



HAL
open science

Anatomie et imagerie oro-faciale : support pédagogique destiné aux étudiants de deuxième cycle en odontologie

Jérémie Sellam

► To cite this version:

Jérémie Sellam. Anatomie et imagerie oro-faciale : support pédagogique destiné aux étudiants de deuxième cycle en odontologie. Chirurgie. 2019. dumas-02052687

HAL Id: dumas-02052687

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02052687>

Submitted on 28 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives | 4.0 International License

ACADEMIE d'AIX-MARSEILLE

Anatomie et imagerie oro-faciale : support pédagogique destiné aux étudiants de deuxième cycle en odontologie

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 22 janvier 2019

par

SELLAM Jérémie

né le 26 novembre 1987
à MARSEILLE

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président	: Monsieur le Professeur	J-D. ORTHLIEB
Asseseurs	: Monsieur le Professeur	M. RUQUET
	<u>Monsieur le Docteur</u>	<u>P. ROCHE-POGGI</u>
	Madame le Docteur	A. GIRAUDEAU

ACADEMIE d'AIX-MARSEILLE

Anatomie et imagerie oro-faciale : support pédagogique destiné aux étudiants de deuxième cycle en odontologie

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 22 janvier 2019

par

SELLAM Jérémie

né le 26 novembre 1987
à MARSEILLE

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président	: Monsieur le Professeur	J-D. ORTHLIEB
Asseseurs	: Monsieur le Professeur	M. RUQUET
	<u>Monsieur le Docteur</u>	<u>P. ROCHE-POGGI</u>
	Madame le Docteur	A. GIRAUDEAU

ADMINISTRATION

Mise à jour : octobre 2018

DOYENS HONORAIRES	Professeur	R. SANGIUOLO
	Professeur	H. ZATTARA
	Professeur	A. SALVADORI
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGE DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGE DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DEPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGES DE MISSION	Professeur	F. BUKIET
	Professeur	A. RASKIN
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS ET TECHNIQUES	Madame	K. LEONI
PROFESSEUR ÉMERITE	Professeur	O. HUE

LISTE DES ENSEIGNANTS

56^{ème} SECTION :
DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

56.01 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE ET ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

<i>Professeur</i>	C. TARDIEU *	<i>Assistant</i>	H. AL AZAWI
<i>Maître de Conférences</i>	D. BANDON	<i>Assistant</i>	V. MAGNAN
<i>Maître de Conférences</i>	I. BLANCHET		
<i>Maître de Conférences</i>	A. CAMOIN		
<i>Maître de Conférences</i>	A. CHAFAIE		

ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

<i>Maître de Conférences</i>	J. BOHAR	<i>Assistant</i>	I. CAMBON
<i>Maître de Conférences</i>	J. GAUBERT	<i>Assistant</i>	L. LEVY
<i>Maître de Conférences</i>	M. LE GALL *	<i>Assistant</i>	R. MATTERA
<i>Maître de Conférences</i>	C. PHILIP-ALLIEZ	<i>Assistant</i>	C. MITTLER
		<i>Assistant</i>	A. PATRIS-CHARRUET

56.02 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

<i>Professeur</i>	B. FOTI *	<i>Assistant</i>	A. PORTAL
<i>Professeur</i>	D. TARDIVO		

57^{ème} SECTION :
CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

57.01 CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

PARODONTOLOGIE

<i>Professeur</i>	V. MONNET-CORTI *	<i>Assistant</i>	A. BOYER
		<i>Assistant</i>	C. DUMAS
		<i>Assistant</i>	V. MOLL

CHIRURGIE BUCCALE – PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE - ANESTHÉSIOLOGIE – RÉANIMATION

<i>Maître de Conférences</i>	D. BELLONI	<i>Assistant</i>	E. QUINQUE
<i>Maître de Conférences</i>	F. CAMPANA		
<i>Maître de Conférences</i>	J. H. CATHERINE *		
<i>Maître de Conférences</i>	P. ROCHE-POGGI		

BIOLOGIE ORALE

<i>Maître de Conférences</i>	P. LAURENT	<i>Assistant</i>	C. LE FOURNIS
------------------------------	------------	------------------	---------------

65^{ÈME} SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE

<i>Professeur</i>	Imad ABOUT *		
	(Responsable de la Biologie orale)		

58^{ème} SECTION : REHABILITATION ORALE
--

58.01 RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

<i>Professeur</i>	F. BUKIET *	<i>Assistant</i>	B. BALLESTER
<i>Professeur</i>	H. TASSERY	<i>Assistant</i>	H. DE BELENET
<i>Maître de Conférences</i>	G. ABOUDHARAM	<i>Assistant</i>	A. DEVICTOR
<i>Maître de Conférences</i>	M. GUIVARC'H	<i>Assistant</i>	S. MANSOUR
<i>Maître de Conférences</i>	C. PIGNOLY	<i>Assistant</i>	L. MICHEL-ROLLET
<i>Maître de Conférences</i>	L. POMMEL		
<i>Maître de Conférences</i>	E. TERRER		

PROTHÈSE

<i>Professeur</i>	M. RUQUET *	<i>Assistant</i>	N. CHAUDESAYGUES
<i>Maître de Conférences</i>	G. LABORDE	<i>Assistant</i>	M. DODDS
<i>Maître de Conférences</i>	M. LAURENT	<i>Assistant</i>	A. FERDANI
<i>Maître de Conférences</i>	G. MAILLE	<i>Assistant</i>	C. MENSE
<i>Maître de Conférences</i>	B.E. PRECKEL	<i>Assistant</i>	A. REPETTO
<i>Maître de Conférences</i>	G. STEPHAN	<i>Assistant</i>	A. SETTE
<i>Maître de Conférences</i>	P. TAVITIAN	<i>Assistant</i>	F. SILVESTRI
<i>Maître de Conférences</i>	A. TOSELLO		
<i>Maître de Conférences</i>	R. LAN		
<i>associé</i>			

SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTOLOGIE, BIOMATERIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

<i>Professeur</i>	J. DEJOU	<i>Assistant</i>	M. JEANY
<i>Professeur</i>	J. D. ORTHLIEB *		
<i>Professeur</i>	A. RASKIN		
<i>Maître de Conférences</i>	T. GIRAUD		
<i>Maître de Conférences</i>	A. GIRAUDEAU		
<i>Maître de Conférences</i>	B. JACQUOT		
<i>Maître de Conférences</i>	J. P. RÉ		

* Responsable de la discipline

Remerciements,

A notre président du jury, Monsieur le **Professeur ORTHLIEB Jean-Daniel**,

Je vous remercie de l'honneur que vous nous avez fait d'avoir accepté de présider ce jury de thèse.

Nous admirons grandement vos compétences cliniques, votre disponibilité, ainsi que votre gentillesse envers nous tous.

Soyez assuré de notre gratitude et de nos meilleurs sentiments.

A Monsieur le **Professeur RUQUET Michel**,

Je suis honoré et je vous remercie très chaleureusement pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce jury.

Je vous remercie pour votre pédagogie, vos compétences cliniques, votre gentillesse et votre disponibilité ainsi que les nombreux conseils que vous avez pu me prodiguer au cours de ces années d'études.

Veillez trouver, à travers ce travail, l'expression de ma plus sincère admiration.

A notre Directeur de thèse, Monsieur le **Docteur ROCHE-POGGI Philippe**,

Je souhaite vous remercier très chaleureusement et avec la plus grande gratitude d'avoir accepté de diriger ce travail. Vous me faites l'honneur de présenter notre travail à ce jour, avec la réalisation du support pédagogique.

Vous m'avez guidé avec gentillesse et disponibilité dans la réalisation de cette thèse. Vous continuez à être disponible à l'extérieur avec mes patients au cabinet.

Je vous remercie pour vos précieux conseils, votre bonne humeur et les moments partagés au laboratoire d'anatomie. Vous êtes pour moi un exemple.

Je vous en suis très reconnaissant. Soyez assuré de ma plus grande estime à votre égard.

A Madame le **Docteur GIRAUDEAU Anne**,

Je vous remercie de l'honneur que vous nous faites de participer à ce jury de thèse.

Merci pour votre enseignement, écoute, sympathie et tout le temps que vous m'avez consacré pour apprendre l'occlusodontologie. J'ai pris un réel plaisir à travailler avec vous durant mes vacances cliniques.

Je vous en suis très reconnaissant.

A mes parents Hubert et Brigitte,

Si j'en suis arrivé là, c'est grâce à vous. Vous avez su m'encourager dans les études depuis ma plus tendre enfance et je n'ai pas de doute que c'est la clef de ma réussite. J'espère vous avoir rendu fier et je vous dédie cette thèse.

A ma femme Stéphanie, mon fils Eliel et ma fille Lital (et les prochains...),

Je me suis fiancé avec toi avant de débiter la PACES et malgré cette année difficile, nous avons réussi à nous marier juste après. Tu as sacrifié ton temps et tes études pour m'apporter toute l'aide et le soutien nécessaire à ma réussite ... notre réussite. Lorsqu'on me félicite pour mon parcours, je réponds systématiquement que « sans toi, je n'aurai jamais pu tenir et que tu es entièrement associée dans ce parcours ».

En vérité, ma plus belle réussite, c'est toi et les 2 magnifiques enfants que nous avons, les très nombreux moments partagés avec vous et les voyages que nous nous sommes permis malgré notre double situation d'étudiant.

Je t'aime ma tête ! ❤️❤️❤️

A ma sœur Samantha,

On a beau se taquiner, je t'aime ma sœur. Merci d'être une belle sœur adorable et une tata attentionnée.

A mon frère Adam,

Je te souhaite une réussite encore plus grande que moi. Je sais que tu en es largement capable ! Je t'aime mon frère.

A ma grand-mère Simone,

Je suis fier d'être le premier Docteur SELLAM de la famille. J'espère que de nombreux suivront.

A mon grand-père Salomon, mon grand-père Daniel et ma grand-mère Denise,

Je suis sûr que vous aurez été fier de moi.

A mes beaux-parents Aviram et Yvette,

Merci de m'avoir permis d'épouser votre fille, la confiance que vous m'avez témoignée et tout ce que vous faites pour nous. Vous êtes des beaux-parents exceptionnels sur qui on a toujours pu compter.

A Shany, Laurent et mes neveux Shirel et Lior,

Qu'on ait de nombreux autres bons moments à partager. Vous êtes une famille formidable.

A mon beau-frère Johan,

Mon beau-frère, je te souhaite toute la réussite pour cette PACES et dans ta vie en général.

A mes oncles et tantes SELLAM et ATTALI et leurs époux(ses) respectifs,

Merci pour tous ces moments partagés.

A ma tante Joëlle et mon oncle Shmouel,

Merci pour votre soutien. On a aimé vous voir ces vacances en Israël et j'espère qu'on aura l'occasion de se revoir plus souvent.

A Kevin, mon meilleur ami depuis ma plus tendre enfance,

J'espère que tu arrives à réaliser tout ce que tu désires : tu es un bosseur. On s'est beaucoup éloigné mais sache que tu pourras toujours compter sur moi peu importe le nombre des années...

A mes proches amis (et membre du cercle d'étude « Torah, Torah pas ») :

- **Jonathan K. et Noémie** : Je vous souhaite un bel accouchement et d'autres qui suivront.
- **Rémi G. et Déborah** : Amis et maintenant voisins, quel plaisir !
- **Yohann M.** : la force® ne dépend pas de la voiture mais du conducteur ;p
- **David B. et Meira** : Il n'y aura pas de gâteaux Zemmour !
- **Alain A. et Laetitia** : Un grand amour sommeil en toi je n'en doute pas ^^
- **Yohan B. et Sarah** : C'est toujours un plaisir de discuter avec toi.
- **Avraham O. et Sarah** : Tu es le ciment qui nous lie chaque mercredi soir. J'espère que nous continuerons longtemps. Merci à ta tzadeket de femme de nous accorder de ton temps !

Au S-Club, S-Crocs, Village People et nouvellement confrères : Sadey, Siahou, Smadja, Sroussi, Matrullo, Tatane :

Sans vous, l'ambiance aurait été complètement différente. J'espère qu'on restera aussi proche après la faculté que pendant. Je vous adore !

A Netanel et Aurilia,

Mon frerot, quel plaisir de bosser avec toi ! Vous êtes un couple exceptionnel. On vous adore !

A Fabien,

Merci pour toute l'aide que tu me donnes au cabinet. Tu es une personne formidable !

A Baruch B. et ma communauté du BH 5^{ème} (Jérémy T, Grégory S, Ary et Jason B, Jérôme L, Yoav D, Yves A, Léon C, Charly H, Claude D et les autres...) :

J'ai pu voir notre communauté grandir au fil des années et c'est grâce à toi Baruch. Tu es venu me chercher directement à ma porte et je t'en remercie. Le seul regret de mon déménagement est de m'éloigner de vous. J'espère qu'on continuera à se voir aussi souvent.

A Joël et Jean-Jacques,

Prosecteurs de la Faculté de Médecine, merci pour vos compétences et la disponibilité que vous avez su avoir à nos égards.

A ma promotion 2012/2018,

Nous avons parcouru ces études ensemble et je garderai les meilleurs souvenirs de vous !

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
1 Le Programme d'Anatomie Oro-Faciale	2
1.1 Le 1 ^{er} Cycle : Objectifs et Programmes	2
1.1.1 PACES	2
1.1.2 DFGSO2.....	2
1.1.3 DFGSO3.....	3
1.2 Le 2 nd Cycle : Objectifs et Programmes	3
1.3 Types d'Enseignements.....	4
1.4 Les Supports	5
1.5 Les Autres Facultés	7
1.5.1 Université de Rennes.....	7
1.5.2 Université de Lille.....	7
1.5.3 Université de Nancy	7
1.5.4 Conclusion	8
2 Le Programme d'Imagerie Oro-Faciale	9
2.1 Le 1 ^{er} Cycle : Objectifs et Programmes	9
2.1.1 DFGSO2.....	9
2.1.2 DFGSO3.....	9
2.2 Le 2 nd Cycle : Objectifs et Programmes	10
2.2.1 DFASO4.....	10
2.2.2 DFASO5.....	10
2.3 Types d'Enseignements.....	11
2.4 Les Supports	12
2.5 Les Autres Facultés	12
2.5.1 Université de Rennes.....	12
2.5.2 Université de Nancy	12
2.5.3 Conclusion	13
3 Analyse Critique des Supports Pédagogiques.....	14
3.1 Avantages et Inconvénients	14
3.2 Combiner Anatomie et Radiologie.....	14
4 Proposition d'un Support Pédagogique	15
4.1 Objectifs	15

4.2	Les Démarches effectuées et les difficultés rencontrées	15
4.3	Le Support Pédagogique : Coupes Anatomiques / Imagerie	17
4.3.1	Anatomie du tiers inférieure de la face	17
4.3.1.1	La Mandibule.....	18
4.3.1.2	Le Maxillaire	20
4.3.2	Coupes Sagittales Mandibulaires	22
4.3.2.1	Coupe sagittale médiane passant par 31 (plan de coupe A).....	23
4.3.2.2	Coupe para-sagittale passant entre 32 et 33 (plan de coupe B).....	24
4.3.2.3	Coupe para-sagittale passant entre 35 et 36 (plan de coupe E).....	25
4.3.2.4	Coupe para-sagittale passant au milieu de 36 (plan de coupe F).....	26
4.3.2.5	Coupe para-sagittale passant entre 36 et 37 (plan de coupe G).....	27
4.3.3	Coupes Axiales Mandibulaires	28
4.3.3.1	Coupe axiale passant par la base de la parotide et l'apex des dents.....	29
4.3.3.2	Coupe axiale passant par la base de la parotide et l'apex des dents.....	30
4.3.3.3	Coupe axiale passant par l'angle formé par le ramus et le corps de la mandibule..	31
4.3.3.4	Coupe axiale passant par l'angle formé par le ramus et le corps mandibulaire	32
4.3.4	Coupes Sagittales Maxillaires	33
4.3.4.1	Coupe sagittale médiane passant par le milieu inter-incisif (plan de coupe A)	34
4.3.4.2	Coupe para-sagittale passant entre 16 et 17 (Plan de coupe G).....	35
4.3.5	Coupes Axiales Maxillaires	36
4.3.5.1	Coupe axiale passant au niveau des couronnes maxillaires (plan de coupe B)	37
4.3.5.2	Coupe axiale passant par l'incisure mandibulaire (plan de coupe C).....	38
4.3.5.3	Vue du méat inférieur du sinus maxillaire gauche.....	39
	Conclusion.....	40
	ANNEXES.....	a
	ANNEXE 1 : Programmes d'Anatomie Oro-Faciale à la faculté d'Odontologie de Aix-Marseille Université.....	b
	ANNEXE 2 : Programmes d'Imagerie Oro-Faciale à la faculté d'Odontologie d'Aix-Marseille Université.....	d
	ANNEXE 3 : Vascularisation artérielle de la cavité buccale	f
	ANNEXE 4 : Vascularisation veineuse de la cavité buccale.....	f
	TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	i
	FIGURES	i
	TABLEAUX.....	ii
	BIBLIOGRAPHIE	l

Introduction

Le cursus en sciences odontologiques, en France, sanctionnant au diplôme d'état de chirurgie dentaire, se divise en trois cycles. Le 1^{er} et 2nd cycle vont permettre d'acquérir les connaissances, respectivement, générales du sujet sain et approfondi chez le sujet pathologique. Le dernier cycle étant dédié principalement à la soutenance de la thèse.

Tout le but de l'enseignement consiste à transmettre les connaissances nécessaires à l'acquisition de compétences pour la pratique future de l'étudiant. Cependant, par cette distinction de l'apprentissage entre le sujet sain et malade, l'étude de certaines matières sont séparées dans le temps de quelques années bien qu'elles soient totalement complémentaires.

Ainsi, l'anatomie oro-faciale est enseignée sur les structures saines au cours du 1^{er} cycle, alors que son application avec l'imagerie sur les structures pathologiques, s'étudie bien plus tard en 2nd cycle. Durant ce laps de temps de deux à trois ans, les connaissances acquises en anatomie sont partiellement oubliées. Pour l'étudiant, cela se traduit par des lacunes qui vont être responsables de difficultés lors de l'analyse radiologique dans les années suivantes.

Ce constat a déjà été décrit dans la littérature en 1927(1) où il a été proposé un programme qui intégrerait l'imagerie médicale à l'apprentissage de l'anatomie. Avec l'amélioration des appareils de radiographie, ce concept a commencé à se mettre en place dans le monde par plusieurs facultés de médecine. De nombreux articles (*Chowdhury et al., 2008(2); Dettmer et al., 2010(3); Ahmed et al., 2011(4); Bohl et al., 2011(5); Griksaitis et al., 2012(6); Phillips et al., 2012a(7),b(8); Arya et al., 2013(9)*) ont fait valoir les bénéfices apportés aux étudiants dans leurs apprentissages et ont pu démontrer l'efficacité de ce procédé par rapport à la méthode traditionnelle. Il a pu être mis en évidence une amélioration dans la compréhension anatomique et radiologique ainsi qu'un plus grand intérêt de la part des étudiants pour ces deux matières.(3)

La radiologie étant un outil de diagnostic essentiel de la profession du chirurgien-dentiste, il semble logique de l'intégrer, dès le début, à l'éducation de l'anatomie d'une part pour familiariser l'étudiant avec les vues radiographiques mais aussi pour améliorer ses connaissances anatomiques et l'analyse des pathologies.

Nous verrons dans une première partie l'enseignement dispensé sur l'anatomie au cours du 1^{er} cycle. Dans une seconde partie, nous verrons le programme de l'imagerie oro-faciale lors du 2nd cycle et ses objectifs. Puis nous ferons une analyse critique sur les supports pédagogiques existants. Enfin, nous proposerons un support pédagogique à l'usage des étudiants de 2nd cycle confrontant des coupes anatomiques réalisés au laboratoire d'anatomie et des coupes d'imageries obtenues au Scanner ou Cone-Beam.

1 Le Programme d'Anatomie Oro-Faciale

Nous allons décrire le programme d'Anatomie Oro-Faciale dispensé au sein de la *Faculté d'Odontologie d'Aix-Marseille Université* ainsi que les types d'enseignements et les supports disponibles aux étudiants. Puis nous résumerons les différences d'enseignements et de programmes dans certaines autres facultés françaises.

1.1 Le 1^{er} Cycle : Objectifs et Programmes

La très grande majorité du programme d'Anatomie Oro-Faciale est enseigné au cours du 1^{er} cycle. On peut observer, sur l'ensemble du cursus, que l'objectif principal est de connaître les caractéristiques anatomiques normales de la sphère oro-faciale. A la fin de ce cycle, l'étudiant devra être capable de décrire en détail les structures étudiées et de les situer au sein de son ensemble structurel et fonctionnel, de sa région anatomique et du reste du corps. Le programme est détaillé en Annexe 1 (page b).

1.1.1 PACES

Au cours de cette année, l'anatomie est enseignée de manière très générale et va présenter essentiellement les bases.

Durant le 1^{er} quadrimestre, l'**UE 5** (Organisation des appareils et des systèmes : Aspects morphologiques et fonctionnels) développera quelques notions très simplifiées de l'appareil oro-faciale sur 4 heures de cours magistraux.

Puis au 2nd quadrimestre, l'**UE spécifique 12** (Anatomie tête et cou, Croissance et Développement morpho-facial) est consacré entièrement à l'anatomie de la tête et du cou (28 heures de cours magistraux).

