

Année 2018

N° 3484

**INTÉRÊT DE L'ÉTUDE DES RUGAE PALATINES DANS LA
DÉTERMINATION DU SEXE EN ODONTOLOGIE LÉGALE**

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

*présentée
et soutenue publiquement par*

SCHAFFNIT Laura
23/03/1992

le 12 juin devant le jury ci-dessous

<i>Président</i>	M. AMOURIQ Yves
<i>Assesseur</i>	M. LESCLOUS Philippe
<i>Assesseur</i>	M. VERNER Christian
<i>Invité</i>	M. RÉTHORÉ Gildas

Directeur de thèse : M. AMADOR DEL VALLE Gilles

UNIVERSITÉ DE NANTES	
Président	Pr LABOUX Olivier
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE	
Doyen	Pr GIUMELLI Bernard
Assesseurs	Dr RENAUDIN Stéphane Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre
Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	
Monsieur AMOURIQ Yves Monsieur GIUMELLI Bernard Monsieur LE GUEHENNEC Laurent Monsieur LESCLOUS Philippe	Madame ALLIOT-LICHT Brigitte Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
Professeurs des Universités	
Monsieur BOULER Jean-Michel	
Professeurs Emérites	
Monsieur BOHNE Wolf	Monsieur JEAN Alain
Praticiens Hospitaliers	
Madame DUPAS Cécile (Praticien Hospitalier) Madame LEROUXEL Emmanuelle (Praticien Hospitalier)	Madame HYON Isabelle (Praticien Hospitalier Contractuel) Madame GOEMAERE GALIERE Hélène (Praticien Attaché)
Maîtres de Conférences des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	Assistants Hospitaliers Universitaires des C.S.E.R.D.
Monsieur AMADOR DEL VALLE Gilles Madame ARMENGOL Valérie Monsieur BADRAN Zahi Madame BLERY Pauline Monsieur BODIC François Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Madame ENKEL Bénédicte Monsieur GAUDIN Alexis Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Madame JORDANA Fabienne Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LE BARS Pierre Madame LOPEZ-CAZAUX Serena Monsieur NIVET Marc-Henri Madame RENARD Emmanuelle Monsieur RENAUDIN Stéphane Madame ROY Elisabeth Monsieur STRUILLOU Xavier Monsieur VERNER Christian	Monsieur ABBAS Amine) Monsieur AUBEUX Davy Madame BARON Charlotte Madame BEAURAIN-ASQUIER Mathilde Madame BERNARD Cécile Monsieur BOUCHET Xavier Madame BRAY Estelle Madame CLOITRE Alexandra Madame LE LAUSQUE Julie Madame LEMOINE Sarah Monsieur LOCHON Damien Madame MERCUSOT Marie-Caroline Monsieur NEMIROVSKY Hervé Monsieur OUVRARD Pierre Monsieur RÉTHORÉ Gildas Monsieur SARKISSIAN Louis-Emmanuel Madame WOJTIUK Fabienne
Maître de Conférences	
Madame VINATIER Claire	
Enseignants Associés	
Monsieur KOUADIO Ayepa Madame LOLAH Aoula	Madame MERAMETDJIAN Laure Madame RAKIC Mia

Par délibération en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

A Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Habilitation à Diriger des Recherches

Département de Prothèses

Chef de Service d'Odontologie Restauratrice et Chirurgicale

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Pour la qualité de l'enseignement théorique et clinique que vous m'avez prodigué tout au long de mon cursus universitaire

Veillez recevoir ici le témoignage de mon plus grand respect et de ma profonde reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Gilles AMADOR DEL VALLE

Maître des Conférences des Universités

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Habileté à Diriger des Recherches

Chef du Département de Prévention – Epidémiologie – Economie de la Santé –

Odontologie Légale

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse.

Pour avoir été l'initiateur de ce travail.

Pour votre enseignement, vos conseils et votre disponibilité.

Veuillez trouver ici l'expression de toute ma considération et de mes sincères remerciements.

A Monsieur le Professeur Philippe LESCLOUS

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Habilitation à Diriger des Recherches

Chef du Département de Chirurgie Orale

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur de siéger au sein de ce jury de thèse.

Pour votre pédagogie, vos enseignements et votre gentillesse tout au long de mon cursus universitaire.

Veillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance et mon profond respect.

A Monsieur le Docteur Christian VERNER

Maître de Conférences des Universités

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Département de Parodontologie

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur de siéger au sein de ce jury de thèse.

Pour vos enseignements théoriques et cliniques.

Pour la sympathie et la bienveillance dont vous avez fait preuve à mon égard.

Veillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Gildas RETHORE

Assistant Hospitalier Universitaire des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Département de Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysique, Radiologie

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur de siéger au sein de ce jury de thèse.

Pour votre soutien et vos conseils.

Veillez recevoir l'expression de mes sincères remerciements et le témoignage de mon amitié.

TABLE DES MATIERES

Introduction	11
Partie 1: Généralités.....	12
1. Les déterminants du sexe en odontologie légale.....	12
1.1 Le squelette cranio-facial.....	13
1.2 Les os maxillaires et mandibulaires.....	14
1.3 La muqueuse nasale.....	15
1.4 Les méthodes odontométriques.....	16
1.4.1 La méthode de Fronty (1978).....	16
1.4.2 La méthode de Bequain (1985).....	17
1.4.3 La méthode de Dimodent (1998)	19
1.5 Les méthodes mixtes	21
1.5.1 La méthode d'Aitchison (1964).....	21
1.5.2 La méthode de Pennaforte (1973).....	22
1.5.3 La méthode de RAO et coll (1988)	22
1.6 Les méthodes cellulaires.....	23
2. Rugae palatines	24
2.1 Généralités	24
2.1.1 Embryologie.....	24
2.1.2 Anatomie	25
2.1.3 Histologie	26
2.1.4 Rôles.....	26
2.1.5 Intérêts.....	26
2.2 Rugoscopie en identification légale	28
2.2.1 Définitions et Histoire	28
2.2.2 Méthodes d'analyses	29
2.2.2.1 En bouche directement	29
2.2.2.2 A l'aide de moulages	29
2.2.2.3 Sur photographies intra orales	29
2.2.2.4 Sur photographies du modèle en plâtre	31
2.2.2.5 Stéréoscopie.....	31
2.2.2.6 Stéréophotogrammétrie	33
2.2.3 Classifications rugoscopiques.....	34
2.2.3.1 Gorla (1911).....	34
2.2.3.2 Carrea (1937)	35
2.2.3.3 Silva (1938)	36
2.2.3.4 Lysell (1955).....	37
2.2.3.5 Basauri (1961)	39

2.2.3.6 Dos Santos (1963)	39
2.2.3.7 Correia (1968).....	41
2.2.3.8 Lima (1968).....	41
2.2.3.9 Cormoy (1978).....	42
2.2.3.10 Thomas et Kotze (1983).....	42
Partie 2 : Les rugae palatines permettent-elles la détermination du sexe en odontologie légale?	50
1. Matériel et méthodes	50
2. Résultats	53
2.1 Statistiques descriptives	53
2.1.1 Les formes spécifiques	53
2.1.2 Les longueurs des rugae	56
2.1.3 Les dimensions du modèle rugoscopique, de l'arcade dentaire et du palais	58
2.2 Statistiques analytiques	60
2.2.1 Les formes spécifiques	60
2.2.2 Les longueurs de rugae	60
2.2.3 Les dimensions du modèle rugoscopique, de l'arcade dentaire et du palais	60
3. Discussion	61
Conclusion.....	63
BIBLIOGRAPHIE	64
TABLE DES ILLUSTRATIONS	67
ANNEXES	69

Introduction

L'odontologie légale est une branche de la médecine légale. Elle contribue à restituer l'identité d'un individu pour des contingences psychologiques, sociales et/ou judiciaires.

La rugoscopie en est une discipline et permet l'étude des rugae palatines. Elle a un intérêt tout particulier lorsque les dents, les empreintes digitales, l'analyse de l'ADN... ne rendent pas possible l'identification d'une personne. Ces crêtes irrégulières, se trouvant dans le tiers antérieur de la muqueuse palatine, ont notamment la propriété d'être uniques pour chaque individu.

L'identification estimative consiste à établir un profil à partir des dents et du maxillaire : sexe, âge, taille, antécédents médicaux, population d'origine, habitudes de vie, milieu socioprofessionnel...

Dans ce travail, nous ferons tout d'abord le point sur les différents critères existants permettant l'identification du sexe d'un individu. Dans un deuxième temps, nous décrirons les rugae palatines, leurs méthodes d'analyse et les différentes classifications pour les étudier. Finalement, nous exposerons les résultats d'une étude clinique dont l'objectif est de vérifier si les rugae peuvent contribuer à estimer le sexe chez l'Homme.

Partie 1: Généralités

1. Les déterminants du sexe en odontologie légale

De nombreux indices permettant d'établir le sexe d'un individu existent. Les principales méthodes de sa détermination se basent sur un certain nombre d'os qui subissent le plus l'influence sexuelle. Il s'agit par exemple du crâne, du bassin, de l'humérus, du fémur.

Les dents sont également un indicateur du sexe. La canine a été démontrée comme la dent la plus dysmorphique. Son diamètre mésio-distal et vestibulo-lingual est plus grand chez l'homme que chez la femme. Les incisives latérales sont elles aussi souvent étudiées et permettent avec les canines d'obtenir un certain nombre de formules et méthodes d'analyse. Le sexe est toujours déterminé avant l'âge car pour ce dernier il nécessite la plupart du temps une détérioration des tissus dentaires.

De même, on peut établir le sexe nucléaire de la victime à partir de l'ADN se trouvant soit au niveau de la pulpe dentaire soit au niveau de la muqueuse buccale.

L'angle naso-labial peut lui aussi être considéré comme un éventuel critère au vu de récentes études.

Il est nécessaire, pour la détermination du sexe d'un individu, de mettre en commun différentes méthodes : osseuses, odontométriques, mixtes, étude de l'ADN, étude des muqueuses nasales...

1.1 Le squelette cranio-facial

Différents critères osseux existent pour déterminer le sexe d'un individu. Dechaume et Derobert en sont les principaux auteurs. Les caractéristiques permettant la différenciation sont regroupées dans le tableau suivant.

	Homme	Femme
Poids crâne	environ 660g	environ 560g
Indice cranio-cérébral $I_{cc} = \frac{\text{capacité cérébrale}}{\text{poids crâne}}$	41	40
Indice cranio-mandibulaire $I_{cm} = \frac{\text{poids mandibulaire avec dents}}{\text{poids crâne}}$	14,4	13,3
Indice cranio-facial $I_{cf} = \frac{\text{poids crâne}}{\text{capacité crâne}} \times 100$	42,2	42,3
Front	fuyant	vertical/droit
Arcades sourcilières et glabella	marquées	peu marquées
Protubérance occipital externe	marquée	peu marquée
Apophyse mastoïde	proéminente, arrondie	courte, pointue
Menton	carré	pointu
Bosses pariétales et frontales	moins accentuées	plus accentuées
Orbites	moins rondes moins hautes	plus rondes plus hautes
Crâne	plus robuste, plus épais, plus anguleux	plus fin, plus arrondi, plus mousse, plus petit
Zygomatiques	plus massives	moins massives

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des critères cranio-faciaux permettant la détermination du sexe (1–3)

1.2 Les os maxillaires et mandibulaires

Pennaforte et Derobert ont établi certains critères maxillaires et mandibulaires qui déterminent le sexe de la victime (1,3).

	Homme	Femme
Angle mandibulaire	Droit	- Obtus - Plus ouvert de 3-5°
Largeur bigoniaque	> 103mm	< 87mm
Largeur bicondylienne (étude menée au niveau de la race blanche)	>125mm	<105mm
Position de l'épine de Spix au crista-temporalis	>11,5mm	<11,5mm
Hauteur de l'os mandibulaire	>30mm	<30mm

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des critères osseux maxillo-mandibulaires permettant la détermination du sexe (1,3)

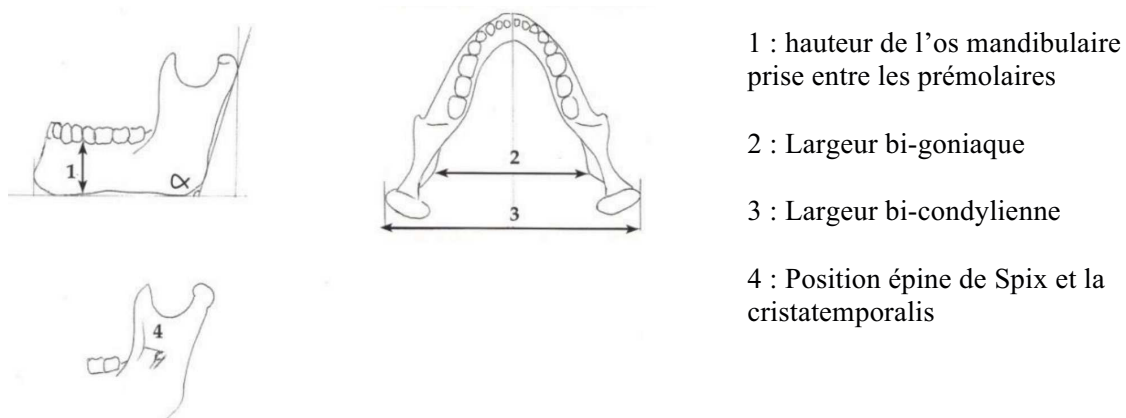


Figure 1 : Mesures utilisées dans la méthode Pennaforte (3)

1.3 La muqueuse nasale

L'identité des individus comme leur ethnie ou leur sexe peut être établie par l'étude du nez.

Il est prouvé que les saillies nasales et mentonnières sont moins marquées chez les femmes; l'angle naso-labial étant d'environ 100° et l'angle labio-mentonnier peu aigu. Chez l'homme, les angles sont plus aigus (environ 90°) créant des contours plus marqués.

La mesure de l'angle naso-labial est uniquement valable dans le cas où il n'y a pas de décalage squelettique des bases maxillaires.

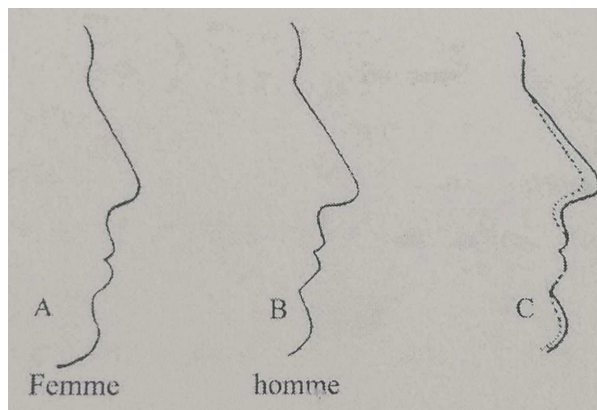


Figure 2 : schéma du profil idéal pour la femme (A) et pour l'homme (B) (4)

Farhat a réalisé une étude sur un faible échantillon afin d'évaluer si l'on peut déterminer le sexe à partir de l'os nasal. Les mesures de l'angle nasal, de la hauteur de l'étage inférieur et la longueur de l'os nasal ont été réalisées sur des téléradiographies de profil. Les deux derniers n'ont pas obtenu de résultats significatifs. Cependant, il a été observé que la valeur de l'angle naso-labial variait avec le sexe. Si celui-ci est supérieur à 110° il s'agira d'une femme, alors que s'il est inférieur ça sera un homme.

Cette méthode est très utile lorsque l'os mandibulaire est absent du corps retrouvé. Il faut cependant noter qu'elle est coûteuse et que l'âge minimum requis pour la réaliser est de 16 ans (4).

1.4 Les méthodes odontométriques

1.4.1 La méthode de Fronty (1978)

Les dents, des blocs incisivo-canin maxillaire et mandibulaire, sont mesurées à l'aide d'un pied à coulisse. Les mors de celui-ci doivent être parallèles au grand axe de la dent. Les diamètres mésio-distaux et vestibulo-linguaux des incisives et canines sont déterminés en mm au niveau du plus grand contour de chaque dent.

La méthode de Fronty permet d'établir l'indice de robustesse de ces dents.

Indice de robustesse = diamètre mésio-distal x diamètre vestibulo-lingual

Ces indices de robustesse sont ensuite reportés sur des graphiques. Cependant, seul celui comparant la canine inférieure et l'incisive latérale inférieure est utilisé car il permet de classer 84% des sujets.

Par la méthode de Fronty, la tendance masculine est plutôt définie par de fortes canines (augmentation du diamètre mésio-distal et vestibulo-lingual) et de petites incisives inférieures, alors que pour la femme les canines sont plus petites et les incisives inférieures proportionnellement plus grandes (1,2).

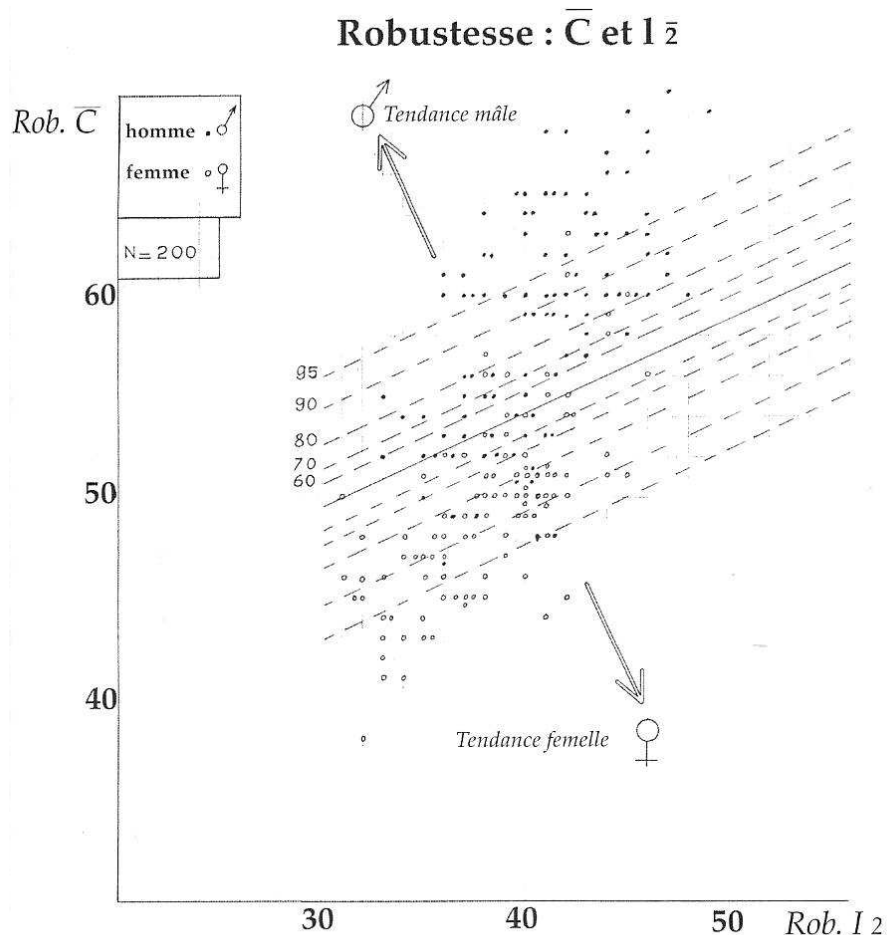


Figure 2 : Mesure des diamètres de la dent au niveau du collet selon Fronty (3)

1.4.2 La méthode de Bequain (1985)

La portion cervicale radulaire des blocs incisivo-canin maxillaire et mandibulaire est nécessaire pour réaliser la méthode de Bequain. Cette zone est protégée par l'os alvéolaire notamment lors de traumatismes faciaux.

Les diamètres mésio-distal et vestibulo-lingual sont mesurés au collet de chaque dent.

