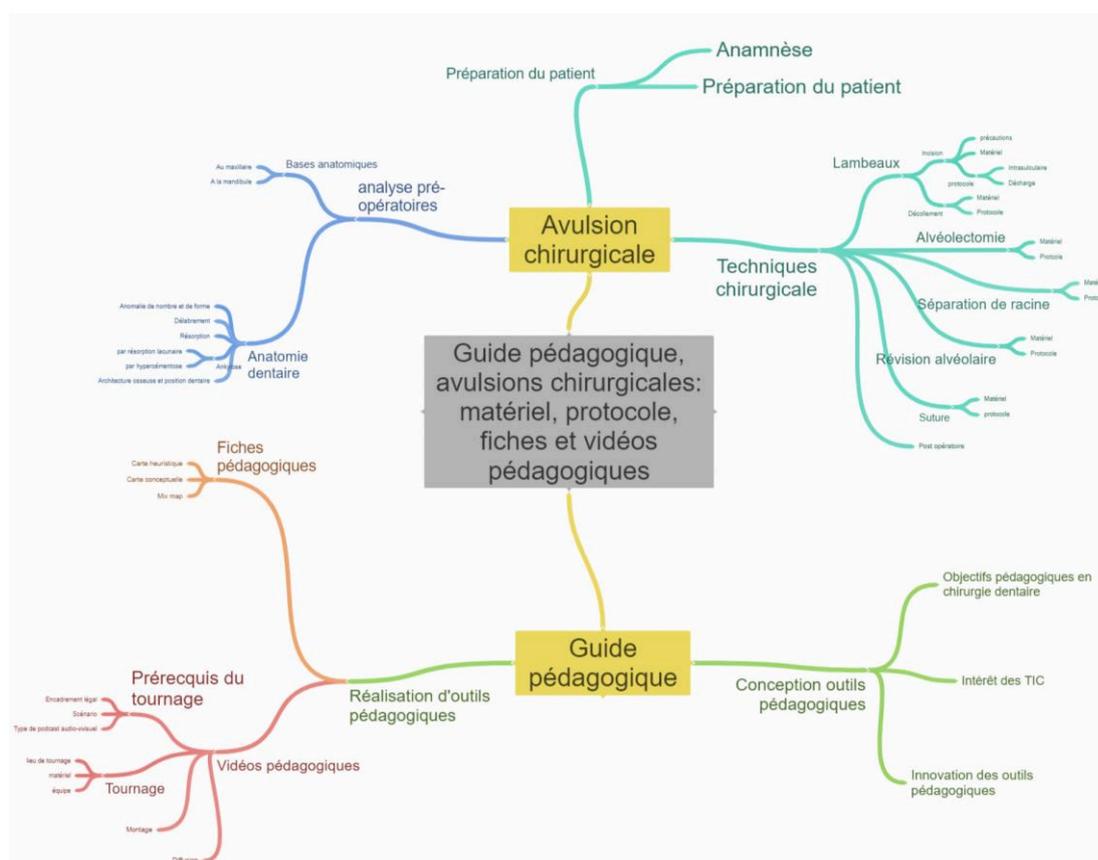
- Structure et hiérarchisation claire,
- visualisation de l'ensemble du projet,
- mémorisation rapide,
- schématisation intellectuelle,
- facile à étendre,
- la carte mentale relève de l'apprentissage profond (qualitatif) décrit par Biggs (2011), les étudiants relient, comparent, synthétisent.

La thématique est placée au centre de la fiche et les étudiants proposent des ramifications.

Des logiciels peuvent être utilisés pour réaliser ces cartes mentales tels que Freemind ou Coggle. Ces logiciels sont dits « libre » ou « freeware », c'est-à-dire qu'ils sont disponibles au téléchargement gratuitement cependant l'auteur en garde l'intégralité des droits. (81)

Dans ce travail, deux notions sont à développer (*Figure 40*):

- Guide pédagogique.
- Les avulsions chirurgicales.



*Figure 40* : Exemple d'une carte heuristique sur le sujet de thèse (iconographie personnelle).

### 3.2.3 Carte conceptuelle

La carte conceptuelle est utilisée dans le but de connecter et d'organiser des informations. Plusieurs concepts sont mis en place puis reliés entre eux.

Initialement, la carte conceptuelle est utilisée comme une méthode de représentation graphique puis elle s'est appliquée à la pédagogie (82,83).

Arruarte (2014) a étudié la qualité d'apprentissage entre deux un groupe disposant de carte conceptuelle et d'un groupe témoins. Ils concluent que les cartes conceptuelles ont aidé les étudiants à mieux réussir leurs examens, d'augmenter leur participation et à créer une collaboration dans le groupe. (84)

La carte conceptuelle est construite par des formes et des liens différents, chaque concept a sa propre forme : le rectangle représente une idée, le losange une interrogation (Figure 41).

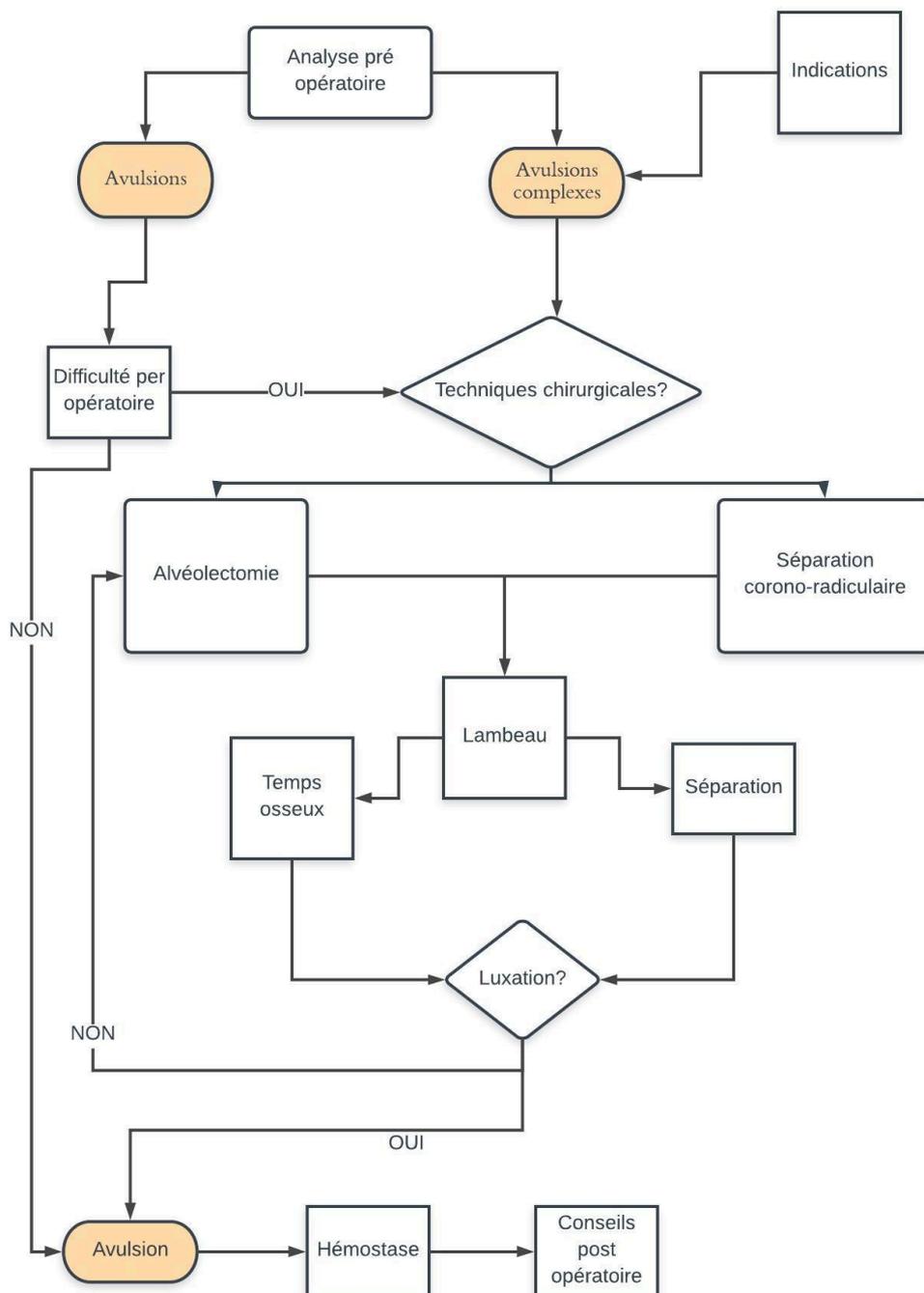


Figure 41: Exemple d'une carte conceptuelle sur le thème des avulsions (iconographie personnelle).

### **3.2.4 Mix Map**

La mix map correspond à l'association de plusieurs types de cartes de connaissance. Dans ce travail, il a été décidé d'associer, carte heuristique et carte conceptuelle. (79)

La fiche a été conçue de la façon suivante :

- Titre de la technique chirurgicale relié aux indications, aux étapes pré-opératoires et au protocole opératoire.
- le protocole est dans la partie droite de la fiche, chaque étape est numérotée et associée au matériel lui faisant face,
- l'ajout de schémas pédagogiques et d'iconographies d'instruments nécessaires.

Les fiches proposées sont un exemple de mix map. Les étudiants peuvent la personnaliser, l'annoter, l'associer à d'autres connaissances.

#### **3.2.4.1 Fiches de l'alvéolectomie**

Ces fiches présentent les indications, le matériel et le protocole de l'alvéolectomie précédemment décrites (*Figure 42*).