1.1.2 DFGSO2

Durant cette 2nd année, on retrouve 4 unités d'enseignements consacrées à l'anatomie. Le programme est centré sur les grandes structures de la sphère oro-faciale du sujet sain.

L'**UE 202-1** (Anatomie Cervico-Céphalique Théorique) comprend 16 heures de cours magistraux sur la description des différents organes. Les différents objectifs sont les suivants :

- Apprentissage de l'anatomie osseuse avec repérage des points d'infiltration en anesthésie.
- Enseignement des bases neuro-anatomiques et physiologiques qui régissent les fonctions sensori-motrices oro-faciales.
- Initiation à l'occlusodontologie avec l'enseignement anatomique et physiologique des rapports dento-dentaires inter-arcades et la biomécanique des articulations temporo-mandibulaires.
- Intégration de l'occlusion dentaire dans la posture mandibulaire et la posture céphalique

L'UE 202-2 (Anatomie Cervico-Céphalique Pratique) comprend un volume de 6 heures de travaux pratiques durant lesquelles des séances de dissection anatomiques sont réalisées par le professeur devant un petit groupe d'étudiants au laboratoire d'anatomie. Les travaux pratiques vont permettre la mise en évidence topographique de la parotide et du nerf facial ; de la région carotidienne ; et de la région submandibulaire, sublinguale et le plancher oral.

L'UE 202-6 et 202-7 (Anatomie Dentaire Théorique et Anatomie Dentaire Pratique) comprend un volume de 24 heures de cours magistraux avec présence obligatoire. Il est destiné à :

- Connaître les caractéristiques anatomiques « académiques » des différentes dents, la terminologie adaptée, identifier les traits d'arcade, les traits des types dentaires, des classes dentaires, comprendre les généralités des rôles fonctionnels des différentes unités dentaires et les principes architecturaux globaux de l'organisation des arcades dentaires humaines.
- Savoir identifier les dents humaines (temporaires et permanentes)
- Savoir dessiner chaque unité dentaire dans ses proportions académiques, et reproduire par le dessin une dent naturelle en respectant avec précision ses formes et ses dimensions.

L'UE 202-8 (Anatomie Dentaire Pratique : Identification Dentaire) comprend un volume de 5 heures d'études dirigées, en petit groupe de 10 étudiants, consacré à la manipulation de dents humaines permanentes et lactéales dans le but de reconnaître et nommer, chacune des 32 dents permanentes et les 20 dents lactéales. Cela servira à monter les fantômes pour les travaux pratiques réalisés sur dents naturelles (endodontie...) ; à savoir où, et dans quel sens, réimplanter correctement une dent en cas de luxations avulsives ; à perfectionner les notions de morphologie dentaire nécessaires à la reconstitution des dents cariées, absentes ou fracturées

1.1.3 DFGSO3

C'est en 3^{ème} année que l'enseignement s'oriente vers le sujet pathologique sous la forme d'une seule unité d'enseignement.

L'UE 301-2 (Anatomie-Pathologie) comprend un volume de 16 heures de cours magistraux. A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de comprendre, d'une part, les lésions élémentaires qui régissent le développement des principales pathologies et, d'autre part, les notions d'histopathologie qui concernent les lésions bucco-dentaires (tel que les tumeurs ou kystes osseux) et cutanées les plus fréquentes.

1.2 Le 2nd Cycle : Objectifs et Programmes

Aucun cours d'anatomie n'est réalisé durant ce cycle à la *Faculté d'Odontologie d'Aix-Marseille Université*.

1.3 Types d'Enseignements

Les deux premières années (PACES et DFGSO2) sont consacrées au sujet sain tandis que la troisième année (DFGSO3) concerne le sujet pathologique. L'enseignement se présente sous forme de cours magistraux (CM), travaux pratiques (TP) et études dirigées (ED). On observe que 89% de l'enseignement se déroule sous forme de CM (figure 1).

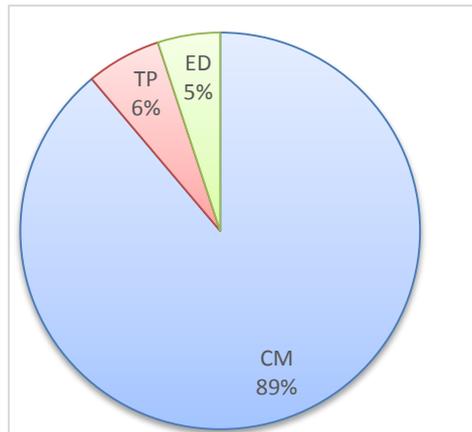


Figure 1 : Pourcentage Comparatifs en fonction du Type d'Enseignement en Anatomie Oro-Faciale toutes années confondues

Sur l'ensemble du 1^{er} cycle, on peut observer que les CM concernent la plus grande partie de l'enseignement et représentent un total de 88 heures en classe entière et réparties en séance de 2 heures. Les TP sont réalisés par le professeur devant un petit groupe d'étudiants (environ une vingtaine) et représentent un total de 5 heures. Les ED sont aussi réalisées en petit groupe d'étudiants et représentent un volume total de 5 heures.

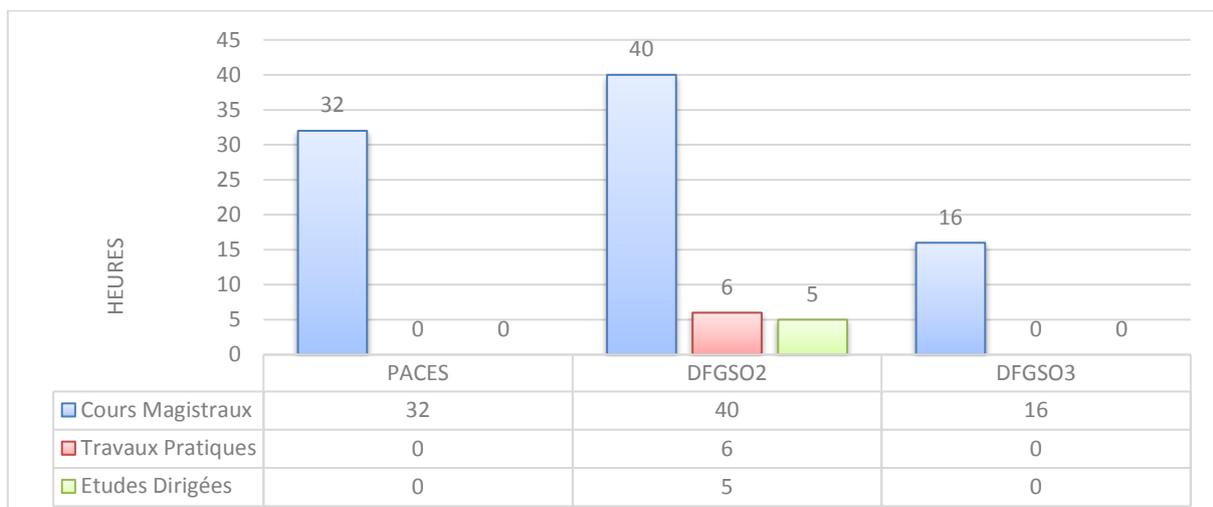


Tableau 1 : Distribution Horaire Comparatifs en fonction du Type d'Enseignement en Anatomie Oro-Faciale

1.4 Les Supports

Les supports proposés peuvent être très variés selon l'enseignant et la matière enseignée. Afin de faciliter la diffusion, la quasi-totalité des ressources disponibles sont déposées sur une plateforme numérique et sont accessibles en ligne à l'aide d'un compte étudiant.

L'ENT (Environnement Numérique de Travail) est le portail d'AMU (Aix-Marseille Université). Tous les personnels et enseignants d'AMU y ont accès. C'est un portail (figure 2) accessible à partir de n'importe quel ordinateur connecté à Internet, et permettant aux utilisateurs un accès à tous les outils numériques proposés par l'Université grâce à une adresse unique : <http://ent.univ-amu.fr>

The screenshot displays the ENT (Environnement Numérique de Travail) portal for Aix-Marseille University. At the top, the user is identified as James BOND. The interface includes a search bar, a navigation menu on the left, and several sections of application tiles. The 'MES OUTILS DE BASE' section contains tiles for 'Mon dossier étudiant', 'Ma messagerie' (5 MAILLS NONS LUS), 'Mon emploi du temps (ADE)', 'AMeTICE', 'BU', and 'Mon certificat de scolarité'. The 'MES FAVORIS' section is currently empty, with a prompt: 'Glissez/Déplacez les applications depuis le Menu ou depuis mes plus fréquentés'. The 'MES PLUS FRÉQUENTÉS' section contains tiles for 'Mon profil SESAME', 'Inscriptions pédagogiques (IP)', 'Documentation Utilisateur (DUD)', 'Mes notes', 'Choix des filières de médecine', 'AMUpod', 'UNT', and 'Pièces justificatives'. The footer contains 'MENTIONS LÉGALES' and 'ENVIRONNEMENT NUMÉRIQUE DE TRAVAIL'.

Figure 2 : ENT (Environnement Numérique de Travail) d'AMU

Le service **AMeTICE** (Aix Marseille Enseignement avec les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement) est la plateforme pédagogique d'AMU accessible à partir de l'ENT, onglet Pédagogie. Les enseignants peuvent y ouvrir des espaces de cours. Chaque enseignant définit les modalités d'apprentissage de son cours ainsi que sa présentation globale. Basée sur le logiciel libre **Moodle**, elle permet de très nombreuses fonctionnalités, notamment pour le suivi et l'accompagnement des étudiants, avec des activités et une évaluation en ligne.



Figure 3 : AMeTICE (Aix Marseille Enseignement avec les TICE)

Certains enseignants enrichissent leurs cours en présentiel par des ressources en ligne et des activités en fonction de leurs objectifs pédagogiques, qui peuvent être de plusieurs types :

- **Cours à télécharger** : notamment celui ayant servi à faire le CM (format PDF, PowerPoint...)
- **Cours organisés** avec des ressources et des activités d'apprentissage (type polycop).
- **Documents** à télécharger, à lire, à écouter, ou à visionner.
- **Bibliographie** : Lectures conseillées, Articles scientifiques, Livres...
- **Webographie** : Sites sélectionnés par l'enseignant.
- Mettre en pratique l'apprentissage grâce à des **activités diverses**.
- **Espace de communication et d'échanges** sur le cours : en direct, grâce à l'outil discussion, l'enseignant ou entre étudiants ; mais aussi de manière asynchrone, grâce aux forums, avec l'enseignant mais aussi entre étudiants.
- **Recevoir de l'information** grâce aux annonces publiées par vos enseignants.
- Travailler en groupe grâce notamment au **wiki**
- Un **espace d'auto-évaluation et d'évaluation** : Exercices, Tests en ligne, Contrôle continu, Dépôt de devoirs en ligne...

1.5 Les Autres Facultés

Il existe 16 UFR (Unités de Formations et de Recherches) d'odontologie rattachées aux universités et réparties sur l'ensemble du territoire français. Le programme d'Anatomie Oro-Faciale de chaque UFR est parfois disponible sur le site de l'université correspondante. Nous allons présenter le programme de l'UFR de Rennes, Lille et Nancy en nous basant sur les informations disponibles sur ces sites.

1.5.1 Université de Rennes

Le programme d'anatomie Oro-Faciale de l'UFR d'odontologie de Rennes est disponible sur le site de l'Université de Rennes 1 à l'adresse suivante : <https://odonto.univ-rennes1.fr>

L'enseignement est présent exclusivement au 1^{er} cycle :

- Au cours de la 2^{ème} année : 30 heures d'**Anatomie Cervico-Faciale** (24 heures de CM + 6 heures de TD) et 32 heures d'**Anatomie Dentaire** (6 heures de TD + 26 heures de TP).
- Au cours de la 3^{ème} année : 27 heures d'**Anatomie Pathologique** (12 heures de CM + 15 heures de TP).

1.5.2 Université de Lille

Le programme d'anatomie Oro-Faciale de l'UFR d'odontologie de Lille est disponible sur le site de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille à l'adresse suivante : <http://chirdent.univ-lille2.fr>

L'enseignement de l'**Anatomie Cervico-Céphalique** comprend 32 heures de TP en laboratoire d'anatomie au cours de la 2nd année.

1.5.3 Université de Nancy

Le programme d'anatomie Oro-Faciale de l'UFR d'odontologie de Nancy est disponible sur le site de l'Université de Lorraine à l'adresse suivante : <http://www.odonto.uhp-nancy.fr>

L'enseignement comprend 36 heures d'**Anatomie Cervico-Céphalique** dont 24 heures de CM et 12 heures d'ED au cours de la 2nd année.

1.5.4 Conclusion

Le programme d'Anatomie Oro-Faciale de l'UFR de Rennes et de l'UFR de Marseille est très semblable. Le volume horaire est d'environ 60 heures réparties de manière équitable entre la 2nd et 3^{ème} année. L'UFR de Lille et l'UFR de Nancy consacre un volume horaire réduit de moitié et uniquement au cours de la 2nd année. En admettant que les informations disponibles sur les sites de chaque UFR sont correctes et complètes, on peut voir que le temps consacré à cet enseignement est assez pauvre et se limite strictement au 1^{ère} cycle d'étude.

L'acquisition des connaissances en anatomie cervico-céphalique pour l'étudiant en odontologie débute dès sa première année (PACES : Première Année Commune des Etudes de Santé). Les enseignements d'anatomie cervico-céphalique sont dispensés au 1^{er} cycle. Au-delà, des rappels anatomiques sont traités dans le cadre d'autres disciplines telles que la chirurgie buccale, la médecine buccale ou la prothèse. L'étudiant se retrouve avec de nombreuses informations apprises durant ses premières années d'études, qui ne pourront être appliquées qu'à partir de la 4^{ème} année lorsque sa formation clinique débute.

Durant ce laps de temps de deux à trois ans, les connaissances acquises en anatomie sont partiellement oubliées. Pour l'étudiant, cela se traduit par des lacunes qui vont être responsable de difficulté lors de l'analyse radiologique dans les années suivantes.

Il est donc nécessaire de trouver des méthodes pour améliorer l'acquisition des connaissances sur le long terme, faire prendre conscience de l'importance de revoir cette matière lors du passage en clinique et tout au long de la vie professionnelle.

2 Le Programme d'Imagerie Oro-Faciale

De manière similaire au 1^{er} chapitre, nous allons décrire le programme d'Imagerie Oro-Faciale dispensé au sein de la Faculté d'Odontologie d'Aix-Marseille Université ainsi que les types d'enseignements et les supports disponibles aux étudiants. Puis nous résumerons les différences d'enseignements et de programmes dans certaines autres facultés françaises.

2.1 Le 1^{er} Cycle : Objectifs et Programmes

Le programme d'imagerie oro-faciale couvre tout le cursus des études d'odontologie. Cependant, on distingue une partie très théorique et une partie plus ciblée à la pratique quotidienne correspondant respectivement au 1^{er} cycle et au 2nd cycle. Le programme est détaillé en Annexe 2 (page d).

Au cours du 1^{er} cycle, l'objectif du programme repose sur :

- Rappels des propriétés biophysiques et moléculaires des radiations ionisantes – Rayons X – Connaissance des principes biophysiques et technologiques des techniques radiologiques conventionnelles et non - conventionnelles.
- Sensibilisation à la radioprotection : Risques biologiques et connaissance des doses utilisées

2.1.1 DFGSO2

Au cours de cette année, on retrouve une seule unité d'enseignement.

L'**UE 206-1** (Imagerie Médicale Théorique) comprend un volume de 14 heures d'études dirigées en demi-classe, qui permettront à l'étudiant d'établir un premier contact avec les techniques d'imageries les plus utilisées en dentisterie. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra connaître l'intérêt de l'imagerie en Odontologie ; les différentes techniques d'imagerie en Odontologie et acquérir des bases essentielles en imagerie chez un patient sain.

2.1.2 DFGSO3

On ne retrouve pas d'enseignement dédié exclusivement à l'imagerie oro-faciale mais un seul cours dans une matière pluridisciplinaire.

L'**UE 306-6** (Pratique Pluridisciplinaire) comprend 2 heures de travaux pratiques en demi-groupe sur l'interprétation des radiographies panoramiques dentaires. L'étudiant devra connaître les éléments principaux d'interprétation de radiographies panoramiques dentaires.

2.2 Le 2nd Cycle : Objectifs et Programmes

Au cours du 2nd cycle, le programme répond pleinement à la profession. Son objectif est l'apprentissage pratique de l'anatomie radiologique pour les différents clichés de l'imagerie conventionnelle

2.2.1 DFASO4

Au cours de cette année, on retrouve une unité d'enseignement dont le contenu dépendra en partie d'analyse radiographique (UE 408-2) et quelques cours dont l'apprentissage nécessite des clichés d'imagerie.

L'**UE 406-1** (Médecine et Chirurgie Orale) comprend un volume de 2 heures d'études dirigées en demi-groupe, sur lésions osseuses des maxillaires. L'objectif sera de savoir dépister les cancers ; diagnostiquer et prendre en charge des pathologies de la cavité orale.

L'**UE 408-2** (Décision Thérapeutique) comprend un volume de 12 heures d'études dirigées réparties en 6 séances avec mise en place de cas iconographiés sous forme de radiographie et/ou photographie. L'objectif de cet enseignement sera :

- Formation à la démarche de raisonnement qui conduit à la décision thérapeutique à partir des problématiques ponctuelles
- Préparation aux questions cliniques courtes du concours de l'internat
- Introduction à la préparation du cas clinique global du CSCT de O5.

2.2.2 DFASO5

Au cours de cette année, on retrouve une unité d'enseignement nécessitant des connaissances en anatomie radiologique maxillo-faciale.

L'**UE 501-1** (Médecine et Chirurgie Orale – Imagerie Médicale) comprend un volume de 18 heures de cours magistraux et d'études dirigées. L'objectif de cet enseignement est la connaissance des bases physiques et techniques, la hiérarchisation et indications de l'imagerie médicale pour contribuer à établir le diagnostic, le traitement et éventuellement les indications des pathologies maxillo-mandibulaires.

2.3 Types d'Enseignements

L'enseignement se présente sous forme de cours magistraux (CM), travaux pratiques (TP) et études dirigées (ED). Les études dirigées et les cours magistraux prennent une part très importante. On observe que 58% et 38% de l'enseignement se déroule respectivement sous forme de ED et CM.

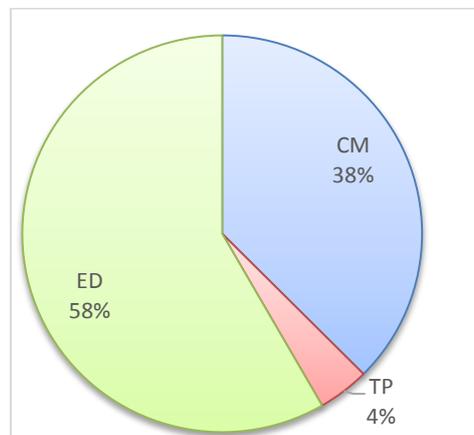


Figure 4 : Pourcentage Comparatifs en fonction du Type d'Enseignement en Imagerie Oro-Faciale

A première vue, on observe que l'enseignement est bien réparti sur l'ensemble du cursus. Cependant, le contenu des cours montre que le 1^{er} cycle est dédié uniquement à des rappels physiques sur les rayonnements et à la radioprotection. C'est uniquement à partir du 2nd cycle que le réel intérêt de cette matière est abordé. Ainsi sur un total de 48 heures d'enseignements, seulement 32 heures sont consacrées à l'anatomie radiologique. Les ED représentent un volume total de 28 heures dont 14 heures dédiées à l'anatomie radiologique. Les CM représentent un volume de 18 heures pour l'analyse de pathologies maxillo-mandibulaires. Les TP sont réalisés par le professeur en demi-classe d'étudiants (environ 40) et représentent un total de 2 heures pour l'interprétation des radiographies panoramiques dentaires.

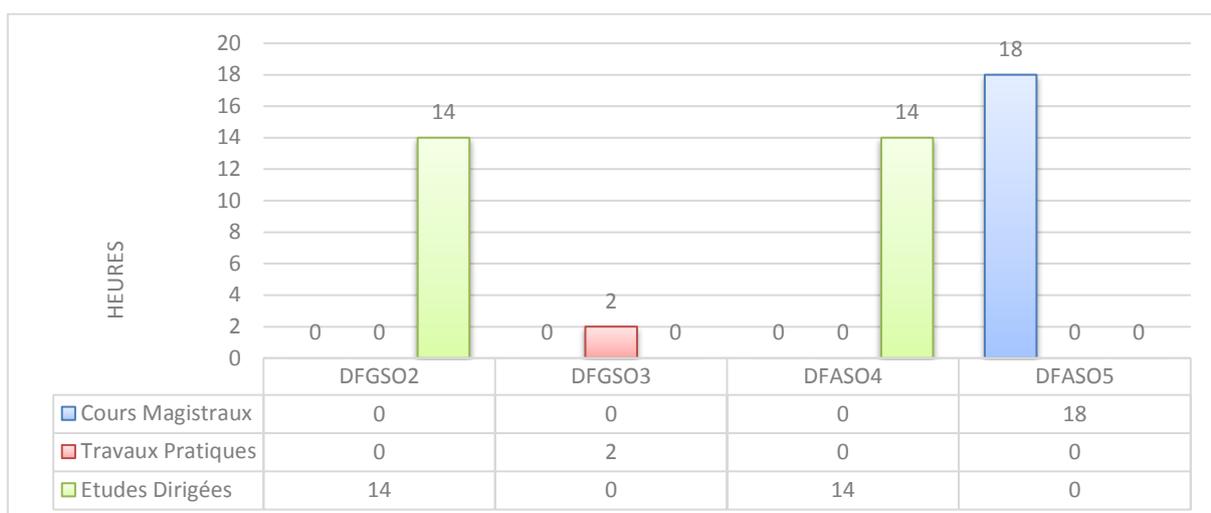


Tableau 2 : Distribution Horaire Comparatifs en fonction du Type d'Enseignement en Imagerie Oro-Faciale

2.4 Les Supports

Voir section « 1.4 Les Supports »

2.5 Les Autres Facultés

Nous allons présenter le programme de l'UFR de Rennes et de Nancy en nous basant sur les informations disponibles sur ces sites.