On obtient ainsi le module radulaire (Y) et le rapport des diamètres (X) de l'incisive centrale, de l'incisive latérale et de la canine.

$$Y = \text{diamètre mésio-distal} + \text{diamètre vestibulo-lingual}$$

$$X = \frac{\text{diamètre mésio-distal}}{\text{diamètre vestibulo-lingual}}$$

X et Y sont ensuite reportés sur des diagrammes spécifiques à chaque dent. Le point d'intersection ainsi obtenu nous permet de définir s'il s'agit d'un sexe masculin ou féminin avec un pourcentage d'erreur (1,2,5).

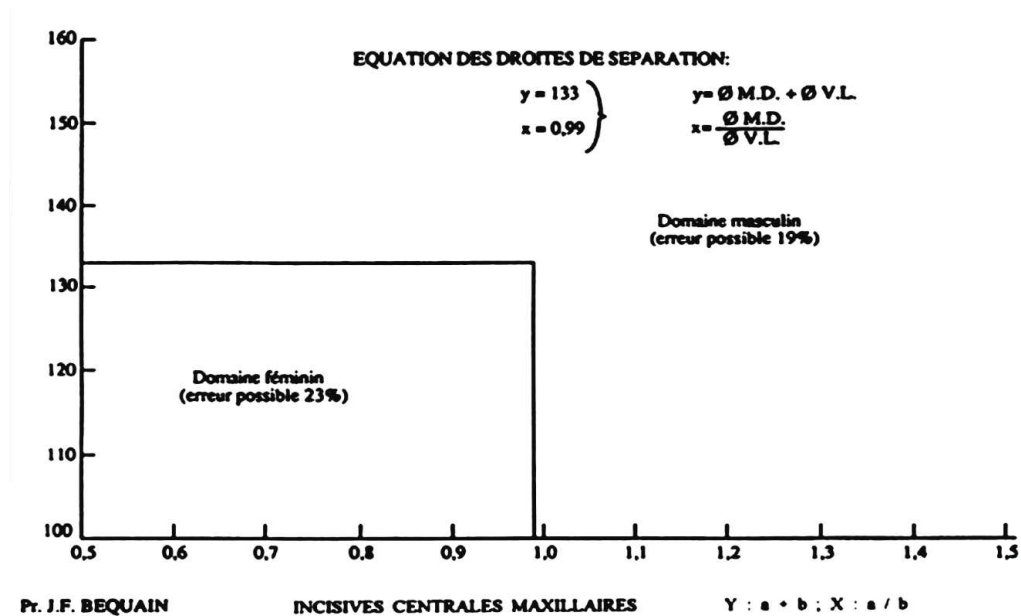


Figure 3 : Diagramme des incisives centrales maxillaires selon la méthode de Bequain (6)

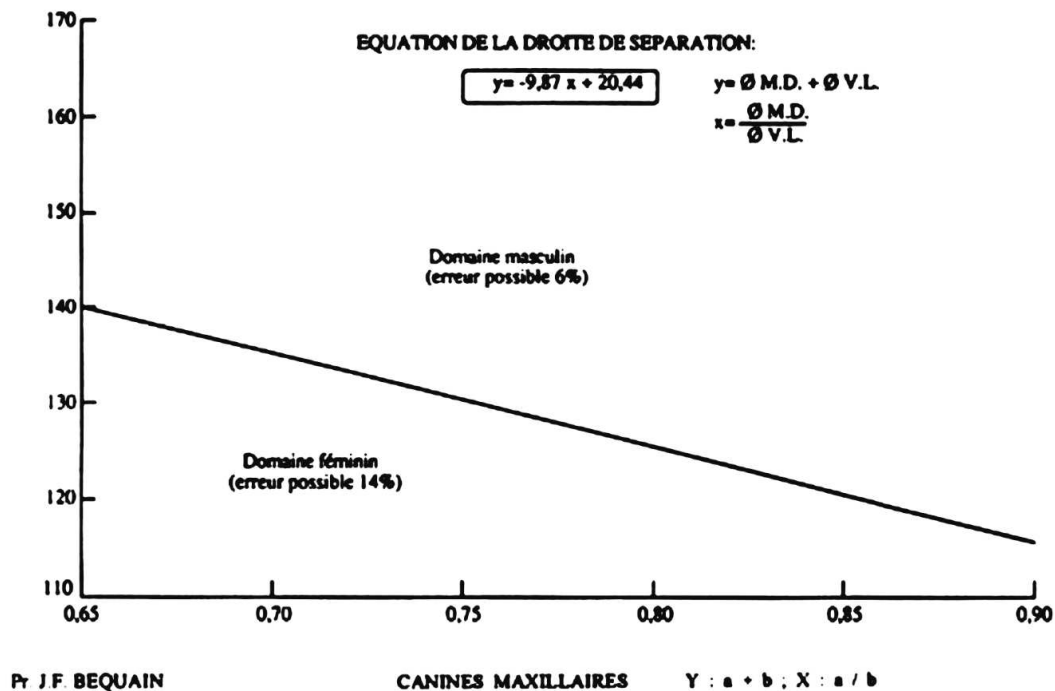


Figure 4 : Diagramme des canines maxillaires selon la méthode de Bequain (6)

1.4.3 La méthode de Dimodent (1998)

La méthode Dimodent, élaborée par Fronty, Coignet et Ingrand en 1998, étudie elle aussi le diamètre mésio-distal et vestibulo-lingual du bloc incisivo-canin et plus particulièrement au niveau de la ligne des plus grands contours. Les mesures sont réalisées à l'aide d'un pied à coulisse avec une précision de 1/100mm.

Seules les valeurs des canines et incisives latérales inférieures sont retenues dans le coefficient issu de la régression logistique (Y), calculé selon la formule suivante :

$$Y = 24,2 + (1,54 \times \text{diamètre mésio-distal de l'incisive latérale}) + (1,92 \times \text{diamètre vestibulo-lingual de l'incisive latérale}) - (2,84 \times \text{diamètre mésio-distal de la canine}) - (3,38 \times \text{diamètre vestibulo-lingual de la canine})$$

On peut ainsi obtenir P comme probabilité d'être en présence d'une femme ou d'un homme ou en reportant la valeur de Y sur la courbe Dimodent.

$$P = \frac{1}{(1+e^{-y})}$$

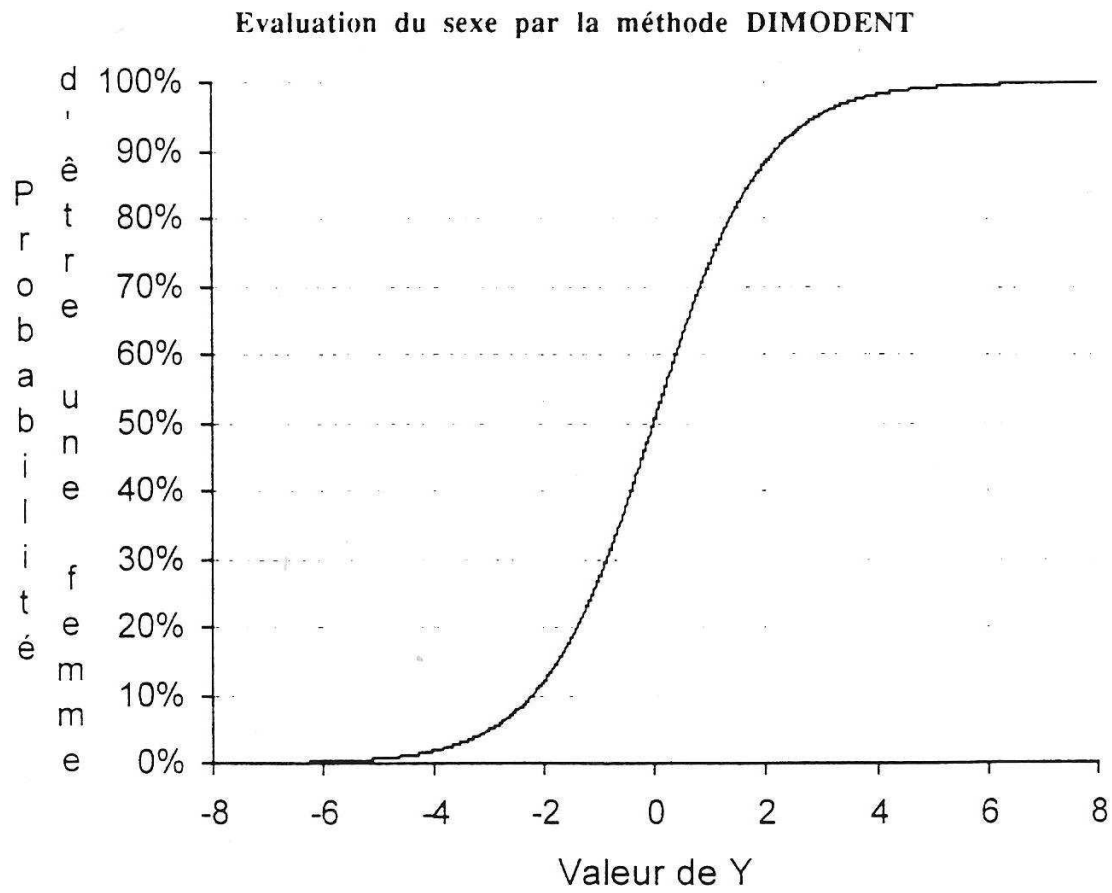


Figure 5 : Courbe Dimodent (3)

Si P tend vers 100% la tendance sera féminine.

Si P tend vers 0% la tendance sera masculine.

Si P tend vers 50% le sexe est alors indéterminé.

(1,2,5)

1.5 Les méthodes mixtes

Les méthodes mixtes se basent sur des caractères dentaires et osseux.

1.5.1 La méthode d'Aitchison (1964)

9 caractères sont utilisés dans cette méthode : 2 dentaires et 7 osseux.

L'indice incisif et l'épaisseur des dents jugales composent les 2 caractères dentaires. Le premier se calcule selon la formule suivante :

$$\text{Indice incisif} = \frac{\text{diamètre mésio-distal de } I_2}{\text{diamètre mésio-distal de } I_1} \times 100$$

I_2 = Incisive latérale

I_1 = Incisive centrale

Aitchison estime que « la différence entre les deux incisives tend à être plus grande chez la femme en moyenne (l'incisive centrale est en moyenne plus grande et l'incisive latérale plus petite).

L'épaisseur des dents jugales correspondant au diamètre vestibulo-lingual des prémolaires et molaires est plus importante chez l'homme. »

Les 7 caractères osseux étudiés concernent 5 critères crâniens et 2 mandibulaires que nous ne détaillerons pas ici (2,3).

1.5.2 La méthode de Pennaforte (1973)

Cette méthode étudie 6 caractères comprenant 1 dentaire et 5 osseux mandibulaires. Le premier compare la largeur mésio-distale des incisives centrales avec celle des latérales maxillaires et se réfère au tableau réalisé par Mela. Selon Pennaforte, la différence entre les centrales et les latérales est de 2,25mm chez l'homme et de 1,89mm chez la femme.

Les 5 critères osseux correspondent à ceux présentés précédemment dans la partie os maxillaires et mandibulaires (2,3).

1.5.3 La méthode de RAO et coll (1988)

RAO se base sur 2 mesures : le diamètre mésio-distal de la canine inférieure et l'arc canin inférieur (critère osseux et dentaire). Celui-ci se définit par le segment de droite reliant la pointe canine inférieure droite à la pointe canine inférieure gauche. Les 2 canines mandibulaires sont donc nécessaires à cette mesure.

L'indice mandibulaire C (MCI) est ensuite calculé selon la formule suivante :

$$\text{MCI} = \frac{\text{diamètre mésio-distal de la canine inférieure}}{\text{arc canin}}$$

Si le résultat est supérieur à 0,285 on peut conclure que c'est un homme avec un taux de succès de 84,3% ; s'il est inférieur à 0,285 ce sera une femme avec un taux de succès de 87,5%.

Afin de ne pas avoir un résultat incorrect il ne faut pas que la victime présente un encombrement ou des diastèmes inter-incisifs (2,3,5,7).

1.6 Les méthodes cellulaires

La détermination du sexe d'un individu peut se réaliser à partir de l'ADN, cependant les résultats ne sont pas toujours exploitables car il se dégrade.

L'ADN de la pulpe dentaire et de la muqueuse buccale (biopsie gingivale à partir de frottis buccal) permet la caractérisation du sexe nucléaire. Il s'agit de dimorphisme sexuel cellulaire étudié par BARR et BERTRAM en 1949. Les noyaux cellulaires somatiques sont observés au microscope optique lorsqu'ils sont en interphase. S'il y a présence de corpuscule chromatinien, également appelé corpuscule de BARR ou chromatine sexuelle, il s'agira d'une femme. S'il est absent ce sera un homme.

D'autres méthodes avancées existent et étudient par exemple les protéines de l'émail (Amélogénine ou Amel) ou les chromosomes X et Y.

Il est important de noter que lorsqu'il est impossible d'analyser l'ADN autrement qu'à partir des dents, ces techniques doivent être réalisées en dernier car il nécessite souvent la destruction de la dent (1,2,7).

2. Rugae palatines

2.1 Généralités

Les rugae palatines sont également connues sous d'autres noms: crêtes rugueuses, crêtes palatines, plis palatins, rugosités palatines, papilles bunoïdes, rugae transverses. L'éminence la plus antérieure est appelée papille incisive, tubercule palatin, caroncule ou caroncule. Le raphé médian divise quant à lui le palais postérieur en 2 parties.

L'ensemble de ces reliefs se nomme rugae ou système bunoïdien.

2.1.1 Embryologie

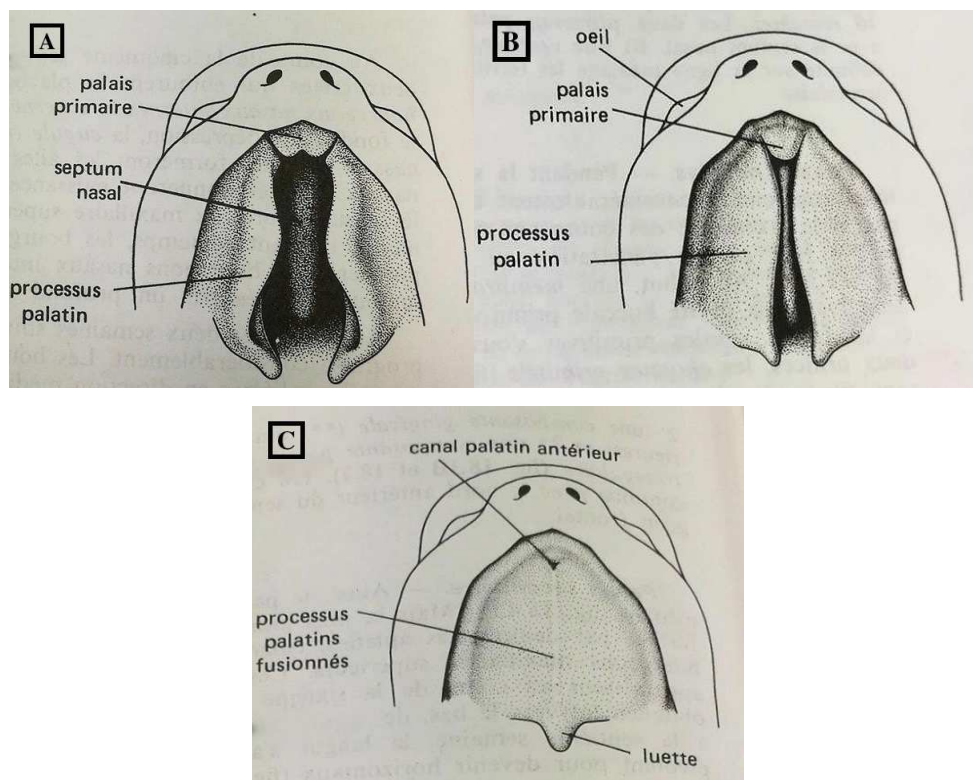


Figure 7 : La palatogénèse : à 6 semaines et demi (A), à 7 semaines et demi (B), à 10 semaines (C) (8)

Lors de la palatogénèse, se déroulant de la 5e semaine à la 12e semaine in utéro, se forment le palais primaire et le palais secondaire. Le premier provient du massif médian. Le second composé des 2 processus palatins fusionne avec le palais primaire triangulaire qui est à l'origine de l'os incisif tandis que du secondaire découlent le palais dur et palais mou (8).

Au 3^e mois in utero se forment les papilles bunoïdes à partir de tissu conjonctif dur recouvrant l'os. Il y a accumulation de fibroblastes et de fibres de collagène sous une épaisse couche de tissu épithélial formant alors des motifs et des orientations spécifiques. Cet épaissement de l'épithélium oral est d'abord proéminent, puis diminue pendant la croissance fœtale, pour être limité à la partie antérieure du palais secondaire à la fin de la vie intra utérine (9,10).

2.1.2 Anatomie

Les rugae palatines se trouvent dans la plupart des mammifères mais leur nombre et arrangement sont spécifiques à l'Homme. Ils sont notamment asymétriques.

Les papilles bunoïdes sont situées au niveau du tiers antérieur de la muqueuse palatine dans la zone concave du palais dur. Ces crêtes irrégulières, épaisses et fortement adhérentes au plan ostéo-périosté se positionnent de part et d'autre du raphé médian.

L'extrémité antérieure présente une petite éminence allongée appelée tubercule palatin ou papille rétro-incisive. Cette élévation charnue se situe entre les incisives centrales et correspond au canal palatin antérieur d'où émergent les nerfs et vaisseaux naso-palatins. Elle peut parfois être prolongée par le frein de la lèvre supérieure.

Les papilles palatines antérieures s'orientent transversalement d'avant en arrière de la partie postérieure de la papille rétro-incisive jusqu'à 2mm du tubercule de la canine. Elles se composent d'un épithélium relié au périoste par des faisceaux conjonctifs denses, les rendant ainsi fermes, peu compressives et fixes sur le plan osseux. Elles sont pour la plupart du temps symétriques.

Les rugae postérieures sont quant à elles souvent asymétriques. Elles sont plus ou moins transversales, obliques, arciformes et ondulées.

Le nombre de rugae est variable mais il tend à diminuer avec l'âge. Les traitements orthodontiques, par les mouvements sagittaux des prémolaires et molaires, peuvent modifier les parties latérales des papilles. Les motifs peuvent également changer par la succion du pouce dans l'enfance (10–13).

2.1.3 Histologie

Trois couches composent le palais dur :

- la plus profonde est le palais osseux
- la couche glandulaire recouvre l'os et est de taille variable. Elle est plus importante latéralement et en postérieur du palais, proche de la jonction des os palatins. A travers elle, cheminent les pédicules vasculo-nerveux grand palatins et incisifs.
- la plus externe est la muqueuse. Elle est épaisse et se prolonge latéralement par la gencive palatine.

(14)

2.1.4 Rôles

Le système bunoïdien possède un certain nombre de rôles. Il est notamment impliqué dans la mastication car il facilite le transport des aliments dans la cavité buccale et aide à la déglutition. Par des récepteurs tactiles, il contribue à la perception du goût et de la texture. Il est aussi utile dans la succion chez l'enfant (15,16).

Les rugae jouent également un rôle important dans la phonation. Une étude menée par Adaki et col. démontre l'intérêt de réaliser des prothèses personnalisées (avec reproduction des rugae sur l'extra-dos de la prothèse) par rapport aux prothèses conventionnelles. En effet des analyses acoustique et d'intelligibilité ont prouvé qu'il y avait amélioration des sons « s », « sh », « t » et « d » ainsi qu'une parole plus claire (17,18).