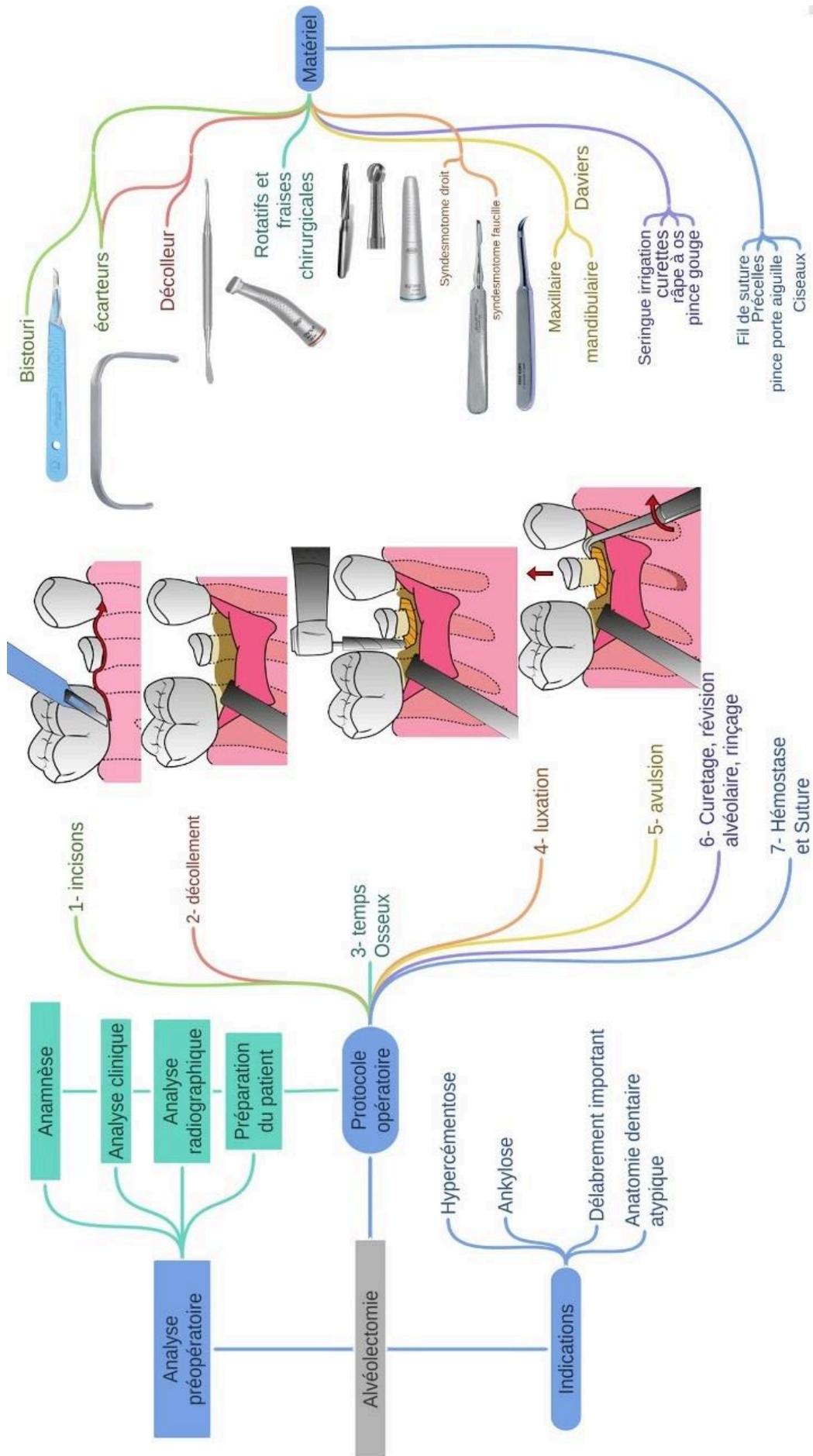


Figure 42: Fiche pédagogique sous forme de mix map sur la technique de l'alvéolectomie (iconographie personnelle).

### **3.2.4.2 Fiche pour la séparation corono-radulaire**

Ces fiches présentent les indications, le matériel et le protocole de la séparation corono-radulaire chirurgicales précédemment décrites (*Figure 43*).

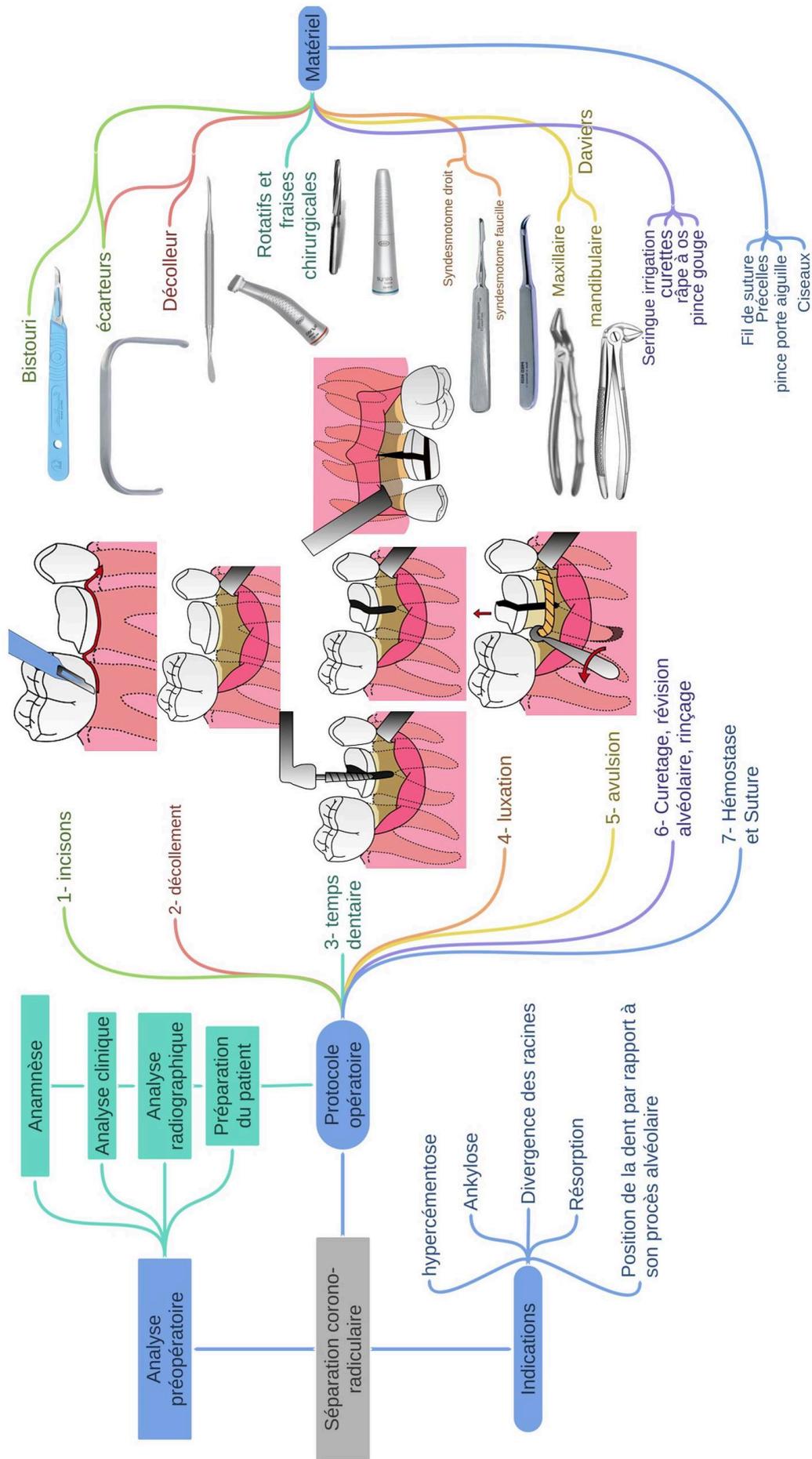


Figure 43: Fiche pédagogique sous forme de mix map sur la technique des séparations coronoradiculaires au maxillaire et à la mandibule (iconographie personnelle).

### **3.3 Vidéos pédagogiques**

L'introduction des fiches pédagogiques répond aux notions théoriques, mais ne répond pas à la mise en situation clinique à laquelle l'étudiant sera confronté.

Afin de le préparer au mieux, un support audiovisuel complète les fiches pédagogiques.

La réalisation d'une vidéo doit suivre un processus défini (prérequis au tournage, tournage, montage et diffusion).

#### **3.3.1 Prérequis au tournage**

Dans un premier temps, il faut identifier les problématiques légales.

##### **3.3.1.1 Encadrement légale d'une vidéo dans le domaine médicale**

###### **3.3.1.1.1 Le secret médical**

Le secret médical est défini selon « l'article L. 1110-4 du Code de la santé publique n° 2002-303 du 4 mars 2002, relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé »

Il comprend l'article article R. 4127-208 du Code de la santé publique, précisant que le chirurgien-dentiste doit « faire en sorte que l'identification des patients soit impossible lorsqu'ils utilisent leurs observations médicales pour des publications scientifiques. » (85)

L'équipe de tournage doit respecter le secret médical, aucun élément doit permettre de reconnaître les patients pris en charge. Les précautions ont été de réaliser un très gros plan (TGP) centré sur la sphère orale.

###### **3.3.1.1.2 Le droit à l'image**

Une demande d'autorisation écrite doit être utilisée pour la captation de l'image d'une personne (inspiré d'un modèle disponible sur le site du CNRS). La demande est faite en 2 exemplaires et doit être remplie et signée par le patient (*Annexe 5-6*).

##### **3.3.1.2 Objectifs de réalisation**

Il faut identifier les problématiques pour réaliser une vidéo éducative efficace. Les cibles de cette vidéo sont les étudiants de DFGSO3.

La vidéo doit répondre à des critères pour un usage pédagogique :

- Qualité de la vidéo (haute définition) centrée sur l'acte chirurgical, sans mouvement parasite,
- accessibilité : le format doit être standardisé, la visualisation doit être aisée et disponible sur un logiciel libre,
- insertion de diapositive : permet d'apporter des rappels théoriques, l'enseignement peut interrompre la vidéo sur la diapositive, il ajoute des explications et répond aux éventuelles interrogations des étudiants.

### **3.3.1.3 Type de podcast**

Le podcast réalisé correspond au type « Lab » c'est-à-dire plusieurs vidéos pédagogiques réunis sous la thématique des avulsions chirurgicales. Elles se décomposent en courtes vidéos (6 minutes) avec introduction du matériel et rappel de bases théoriques sur les sujets de l'alvéolectomie, de la séparation de racine au maxillaire et à la mandibule. (72)

### **3.3.1.4 Réalisation d'un scénario**

Le scénario a été conçu en fonction du protocole de chaque acte chirurgical, le patient a été informé des différentes étapes, l'alternance entre photos et vidéos. Tout d'abord, des photographies de la situation initiale ont été faites puis l'acte chirurgical a pu être réalisé.

Le scénario débute par l'incision, puis décollement, technique chirurgicale, avulsion, révision alvéolaire, suture.

Il est à noter que les étapes pré-opératoires (préparation du patient, préparation des praticiens) ainsi que l'anesthésie n'ont pas été filmés, car elles n'ont pas été développées dans ce travail.

## **3.3.2 Tournage**

### **3.3.2.1 Lieu de tournage**

Le tournage a eu lieu dans le service d'Odontologie du CHRU de Lille (séparation corono-radulaire mandibulaire et alvéolectomie), et au CH de Douai (séparation corono-radulaire maxillaire).