2.5.1 Université de Rennes

Le programme d'Imagerie Oro-Faciale de l'UFR d'odontologie de Rennes est disponible sur le site de l'Université de Rennes 1 à l'adresse suivante : <https://odonto.univ-rennes1.fr>

L'enseignement se déroule à la transition entre le 1^{er} et le 2nd cycle :

- Au cours de la 3^{ème} année : 19 heures d'**Imagerie** (14 heures de CM + 5 heures de TD)
- Au cours de la 4^{ème} année : 14 heures d'**Imagerie** (7 heures de CM + 7 heures de TD).

2.5.2 Université de Nancy

Le programme d'Imagerie Oro-Faciale de l'UFR d'odontologie de Nancy est disponible sur le site de l'Université de Lorraine à l'adresse suivante : <http://www.odonto.uhp-nancy.fr>

Durant la 3^{ème} année, l'enseignement comprend 6 heures de CM : Approche clinique sur la **Biophysique et les Techniques Radiologiques**.

Au cours de la 4^{ème} année, le programme comprend 11 heures d'**Imagerie Clinique** :

- Approche théorique (6 heures avec rappel anatomique)
- Approche Pratique (5 heures) :
 - Apprentissage de la Lecture des différents Clichés (RA, OPT, BW...) en Radiologies utilisées en Odontologie Pédiatrique (Types, Indications, Rythmes selon l'âge et le risque carieux) et Apprentissage de la Lecture des différents Clichés (2 heures)
 - Lecture Orthopantomogramme : pathologies simples en liaison avec la clinique, examens radio et démarches diagnostiques (2 heures)
 - Anatomie Radiologique Appliquée à la 3D (1 heure)

2.5.3 Conclusion

L'UFR de Marseille débute l'enseignement d'imagerie oro-faciale au cours de la 2^{ème} et se termine à la 5^{ème} année. Le volume horaire est d'environ 50 heures.

La répartition des cours d'Imagerie Oro-Faciale de l'UFR de Rennes et de l'UFR de Nancy est très semblable. Contrairement à Marseille, elles consacrent un volume horaire réduit de moitié, étalé entre la 3^{ème} et 4^{ème} année. En admettant que les informations disponibles sur les sites de chaque UFR sont correctes et complètes, on peut voir que le temps consacré à cet enseignement est assez pauvre et se limite strictement à la transition 1^{er} / 2nd cycle d'étude.

Les cours d'imagerie sont présentés de manière totalement dissociés des cours d'anatomie précédemment étudiés. L'étudiant doit fournir un effort pour reconnaître les structures anatomiques et doit le plus souvent rouvrir les cours d'anatomie de ses années antérieures. Cela se traduit par des difficultés lors de l'analyse radiologique de ses patients.

Cependant, on observe à l'UFR de Nancy, une différence dans l'enseignement au cours de la 4^{ème} année sous forme d'un cours d'une heure combinant l'imagerie et l'anatomie oro-faciale : *Anatomie Radiologique Appliquée à la 3D*. Même si le volume horaire dédié est très insuffisant, de nombreux articles justifient les bénéfices d'un tel enseignement. A plus forte raison avec l'amélioration de la qualité et des techniques d'imagerie, il semble que ce soit la direction que nous devons prendre.

3 Analyse Critique des Supports Pédagogiques

3.1 Avantages et Inconvénients

Dans la totalité des différentes facultés d'odontologie de France, nous avons vu que l'enseignement d'anatomie cervico-céphalique et d'imagerie oro-faciale sont dissociés à la fois dans l'apprentissage et dans le temps.

Cette méthode permet aux étudiants d'avoir des cours qui suivent la logique de leurs cursus. Puisque le 1^{er} cycle est très théorique et que le 2nd cycle est principalement clinique, l'anatomie se développe en début du cursus suivi de la sémiologie radiologique. En effet, il est logique de commencer par l'apprentissage de l'anatomie descriptive et topographique avant de faire l'analyse de radiographies oro-faciales.

L'inconvénient est que l'étudiant se retrouve avec de nombreuses informations apprises durant ses premières années d'études, qui ne pourront être appliquées que quelques années plus tard. Le plus souvent, l'étudiant ne voit pas l'utilité clinique de ses connaissances pour son futur métier et présente peu d'intérêt en cours.

3.2 Combiner Anatomie et Radiologie

Les résultats de différentes études (*Hoppmann et al., 2006; Chowdhury et al., 2008; Dettmer et al., 2010; Ahmed et al., 2011; Bohl et al., 2011; Hoppmann et al., 2011; Griksaitis et al., 2012; Phillips et al., 2012a,b; Arya et al., 2013; Kondo and Swerdlow, 2013*) prouvent que l'apprentissage de l'anatomie et de l'imagerie doit se faire de manière simultanée.

Dettmetter et al. 2010(10), considère qu'il est possible d'améliorer l'apprentissage de l'élève et compléter le contenu anatomique et radiologique du cours. D'une part, l'enseignement combiné peut offrir aux étudiants de nouvelles perspectives sur l'anatomie et renforcer les capacités de visualisation topographique; d'autre part, cette méthode d'enseignement peut rendre les étudiants plus sensibles aux connaissances anatomiques pertinentes sur le plan clinique, tout en leur donnant un premier aperçu des techniques de radiologie.

Dettmetter et al. 2013(11), énumère les bénéfices au cours de son étude :

- Améliorer la compréhension anatomique et radiologique.
- Renforce la motivation des élèves à apprendre et leur intérêt pour les matières.
- Les évaluations des étudiants du cours combiné étaient meilleures que celles des cours classiques.

Mais malgré tous ces aspects positifs, l'enseignement dissocié de base en anatomie et imagerie est toujours nécessaire. L'apprentissage interdisciplinaire complète mais ne remplace pas les cours classiques. En outre, l'apprentissage intégratif nécessite une supervision plus intensive dans un groupe limité mais requiert également plus de personnel enseignant.(12)

4 Proposition d'un Support Pédagogique

4.1 Objectifs

L'objectif du support est de pallier aux difficultés rencontrées par l'étudiant lors de l'analyse radiologique de ses patients.

Le support pédagogique combine un support d'imagerie oro-faciale et un support d'anatomie oro-faciale qui permet de faire le parallèle entre des coupes anatomiques et radiologiques en ayant les mêmes incidences.

Il sera ainsi possible de faire de l'anatomie topographique associé à l'imagerie, et permettre la mise en évidence de grandes structures telles que l'artère carotide, la région parotidienne.

Afin de conserver la qualité des photographies et radiographies, le support est accessible numériquement sur l'ENT de la Faculté d'Odontologie de Marseille sous forme d'un fichier PDF. Des mises à jour régulières viendront progressivement pour parfaire ce travail.

4.2 Les Démarches effectuées et les difficultés rencontrées

Le support pédagogique doit permettre aux étudiants, l'acquisition de connaissances qui seront indispensables à leurs pratiques professionnelles. Ainsi, il prendra naturellement modèle sur des coupes radiographiques que l'on obtient au scanner ou au cone-beam.

Nous avons imaginé transposer des coupes anatomiques aux coupes radiographiques selon 3 plans : Sagittale, Transverse et Coronale.

Protocole :

La première étape consistait à récupérer des massifs faciaux de bonnes qualités et le moins d'artefacts possible, c'est-à-dire, des modèles les plus dentés et dans l'idéal sans aucune prothèse en bouche.

La seconde étape consistait à la réalisation des coupes anatomiques. Les 2 modèles ont été découpés en 2 hémifaces de telle sorte que nous nous sommes retrouvés avec 4 hémifaces. Puis, nous avons signalé les tracés à l'agent du laboratoire sur chaque hémiface et nous avons obtenu 7 coupes transverses maxillaire, 6 coupes transverses mandibulaire, 6 coupes coronales maxillaire et 6 coupes coronales mandibulaire. Les faces de chaque coupe ont été photographiées à l'aide d'un appareil photo type bridge : *Panasonic Lumix FZ300* sur un statif de reproduction éclairé de chaque côté par des spots.

La troisième étape correspond à la sélection de coupes radiographiques reconstruites qui seront transposées aux coupes anatomiques précédemment obtenues.

L'étape finale a nécessité l'utilisation d'un logiciel : *Adobe Photoshop CC 2019*. Chaque pièce anatomique a subi un traitement numérique afin d'améliorer la qualité et de corriger de petits artefacts tel que des ombres, un reflet :

- Recadrage/Rognage
- Détourage grâce à l'outil « sélection rapide »
- Réglage de la Luminosité/Contraste
- Réglage de la Vibrance
- Mise en place d'un arrière-plan uniforme type champ opératoire.
- Correction des défauts grâce à l'outil « correcteur localisé »

Difficultés :

La première difficulté a été d'obtenir des massifs faciaux de qualités. Pour cela, il a fallu se mettre en relation avec le laboratoire de thanatopraxie de la faculté de la Timone et nous avons récupéré deux modèles, qui étaient destinés à être éliminés à la fin de travaux pratiques d'une formation ORL. Ceci nous a permis de bénéficier d'un large choix de modèles tout en nous affranchissant du paiement pour leurs obtentions.

La seconde difficulté est liée à l'aspect technique pour l'obtention des coupes anatomiques. La découpe est réalisée par une scie à ruban normalement utilisé pour le bois. La lame de cette machine entraîne deux complications : l'échauffement de la pièce anatomiques et une usure prématurée de la lame due à sa faible résistance face à l'email de la dent.

L'usure prématurée risquait d'entraîner une perte de précision dans la découpe voire la brisure de la lame. Cela a été évité grâce à une préparation préalable des modèles, en fraisant les couronnes des dents aux endroits où la lame devait passer.

L'échauffement a pour conséquence de laisser des dépôts noirs et de diminuer la précision de la découpe après chaque passage. Pour résoudre ce problème, la pièce anatomique est utilisée congelée et lorsque des signes d'échauffements apparaissaient, nous arrêtons la machine afin de recongeler le modèle pour reprendre plus tard.

4.3 Le Support Pédagogique : Coupes Anatomiques / Imagerie

Le support pédagogique est composé de 5 parties : Rappels anatomiques ; Coupes axiales mandibulaires ; Coupes sagittales mandibulaires ; Coupes axiales maxillaires ; Coupes sagittales maxillaires.

Pour conserver la qualité des photographies d'origine, le support papier n'illustrera que quelques exemples et la totalité du support sera accessible sur un support physique numérique de type CD, joint à cette thèse, et en ligne sur ENT dans la rubrique chirurgie orale de 3^{ème} année d'étude en odontologie.

4.3.1 Anatomie du tiers inférieure de la face

Le crâne est composé de 2 parties : la boîte crânienne (ou neurocrâne) qui contient l'encéphale ; et appendu à celui-ci, le massif facial (ou splanchnocrâne). C'est ce dernier qui attirera toute notre attention.

Le massif facial comprend 14 os. Il est formé de 6 os pairs : lacrymaux, zygomatiques, nasaux, maxillaires, cornets nasaux inférieurs, palatins ; et 2 os uniques : vomer, et mandibule.

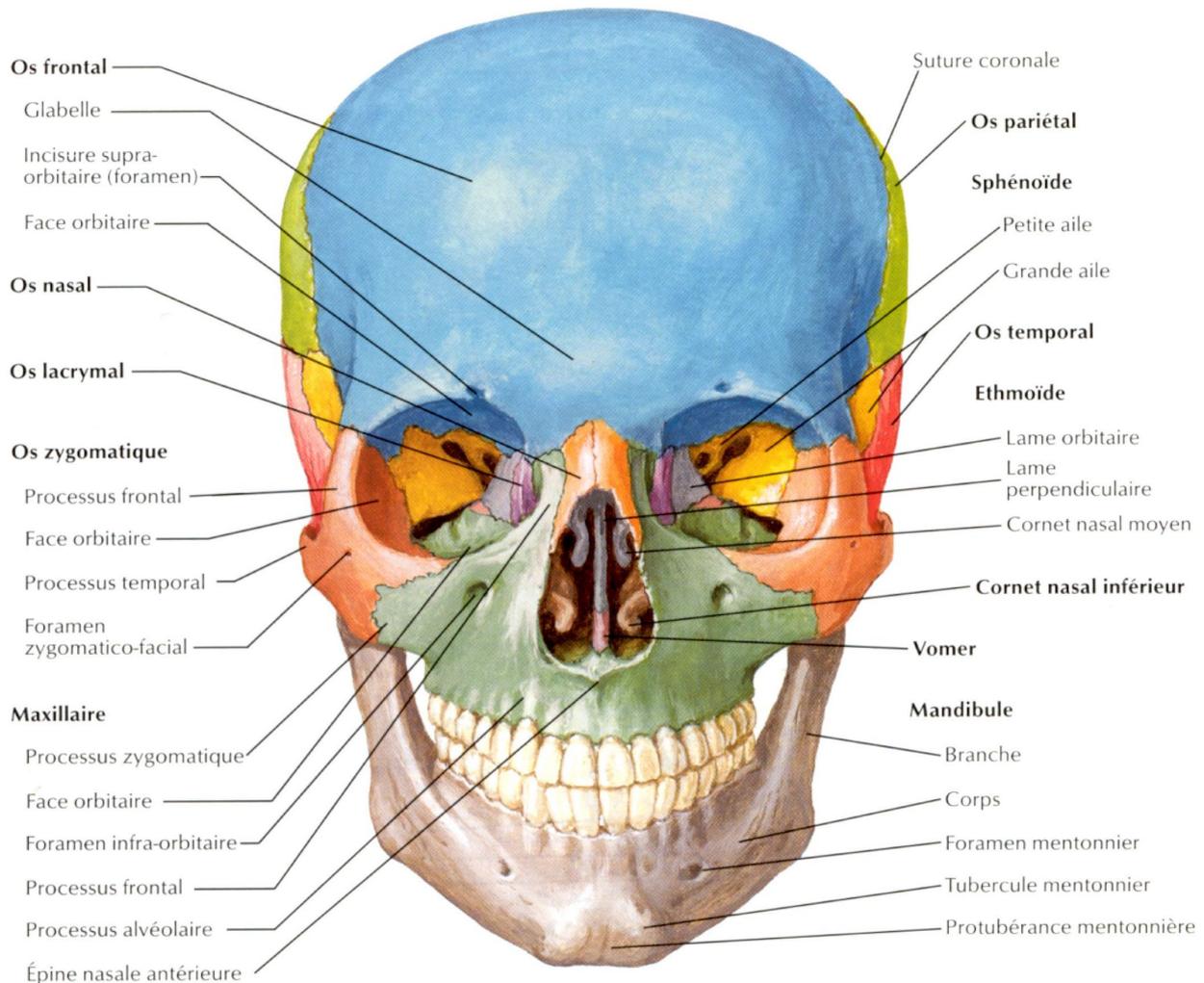


Figure 5 : Vue antérieure du crâne (NETTER¹³)

4.3.1.1 La Mandibule

La **mandibule** est un os impair (anciennement dénommé le maxillaire inférieur), formant la mâchoire inférieure. Il se compose d'un corps et de deux ramus et s'articule avec les condyles au niveau de la fosse temporale. La mandibule est, avec le maxillaire, l'os qui porte les dents.(14)

Vascularisation Artérielle et Veineuse : Voir Annexes 3 et 4

Innervation :

La mandibule est innervée par le **nerf mandibulaire**, ou **nerf V₃** (troisième branche du nerf trijumeau, ou nerf V, qui va aussi donner le V₂ ou nerf maxillaire, et le V₁ ou nerf ophtalmique). Ce nerf est responsable de l'innervation sensitive des dents et de la lèvre inférieure, la gencive adjacente, la muqueuse de la cavité buccale, les bourgeons gustatifs, une partie des méninges et les glandes salivaires. Il est également moteur pour les muscles de la mastication et des muscles de la mimique.

Anatomie descriptive de la mandibule :

On distingue deux parties : le corps de la mandibule et les ramus de la mandibule.

Le **corps** (ou *corpus*) de la mandibule, en forme de fer à cheval, est horizontal et constitué d'un os basal (très dense et nervuré) entourant le processus alvéolaire (spongieux) qui porte les dents. Il est creusé du canal dentaire inférieur où passent les nerfs et artères alvéolaires inférieures.

L'orifice d'entrée (ou foramen mandibulaire) du canal est situé au niveau de la branche montante et à l'extérieur de l'épine de Spix (ou lingula mandibulaire) ; le canal se termine au niveau du trou mentonnier, à mi-hauteur du corpus mandibulaire, entre les deux prémolaires inférieures.

Ce trou mentonnier situé sur la moitié antérieure du corpus mandibulaire, est le foramen mentonnier. Il correspond à la résurgence du nerf mentonnier, issu du nerf alvéolaire inférieur.

Le corps de la mandibule porte sur sa face latérale l'insertion du muscle buccinateur et sur sa face médiale celle du muscle mylo-hyoïdien.

Les **ramus** (ou *branches montantes*) s'articulent avec l'os temporal par l'articulation temporo-mandibulaire (ou ATM), et permettent la mobilité de la mandibule.

La branche porte à son extrémité supérieure un condyle articulaire et un processus coronoïde (ou *coroné*) où vient s'insérer le muscle temporal (*muscle temporalis*).

La face latérale du ramus porte l'insertion du muscle masséter, muscle très puissant impliqué dans la mastication sur une zone rugueuse, appelée tubérosité massétérine

La face médiale porte les insertions du muscle ptérygoïdien médial et au niveau du col du muscle ptérygoïdien latéral.

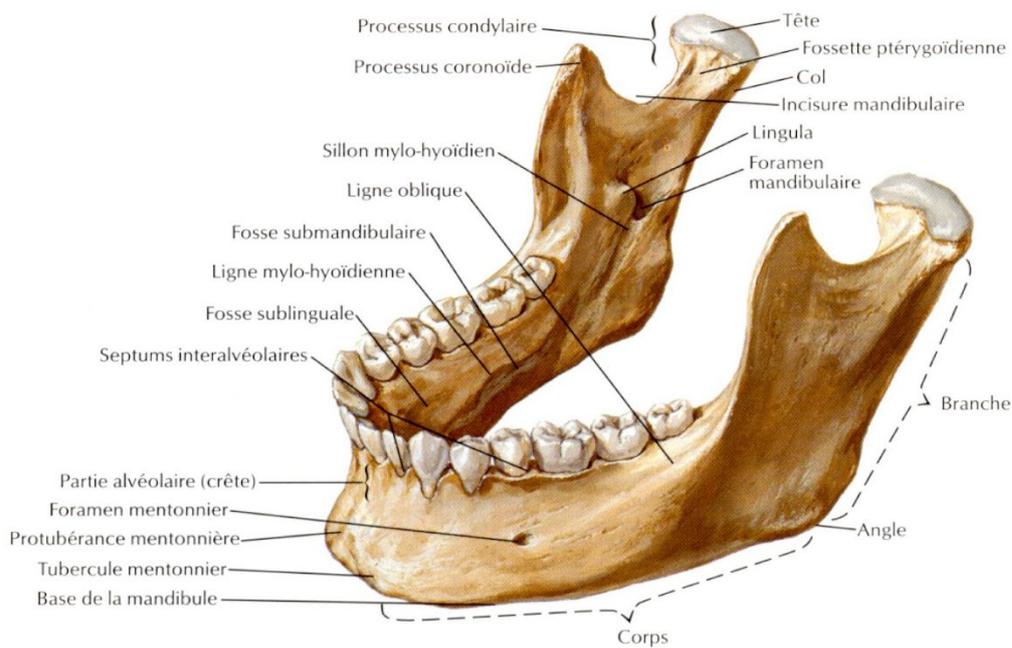


Figure 6 : Vue antérolatérale de la mandibule de l'adulte (NETTER¹³)

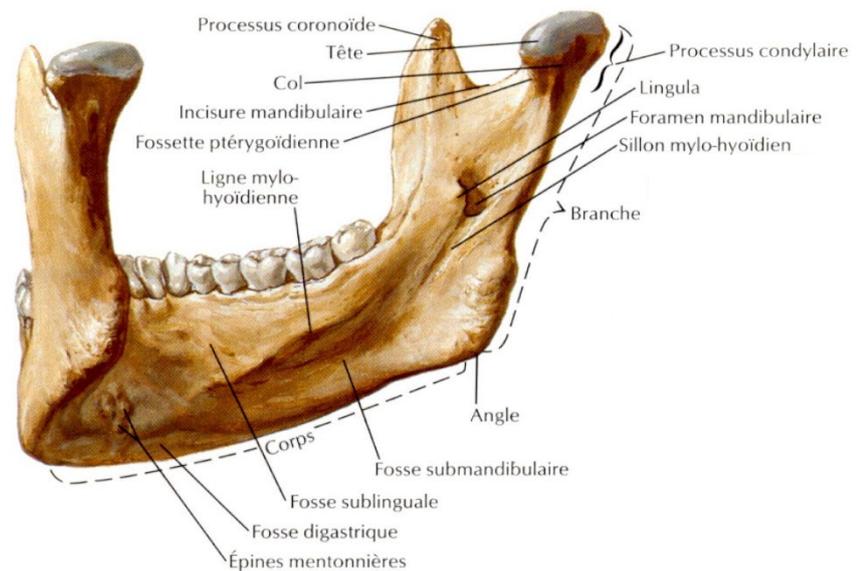


Figure 7 - Vue postérolatérale de la mandibule adulte (NETTER¹³)

Il existe différentes structures osseuses que l'on retrouve à la radiographie et qui constitue des zones importantes à connaître pour le praticien. Parmi ces repères osseux, on distingue :

- Les foramens : Mandibulaire, Rétro-molaire, Mentonnier
- Les canaux : Mandibulaire, Robinson, Incisif
- Les reliefs : Epines Mentonnières, Tubercules Mentonniers, Ligne Mylo-hyoïdien
- Les fosses : Sublinguale, Submandibulaire

4.3.1.2 Le Maxillaire

Le maxillaire (anciennement *maxillaire supérieur*) est un os pair, médian et symétrique participant au massif facial. On en dénombre deux, de chaque côté du croisement de la ligne médiane.