2.1.5 Intérêts

Etablir l'identité d'une personne peut devenir compliqué dans les cas de catastrophes naturelles, accidents d'avions, actes de terrorisme... L'identification visuelle, les empreintes digitales, la comparaison d'ADN et l'étude du rapport dentaire sont le plus souvent utilisées car ce sont des méthodes faciles et fiables. Cependant les deux premières peuvent être compromises par l'altération des tissus post-mortem dû au temps, à la température et à l'humidité. L'étude de l'ADN est quant à elle coûteuse et chronophage. Les dents sont souvent employées pour l'identification, cependant l'individu peut avoir eu des traitements dentaires entre le jour de sa mort et le dernier modèle en plâtre réalisé ou bien être complètement édenté. L'examen des rugae palatines devient alors intéressant. En effet, le

système bunoïdien est protégé lors des traumatismes et des températures élevées par sa position interne dans la tête, par les joues, les lèvres, les dents et la langue. Elles se maintiennent également jusqu'à 7-8 jours après la mort. Dans les cas d'incendies, si l'individu est mort avant l'action du feu, les lèvres sont scellées et les papilles sont alors protégées (15,16).

Dans son étude, Muthusubramanian nous explique les différents grades du changement d'état des rugae en fonction du stade de carbonisation ainsi que les grades de leur décomposition au bout de 8 jours (19).

Grade 0	muqueuse rose, rugae non altérés
Grade 1	muqueuse inflammatoire légèrement érythémateuse et œdémateuse, rugae clairement identifiables
Grade 2	muqueuse érythémateuse bulleuse avec des ulcérations, rugae moyennement identifiables
Grade 3	muqueuse boursouflée et nécrosée, apparence de taches rouges, rugae non identifiables

Tableau 3 : Grades des rugae en fonction du degré de carbonisation (19)

Grade 0	muqueuse rose, rugae clairement identifiables
Grade 1	muqueuse blanchie, assèchement de la cavité orale, rugae identifiables
Grade 2	muqueuse oedématisée, rugae difficilement identifiables
Grade 3	muqueuse gonflée et nécrosée, rugae non identifiables

Tableau 4 : Grades de décomposition des rugae au bout de 8 jours (19)

Les résultats ont démontré que dans les 2 cas il y avait une majorité de Grade 0 (19).

Le système bunoïdien est également étudié pour ses caractéristiques particulières. La première est leur pérennité. Sassouni démontre que les rugae apparaissent au 3^e mois In Utero et persistent toute la vie. Une fois formés, ils peuvent changer en taille dû à la croissance du palais mais leur forme est maintenue. Il n'y a pas de modification de leur nombre au cours de la vie (12,20).

La deuxième est leur immuabilité. Lorsque les rugae sont altérés par des substances chimiques, la chaleur, la maladie ou des traumatismes ils se reproduisent à l'identique. Les extractions dentaires ne changent pas leur morphologie mais la position de leur extrémité (12,16,21).

La troisième est leur individualité. Chaque rugogramme est différent et unique. Leur variabilité est comparable à celle des empreintes digitales. Une étude menée par Ritter démontre qu'il est possible de différencier 2 jumeaux homozygotes par l'analyse de leur rugae (11,12,22).

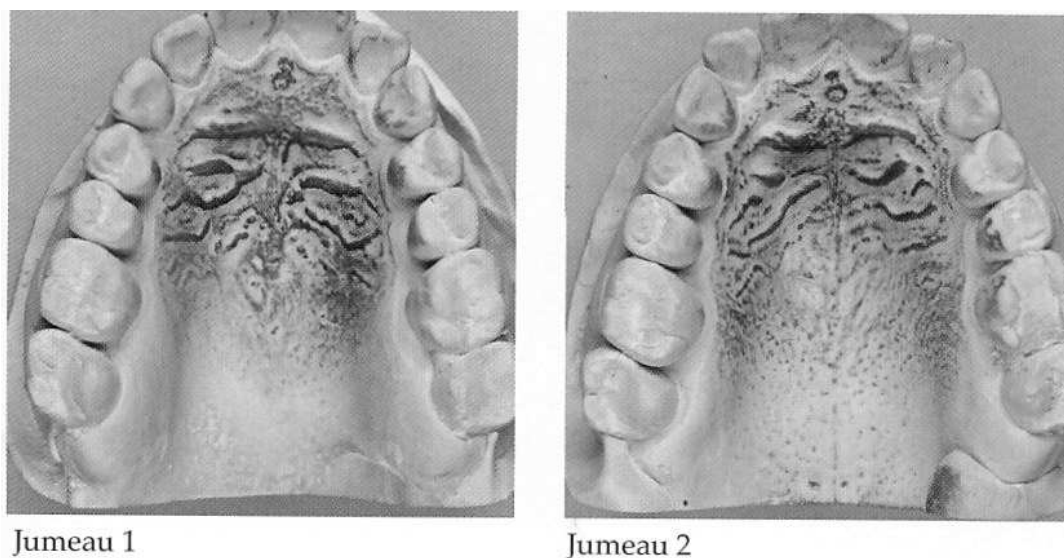


Figure 8 : Rugae de jumeaux homozygotes (11)

2.2 Rugoscopie en identification légale

2.2.1 Définitions et Histoire

La rugoscopie ou palatoscopie est l'étude des papilles palatines.

Leur anatomie a été décrite pour la première fois par Winslow en 1753 et leur première illustration fut réalisée en 1775 par Santorini. Allen en 1889 suggéra leur utilisation en identification humaine et en 1897 Kuppler étudia le lien entre leur anatomie et les critères raciaux. Ce ne fut qu'en 1931 que la première classification fut créée par Gorla et le terme de palatoscopie l'année suivante par un investigateur espagnol du nom de Trobo (23).

2.2.2 Méthodes d'analyses

2.2.2.1 En bouche directement

Cette méthode est difficilement exploitable pour effectuer des comparaisons (12).

2.2.2.2 A l'aide de moulages

On obtient avec cette méthode une reproduction très précise de l'ensemble des papilles bunoïdes. Deux types de matériaux peuvent être utilisés afin d'obtenir l'empreinte maxillaire : les hydrocolloïdes irréversibles (alginates) et les élastomères.

Les premiers sont composés de sels d'acides alginiques qui par leur granulométrie fine permettent une empreinte fidèle et sont moins compressifs que les élastomères. L'empreinte doit être coulée peu après la désinsertion. Plus la température ambiante sera froide plus le temps de prise sera long. Ce matériau est très utilisé dans les cas de carbonisation car les structures bucco-dentaires seront devenues friables. Cependant la difficulté de conservation des empreintes est un réel problème.

Deux techniques existent pour prendre une empreinte avec les élastomères. La « washtech » consiste à prendre l'empreinte avec un élastomère lourd puis à la rebaser à l'aide d'un élastomère léger afin d'obtenir en détails les rugae palatines.

La technique de double mélange est réalisée en un seul temps. Pendant qu'un aide opérateur mélange l'élastomère lourd et le place dans le porte-empreinte, le praticien applique le matériau léger directement sur les rugae. Le porte empreinte est ensuite inséré en bouche et maintenu jusqu'à la fin de prise des 2 matériaux.

L'élastomère possède une très grande fidélité dans le temps contrairement à l'alginate (12).

2.2.2.3 Sur photographies intra orales

La réalisation de photographies en odontologie légale est idéale car elle permet la conservation des indices post-mortem. Elles sont généralement réalisées en macrophotographie à partir d'un appareil photo numérique (APN) et à l'aide d'un flash ou d'un éclairage artificiel.

Les photographies peuvent être prises après la dépose des maxillaires ou directement en bouche.

Dans le premier cas, il faut tout d'abord réaliser un tracé d'incision symétrique de chaque côté en passant par la partie supérieure du sternum, puis le long de la clavicule et remontant derrière l'oreille.

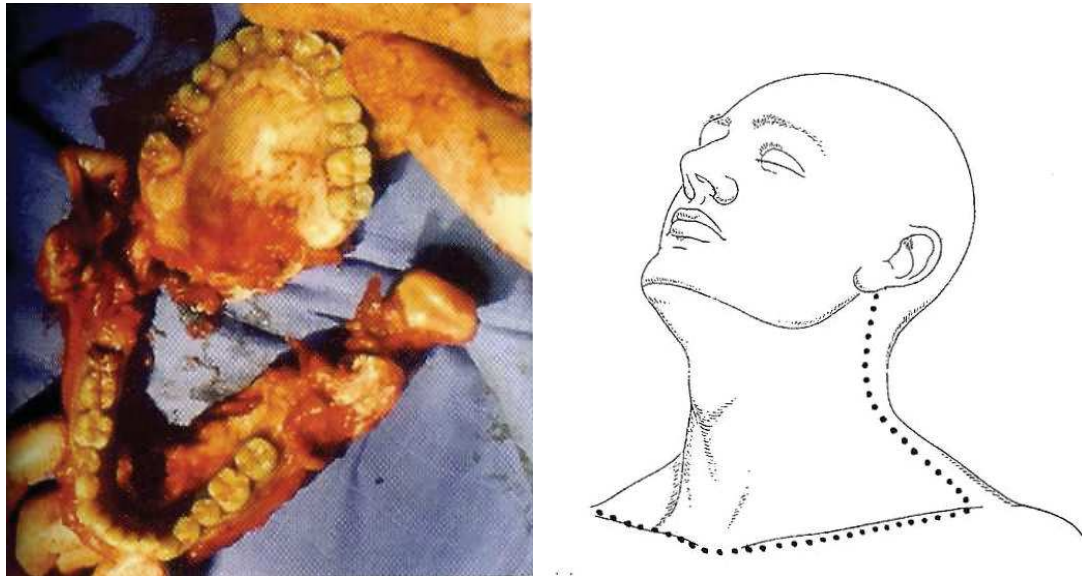


Figure 9 : Dépose des maxillaires (5)

La mandibule est ensuite déposée en incisant le plancher de la bouche et les muscles manducateurs, puis 3 possibilités s'offrent: soit les branches montantes sont sectionnées, soit il n'y a section que d'un côté et luxation de l'articulation de l'autre, soit les 2 articulations temporo-mandibulaires sont désarticulées.

Le maxillaire est déposé en dernier en réclinant dans un premier temps les muscles faciaux et en décollant la muqueuse et les muscles maxillaires. On procède ensuite à une ostéotomie de Lefort 1 passant au-dessus de l'épine nasale et de la partie basse du sinus.

Une règle ABFO n°2 est utilisée pour prendre les photographies. Elle permettra de réaliser les mesures et de vérifier l'orthogonalité.

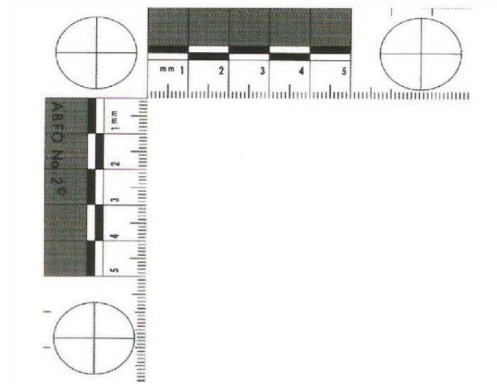


Figure 10 : Règle ABFO n°2 (5)

Dans le cas où la dépose des maxillaires n'est pas réalisée, la photographie sera prise directement en bouche avec une incidence occlusale. Il faudra positionner la tête en extension à l'aide d'un repose tête. Des écarteurs seront mis en place, et le cliché pris sur un miroir occlusal placé sur l'arcade mandibulaire. L'objectif de l'appareil photo devra être perpendiculaire au miroir (5,11).

2.2.2.4 Sur photographies du modèle en plâtre

La méthode proposée par Kogan et Ling se réalise en 3 temps :

- empreinte et coulée du modèle en plâtre
- tracé rugoscopique à l'aide d'un crayon noir et photographie du modèle de manière à ce que le plan « fovea palatinus-papille incisive » soit parallèle au plan du film
- tracé du rugogramme sur un film transparent d'acétate glacé sur une face

L'avantage de cette méthode est qu'elle est reproductible et fiable. Elle facilite également le stockage des documents (12).

2.2.2.5 Stéréoscopie

Si l'on observe un objet en utilisant l'œil droit, l'image sera légèrement décalée que si on le regarde uniquement avec l'œil gauche. C'est le fait de combiner les deux images qui nous permet de voir net.

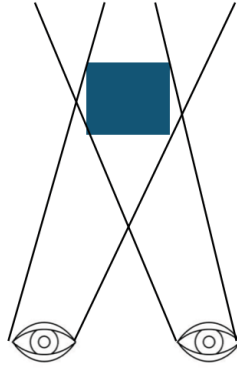


Figure 11 : Schéma représentant la vision différente des deux yeux

Le premier stéréoscope fut créé en 1838 par Sir Charles Wheatstone. Cet instrument permet à l'observateur de voir les dessins de deux points de vue différents qui combinés entre eux donnent une impression de relief.

La stéréoscopie peut être utilisée dans la comparaison de rugae. Deux modèles A et B sont pris en photo à distance identique à l'aide de deux appareils photos.

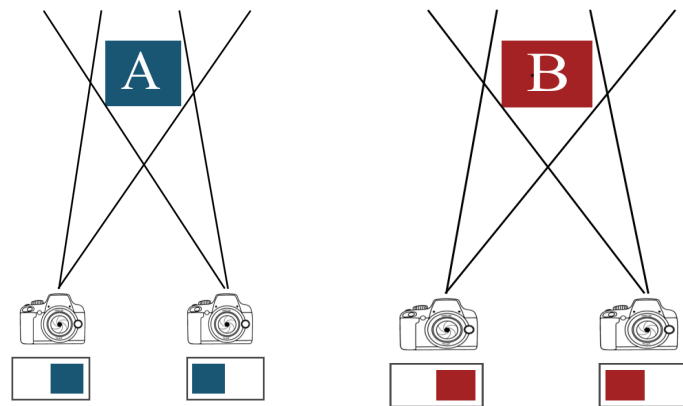


Figure 12 : Photos prises des deux modèles

Dans le stéréoscope on place au niveau de l'œil gauche la photo gauche du modèle A et pour l'œil droit la photo droite du modèle B.

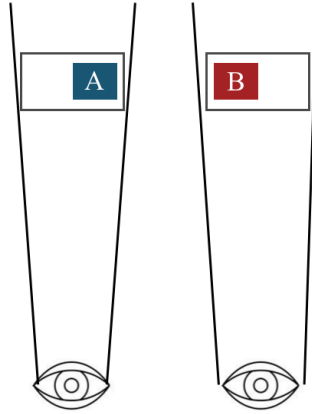


Figure 13 : Vision dans le stéréoscope

Les régions identiques apparaîtront en relief tandis que les autres régions ne le seront pas.

L'inconvénient de cette technique est qu'elle ne permet pas de garder de traces matérielles des résultats (12,24,25).

2.2.2.6 Stéréophotogrammétrie

Le terme de Photogrammétrie a été donné pour la première fois en 1893 par l'architecte allemand Albrecht Meydenbauer. Il s'agit d'une technique de mesure qui, à partir d'informations 2D, permet de retrouver la dimension et la position de sujets enregistrés. Quand on prend une photographie, les données 3D sont réduites sur une surface en 2D car on enlève la perception de profondeur.

La Stéréophotogrammétrie est une photogrammétrie réalisée à partir de 2 images avec des conditions de prise de vue standardisées. Il faut connaître également les caractéristiques de l'appareil photographique. L'objet est pris en photo avec 2 angles de vue différents. Un logiciel par méthode de triangulation calcule les coordonnées 3D de l'objet en recoupant les coordonnées 2D enregistrées à partir des 2 photos. Un rayon est tracé en partant du point image et passant par le centre optique de l'objectif. La position de ce point objet est obtenue par la combinaison des 2 rayons venant des 2 images différentes et provenant du même point image.

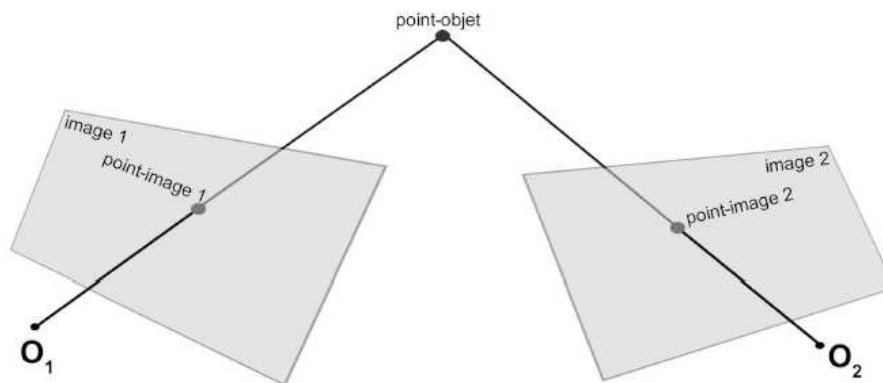


Figure 14 : Principe de la Stéréophotogrammétrie permettant d’obtenir les coordonnées du point-objet (26)

Le tracé rugoscopique obtenu par la stéréophotogrammétrie permet la reproduction exacte du relief palatin et permet d’obtenir des classifications dans les 3D de l’espace (12,26–28).

2.2.3 Classifications rugoscopiques

2.2.3.1 Goria (1911)

Il s’agit de la toute première classification qui a été réalisée des rugae et elle est assez rudimentaire.

Elle étudie le nombre de rugae et l’étendue de la zone des papilles palatines en rapport avec les dents.

Goria considère comme papille bunoïde celles qui s’étendent sur au moins la moitié de la distance entre le raphé médian et l’arcade dentaire.

Il classe les rugae en 2 types :

- les simples ou primitives
- les plus développées : rugae de plus de 2 branches, celles en forme de « V » ou de « Y »
- ...

(29–31)

2.2.3.2 Carrea (1937)

La classification de Carrea fut proposée en 1937 par un dentiste argentin. Il s'agit d'une méthode simple. Les rugae sont numérotées d'avant en arrière, séparées en droite et gauche et une lettre, correspondant à leur forme, leur est attribuée.

- r = rectas = droite
- c = curvas = courbe
- a = angulosa = angulée
- o = ondulada = ondulée
- b = bifurcada = bifurquée
- t = trifurcadas = trifurquée
- s = suplementaria = supplémentaire

Le modèle de rugae est également classé en fonction de leur orientation selon l'une des quatre catégories de Carrea :

- Type I = rugae se dirigeant vers l'avant
 - Type II = rugae se dirigeant latéralement
 - Type III = rugae se dirigeant vers l'arrière
 - Type IV = rugae ayant des directions aléatoires
- (32)

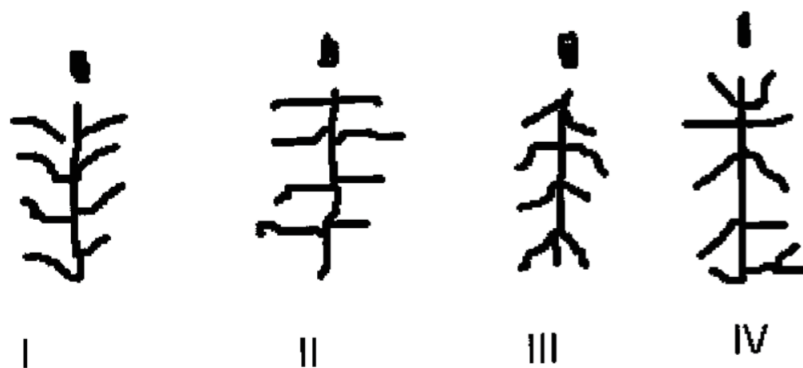


Figure 15 : Les quatre types fondamentaux de Carrea (32)

2.2.3.3 Silva (1938)

La classification de Silva est basée sur la forme des rugae. Cet auteur d'origine brésilienne les range en 2 catégories :

- Les simples
- Les composées, résultant de la combinaison de 2 rugae ou plus.

