



**HAL**  
open science

# Évaluation du volume osseux résiduel chez les patients atteints d'oligodontie

Orianne Gondel

► **To cite this version:**

Orianne Gondel. Évaluation du volume osseux résiduel chez les patients atteints d'oligodontie. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03417043

**HAL Id: dumas-03417043**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03417043v1>**

Submitted on 5 Nov 2021

**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

**FACULTÉ DE SANTÉ**

**UFR D'ODONTOLOGIE**  
5, Rue Garancière 75006 PARIS

**Année 2020**

**N°**

**THÈSE pour le DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR**

**en CHIRURGIE DENTAIRE**

présentée et soutenue publiquement le

par **Orianne GONDEL**

**ÉVALUATION DU VOLUME OSSEUX RESIDUEL  
CHEZ LES PATIENTS ATTEINTS D'OLIGODONTIE**

Dirigée par M. le Docteur Stéphane KERNER  
et co-dirigée par M. le Professeur Benjamin FOURNIER

**JURY**

Mme la Professeure Laurence JORDAN	Président
Mme la Docteure Vanessa BAAROUN	Assesseur
M. le Professeur Yves BOUCHER	Assesseur
Mme la Docteure Maria-Clotilde CARRA	Assesseur
M. le Docteur Rufino FELIZARDO	Assesseur
M. le Docteur Stéphane KERNER	Membre Invité
M. le Professeur Benjamin FOURNIER	Membre Invité

# UNIVERSITÉ DE PARIS

Présidente de l'Université :

Mme la Professeure Christine CLERICI

Doyenne de l'U.F.R. d'Odontologie Garancière :

Mme la Professeure Ariane BERDAL

Directrice Générale des Services :

Madame Pascale SAINT-CYR

---

## JURY

Mme la Professeure Laurence JORDAN

Président

Mme la Docteure Vanessa BAAROUN

Assesseur

M. le Professeur Yves BOUCHER

Assesseur

Mme la Docteure Maria-Clotilde CARRA

Assesseur

M. le Docteur Rufino FELIZARDO

Assesseur

M. le Docteur Stéphane KERNER

Membre Invité

M. le Professeur Benjamin FOURNIER

Membre Invité

**Mme la Professeure Laurence JORDAN** Docteur en Chirurgie Dentaire  
Diplôme de Doctorat  
Professeur des Universités - Praticien Hospitalier

*Pour l'honneur que vous me faites de présider et de siéger à ce jury de thèse, je vous remercie pour votre implication, votre disponibilité et votre sincère préoccupation pour vos étudiants ainsi qu'au sein du service de Maladies Rares. Veuillez agréer l'expression de ma sincère reconnaissance.*

**Mme la Docteure Vanessa BAAROUN** Docteur en Chirurgie Dentaire  
Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

*Pour l'honneur que vous me faites de siéger à ce jury. En vous remerciant pour la qualité de votre enseignement et de votre encadrement lors de mon cursus clinique, veuillez trouver ici, l'expression de ma sincère reconnaissance.*

**M. le Professeur Yves BOUCHER** Docteur en Chirurgie Dentaire  
Diplôme de Doctorat  
Professeur des Universités - Praticien Hospitalier

*Pour l'honneur que vous me faites de participer à ce jury de thèse. En vous remerciant pour la qualité de votre enseignement dans mon cursus clinique, veuillez agréer l'expression de mes sincères remerciements.*

**Mme la Docteure Maria-Clotilde CARRA** Docteur en Chirurgie Dentaire  
Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

*Pour l'honneur que vous me faites de participer à ce jury de thèse. En vous remerciant pour la qualité de votre enseignement, pour tous vos conseils avisés au cours des différents cours de travaux pratiques dans mon cursus clinique. Je vous remercie également pour votre aide précieuse au cours de cette étude. Veuillez trouver ici, l'expression sincère de ma reconnaissance.*

**M. le Docteur Rufino FELIZARDO** Docteur en Chirurgie Dentaire  
Diplôme de Doctorat  
Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

*Pour l'honneur que vous me faites de participer à ce jury de thèse. En vous remerciant pour la qualité de votre enseignement, votre disponibilité et votre humanité dans mon cursus clinique. Je vous remercie aussi votre confiance et votre participation dans cette étude. Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde et respectueuse considération.*

**M. le Docteur Stéphane KERNER**

Docteur en Chirurgie Dentaire  
Diplôme de Doctorat  
Maître de Conférences des Universités - Praticien  
Hospitalier

*Pour le très grand honneur que vous m'avez d'abord fait en acceptant la direction de cette étude, je vous remercie pour votre confiance, votre implication et votre disponibilité tout au long de mon cursus, mais également pour votre aide constante à chaque étape importante de mon parcours. Ajouté à cela, la qualité de votre enseignement et de votre encadrement ont fait de mon passage dans le service de Maladies Rares, une expérience riche et inspirante. Veuillez trouver par ce travail le témoignage de ma profonde estime et de ma très sincère gratitude.*

**M. le Professeur Benjamin FOURNIER**

Docteur en Chirurgie Dentaire  
Diplôme de Doctorat  
Maître de Conférences des Universités - Praticien  
Hospitalier

*Pour l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de co-diriger ce travail de thèse, je vous remercie pour votre confiance, votre disponibilité et votre accessibilité tout au long de mon cursus clinique et dans le service des Maladies Rares. Un grand merci pour votre franchise, votre bienveillance et votre écoute précieuse. Veuillez trouver par ce travail, le témoignage de ma profonde considération et de ma très sincère reconnaissance.*

# Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
1.1	CONTEXTE : ÉTAT ACTUEL DES CONNAISSANCES SUR LE DOMAINE CONCERNE	5
1.2	JUSTIFICATIF DE L'ÉTUDE	7
1.3	OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	8
<b>2</b>	<b>MATERIELS ET METHODES</b>	<b>9</b>
2.1	CONCEPTION DE L'ÉTUDE	9
2.2	CONTEXTE	10
2.3	POPULATION	10
2.3.1	<i>Critères d'inclusion</i>	10
2.3.2	<i>Critères d'exclusion</i>	11
2.3.3	<i>Critères d'appariement</i>	11
2.4	VARIABLES	11
2.5	SOURCES DE DONNEES	11
2.6	MESURES	11
2.6.1	<i>Hauteur de la crête osseuse</i>	11
2.6.2	<i>Épaisseur totale de la crête osseuse</i>	13
2.7	METHODE	13
2.8	BIAIS	16
2.9	TAILLE DE L'ÉTUDE	17
2.10	ANALYSE STATISTIQUE	19
2.11	ASPECTS ETHIQUES ET LEGAUX	20
<b>3</b>	<b>RESULTATS</b>	<b>21</b>
3.1	DONNEES DESCRIPTIVES	21
3.1.1	<i>Données générales</i>	21
3.1.2	<i>Oligodontie</i>	22
3.2	HAUTEUR DE LA CRETE	23
3.2.1	<i>Résultats inter-groupes</i>	23
3.2.2	<i>Résultats intra-groupes</i>	26
3.2.3	<i>Synthèse des résultats de la hauteur</i>	27
3.3	LARGEUR DE LA CRETE	28
3.3.1	<i>Résultats inter et intra-groupes</i>	28
3.3.2	<i>Microdontie</i>	34
3.3.3	<i>Synthèse des résultats de la largeur</i>	35
<b>4</b>	<b>DISCUSSION</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES CLINIQUES</b>	<b>41</b>
	SYNOPSIS	42
	ANNEXES	44
	BIBLIOGRAPHIE	51

FIGURE 1 : CLASSIFICATION DE L'ATROPHIE OSSEUSE DE CAWOOD ET HOWELL (CAWOOD AND HOWELL 1988).....	6
FIGURE 2 : REPERE ANATOMIQUE SECTEUR ANTERIEUR : COUPE SAGITTALE (A GAUCHE) ET MESURE DE LA HAUTEUR DE LA CRETE (A DROITE) (URIBE ET AL. 2013).....	12
FIGURE 3 : REPERE ANATOMIQUE SECTEUR POSTEUR : DENT PRESENTE (A GAUCHE) ET DENT ABSENTE (A DROITE) (FARINA ET AL. 2011).....	12
FIGURE 4 : REPERE ANATOMIQUE : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE (PRAMSTRALLER ET AL. 2011b).....	13
FIGURE 5: ÉTAPE PROTOCOLE CLINIQUE.....	15
FIGURE 6 : CALCUL TAILLE DE L'ÉTUDE.....	17
FIGURE 7 : DIAGRAMME DE FLUX.....	18
FIGURE 8 : EFFECTIF DES PATIENTS OLIGODONTES EN FONCTION DU NOMBRE D'AGENESIES.....	22
FIGURE 9 : HAUTEUR MOYENNE MAXILLAIRE GENERALE (A), SECTEUR INCISIVO-CANIN (B), PREMOLAIRE (C) ET MOLAIRE (D).....	23
FIGURE 10 : HAUTEUR (A) ET RATIO DE LA HAUTEUR (B) EN REGARD DES DENTS PERMANENTES GROUPE TEST VERSUS CONTROLE.....	25
FIGURE 11: HAUTEUR (A) ET RATIO DE LA HAUTEUR (B) EN REGARD DES DENTS ABSENTES GROUPE TEST VERSUS CONTROLE.....	25
FIGURE 12 : HAUTEUR (A) ET RATIO DE LA HAUTEUR (B) EN REGARD DES DENTS TEMPORAIRES VERSUS ABSENTES CHEZ LES PATIENTS OLIGODONTES.....	26
FIGURE 13: HAUTEUR (A) ET RATIO DE LA HAUTEUR (B) EN REGARD DES DENTS PERMANENTES VERSUS ABSENTES CHEZ LES PATIENTS OLIGODONTES.....	27
FIGURE 14 : VOLUME OSSEUX MAXILLAIRE TOTAL.....	28
FIGURE 15 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE MAXILLAIRE EN REGARD DES DENTS PERMANENTES (A) ET ABSENTES (B) GROUPE TEST VERSUS CONTROLE.....	29
FIGURE 16 : MORPHOLOGIE DE LA CRETE OSSEUSE EN REGARD D'UNE DENT PERMANENTE (A), TEMPORAIRE (B) ET AGENESIE (C) CHEZ DES PATIENTS OLIGODONTES.....	30
FIGURE 17: EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR PREMOLAIRE EN REGARD DES DENTS TEMPORAIRES VERSUS ABSENTES CHEZ LES PATIENTS OLIGODONTES.....	31
FIGURE 18 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR PREMOLAIRE EN REGARD DES DENTS PERMANENTES VERSUS ABSENTES CHEZ LES PATIENTS OLIGODONTES.....	32
FIGURE 19 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR MOLAIRE EN REGARD DES DENTS PERMANENTES CHEZ LE GROUPE TEST VERSUS CONTROLE.....	33
FIGURE 20 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR MOLAIRE EN REGARD DES DENTS PERMANENTES VERSUS CONTROLE CHEZ LES PATIENTS OLIGODONTES.....	33
FIGURE 21 : EVALUATION DE L'EPAISSEUR CHEZ LES PATIENTS OLIGODONTES SELON LA VARIABLE MICRODONTIE DANS LE SECTEUR INCISIVO-CANIN (A GAUCHE) ET PREMOLAIRE (A DROITE).....	34

TABEAU 1 : STATISTIQUE DES GROUPES - AGE .....	21
ANNEXE 1 : TEST DES ECHANTILLONS : AGE .....	44
ANNEXE 2 : TEST APPARIEMENT AGE/SEXE .....	44
ANNEXE 3 : NOMBRE TOTAL DES SITES .....	44
ANNEXE 4 : NOMBRES DE SITES AGENESIES .....	44
ANNEXE 5 : EPAISSEUR MAXILLAIRE SECTEUR INCISIVO-CANIN .....	45
ANNEXE 6 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR INCISIVO-CANIN EN REGARD DES DENTS PERMANENTES CHEZ LE GROUPE TEST VERSUS CONTROLE.....	45
ANNEXE 7 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR INCISIVO-CANIN EN REGARD DES DENTS ABSENTES CHEZ LE GROUPE TEST VERSUS CONTROLE .....	46
ANNEXE 8 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR INCISIVO-CANIN EN REGARD DES DENTS PERMANENTES VERSUS TEMPORAIRES CHEZ LES PATIENTS OLIGODONTES .....	46
ANNEXE 9 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR INCISIVO-CANIN EN REGARD DES DENTS TEMPORAIRES VERSUS ABSENTES CHEZ LES PATIENTS OLIGODONTES .....	47
ANNEXE 10 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR INCISIVO-CANIN EN REGARD DES DENTS PERMANENTES VERSUS ABSENTES CHEZ LES PATIENTS OLIGODONTES .....	47
ANNEXE 11 : EPAISSEUR MAXILLAIRE SECTEUR PREMOLAIRE .....	48
ANNEXE 12 : EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR PREMOLAIRE EN REGARD DES DENTS PERMANENTES CHEZ LE GROUPE TEST VERSUS CONTROLE.....	48
ANNEXE 13: EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR PREMOLAIRE EN REGARD DES DENTS ABSENTES CHEZ LE GROUPE TEST VERSUS CONTROLE .....	49
ANNEXE 14 : EPAISSEUR MAXILLAIRE SECTEUR MOLAIRE .....	49
ANNEXE 15: EPAISSEUR DE LA CRETE OSSEUSE SECTEUR MOLAIRE EN REGARD DES DENTS PERMANENTES CHEZ LE GROUPE TEST VERSUS CONTROLE .....	50

## Liste des abréviations

ALD	Affection de longue durée
ANSM	Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de Santé
AP-HP	Assistance Publique et Hôpitaux de Paris
BPC	Bonnes Pratiques Cliniques
CEER-RD	Comité de l'évaluation de projet de recherche de l'hôpital Robert Debré
CMU	Couverture Médicale Universelle
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CPP	Comité de Protection des Personnes
CRM	Centre de Référence Maladies Rares
GOHAI	Global Oral Health Assesment Index
OHIP	Oral Health Impact Profil
ORARES	Centre de Référence des Maladies Rares Orales et Dentaires de l'hôpital Rothschild
IC	Incisivo-canin
PM	Prémolaire
M	Molaire

## 1 Introduction

---

Le protocole de l'étude a été rédigé selon les lignes directrices STROBE pour une étude cas-témoin.

### 1.1 Contexte : État actuel des connaissances sur le domaine concerné

L'oligodontie est une anomalie dentaire de nombre par défaut qui se caractérise par une agénésie d'au moins six dents permanentes ou temporaires, exceptées les dents de sagesse. Les étiologies de cette anomalie sont nombreuses et souvent génétiques. Ces oligodonties peuvent être isolées ou s'inscrire dans le tableau clinique d'un syndrome. Dure-Molla M. et al. ont proposé en 2019 une classification des troubles génétiques et des affections bucco-dentaires qui leur sont associés (de La Dure-Molla et al. 2019). Cette classification montre qu'une grande diversité de gènes peut être impliquée dans le cadre de l'oligodontie avec des modes de transmission variables (autosomique dominant ou récessif ou lié au chromosome X).