Il compose, avec son homologue, l'arcade dentaire supérieure (qui s'articule avec l'arcade dentaire inférieure par l'intermédiaire des dents), la partie inférieure de l'orbite osseuse, la face latérale des fosses nasales ainsi que le palais dur. Il forme avec celui du côté opposé la plus grande partie de la mâchoire supérieure.

Il participe à la constitution de trois cavités : la cavité buccale, les fosses nasales et les orbites. Il se compose d'un corps creusé d'un sinus maxillaire et d'un processus frontal. (15)

Vascularisation Artérielle et Veineuse : Voir Annexes 3 et 4

Innervation :

Le maxillaire est innervé par le nerf maxillaire (anciennement *nerf maxillaire supérieur*), ou nerf V2 (deuxième branche du nerf trijumeau, ou nerf V). Ce nerf est responsable de l'innervation sensitive des paupières, du nez, de la lèvre supérieure, des dents maxillaires, des gencives, des muqueuses du nez et du palais, des sinus maxillaires et une partie des méninges.

Anatomie descriptive du maxillaire :

L'os maxillaire est un os irrégulier, de forme pyramidale, comprenant 3 faces ; 1 base ; 1 sommet ; 4 processus ; le sinus maxillaire en relation avec le nez.

Les faces sont la face antérieure, ou jugale, sous cutanée et palpable ; la face postérieure, impliquée dans la constitution des fosses infra-temporales et ptérygo-palatines ; et la face supérieure, ou orbitaire, qui compose la paroi inférieure de la cavité orbitaire.

La base est médiale, et forme en partie la paroi latérale de la cavité nasale ainsi que la paroi supérieure de la cavité orale. Cet ensemble se poursuit par l'os palatin.

Le sommet est constitué par le processus zgomatique du maxillaire, qui s'articulera avec l'os zgomatique.

Les processus sont le processus frontal qui s'articule avec l'os lacrymal, le nasal, le frontal (bord nasal) et l'ethmoïde ; le processus palatin qui sépare les cavités nasales de la cavité orale ; le processus alvéolaire, en forme d'arc, creusé en cavités recevant les dents ; le processus zgomatique, participant à la formation de l'arcade zgomatique.

Le sinus maxillaire est une cavité pneumatique en relation avec la cavité nasale, son volume varie en fonction de l'âge et des individus. Les dents qui ont des racines entrant dans cette cavité sont appelées « dents antrales ».

Le maxillaire s'articule avec les os du massif facial supérieur : os palatin, os zygomatique, os lacrymal, cornet nasal inférieur, nasal et vomer. Concernant les os du crâne, le maxillaire s'articule avec l'os frontal, l'os sphénoïde (via les processus ptérygoïdes, au niveau des choanes) et de l'os ethmoïde.

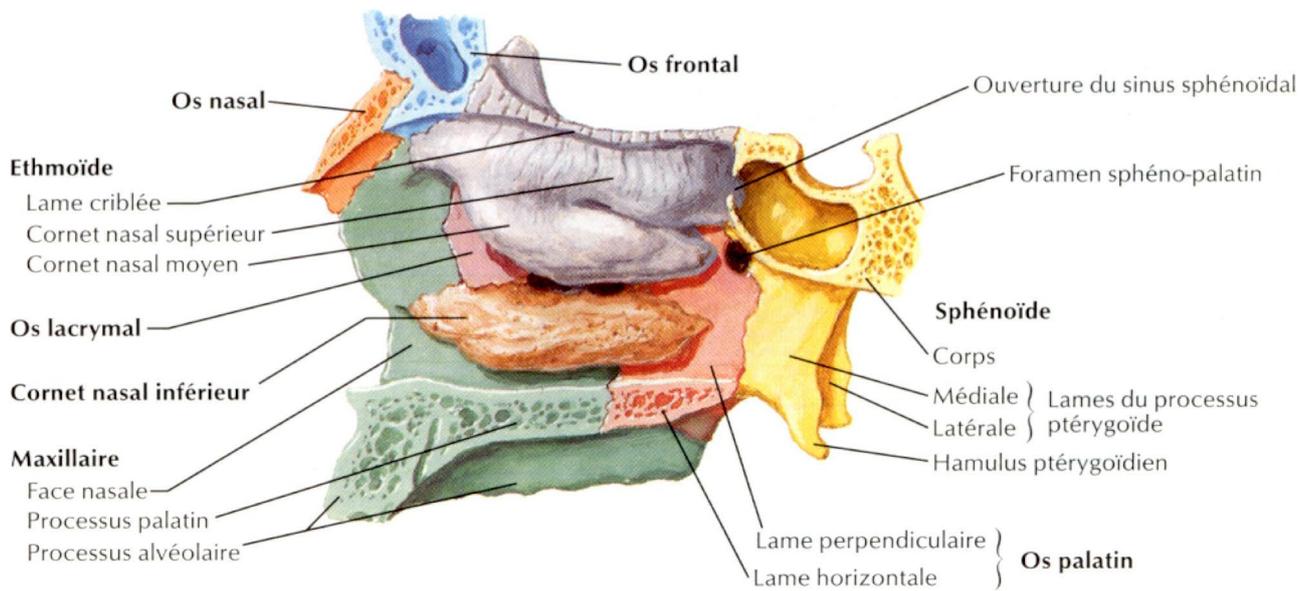


Figure 8 - Paroi latérale de la cavité nasale (NETTER¹³)

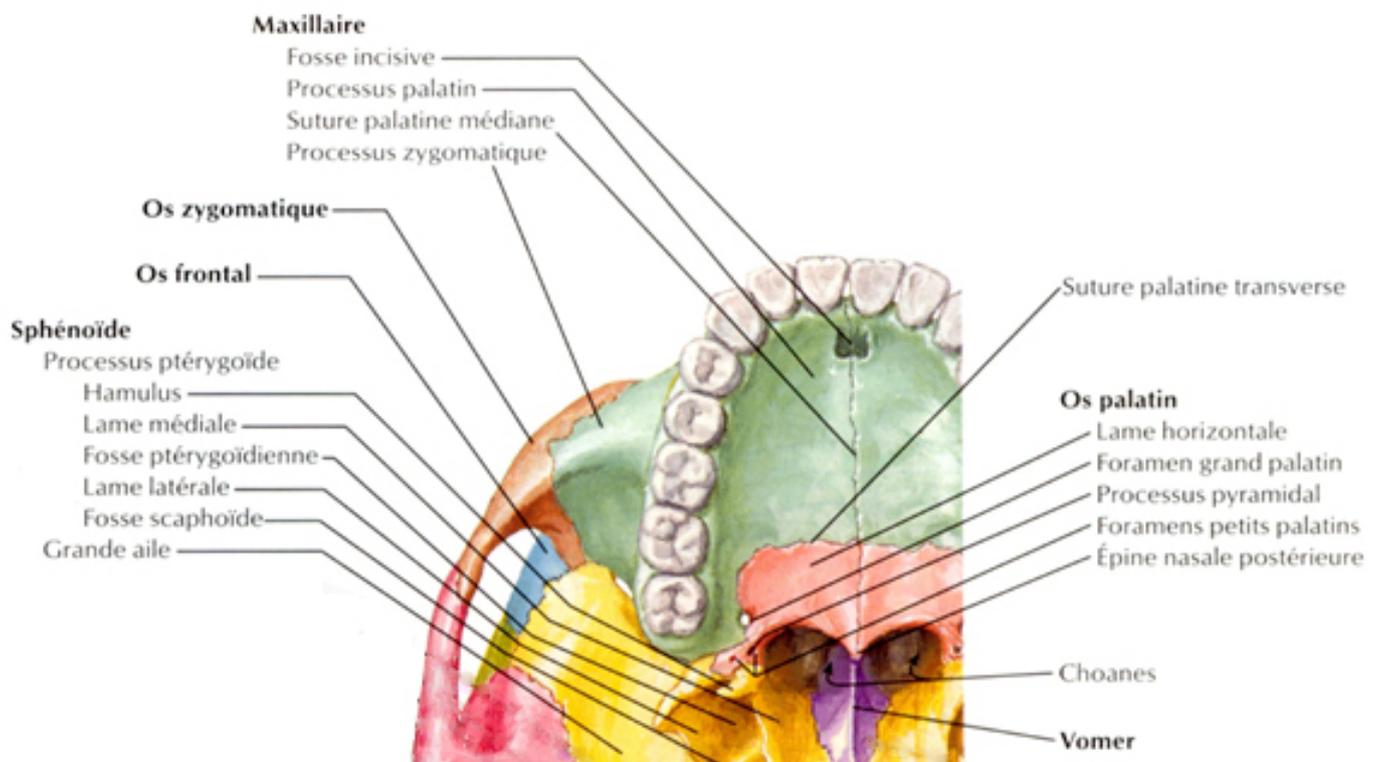


Figure 9 - Vue inférieure de la base du crâne (NETTER¹³)

4.3.2 Coupes Sagittales Mandibulaires

Nous avons réalisé 8 coupes anatomiques sagittales sur une hémiface droite, afin de les comparer aux coupes radiographiques sagittales que l'on obtient lors d'un examen au scanner ou au cone-beam. Ces 8 coupes (A, B, C, D, E, F, G, H) sont symbolisées sur la Figure 10. On observe que les dents ont été préparées à la fraise diamantée afin de faciliter le passage de la scie à ruban (protège la lame et les tissus) et de visualiser l'axe des coupes.

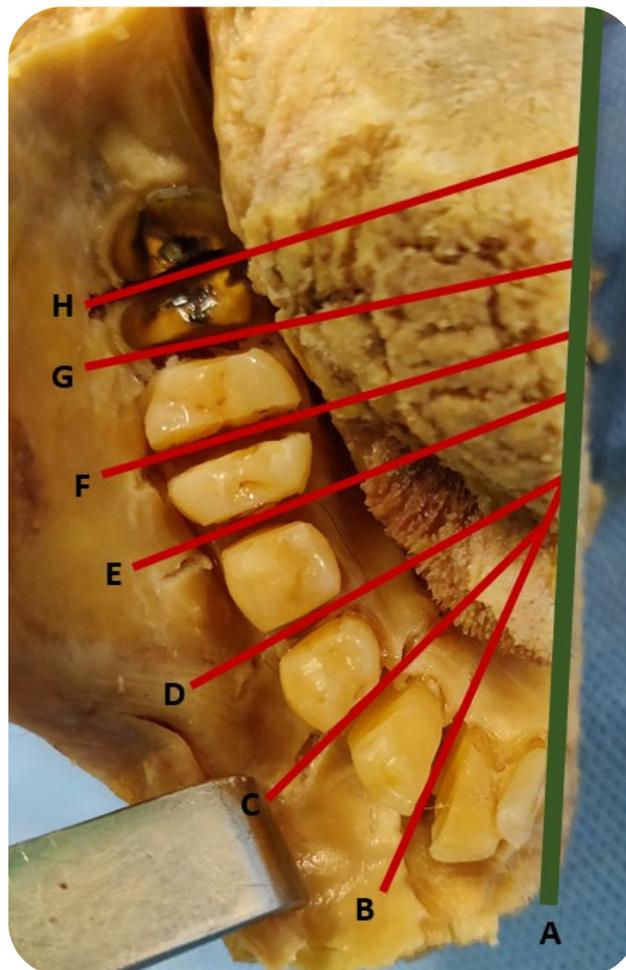


Figure 10 - Tracé des coupes anatomiques sur une hémiface droite

4.3.2.1 Coupe sagittale médiane passant par 31 (plan de coupe A)

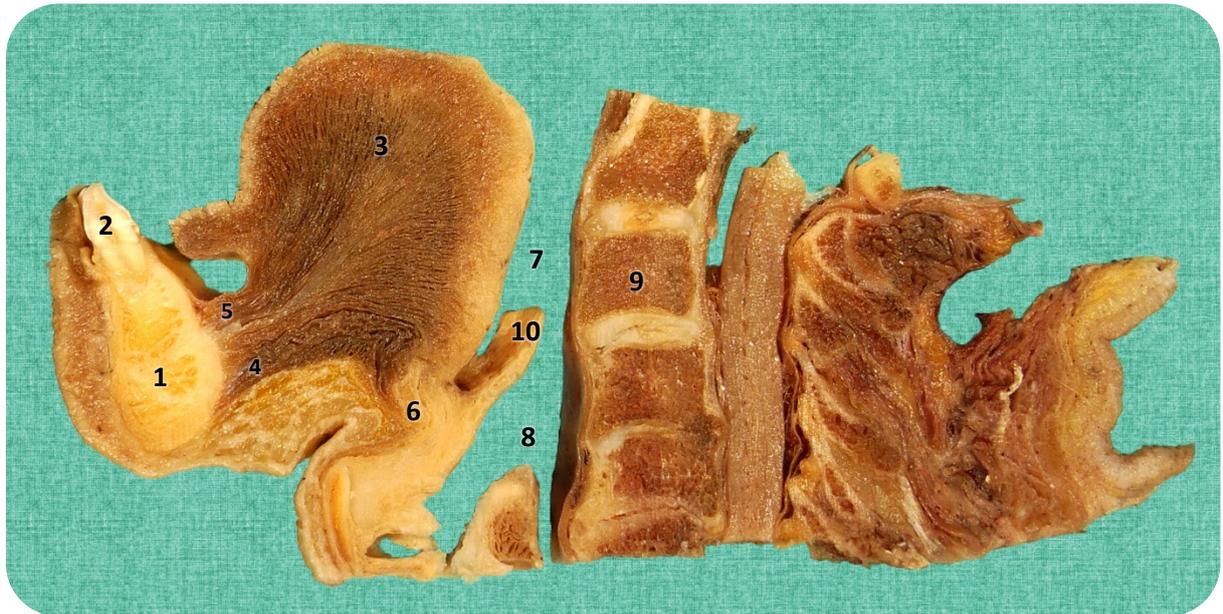


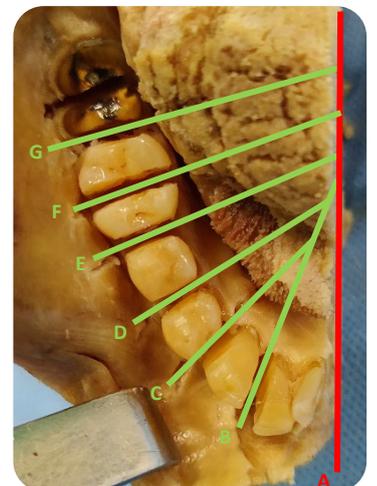
Figure 11 - Coupe anatomique sagittale médiane de la région mandibulaire passant par 31



Figure 12 - Coupe radiographique sagittale médiane de la région mandibulaire passant par 31

Légende :

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Os mandibulaire | 2. Incisive centrale mandibulaire gauche (31) |
| 3. Langue | 4. Muscle génio-hyoidien |
| 5. Muscle génio-glosse | 6. Os Hyoïde |
| 7. Oropharynx | 8. Laryngopharynx |
| 9. Corps vertébraux | 10. Epiglotte |
| 11. Cartilage thyroïdien | 12. Muscle Aryténoïdien |



4.3.2.2 Coupe para-sagittale passant entre 32 et 33 (plan de coupe B)

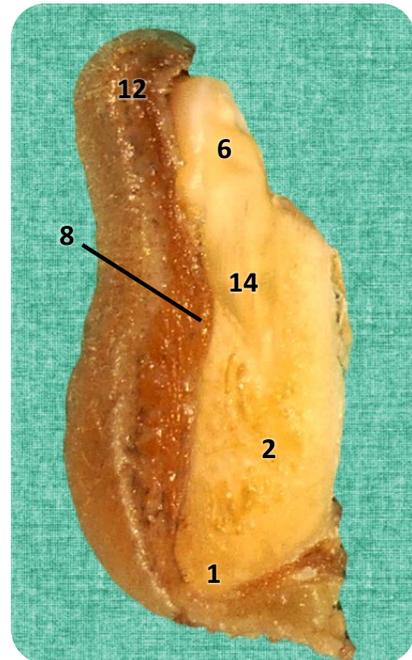
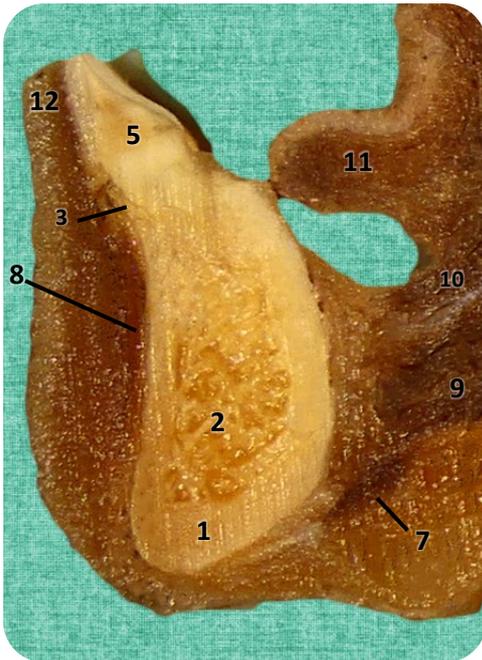


Figure 13 - Coupes anatomiques para-sagittales passant entre 32 et 33

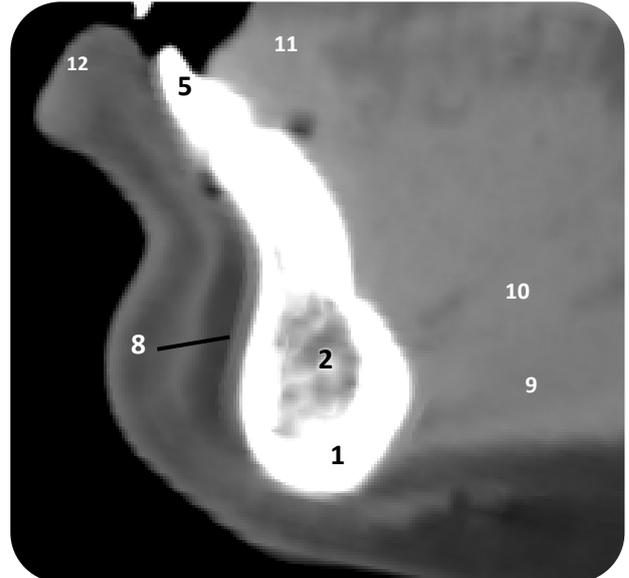
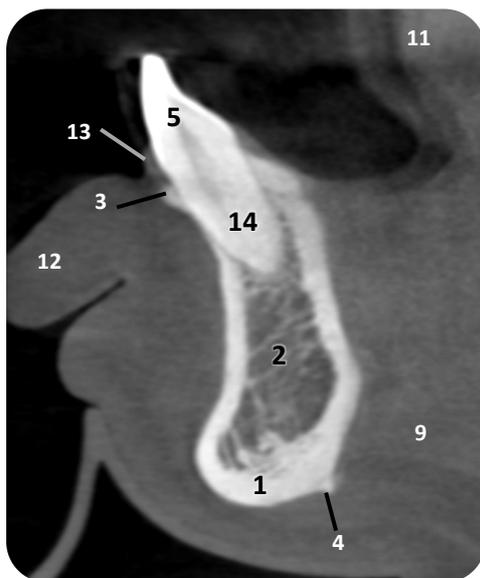
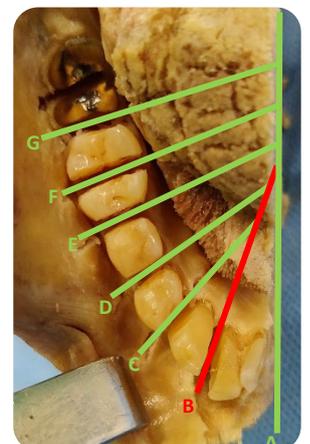


Figure 14 - Coupes radiographiques para-sagittales passant entre 32 et 33 en tissu dur (à gauche) et en tissu mou (à droite)