Un chiffre est attribué à chaque type de rugae en fonction de leur forme

- 1 : ligne
- 2 : courbe
- 3 : angulée
- 4 : circulaire
- 5 : ondulée
- 6 : point

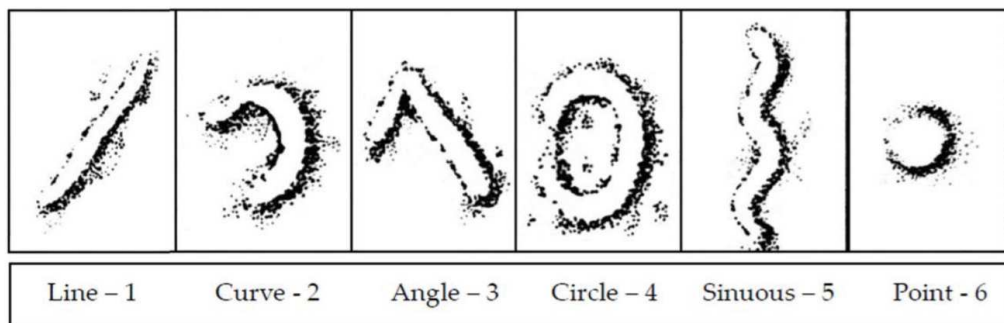


Figure 16 : Les 6 types de rugae selon Silva (33)

Pour ce qui est des rugae composées elles peuvent être en forme de Y, de calice, de raquette ou avec des ramifications. Un nombre leur est attribué par la combinaison des chiffres de chaque rugae simple la composant. En lisant de droite à gauche une papille bunoïde composée d'une ligne et d'un angle, on obtient le nombre 13.

Les rugae sont ensuite classées et dénombrées quantitativement par variété simple. Si à droite nous avons 5 rugae droites (représentées par le chiffre 1), 1 courbe (2), 1 angulée (3), 1 circulaire (4), 3 ondulées (5) et 1 point (6) nous obtenons le nombre suivant : 511131. La même analyse sera réalisée pour le côté gauche et les nombres obtenus à droite et à gauche seront additionnés afin d'obtenir le nombre représentatif global (12,30,33,34).

2.2.3.4 Lysell (1955)

La classification de Lysell est facile de compréhension et sera utilisée dans de nombreuses études. Elle a la particularité d'inclure la papille rétro incisive dans sa nomenclature.

Les rugae sont mesurées sur une ligne droite allant de leur origine à leur terminaison. Leur longueur va être classée selon 3 tailles :

- Primaire : rugae faisant 5 mm ou plus
- Secondaires : rugae comprises entre 3 et 5 mm
- Fragmentaires : rugae comprises entre 2 et 3 mm

Les rugae inférieures à 2 mm ne sont pas prises en compte.

Les rugae de chaque côté du raphé médian sont numérotées séparément d'avant en arrière et classées selon leur forme :

- Courbée
- Ondulée
- Droite
- Circulaire

Elles sont également différenciées selon leur origine par rapport au raphé médian :

- origine commune divergent latéralement
- origine distincte convergent latéralement
- origine distincte convergent latéralement impliquant une rugae primaire et une secondaire.

L'orientation des rugae est déterminée par l'angle formé par la ligne passant par l'origine et la terminaison de la papille palatine et la ligne perpendiculaire au raphé médian. Les angles positifs sont associés aux rugae se dirigeant vers l'avant et les angles négatifs associés à celles se dirigeant vers l'arrière.

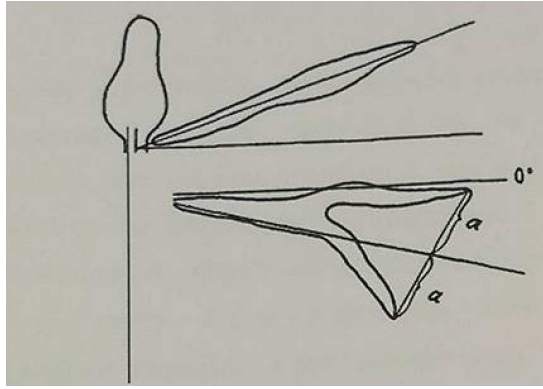


Figure 17 : Mesure de l'orientation des rugae selon Lysell (34)

La papille rétro incisive est classée selon sa forme :

- F = en forme de flamme
- L = longue et étroite
- O = ovale
- P = en forme de poire
- R = ronde
- S = en forme de bobine
- T = triangulaire

(30,31,34–36)

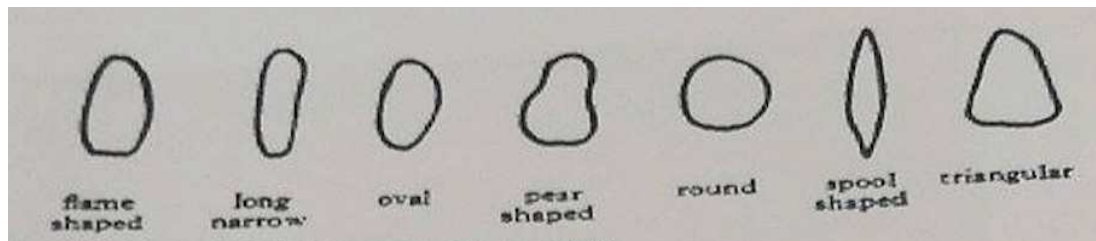


Figure 18 : Les différentes formes de la papille rétro-incisive selon Lysell (34)

2.2.3.5 Basauri (1961)

La classification de Basauri s'utilise sur des photographies de modèles non retouchés, non colorés.

La rugae la plus antérieure est appelée rugae principale et sa forme est représentée par une lettre. Les suivantes sont, elles, nommées accessoires et représentées par un chiffre.

Les rugae polymorphes sont composées de 2 ou plusieurs types simples (12,30,31).

	Rugae principale	Rugae accessoire
Point	A	1
Droite	B	2
Angle	C	3
Sinueuse	D	4
Courbe	E	5
Cercle	F	6
Polymorphes	X	7

Tableau 5 : Les différentes formes de rugae selon Basauri

2.2.3.6 Dos Santos (1963)

Cette classification se base sur la forme et la position des rugae palatines.

La première rugae de droite est appelée initiale et toutes les suivantes complémentaires. A gauche elles se nomment sous initiale puis sous complémentaires.

Les plus antérieures sont représentées par une lettre majuscule et les autres par des chiffres (15,22,37).

	Initiale Sous Initiale	Complémentaire Sous Complémentaire
Point	P	0
Ligne	L	1
Courbe	C	2
Angle	A	3
Cercle	Cf	4
Sinueuse	S	5
Bifurquée	B	6
Trifurquée	T	7
Interrompue	Q	8
Anomalie	An	9

Tableau 6 : Classification des rugae selon Dos Santos (37)

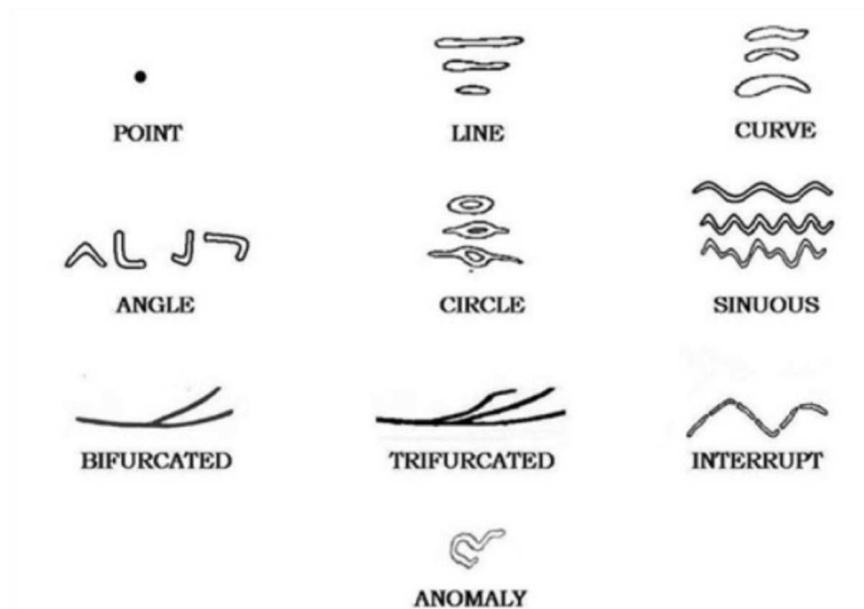


Figure 19 : Les différentes formes de rugae selon Dos Santos (22)

2.2.3.7 Correia (1968)

La classification de Correia, plus récente, datant de 1968 classe les rugae palatines selon quatre types: point, droite, courbe et composée.

À chaque type est attribué un symbole numérique et un symbole alphabétique:

	Rugae Initiale Sous Initiale	Rugae Complémentaires Sous Complémentaires
Point	P	1
Droite	D	2
Courbe	C	3
Composée	Co	4

Tableau 7 : Les différentes formes de rugae selon Correia

On obtient la formule rugoscopique à l'aide d'une fraction. Les rugae de droite seront au numérateur et celles de gauche au dénominateur. Du côté droit, la première papille bunoïde est appelée « initiale » et les autres « complémentaires », du côté gauche les premières sont les « sous initiales » et les suivantes « les sous complémentaires ». Les « initiales et « sous initiales » sont représentées par un symbole alphabétique et les « complémentaires » et « sous complémentaires » par un symbole numérique (un symbole par rugae) (12).

(Initiale - complémentaire)

(Sous initiale - Sous complémentaire)

2.2.3.8 Lima (1968)

Cette classification comporte 4 types principaux :

- pointue
- droite
- courbée
- composée

Un symbole numérique et un symbole alphabétique sont attribués à chaque rugae, le premier pour sa position et l'autre pour sa forme (34).

2.2.3.9 Cormoy (1978)

Les rugae sont classées en 3 catégories :

- Les principales de plus de 5 mm de long
- Les accessoires dont la longueur est comprise entre 3 et 5 mm
- Les fragmentaires dont la longueur est comprise entre 2 et 3 mm

Les rugae principales sont numérotées dans le sens antéro-postérieur.

Un certain nombre de caractéristiques sont notées : leur forme (droite, courbe ou coudée), leur origine (extrémité médiane), leur direction (angle formé avec le raphé médian), les ramifications éventuelles, les rugae qui ont une origine commune, celles discontinues, le nombre de rugae accessoires se rattachant à la rugae principale, toute forme atypique ainsi que la papille rétro-incisive.

Cependant cette classification ne permet pas l'élaboration d'un rugogramme (12,38).

2.2.3.10 Thomas et Kotze (1983)

La classification de Thomas et Kotze se base sur celle de Lysell mais avec certaines modifications.

*** Dimension et prévalence**

Les rugae sont mesurées, sur modèle en plâtre, de leur origine ou extrémité la plus mésiale à leur terminaison ou extrémité la plus latérale.

Les rugae sont ensuite classées selon 3 types :

- les rugae Primaires : longueur de plus de 5 mm
- les rugae Secondaires : longueur comprise entre 3 et 5 mm
- les rugae Fragmentaires : longueur comprise entre 2 et 3 mm

Les rugae inférieures à 2 mm ne sont pas prises en compte.

La prévalence :

Le nombre de chaque catégorie de rugae est compté par demi palais et noté.

Le secteur :

La superficie des rugae Primaire est mesurée de chaque côté du raphé médian à l'aide de photographies.

* Détail des rugae Primaires

Les formes sont :

- Rugae annulaires : lorsque la ruga forme un cercle bien défini
- Rugae papillaires : lorsqu'une ruga est traversée par au moins 3 fissures à n'importe quelle profondeur, excepté celles se prolongeant vers le bas au niveau de la surface muqueuse environnante.
- Les réticulations : petite ruga qui est une entité distincte et qui rejoint 2 rugae en formant un angle droit.
- Les branches : ruga d'au moins 1 mm et qui quitte la ruga principale à au moins 1 mm de son origine et dans une direction latérale.
- Unification avec des rugae primaires : lorsque 2 rugae se rejoignent à leur origine et divergent latéralement. Le début de l'unification peut se faire après mais la distance doit être inférieure à 1 mm sinon il s'agira d'une ruga primaire et de sa branche.
- Les coupures : lorsqu'une fissure d'une rugae papillaire se prolonge vers le bas au niveau de la muqueuse environnante sur moins d'1 mm. Les 2 parties de la ruga doivent être exactement continues. Si la coupure est supérieure à 1 mm ou s'il y a changement de direction, on considérera alors qu'il y a 2 rugae différentes.
- Unification avec des rugae non primaires : Unification convexe ou concave entre une ruga primaire et une ruga dont la longueur est comprise entre 1 et 5 mm.
- Croisements : Parfois 2 rugae se croisent et continuent leur chemin et peuvent être à l'origine d'unifications, branches et coupures, mais ces derniers sont ignorés si les rugae sont continus. Chacun garde sa propre identité.