### **3.3.2.2 Matériel**

Le matériel a été mis à disposition par le service d'odontologie du CHRU de Lille. Son état de fonctionnement a été vérifié avant le tournage.

#### **3.3.2.2.1 Acquisition des photographies et vidéo**

L'objectif des photographies était de fixer la situation initiale et d'identifier des moments clefs.

Le matériel est composé :

- Miroir de photo buccal,
- solution anti buée et anti-gouttes pour miroirs buccaux et laryngiens,
- écarteur de Dautrey,
- appareil photo (Nikon® D7200 de 24, 2 millions de pixels),
- objectif (Sigma® macro EX DG OS HSM de 100mm, focale de 2,8),
- Trépied Manfrotto®,
- flash annulaire (METZ® macro),
- carte mémoire.

#### **3.3.2.2.2 Travail**

Les instruments utilisés sont ceux détaillés dans la partie techniques chirurgicales

### **3.3.2.3 L'équipe**

L'équipe de tournage au CHRU de Lille était composée d'une Assistante Hospitalier Universitaire (opératrice), d'un étudiant en 6<sup>e</sup> année de Doctorat de Chirurgie Dentaire (aide opératoire) et d'un interne en Médecine Bucco-Dentaire (photographe et vidéaste).

L'équipe de tournage au CH de Douai était composée d'une aide opératoire, d'un praticien hospitalier spécialisé en Chirurgie Orale, et d'un étudiant de 6<sup>e</sup> année de doctorat de chirurgie dentaire (vidéaste).

Les objectifs et le scénario étaient maîtrisés par toute l'équipe.

### **3.3.3 Montage**

La vidéo a été enregistrée sur plusieurs supports, conservant sa version initiale. Le montage ne comportera pas de bande audio, l'enseignant pourra apposer ses propres commentaires lors de la projection en travaux pratiques de chirurgie orale.

### **3.3.3.1 Matériel de montage**

Le montage a été réalisé à partir du logiciel informatique « DaVinci Resolve 15 lite », qui avait les avantages suivants :

- Gratuit,
- accepte et exporte dans de nombreux formats,
- possibilité de modifications des couleurs secondaires,
- possibilité d'accélérer ou de ralentir,
- zoomer sur les plans,
- raccords de plan de qualité,
- montage multicaméra,
- réalisation instinctive de chutiers (base de données).

Une formation par tutoriel a permis de gérer les différents outils de ce logiciel. Les diapositives ont été réalisées sur le logiciel Powerpoint.

### **3.3.3.2 Etapes de montage**

La phase de montage consiste à séquencer les différentes étapes de l'acte chirurgical et d'y introduire d'autres supports. Elle comporte plusieurs étapes :

- Import des supports visuels : cette étape correspond à la création d'une bibliothèque média appelée chutier. Les médias sont composés des vidéos brutes, de diapositives et de photos,
- dérushing : c'est la sélection des parties exploitables des vidéos, ces morceaux de vidéos sont appelés rushs,
- montage de la vidéo : c'est la création de l'animation globale. On associe rushs, diapositives, schémas, titres. Dans cette vidéo, il a été décidé de réaliser des superpositions de plans (diapositives-titre, titre-film, titre-film-diapositives), mais aussi de créer des effets de ralenti pour les parties importantes (de 20 à 75% de la vitesse réelle) permettant de bien comprendre les mouvements réalisés et accentuer certains actes,
- création d'une timeline : ajout de transitions vidéo et d'effets visuels au montage,
- visionnage de la timeline permettant la correction des plans, cette phase débute par la modification de la luminosité et de la saturation, choix du rythme de la vidéo, choix du temps de chaque plan,
- exportation en 1080p (haute définition) sous le format Quicktime, permet de pouvoir lire la vidéo en streaming,

- sauvegarde du projet sur un cloud et sur un disque dur externe et sauvegarde du dossier spécifique au logiciel.

### 3.3.4 Diffusion

#### 3.3.4.1 Campus numérique

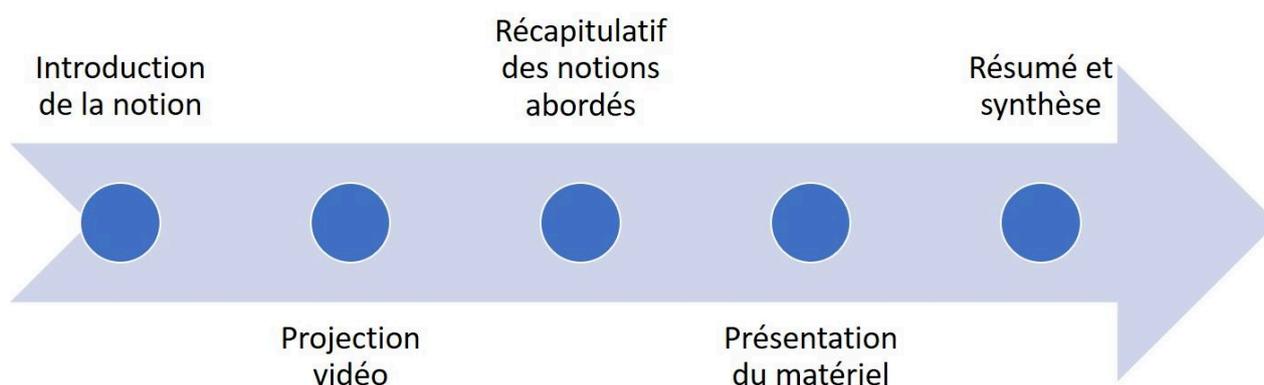
Actuellement, l'Université de Lille propose un campus numérique avec un espace numérique de travail. Les étudiants ont la possibilité de s'inscrire à des cours pour visionner leur contenu.

Ce travail peut être diffusé sur le campus numérique de l'Université de Lille, en streaming, permettant aux étudiants de visionner le contenu à plusieurs reprises, et cela, tout au long de sa formation.

Ces vidéos sont à exploiter lors de séances de révisions, en particulier, lors de l'activité clinique de l'étudiant, avant un acte chirurgical au sein du centre hospitalier.

#### 3.3.4.2 Travaux pratiques

Ces vidéos peuvent être introduites lors des travaux pratiques de chirurgie orale, en classe inversée, l'étudiant aura au préalable reçu les connaissances théoriques (cours magistrales), puis la vidéo enrichira le contenu théorique (*Figure 44*).



*Figure 44* : Prototype d'une séquence pédagogique (iconographie personnelle).

Dans un premier temps, l'enseignant introduit la notion d'avulsion chirurgicale, il peut poser les problématiques par la projection de plusieurs cas cliniques (photographies, radiologies).

Ensuite, il projette la vidéo éducative de l'acte chirurgical, commente et répond aux interrogations des étudiants.

Puis, il propose un récapitulatif des différentes notions abordées, le matériel chirurgical peut être distribué pour que l'étudiant soit mis en contact direct (poids, positionnement) et s'entraîne à la gestuelle.

Enfin, l'enseignant propose de réaliser un résumé avec les étudiants, sous forme de fiches pédagogiques.

#### **3.3.4.3 *Bibliothèque numérique***

Ces podcasts vidéo pourraient être diffusés au sein d'une bibliothèque numérique commune aux différentes facultés de chirurgie dentaire.

# Conclusion

L'avulsion chirurgicale est un acte difficile, le praticien se doit de connaître l'anatomie et les zones à risques du site opératoire. La réussite de ces avulsions réside dans l'analyse méthodique pré-opératoire (examen clinique, radiographique et anamnèse) et la mise en place de techniques chirurgicales appropriées.

Pour mener à bien cet acte, l'étudiant doit avoir les connaissances nécessaires et doit avoir été sensibilisé aux indications, méthodes et protocoles des avulsions chirurgicales. Pour cela, l'enseignant peut introduire des TIC dans la matrice pédagogique, qui sont des outils catalyseurs et complémentaires à la séquence pédagogique actuelle. Les TIC sont de préférence introduits lors de travaux pratiques en groupe présentiel.

La synergie des bases théoriques synthétisées par une fiche pédagogique et la mise en situation clinique par les vidéos pédagogiques, permet de renforcer l'acquisition des connaissances et par conséquent l'acquisition des compétences par l'étudiant en chirurgie dentaire.

L'ensemble de ces travaux pédagogiques doit s'inscrire dans une démarche nationale. Cette transmission de connaissances inter-universitaires peut se réaliser via des plateformes telles que le e-learning et les bibliothèques nationales numériques.

## Références bibliographiques

1. Castillo L, Le Taillandier de Gabory L, Papon J-F, Afota F, Bastier P-L, Benoudiba-Bataille F. Dents et sinus : rapport 2017 de la Société française d'ORL et de chirurgie cervico-faciale. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2017.
2. Davarpanah M. La chirurgie buccale : nouveaux concepts. Rueil-Malmaison; 2005. (Mémento).
3. Toledo Arenas R, Descroix V. Urgences odontologiques. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2010. (Pratique dentaire).
4. Martineau C, Lesclous P. La chirurgie exodontique au quotidien. Rueil-Malmaison; 1999. (Guide clinique).
5. F. Semur, J-B Seigneuric. Complications des avulsions dentaires : prophylaxie et traitement. EMC - Chirurgie Orale et maxillo-faciale 2007:1-26 [Article 22-092-B-10].
6. M. Wallet, F. Denhez, P. Zimmermann, O. Giraud. Extractions dentaires : techniques opératoires. EMC - Chirurgie orale et maxillo-faciale 2009:1-18 [Article 22-092-A-10].
7. Netter FH, Richer J-P, Kamina P. Atlas d'anatomie humaine. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2015.
8. Fronty Y, Jordana F, Colat-Parros J, Fronty P, Sapanet M. Activité des experts judiciaires en odontologie, stomatologie, chirurgie maxillofaciale. Médecine Buccale Chir Buccale; 2016.
9. Gaudy J-F, Arreto CD, Limoge A. Manuel d'analgésie en odontostomatologie. Paris : Masson; 2004. (Manuels d'odontostomatologie).
10. S. Millot, A. Longuet, J.-L. Charrier. Techniques d'analgésie. EMC - Chirurgie orale et maxillo-faciale 2008:1-10 [Article 22-090-K-05].
11. Prédine-Hug F. Chirurgie de l'inclusion. Editions S.I.D; 2003. (Les Fascicules d'odontologie).
12. Gaudy J-F, Gorce T. Chapitre 1 - Os maxillaire : morphologie et sinus maxillaire. dans: Gaudy J-F, Cannas B, Gillot L, Gorce T, éditeurs. Atlas D'anatomie Implantaire (Deuxième Édition). Paris: Elsevier Masson; 2011.
13. Horch HH, Kaess B. Chirurgie buccale. Masson; 1996.
14. Charrier J-L, Tramba P. Extraction des molaires inférieures. Inf Dent. 2013.
15. Davarpanah M, Demurashvili SS-M Philippe Rajzbaum, Keyvan Davarpanah, Georgy. Manuel d'implantologie clinique. 3e édition - Editions CdP: Concepts, intégration des protocoles et esquisses de nouveaux paradigmes. Initiatives Sante; 2015. 1207 p.