Légende :

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Bord basilaire de l'os mandibulaire | 2. Os spongieux de la mandibule |
| 3. Os Alvéolaire | 4. Epine inconstante (m. digastrique) |
| 5. Incisive latérale inférieure droite (32) | 6. Canine droite (33) |
| 7. Muscle digastrique | 8. Muscle mentonnier |
| 9. Muscle génio-hyoidien | 10. Muscle Génio-glosse |
| 11. Pointe de la langue | 12. Lèvre inférieure |
| 13. Gencive attachée | 14. Racine de la 33 |



4.3.2.3 Coupe para-sagittale passant entre 35 et 36 (plan de coupe E)

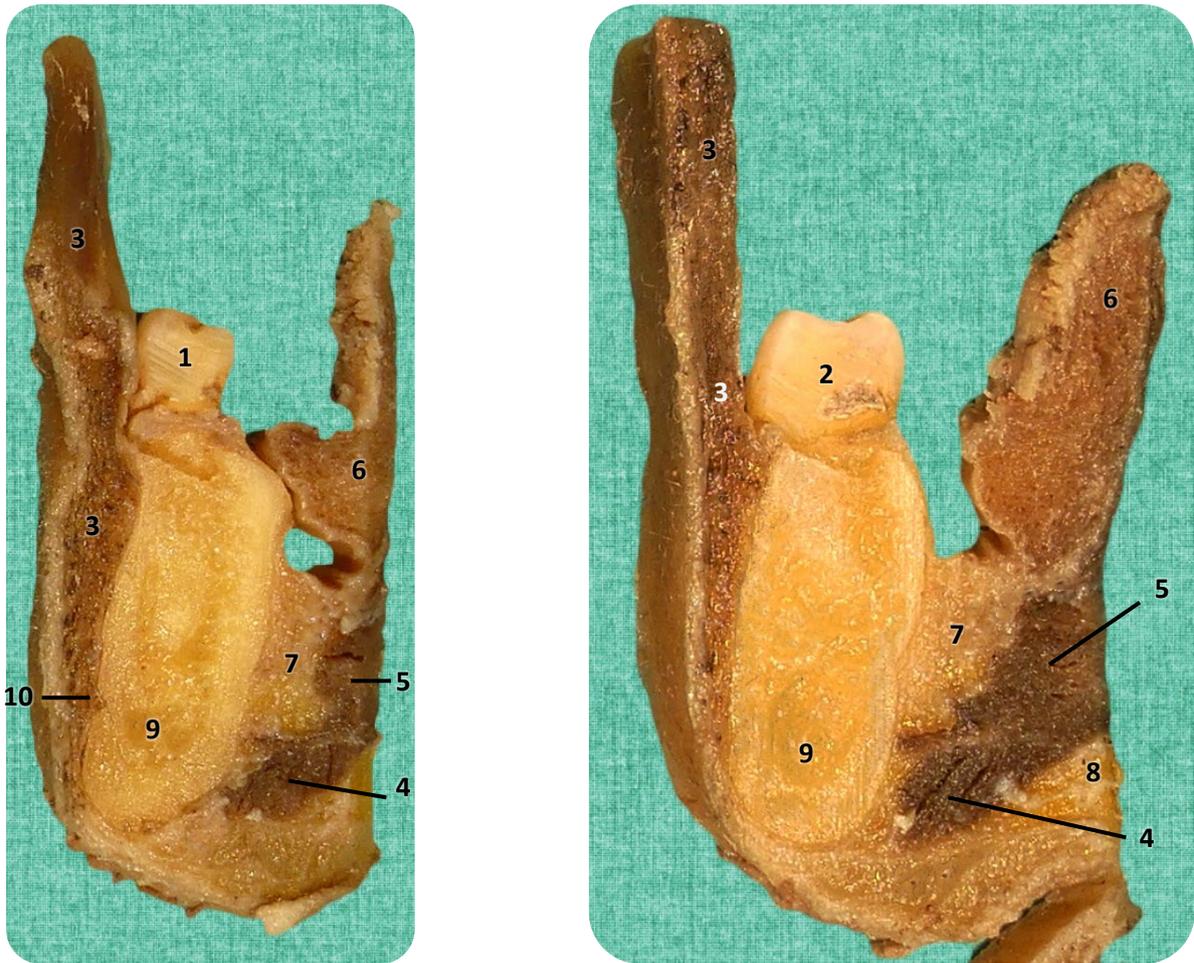


Figure 15 - Coupes anatomiques para-sagittales passant entre 35 et 36

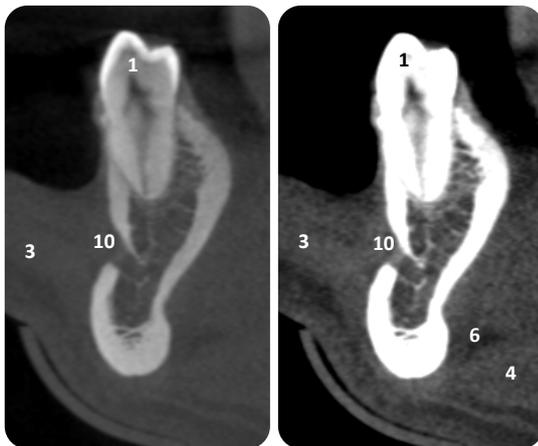
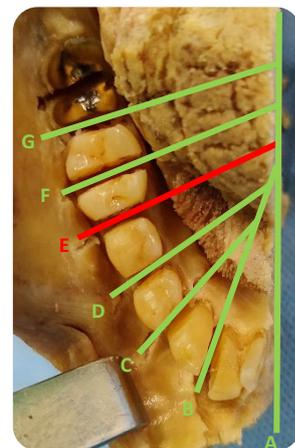


Figure 16 - Coupes radiographiques para-sagittales passant entre 35 et 36 en tissu dur (à gauche) et en tissu mou (à droite)



Légende :

- | | |
|---|--|
| 1. Deuxième prémolaire inférieure droite (35) | 2. Première molaire inférieure droite (36) |
| 3. Muscle buccinateur | 4. Muscle digastrique (ventre antérieur) |
| 6. Langue | 5. Muscle mylo-hyoïdien |
| 7. Glande sublinguale | 8. Glande submandibulaire |
| 9. Canal du pédicule alvéolaire inférieure | 10. Foramen mentonnier |

4.3.2.4 Coupe para-sagittale passant au milieu de 36 (plan de coupe F)

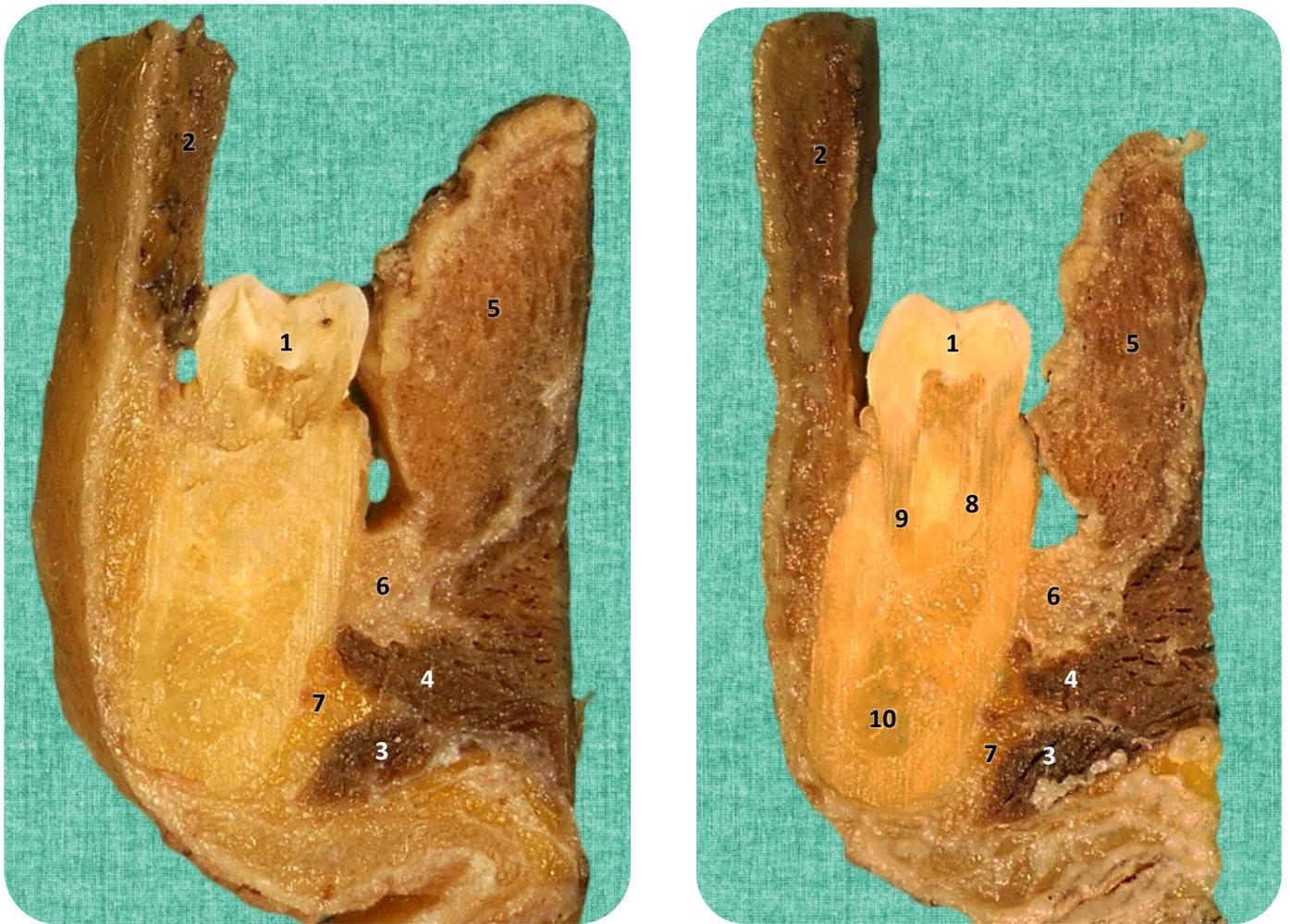


Figure 17 - Coupes anatomiques para-sagittales passant au milieu de 36

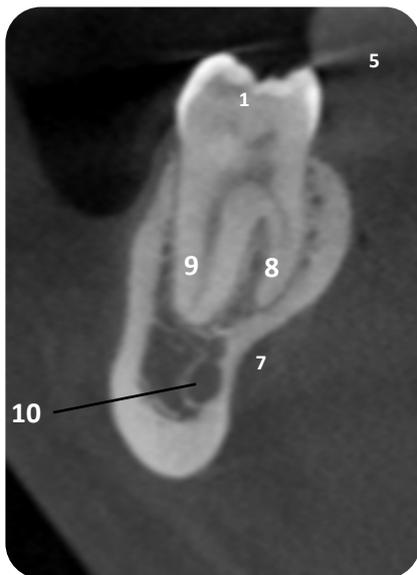
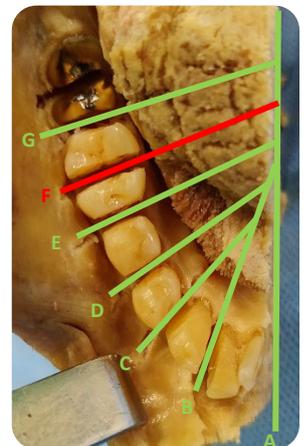


Figure 18 - Coupe radiographique para-sagittale passant au milieu de 36 en tissu dur

Légende :

1. Première molaire inférieure gauche (36)
2. Muscle buccinateur
3. Muscle digastrique (ventre antérieur)
4. Muscle mylo-hyoïdien
5. Langue
6. Glande sublinguale
7. Glande submandibulaire
8. Racine disto-linguale
9. Racine disto-vestibulaire
10. Canal du pédicule alvéolaire inférieure



4.3.2.5 Coupe para-sagittale passant entre 36 et 37 (plan de coupe G)

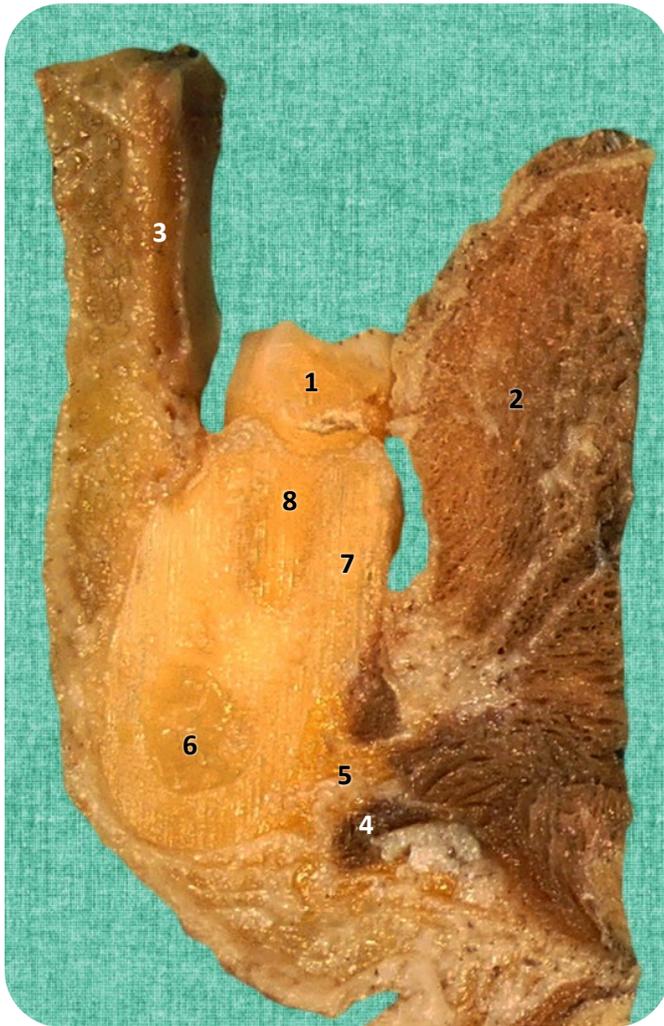


Figure 19 - Coupe anatomique para-sagittale passant entre 36 et 37

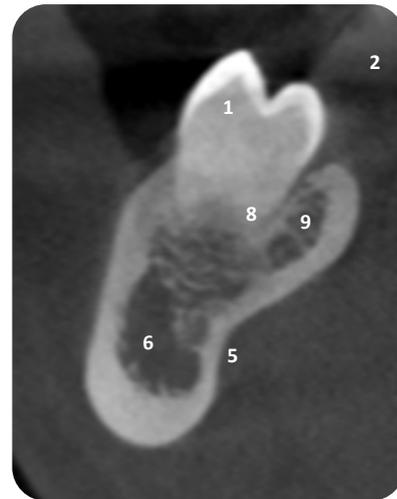
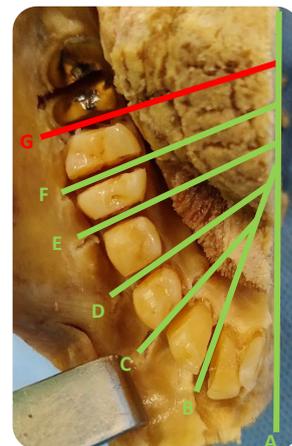


Figure 20 - Coupe radiographique para-sagittale passant entre 36 et 37 en tissu dur



Légende :

1. Deuxième molaire inférieure gauche (37)
2. Langue
3. Muscle buccinateur
4. Muscle
5. Glande submandibulaire
6. Canal du nerf alvéolaire inférieur
7. Corticale linguale de l'os mandibulaire
8. Racine dentaire

4.3.3 Coupes Axiales Mandibulaires

Nous avons réalisé 6 coupes anatomiques axiales sur une hémiface gauche, afin de les comparer aux coupes radiographiques axiales que l'on obtient lors d'un examen au scanner ou au cone-beam. Ces 6 coupes (A, B, C, D, E, F) sont symbolisées sur la figure 21.

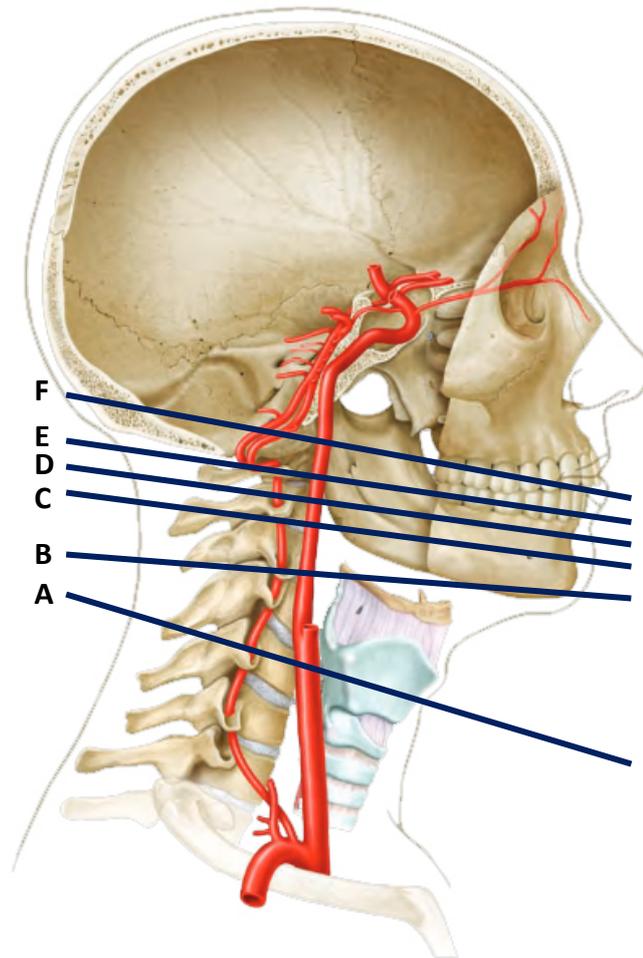


Figure 21 - Tracés des coupes anatomiques sur une hémiface gauche ¹¹

4.3.3.1 Coupe axiale passant par la base de la parotide et l'apex des dents (plan de coupe D – face crâniale)

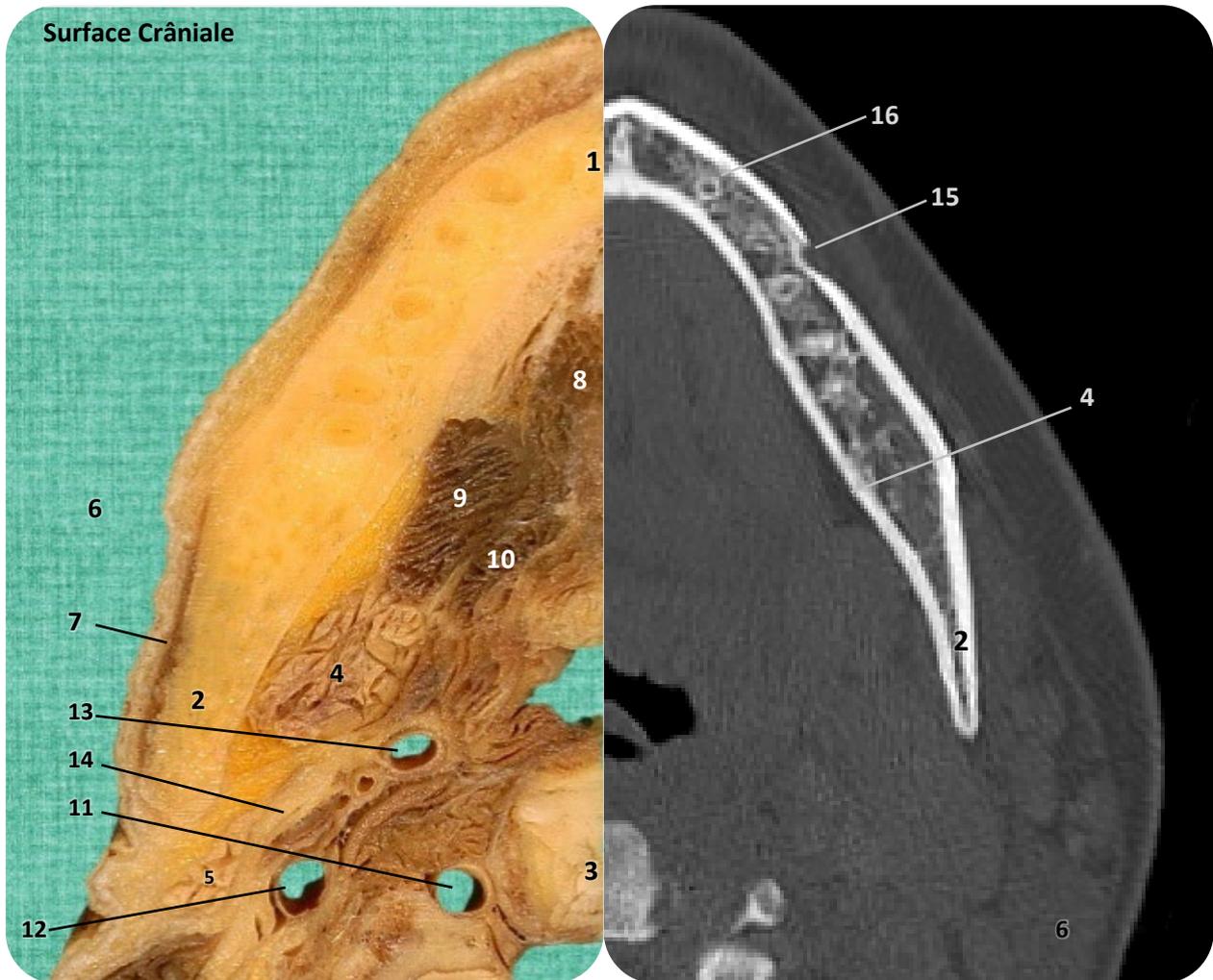
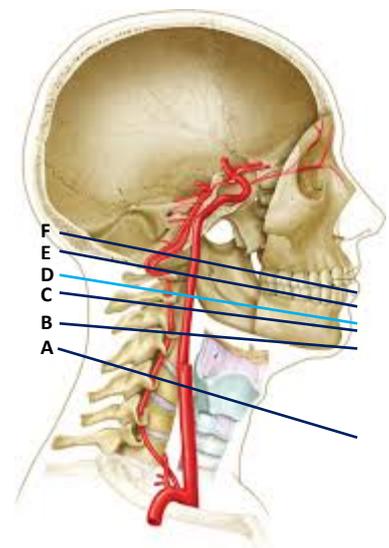