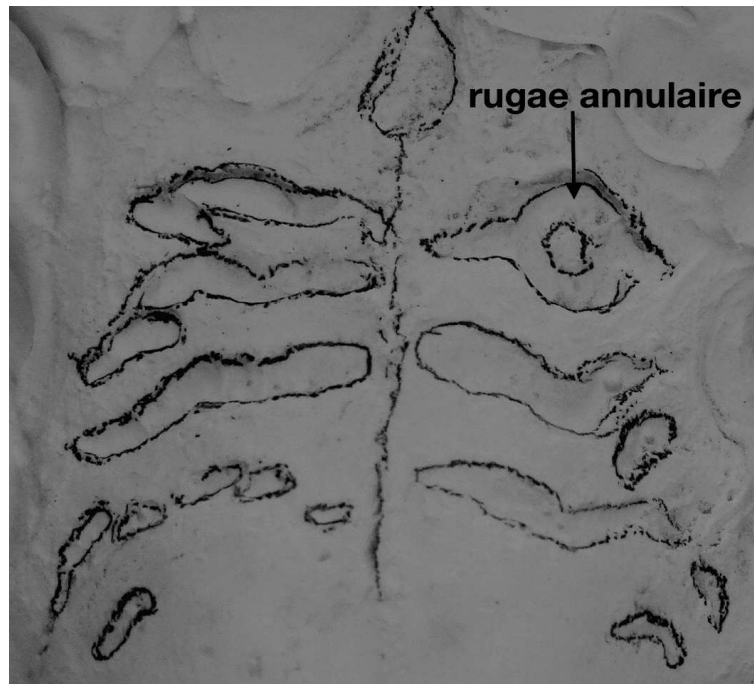


Figure 20 : exemple de ruga annulaire

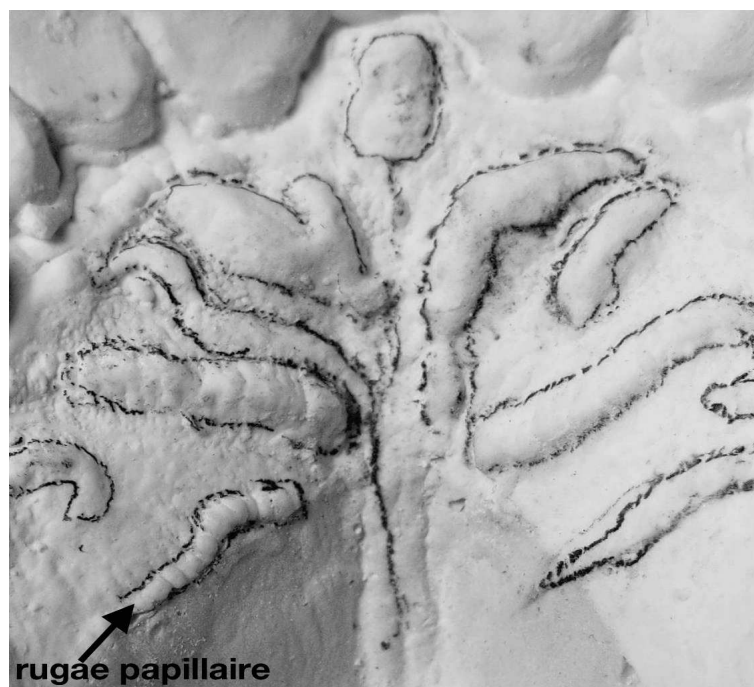


Figure 21 : exemple de ruga papillaire

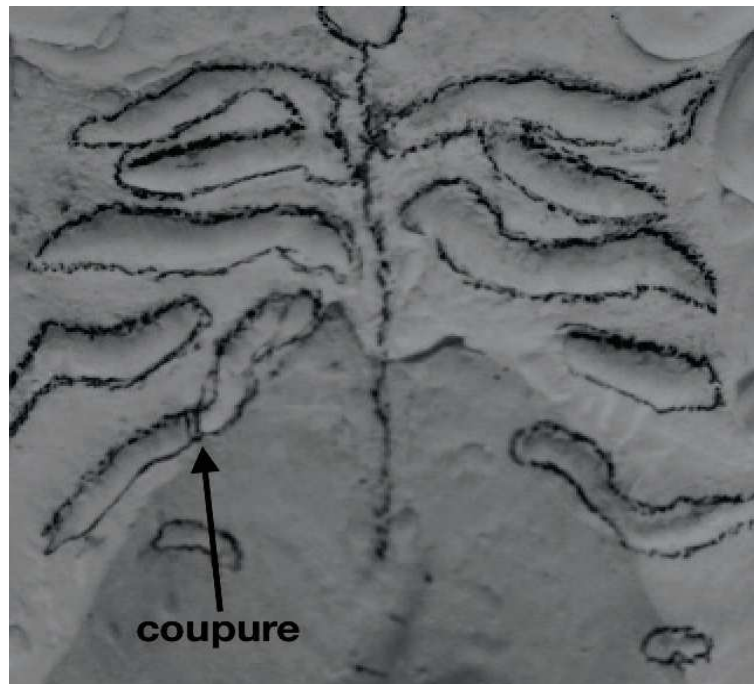


Figure 22 : exemple d'une coupure

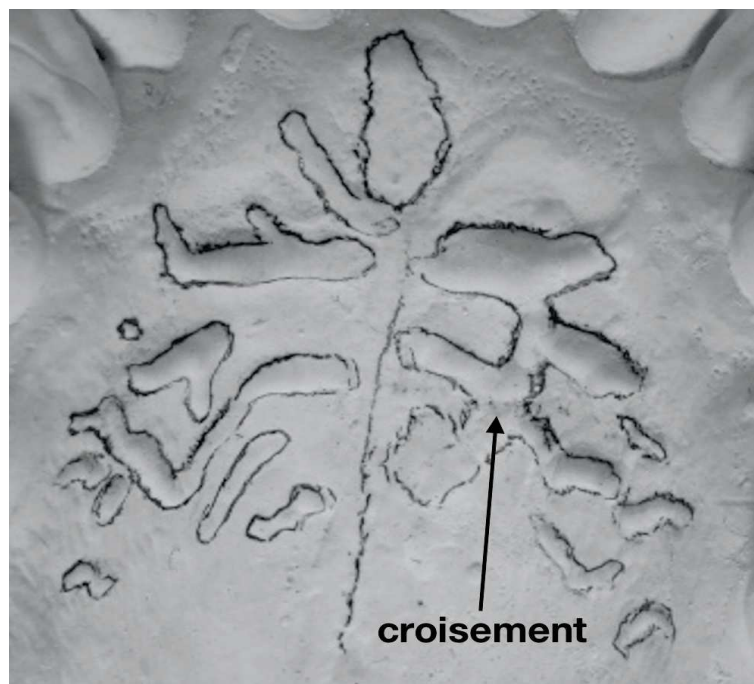


Figure 23 : exemple d'un croisement

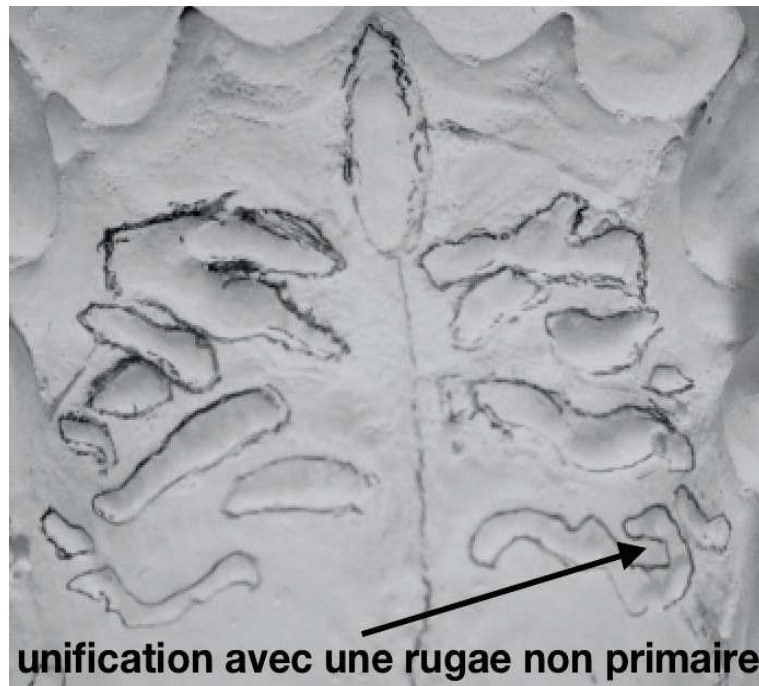


Figure 24 : exemple d'une unification avec une ruga non primaire

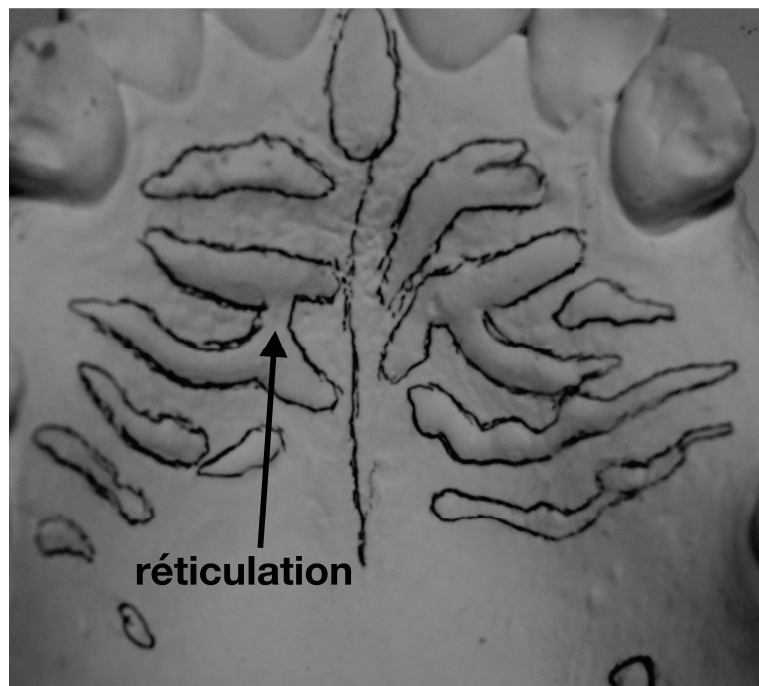


Figure 25 : exemple d'une réticulation

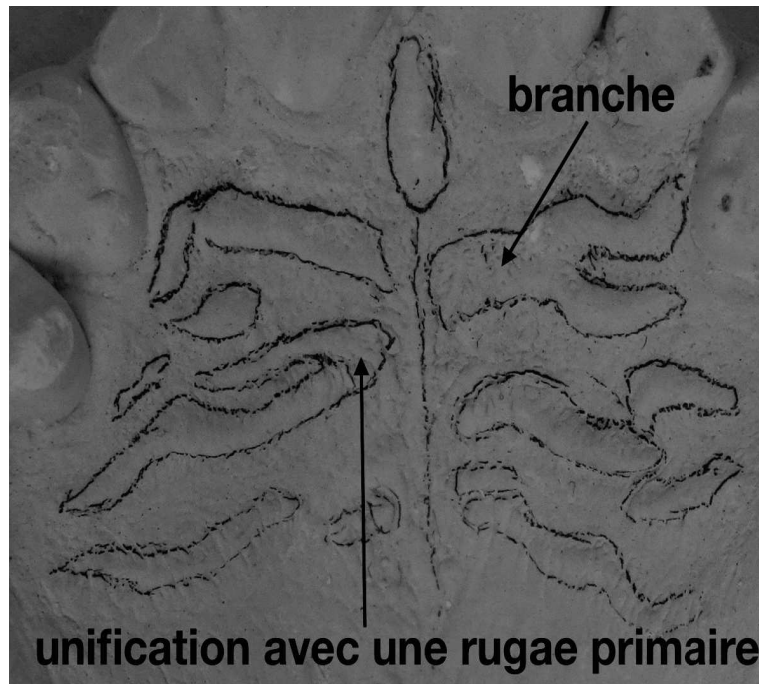


Figure 26 : exemple d'une branche et d'une unification avec une ruga primaire

* Dimensions du modèle rugoscopique

- Mesure de la distance entre le point le plus antérieur de la papille incisive au point le plus antérieur des rugae quelque soit le côté. (distance a – b)
- Mesure de la distance entre le point le plus antérieur de la papille incisive au point le plus postérieur de la dernière ruga primaire ou secondaire. (distance a – c)
- Mesure de la distance entre le point le plus antérieur de la papille incisive au point le plus postérieur de la dernière ruga (comprenant les rugae fragmentaire). (distance a – d)
- L'angle de divergence du modèle rugoscopique est mesuré (en degré) entre la ligne formée par le raphé médian et la ligne rejoignant le point le plus antérieur de la papille incisive et l'origine de la dernière ruga primaire ou secondaire. La mesure est réalisée pour chaque côté du raphé médian.

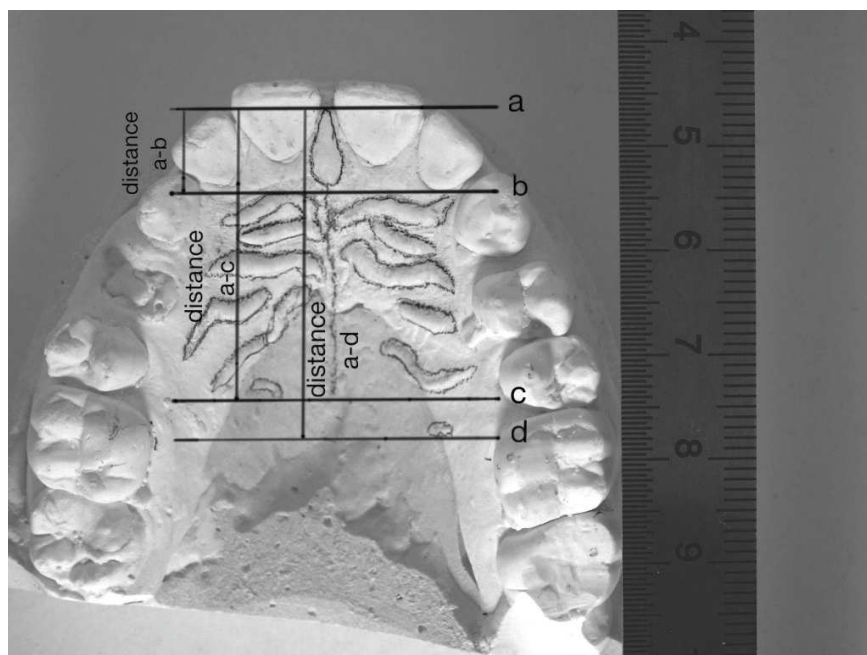


Figure 27 : vue supérieure d'un modèle maxillaire avec les différents repères pour obtenir les dimensions du modèle rugoscopique

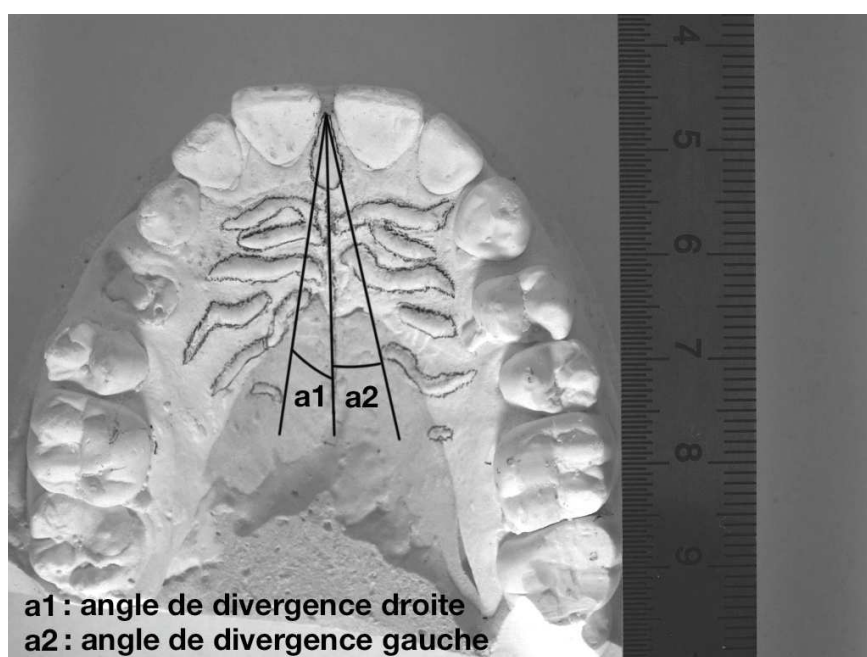


Figure 28 : vue supérieure d'un modèle maxillaire avec les différents repères pour obtenir des angles de divergence

* Dimensions de l'arcade dentaire et du palais

- Largeur : La ligne, joignant les cuspides mésio-palatines des premières molaires permanentes ou si elles sont absentes des deuxième molaires temporaires, est projetée au niveau de la gencive marginale de façon perpendiculaire. C'est cette distance qui est alors mesurée (a – b).
- Profondeur : On utilise la ligne réalisée précédemment (a – b) pour projeter un point perpendiculaire sur le raphé médian. On mesure ensuite la distance entre a – c et b – c.
- Centre : il s'agit de la distance c – d

(29,34,36)

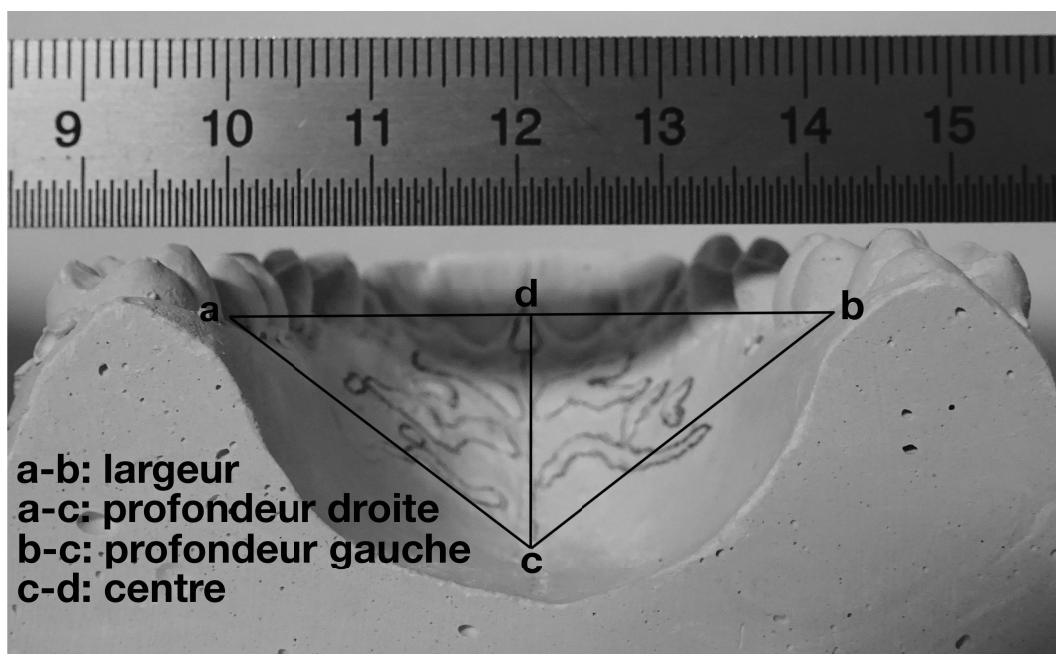


Figure 29 : Vue postérieure d'un modèle maxillaire avec les différents repères pour obtenir les dimensions de l'arcade dentaire et du palais

Partie 2 : Les rugae palatines permettent-elles la détermination du sexe en odontologie légale?

1. Matériel et méthodes

L'objectif de cette étude est d'analyser les rugae palatines hommes et femmes afin d'établir d'éventuelles caractéristiques spécifiques au sexe. Elles permettraient d'aider à la détermination du genre lorsque celui-ci ne peut être établi par les critères habituels.

Des modèles en plâtre maxillaires hommes et femmes ont été donnés de manière aléatoire, dans le but de cette étude, par des étudiants de la faculté d'Odontologie de Nantes, par des dentistes et des prothésistes afin de compléter ceux personnellement réalisés.

Une sélection a ensuite été réalisée. Ont été exclus :

- les modèles d'enfants
- les modèles n'ayant pas sur l'arcade la 16 ET la 26
- les modèles avec un nombre trop important de bulles au niveau du palais
- les modèles avec prothèse amovible en bouche
- les modèles non réalisés à partir d'empreinte à l'alginate
- les modèles de sujets en cours de traitement orthodontique

Au total, 60 modèles ont été retenus: 30 hommes et 30 femmes.

Les modèles ont été nettoyés et les bulles enlevées.

Un socle de la même hauteur a ensuite été réalisé pour chaque modèle. Les mesures pour le réaliser ont été prises de la jonction émail-cément jusqu'à la base du socle pour la 16, la 26 et le milieu inter-incisif.

Nous avons tracé au crayon de papier le raphé médian, les contours des rugae et de la papille rétro-incisive.

Deux montages ont été réalisés dans le but de photographier les 60 modèles de manière stable et reproductible. L'un a permis de prendre les photographies en vue occlusale et l'autre en vue postérieure. Pour chaque protocole, les clichés ont été pris avec le même grossissement.

Une règlette a été placée au niveau du 1/3 supérieur de l'arcade dentaire pour les faces occlusales et parallèle à la ligne séparant la 16 et la 26 pour les vues postérieures.



Figure 30 : montage pour la vue postérieure

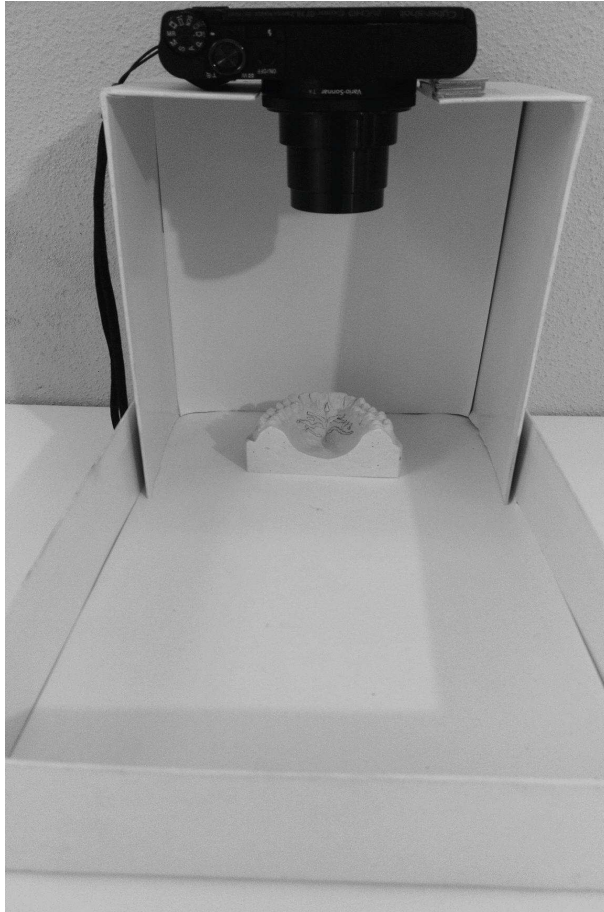


Figure 31 : montage pour la vue occlusale

L'analyse des photographies a été faite après transfert sur un ordinateur et la classification de Thomas et Kotze a été retenue pour l'étude des rugae. Elle nous a permis d'analyser certaines formes spécifiques de rugae (annulaire, papillaire, réticulation, croisement, coupure, branche, unification avec une rugae primaire, unification avec une rugae non primaire), de mesurer en mm la longueur des rugae et de les classer en 3 catégories (primaire, secondaire, fragmentaire), de mesurer les dimensions du modèle rugoscopique et celles de l'arcade dentaire et du palais.

Les données obtenues ont été reportées dans des tableaux (annexes 1 à 6) puis analysées. Des histogrammes ont été réalisés afin de mettre en valeur les résultats.

Nous avons utilisé pour l'analyse statistique le t-test à 5% et le Mann Withney en post-test à l'aide du logiciel Graphpad Prism™.

2. Résultats

2.1 Statistiques descriptives

2.1.1 Les formes spécifiques

Les hommes ont 70% de branches, 20% d'unification avec des rugae primaires, 43,33% de coupures, 20 % d'unification avec des rugae non primaires, 20% de rugae annulaires, 50% de rugae papillaires, 3,33% de réticulations et 6,67% de croisements (figure 32 et figure 33).

Les femmes ont 83,33% de branches, 13,33% d'unifications avec des rugae primaires, 43,33% de coupures, 20% d'unification avec des rugae non primaires, 6,67% de rugae annulaires, 40% de rugae papillaires, 20% de réticulations et 16,67% de croisements (figure 32 et figure 33).

Les hommes ont dans 43,33% des cas 1 branche, dans 20% 2 branches, dans 3,33% 3 branches et dans 3,33% 4 branches ; dans 20% des cas 1 unification avec une ruga primaire ; dans 16,67% des cas 1 unification avec une ruga non primaire et dans 3,33% 2 unifications avec une ruga non primaire ; dans 20% des cas 1 ruga annulaire ; dans 26,67% des cas 1 ruga papillaire, dans 10% 2 rugae papillaires, dans 6,67% 3 rugae papillaires, dans 3,33% 4 rugae papillaires, dans 3,33% 5 rugae papillaires ; dans 3,33% des cas 1 réticulation ; dans 6,67% des cas 1 croisement ; dans 6,67% des cas 1 croisement ; dans 26,67% des cas 1 coupure et dans 16,67% 2 coupures (figure 34, figure 35 et figure 36).

Les femmes ont dans 43,33% des cas 1 branche, dans 36,67% 2 branches, dans 3,33% 3 branches ; dans 13,33% des cas 1 unification avec une ruga primaire ; dans 20% des cas 1 unification avec une ruga non primaire ; dans 20% des cas 1 ruga annulaire ; dans 23,33% des cas 1 ruga papillaire, dans 13,33% 2 rugae papillaires, dans 3,33% 3 rugae papillaires ; dans 20% des cas 1 réticulation ; dans 16,67% des cas 1 croisement ; dans 36,67% des cas 1 coupure et dans 6,67% 2 coupures (figure 34, figure 35 et figure 36).