16. Baart J a., Brand HS, Orton J. Local anaesthesia in dentistry. Oxford ; Ames: Wiley-Blackwell; 2009.
17. R. Cavézian, G. Pasquet. Cone Beam : Imagerie Diagnostique en Odontostomatologie. Elsevier Masson; 2011.
18. Chkoura A, El Wady W, Taleb B. Dent de sagesse et nerf alvéolaire inférieur. Choix des examens radiographiques. Rev Stomatol Chir Maxillofac. déc 2011;112(6).
19. Pippi R, Spota A, Santoro M. Prevention of Lingual Nerve Injury in Third Molar Surgery: Literature Review. J Oral Maxillofac Surg. mai 2017;75(5).
20. Shangkuan H, Xinghai W, Zengxing W, Shizhen Z, Shiyong J, Yishi C. Anatomic bases of tongue flaps. Surg Radiol Anat. 1 mars 1998;20(2):83-8.
21. R. Lopez, F. Lauwers . Vascularisation artérielle cervicofaciale. EMC - Chirurgie orale et maxillo-faciale 2016 [22-001-B-30].
22. Lemaire G. L'artère linguale : étude anatomique et implications en chirurgie dentaire. [thèse d'exercice]. Université de Lille; 2018.
23. Albisetti C, Becmeur A-C. Conduite à tenir face à une plaie perforante du plancher buccal. Actual Odonto-Stomatol. sept 2014;(269):42-6.
24. P Bouletreau, N Froget, A Gleizal, P Breton. Affections du plancher de la bouche. EMC - Chirurgie orale et maxillo-faciale 2005 [22-056-A-10].
25. Mardinger O, Manor Y, Mijiritsky E, Hirshberg A. Lingual perimandibular vessels associated with life-threatening bleeding: an anatomic study. Int J Oral Maxillofac Implants. févr 2007;22(1):127-31.
26. Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. J Periodontol. déc 2006;77(12):1933-43.
27. Paturet G. Traité d'anatomie humaine Tome II Membres supérieur et inférieur. Paris Masson. Vol. 1. 1951.
28. Crétot M, Soulet H. Variations morphologiques des dents humaines : atlas. Reuil-Malmaison; 2011.
29. Maltoni I, Santucci G, Maltoni M, Zoli L, Perri A, Gracco A. Récupération de dents associées à un kyste dentigère important : étude de cas. Int Orthod. juin 2015;13(2):232-44.
30. Piette E, Goldberg M. La dent normale et pathologique. De Boeck Supérieur; 2001. 392 p.
31. Thoma KH. Indications for odontectomy. Am J Orthod Oral Surg. 1 nov 1942;28(11):B630-41.
32. Papathanassiou G. Anatomie dentaire. Variantes morphologiques des dents permanentes : incidences cliniques. Presses Universitaires de Reims, 1998.

33. Moore UJ. Principles of oral and maxillofacial surgery. Malden: Blackwell Science; 2001.
34. Gunraj MN. Dental root resorption. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology. 1999;88(6):647-53.
35. Reitan K. Incidence de l'inclusion dentaire au cours des traitements orthodontiques. Rev Orthop Dentofaciale; 1978;12-34.
36. Gault P. L'ankylose-resorption idiopathique : diagnostic et traitements. Int Orthod. 2013;11(3):262-77.
37. Papadopoulos MA. Skeletal anchorage in orthodontic treatment of class II malocclusion : contemporary applications of orthodontic implants, miniscrew implants and miniplates. Edinburgh : Mosby-Elsevier; 2015.
38. A Tardif, J Misino , J-M Péron. Traumatismes dentaires et alvéolaires. EMC - Chirurgie orale et maxillo-faciale 2004 [22-067-A-05].
39. Schätzle M, Tanner SD, Bosshardt DD. Progressive, generalized, apical idiopathic root resorption and hypercementosis. J Periodontol. nov 2005;76(11):2002-11.
40. Cortet-Rudelli C. La bouche de l'acromégale. Presse Médicale. sept 2017;46(9):831-7.
41. Roche Y. Risques médicaux au cabinet dentaire en pratique quotidienne : identification des patients : évaluation des risques : prise en charge, prévention et précautions. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2010. (Pratique dentaire).
42. Léonard A., Dupuis V. Odontologie du Sujet âgé. Spécificités et précautions. Elsevier Masson; 2010.
43. Gaudy J-F, Gillot L, Charrier J-L. Atlas d'Anatomie Implantaire (2e Édition). Elsevier Masson; 2011.
44. Seban A, Bonnaud P. Pratique clinique des greffes osseuses et implants. Modalités thérapeutiques et prise en charge des complications. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson; 2012. (Techniques dentaires).
45. Liénart E. Guide pédagogique, DFGSO3- Avulsion simple : matériel, protocole, fiches et vidéos. Université de Lille; 2017.
46. ANSM. Recommandations de prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire. 2011.
47. Journal of Oral Medicine and Oral Surgery revue de la SFCO. Gestion péri-opératoire des patients traités par antithrombotiques en chirurgie orale. Recommandations. Médecine Buccale Chir Buccale [Internet]. 2015 [cité 31 oct 2018];21. Disponible sur: <https://www.mbcjournal.org/articles/mbcb/abs/2015/04/mbcb150036-s/mbcb150036-s.html>
48. Baranes M, Princ G, Spaulding C, Hassin M, Gandolfini M-P, Stieltjes N, et al. Avulsions dentaires chez les patients sous clopidogrel : étude prospective bi-centrique. Médecine Buccale Chir Buccale. 2016;22(3):173-83.

49. Malthiéry È, Clarivet B, Fauroux M-A, Hillaire-Buys D, Torres J-H. Prescription en odontologie : le point sur les interactions médicamenteuses. *Médecine Buccale Chir Buccale*. 2016;22(3):207-14.
50. Kissi L, Ben Yahya I. Allergènes en chirurgie bucco-dentaire. *Médecine Buccale Chir Buccale*. 2012;18(2):109-18.
51. Haute autorité de santé. Conditions de réalisation des actes d'implantologie orale : environnement technique. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. nov 2008;109(5):334-40.
52. Perrin D, Ahossi V, Larras P, Duran D. Manuel de chirurgie orale : technique de réalisation pratique, maîtrise et exercice raisonné au quotidien. Paris : Ed. CdP; 2012. (JPIO).
53. Gaudy J.F, Bilweis C, Lazaroo B, Tilotta F. Incisions et sutures. 2007. (Mémento; vol. 1).
54. Bistouri stérile jetable [Internet]. Apotheca. [cité 28 nov 2018]. Disponible sur: <https://www.apotheca.info/products/bistouri-sterile-jetable>
55. Dym H, Ogle OE, Wettan HL. Atlas of minor oral surgery. Philadelphia : W.B. Saunders; 2001.
56. Bach C-A, Derbez R, Baujat B, Cordette-Auliac S, Chabolle F. Emphysème sous-cutané cervico-facial et médiastinal au cours d'une avulsion dentaire : à propos d'un cas. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2004;105(2):130-2.
57. Kün-Darbois JD, Paré A, Chemli H, Daher G, Breheret R. Crépitations cervicales après avulsion dentaire. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale*. 2014.
58. Société française de chirurgie orale. Recommandations pour la prise en charge des patients sous traitement anti-vitamines K en chirurgie bucco-dentaire. 2006. Rapport n°12.
59. Boukais H, Zerrouki W, Daïmellah F, Nebab A, Mohand-Said I. Techniques d'hémostase locale en chirurgie buccale pour les patients sous anticoagulants : étude prospective sur 800 actes. *Médecine Buccale Chir Buccale*. juill 2010;16(3):131-42.
60. UFSBD. Les bons conseils post opératoires. [Internet]. UFSBD. [cité 31 oct 2018]. Disponible sur: <https://www.ufsbd.fr/espace-public/fiches-patients>.
61. Société française de chirurgie orale. Conseils post opératoire - info patient [Internet]. [cité 31 oct 2018]. Disponible sur: <http://societechirorale.com/fr/sfco/info-du-patient#.W9nQKJNKhPY>
62. Lebrun M. Pédagogie et technologie : en marche vers « l'autrement ». *Pédagogie Médicale*. oct 2000;1(1):45-53.
63. L'Association for Dental Education in Europe (ADEE). Profil et compétences du futur odontologue européen [Internet]. 2009. Disponible sur: [www.adee.org](http://www.adee.org)

64. Bulletin de l'Enseignement supérieur de la Recherche et de l'Innovation n°20. Docteur en chirurgie dentaire [Internet]. 2013 mai [cité 10 sept 2018]. Rapport N° 20. Disponible sur: [//www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid20536/bulletin-officiel.html](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid20536/bulletin-officiel.html)
65. Ordre national des chirurgiens-dentistes. Référentiel métier et compétences du chirurgien-dentiste [Internet]. 2010 [cité 10 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/devenir-chirurgien-dentiste/formation-initiale.html>
66. Poumay M. Six leviers pour améliorer l'apprentissage des étudiants du supérieur. *Rev Int Pédagogie L'enseignement Supér.* 2014;30(30-1).
67. Kozanitis A, Chouinard R. Les facteurs d'influence de la participation verbale en classe des étudiants universitaires : une revue de la littérature. *Rev Int Pédagogie L'enseignement Supér* [Internet]. 17 avr 2009 [cité 7 sept 2018];25(25-1). Disponible sur: <http://journals.openedition.org/ripes/59>
68. Bédard D, Bécharde J-P. Innover dans l'enseignement supérieur: Préface de Françoise Cros. Presses Universitaires de France; 2015. 311 p.
69. Barrette C. Métarecherche sur les effets de l'intégration des TIC en pédagogie collégiale. *Rev Int Technol En Pédagogie Univ.* 2009;6(2-3):18.
70. Prat M. E-learning, réussir un projet : pédagogie, méthodes et outils de conception, déploiement, évaluation. Editions ENI; 2008. 266 p.
71. Moreau J-J, Caire F, Kalamarides M, Mireau É, Dauger F, Coignac M-J, et al. Campus numérique de neurochirurgie : mobiliser une discipline des sciences médicales autour d'un projet pédagogique fédérateur. *Presse Médicale.* 1 oct 2009;38(10):1425-33.
72. Rodgers TL, Mabley S, Garforth AA. Understanding student use of resources in "rich-media" courses. *Educ Chem Eng.* 1 juill 2017;20:22-31.
73. Van Zanten R, Somogyi S, Curro G. Purpose and preference in educational podcasting. *Br J Educ Technol.* 1 janv 2012;43(1):130-8.
74. Bollmeier SG, Wenger PJ, Forinash AB. Impact of Online Lecture-capture on Student Outcomes in a Therapeutics Course. *Am J Pharm Educ.* 1 sept 2010;74(7):127.
75. Giannakos MN, Chorianopoulos K, Chrisochoides N. Making sense of video analytics: Lessons learned from clickstream interactions, attitudes, and learning outcome in a video-assisted course. *Int Rev Res Open Distrib Learn* [Internet]. 20 janv 2015 [cité 10 sept 2018];16(1). Disponible sur: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1976>
76. Staccini P, Fieschi M, Beuscart R, Benchimol D. Formation médicale et technologies de l'information et de la communication. Springer Science & Business Media; 2002. 188 p.
77. Collège national des enseignants de chirurgie orale et de médecine orale [Internet]. [cité 10 sept 2018]. Disponible sur: <https://cneco.education/documents-pedagogiques/>