Figure 22 - Coupes axiales anatomique et radiographique transposées passant par l'apex des dents et la base de la parotide (non injecté à droite)

Légende :

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. Os mandibulaire | 2. Angle goniale |
| 3. Corps vertébral | 4. Glande submandibulaire |
| 5. Parotide | 6. Muscle sterno-cléido-mastoïdien |
| 7. Muscle masséter | 8. Muscle génio-glosse |
| 9. Muscle mylo-hyoïdien | 10. Muscle digastrique |
| 11. Artère vertébrale | 12. Artère carotide interne |
| 13. Artère carotide externe | 14. Veine jugulaire interne |
| 15. Foramen mentonnier | 16. Apex de la racine 43 |



4.3.3.2 Coupe axiale passant par la base de la parotide et l'apex des dents (plan de coupe D – face caudale)

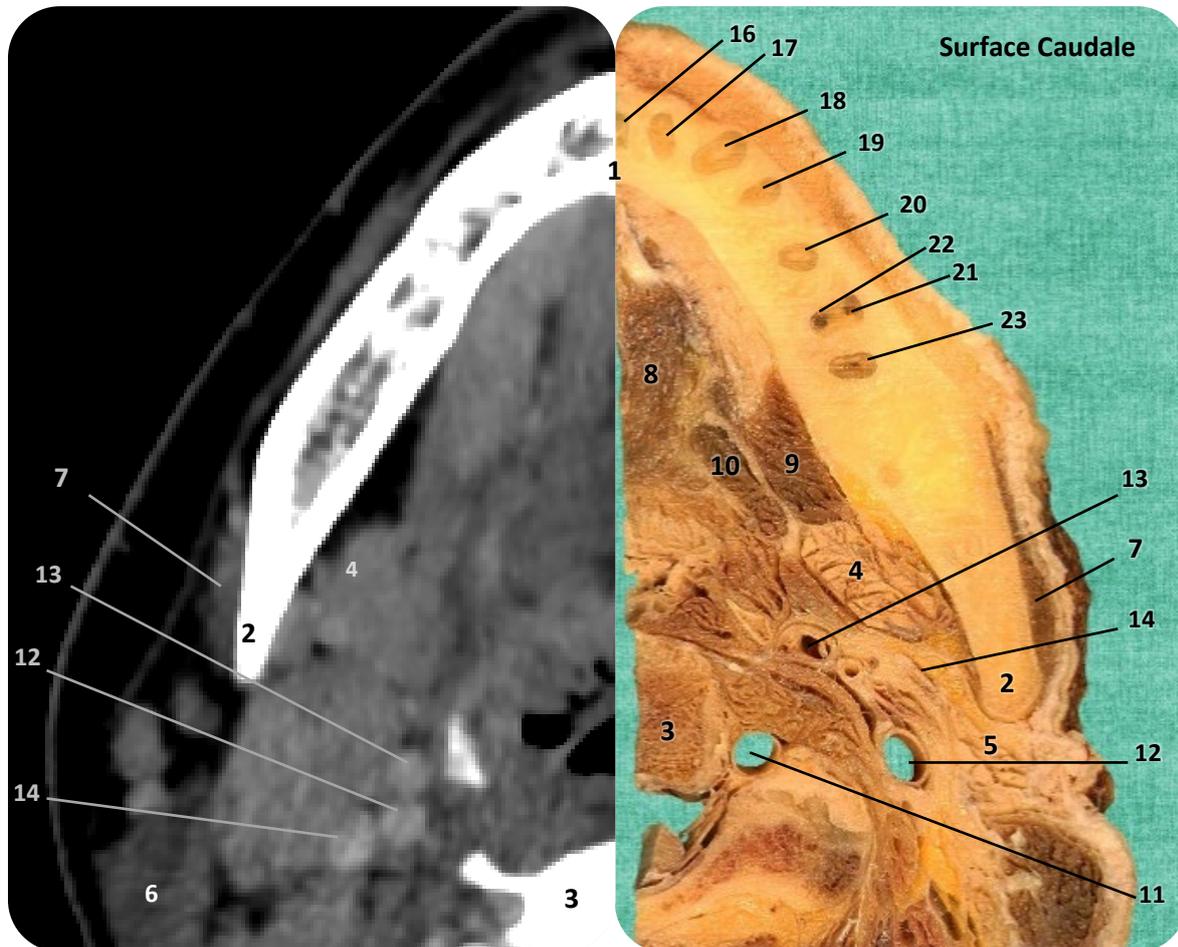
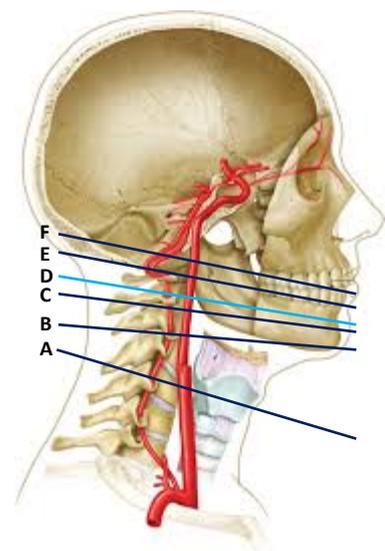


Figure 23 - Coupes axiales anatomique et radiographique transposées passant par l'apex des dents et la base de la parotide (injecté à gauche)

Légende :

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Os mandibulaire | 2. Angle goniale |
| 3. Corps vertébral | 4. Glande submandibulaire |
| 5. Parotide | 6. Muscle sterno-cléido-mastoiïdien |
| 7. Muscle masséter | 8. Muscle génio-glosse |
| 9. Muscle mylo-hyoïdien | 10. Muscle digastrique |
| 11. Artère vertébrale | 12. Artère carotide interne |
| 13. Artère carotide externe | 14. Veine jugulaire interne |
| 15. Foramen mentonnier | 16. Racine 41 |
| 17. Racine 42 | 18. Racine 43 |
| 19. Racine 44 | 20. Racine 45 |
| 21. Racine méso-vestibulaire 46 | 22. Racine méso-linguale 46 |
| 23. Racine distale 46 | |



4.3.3.3 Coupe axiale passant par l'angle formé par le ramus et le corps de la mandibule (plan de coupe E – face crâniale)

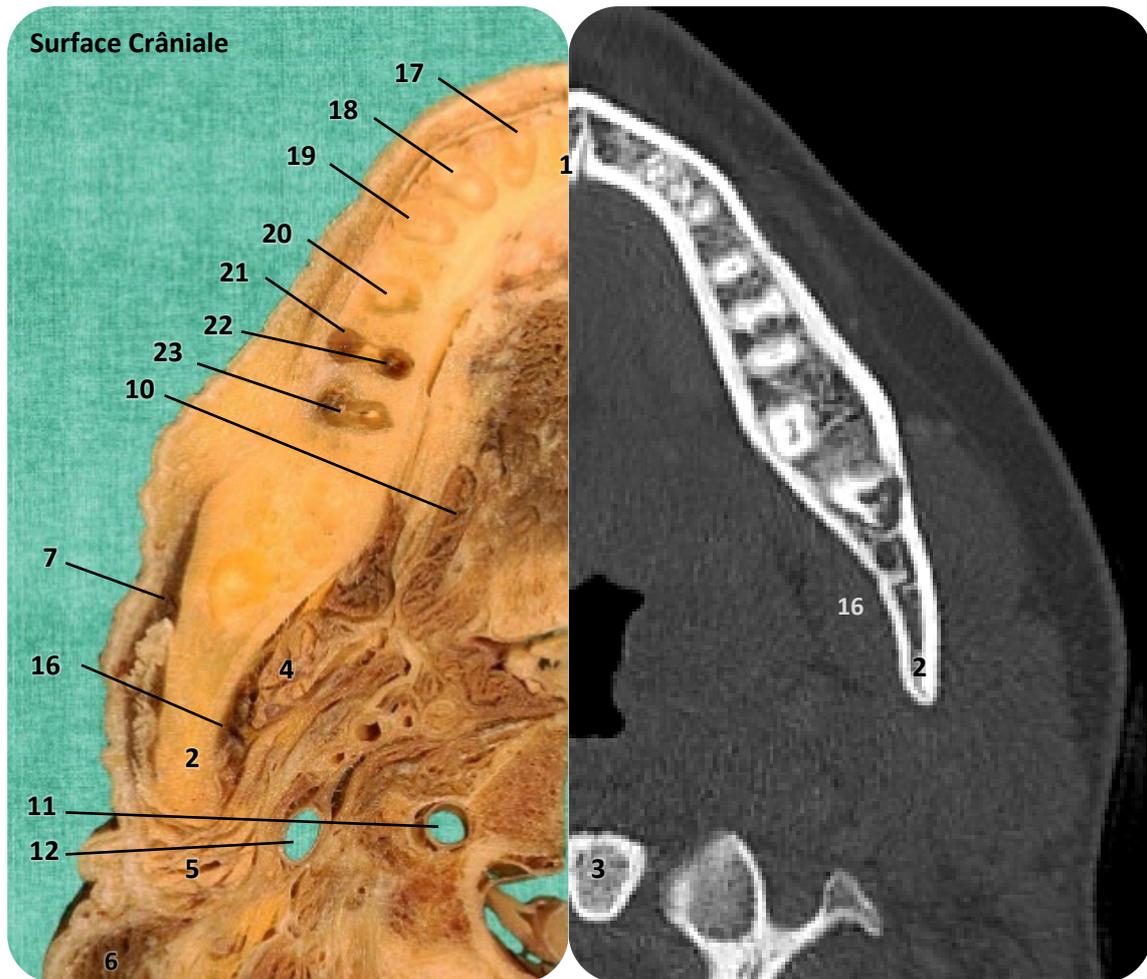
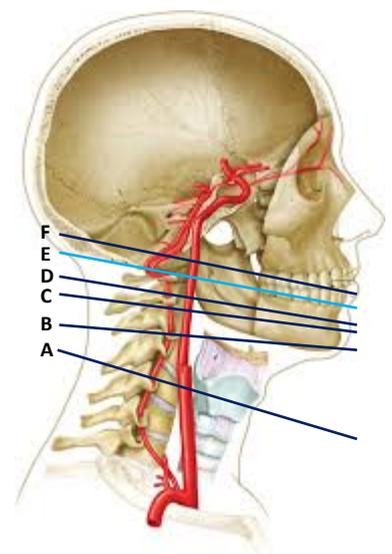


Figure 24 - Coupes axiales anatomique et radiographique transposées passant par l'angle ramus et branche montante de la mandibule (non injecté à droite)

Légende :

- | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------|
| 1. Os mandibulaire | 2. Angle goniatique | | |
| 3. Corps vertébral | 4. Glande submandibulaire | | |
| 5. Parotide | 6. Muscle sterno-cléido-mastoïdien | | |
| 7. Muscle masséter | 8. Muscle génio-glosse | | |
| 9. Muscle mylo-hyoïdien | 10. Muscle digastrique | | |
| 11. Artère vertébrale | 12. Artère carotide interne | | |
| 13. Artère carotide externe | 14. Veine jugulaire interne | | |
| 15. Foramen mentonnier | 16. Muscle ptérygoïdien latéral | | |
| 17. Racine 42 | 18. Racine 43 | 19. Racine 44 | 20. Racine 45 |
| 21. Racine méso-vestibulaire 46 | 22. Racine méso-linguale 46 | 23. Racine distale 46 | |



4.3.3.4 Coupe axiale passant par l'angle formé par le ramus et le corps mandibulaire (plan de coupe E – face caudale)

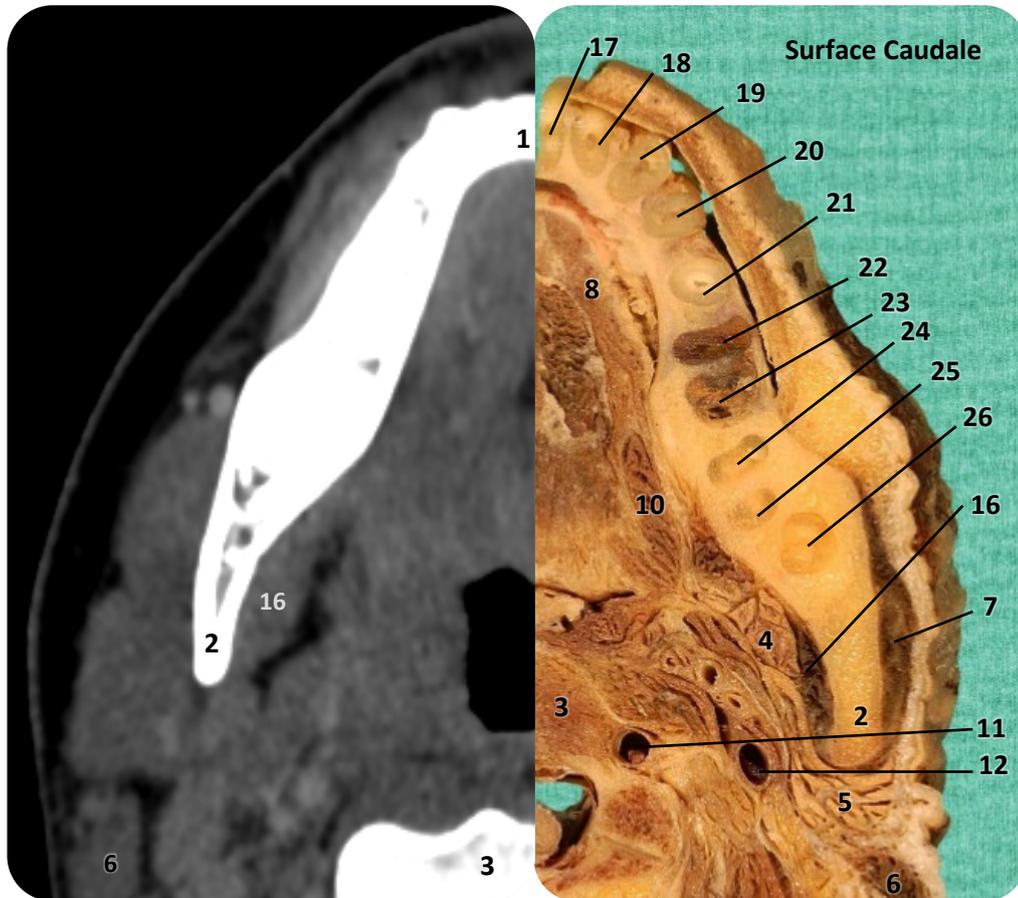
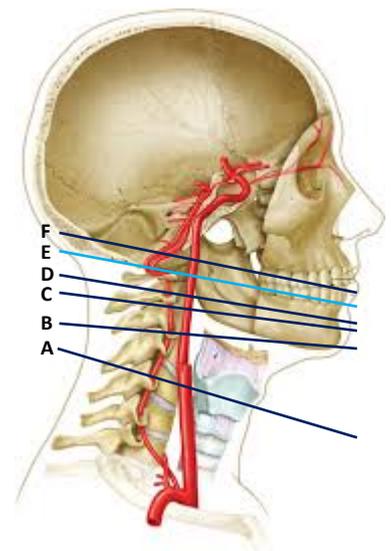


Figure 25 - Coupes axiales anatomique et radiographique transposées passant par l'angle ramus et branche montante de la mandibule (injecté à gauche)

Légende :

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. Os mandibulaire | 2. Angle goniale |
| 3. Corps vertébral | 4. Glande submandibulaire |
| 5. Parotide | 6. Muscle sterno-cléido-mastoïdien |
| 7. Muscle masséter | 8. Muscle génio-glosse |
| 9. Muscle mylo-hyoïdien | 10. Muscle digastrique |
| 11. Artère vertébrale | 12. Artère carotide interne |
| 13. Artère carotide externe | 14. Veine jugulaire interne |
| 15. Foramen mentonnier | 16. Muscle ptérygoïdien latéral |

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| 17. Racine 41 | 18. Racine 42 | 19. Racine 43 | 20. Racine 44 |
| 21. Racine 45 | 22. Racine mésiale 46 | 23. Racine distale 46 | |
| 24. Racine mésiale 47 | 24. Racine distale 47 | 25. Racine 48 incluse | |



4.3.4 Coupes Sagittales Maxillaires

Nous avons réalisé 13 coupes anatomiques sagittales sur une hémiface droite, afin de les comparer aux coupes radiographiques sagittales que l'on obtient lors d'un examen au scanner ou au cone-beam. Ces 13 coupes (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M) sont symbolisées sur la Figure 26.

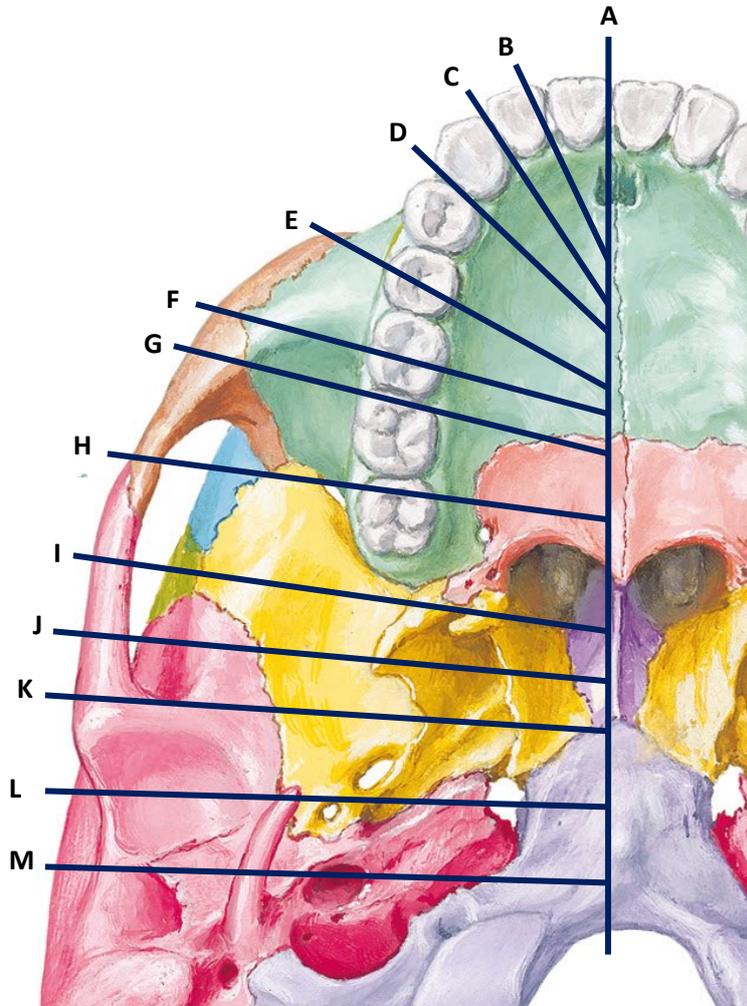


Figure 26 - Tracés des coupes anatomiques sur une hémiface droite (NETTER¹⁰)