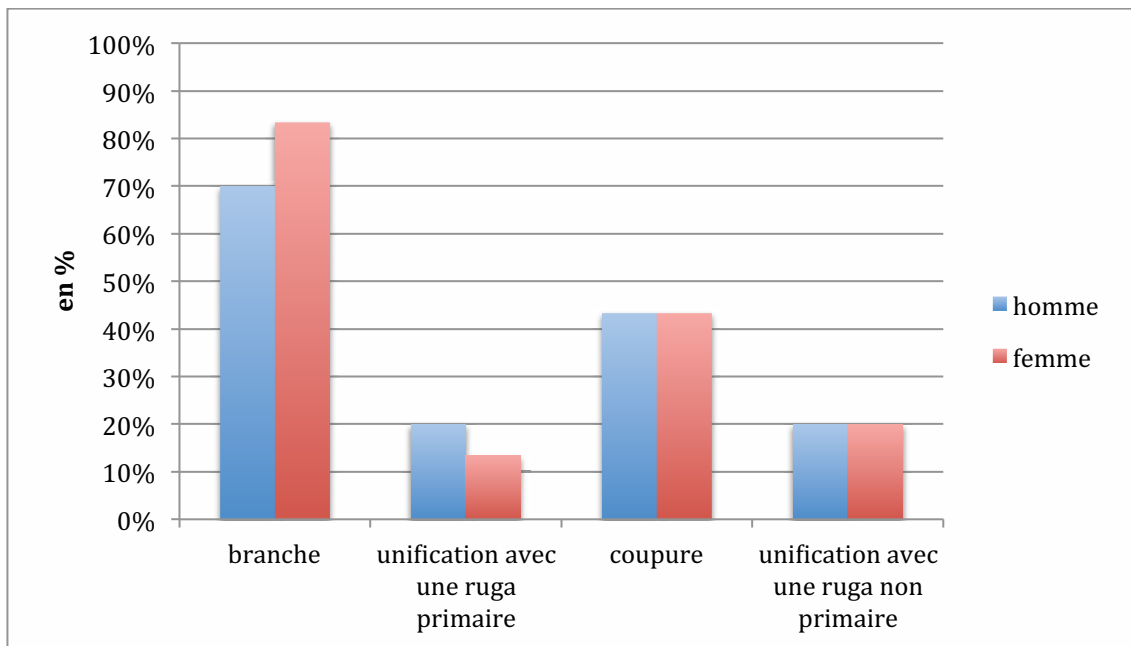


Figure 32 : Présence chez les hommes et les femmes de formes spécifiques

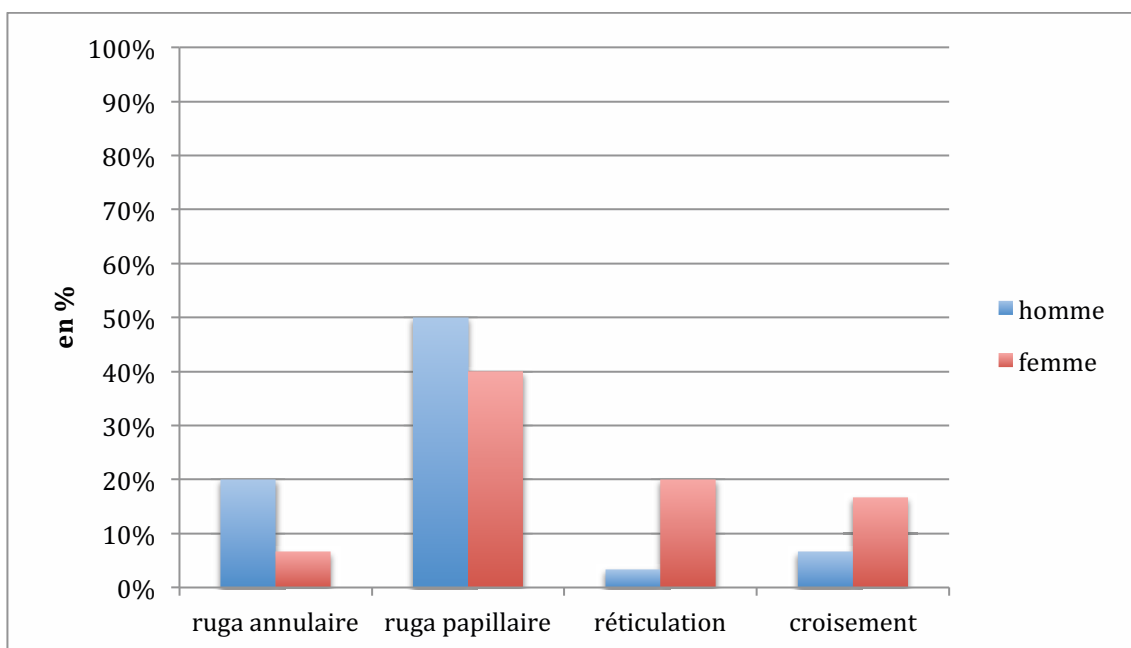


Figure 33 : Présence chez les hommes et les femmes de formes spécifiques

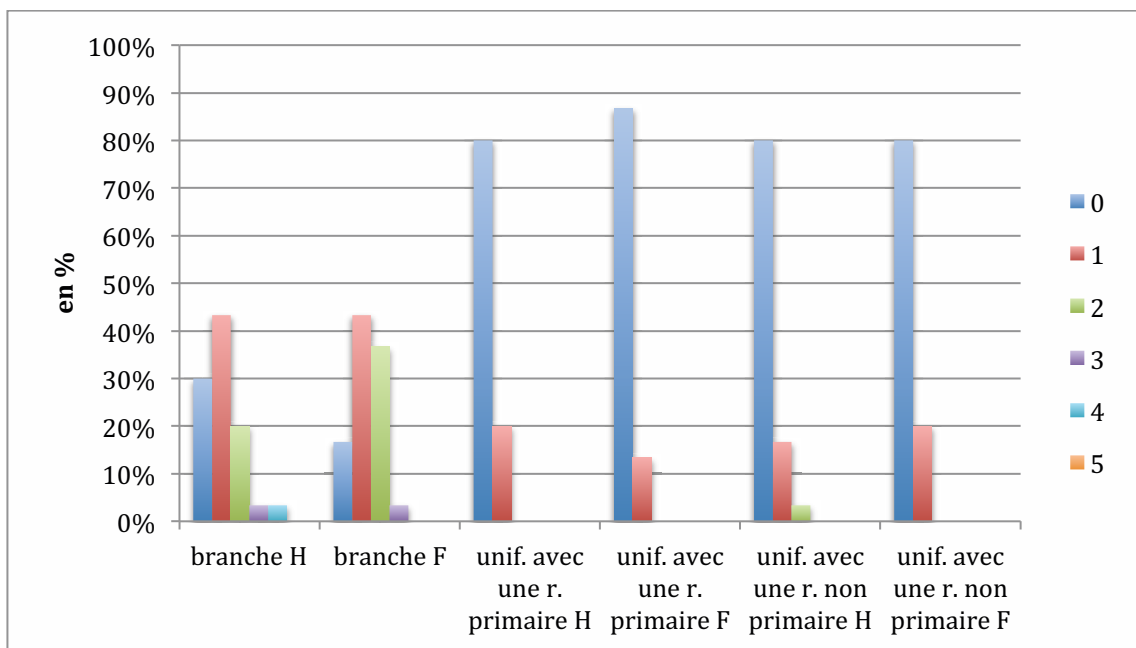


Figure 34 : Répartition chez les hommes et les femmes de certaines formes spécifiques

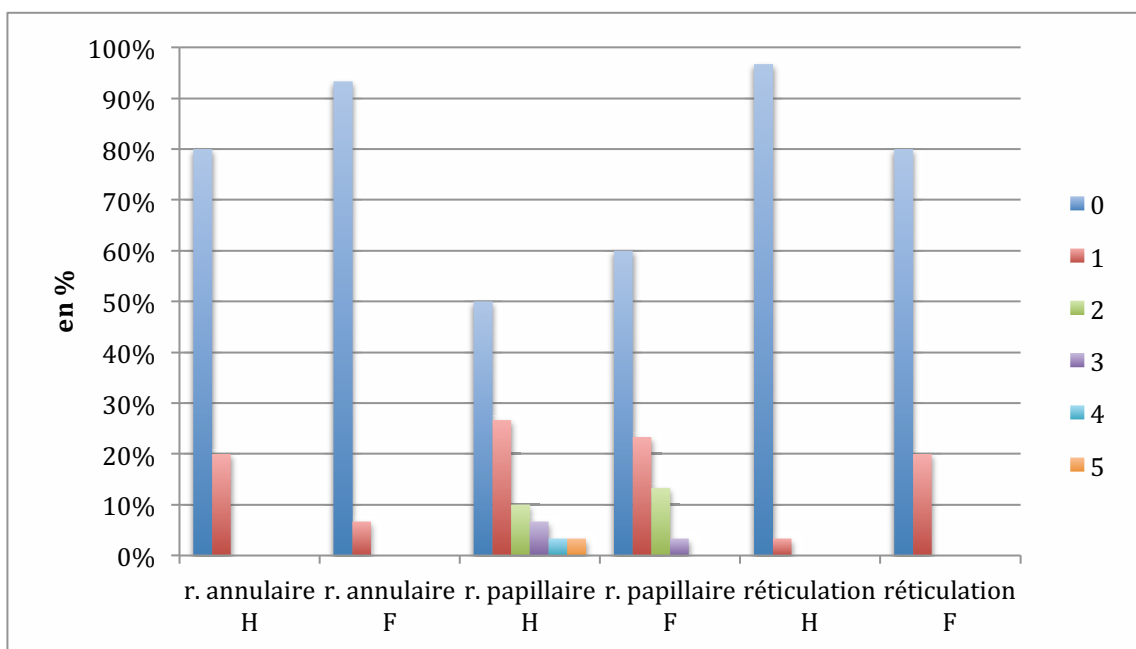


Figure 35 : Répartition chez les hommes et les femmes de certaines formes spécifiques

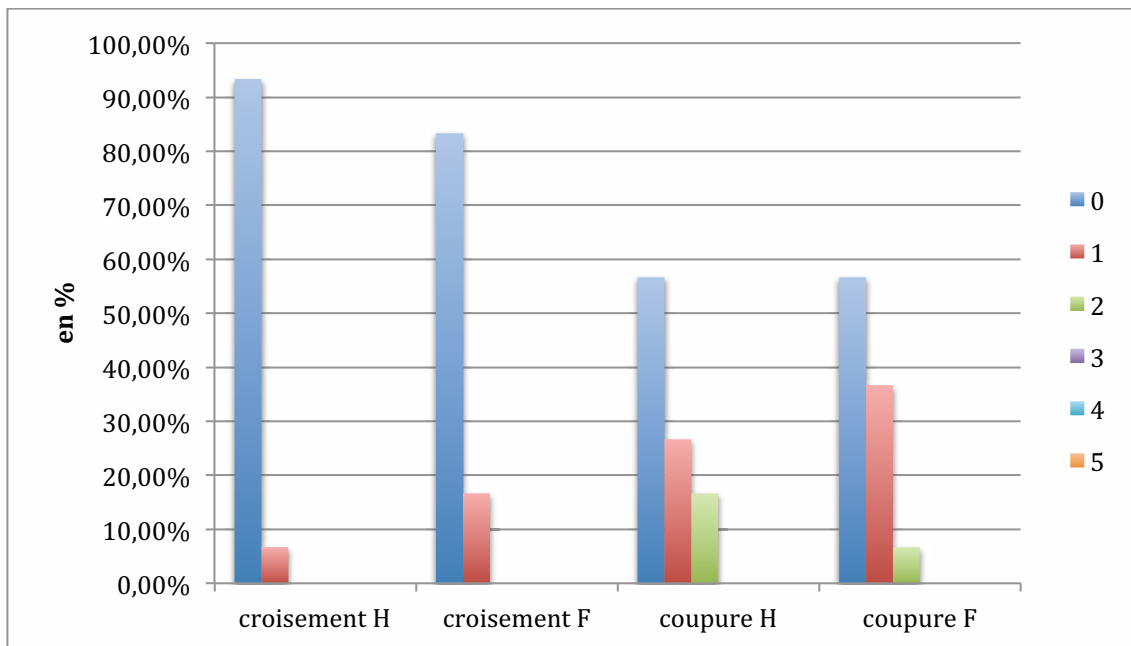


Figure 36 : Répartition chez les hommes et les femmes de certaines formes spécifiques

2.1.2 Les longueurs des rugae

En ce qui concerne les dimensions des papilles, il y a toujours présence de rugae primaires, mais uniquement 73,33% de rugae secondaires chez les hommes et 93,33% chez les femmes ; et respectivement 73,33% et 86,67% de rugae fragmentaires (figure 37).

La moyenne du nombre total des rugae chez les hommes est de 11,27 et chez les femmes de 12,03, et est répartie de la manière suivante : 7,93 de rugae primaires, 1,57 de rugae secondaires et 1,77 de rugae fragmentaires pour les hommes ; 8,07 de rugae primaires, 2,43 de rugae secondaires et 1,53 de rugae fragmentaires (figure 38).

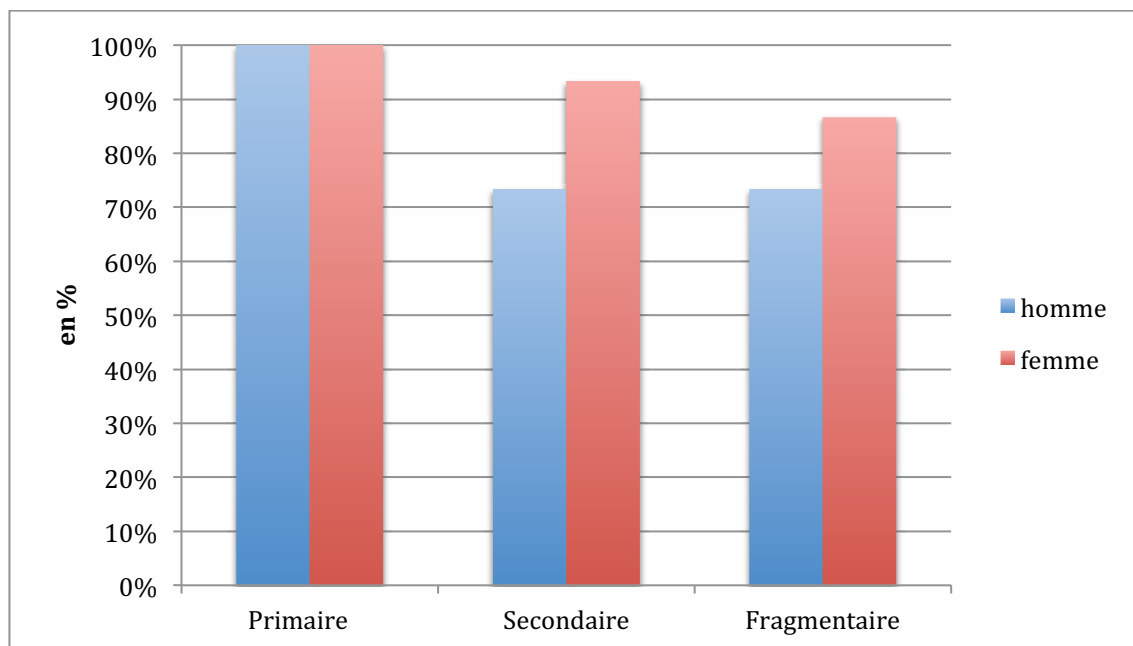


Figure 37 : Présence de chaque catégorie de longueur de ruga chez les hommes et les femmes

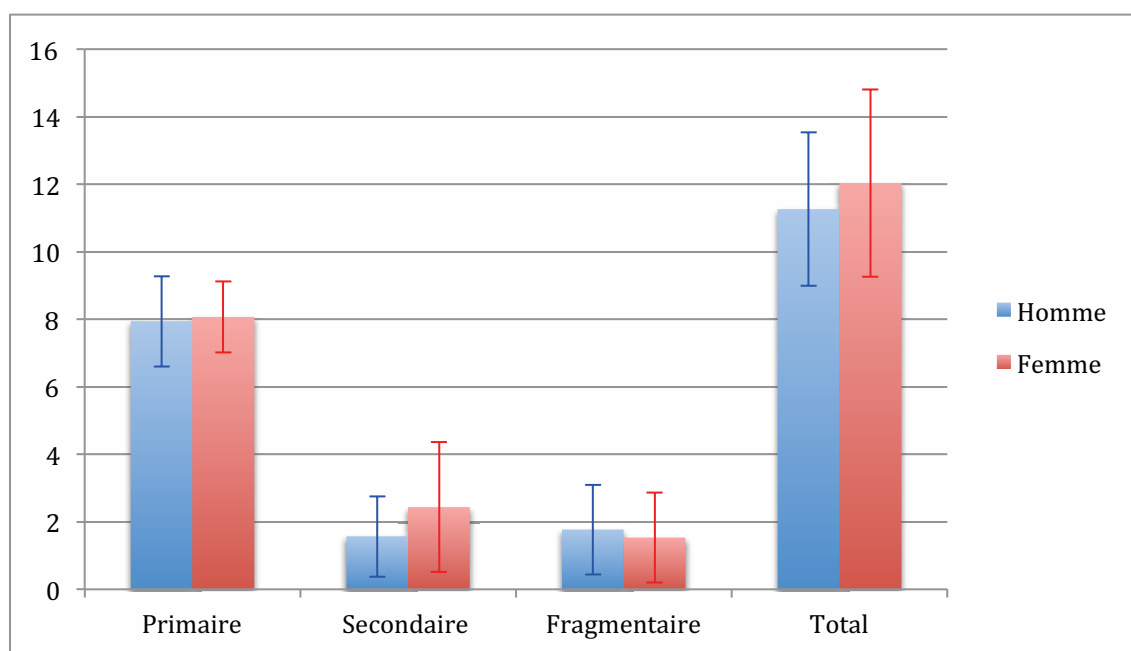


Figure 38 : Moyennes et écart-types de chaque catégorie de longueur de ruga et du total de rugae chez les hommes et les femmes

2.1.3 Les dimensions du modèle rugoscopique, de l'arcade dentaire et du palais

Les moyennes des dimensions du modèle rugoscopique sont respectivement pour les hommes et les femmes de 5,27 mm et 5,29 mm pour la distance (a-b), de 24,1 mm et 23,69 mm pour la distance (a-c), de 24,55 mm et 24,51 mm pour la distance (b-c), de 9,7° et 14,87° pour l'angle de divergence droit et de 13° et 14,93° pour l'angle de divergence gauche (figure 39 et figure 40).

En ce qui concerne les dimensions de l'arcade dentaire et du palais, elles sont de 43,83 mm et 39,5 mm pour la largeur de l'arcade dentaire, de 20,96 mm et 23,35 mm pour la profondeur de l'arcade dentaire et du palais droit, de 25,23 mm et 23,77 mm pour la profondeur de l'arcade dentaire et du palais gauche et de 17,14 mm et 12,59 mm pour le centre (figure 41).