D'après Polder (2004), les agénésies les plus fréquemment rencontrées sont par ordre :

- 2<sup>ème</sup> prémolaire mandibulaire
- Incisive latérale maxillaire
- 2<sup>ème</sup> prémolaire maxillaire
- Incisive centrale mandibulaire
- Incisive latérale mandibulaire
- 1<sup>ère</sup> prémolaire maxillaire

Néanmoins, Fournier et al. ont montré qu'en fonction du gène impliqué dans l'oligodontie, les dents absentes n'étaient pas toujours les mêmes (Fournier et al. 2018). Par exemple, dans les mutations WNT10A, on retrouve les dents citées par Polder ; en revanche, dans les mutations PAX9, les dents les plus atteintes vont être les molaires maxillaires, les secondes molaires mandibulaires et les secondes prémolaires maxillaires

Classiquement, suite à la perte d'une dent, nous observons un remaniement osseux. Il s'agit d'une perte minérale de la partie spongieuse de l'alvéolaire. La résorption affecte d'abord la

largeur de l'os et ensuite la hauteur de l'os, sauf dans la zone postérieure du maxillaire supérieur, où l'atrophie affecte principalement la hauteur de l'os (Araújo et al. 2005).

Cawood et al. (Cawood and Howell 1988) ont établi la classification de l'atrophie osseuse alvéolaire (**Figure1**).

- Le grade 1 est une crête alvéolaire normale avec la dent en place.

Après l'édentement, l'atrophie de la crête alvéolaire commence, d'abord en largeur, puis en hauteur.

- Le grade 2 correspond alors à une légère atrophie de la crête alvéolaire immédiatement après l'extraction/perte dentaire.

- Le grade 3 est une crête alvéolaire arrondie ; la hauteur et la largeur sont préservées.

- Le grade 4 est une crête à tranchant de couteau avec une hauteur préservée et une largeur anormale.

- Le grade 5 est une crête plate dont la hauteur et la largeur sont anormales.

- Le grade 6 est une crête avec une dépression et avec une perte osseuse basale variable.

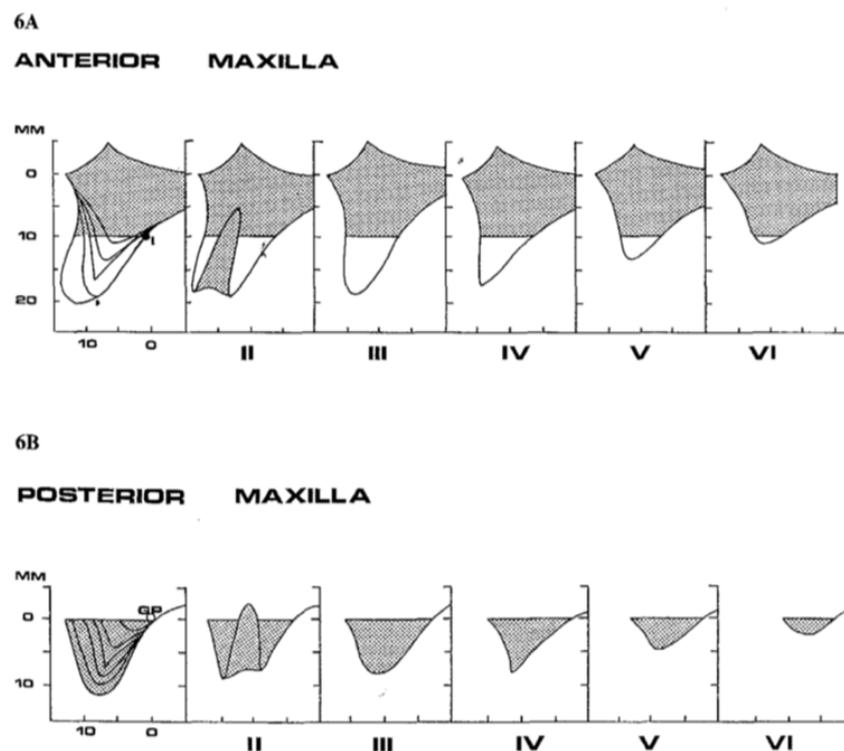


Fig. 6. (A) Classification of anterior maxilla (B). Classification of posterior maxilla.

Figure 1 : Classification de l'atrophie osseuse de Cawood et Howell (Cawood and Howell 1988)

Romieux (Romieux et al. 2000), quant à lui a décrit l'atrophie osseuse liée aux agénésies dentaires. Il observe ainsi :

- Partie antérieure du maxillaire : diminution de l'épaisseur de la crête osseuse la rendant en forme de « goutte d'eau ». D'autant plus marquée si agénésies multiples

**(Figure 1 : image 6A)**

- Partie postérieure du maxillaire : perte de la hauteur sous sinusienne liée uniquement à une invagination du bas fond sinusien **(Figure 1 : image 6B)**

- Partie antérieure de la mandibule : crête en lame de couteau sans perte de hauteur

- Partie postérieure de la mandibule : conservation de la distance entre le rebord cristallin résiduel et le canal dentaire

- Dans tous les cas, une conservation de la hauteur de la crête osseuse par rapport aux dents adjacentes.

Cependant, ce dernier ne fait que décrire ces anomalies (étude prospective sur 30 patients : 22 cas d'agénésie non syndromique et 8 cas d'agénésie syndromique) et n'apporte donc aucune quantification.

Enfin, le Dr Samee Nadeem, dans son étude préliminaire sur l'évaluation du volume osseux chez les patients présentant une oligodontie, conclut que la présence des agénésies dentaires conduit à des altérations de l'architecture de l'os alvéolaire. En effet, il observe au niveau des sites atteints d'agénésies, une diminution significative de la hauteur et de la largeur moyenne à différents niveaux des crêtes alvéolaires. Cette étude conduite à partir de CBCT de 11 patients ne permet pas de généraliser les résultats.

## **1.2 Justificatif de l'étude**

Suite à la politique du gouvernement dans la mise en place des Centres de Référence des Maladies Rares, les demandes en traitement implanto-prothétique des patients présentant des agénésies dentaires augmentent. Un accroissement plus marqué est attendu dans les années futures puisque l'Assurance Maladie rembourse la pose d'implants chez les patients adultes atteints d'agénésies dentaires multiples.

Il est important de souligner que ce sont les impératifs prothétiques qui guident la réalisation du traitement implantaire. La stabilité primaire des implants est déterminée par six facteurs

clés : la géométrie de l'implant, la préparation du site receveur, la technique d'implantation, la rigidité des structures, la quantité et la qualité de l'os. Les deux derniers facteurs sont de loin les plus déterminants pour acquérir cette stabilité (Miguel-Sanchez et al, 2013). Un volume osseux limité rend le placement d'un implant difficile, voire impossible.

Malheureusement, la spécificité dento-alvéolaire liée à des agénésies multiples impose des limites à la chirurgie et au positionnement des implants rendant la restauration finale compliquée. Les rares études quantitatives sur des paramètres osseux chez ces patients sont sous forme de rapports de cas. Le peu de publications spécifiques et le manque réel de connaissances quant aux caractéristiques osseuses et au volume moyen disponible au niveau des différents sites d'agénésies justifient d'emblée notre étude.

### **1.3 Objectifs de la recherche**

Cette étude rétrospective a pour objectifs :

- Principalement, d'analyser quantitativement les différents paramètres liés au volume osseux des patients atteints d'agénésies dentaires multiples. Cette étude permettra d'apprécier le volume osseux moyen disponible en regard des dents présentes et des dents agénésiées. Notre analyse s'étendra sur toutes les dents du maxillaire.
- De fournir des valeurs précieuses aux praticiens afin de prévoir les besoins pré/per et post-opératoires d'une thérapeutique implanto-prothétique en présence d'une oligodontie.
- L'hypothèse a priori est qu'il existe un volume osseux moyen limité chez les patients oligodontes.

## 2 Matériels et Méthodes

---

### 2.1 Conception de l'étude

Cette étude monocentrique cas-témoins est rétrospective et décrit quantitativement le volume osseux des patients atteints d'agénésies dentaires multiples (oligodontie) qui ont été sujets à une thérapeutique implantaire. Cette étude est menée conjointement avec Nicolas Dupré qui se consacre au volume osseux de la mandibule.

La rédaction de ce protocole expérimental est basée sur l'analyse critique des données de la littérature scientifique et la position des certains praticiens réunis au Centre de Référence des Maladies Rares Orales et Dentaires de l'hôpital Rothschild (AP-HP) (Dr Kerner, Dr Felizardo).

Pour réaliser la revue de littérature, nous avons utilisé l'équation de recherche suivante :

("Alveolar Process/anatomy and histology"[Mesh]) OR "Alveolar Process/diagnostic imaging"[Mesh]) AND "Cone-Beam Computed Tomography/methods"[Mesh].

Nous avons obtenu une recherche avec 219 articles après ajout des filtres suivants : résumé présent, étude sur l'homme et rédaction en anglais. Suite à la lecture conjointe avec Nicolas Dupré des titres seuls, nous avons sélectionné 28 articles concernant à la fois le maxillaire et la mandibule.

Les études sélectionnées englobent les données de la littérature concernant :

- L'imagerie 3D
  - o (Saavedra-Abril et al. 2010) (Suomalainen et al. 2008) (Timock et al. 2011) (Cook et al. 2015)
- Les agénésies
  - o (Bergendal et al. 1996) - (Lauwers et al. 2009)
- Le maxillaire
  - o Dimensions résiduelles de la crête osseuse en présence d'une agénésie unique (Alrushaid et al. 2016)- (Uribe et al. 2013)
  - o Perte osseuse (Cawood and Howell 1988) – (Farina et al. 2011) - (Jin et al. 2012) – (Katsoulis et al. 2012) - (Monje et al. 2015) - (Nowzari et al. 2012) - (Pramstraller et al. 2011b) - (Ulm et al. 1995) - (Cavalcanti et al. 2018)

- Volume osseux maxillaire antérieur (Braut et al. 2011) - (Demircan and Demircan 2015)
- Chirurgie d'augmentation osseuse (Garaicoa et al. 2015) - (Soardi et al. 2014)
- Le traitement implantaire
  - (Funato et al. 2007) - (Harris et al. 2012) - (Zhang et al. 2015) - (Nunes et al. 2013)

## **2.2 Contexte**

L'étude est monocentrique, elle est conduite au sein du Centre de Référence des Maladies Rares Orales et Dentaires (CRMOR) de l'hôpital Rothschild (AP-HP). L'étude a débuté en avril 2019 pour se terminer en septembre 2019. La durée de recrutement a été donc de 5 mois.

## **2.3 Population**

Pour l'étude, ont été recrutés des patients atteints d'oligodontie au sein du Centre de Référence ORARES ainsi que des patients témoins qui ne présentent pas d'agénésies.

### **2.3.1 Critères d'inclusion**

- Patients oligodontes, c'est-à-dire présentant au moins 6 dents agénésiques
- Patients témoins présentant au moins une dent absente
- Tranche d'âge de 18 à 40 ans avec des traitements implantaires prévus (au maxillaire et/ou la mandibule)
- Absence des grandes restaurations métalliques pouvant interférer avec l'évaluation radiologique
- Absence de pathologies parodontales ou de pathologies affectant la densité osseuse (hyperparathyroïdie, ostéomalacie, ostéoporose, etc.)
- Absence des plaies, suite à des greffes osseuses et des avulsions dentaires, en voie de cicatrisation
- Absence de consommation régulière de médicaments de plus de 3 mois.

### **2.3.2 Critères d'exclusion**

- Patients présentant moins de 6 dents agénésiques
- Patients atteints d'anodontie
- Patientes enceintes
- Patients présentant une fente labio-palatine
- Patients atteints de dysplasie ectodermique anhidrotique

### **2.3.3 Critères d'appariement**

Les critères d'appariement sont l'âge et le sexe entre le groupe témoin et le groupe test.

## **2.4 Variables**

Pour chaque patient qu'il soit oligodonte ou non, les variables suivantes ont été relevées : sexe, âge au moment du CBCT. Pour les patients oligodontes, il a été relevé en plus, le nombre d'agénésies, le diagnostic génétique si ce dernier est présent dans le dossier du patient, la présence d'une dysplasie ectodermique ainsi que la présence de microdontie.

## **2.5 Sources de données**

L'échantillon est composé de clichés radiographiques (Cone-Beam Computed Tomography) pré-implantaires de patients atteints d'oligodontie isolée et syndromique au sein du Centre de Référence ORARES ainsi que de leurs dossiers cliniques. Les images radiographiques maxillaires et mandibulaires ont été réalisées avec un système d'imagerie dentaire 3D (Planmeca ProMax® 3D Max) par le Dr Felizardo dans le service d'odontologie de l'hôpital Rothschild (AP-HP).

## **2.6 Mesures**

### **2.6.1 Hauteur de la crête osseuse**

La hauteur de la crête correspond à la distance entre le sommet de la crête osseuse et sa base en antérieur et le sinus en postérieur au maxillaire.

La hauteur sera évaluée à partir de **coupes sagittales**. Elles constituent le gold standard pour la prise de mesures (Alrahaimi and Venkatesh 2017) (Pramstraller et al. 2011b) (Uribe et al. 2013) (Timock et al. 2011) (Saavedra-Abril et al. 2010).