4.3.4.1 Coupe sagittale médiane passant par le milieu inter-incisif (plan de coupe A)

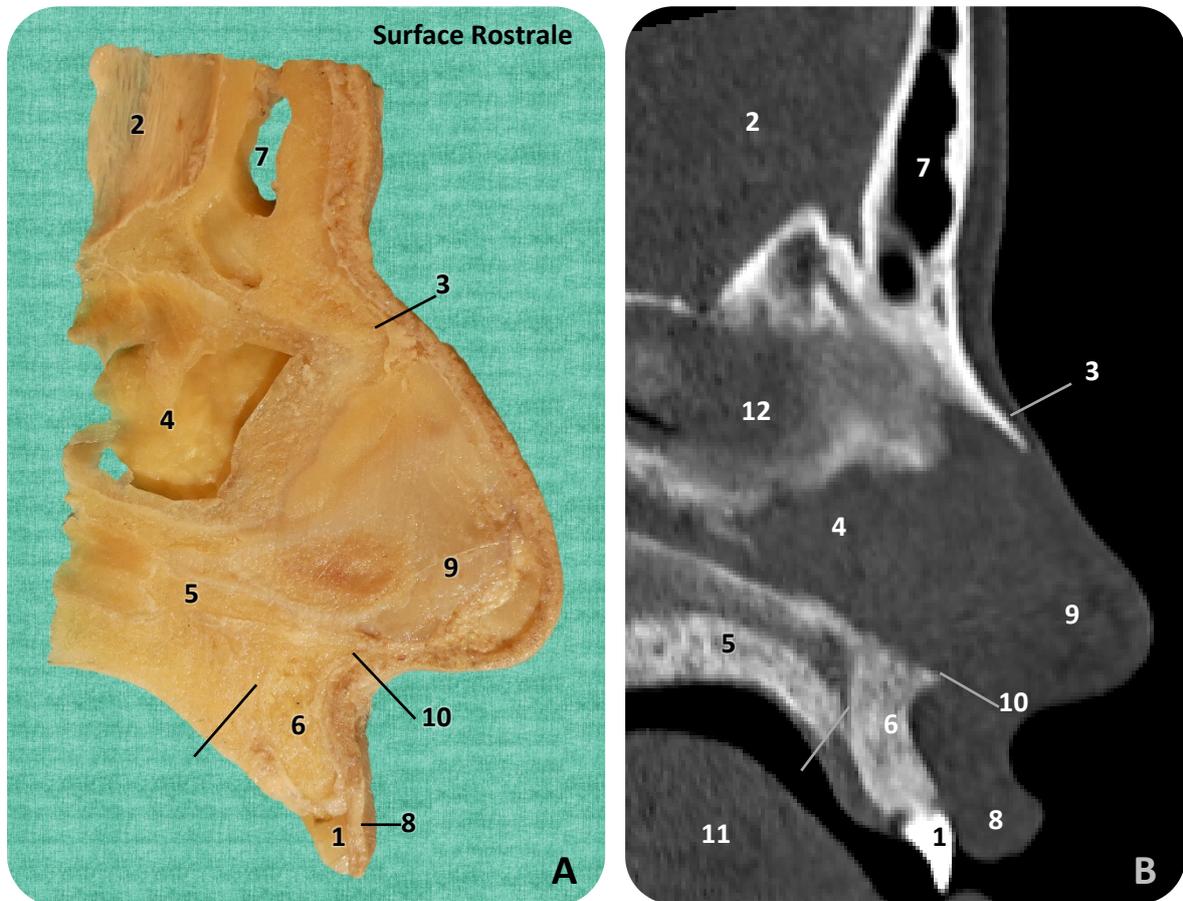
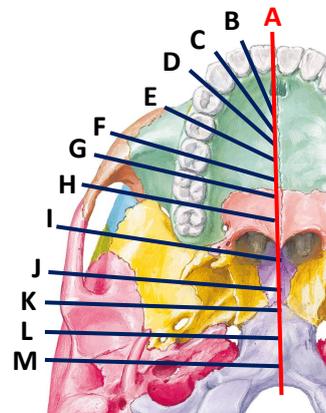


Figure 27 - Coupes anatomique (A) et radiographique (B) sagittales médianes passant par le milieu inter-incisif

Légende :

1. Incisive centrale maxillaire droite (11)
2. Fosse crânienne antérieure
3. Os nasal
4. Cavité nasale
5. Processus palatin du maxillaire
6. Processus alvéolaire du maxillaire
7. Sinus frontal
8. Lèvre supérieure
9. Cartilage nasal
10. Epine nasale antérieure
11. Langue
12. Lame perpendiculaire de l'ethmoïde
13. Canal incisif



4.3.4.2 Coupe para-sagittale passant entre 16 et 17 (Plan de coupe G)

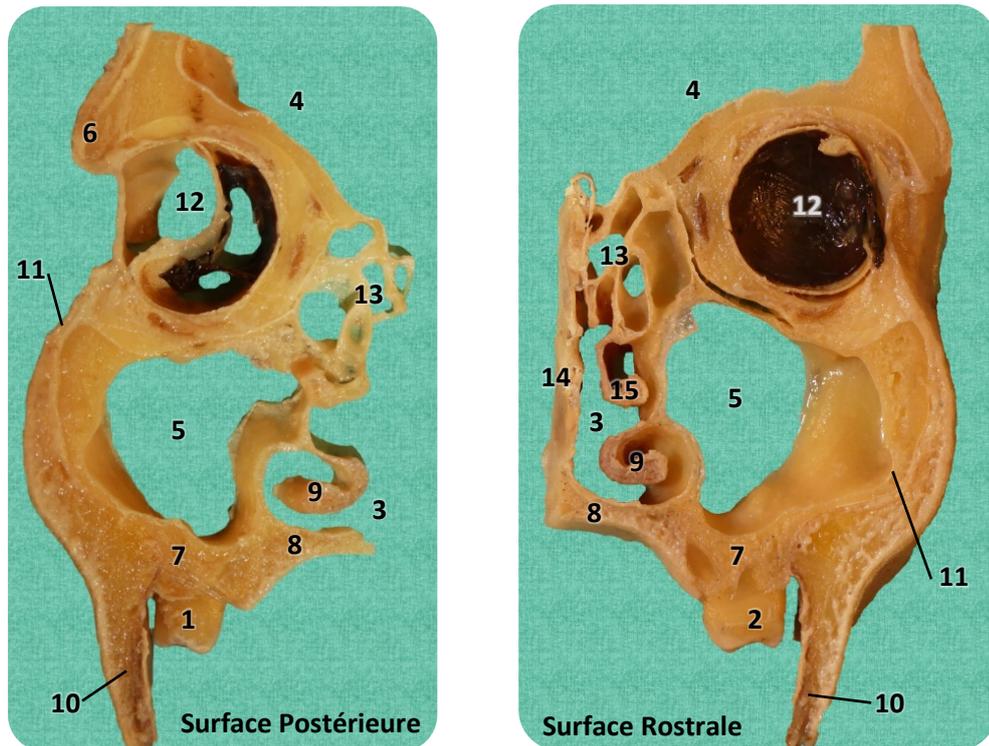


Figure 28 - Coupes anatomiques para-sagittales passant entre 16 et 17

Légende :

1. Première molaire maxillaire droite (16)
2. Deuxième molaire maxillaire droite (17)
3. Cavité nasale
4. Fosse crânienne antérieure
5. Sinus maxillaire
6. Arcade sourcilière
7. Processus alvéolaire
8. Processus palatin
9. Cornet nasal inférieur
10. Muscle buccinateur
11. Paroi externe du maxillaire
12. Orbite droit
13. Cellules ethmoïdales
14. Vomer
15. Cornet nasal moyen
16. Cloison intra-sinusien maxillaire droit

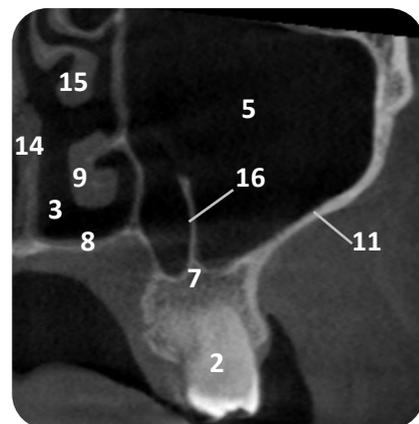
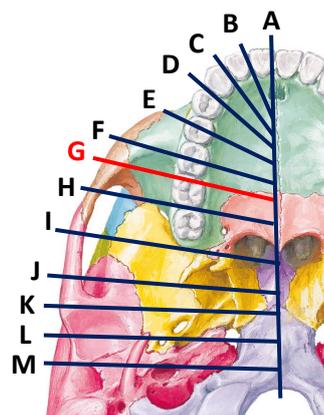


Figure 29 - Coupe radiographique para-sagittale passant entre 16 et 17



4.3.5 Coupes Axiales Maxillaires

Nous avons réalisé 6 coupes anatomiques axiales sur une hémiface gauche, afin de les comparer aux coupes radiographiques axiales que l'on obtient lors d'un examen au scanner ou au cone-beam. Ces 6 coupes (A, B, C, D, E, F) sont symbolisées sur la Figure 30.

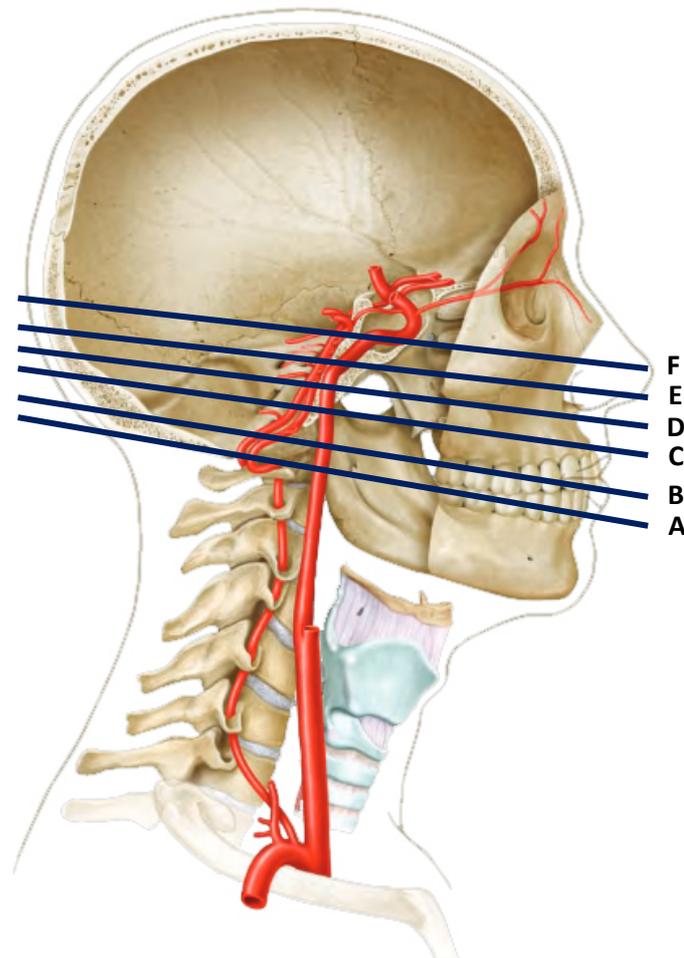


Figure 30 - Tracés des coupes anatomiques sur une hémiface gauche¹¹

4.3.5.1 Coupe axiale passant au niveau des couronnes maxillaires (plan de coupe B)

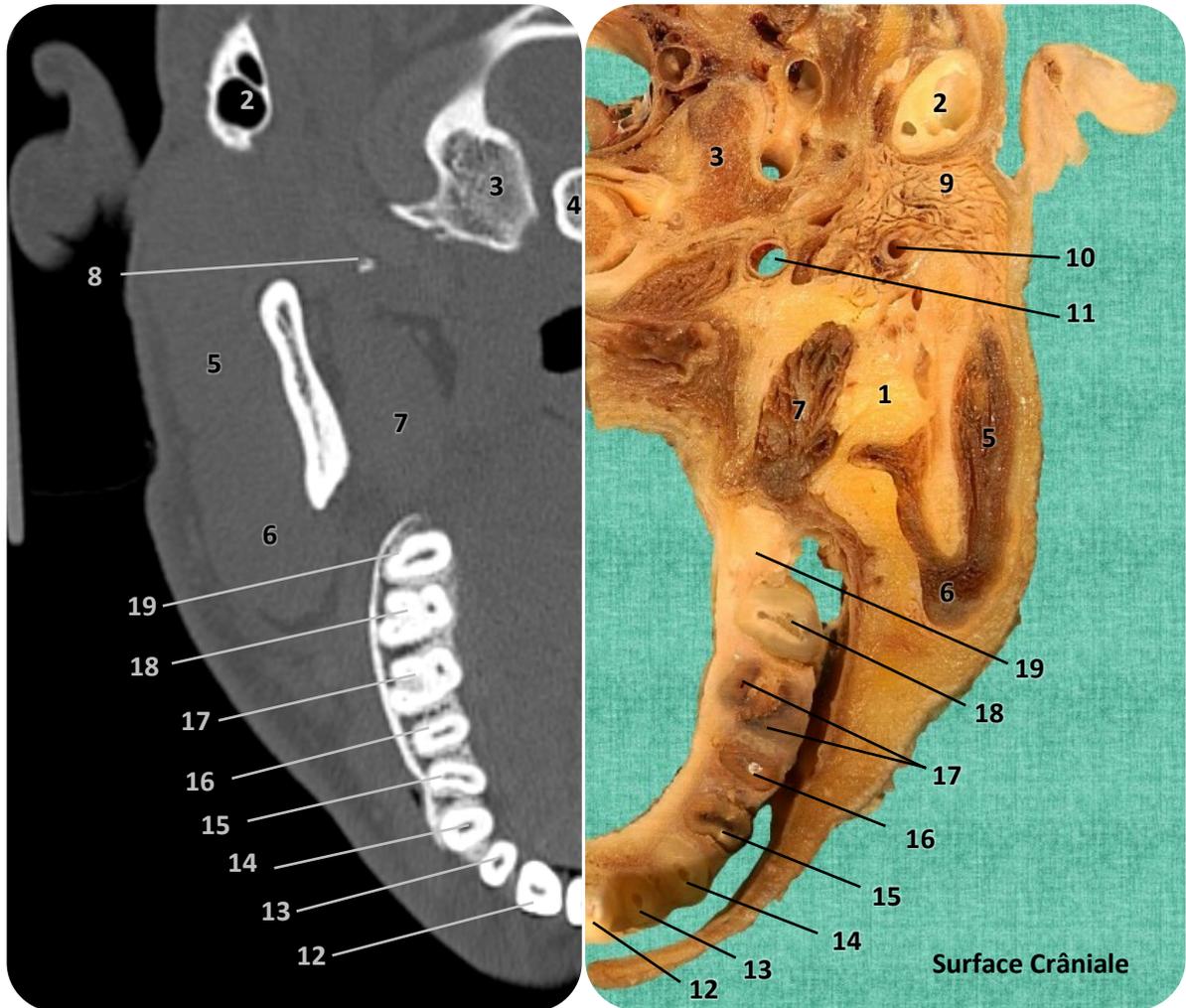
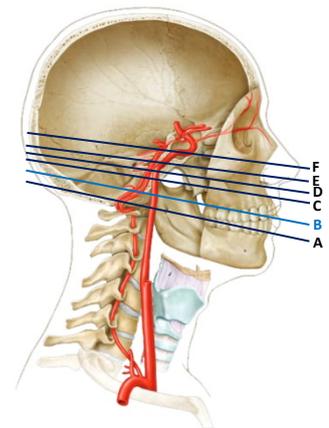


Figure 31 - Coupes axiales anatomique et radiographique passant au niveau des couronnes maxillaires

Légende :

1. Tissus adipeux inter-ptérygoidien
2. Processus/Cellules mastoïde
3. C1 : Atlas
4. Processus odontoïde de Axis (C2)
5. Muscle masséter
6. Muscle temporal
7. Muscle ptérygoïde latéral
8. Processus styloïde
9. Glande parotide
10. Artère carotide externe
11. Artère carotide interne
12. Racine 11
13. Racine 12
14. Racine 13
15. Racine 14
16. Racine 15
17. Racines 16
18. Racines fusionnées 17
19. Racines fusionnées 18



4.3.5.2 Coupe axiale passant par l'incisure mandibulaire (plan de coupe C)

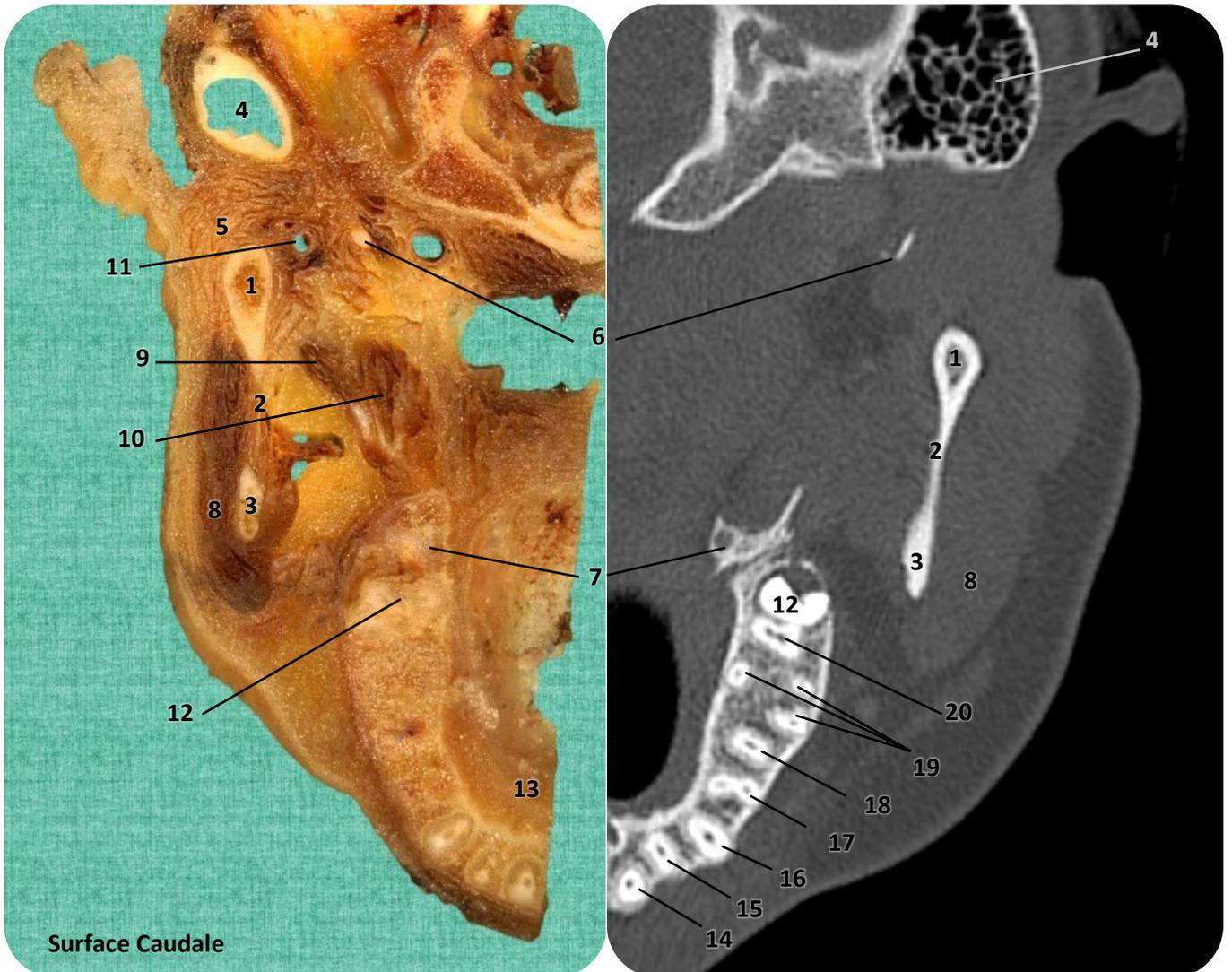
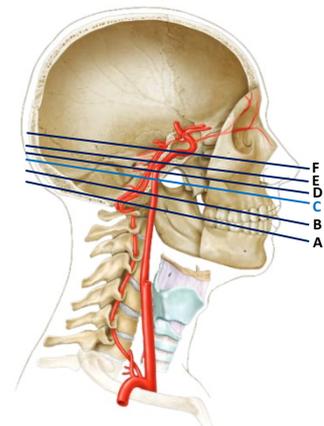


Figure 32 - Coupes axiales anatomique et radiographique passant par l'incisure mandibulaire

Légende :

- | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|---------------|
| 1. Col du condyle mandibulaire | | | |
| 2. Incisure mandibulaire | 3. Processus coronoïde | | |
| 4. Processus mastoïde | 5. Glande parotide | | |
| 6. Processus styloïde | 7. Processus ptérygoïde | | |
| 8. Muscle temporal | 9. Muscle ptérygoïde latéral | | |
| 10. Muscle ptérygoïde médial | 11. Artère carotide externe | | |
| 12. Dent de sagesse incluse | 13. Palais dur | | |
| 14. Racine 11 | 15. Racine 12 | 16. Racine 13 (bosse canine) | 18. Racine 25 |
| 17. Racine mesio-vestibulaire et méso-palatine | 24 | 19. Racines 26 | 20. Racine 27 |