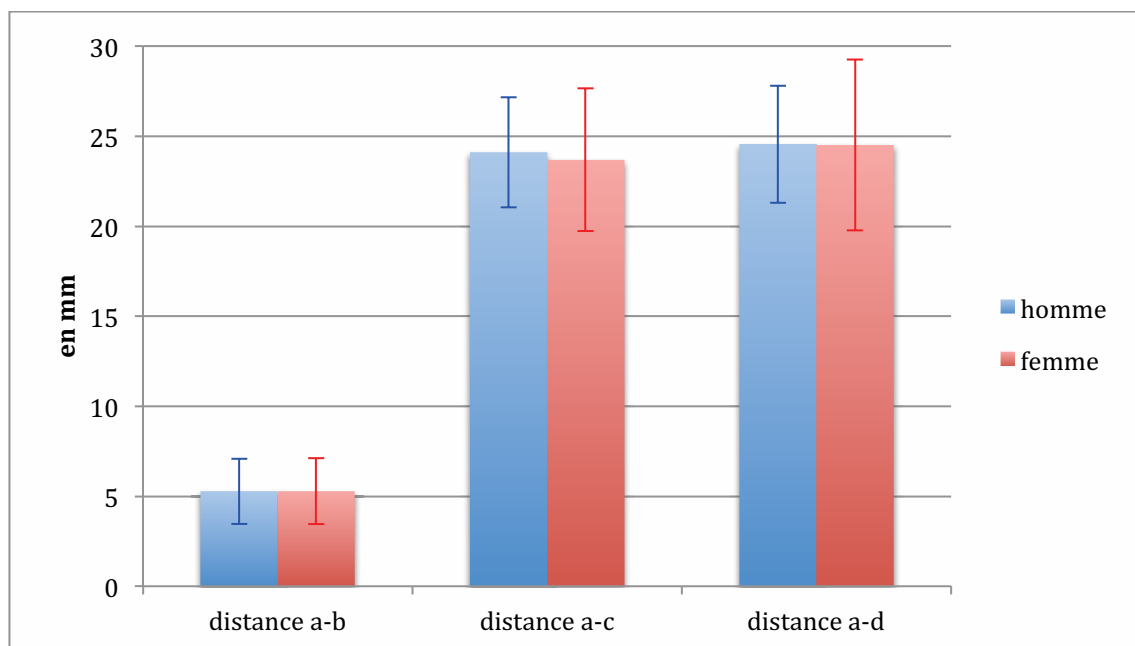


Figure 39 : Moyennes et écart-types des dimensions du modèle rugoscopique chez les hommes et les femmes

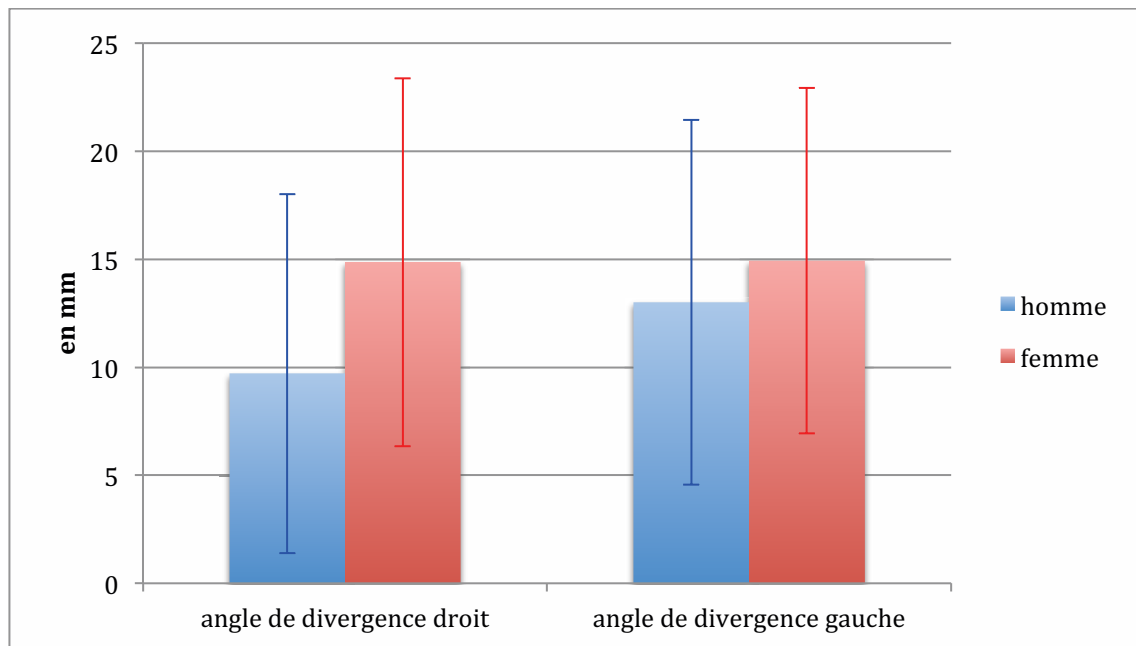


Figure 40 : Moyennes et écart-types des angles de divergence du modèle rugoscopique chez les hommes et les femmes

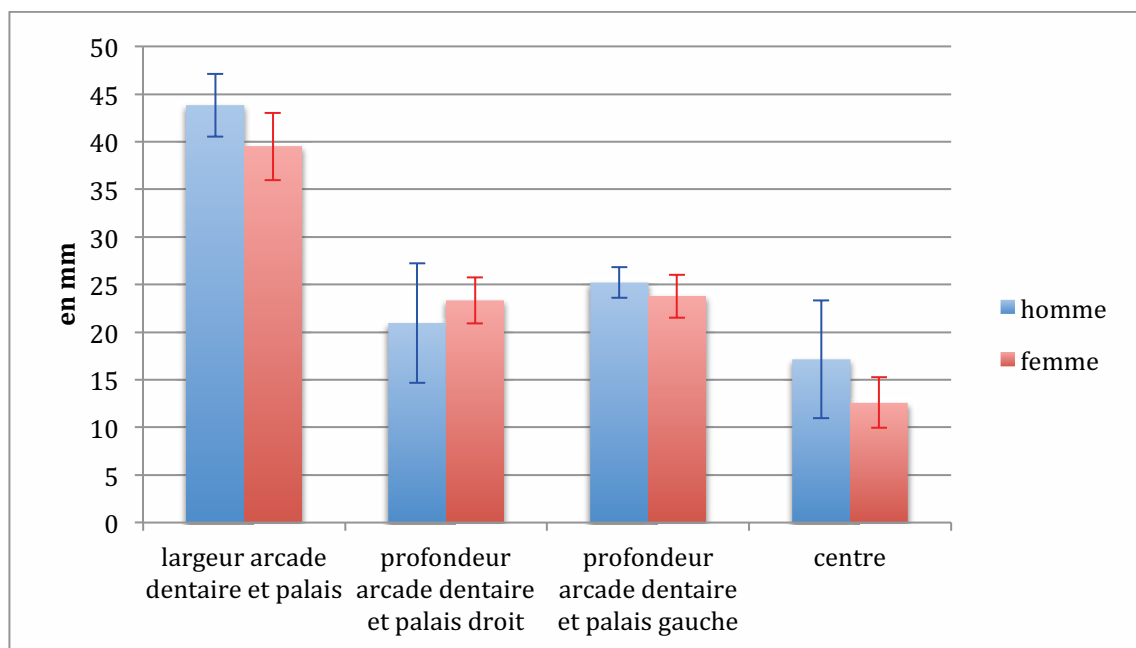


Figure 41 : Moyennes et écart-types des dimensions de l'arcade dentaire et du palais chez les hommes et les femmes

2.2 Statistiques analytiques

2.2.1 Les formes spécifiques

- Sexe et influence sur la présence de formes spécifiques

Résultats non significatifs ($p > 0,05$)

- Sexe et influence sur le nombre de formes spécifiques

Résultats non significatifs ($p > 0,05$)

2.2.2 Les longueurs de rugae

- Sexe et influence sur la présence d'un type de longueur de rugae

Résultats significatifs ($p = 0,04$) uniquement pour la présence de rugae secondaires

- Sexe et influence sur le nombre de type de longueur de rugae

Résultats non significatifs ($p > 0,05$)

- Sexe et nombre total de rugae

Résultats non significatifs ($p > 0,05$)

2.2.3 Les dimensions du modèle rugoscopique, de l'arcade dentaire et du palais

- Dimensions du modèle rugoscopique

distances : Résultats non significatifs ($p > 0,05$)

angles de divergence : Résultats significatifs ($p = 0,01$) pour l'angle de divergence droit

- Dimension de l'arcade dentaire et du palais

Résultats significatifs ($p = 0,001$) pour la largeur d'arcade et du palais

Résultats significatifs ($p = 0,004$) pour la profondeur d'arcade et du palais gauche

Résultats significatifs ($p = 0,001$) pour le centre

3. Discussion

Pour analyser les rugae palatines nous avons choisi la classification la plus récente, celle de Thomas and Kotze de 1983. Elle est malheureusement mal interprétée dans la plupart des articles, car les formes sont simplifiées et il n'y a pas d'analyse de dimension du modèle rugoscopique, du palais et de l'arcade dentaire.

Cette étude avait pour objectif de mettre en évidence l'intérêt des rugae dans la détermination du sexe. Nous nous sommes demandé si le sexe influençait la présence de formes spécifiques (annulaire, papillaire, réticulation, branche, unification avec une ruga primaire, unification avec une ruga non primaire, coupure, croisement). Nous avons observé un certain nombre de différence entre les hommes et les femmes. Cependant, les résultats ne se sont pas révélés significatifs. Il en est de même pour l'influence du sexe sur le nombre de formes des rugae. En 2011, Saraf et col. (39) ainsi que Sarekha et col. en 2012 (35) ont obtenus des résultats significatifs pour certaines formes de rugae plus communes, que nous n'avons pas étudié. En effet, nous avons choisi d'analyser des formes plus complexes car elles auraient pu se révéler plus spécifique à un sexe. On peut noter, qu'il aurait pu être intéressant d'analyser la papille rétro-incisive en utilisant la classification de Lysell (33) afin de voir si celle-ci jouait un rôle déterminant pour l'identification du sexe.

En ce qui concerne l'étude de la longueur des rugae, nous pouvons dire que les rugae secondaires (rugae de 3 à 5 mm) sont plus présentes chez les femmes que chez les hommes. Nous n'avons pas obtenu de résultats significatifs pour ce qui est de l'analyse de leur nombre. Ahmed et Hamid en 2015 (40) n'ont trouvé aucune différence significative pour chacune des 3 catégories. Il pourrait y avoir un intérêt à analyser la longueur des rugae sans les classer en catégories.

Quant au nombre total de rugae, nous pouvons supposer que le sexe n'intervient pas, comme ont pu également le découvrir Brarath et col. en 2011 (41) et Nagalaxmi et col. en 2015 (42) dans leurs études.

Nous pouvons cependant statistiquement affirmer que les hommes ont en moyenne un angle de divergence droit plus aigu que les femmes. Les autres analyses du modèle rugoscopique n'ont pas donné de résultats concluants.

Pour ce qui est de l'étude des dimensions de l'arcade dentaire et du palais tous les résultats sont significatifs sauf pour la profondeur d'arcade et de palais droit. Les hommes ont en moyenne une largeur, une profondeur d'arcade et de palais gauche ainsi qu'un centre plus grand que les femmes. Cependant, ces résultats ont pu être influencés par un biais de sélection. En effet, nous n'avons pas pris en compte dans nos critères d'inclusion si le patient avait subi un traitement orthodontique, s'il y avait eu succion du pouce dans l'enfance pouvant entraîner une déformation du palais, ou la migration mésiale de 16 et 26 dans les cas où des dents plus mésiales étaient absentes.

Notre étude a notamment permis d'affirmer que des critères anthropologiques pouvaient aider à la détermination du sexe chez l'Homme. Les caractères rugoscopiques, quant à eux, n'ont pas donné de résultats concluants. Nous ne pouvons pas soutenir qu'ils sont dus au hasard car ils pourraient être liés à une fluctuation d'échantillonnage. Une augmentation de la taille de l'échantillon permettrait peut être d'éliminer ce biais.

Un autre élément à noter pouvant influencer l'étude est la subjectivité des résultats. En effet l'analyse des rugae et les mesures n'ont été réalisées que par un même opérateur. Nous pouvons également relever un autre biais lié aux matériaux, différents alginates et plâtre de coulée ont été utilisés, et à la prise des empreintes, exécutée par différents manipulateurs.

Conclusion

L'identification humaine est d'une importante complexité compte tenu du fait que chaque individu a des traits distincts.

Lors d'accidents de la route, d'actes de terrorisme ou de catastrophes de masse, la reconnaissance d'une personne par ses empreintes digitales, ses dents ou par l'analyse de son ADN peut parfois se révéler difficile. La rugoscopie peut alors être complément aux méthodes d'identification. Les rugae ont la particularité d'être permanentes et uniques à chaque individu à l'instar d'une empreinte digitale. Par leur position interne dans la tête, elles sont notamment protégées de la carbonisation, de la décomposition et des traumatismes.

La détermination du sexe est importante en identification. Nous avons voulu savoir si en plus des méthodes connues : osseuses, dentaires, mixtes, cellulaires... les rugae palatines pouvaient être un appui pour définir le genre d'un individu.

Les résultats de notre étude ont confirmé des éléments anthropologiques connus. Cependant, en ce qui concerne les rugae palatines, seule la présence plus importante chez les femmes que chez les hommes de rugae secondaires s'est révélée significative. On ne peut pas conclure à l'heure actuelle que la rugoscopie ne joue pas un rôle dans la détermination du sexe. Il faudrait élargir l'échantillon étudié afin d'observer si les résultats ne seraient pas finalement liés au hasard.

La rugoscopie pourrait tendre à se moderniser et à se rendre plus accessible grâce au développement des empreintes optiques, qui faciliteraient la création d'une base de données plus aisément exploitable par des spécialistes.

BIBLIOGRAPHIE

1. Manceau LP. Détermination du sexe et de l'âge en odontologie légale à l'aide des paramètres odonto-maxillaires. Thèse: pour le diplôme de docteur d'Etat en Chirurgie-Dentaire, Nantes, 1994.
2. Patarin JL. Détermination du sexe à partir d'une population de jeunes adultes et adolescents par les méthodes RAO et Dimodent. Mémoire pour le Diplôme d'université d'identification en odontologie médico-légale, Nantes, 2008.
3. Fronty P, Michel S, Charles G, Guy C. L'identification estimative, première partie et l'avis de recherche, l'odontogramme numérique. Collection Les Cahiers d'odontologie médico-légale. Poitiers: Atlantique, 2005.
4. Farhat F, Nantes U de, odontologie U de ND. Le nez dans la détermination du sexe en identification en odontologie médico-légale. Mémoire pour le Diplôme d'université d'identification en odontologie médico-légale, Nantes, 2010.
5. Claude L, Charles D, Christophe R, Guy C. Odontologie médico-légale, identification des personnes des bases fondamentales aux experts de terrain. Rueil-Malmaison: Arnette - CdP, 2013.
6. Association Française d'Identification Odontologique [Internet]. [cited 2018 Mar 9]. Available from: <http://www.afioasso.org/>
7. Cartier-Chitry N,. Application de la technique RAO à un échantillon représentatif de la population afin de déterminer le sexe de la mandibule. Mémoire pour le Diplôme d'université d'identification en odontologie médico-légale, Nantes, 2011.
8. Langman J. Embryologie médicale. Paris: Masson, 1976.
9. Shetty DK, Mali S, Divakar HD, Amit P, Dhairaysheel E, Harsh U. Palatal rugae patterns as a bioindicator for forensic identification in Kodava and Tibetan populations of India. J Int Oral Health. 2015;7(Suppl 2):57–9.
10. Hauser G, Daponte A, Roberts MJ. Palatal rugae. J Anat. 1989;165:237–49.
11. Georget C, Aimé C, Yves S, Paul LJ. Identification dentaire, procédures et techniques. Collection Les cahiers d'odontologie médico-légale. Poitiers: Atlantique, 2015.
12. Nossintchouk RM, Jean-Claude T. Manuel d'odontologie médico-légale. Paris: Masson, 1991.
13. Simmons JD, Moore RN, Erickson LC. A longitudinal study of anteroposterior growth changes in the palatine rugae. J Dent Res. 1987;66(9):1512–5.
14. Gaudy J-F. Anatomie clinique. Collection JPIO. 2e éd. Rueil-Malmaison: CdP, 2007.
15. Poojya R, Shruthi CS, Rajashekar VM, Kaimal A. Palatal rugae patterns in edentulous cases. Are they a reliable forensic marker? Int J Biomed Sci. 2015;11(3):109–12.
16. Jain A, Chowdhary R. Palatal rugae and their role in forensic odontology. J Invest Clin Dent. 2014 Aug;5(3):171–8.

17. Adaki R, Meshram S, Adaki S. Acoustic analysis and speech intelligibility in patients wearing conventional dentures and rugae incorporated dentures. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013 Dec;13(4):413–20.
18. Zaki Mahross H, Baroudi K. Spectrogram analysis of complete dentures with different thickness and palatal rugae materials on speech production. *Int J Dent.* 2015;2015(ID:606834):1-5.
19. Muthusubramanian M, Limson KS, Julian R. Analysis of rugae in burn victims and cadavers to simulate rugae identification in cases of incineration and decomposition. *J Forensic Odontostomatol.* 2005 Jun;23(1):26–9.
20. Kapali S, Townsend G, Richards L, Parish T. Palatal rugae patterns in Australian aborigines and Caucasians. *Aust Dent J.* 1997 Apr;42(2):129–33.
21. Peavy DC, Kendrick GS. The effects of tooth movement on the palatine rugae. *J Prosthet Dent.* 1967 Dec;18(6):536–42.
22. Indira A, Gupta M, David MP. Usefulness of palatal rugae patterns in establishing identity: Preliminary results from Bengaluru city, India. *J Forensic Dent Sci.* 2012;4(1):2–5.
23. Thabitha RS, Reddy RE, Manjula M, Sreelakshmi N, Rajesh A, Kumar VL. Evaluation of palatal rugae pattern in establishing identification and sex determination in Nalgonda children. *J Forensic Dent Sci.* 2015 Dec;7(3):232–7.
24. Banks MS, Read JCA, Allison RS, Watt SJ. Stereoscopy and the human visual system. *SMPTE Motion Imaging J.* 2012;121(4):24–43.
25. Sans auteur. Stereoscopic Photographs. *Br Med J.* 1898 Dec 3;2(1979):1697–8.
26. Lanzi L. La photogrammétrie numérique combinée avec la modélisation 3D: applications aux sciences. Thèse: de Doctorat, Série Criminalistique, Lausanne, 2009.
27. Tzou C-HJ, Artner NM, Pona I, Hold A, Placheta E, Kropatsch WG, et al. Comparison of three-dimensional surface-imaging systems. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2014 Apr;67(4):489–97.
28. Chae MP, Rozen WM, Spychal RT, Hunter-Smith DJ. Breast volumetric analysis for aesthetic planning in breast reconstruction: a literature review of techniques. *Gland Surg.* 2016 Apr;5(2):212–26.
29. Thomas CJ, Kotze TJ. The palatal ruga pattern: a new classification. *J Dent Assoc South Afr* 1983 Mar;38(3):153–7.
30. Krishnappa S, Srinath S, Bhardwaj P, Malaya CH. Palatal Rugoscopy: Implementation in Forensic Odontology - A Review. *J Adv Med Dent Scie.* 2013;1(2):53-59.
31. Sabarigirinathan C, Vinayagavel K, Meenakshi A. Palatal rugae in forensic odontology-a review. *IOSR J Dent Med Sci.* 2015;14(10):83-87.
32. Carrea J. La identification humana por las rugosidad palatinas. *Rev Orthod.* 1937;1:3–23.