78. John B, Catherine T. Teaching For Quality Learning At University. McGraw-Hill Education (UK); 2011. 418 p.
79. Eppler MJ. A Comparison between Concept Maps, Mind Maps, Conceptual Diagrams, and Visual Metaphors as Complementary Tools for Knowledge Construction and Sharing. *Inf Vis.* 2006;5(3):202-10.
80. Buzan Tony, Buzan Barry. Mind map - Dessine-moi l'intelligence. Librairie Eyrolles; 2012. 228 p.
81. Lacroix A, Diserens C, Bonvin R, Burnand B, Genton B, Hofner M.-C. Penser la médecine communautaire s'apprend avec les pairs. *Pédagogie Médicale.* 2012;1353.
82. Novak JD. Concept mapping: A useful tool for science education. *J Res Sci Teach.* 1 déc 1990;27(10):937-49.
83. Bruillard E, Baron G-L. Computer-based concept mapping: a review of a cognitive tool for students. 2000.
84. Arruarte A, Calvo I, Elorriaga JA, Larrañaga M, Conde A. Collaborative and Multilingual Approach to Learn Database Topics Using Concept Maps. *Sci World J.* 2014;2014:1-8.
85. Ordre National des Chirurgiens dentiste. Secret professionnel [Internet]. 2010 [cité 12 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/chirurgiens-dentistes/securisez-votre-exercice/divers/secret-professionnel.html>

## Table des illustrations

<i>Figure 1</i> : Relation entre sinus et racines dentaires par ordre de fréquence (iconographie personnelle). .....	17
<i>Figure 2</i> : Rapport entre le sinus maxillaire et les racines dentaires. Radiographie panoramique (1 et 2). a : dent antrale, b : lésion apicale (iconographie personnelle). Photographie par voie endoscopique 3 : racine en contact avec la membrane du sinus (1). .....	18
<i>Figure 3</i> : Fracture de la tubérosité maxillaire. (A) analyse de l'anatomie du site.(5) (B) : fracture de la tubérosité sur 28, il est à noter la courbe importante de la racine disto-vestibulaire (iconographie personnelle). .....	19
<i>Figure 4</i> : Coupe sagittale avec mise en évidence de la relation étroite de l'artère palatine, de la tubérosité maxillaire et des dents postérieures, d'après la planche numéro 40 du Netter. (7) .....	20
<i>Figure 5</i> : Emergence du pédicule palatin (12). .....	21
<i>Figure 6</i> : Vue antérieure du maxillaire d'après la planche numéro 52 du Netter (7). .....	21
<i>Figure 7</i> : Fracture de l'os alvéolaire. (A) fracture de l'os alvéolaire per opératoire, (B) corticale vestibulaire fracturée, restant adhérent à la dent (5). .....	22
<i>Figure 8</i> : Innervation de la mandibule (15). .....	23
<i>Figure 9</i> : Le nerf mandibulaire et ses collatérales. (A) : partie postérieure de la mandibule, (B) : partie antérieure de la mandibule (16). .....	24
<i>Figure 10</i> : Relation intime entre nerf alvéolaire inférieur et troisième molaire mandibulaire (18). .....	25
<i>Figure 11</i> : Trajet de l'artère faciale (21). .....	26
<i>Figure 12</i> : Vue sagittale des différents segments de l'artère faciale en dissection (22). .....	27
<i>Figure 13</i> : Coupe histologique d'une deuxième prémolaire maxillaire présentant une courbure importante (31). .....	33
<i>Figure 14</i> : Coupe histologique d'une molaire mandibulaire présentant une courbure importante de la racine mésiale et une lésion carieuse (31). .....	34
<i>Figure 15</i> : Résorption dans la région apicale OA=os alvéolaire, P=tissu pulpaire, D=dentine (31). .....	35
<i>Figure 16</i> : Hypercémentose des racines mésiales et distales d'une deuxième molaire mandibulaire chez un patient atteint d'acromégalie(40) .....	37
<i>Figure 17</i> : Coupe histologique mésio-distale de la racine palatine d'une molaire maxillaire avec une hypercémentose associée à une résorption radiculaire (31). ....	38
<i>Figure 18</i> : Coupe histologique mésio-distale d'une hypercémentose apicale donnant une morphologie en "baguette de tambour" (31). .....	38
<i>Figure 19</i> : Effraction de la corticale vestibulaire faisant suite à une extraction (44). .....	39
<i>Figure 20</i> : Protocole opératoire (iconographie personnelle). .....	40
<i>Figure 21</i> : les cardiopathies à haut risque d'endocardite infectieuse (46). .....	41
<i>Figure 22</i> : Etapes de l'asepsie pré-opératoire du patient (iconographie personnelle) (51). .....	44
<i>Figure 23</i> : Différents bistouris et différentes lames bistouris (54). .....	45
<i>Figure 24</i> : Tracé d'incision intrasulculaire pour 45 et 46, V: vestibulaire et L: lingual (iconographie personnelle). .....	46
<i>Figure 25</i> : Tracé d'incision de décharge, (a) Bonne incision et respect de l'apport sanguin du lambeau. (b) Mauvais tracé incision ne permettant pas un apport sanguin satisfaisant au lambeau (33). .....	47
<i>Figure 26</i> : Matériel de décollement (iconographie personnelle). .....	48
<i>Figure 27</i> : Mise en charge du lambeau avec l'écarteur de Dautrey (iconographie personnelle). .....	48
<i>Figure 28</i> : Photographie de gauche : alvéolectomie d'une 45. A droite, schéma de	

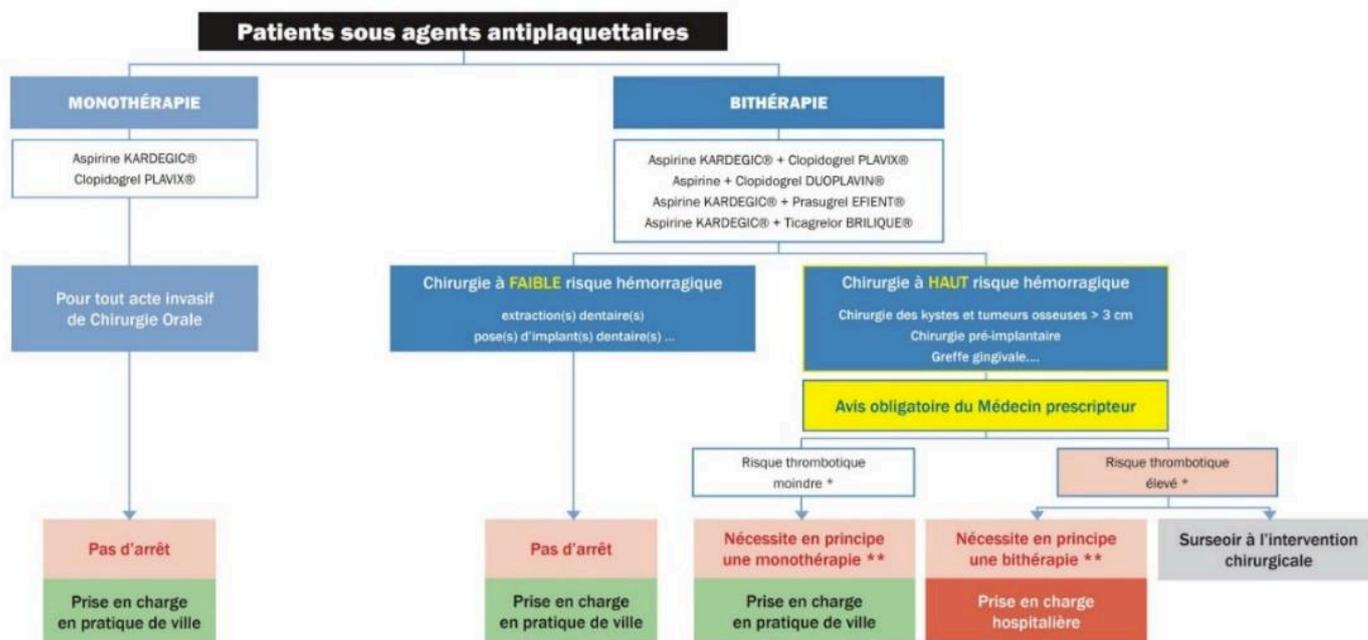
cette alvéolectomie, la zone rayée correspond à la rigole faite par la fraise (iconographie personnelle). .....	50
<i>Figure 29</i> : Schéma d'une luxation d'une 45 à l'aide d'un syndesmotome après une alvéolectomie permettant l'élévation de celle-ci (iconographie personnelle). .....	51
<i>Figure 30</i> : Trait de séparation mésio-linguale sur 46 (iconographie personnelle)....	53
<i>Figure 31</i> : Séparation corono-radicaire au maxillaire. A : tracé virtuel de séparation corono-radicaire (iconographie personnelle), B : schéma d'une séparation corono-radicaire maxillaire (iconographie personnelle), C photographie d'une 26 ankylosée, avulsion atraumatique pour une transplantation de la 28 (36). .....	53
<i>Figure 32</i> : Mise en place d'un syndesmotome droit pour séparation définitive de la 46 (iconographie personnelle). .....	54
<i>Figure 33</i> : A : Avulsion de la 46 après séparation corono-radicaire. B : avulsion de la 46 après séparation corono-radicaire. C : avulsion d'une 16 après séparation corono-radicaire (iconographie personnelle).....	54
<i>Figure 34</i> : Protocole d'hémostase lors d'avulsions chez un patient sous clopidogrel. (a) phase pré-opératoire, (b) avulsion, (c) oxycellulose intraalvéolaire, (d) suture en croix, (e) treillis d'oxycellulose imprégné de colles biologiques.(48).....	56
<i>Figure 35</i> : Protocole d'hémostase lors de l'avulsion de 27 et 28, chez un patient sous acénocoumarol (INR à 4,2). (a) situation pré-opératoire, (b) mise en place d'oxycellulose et suture, (c) gouttière de compression rebasage au silicone. (59) ...	57
<i>Figure 36</i> : Le matériel pour réaliser une suture (iconographie personnelle).....	58
<i>Figure 37</i> : Surjet passé faisant suite à l'extraction chirurgicale de 45 et 46 (iconographie personnelle). .....	59
<i>Figure 38</i> : Mémorisation moyenne (%) par rapport au temps de la vidéos (en minutes) (72).....	69
<i>Figure 39</i> : un modèle de conception E-learning. (iconographie personnelle).....	70
<i>Figure 40</i> : Exemple d'une carte heuristique sur le sujet de thèse (iconographie personnelle).....	72
<i>Figure 41</i> : Exemple d'une carte conceptuelle sur le thème des avulsions (iconographie personnelle). .....	73
<i>Figure 42</i> : Fiche pédagogique sous forme de mix map sur la technique de l'alvéolectomie (iconographie personnelle).....	75
<i>Figure 43</i> : Fiche pédagogique sous forme de mix map sur la technique des séparations corono-radicales au maxillaire et à la mandibule (iconographie personnelle).....	77
<i>Figure 44</i> : Prototypage d'une séquence pédagogique (iconographie personnelle). ...	82