4.3.5.3 Vue du méat inférieur du sinus maxillaire gauche

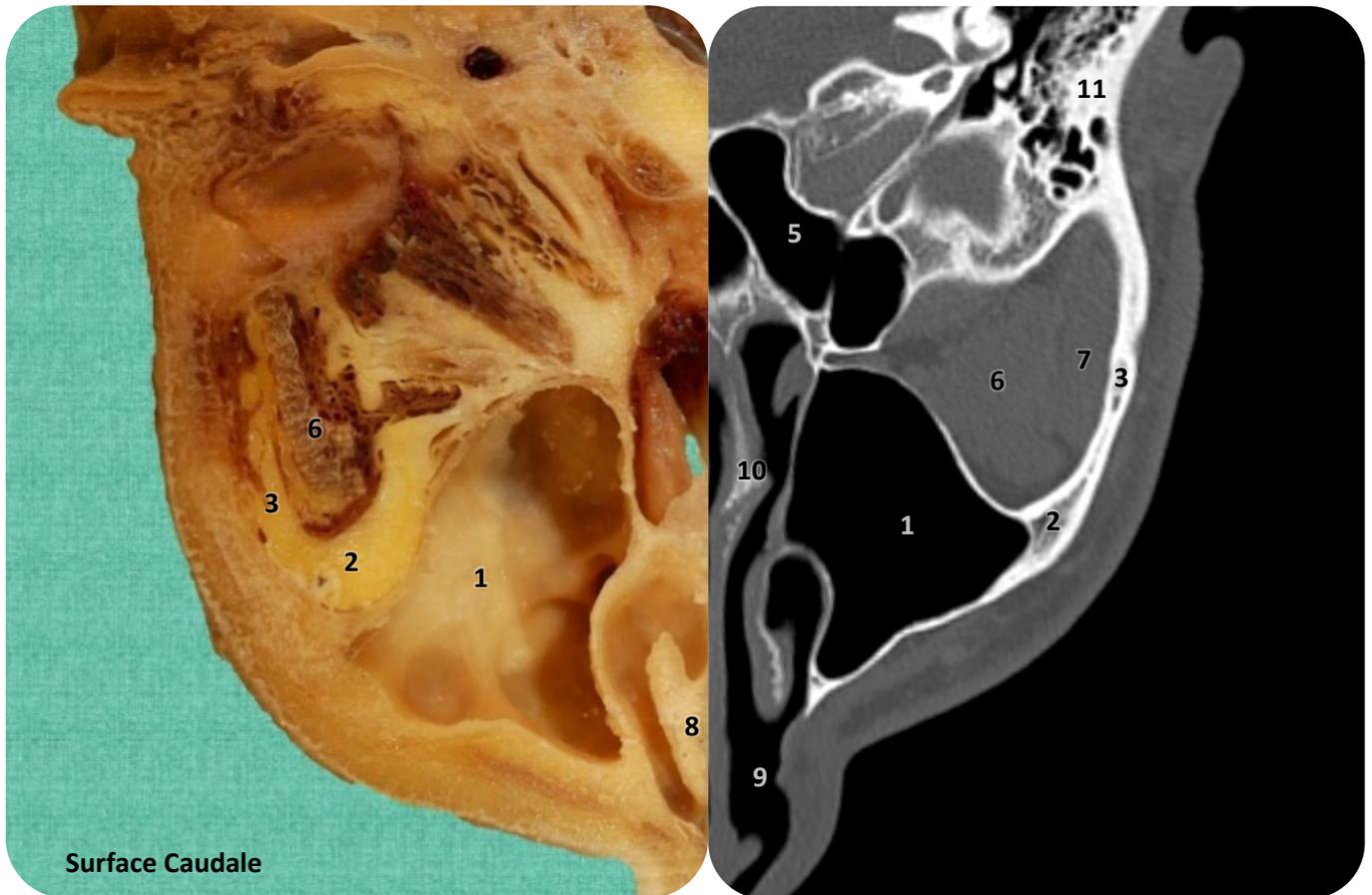


Figure 33 - Coupes axiales anatomique et radiographique passant au milieu du sinus maxillaire gauche

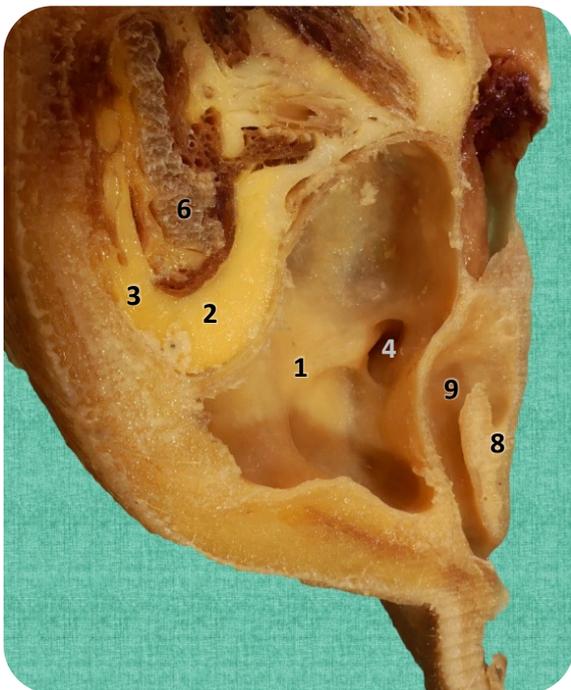
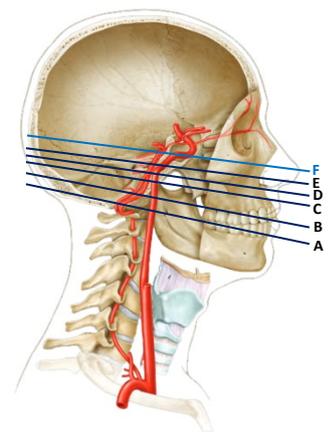


Figure 34 - Vue du méat inférieur du sinus gauche

Légende :

1. Sinus maxillaire gauche
2. Os malaire
3. Arcade zygomatique
4. Méat du sinus maxillaire gauche
5. Sinus sphénoïde
6. Muscle temporal
7. Muscle masséter
8. Cornet nasal inférieur
9. Fosse nasale
10. Septum nasal
11. Mastoïde et cellules mastoïdiennes



Conclusion

Au cours de ces dernières décennies, les compétences du chirurgien-dentiste se sont largement développées à la fois sur le plan technique (implantologie, chirurgie...) et sur le plan anatomique (sinus maxillaire...). Aujourd'hui, son champs d'action concerne le tiers moyen et inférieure de la face. Parallèlement de nouveaux outils toujours plus performants notamment en imagerie sont apparues, transformant une réflexion bidimensionnelle en une réflexion tridimensionnelle (coupes scanner, IRM et cone-beam).

Face à ces nouvelles compétences et outils de diagnostics, une connaissance approfondie et plus vaste de l'anatomie devient essentielle pour des étudiants ayant souvent des difficultés à différencier et comparer anatomie et imagerie oro-faciale entraînant des répercussions dans le diagnostic des patients. L'acquisition de parties anatomiques dures et molles est devenue pratique courante en odontologie et on n'imagine plus un chirurgien-dentiste raisonner sur un simple orthopantomogramme. C'est pourquoi l'enseignement dispensé au sein des facultés se doit de suivre ces nouveaux besoins.

Initialement, la méthode traditionnelle dissocie l'apprentissage de l'anatomie et de l'imagerie oro-faciale qui cependant restent étroitement liés. On a pu voir que cette séparation se faisait à la fois dans le temps (l'anatomie étant étudiée en 1^{er} cycle et l'imagerie en 2nd cycle) mais aussi par l'enseignant qui est le plus souvent différent selon la discipline. Ce type d'apprentissage est fréquemment la cause de lacunes qui peuvent être corrigées par une méthode intégrative qui consiste à associer ces 2 matières. L'étudiant sera alors plus apte à identifier et diagnostiquer les pathologies du patient pour lui proposer une thérapeutique adaptée.

Ce modèle d'enseignement pourrait compléter les supports proposés actuellement aux étudiants. Cela permettrait sur du long terme, l'assimilation et l'intégration des connaissances corolaires d'anatomie et d'imagerie de façon plus rapide et plus en adéquation avec la pratique professionnelle futur.

Le travail que nous vous proposons s'inscrit dans ce cadre, en associant pour chaque coupe anatomique, la coupe radiographique correspondante. Le support pédagogique est entièrement disponible en version numérique sur l'ENT dans la rubrique chirurgie orale de 3^{ème} année d'études en odontologie.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Programmes d'Anatomie Oro-Faciale à la faculté d'Odontologie de Aix-Marseille Université

PACES ou DFGSO1

L'UE 5 : « Organisation des appareils et des systèmes : Aspects morphologiques et fonctionnels »

- 1 - Bases de la connaissance anatomique. Squelette, articulations, muscles (2h)
- 2 - Appareil digestif (2h)

L'UE spécifique 12 : « Anatomie tête et cou, Croissance et Développement morpho-facial »

- 1 - Ostéologie générale du crâne (2h)
- 2 - Gouttière carotidienne et région supra-claviculaire (2h)
- 3 - Larynx - Pharynx - Trachée (2h)
- 4 - Ostéologie générale de la face - os maxillaire – mandibule (2h)
- 5 - Myologie générale de la région tête et cou – Orbité (2h)
- 6 - Cavité buccale et muscles supra-hyoïdiens (2h)
- 7 - Cavité nasale - Sinus de la face (2h)
- 8 - Glandes salivaires (2h)
- 9 - Origine et devenir des cellules des crêtes neurales / Formation et devenir de l'appareil pharyngé (2h)
- 10 - Mise en place de la face et de la cavité buccale / Formation du squelette crânio-facial (2h)
- 11 - Aspects morphologiques et régulation de l'odontogenèse (2h)
- 12 - Dentinogenèse (2h)
- 13 - Amélogénèse (2h)
- 14 - Edification radulaire et mise en place des tissus parodontaux / Eruption dentaire (2h)

DFGSO2

L'UE 202-1 : « Anatomie Cervico-Céphalique Théorique »

- 1 - Bifurcation carotidienne (2h)
- 2 - Parotide (2h)
- 3 - Langue (2h)
- 4 - Anatomie de la déglutition (2h)
- 5 - Thyroïde (2h)
- 6 - Artère vertébrale extra crânienne (2h)

7 - Orbite (2h)

8 - Cavité nasale (2h)

L'UE 202-2 : « Anatomie Cervico-Céphalique Pratique »

1 - Parotide et Nerf facial (2h)

2 - Région carotidienne (2h)

3 - Région submandibulaire, Région sublinguale, Plancher oral (2h)

L'UE 202-6 : « Anatomie Dentaire Théorique »

L'UE 202-7 « Anatomie Dentaire Pratique »

L'UE 202-8 : « Anatomie Dentaire Pratique : Identification Dentaire »

DFGSO3

L'UE 301-2 : « Anatomie-Pathologie »

1 - Techniques de base et introduction à l'anatomie pathologique (4h)

2 - Histopathologie des formations osseuses des mâchoires :

- Tumeurs primitives osseuses (2h)

- Kystes et tumeurs odontogènes-ostéites et ostéonécroses (2h)

3 - Généralités sur l'inflammation des glandes salivaires (4h)

4 - Tumeurs de la cavité buccale (4h)

ANNEXE 2 : Programmes d'Imagerie Oro-Faciale à la faculté d'Odontologie d'Aix-Marseille Université

DFGSO2

L'UE 206-1 : « Imagerie Médicale Théorique »

- 1 - Introduction à l'imagerie médicale (2h)
- 2 - Anatomie en Odontologie (2h)
- 3 - La photographie numérique (2h)
- 4 - La radiographie rétro-alvéolaire et rétro-coronaire (2h)
- 5 - La radiographie panoramique (2h)
- 6 - L'imagerie 3D (le scanner / New tom scan) (2h)
- 7 - La téléradiographie de profil (2h)

DFGSO3

L'UE 306-6 : « Pratique Pluridisciplinaire » (2h)

DFASO4

L'UE 406-1 : « Médecine et Chirurgie Orale »

- 1 - Lésions osseuses des maxillaires (2h)

L'UE 408-2 : « Décision Thérapeutique »

- 1 - Décision médicale, Principes et applications cliniques (2h)
- 2 - Prothèse combinée Vs Fixée / Occlusodontie initiale (2h)
- 3 - Extraction/Conservation (Point de vue de l'endodontie) (2h)
- 4 - Extraction/Conservation (Point de vue de la parodontie) (2h)
- 5 - Décision thérapeutique et pluridisciplinarité (2h)
- 6 - Décision thérapeutique et restauration minimale invasive (2h)

DFASO5

L'UE 501-1 : « Médecine et Chirurgie Orale – Imagerie Médicale »

- 1 - Radiologie et sinusites et lésions dentaires, incluses maxillaires (2h)
- 2 - Imageries et Traumatismes maxillo-faciaux (2h)

- 3 - Cancers de la sphère maxillo-faciale et bilan d'imagerie (2h)
- 4 - Images radio-claires des maxillaires I (2h)
- 5 - Images radio-claires des maxillaires II (2h)
- 6 - Prothèse maxillo-faciale : Place de la radiologie et prise en charge du patient bénéficiant de radiothérapie (2h)
- 7 - Utilisation du scanner (TDM) dans les prises d'empreintes et leur transfert en PMF (2h)
- 8 - Glandes salivaires et imagerie médicale (2h)
- 9 - Dysmorphoses maxillo-mandibulaires et imagerie médicale (2h)

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Pourcentage Comparatifs en fonction du Type d'Enseignement en Anatomie Oro-Faciale toutes années confondues	4
Figure 2 : ENT (Environnement Numérique de Travail) d'AMU	5
Figure 3 : AMeTICE (Aix Marseille Enseignement avec les TICE).....	6
Figure 4 : Pourcentage Comparatifs en fonction du Type d'Enseignement en Imagerie Oro-Faciale ..	11
Figure 5 : Vue antérieure du crâne (NETTER ¹³)	17
Figure 6 : Vue antérolatérale de la mandibule de l'adulte (NETTER ¹³)	19
Figure 7 - Vue postérolatérale de la mandibule adulte (NETTER ¹³)	19
Figure 8 - Paroi latérale de la cavité nasale (NETTER ¹³)	21
Figure 9 - Vue inférieure de la base du crâne (NETTER ¹³)	21
Figure 10 - Tracé des coupes anatomiques sur une hémiface droite	22
Figure 11 - Coupe anatomique sagittale médiane de la région mandibulaire passant par 31	23
Figure 12 - Coupe radiographique sagittale médiane de la région mandibulaire passant par 31	23
Figure 13 - Coupes anatomiques para-sagittales passant entre 32 et 33	24
Figure 14 - Coupes radiographiques para-sagittales passant entre 32 et 33 en tissu dur (à gauche) et en tissu mou (à droite)	24
Figure 15 - Coupes anatomiques para-sagittales passant entre 35 et 36	25
Figure 16 - Coupes radiographiques para-sagittales passant entre 35 et 36 en tissu dur (à gauche) et en tissu mou (à droite)	25
Figure 17 - Coupes anatomiques para-sagittales passant au milieu de 36	26
Figure 18 - Coupe radiographique para-sagittale passant au milieu de 36 en tissu dur.....	26
Figure 19 - Coupe anatomique para-sagittale passant entre 36 et 37.....	27
Figure 20 - Coupe radiographique para-sagittale passant entre 36 et 37 en tissu dur.....	27
Figure 21 - Tracés des coupes anatomiques sur une hémiface gauche ¹¹	28
Figure 22 - Coupes axiales anatomique et radiographique transposées passant par l'apex des dents et la base de la parotide (non injecté à droite)	29
Figure 23 - Coupes axiales anatomique et radiographique transposées passant par l'apex des dents et la base de la parotide (injecté à gauche).....	30
Figure 24 - Coupes axiales anatomique et radiographique transposées passant par l'angle ramus et branche montante de la mandibule (non injecté à droite).....	31
Figure 25 - Coupes axiales anatomique et radiographique transposées passant par l'angle ramus et branche montante de la mandibule (injecté à gauche)	32
Figure 26 - Tracés des coupes anatomiques sur une hémiface droite (NETTER ¹⁰)	33
Figure 27 - Coupes anatomique (A) et radiographique (B) sagittales médianes passant par le milieu inter-incisif.....	34
Figure 28 - Coupes anatomiques para-sagittales passant entre 16 et 17	35
Figure 29 - Coupe radiographique para-sagittale passant entre 16 et 17	35
Figure 30 - Tracés des coupes anatomiques sur une hémiface gauche ¹¹	36
Figure 31 - Coupes axiales anatomique et radiographique passant au niveau des couronnes maxillaires.....	37
Figure 32 - Coupes axiales anatomique et radiographique passant par l'incisure mandibulaire	38

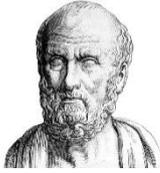
Figure 33 - Coupes axiales anatomique et radiographique passant au milieu du sinus maxillaire gauche	39
Figure 34 - Vue du méat inférieur du sinus gauche	39

TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Distribution Horaire Comparatifs en fonction du Type d'Enseignement en Anatomie Oro-Faciale</i>	4
Tableau 2 : Distribution Horaire Comparatifs en fonction du Type d'Enseignement en Imagerie Oro-Faciale.....	11

BIBLIOGRAPHIE

1. Bardeen CR. The Use of Radiology in Teaching Anatomy. *Radiology*. mai 1927;8(5):384-6.
2. Chowdhury R, Wilson IDC, Oeppen RS. The departments of radiology and anatomy: new symbiotic relations? *Clinical Radiology*. 1 août 2008;63(8):918-20.
3. Dettmer S, Schmiedl A, Meyer S, Giesemann A, Pabst R, Weidemann J, et al. Radiological Anatomy - Evaluation of Integrative Education in Radiology. *RöFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren*. 25 juill 2013;185(09):838-43.
4. Ahmed K, Rowland S, Patel VM, Ashrafian H, Davies DC, Darzi A, et al. Specialist anatomy: Is the structure of teaching adequate? *The Surgeon*. 1 déc 2011;9(6):312-7.
5. Bohl M, Francois W, Gest T. Self-guided clinical cases for medical students based on postmortem CT scans of cadavers. *Clinical Anatomy*. juill 2011;24(5):655-63.
6. Griksaitis MJ, Sawdon MA, Finn GM. Ultrasound and cadaveric prosections as methods for teaching cardiac anatomy: A comparative study. *Anat Sci Ed*. 1 janv 2012;5(1):20-6.
7. Phillips AW, Smith SG, Ross CF, Straus CM. Direct correlation of radiologic and cadaveric structures in a gross anatomy course. *Medical Teacher*. 1 déc 2012;34(12):e779-84.
8. Phillips AW, Smith SG, Ross CF, Straus CM. Improved Understanding of Human Anatomy through Self-guided Radiological Anatomy Modules. *Academic Radiology*. 1 juill 2012;19(7):902-7.
9. Arya R, Morrison T, Zumwalt A, Shaffer K. Making Education Effective and Fun. *Academic Radiology*. 1 oct 2013;20(10):1311-8.
10. Dettmer S, Tschernig T, Galanski M, Pabst R, Rieck B. Teaching surgery, radiology and anatomy together: the mix enhances motivation and comprehension. *Surgical and Radiologic Anatomy*. oct 2010;32(8):791-5.
11. Dettmer S, Schmiedl A, Meyer S, Giesemann A, Pabst R, Weidemann J, et al. Radiological Anatomy - Evaluation of Integrative Education in Radiology. *RöFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren*. 25 juill 2013;185(09):838-43.
12. Dettmer et al. - 2010 - Teaching surgery, radiology and anatomy together .pdf.
13. Netter F. Atlas d'anatomie humaine. 6e édition. Elsevier Masson; 2015. 624 p.
14. Mandibule (os). In: Wikipédia [Internet]. 2018 [cité 6 janv 2019]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Mandibule_\(os\)&oldid=149494202](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Mandibule_(os)&oldid=149494202)
15. Os maxillaire. In: Wikipédia [Internet]. 2018 [cité 6 janv 2019]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Os_maxillaire&oldid=150896352



SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

SELLAM Jérémie - Anatomie et Imagerie oro-faciale : Support pédagogique destiné aux étudiants de deuxième cycle en Odontologie

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix –Marseille Université : 2019

Rubrique de classement : Chirurgie Orale

Résumé :

L'anatomie oro-faciale s'étudie en début de cursus alors que les techniques d'imagerie et la sémiologie radiologique sont enseignées quelques années plus tard. L'étudiant, voire même le praticien pourra donc avoir des difficultés pour reconnaître les structures anatomiques lors de l'analyse radiologique de ses patients. Ce constat, décrit depuis le début du 20^{ème} siècle, a entraîné la proposition d'une matière qui intègre l'imagerie médicale à l'apprentissage de l'anatomie afin de ne plus les dissocier : la radio-anatomie. L'objectif de ce travail est de réaliser un support pédagogique à l'usage des étudiants qui permet d'associer des coupes anatomiques, réalisées au laboratoire d'anatomie, à des coupes radiologiques dans différents plans de l'espace.

La première partie décrit l'enseignement d'anatomie dispensé au cours du 1^{er} cycle.

La deuxième partie expose le programme d'imagerie oro-faciale lors du 2nd cycle.

La troisième partie propose un support pédagogique sous forme numérique accessible sur l'ENT de la Faculté d'Odontologie de Marseille.

Mots clés : anatomie, radiologie, enseignement, maxillaire, mandibule

SELLAM Jérémie - Orofacial Anatomy and Imagery: Educational support for graduate students in Odontology

Abstract:

Orofacial anatomy is studied at the beginning of the course, while imaging techniques and radiological semiology are taught a few years later. The student, or even the practitioner may therefore have difficulty recognizing the anatomical structures during the radiological analysis of his patients. This observation, described since the beginning of the 20th century, led to the proposal of a subject that integrates medical imaging into the learning of anatomy so as not to dissociate them: radio-anatomy. The objective of this work is to create a pedagogical support for students that allows to combine anatomical sections, made in the anatomy laboratory, to radiological sections in different planes of space.

The first part describes the anatomy teaching given during the 1st cycle.

The second part presents the orofacial-imaging program during the 2nd cycle.

The third part offers an educational support in digital form accessible on the ENT of the Faculty of Odontology of Marseille.

MeSH: anatomy, radiology, teaching, maxilla, mandible

Adresse de l'auteur :

193 Avenue du Prado
13008 MARSEILLE