33. Miranda RF de, Lima LNC, Tinoco RLR, Rabello PM, Silva APSC e, Júnior ED. Palatal rugoscopy as a method of human identification. *Odonto*. 2011 May 14;19(38):71–9.
34. Haulot C. Les rugae palati en identification comparative. Mémoire: pour le Diplôme d'université d'identification en odontologie médico-légale, Nantes, 2014.
35. Surekha R, Anila K, Reddy VS, Hunasgi S, Ravikumar S, Ramesh N. Assessment of palatal rugae patterns in Manipuri and Kerala population. *J Forensic Dent Sci*. 2012;4(2):93–6.
36. Sivaraj A. Significance of palatal rugae in orthodontics. *J Orofac Res*. 2013;3(3):202–209.
37. Barbieri AA, Scoralick RA, Naressi SCM, Moraes MEL, Daruge E, Daruge E. The evidence of the rugoscopy effectiveness as a human identification method in patients submitted to rapid palatal expansion. *J Forensic Sci*. 2013 Jan;58 (Suppl 1):S235-238.
38. Nitul J. Cheiloscopy and Palatoscopy. In: *Textbook of Forensic odontology*. New-Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2013.
39. Saraf A, Bedia S, Indurkar A, Degwekar S, Bhowate R. Rugae patterns as an adjunct to sex differentiation in forensic identification. *J Forensic Odontostomatol*. 2011 Jul ;29(1):14–9.
40. Ahmed AA, Hamid A. Morphological study of rugae palatinae in Sudanese Nubians. *Folia Morphol*. 2015;74(3):303–10.
41. Bharath ST, Kumar GR, Dhanapal R, Saraswathi T. Sex determination by discriminant function analysis of palatal rugae from a population of coastal Andhra. *J Forensic Dent Sci*. 2011 Jul;3(2):58–62.
42. V N, Ugrappa S, M NJ, Ch L, Maloth KN, Kodangal S. Cheiloscopy, palatoscopy and odontometrics in sex prediction and discrimination - a comparative study. *Open Dent J*. 2014;8:269–79.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des critères cranio-faciaux permettant la détermination du sexe (1–3).....	13
Tableau 2 : Tableau récapitulatif des critères osseux maxillo-mandibulaires permettant la détermination du sexe (1,3).....	14
Figure 1 : Mesures utilisées dans la méthode Pennaforte (3).....	14
Figure 2 : schéma du profil idéal pour la femme (A) et pour l’homme (B) (4)	15
Figure 2 : Mesure des diamètres de la dent au niveau du collet selon Fronty (3).....	17
Figure 3 : Diagramme des incisives centrales maxillaires selon la méthode de Bequain (6)	18
Figure 4 : Diagramme des canines maxillaires selon la méthode de Bequain (6)	19
Figure 5 : Courbe Dimodent (3).....	20
Figure 7 : La palatogénèse : à 6 semaines et demi (A), à 7 semaines et demi (B), à 10 semaines (C) (8).....	24
Tableau 3 : Grades des rugae en fonction du degré de carbonisation (19).....	27
Tableau 4 : Grades de décomposition des rugae au bout de 8 jours (19)	27
Figure 8 : Rugae de jumeaux homozygotes (11)	28
Figure 9 : Dépose des maxillaires (5).....	30
Figure 10 : Règle ABFO n°2 (5).....	31
Figure 11 : Schéma représentant la vision différente des deux yeux (L.SCHAFFNIT).....	32
Figure 12 : Photos prises des deux modèles (L.SCHAFFNIT).....	32
Figure 13 : Vision dans le stéréoscope (L.SCHAFFNIT).....	33
Figure 14 : Principe de la Stéréophotogrammétrie permettant d’obtenir les coordonnées du point-objet (26)	34
Figure 15 : Les quatre types fondamentaux de Carrea (32).....	35
Figure 16 : Les 6 types de rugae selon Silva (33).....	36
Figure 17 : Mesure de l’orientation des rugae selon Lysell (34).....	38
Figure 18 : Les différentes formes de la papille rétro-incisive selon Lysell (34)	38
Tableau 5 : Les différentes formes de rugae selon Basauri	39
Tableau 6 : Classification des rugae selon Dos Santos (37).....	40
Figure 19 : Les différentes formes de rugae selon Dos Santos (22).....	40
Tableau 7 : Les différentes formes de rugae selon Correia	41
Figure 20 : exemple de ruga annulaire (L.SCHAFFNIT).....	44
Figure 21 : exemple de ruga papillaire (L.SCHAFFNIT)	44
Figure 22 : exemple d’une coupure (L.SCHAFFNIT).....	45
Figure 23 : exemple d’un croisement (L.SCHAFFNIT).....	45
Figure 24 : exemple d’une unification avec une ruga non primaire (L.SCHAFFNIT)	46
Figure 25 : exemple d’une réticulation (L.SCHAFFNIT)	46
Figure 26 : exemple d’une branche et d’une unification avec une ruga primaire (L.SCHAFFNIT).....	47
Figure 28 : vue supérieure d’un modèle maxillaire avec les différents repères pour obtenir des angles de divergence (L.SCHAFFNIT)	48
Figure 28 : vue supérieure d’un modèle maxillaire avec les différents repères pour obtenir des angles de divergence (L.SCHAFFNIT).....	48

Figure 29 : Vue postérieure d'un modèle maxillaire avec les différents repères pour obtenir les dimensions de l'arcade dentaire et du palais (L.SCHAFFNIT)	49
Figure 30 : montage pour la vue postérieure (L.SCHAFFNIT)	51
Figure 31 : montage pour la vue occlusale (L.SCHAFFNIT)	52
Figure 32 : Présence chez les hommes et les femmes de formes spécifiques (L.SCHAFFNIT).....	54
Figure 33 : Présence chez les hommes et les femmes de formes spécifiques (L.SCHAFFNIT).....	54
Figure 34 : Répartition chez les hommes et les femmes de certaines formes spécifiques (L.SCHAFFNIT).....	55
Figure 35 : Répartition chez les hommes et les femmes de certaines formes spécifiques (L.SCHAFFNIT).....	55
Figure 36 : Répartition chez les hommes et les femmes de certaines formes spécifiques (L.SCHAFFNIT).....	56
Figure 37 : Présence de chaque catégorie de longueur de ruga chez les hommes et les femmes (L.SCHAFFNIT)	57
Figure 38 : Moyennes et écart-types de chaque catégorie de longueur de ruga et du total de rugae chez les hommes et les femmes (L.SCHAFFNIT)	57
Figure 39 : Moyennes et écart-types des dimensions du modèle rugoscopique chez les hommes et les femmes (L.SCHAFFNIT)	58
Figure 40 : Moyennes et écart-types des angles de divergence du modèle rugoscopique chez les hommes et les femmes (L.SCHAFFNIT).....	59
Figure 41 : Moyennes et écart-types des dimensions de l'arcade dentaire et du palais chez les hommes et les femmes (L.SCHAFFNIT).....	59

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau des formes spécifiques chez les hommes

Formes spécifiques des rugae								
	Rugae annulaires	Rugae papillaires	Réticulations	Branches	Unification avec des rugae primaires	Coupures	Unification avec des rugae non primaires	Croisements
1		1		2				
2		4			1		1	
3				2				
4				1		1		
5	1	3						
6				1	1			
7								
8				3		2		
9		2		1	1			
10		5	1	3		2		
11				2	1	1		
12				1		1		
13	1			1				
14		1		1				
15				1				
16	1			1			2	
17				1		2	1	
18		1		1				1
19		3		1				
20				2				
21		2				1		1
22		1		1		1		
23	1	1				2	1	
24						1		
25	1			2				
26		2		4	1			
27		1				1		
28					1	1	1	
29		1		1				
30	1	1				2	1	

Annexe 2 : Tableau des formes spécifiques chez les femmes

Formes spéciales des rugae								
	Rugae annulaires	Rugae papillaires	Réticulations	Branches	Unification avec des rugae primaires	Coupures	Unification avec des rugae non primaires	Croisements
1				1	1	1		
2		2		1		1		
3				2	1	1		
4				2		1		
5		1		2		2		
6				2	1			
7		1		1			1	
8	1	1		3				
9			1					
10								1
11			1	2		1	1	
12		2		2			1	
13				1				
14		3		1			1	
15			1	1				
16				2				
17		1	1	1		1		1
18		2		1				
19		1		1				
20				2				1
21				1	1			
22				2		1	1	
23						1		
24			1			1		
25			1	2				
26		1		1		2		
27						1	1	1
28		1		1				1
29	1	2		2				
30				1		1		

Annexe 3 : Tableau des longueurs de rugae chez les hommes

	Longueur des rugae					
	Prévalence côté droit			Prévalence côté gauche		
	Primaire	Secondaire	Fragmentaire	Primaire	Secondaire	Fragmentaire
1	4			5		1
2	5	1	1	4	1	5
3	4	1		3	2	1
4	5	1		5	1	
5	4	1	1	3	1	2
6	3			5		
7	3		3	3		1
8	4	1	2	4	2	
9	4	2	1	5	1	
10	4	2	1	4	1	1
11	3		3	3		1
12	5	1		5	1	1
13	4		2	3	1	
14	3	1	1	3		1
15	5		2	3		1
16	4	1		4	1	
17	4		1	4	1	3
18	5		1	6		1
19	5	1	2	4	1	1
20	5	2		4		
21	4		1	4	2	0
22	4	1	1	4	2	1
23	3	2	3	3	2	1
24	5	1		3	2	2
25	3		1	4		1
26	3			3		
27	3	1		3	1	
28	5	1	1	4		
29	3	1		5		
30	4	1	1	5	1	

Annexe 4 : Tableau des longueurs de rugae chez les femmes

	Longueur des rugae					
	Prévalence côté droit			Prévalence côté gauche		
	Primaire	Secondaire	Fragmentaire	Primaire	Secondaire	Fragmentaire
1	4	1		6		1
2	5	1	1	4	1	1
3	5	1	1	4	1	2
4	4	1		4		1
5	4	2	1	4	1	
6	3		1	4	1	
7	6		1	4	1	
8	4			4		1
9	6	1		5	2	1
10	5	5		3	4	1
11	4	1		5		1
12	4	2		4	2	2
13	3	1	1	3	1	
14	4	1		4		1
15	3	1	1	3	4	2
16	3	4		4	1	
17	4	2	3	4	2	1
18	3	1		2	1	
19	4	1		3	2	
20	4	1	1	3	1	
21	3		1	2	1	
22	5		1	5	1	
23	6	1		5	1	1
24	7	4	1	6	2	
25	4	1	1	4	1	1
26	6	2		5	1	3
27	5	1	4	5	1	2
28	4		2	2	1	1
29	4	2	1	5	1	2
30	4			5		

Annexe 5 : Tableau des dimensions du modèle rugoscopique, de l'arcade dentaire et du palais chez les hommes

	Dimension du modèle rugoscopique					Dimension de l'arcade dentaire et du palais			
	Distance a-b	Distance a-c	Distance a-d	Angle de divergence droite	Angle de divergence gauche	Largeur arcade dentaire et palais	Profondeur arcade dentaire et palais droit	Profondeur arcade dentaire et palais gauche	Le centre
1	3,3 mm	24,4 mm	24,4 mm	9°	2°	39,4 mm	23,5 mm	22,9 mm	12,4 mm
2	4 mm	23,3 mm	23,3 mm	4°	21°	41,2 mm	22,9 mm	24,7 mm	12,9 mm
3	6,1 mm	24,8 mm	25,9 mm	27°	9°	42,1 mm	24,2 mm	25,3 mm	13,2 mm
4	1 mm	20,2 mm	20,2 mm	22°	27°	45,8 mm	24,2 mm	24,7 mm	9,5 mm
5	4,1 mm	25,4 mm	25,4 mm	6°	4°	54 mm	25,6 mm	24,4 mm	11,7 mm
6	5,7 mm	23,2 mm	23,2 mm	8°	9°	40,7 mm	24,7 mm	26 mm	14,7 mm
7	4,5 mm	19,9 mm	20,3 mm	2°	6°	41,2 mm	7,6 mm	21,8 mm	21,8 mm
8	6,4 mm	21,1 mm	21,1 mm	13°	23°	46,1 mm	9,1 mm	24,2 mm	25,5 mm
9	6,1 mm	27,5 mm	27,5 mm	25°	17°	47 mm	27,6 mm	28,1 mm	14,6 mm
10	3,3 mm	22,2 mm	25,5 mm	5°	10°	45,3 mm	9,5 mm	24,2 mm	24,7 mm
11	6 mm	23,2 mm	23,2 mm	2°	7°	41,9 mm	24,1 mm	25 mm	13,1 mm
12	5,1 mm	23,7 mm	23,7 mm	3°	11°	37,2 mm	15,6 mm	25 mm	23,3 mm
13	9,4 mm	29,7 mm	29,7 mm	4°	8°	45,4 mm	13,7 mm	24,9 mm	27,3 mm
14	7,1 mm	25,2 mm	25,2 mm	9°	1°	41,7 mm	25 mm	25 mm	14,4 mm
15	4,4 mm	20,6 mm	20,6 mm	21°	24°	47,5 mm	16,9 mm	27,5 mm	30,6 mm
16	2,4 mm	24,3 mm	24,3 mm	2°	3°	45,8 mm	11,1 mm	24,2 mm	25,8 mm
17	6,1 mm	23,7 mm	23,7 mm	5°	16°	48,7 mm	13,3 mm	26,2 mm	28,7 mm
18	7,7 mm	27 mm	29,9 mm	6°	28°	40,6 mm	22,9 mm	24,7 mm	12,9 mm
19	5,3 mm	21,9 mm	25,2 mm	8°	1°	42 mm	25,3 mm	26 mm	14,7 mm
20	6,4 mm	19,8 mm	19,8 mm	6°	7°	46,3 mm	11,9 mm	26,3 mm	25 mm
21	3,4 mm	23 mm	23 mm	19°	16°	43,1 mm	24,4 mm	25 mm	12,5 mm
22	5,2 mm	29,6 mm	29,6 mm	11°	10°	41,9 mm	25,6 mm	25,1 mm	14,4 mm
23	7,4 mm	30,2 mm	30,2 mm	22°	16°	45,9 mm	25,3 mm	26,5 mm	12,9 mm
24	6,6 mm	27,5 mm	27,5 mm	1°	5°	45,1 mm	23,1 mm	26,2 mm	12,3 mm
25	4,9 mm	22,6 mm	22,6 mm	4°	16°	43 mm	24,8 mm	27,3 mm	13,9 mm
26	7,9 mm	27,5 mm	27,5 mm	3°	6°	40 mm	23,3 mm	23,3 mm	12,7 mm
27	4,8 mm	19,4 mm	19,4 mm	4°	24°	43,5 mm	24,1 mm	24,7 mm	11,2 mm
28	2,5 mm	20,8 mm	20,8 mm	3°	12°	44,7 mm	25,3 mm	24,1 mm	16,5 mm
29	5,4 mm	24,5 mm	24,5 mm	28°	23°	45,3 mm	30 mm	30 mm	19,3 mm
30	5,7 mm	26,7 mm	29,3 mm	10°	18°	42,6 mm	24,1 mm	23,6 mm	11,8 mm

Annexe 6 : Tableau des dimensions du modèle rugoscopique, de l'arcade dentaire et du palais chez les femmes

	Dimension du modèle rugoscopique					Dimension de l'arcade dentaire et du palais			
	Distance a-b	Distance a-c	Distance a-d	Angle de divergence droite	Angle de divergence gauche	Largeur arcade dentaire et palais	Profondeur arcade dentaire et palais droit	Profondeur arcade dentaire et palais gauche	Le centre
1	6,4 mm	24,8 mm	24,8 mm	28°	18°	39,5 mm	22,2 mm	24,4 mm	12,6 mm
2	6,2 mm	26,8 mm	29,5 mm	13°	17°	47,9 mm	29 mm	30 mm	17,4 mm
3	6,2 mm	24,5 mm	24,5 mm	21°	16°	39,5 mm	24,5 mm	23 mm	14 mm
4	8,8 mm	30,2 mm	34,1 mm	9°	12°	39,3 mm	22,3 mm	22 mm	10 mm
5	4,4 mm	21,8 mm	21,8 mm	23°	22°	35,3 mm	23,2 mm	23,7 mm	15,3 mm
6	3,7 mm	21,5 mm	21,5 mm	6°	7°	36,7 mm	21,3 mm	21,9 mm	11,9 mm
7	4,7 mm	21,3 mm	21,3 mm	9°	29°	42,5 mm	23,8 mm	24,5 mm	11,3 mm
8	3,1 mm	18,9 mm	18,9 mm	25°	26°	35,3 mm	21,9 mm	20,5 mm	13,8 mm
9	8,9 mm	30,1 mm	30,1 mm	13°	12°	34,8 mm	23,5 mm	24,8 mm	16,7 mm
10	5,7 mm	23,7 mm	23,7 mm	20°	13°	34,1 mm	18,6 mm	20,9 mm	10 mm
11	5 mm	26,3 mm	26,3 mm	26°	20°	39,2 mm	21,3 mm	23,3 mm	10,6 mm
12	5,1 mm	22,4 mm	22,4 mm	9°	28°	37,9 mm	23,8 mm	25,8 mm	15,8 mm
13	4,4 mm	18,5 mm	18,5 mm	7°	23°	41,1 mm	23,3 mm	23,9 mm	11,7 mm
14	4,8 mm	23,2 mm	23,2 mm	25°	13°	41 mm	22,5 mm	25,5 mm	12 mm
15	1,5 mm	17,8 mm	18,8 mm	8°	12°	35,3 mm	20,5 mm	21,1 mm	11,1 mm
16	4,2 mm	23,8 mm	23,8 mm	6°	22°	40,5 mm	22,1 mm	23,7 mm	10,5 mm
17	3,4 mm	26,7 mm	26,7 mm	5°	22°	41,3 mm	26 mm	19,5 mm	11,6 mm
18	5,7 mm	19,6 mm	20,5 mm	21°	29°	41,1 mm	21,6 mm	23,2 mm	8,4 mm
19	5,4 mm	22,3 mm	22,3 mm	4°	19°	39,4 mm	23,1 mm	24,4 mm	13,1 mm
20	6,2 mm	20,8 mm	23,9 mm	7°	5°	35 mm	21,1 mm	20,6 mm	10 mm
21	4,7 mm	20,7 mm	20,7 mm	1°	14°	40,5 mm	23,2 mm	24,2 mm	11,6 mm
22	4,5 mm	21,8 mm	21,8 mm	25°	13°	34,5 mm	19,5 mm	20,9 mm	10,5 mm
23	2,5 mm	22,3 mm	22,3 mm	8°	5°	41,1 mm	27,8 mm	25,6 mm	16,1 mm
24	3 mm	27,5 mm	27,5 mm	18°	6°	36,9 mm	25,6 mm	26,2 mm	17,9 mm
25	9,2 mm	34,1 mm	39,7 mm	27°	4°	44,1 mm	25,9 mm	27,1 mm	17,1 mm
26	5 mm	23,3 mm	24,8 mm	18°	9°	36,7 mm	21,9 mm	23,3 mm	13 mm
27	6,5 mm	23 mm	27,5 mm	14°	9°	42,9 mm	27,6 mm	26,5 mm	13,5 mm
28	5,3 mm	19,4 mm	20,9 mm	6°	1°	45,6 mm	23,3 mm	25 mm	8,3 mm
29	8,4 mm	31,3 mm	31,3 mm	26°	18°	43,5 mm	26,5 mm	23,5 mm	11,2 mm
30	5,7 mm	22,2 mm	22,2 mm	28°	4°	42,4 mm	23,5 mm	24,1 mm	10,6 mm

SCHAFFNIT (Laura). – Intérêt de l'étude des rugae palatines dans la détermination du sexe en odontologie légale. – f. ; ill. ; tabl. ; 42 ref. ; 30 cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2018)

RESUME

La rugoscopie étudie les rugae palatines, crêtes muqueuses situées dans le tiers antérieur du palais. Leurs propriétés (pérennité, individualité, immuabilité) leur confèrent un intérêt particulier en odontologie légale. Leur analyse, utilisant des classifications pré-établies, est classiquement réalisée sur des modèles en plâtre ou des photographies.

La détermination du sexe est un indice important dans le cadre d'une identification estimative, venant compléter une éventuelle détermination anthropologique.

Une étude clinique ayant pour objectif de vérifier si les rugae pouvaient contribuer à estimer le sexe chez l'Homme a été menée à partir de 60 modèles en plâtre.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Médecine et odontologie légales

MOTS CLES MESH

Odontologie légale – Forensic dentistry

Analyse de détermination du sexe - Sex Determination analysis

Palais – Palate

Anthropologie médico-légale – Forensic anthropology

JURY

Président : Professeur Amouriq Y.

Directeur : Docteur Amador del Valle G.

Assesseur : Professeur Lesclous P.

Assesseur : Docteur Verner C.

Invité : Docteur Réthoré G.

ADRESSE DE L'AUTEUR

10 rue Felix Faure – 44000 Nantes

laura.schaffnit@wanadoo.fr