Les repères anatomiques seront les suivants :

- **Au maxillaire**

- Secteur antérieur

- De la crête alvéolaire jusqu'aux fosses nasales (Saavedra-Abril et al. 2010) (Uribe et al. 2013)

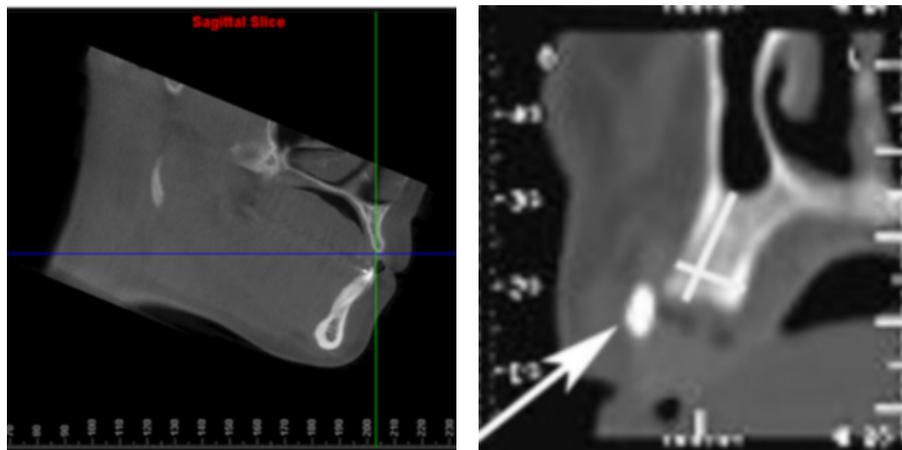


Figure 2 : Repère anatomique secteur antérieur : coupe sagittale (à gauche) et mesure de la hauteur de la crête (à droite) (Uribe et al. 2013)

- Secteur postérieur

- Du sommet de la crête à la base du sinus (Pramstraller et al. 2011b) (Farina et al. 2011) (Saavedra-Abril et al. 2010)

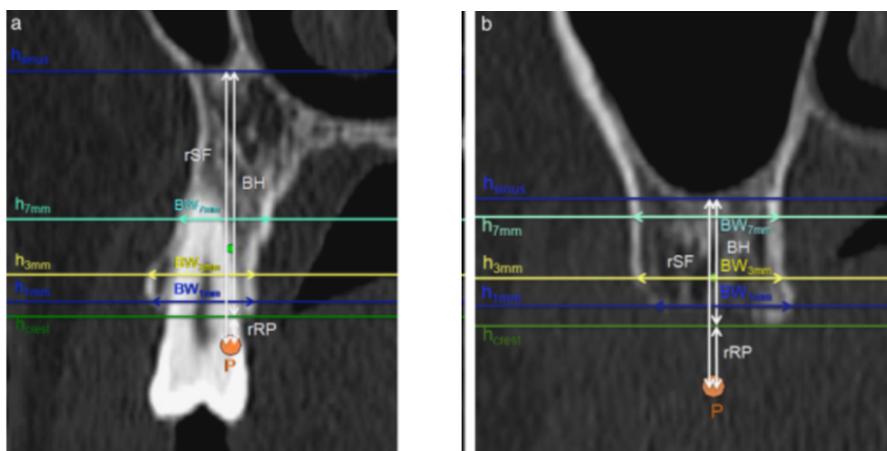


Figure 3 : Repère anatomique secteur postérieur : dent présente (à gauche) et dent absente (à droite) (Farina et al. 2011)

## 2.6.2 Épaisseur totale de la crête osseuse

L'épaisseur de la crête osseuse est mesurée entre les rebords vestibulaire et palatin de la corticale au maxillaire.

L'épaisseur sera également évaluée sur des coupes sagittales comme précédemment expliqué et sur 4 niveaux : 3, 6, 9 et 12 mm sous le sommet de la crête osseuse. (Cawood and Howell 1988) (Farina et al. 2011) (Pramstraller et al. 2011b)

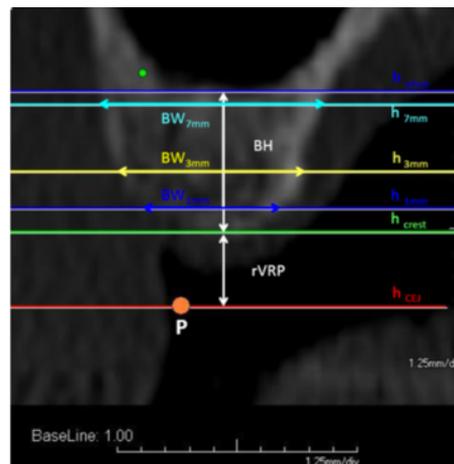


Figure 4 : Repère anatomique : épaisseur de la crête osseuse (Pramstraller et al. 2011b)

## 2.7 Méthode

Smop est un logiciel d'analyse d'images (SMOP ; Swissmeda, Zurich, Switzerland) dédié aux images DICOM ('dcm' / 'DCM') produites par les équipements d'imageries médicales (PET, CT-SCAN, CBCT, etc.). Ce logiciel sera utilisé pour évaluer les images radiographiques pré-implantaires à une distance de 30 cm sur un ordinateur de bureau avec une bonne résolution (1024 pixels<sup>2</sup>) du moniteur.

Les étapes du protocole clinique sont les suivantes :

- En regard des dents agénésiées, il est préalablement réalisé un mock up virtuel à l'aide de la commande de planification implantaire du logiciel (**Figure 5a**)
- Puis vérification de la position des dents à l'aide de la commande wax-up virtuel (**Figure 5b**)
- Sur la coupe axiale, positionnement de la ligne rouge selon le grand axe de la dent (ou du wax-up si dent absente) (**Figures 5c et e**)
- Obtention de la coupe sagittale sur laquelle sont réalisées les mesures (**Figures 5d et f**)
- Sur la coupe sagittale : positionnement de la ligne bleue selon le grand axe osseux et de la ligne verte au niveau du sommet de crête (**Figure 5g**)
- Il est ajouté la règle afin de prendre les mesures de l'épaisseur de la crête osseuse à 3, 6, 9 et 12 mm (**Figure 5h**)
- Seules les images bien orientées, claires, complètes et sans artefacts seront analysées.

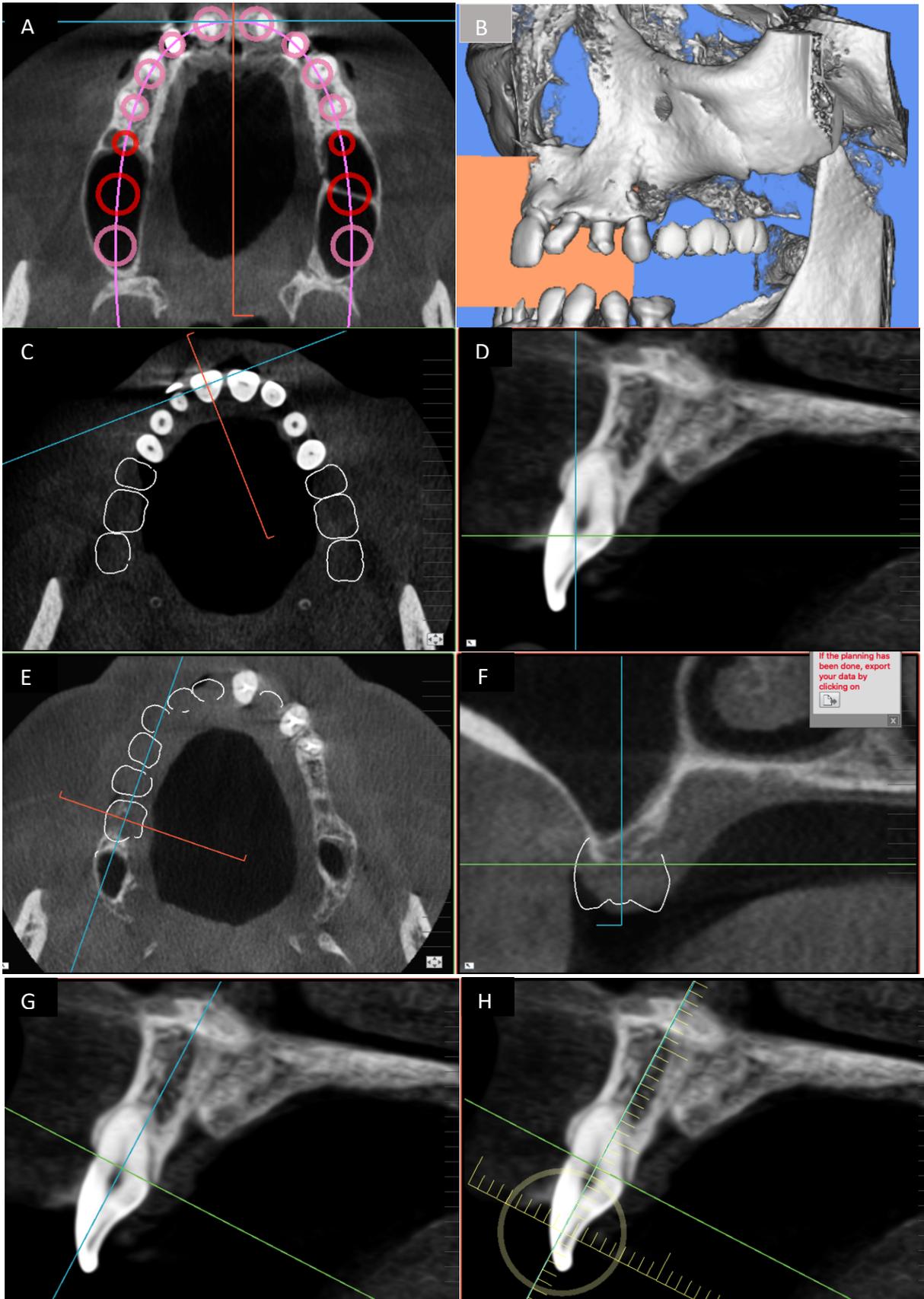


Figure 5 : Etape protocole clinique

## 2.8 Biais

Dans cette étude cas-témoins, plusieurs biais peuvent être mis en évidence, le biais de sélection et le biais de mesure.

En effet, la sélection des patients a été réalisée au sein de l'hôpital Rothschild (AP-HP): la population soignée au sein de l'hôpital pourrait avoir des caractéristiques économiques, sociales et médicales spécifiques qui pourraient ne pas être comparables à la population française. Par ailleurs, l'étude étant réalisée en France, la majorité des patients inclus est de type caucasienne, hors comme le rappellent (Acharya et al. 2014) et (Yu et al. 2019), les données de la littérature sur le volume osseux concernent principalement les populations caucasiennes et il existe un manque d'information pour les populations asiatiques.

Les mesures de la hauteur et de l'épaisseur ont été réalisées par deux examinateurs Oriane Gondel et Nicolas Dupré, qui ont suivi ensemble la formation sur le logiciel Smop et calibré en début et à la fin de l'étude. On observe une reproductibilité inter-examinateur ICC > 90 %. Pour la variable microdontie, cette dernière a été relevée d'après le dossier médical des patients, il n'y a pas d'information sur le respect de la définition en vigueur (de La Dure-Molla et al. 2019).

## 2.9 Taille de l'étude

Le nombre de patients inclus dans les études que nous avons pris pour référence est très aléatoire. En effet, nous trouvons de très petits effectifs, 11 patients chez (Uribe et al. 2013) dans un contexte de patients avec agénésie des incisives latérales. Et jusqu'à 127 patients chez (Pramstraller et al. 2011a) dans un contexte de patients sans maladie rare.

Le Dr Samee Moh Nadeem, dans son étude préliminaire chez les patients oligodontes, a quant à lui inclus 12 patients. Afin de prendre en compte le caractère rare de l'oligodontie, nous avons pris pour référence les résultats de son étude pour calculer le nombre de patients à inclure en comparant 2 moyennes observées de la hauteur chez les patients tests et témoins. Nous obtenons ainsi un résultat de 7 patients dans chaque groupe à inclure (**Figure 6**).

**Saisie des paramètres**

Moyenne du premier groupe  $\mu_1$  13,4  
Moyenne du deuxième groupe  $\mu_2$  10,9  
 $d = |\mu_1 - \mu_2|$  NaN  
Ecart type commun  $\sigma$  1,4  
Risque de première espèce  $\alpha$  0.05 valeur entre 0 et 1  
Puissance  $1 - \beta$  0.9 valeur entre 0 et 1  
Nature du test  Bilatéral  Unilatéral  
**Calculez**

**Résultats**  
Nombre de sujets nécessaires n (par groupe)

**epiR package 0.9-96**

- Nombre total de sujet 14
- Nombre sujet dans le groupe 1 7
- Nombre sujet dans le groupe 2 7

Figure 6 : Calcul taille de l'étude

Afin d'augmenter significativement la puissance et la validité interne de notre étude, nous avons choisi d'augmenter ce nombre de patients afin de se rapprocher des études de (Pramstraller et al. 2011c). Ainsi, nous avons sélectionné 116 patients, 57 au sein du Centre de Référence ORARES et 59 témoins au sein de l'hôpital Rothschild (APHP). Parmi les 59 patients témoins, 8 ont été exclus pour des raisons d'appariement. Chez les patients oligodontes, 17 patients ont été exclus, 10 car le CBCT n'était pas lisible, 6 car ils n'avaient pas 18 ans (**Figure 7**).

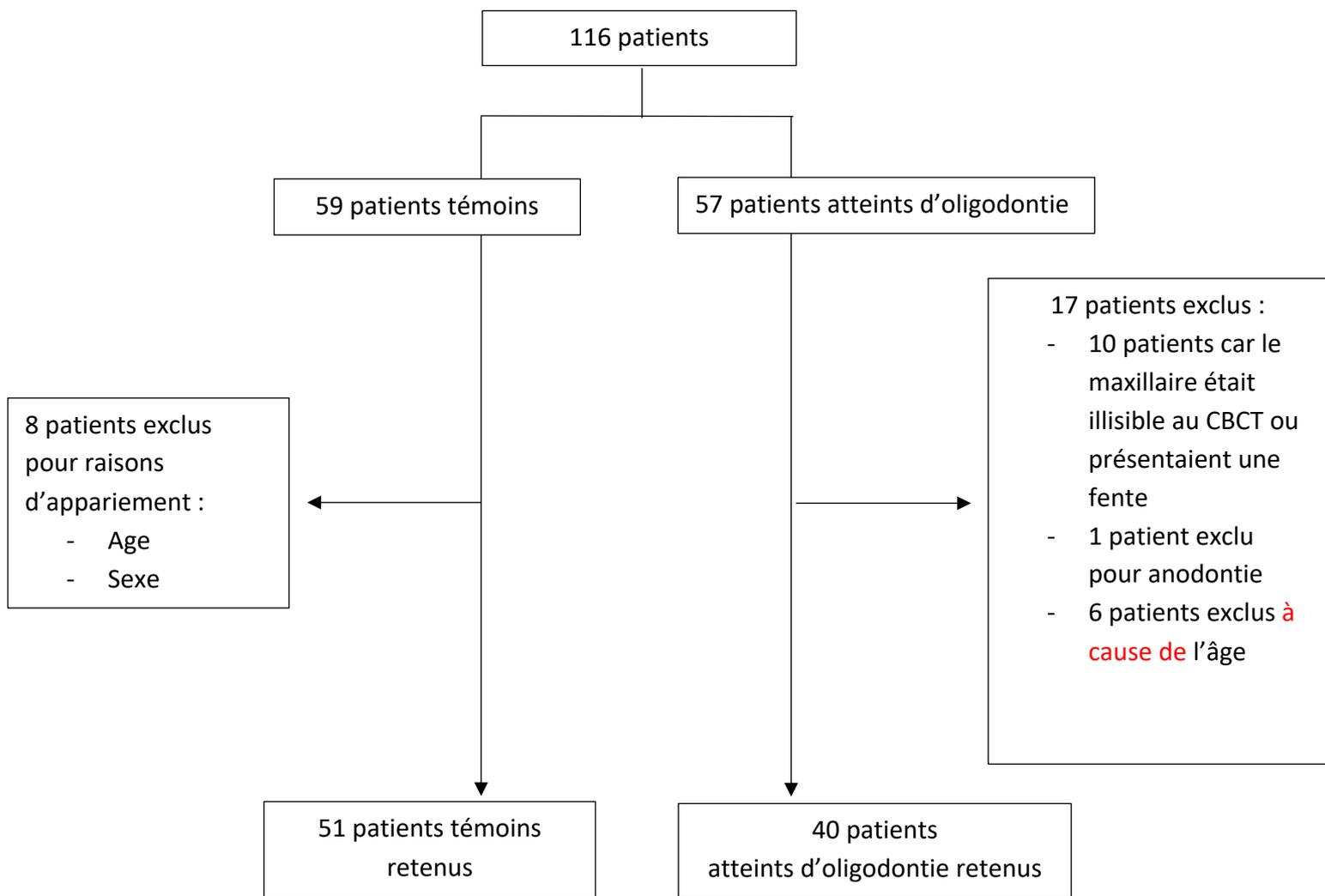


Figure 7 : Diagramme de flux

## 2.10 Analyse statistique

Les données sont rassemblées dans le logiciel Excel et analysées à l'aide d'un logiciel de statistique (IBM Corp Released 2017 IBM SPSS Statistics for Windows Version 25.0 Armonk NY-IBM Corps). Les groupes ont été appariés par âge (test t de student) et par sexe (test du Chi<sup>2</sup>). Une analyse descriptive a été réalisée pour chaque variable des paramètres de la crête alvéolaire (hauteur et épaisseur). Le test de Kolmogorov-Smirnov a été utilisé pour vérifier la normalité de la répartition des valeurs des sous-groupes et le test de Levene pour évaluer l'homogénéité des variances. Lorsque les critères de distribution normale de l'échantillon et d'homogénéité des variances ont été respectés, des tests t de Student ont été utilisés. Une analyse de la variance ANOVA a été réalisée, de Scheffé lorsque la variance était homogène et de Tamhane lorsqu'elle ne l'était pas. Lorsqu'il n'y avait pas d'homogénéité de la variance, les tests de Mann-Whitney pour la comparaison de deux groupes ou un test de Kruskal-Wallis ANOVA à un facteur pour la comparaison de plusieurs groupes ont été réalisés. Pour les variables nominales, un test de Chi<sup>2</sup> a été effectué pour comparer l'âge et le sexe et la microdontie par rapport au résultat primaire (hauteur et épaisseur).