## Table des tableaux

<i>Tableau 1</i> : Exemple de morphologie de l'incisive maxillaire et mandibulaire (28). ...	30
<i>Tableau 2</i> : Morphologie atypique de la canine maxillaire ou mandibulaire (iconographie personnelle). .....	31
<i>Tableau 3</i> : Morphologie atypique de la première prémolaire maxillaire (iconographie personnelle).....	32
<i>Tableau 4</i> : Recommandations de prescription d'antibioprophylaxie en fonction des actes bucco-dentaires invasifs (46). .....	41
<i>Tableau 5</i> : Schéma d'administration préconisés pour l'antibiothérapie prophylactique (46). .....	41
<i>Tableau 6</i> : Recommandations de prescription antibiothérapie en fonction des actes réalisés (46).....	42
<i>Tableau 7</i> : Les chirurgies à faible risque hémorragique et les moyens préventifs (47). .....	43
<i>Tableau 8</i> : Evaluation des risques hémorragique et conduite à tenir en fonction des actes (58).....	56
<i>Tableau 9</i> : Complications osseuses des avulsions chirurgicales (iconographie personnelle).....	60
<i>Tableau 10</i> : Gestion des complications nerveuses lors des avulsions chirurgicales (iconographie personnelle). .....	61
<i>Tableau 11</i> : Gestion des risques vasculaires et conduite à tenir (iconographie personnelle).....	62

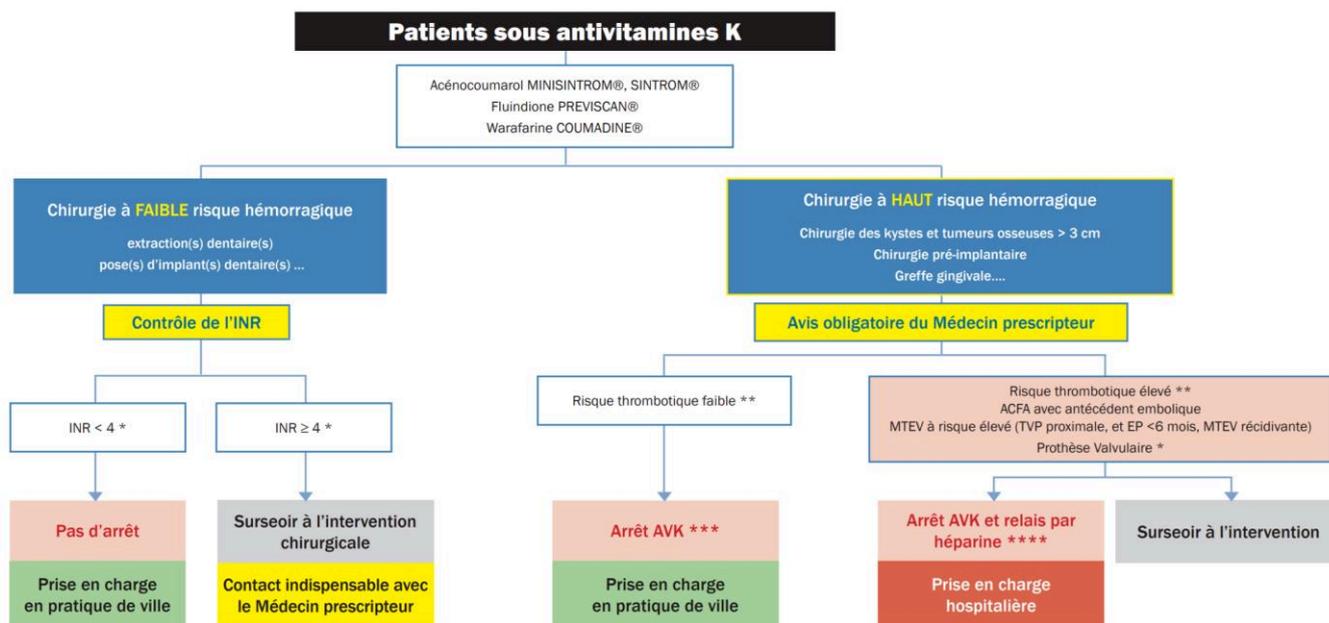
# Annexes

## Annexe 1 : Prise en charge des patients à risque hémorragique. (58)



\* Détermination du niveau de risque thrombotique site consultable : [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr), • Recommandations : Antiagregants-plaquettaires : prise en compte des risques thrombotiques et hémorragique pour les gestes percutanés chez le coronarien • (HAS novembre 2013).

\*\* Monothérapie : poursuivre la prescription d'aspirine, délai d'interruption: clopidogrel : 5 jours, prasugrel : 7 jours, ticagrelor 3 à 5 jours.



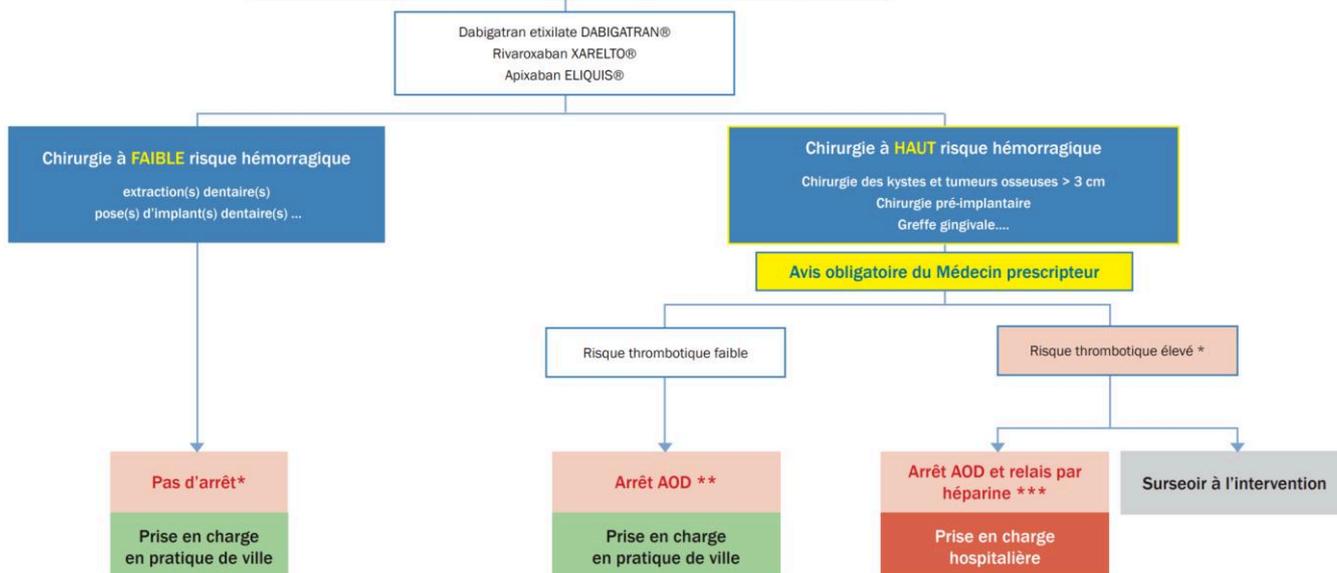
\* Chez les patients porteurs de prothèses valvulaires, la pose d'implant, la chirurgie pré-implantaires et parodontale sont contre-indiqués.

\*\* Détermination du niveau de risque thrombotique : site consultable : [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr) • Recommandations : Prise en charge des surdosages en antivitamines K, des situations à risque hémorragique et des accidents hémorragiques chez les patients traités par antivitamines K en ville et en milieu hospitalier • (GEHT, HAS avril 2008).

\*\*\* Arrêt AVK : arrêter l'AVK à 4 à 5 jours avant l'intervention, reprise de l'AVK le soir ou le lendemain de l'intervention, pratiquer un INR à 48h (HAS 2008)

\*\*\*\* Arrêt AVK et relais par héparine : à J-5 arrêt de l'AVK, à J-3 relais par HBPM (ou HNF) à dose curative, à J-1 dernière injection HPBM le matin, HNF le soir, à J0 intervention, à J+1 reprise AVK et héparine (à moduler en fonction du risque hémorragique), arrêt de l'héparine dès que l'INR cible est atteint.