## 2.11 Aspects éthiques et légaux

L'étude présente est non interventionnelle, observationnelle, n'impliquant pas la personne humaine. Ainsi, selon la loi Jardé, (**art L1121-1-3°**) il convient de réaliser les démarches suivantes :

- Enregistrement n°ID-RCB
- Information ANSM
- Déclaration auprès de la CNIL MR003

Enregistrement n°d'ID-RCB : 2019-A00752-55

Ref CPP :

### Investigateur

Investigateur principal : Dr Stéphane Kerner

Investigateur associé : Dr Rufino Felizardo

Chirurgiens-dentistes examinateurs : Nicolas Dupré et Orianne Gondel

Coordonnées :

Centre de Référence des Maladies Rares Orales et Dentaires (ORARES)

Hôpital Rothschild (AP-HP)

5 rue Santerre

75012 Paris

### Promoteur

**Nom** : (AP-HP)

**Service** : Centre de Référence des Maladies Rares Orales et Dentaires (ORARES)

**Adresse** : 5 rue Santerre 75012 Paris

**Téléphone** : 01 40 19 39 87

**N°SIRET ou SIREN** : 26750045200300

**Code NAF ou APE** : 8610Z

## 3 Résultats

---

### 3.1 Données descriptives

#### 3.1.1 Données générales

Il a été recueilli 116 CBCT comprenant le maxillaire, 51 de patients présentant une oligodontie et 40 de patients témoins (**Figure 7**).

Dans le groupe des patients présentant une oligodontie, l'âge moyen est de 28 ans ( $\pm 10$  ans) et dans le groupe témoins, 28 ans ( $\pm 8$  ans) (**Tableau 1**). Il n'y a pas de différence d'âge entre les deux groupes ( $p > 0,05$ ) (**Annexe 1**). La répartition homme/femme est 38,5 %, 61,5 % dans le groupe test et 39 %, 61% dans le groupe contrôle. La comparaison âge/sexes des groupes à l'aide du test de Chi2 ne montre pas de différence ( $p > 0,5$ ) (**Annexe 2**).

#### Statistiques de groupe

	Test1_temoi2	N	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard
Âge CBCT	1	40	28,36	10,267	1,623
	2	51	28,45	7,670	1,074

Tableau 1 : Statistique des groupes - âge

Les mesures ont été réalisées au maxillaire en regard de 517 sites chez les patients oligodontes et 681 sites chez des patients témoins au maxillaire (**Annexe 3**).

Chaque site correspond à l'emplacement d'une dent : incisive centrale, latérale, canine, 1<sup>ère</sup> prémolaire, 2<sup>ème</sup> prémolaire, 1<sup>ère</sup> molaire et 2<sup>ème</sup> molaire.

### 3.1.2 Oligodontie

Dans la population oligodonte, 70 % présentent une oligodontie isolée et 30 % une agénésie syndromique associée à une dysplasie ectomique. Chez les patients présentant une oligodontie isolée, on observe une mutation de Wnt10A chez 7,5 % des cas, une mutation AXIN2 chez 1,9 % des cas et un syndrome de Down chez 1,9 % des cas. La mutation génétique n'est pas inscrite dans les autres dossiers médicaux.

Chez les patients présentant une oligodontie, nous avons observé au minimum 6 agénésies et au maximum 25 agénésies, 15 % des patients présentaient 8 agénésies, 13 % présentaient 14 agénésies et 11 % présentaient 9 agénésies (**Figure 8**).

Les 57 patients oligodontes rassemblent 202 sites en regard de dents agénésiées. Sur 33 % des sites, la dent temporaire était encore présente et pour 67 %, la dent était absente (**Annexe 4**).

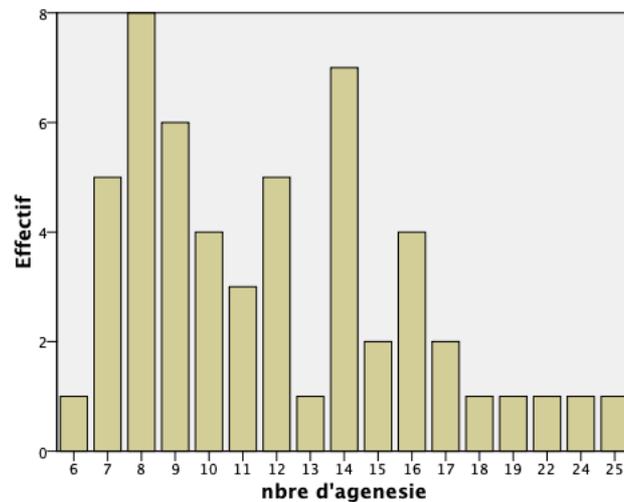


Figure 8 : Effectif des patients oligodontes en fonction du nombre d'agénésies

## 3.2 Hauteur de la crête

### 3.2.1 Résultats inter-groupes

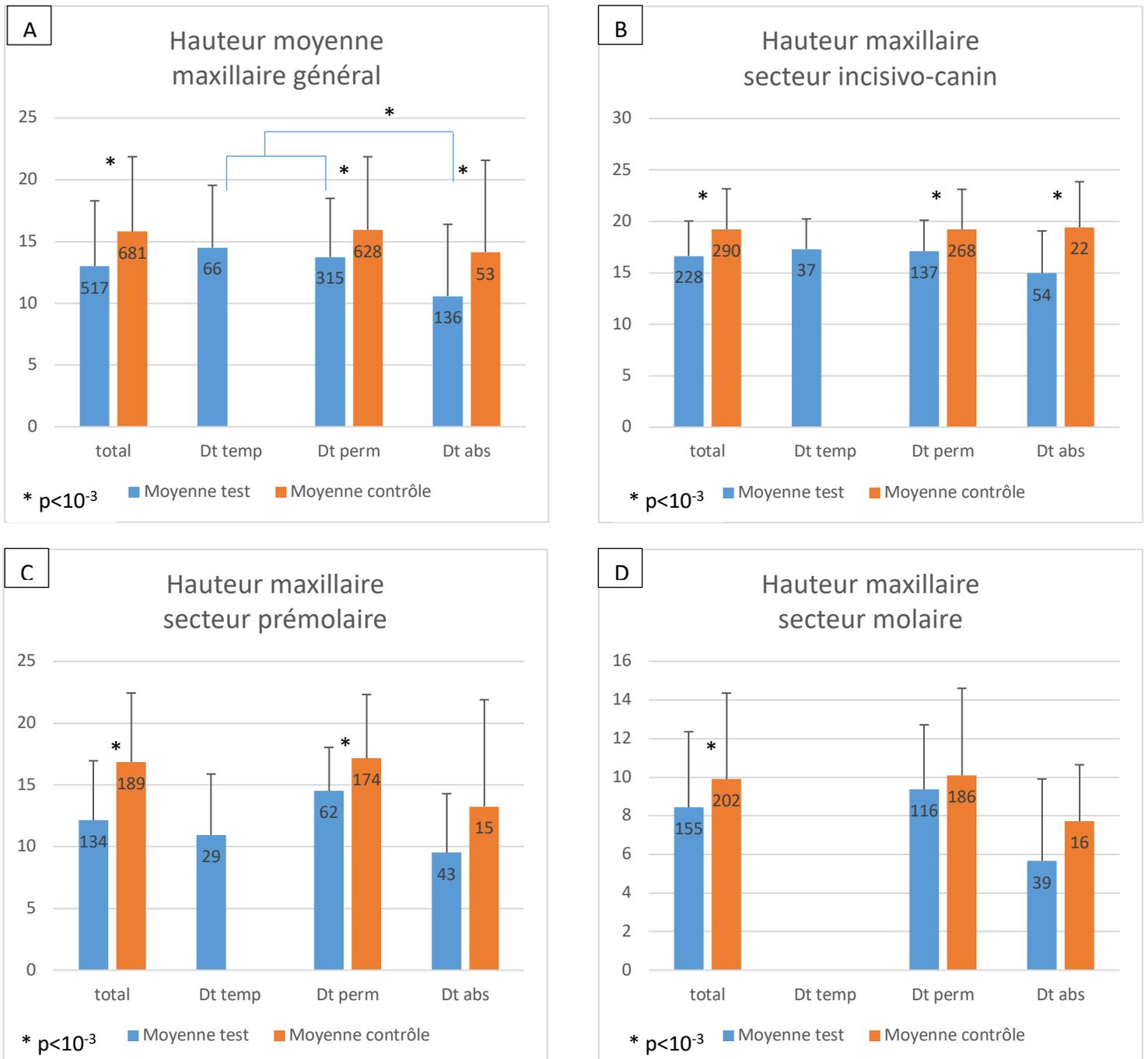


Figure 9 : Hauteur moyenne maxillaire générale (a), secteur incisivo-canin (b), prémolaire (c) et molaire (d)

Les résultats de la hauteur sont présentés dans la figure 9. Au maxillaire, chez les patients oligodontes, les mesures ont été réalisées en regard de 517 sites : 66 sites étaient en regard de dents temporaires, 315 en regard de dents permanentes et 136 en regard de dents absentes. Chez les patients témoins, les mesures ont été réalisées en regard de 681 sites : 628 en regard de dents permanentes et 53 en regard de dents absentes (**Figure 9a**).

Dans l'ensemble, la hauteur a présenté une valeur moyenne plus élevée chez les patients témoins ( $15,8 \pm 6$  mm) que chez les patients oligodontes ( $13 \pm 5$  mm) ( $p < 10^{-3}$ ). Lorsque les résultats ont été divisés selon le type de site, la hauteur présentait également des valeurs plus élevées pour les patients témoins ( $p < 10^{-3}$ ) (**Figure 9a**).

Les comparaisons des incisives-canines par rapport aux prémolaires et aux molaires ont montré que le secteur influençait la hauteur. La hauteur diminue progressivement du secteur antérieur vers le secteur postérieur. C'est le secteur incisivo-canin où l'on observe une différence de hauteur significativement plus importante entre les patients oligodontes et contrôle tous sites confondus par rapport au secteur prémolaire et molaire ( $p < 10^{-3}$ ). Aucune différence significative n'a été observée dans le secteur molaire lorsque l'on regarde les résultats selon le type de site (**Figure 9**).

Lorsque les hauteurs ont été classées et comparées en fonction du site de mesure, il a été observé que la hauteur crestale est significativement diminuée lorsque la dent est présente (IC test :  $17 \pm 3$  mm - contrôle  $19 \pm 8$  mm, PM test :  $14,5 \pm 3,5$  mm - contrôle :  $17 \pm 5$  mm) ( $p < 10^{-3}$ ) (**Figure 10a**). Lorsque la dent est absente, on observe une différence significative uniquement dans le secteur incisivo-canin (test :  $15 \pm 4$  mm - contrôle :  $19,4 \pm 4$  mm) ( $p < 10^{-3}$ ) (**Figure 11a**). Qu'il s'agisse de dents absentes ou permanentes, il n'y a pas de différence observée au niveau du secteur molaire. Les ratios de la hauteur évoluent de façon similaire du secteur antérieur au secteur postérieur quelque soit le type de dent (**Figures 10b et 11b**).

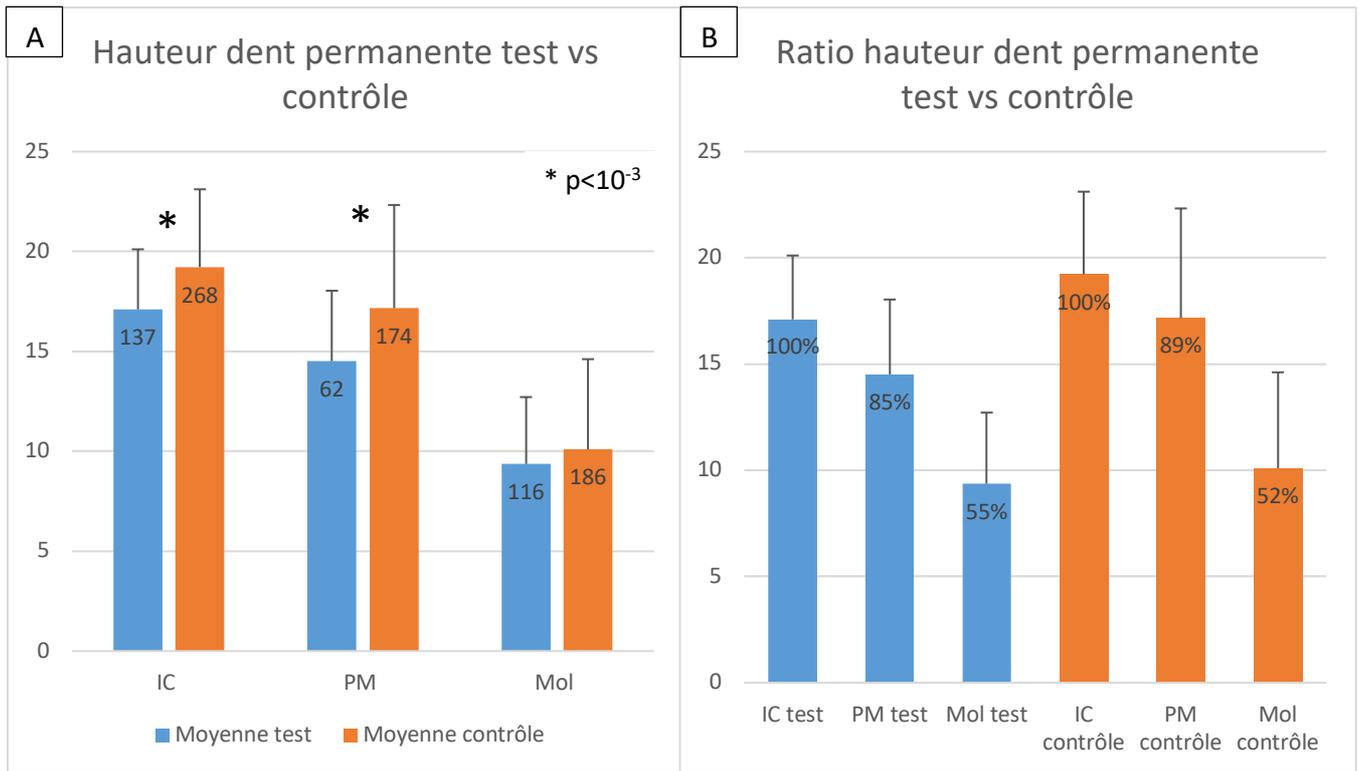


Figure 10 : Hauteur (a) et ratio de la hauteur (b) en regard des dents permanentes groupe test versus contrôle

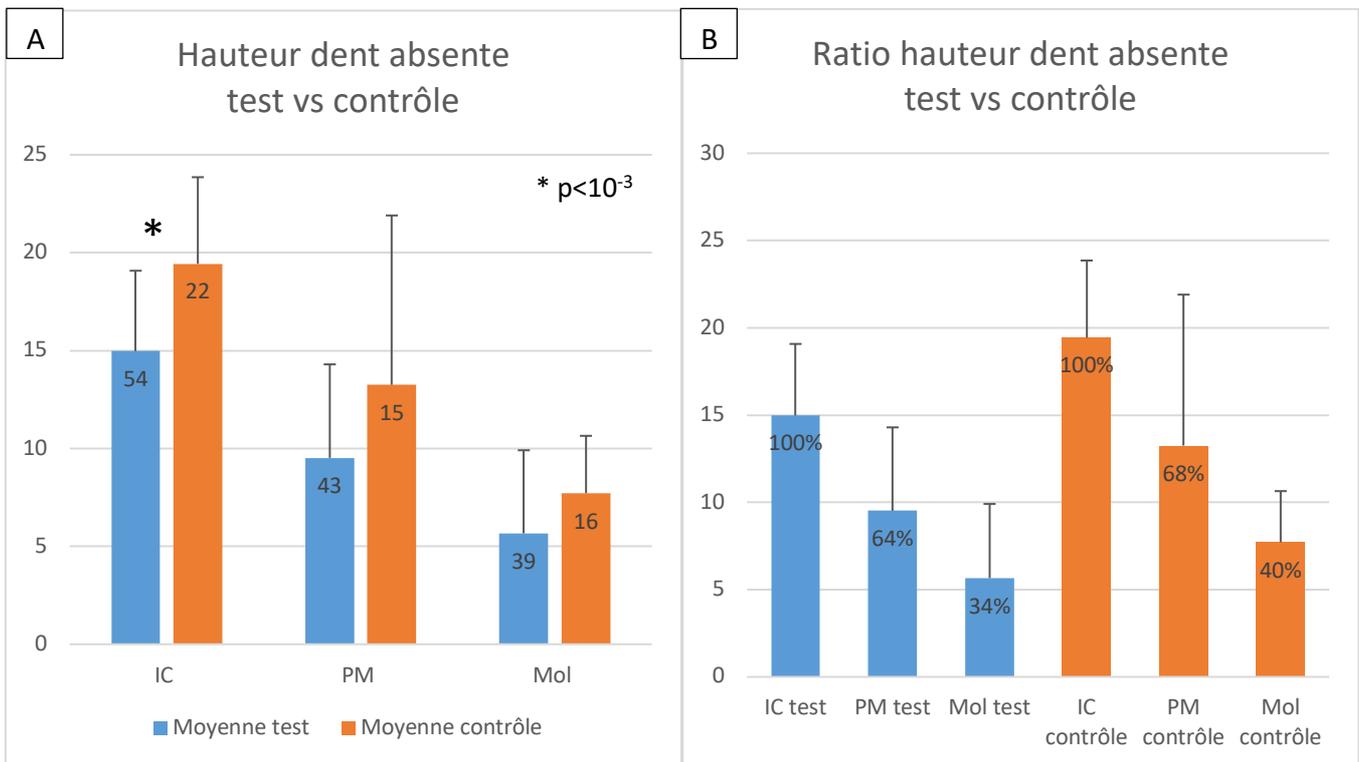


Figure 11: Hauteur (a) et ratio de la hauteur (b) en regard des dents absentes groupe test versus contrôle

### 3.2.2 Résultats intra-groupes

L'analyse détaillée des données intrinsèques au groupe oligodonte montre qu'il y a une différence entre la persistance d'une dent temporaire ou son absence uniquement dans le secteur incisivo-canin ( $17,3\pm 2,9\text{mm}$  vs  $14,97\pm 4\text{mm}$ ) ( $p=0,002$ ) (**Figure 12**).

Lorsque la dent permanente est présente, on observe une différence de hauteur quelque soit le secteur. Cette différence est accentuée dans les secteurs postérieurs ( $p<10^{-3}$ ) par rapport au secteur antérieur ( $p=0,01$ ) (**Figure 13**).

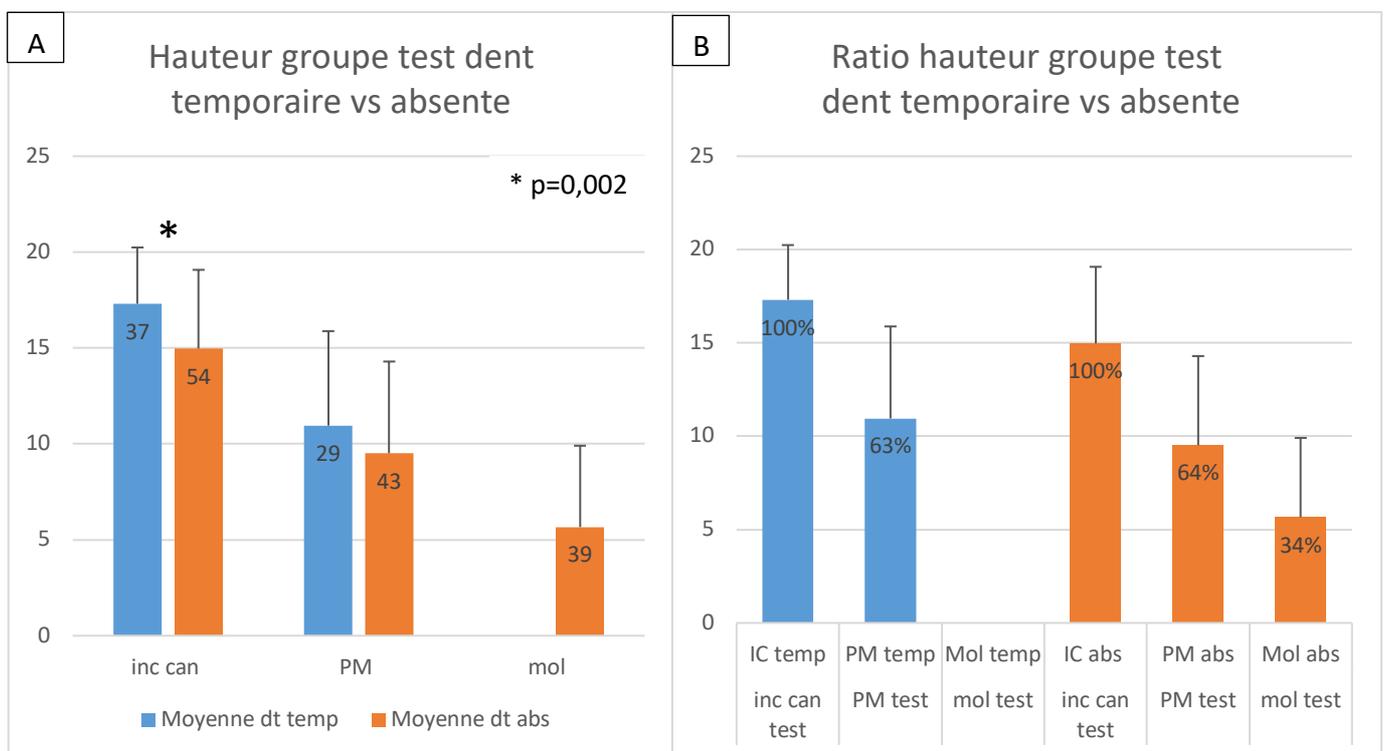


Figure 12 : Hauteur (a) et ratio de la hauteur (b) en regard des dents temporaires versus absentes chez les patients oligodontes

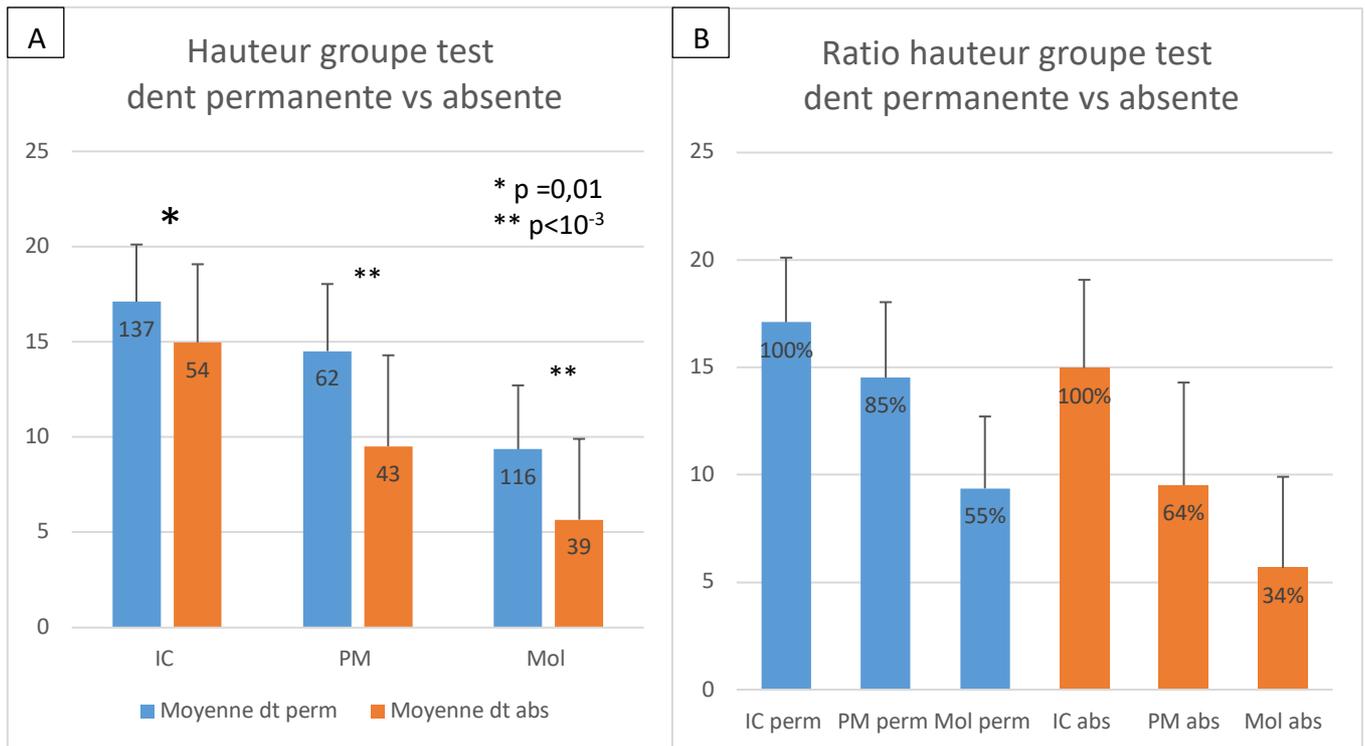


Figure 13: Hauteur (a) et ratio de la hauteur (b) en regard des dents permanentes versus absentes chez les patients oligodontes

### 3.2.3 Synthèse des résultats de la hauteur

La présente analyse nous permet de mettre évidence une différence significative de la hauteur de la crête osseuse entre les patients témoins et les patients oligodontes. En effet, en moyenne, la hauteur de la crête osseuse chez les patients oligodontes est 2,6 mm plus courte dans le secteur incisivo-canin et 4,7 mm plus courte dans le secteur prémolaire par rapport aux patients témoins ( $p < 10^{-3}$ ). En revanche, il n'y a pas de différence de hauteur au niveau du secteur molaire lorsque l'on regarde le type de dent.

L'analyse détaillée des données intrinsèques au groupe oligodonte montre que la persistance d'une dent temporaire influence la hauteur exclusivement dans le secteur incisivo-canin. On observe ainsi une crête 2,3 mm plus longue lorsque la dent temporaire est présente ( $p = 0,002$ ). De même, lorsque l'on compare de façon intrinsèque les sites en regard des dents permanentes par rapport aux sites agénésisés, on observe une différence de hauteur quelque soit le secteur. Cette différence est accentuée dans les secteurs postérieurs ( $p < 10^{-3}$ ) par rapport au secteur antérieur ( $p = 0,01$ ). En effet, on constate une différence de 5 mm de hauteur de crête osseuse dans le secteur prémolaire entre la présence d'une dent permanente et une agénésie. Cette différence est de 3,7 mm au niveau du secteur molaire et de 2 mm dans le secteur incisivo-canin.