## Patients sous anticoagulants oraux directs

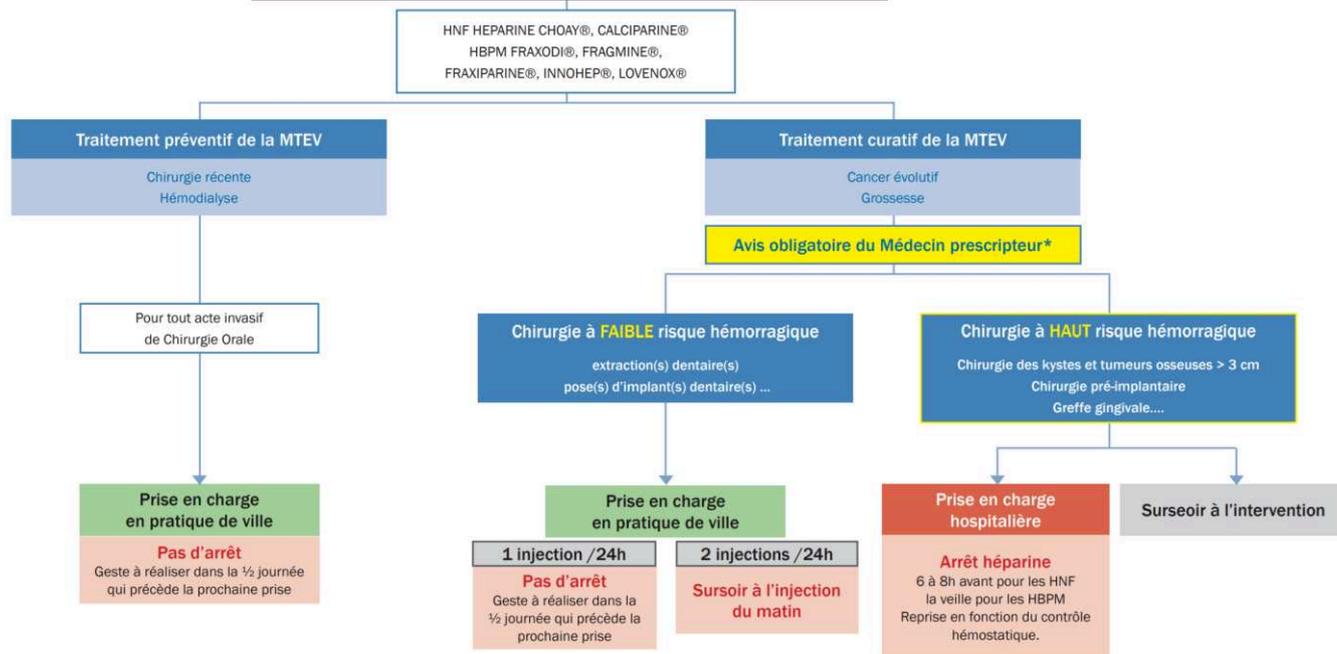


\* **Pas d'arrêt** : il importe de préciser l'âge, l'indication (schéma curatif ou prévention en chirurgie orthopédique), la dose, le nombre de prises par jour, l'heure de la dernière prise, geste à réaliser dans la demi-journée qui précède la prochaine prise

\*\* **Arrêt AOD** : arrêter l'AOD la veille et le jour de l'intervention (fenêtre thérapeutique de 48h).

\*\*\* **Arrêt AOD et relais par l'héparine** : arrêter l'AOD 5 jours avant l'intervention chirurgicale.

## Patients sous héparine



## Annexe 2 : Interactions médicamenteuses. (49)

Tableau II. Suite.  
Table II. Continued.

Dénomination commune internationale (indication)	Exemples de spécialités	Prescription de l'odontologiste	Type d'interaction : Pharmacocinétique (PK) Pharmacodynamique (PD) et conséquences pharmacologiques	Risque(s) engendré(s)	Symptomatologie clinique	Recommandations
Immunosuppresseurs : ciclosporine, everolimus, sirolimus	Sandimmun <sup>®</sup> , Neoral <sup>®</sup> , Certican <sup>®</sup> , Afinitor <sup>®</sup> , Votubia <sup>®</sup> , Rapamune <sup>®</sup> ,	Clarithromycine	PK : augmentation des taux des immunosuppresseurs	Augmentation de l'immunosuppression	Infections	Association DÉCONSEILLÉE. En cas d'association, contrôle strict de la fonction rénale, dosage des concentrations sanguines de l'immunosuppresseur et adaptation éventuelle de la posologie
	Prograf <sup>®</sup> , Modigraf <sup>®</sup> , Advagraf <sup>®</sup> , Adoport <sup>®</sup>	Josamycine				
Carbamazépine (antiépileptique)	Tegretol <sup>®</sup>	Clarithromycine	PK : augmentation des taux de carbamazépine. Diminution des taux de clarithromycine	Surdosage en carbamazépine	Somnolence, agitation, convulsions, coma, vision trouble, dyskinésie, hypothermie, dépression respiratoire, arythmie cardiaque, vomissements, anurie	Précaution d'emploi : réduction éventuelle de la posologie de la carbamazépine
Mizolastine(antihistaminique)	Mizolen <sup>®</sup>	Clarithromycine	PD : allongement du segment QT par les 2 classes (antihistaminiques et macrolides)	Allongement du segment QT Risque de torsades de pointes	Malaise, syncope	CONTRE-INDICATION
Ébastine (antihistaminique)	Kestin <sup>®</sup>	Clarithromycine				
Fésotérodine, toltérodine (médicaments de l'incontinence urinaire)	Toviaz <sup>®</sup> , Detrusitol <sup>®</sup>	Clarithromycine	PK : augmentation des taux de fésotérodine, de toltérodine		Hallucinations, convulsions	Association DÉCONSEILLÉE
Morphine sulfate (traitement de la douleur)	Actiskenan <sup>®</sup>	Codéine, dihydrocodéine, tramadol	PD : agissent tous sur les récepteurs opioïdes	Augmentation du risque de dépression du système nerveux central	Dépression respiratoire, sédation, confusion, ataxie	Association DÉCONSEILLÉE
Vaccins vivants atténués		Glucocorticoïdes (par voie générale)	PD : diminution de l'effet du vaccin	Diminution de l'immunité	Maladie vaccinale généralisée potentiellement mortelle	CONTRE-INDICATION : si posologie: 10 mg/j d'équivalent prednisone pendant plus de 2 semaines et pour les botus

**Tableau II. Suite.**  
*Table II. Continued.*

Dénomination commune internationale (indication)	Exemples de spécialités	Prescription de l'odontologiste	Type d'interaction : Pharmacocinétique (PK) Pharmacodynamique (PD) et conséquences pharmacologiques	Risque(s) engendré(s)	Symptomatologie clinique	Recommandations
Ticagrelor (antiagrégant plaquettaire)	Brilique®	Clarithromycine	PK : augmentation des taux de ticagrelor, avec baisse du taux de métabolite actif	Augmentation du risque hémorragique	Confusion (AVC potentiel) dyspnée (à explorer)	<b>CONTRE-INDICATION</b>
Méthotrexate (anticancéreux et traitement des maladies auto-immunes : polyarthrite rhumatoïde, spondylarthrite ankylosante)	Novatrex®, Imethi®	Amoxicilline  AINS (Ibuprofène, Fénoprofène, Acide tiaprofénique, etc.)	PK : diminution de l'élimination rénale du méthotrexate	Augmentation de la toxicité hématologique, néphrotoxique (AINS)	Anémie, thrombopénie, leucopénie, pancytopénie, infections, saignements, insuffisance rénale (AINS)	Association DÉCONSEILLÉE
IMAO : iproniazide, moclobémide (médicaments de la dépression)	Marsiliid®, Moclamine®	Tramadol	PD : synergie d'action	Addition des effets sérotoninergiques Risque accru de syndrome sérotoninergique	Diarrhée, sueurs, tremblements, confusion, voire coma	<b>CONTRE-INDICATION</b>
Rétinoïdes et vitamine A : acitrétine, alitrétinoïne, étrétinate, isotrétinoïne, trétinoïne, vitamine A > 10 000 UI/j (traitement du psoriasis, de l'eczéma chronique)	Soriatane®, Tocino® Curacone®, Contracne®, Acnetrait®, Procuta®	Cyclines : Doxycycline, etc.	PD : additivité d'effets indésirables	Risque accru d'hypertension intracrânienne	Céphalées, vomissements, troubles visuels, somnolence, coma	<b>CONTRE-INDICATION</b>
Disopyramide (antiarythmique cardiaque)	Rythmodan®	Clarithromycine  Azithromycine	PK : augmentation des taux de disopyramide PD : augmentation QT	Risque augmenté de torsades de pointes, augmentation QT, hypoglycémie sévère (pour l'azithromycine)	Malaise, syncope	Association DÉCONSEILLÉE
Pimozide (antipsychotique)	Orap®	Miconazole	PK : augmentation des taux de pimozide	Risque accru de torsades de pointes		<b>CONTRE-INDICATION</b>

**Tableau II.** Suite.  
Table II. Continued.

Dénomination commune internationale (indication)	Exemples de spécialités	Prescription de l'odontologiste	Type d'interaction : pharmacocinétique (PK) pharmacodynamique (PD) et conséquences pharmacologiques	Risque(s) engendré(s)	Symptomatologie clinique	Recommandations
Busulfan (agent anticancéreux)	Myleran®	Métronidazole	PK : augmentation des taux de busulfan	Augmentation des effets indésirables dose-dépendants type aplasie médullaire	Infections, élévation des transaminases et de la bilirubine	Association DÉCONSEILLÉE
Disulfirame (sevrage alcoolique)	Esperal®					
Sulfamides hypoglycémisants (diabète sucré)	Amarel® Daonil®, Diamiron®, Minidiab®, Glibenese®, Ozidia®, Glutril®, Glucidoral®	Miconazole	PK : augmentation des taux de sulfamides hypoglycémisants	Risque augmenté d'hypoglycémies	Sueurs, agitation, confusion, coma	CONTRE-INDICATION
		Clarithromycine				
Lithium (traitement de l'humeur et des psychoses)	Téralithe®	AINS (Ibuprofène, fénopropène, acide tiaprofénique, etc.)	PK : augmentation de la lithémie par diminution de l'excrétion rénale	Surdosage en lithium	Nausées, tremblements, soif, troubles de l'équilibre	Association DÉCONSEILLÉE
Avanafil (inhibiteurs de la phosphodiésterase de type 5, traitement de la dysfonction érectile)	Viagra® Spedra®	Clarithromycine	PK : augmentation des taux d'avanafil	Hypotension	Chutes, vertiges	CONTRE-INDICATION

## **Annexe 3 : Conseils post-opératoires pour le patient à risque hémorragique. (61)**



**Société Française de Chirurgie Orale**

### **Conseils post-opératoires**

Vous venez de bénéficier d'une intervention chirurgicale de la bouche ou des maxillaires.