### 3.3 Largeur de la crête

#### 3.3.1 Résultats inter et intra-groupes

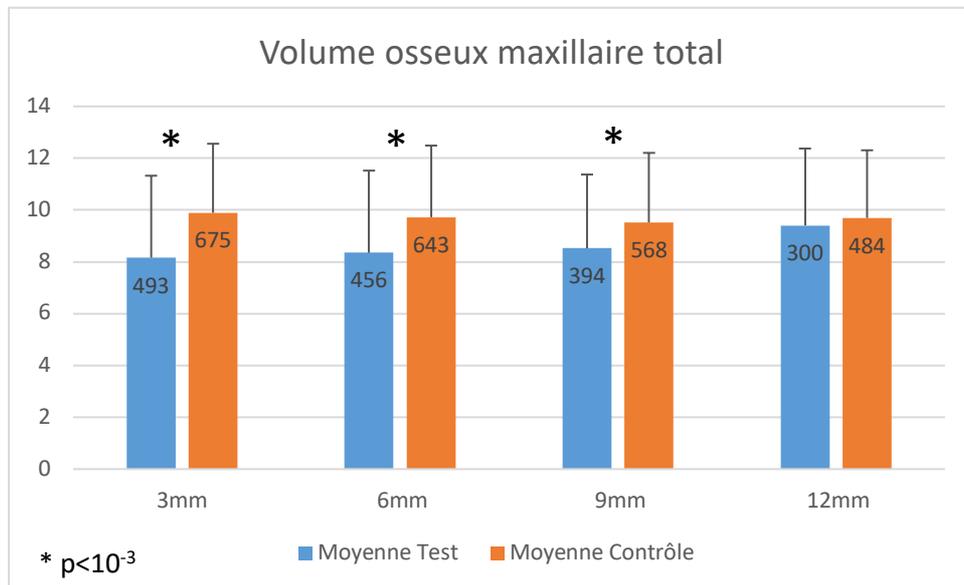
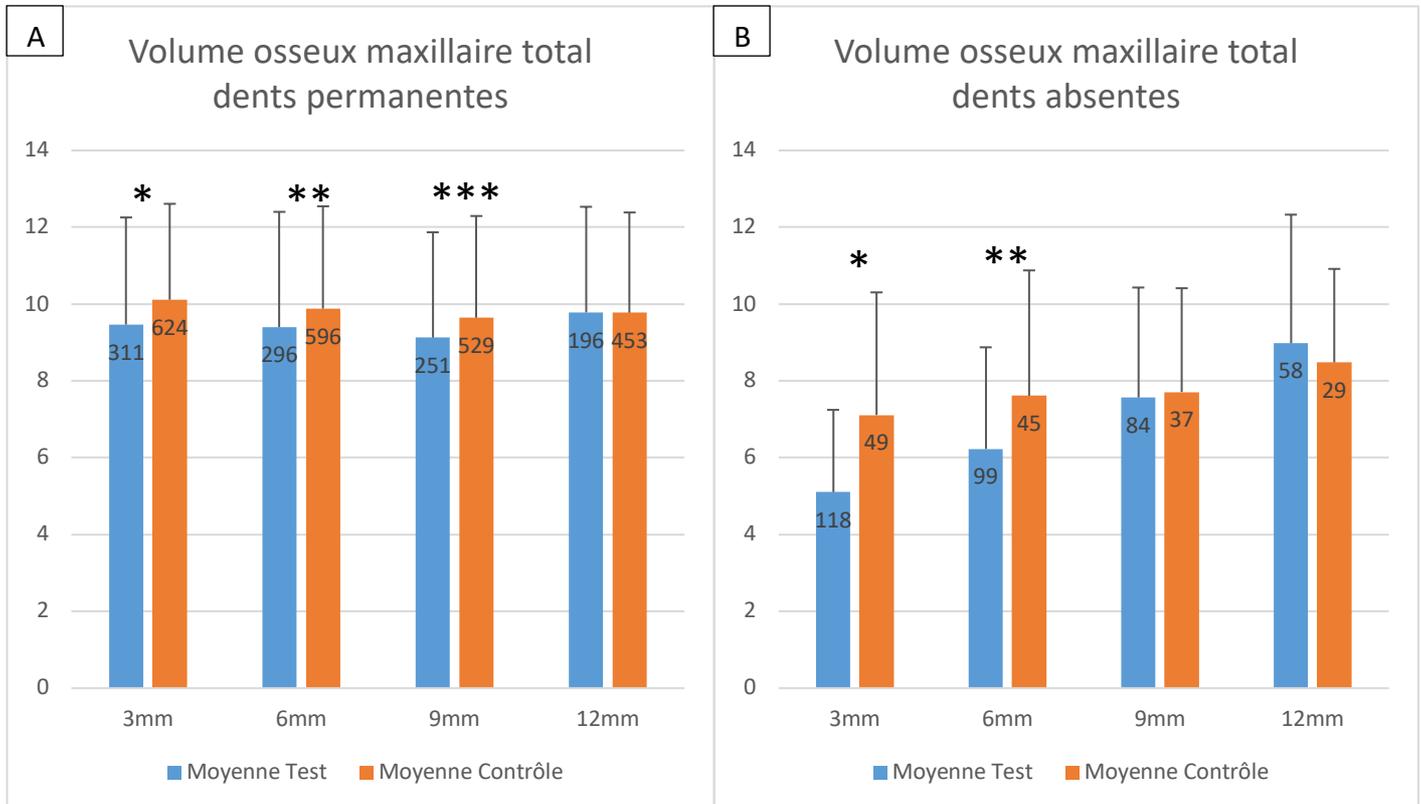


Figure 14 : Volume osseux maxillaire total

La largeur de la crête alvéolaire a été mesurée à 3, 6, 9 et 12 mm de profondeur par rapport au sommet de la crête osseuse. Compte tenu de la diminution de la hauteur dans le secteur postérieur, les mesures n'ont pas pu être réalisées pour l'ensemble des sites à chaque profondeur. Ainsi, chez les patients oligodontes, les mesures ont été réalisées en regard de 493 sites à 3 mm, 456 sites à 6 mm, 394 à 9 mm et 300 à 12 mm de profondeur. Chez les patients témoins, les mesures ont été réalisées en regard de 675 sites à 3 mm, 643 sites à 6 mm, 568 à 9 mm et 484 sites à 12 mm (**Figure 14**).

Lorsque l'on évalue le volume osseux maxillaire total tout sites confondus, on observe une différence significative entre les deux groupes à 3, 6 et 9 mm de profondeur sous le rebord de la crête osseuse ( $p < 10^{-3}$ ) (**Figure 14**). L'analyse détaillée selon le type de dents montre une différence à la profondeur 3, 6 et 9 mm lorsque la dent permanente est présente. La significativité de cette différence tend à diminuer avec la profondeur : 3 mm : test :  $9,5 \pm 2,8$  mm – contrôle :  $10,1 \pm 2,5$  mm ( $p < 10^{-3}$ ) ; 6 mm : test  $9,4 \pm 3$  mm – contrôle :  $9,9 \pm 2,7$  mm ( $p = 0,001$ ) ; 9 mm : test :  $9,1 \pm 2,7$  mm – contrôle :  $9,6 \pm 2,6$  mm ( $p = 0,004$ ) (**Figure 15a**). Lorsque la dent est absente, cette différence est également plus marquée

à 3 mm ( $p < 10^{-3}$ ) par rapport à la profondeur 6 mm ( $p = 0,008$ ). Il n'y a pas de différence à la profondeur 9 mm en regard des dents absentes (**Figure 15b**). Quel que soit le site, il n'y a pas de différence à la profondeur 12 mm.



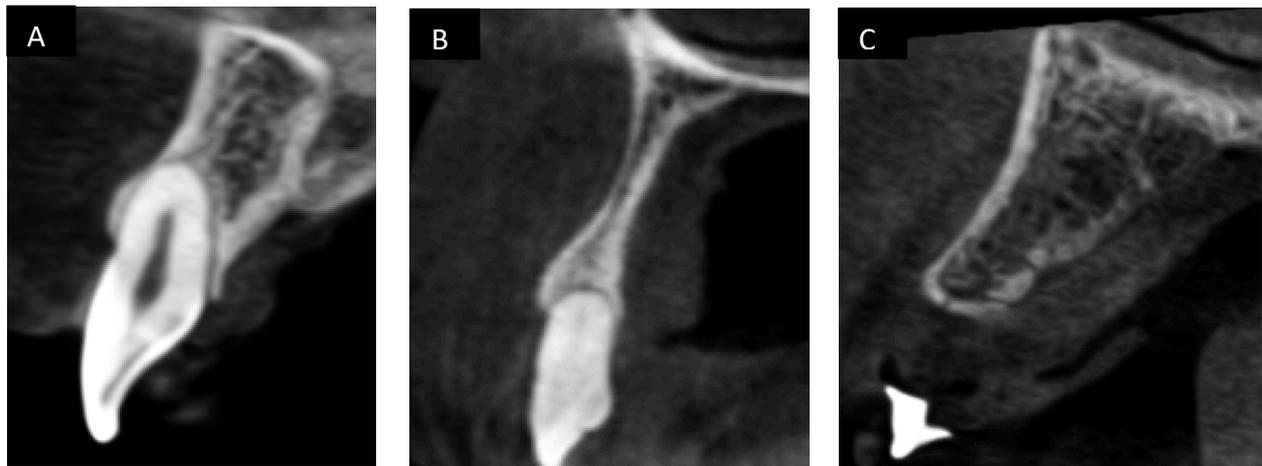
\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,001$  \*\*\*  $p = 0,004$

\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,008$

Figure 15 : Epaisseur de la crête osseuse maxillaire en regard des dents permanentes (a) et absentes (b) groupe test versus contrôle

Lorsque l'épaisseur de la crête alvéolaire a été analysée en fonction du secteur, on observe dans le secteur incisivo-canin une différence de l'épaisseur de la crête osseuse à 3, 6 et 9 mm de profondeur quelque soit le type de dent ( $p < 10^{-3}$ ) (**Annexe 5**). Plus précisément, on observe que la crête a une forme de « goutte d'eau » lorsque la dent permanente (**Figure 16a**) ou temporaire (**Figure 16b**) est présente. En effet, on observe un rétrécissement de la crête à la profondeur de 6 mm sous le rebord osseux que ce soit pour le groupe oligodonte (3 mm :  $7,5 \pm 1$  mm - 6 mm :  $7,4 \pm 1,4$  mm - 9 mm :  $7,9 \pm 1,9$  mm - 12 mm :  $9,4 \text{ mm} \pm 2,6$  mm) ou témoins (3 mm :  $8,1 \text{ mm} \pm 1,3$  mm, 6 mm :  $8 \pm 1,6$  mm, 9 mm :  $8,4 \pm 2$  mm, 12 mm :  $9 \pm 2,4$  mm). Par ailleurs, la différence d'épaisseur en regard des dents permanentes est statistiquement significative à 3, 6 mm ( $p < 10^{-3}$ ) et 9 mm ( $p = 0,009$ ) (**Figure 16a et Annexe 6**).

En revanche, lorsque la dent est absente, les crêtes ont une forme en trapèze que ce soit pour les patients oligodontes (3 mm :  $4,5 \pm 1$  mm ; 6 mm :  $5,4 \pm 1,8$  mm ; 9 mm :  $7 \pm 2,5$  mm ; 12 mm :  $9 \pm 3$  mm) que les patients témoins (3 mm :  $4,7 \pm 1,9$  mm ; 6 mm :  $5,5 \pm 2,5$  mm – ; 9 mm :  $6,7 \pm 2,6$  mm ; 12 mm :  $8 \pm 2,7$  mm), mais cette différence n'est pas significative (**Figure 16c et Annexe 7**).

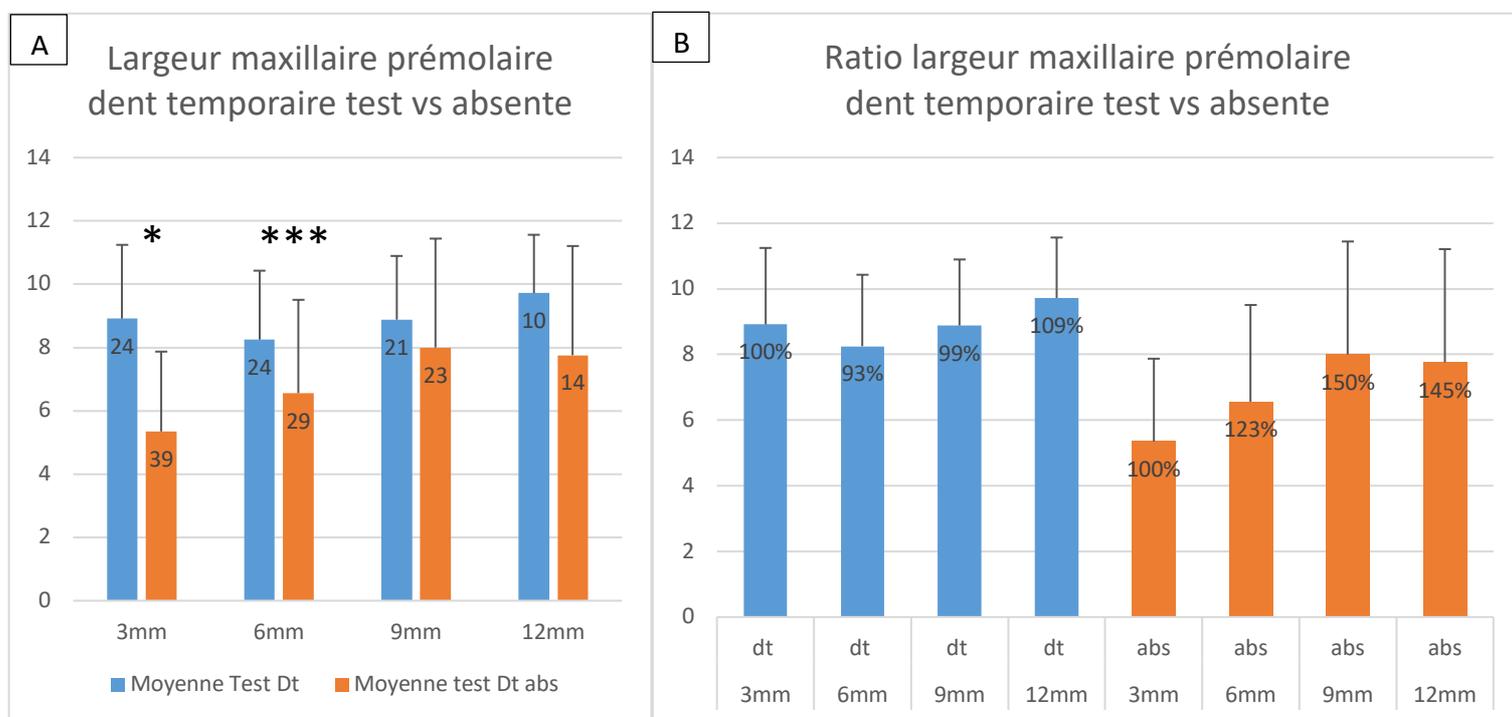


*Figure 16 : Morphologie de la crête osseuse en regard d'une dent permanente (a), temporaire (b) et agénésie (c) chez des patients oligodontes*

Lorsqu'on regarde le groupe oligodonte intrinsèquement, on observe une différence significative de l'épaisseur de la crête osseuse entre la persistance de la dent temporaire et la présence de la dent permanente à toutes les profondeurs. Cette différence est significative à  $p < 10^{-3}$  à 3, 6 et 9 mm de profondeur et  $p = 0,023$  à 12 mm de profondeur (**Annexe 8**). De même, on observe que la persistance de la dent temporaire par rapport aux sites agénésies n'impacte que les 3 premiers millimètres :  $6,4 \pm 1,4$  mm versus  $4,5 \pm 1$  mm  $p < 10^{-3}$  (**Annexe 9**). En revanche, la présence de la dent permanente par rapport à son agénésie permet un maintien non négligeable de l'os alvéolaire sur les 9 premiers millimètres (3 mm :  $7,49 \pm 1,05$  vs  $4,51 \pm 1,13$  mm ( $p < 10^{-3}$ ) ; 6 mm :  $7,41 \pm 1,38$  vs  $4,11 \pm 1,8$  mm ( $p < 10^{-3}$ ) ; 9 mm :  $7,92 \pm 1,95$  vs  $7,09 \pm 2,52$  ( $p = 0,024$ )). Il n'y a pas de différence observée à 12 mm de profondeur (**Annexe 10**).