1 - Suivez les prescriptions de l'ordonnance qui vous a été remise. Cependant, en cas d'éruption cutanée avec démangeaisons ou en cas d'apparition de brûlures d'estomac, mettez-vous en rapport avec nous afin de la modifier.

2 - Les saignements : il est fréquent qu'un petit saignement persiste pendant quelques heures à une nuit suivant l'intervention. Le traitement consiste à appliquer une compresse sur la zone de l'extraction et mordre sur celle-ci tant que le saignement ne s'est pas arrêté. Afin de ne pas évacuer le caillot sanguin qui s'est formé dans l'alvéole, les bains de bouche qui vous seront prescrits ne doivent pas être faits pendant les premières 48 heures suivant l'acte chirurgical.

3 - La douleur au niveau des zones opérées est plus fréquente en bas qu'en haut. Elle cède souvent avec des antalgiques et disparaît en quelques jours. Un traitement adapté sera prescrit à votre sortie par votre chirurgien. Des glaçons enrobés dans un linge (pas directement sur la peau) diminuent le gonflement et la douleur.

4 - Un œdème ou un hématome peuvent apparaître en regard de la zone opérée et augmenter durant les 72 premières heures. Ceci est normal ; ils peuvent prendre des proportions importantes selon les individus et le type d'opération. Le traitement et les vessies de glace permettront de réduire la douleur et l'importance de cette déformation.

5 - Une limitation de votre ouverture buccale peut exister pendant plusieurs jours. Celle-ci est due à l'hématome qui provoque une contracture musculaire ; ne forcez pas, elle cédera petit à petit.

6 - Des points ont pu être posés au niveau de votre gencive. Ils se résorberont spontanément en 3 semaines - un mois, mais s'ils persistent ou s'ils vous gênent, il vous sera possible de les faire retirer après 15 jours.

7 - Le brossage dentaire pourra être repris dès le lendemain de l'intervention, en évitant la zone opérée pendant 3 ou 4 jours. Après ce délai, vous pouvez nettoyer cette zone avec une brosse à dents souple, dite chirurgicale que vous trouverez en pharmacie.

En résumé, vous devez respecter un certain nombre de précautions pendant 48 heures :

- Ne pas faire de bains de bouche et ne pas cracher car cela favorise le saignement
- Privilégier une alimentation mixée
- Ne rien boire ou manger de chaud
- Dormir la tête surélevée
- Placer une vessie de glace sur la peau au niveau des zones opérées.

Information reçue le \_\_\_\_\_ et bien comprise.

Signature du patient

**En cas de problème, vous pouvez contacter : La clinique où vous avez été opéré.  
Le 15 dans les cas les plus graves,**

*Ce document est destiné à vous informer sur le maintien de votre traitement anticoagulant, ses avantages et ses risques. Nous vous recommandons de le lire attentivement.*

### **Quels sont les avantages du maintien de votre traitement anticoagulant ?**

La prise quotidienne de votre traitement anticoagulant limite le risque de récurrence d'un accident thromboembolique. Son arrêt, même pour quelques jours, en vue d'une extraction dentaire, ne peut donc se concevoir sans risque. Aussi, son maintien est justifié et préférable.

### **Quels sont les inconvénients et les risques associés à son maintien ?**

Le maintien de votre traitement anticoagulant augmente le risque de saignement post-opératoire. Celui-ci est facilement limité lors d'une extraction dentaire par l'utilisation de moyens locaux pour contrôler le saignement. En revanche, la pérennité du caillot dans le temps nécessite de votre part le respect de certaines précautions.

### **Quelles sont les mesures post-opératoires à respecter ?**

#### **IL FAUT :**

- Appliquer une poche de glace contre la région opérée, le plus tôt possible après l'opération le jour de l'intervention.
- Privilégier une alimentation molle et froide ou tiède durant la première semaine post-opératoire.
- Se brosser les dents normalement en évitant de toucher le site opératoire.

#### **IL NE FAUT PAS :**

- Fumer ou boire de l'alcool car cela retarde la cicatrisation.
- Boire ou manger chaud les premiers jours.
- Faire des bains de bouche antiseptiques le jour de l'intervention.
- Faire des bains de bouche antiseptiques pour arrêter un saignement.
- Passer la langue sur la plaie, aspirer ou cracher.

#### **NE VOUS INQUIETEZ PAS SI :**

- Vous observez les premiers jours des tâches de sang sur votre oreiller.
- Vous crachez les premiers jours de petites quantités de sang.
- Vous avez un « bleu », une ecchymose.
- Vous saignez : mordez sur une compresse stérile pendant 20 minutes. A renouveler si nécessaire.

#### **EN CAS DE SAIGNEMENT NON CONTROLABLE :**

- Vous devez nous contacter au numéro de téléphone suivant :  
.....
- En cas d'absence, n'hésitez pas à vous rendre au service des urgences de l'hôpital ou à consulter votre médecin traitant.

## Annexe 4 : Autorisation de captation et d'exploitation de photographies d'une personne

### AUTORISATION DE CAPTATION ET D'EXPLOITATION DE PHOTOGRAPHIES D'UNE PERSONNE

Je soussigné(e) \_\_\_\_\_  
demeurant \_\_\_\_\_

Autorisé à titre gracieux, Paul Pailieux à me photographier le 18/07/18 dans le service CHRU Lille dans le cadre de la réalisation de sa thèse, à utiliser mon image.

En conséquence de quoi, et conformément aux dispositions relatives au droit à l'image et aux droits de la personnalité, j'autorise Paul Pailieux à faire reproduire et communiquer au public les photographies effectuées dans le cadre du Projet.

Les photographies pourront être exploitées et utilisées dans le cadre des actions d'information et de communication de la faculté de chirurgie dentaire de Lille et dans le cadre de ses activités de valorisation des recherches, auprès des différents publics, ou être cédées à des tiers, sous toute forme et tous supports connus et inconnus à ce jour, dans le monde entier, sans aucune limitation, pour une durée de 10 ans, intégralement et par extraits, et notamment :

- lors de projections publiques,
- dans des expositions,
- par télédiffusion, par tous réseaux de transmission (en analogique ou numérique par voie hertzienne, par câble ou satellite)
- par tous réseaux de communication électronique, tels qu'Internet,
- dans des publications papier
- sur CD-Rom, DVD, Blu-Ray, clé USB,
- et plus généralement par tous moyens existants ou à venir.

Paul Pailieux s'interdit expressément de procéder à une exploitation des photographies et enregistrements susceptible de porter atteinte à la vie privée ou à la réputation, à la dignité ou à l'intégrité de ma personne.

Je garantis que je ne suis pas lié(e) par un contrat exclusif relatif à l'utilisation de mon image ou de mon nom.

Fait à Lille, le 18/07/18 en deux (2) exemplaires

Signature



## Annexe 5 : Autorisation de captation et d'exploitation de photographies d'une personne

### AUTORISATION DE CAPTATION ET D'EXPLOITATION DE PHOTOGRAPHIES D'UNE PERSONNE

Je soussigné(e)  
demeurant

Autorisé à être gracieux, Paul Pailleux à me photographier le 27/11/18 dans le service CH Douai dans le cadre de la réalisation de sa thèse, à utiliser mon image.

En conséquence de quoi et conformément aux dispositions relatives au droit à l'image et aux droits de la personnalité, j'autorise Paul Pailleux à fixer, reproduire et communiquer au public les photographies effectuées dans le cadre du Projet.

Les photographies pourront être exploitées et utilisées dans le cadre des actions d'information et de communication de la faculté de chirurgie dentaire de Lille et dans le cadre de ses activités de valorisation des recherches, auprès des différents publics, ou être cédée(s) à des tiers, sous toute forme et tous supports connus et inconnus à ce jour, dans le monde entier, sans aucune limitation, pour une durée de 10 ans, intégralement et par extraits, et notamment :

- lors de projections publiques,
- dans des expositions,
- par télédiffusion, par tous réseaux de transmission (en analogique ou numérique par voie hertzienne, par câble ou satellite)
- par tous réseaux de communication électronique, tels qu'Internet,
- dans des publications papier
- sur CD-Rom, DVD, Blu-Ray, clé USB,
- et plus généralement par tous moyens existants ou à venir

Paul Pailleux s'interdit expressément de procéder à une exploitation des photographies et enregistrements susceptible de porter atteinte à la vie privée ou à la réputation, à la dignité ou à l'intégrité de ma personne.

Je garantis que je ne suis pas lié(e) par un contrat exclusif relatif à l'utilisation de mon image ou de mon nom.

Fait à Dechy le 27/11/18 en deux (2) exemplaires

Signature



**Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille 2 : Année 2019 – N°:**

Guide pédagogique, DFGSO3 - avulsions chirurgicales : matériel, protocole, fiches et vidéos pédagogiques.

**PAILLEUX Paul.**- p. (104) : ill. (55) ; réf. (85).

**Domaines** : Chirurgie buccale

**Mots clés Rameau:** Chirurgie dentaire ; Dents-Extractions ; Etudes et enseignements (supérieurs) ; Guide pratique et mémentos ; Etudes et enseignement-Aides audiovisuelles.

**Mots clés FMeSH:** Extraction dentaire - méthode ; Alvéolectomie ; Films et vidéos pédagogiques ; Matériel d'enseignement ; Chirurgie stomatologique(spécialité).

**Mots clés libres:** séparation corono-radulaire ; avulsions chirurgicales ; chirurgie orale

Résumé de la thèse :

Les avulsions chirurgicales demandent la mise en place de techniques spécifiques telles que l'alvéolectomie et la séparation corono-radulaire dont le but est de gérer les avulsions dentaires complexes. Ces actes sont redoutés par l'étudiant lors de son entrée en clinique, dès la 4<sup>e</sup> année.

L'objectif de ce travail est de moderniser l'approche pédagogique des avulsions complexes. C'est par l'analyse pré-opératoire anatomique et morphologique du site opératoire que l'étudiant en chirurgie dentaire se doit de mettre en place des techniques chirurgicales afin de réussir les avulsions.

Afin de le préparer au mieux à ces situations, une analyse des nouvelles méthodes pédagogiques a été réalisée. Il en découle des supports pédagogiques tels que des fiches pédagogiques et des vidéos pédagogiques sur les différentes techniques chirurgicales.

L'ensemble de ces travaux a pour objectif d'être diffusés en complément des cours magistraux et sur des plateformes numériques de travail.

**JURY :**

**Président : Monsieur le Professeur Guillaume PENEL**

**Assesseurs : Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI**

**Madame le Docteur Amélie de BROUCKER**

**Monsieur le Docteur Fabien GRESSIER**