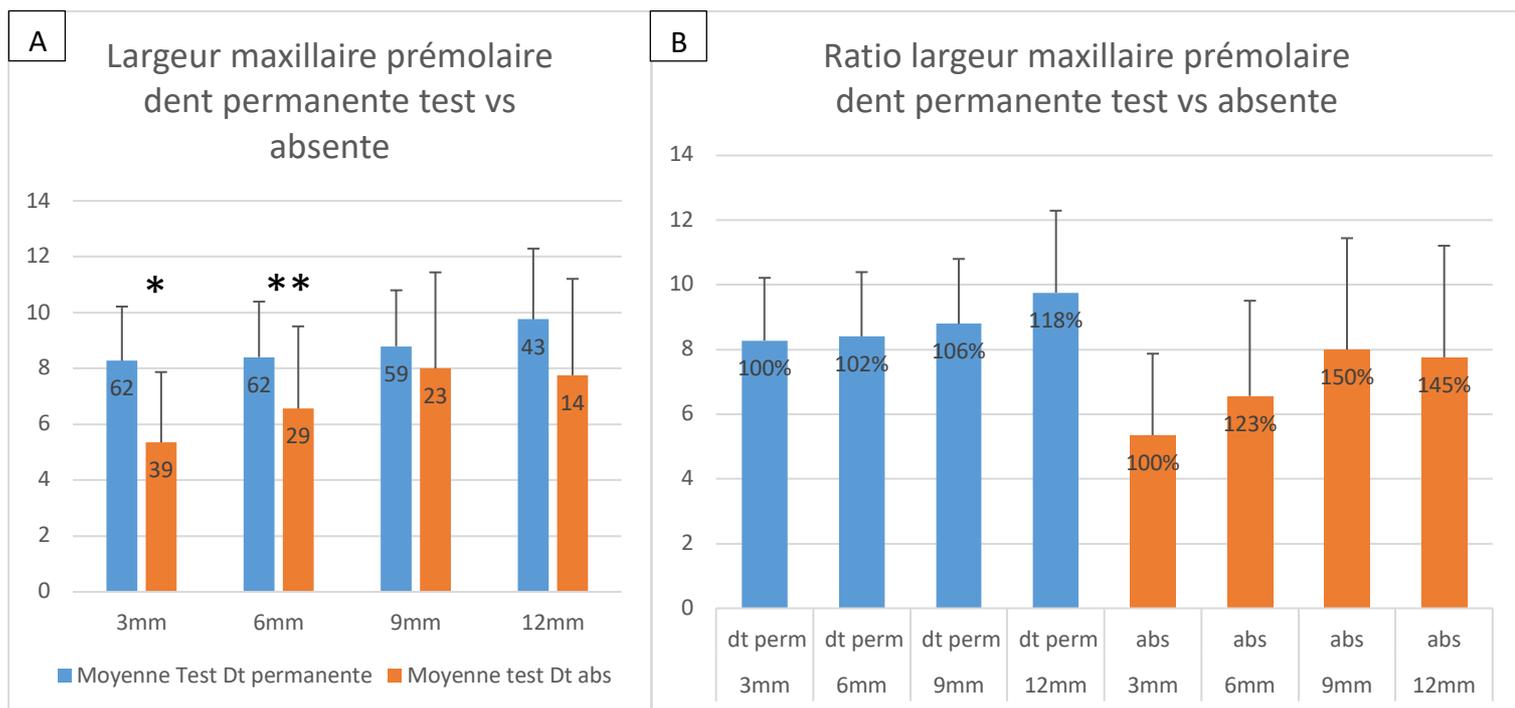
Dans le secteur prémolaire, on observe une différence d'épaisseur osseuse entre le groupe test et contrôle à 3, 6 mm ( $p < 10^{-3}$ ) et 9 mm ( $p = 0,008$ ) quelque soit le type de dent (**Annexe 11**).

Plus précisément, lorsque la dent permanente est présente, on observe une différence d'épaisseur à 3 mm ( $8,3 \pm 1,9$  vs  $9,8 \pm 1,3$  mm) et 6 mm ( $8,4 \pm 2$  vs  $9,3 \pm 1,6$  mm) entre les groupes oligodontes et témoins ( $p < 10^{-3}$ ). En regard des dents absentes, la différence d'épaisseur est uniquement statistiquement significative à 3 mm ( $5,3 \pm 2,5$  vs  $7,4 \pm 1,7$  mm) ( $p = 0,011$ ) (**Annexes 12 et 13**). Lorsqu'on observe les résultats dans le groupe oligodonte, la crête osseuse suit également une forme de « goutte d'eau » en regard des dents temporaires et une forme en trapèze en regard des dents permanentes et absentes (**Figures 17 et 18**). A 3 mm de profondeur, on observe une différence significative de l'épaisseur entre la persistance d'une dent temporaire ( $8,9 \pm 2,3$  mm) ou la présence de la dent permanente ( $8,3$  mm  $\pm 1,9$  mm) et l'absence de cette dernière ( $5 \pm 2,5$  mm) ( $p < 10^{-3}$ ). A 6 mm de profondeur, cette différence est plus significative en regard des dents permanentes ( $p = 0,002$ ) par rapport aux dents temporaires ( $p = 0,032$ ) (**Figures 17 et 18**).



\*  $p < 10^{-3}$  \*\*\*  $p = 0,032$

Figure 17: Epaisseur de la crête osseuse secteur prémolaire en regard des dents temporaires versus absentes chez les patients oligodontes

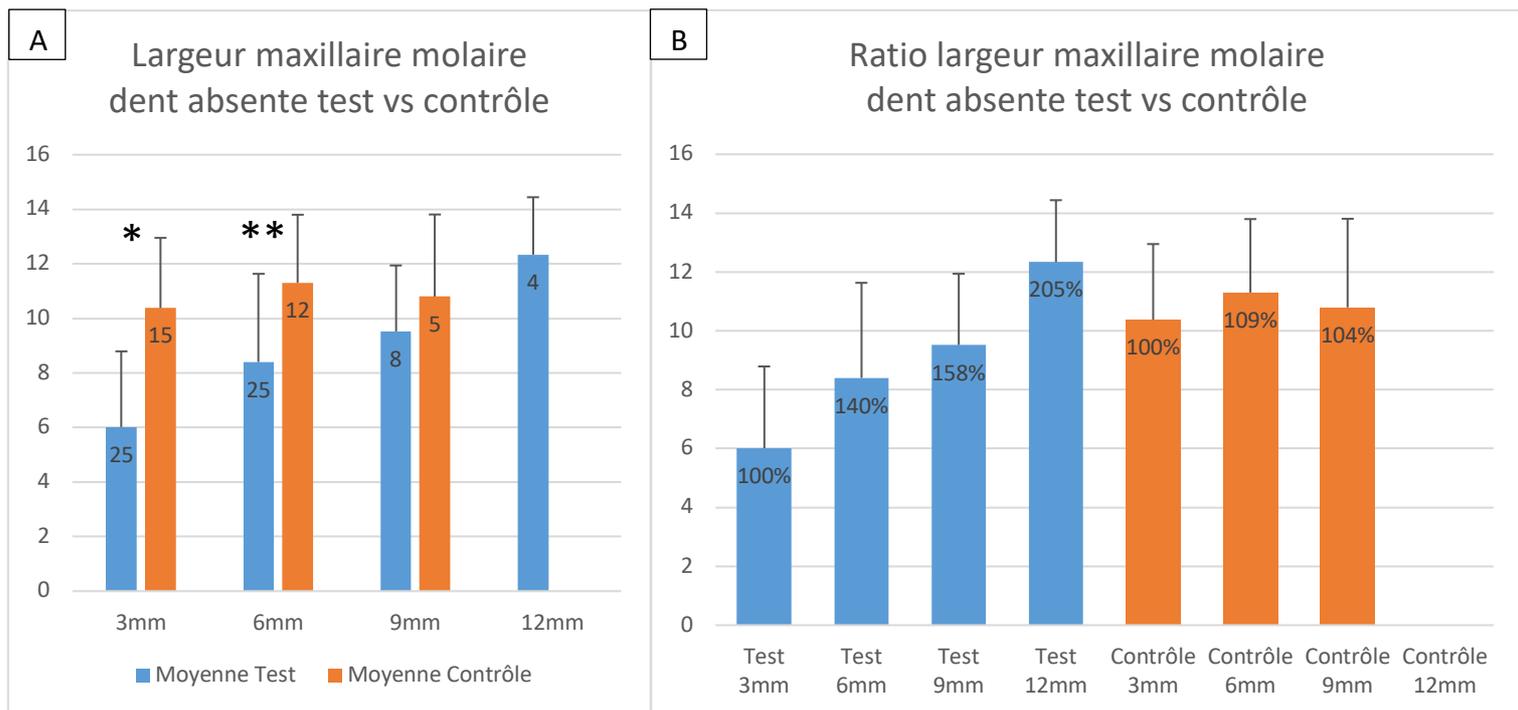


\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,002$

Figure 18 : Epaisseur de la crête osseuse secteur prémolaire en regard des dents permanentes versus absentes chez les patients oligodontes

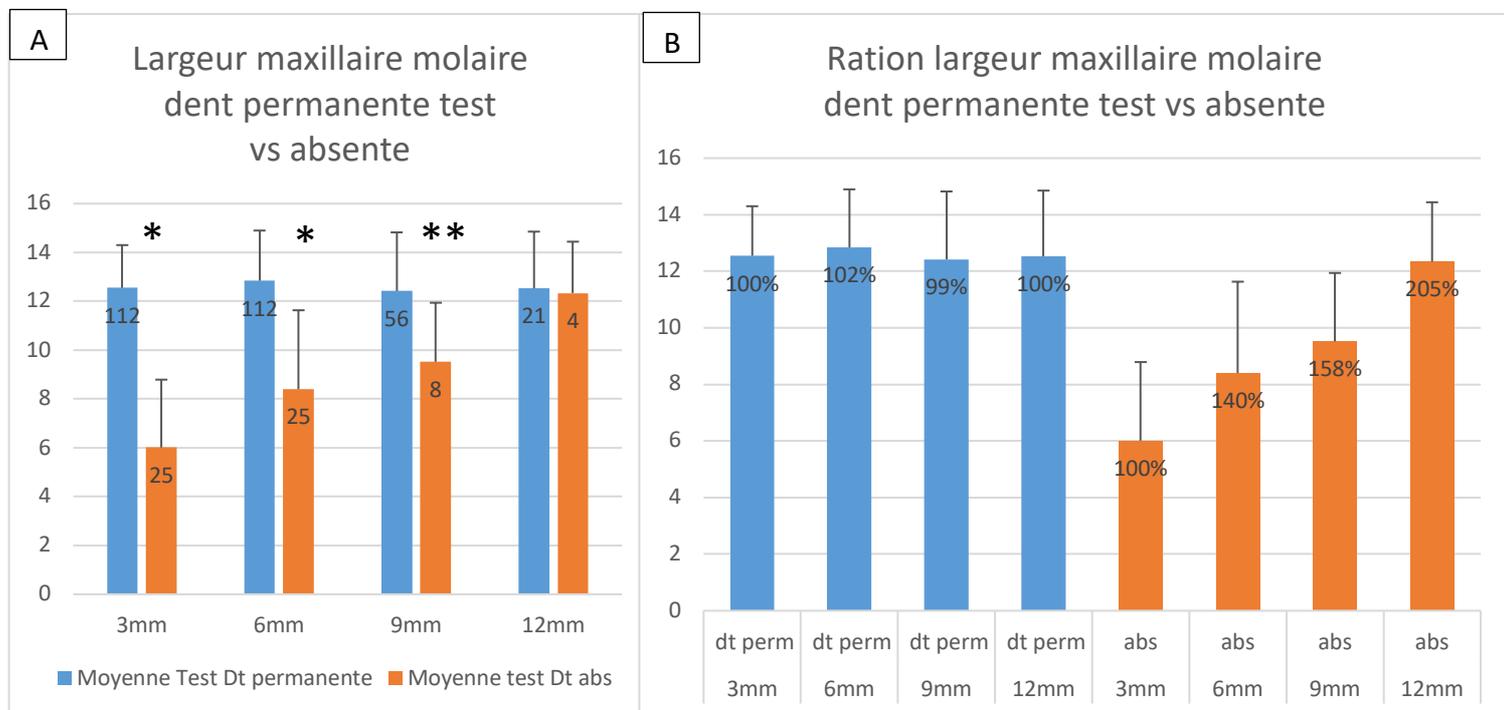
Enfin, dans le secteur molaire, on observe une différence d'épaisseur de la crête osseuse à 3 mm ( $p < 10^{-3}$ ), 6 et 9 mm ( $p = 0,001$ ), toutes dents confondues (**Annexe 14**). Lorsque la dent permanente est présente, la significativité de la différence diminue avec la profondeur (3 mm :  $p < 10^{-3}$  ; 6 mm :  $p = 0,018$  et 9 mm :  $p = 0,05$ ) (**Annexe 15**). On remarque également que l'absence de la dent impacte fortement le volume osseux à 3 mm et 6 mm de profondeur (3 mm : test  $6 \pm 2,8$  mm, contrôle :  $10,4 \pm 2,6$  mm  $p < 10^{-3}$  – 6 mm : test  $8,4 \pm 3$  mm, contrôle :  $11,3 \pm 2,5$  mm  $p = 0,023$ ) et la crête suit un élargissement important de plus de 100 % entre 3 et 12 mm de profondeur ( $6 \pm 2,8$  versus  $12,3 \pm 2$  mm) chez les patients oligodontes (**Figure 19**).

De même, la présence de la dent permanente par rapport aux sites agénésifiés permet un maintien non négligeable de l'os alvéolaire à 3, 6 ( $p < 10^{-3}$ ) et 9 mm ( $p = 0,001$ ), il n'y a pas de différence à 12 mm laissant suggérer une absence d'impact sur l'os basal (3 mm : dent perm  $12,5 \pm 1,7$  mm - dent abs :  $6 \pm 2,8$  mm, 6 mm : dent perm :  $12,8 \pm 2$  mm - dent abs :  $8,4 \pm 3$  mm, 9 mm : dent perm  $12,4 \pm 2,4$  mm - dent abs  $9,5 \pm 2,4$  mm, 12 mm : dent perm  $12,5 \pm 2,3$  mm - dent abs  $12,3 \pm 2,1$  mm) (**Figure 20**).



\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,023$

Figure 19 : Epaisseur de la crête osseuse secteur molaire en regard des dents permanentes chez le groupe test versus contrôle



\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,001$

Figure 20 : Epaisseur de la crête osseuse secteur molaire en regard des dents permanentes versus contrôle chez les patients oligodontes

### 3.3.2 Microdentie

Chez les patients oligodontes, on compte 28 sites en regard de dent présentant une microdentie : 19 sites dans le secteur incisivo-canin et 9 sites dans le secteur prémolaire. Les résultats de l'évaluation de l'épaisseur selon la microdentie sont présentés dans la figure 9. Ainsi, la présence d'une dent atteinte de microdentie est associée à une épaisseur osseuse diminuée dans le secteur antérieur à 3, 6 et 9 mm de profondeur ( $p < 0,001$ ) et uniquement à 3 mm de profondeur dans le secteur prémolaire ( $6,8 \pm 1,5$  mm versus  $8,5 \pm 1,9$  mm) ( $p < 0,05$ ). La microdentie ne semble pas interférer sur l'os basal.

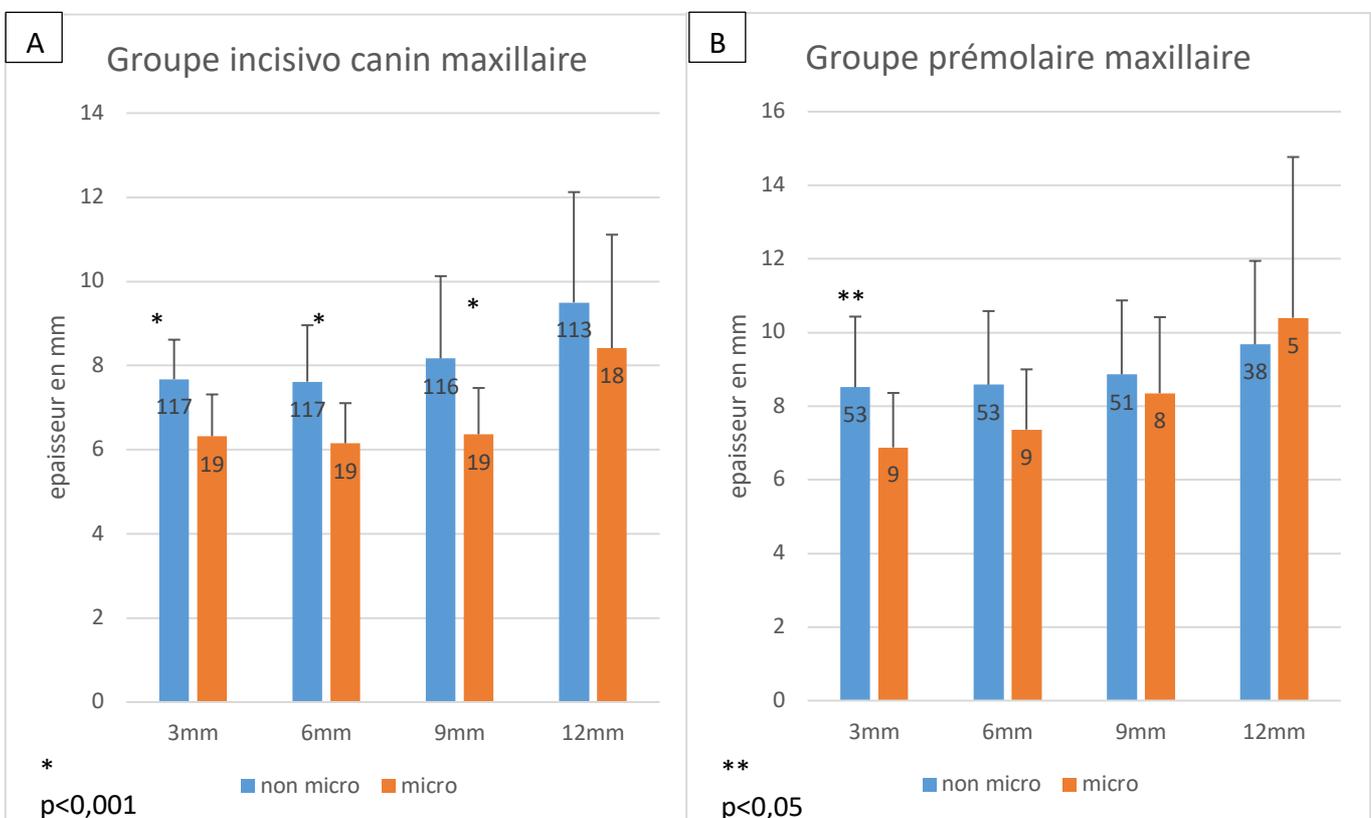


Figure 21 : Evaluation de l'épaisseur chez les patients oligodontes selon la variable microdentie dans le secteur incisivo-canin (à gauche) et prémolaire (à droite)

### 3.3.3 Synthèse des résultats de la largeur

L'analyse des résultats de la largeur nous permet de mettre en évidence une différence significative du volume osseux maxillaire total, tous sites confondus, entre les deux groupes à 3, 6 et 9 mm de profondeur sous le rebord de la crête osseuse ( $p < 10^{-3}$ ). Ainsi, de façon générale, les patients oligodontes présentent une épaisseur de crête osseuse plus étroite que les patients témoins d'environ 1,74 mm à 3 mm, 1,30 mm à 6 mm et 1 mm à 9 mm de profondeur sous le rebord osseux ( $p < 10^{-3}$ ).

L'analyse détaillée selon le site de mesure montre que la différence la plus significative se situe au niveau des 3 premiers millimètres ( $p < 10^{-3}$ ) que ce soit en regard des dents permanentes où l'on observe que la crête est environ 0,5 mm plus étroite ou en regard des dents absentes où l'on observe que la crête est environ 2 mm plus étroite. Par ailleurs, il n'y a aucune différence à 12 mm de profondeur sous le rebord osseux.

L'analyse selon le secteur de mesure montre dans le secteur incisivo-canin que la différence d'épaisseur de la crête osseuse en regard des dents permanentes est d'environ 0,6 mm à 3 mm, 1,3 mm à 6 mm ( $p < 10^{-3}$ ) et 0,5 mm à 9 mm ( $p = 0,009$ ) entre le groupe oligodonte et témoin. En revanche, on n'observe pas de différence observée en regard des dents absentes. Dans le secteur prémolaire, on observe une différence d'épaisseur osseuse entre le groupe test et contrôle de 2 mm à 3 mm, de 1,4 mm à 6 mm ( $p < 10^{-3}$ ) et de 0,7 mm à 9 mm de profondeur ( $p = 0,008$ ) quelque soit le type de dent.

Enfin, au niveau du secteur molaire, on constate que l'agénésie de la dent permanente impacte fortement le volume osseux. En effet, on observe entre les groupes oligodontes et témoins une différence d'épaisseur de la crête osseuse d'environ 4 mm à la profondeur 3 mm ( $p < 10^{-3}$ ) et de 3 mm à la profondeur 6 mm ( $p = 0,023$ ) lorsque la dent est absente. L'os basal n'étant pas touché, on observe ainsi un élargissement important de plus de 100 % entre 3 et 12 mm de profondeur ( $6 \pm 2,8$  versus  $12,3 \pm 2$  mm) chez les patients oligodontes.

Parallèlement, l'analyse détaillée des données intrinsèques au groupe oligodonte met en évidence dans le secteur incisivo-canin que la persistance de la dent temporaire permet un maintien de 2 mm au niveau des 3 premiers millimètres ( $p < 10^{-3}$ ). De même, on observe une différence de 3 mm d'épaisseur ( $p < 10^{-3}$ ) entre les sites agénésifiés et les sites où la dent

permanente est présente à la profondeur 3 et 6 mm et une différence de 1 mm d'épaisseur ( $p=0,024$ ) à la profondeur 9 mm. Par ailleurs, on observe également dans le secteur incisivo-canin et prémolaire que la crête osseuse prend une forme de « goutte d'eau » lorsque la dent temporaire est présente et une forme en trapèze lorsque la dent est absente. Enfin, dans le secteur molaire, on observe que la présence de la dent permanente permet un maintien non négligeable de l'os alvéolaire. En effet, on observe une différence d'épaisseur de 6 mm à 3 mm de profondeur ( $p<10^{-3}$ ), de 4,4 mm à 6 mm de profondeur ( $p<10^{-3}$ ) et de 3 mm à 9 mm de profondeur ( $p=0,001$ ).

Enfin, lorsque l'on regarde le facteur microdontie chez les patients oligodontes, on constate que ce dernier est associé à une épaisseur osseuse diminuée dans le secteur antérieur à 3, 6 et 9 mm de profondeur ( $p<0,001$ ) et uniquement à 3 mm de profondeur dans le secteur prémolaire ( $p <0,05$ ).

## 4 Discussion

---

A la connaissance des auteurs, il s'agit de la première étude qui a estimé, par des scanners CBCT, le volume de la crête osseuse en regard de l'ensemble des dents maxillaires chez des patients oligodontes en comparaison avec des patients témoins, et ce à grande échelle. Il a d'abord été supposé qu'il existe un volume osseux disponible limité chez les patients oligodontes.

Les présents résultats ont confirmé notre première hypothèse et ont montré qu'en moyenne, la hauteur de la crête osseuse chez les patients oligodontes étaient 2,6 mm plus courte dans le secteur incisivo-canin et 4,7 mm plus courte dans le secteur prémolaire par rapport aux patients témoins ( $p < 10^{-3}$ ). Un résultat surprenant est apparu, il n'y a pas de différence de hauteur au niveau du secteur molaire lorsque l'on regarde le type de dent. En revanche, lorsque l'on compare la hauteur des sites agénésifiés par rapport aux sites où la dent permanente est présente, on observe une différence de 2 mm de hauteur dans le secteur incisivo-canin ( $p = 0,01$ ), 5 mm de hauteur dans le secteur prémolaire ( $p < 10^{-3}$ ) et 3,7 mm dans le secteur molaire ( $p < 10^{-3}$ ).

Pour l'épaisseur de la crête osseuse, on observe une différence significative à 3, 6 et 9 mm de profondeur entre les patients oligodontes et témoins, mais pas à la profondeur 12 mm ce qui nous laisse supposer que l'agénésie a uniquement un impact sur l'os alvéolaire et non sur l'os basal.

Par ailleurs, nous avons également mis en évidence une différence d'épaisseur significative chez les patients oligodontes lorsque la dent temporaire est présente par rapport aux sites agénésifiés. En effet, on observe que la persistance de la dent temporaire permet un maintien de 2 mm au niveau des 3 premiers millimètres ( $p < 10^{-3}$ ). De même, on observe une différence de 3 mm d'épaisseur ( $p < 10^{-3}$ ) entre les sites agénésifiés et les sites où la dent permanente est présente à la profondeur 3 et 6 mm et une différence de 1 mm d'épaisseur ( $p = 0,024$ ) à la profondeur 9 mm. Sur la base de ces résultats, nous pouvons suggérer au praticien que si une dent temporaire est présente et fonctionnelle, il est préférable de conserver cette dernière

afin de prévenir la résorption osseuse associée à son avulsion. Cela peut améliorer la quantité d'os disponible et donc permettre la planification d'un traitement implantaire moins complexe. La gestion des extractions avec une préservation alvéolaire peut limiter la résorption osseuse. En cas de volume osseux insuffisant ou de concavité au niveau de la crête alvéolaire, des techniques de régénération osseuse guidée ou des greffes d'apposition pourront s'avérer nécessaires.

L'épaisseur de l'os dans la zone esthétique est considérée comme le facteur le plus important pour déterminer la meilleure option de traitement. Un os adéquat dans le maxillaire antérieur est crucial pour créer le profil des tissus mous et prévenir une future résorption osseuse lors de la pose d'un implant (Funato et al. 2007) (Zhang et al. 2015). Dans notre étude, l'épaisseur de l'os a été évaluée à 3, 6, 9 et 12 mm sous le rebord osseux sur des coupes sagittales.

Chez les patients atteints d'oligodontie, dans les secteurs incisivo-canin et prémolaire, la crête osseuse a une forme de « goutte d'eau » en regard des dents temporaires, mais également en regard des dents permanentes dans le secteur incisivo-canin. Ces résultats rejoignent ceux de (Zhang et al. 2015) et (Romieux et al. 2000) qui révèlent que cette forme est d'autant plus marquée si les agénésies sont multiples, facteur que nous n'avons pas étudié. De même, nous n'avons pas étudié les résultats en fonction du diagnostic génétique chez les patients oligodontes. La concavité située au-delà des 3 premiers millimètres s'explique par l'absence de croissance osseuse latérale liée à l'agénésie de la dent permanente. En revanche, l'os basal n'étant pas touché par l'agénésie, on retrouve une certaine épaisseur à 12 mm de profondeur. Les études sur le volume osseux antérieur (Demircan and Demircan 2015) stipulent qu'il faudrait un minimum de 2 mm d'os antérieur afin d'assurer les résultats esthétiques escomptés. Dans cette étude, dans les secteurs incisivo-canin et prémolaire, la différence d'épaisseur osseuse se produit à 3, 6 et 9 mm de profondeur sous le rebord osseux. Cette différence est présente avec une plus grande intensité à 3 mm de profondeur ( $p < 10^{-3}$ ), où l'on observe une crête environ 0,5 mm plus étroite en regard des dents permanentes et environ 2 mm plus étroite en regard des dents absentes.

D'autre part, lorsqu'on regarde la présence de microdontie, les résultats de l'étude montre une différence d'épaisseur de la crête osseuse très significative dans le secteur incisivo-canin ( $p < 0,001$ ) à 3, 6 et 9 mm et à 3 mm dans le secteur prémolaire ( $p < 0,05$ ).

Dans le secteur molaire, on observe que 13,5 % des sites en regard des dents agénésées avaient une épaisseur inférieure à 3 mm et seulement 5 %, une épaisseur supérieure ou égale à 9 mm. Dans son étude, (Nunes et al. 2013) ont montré que 41 % de l'échantillon présente une crête inférieure à 5 mm. Par ailleurs, dans la présente étude, la comparaison de l'épaisseur entre un site denté et édenté est significative à 3, 6 et 9 mm. En effet, on observe que la présence de la dent permanente permet un maintien non négligeable de l'os alvéolaire : on observe une différence d'épaisseur de 6 mm à 3 mm de profondeur ( $p < 10^{-3}$ ), de 4,4 mm à 6 mm de profondeur ( $p < 10^{-3}$ ) et de 3 mm à 9 mm de profondeur ( $p = 0,001$ ). Cela nous permet de conclure que la perte de hauteur sous sinusienne est liée principalement à une invagination du bas fond sinusien ce qui rejoint les conclusions de (Farina et al. 2011), (Cavalcanti et al. 2018) et (Romieux 2000).

Ainsi, la réduction des dimensions horizontales et verticales du maxillaire postérieur après la perte des dents semble affecter fortement la possibilité de placer des implants de longueur et de largeur adéquates, ce qui confirme que le maxillaire postérieur édenté est une zone critique pour la pose d'implants sans procédures d'augmentation osseuse. Ces résultats renforcent la nécessité de mesures préventives visant à préserver la dentition temporaire dans le maxillaire postérieur lorsque cette dernière est fonctionnelle.

L'utilisation du CBCT devient un outil de référence comme méthode tridimensionnelle pour le diagnostic et la planification de traitement. La précision des mesures de l'épaisseur de l'os alvéolaire sur le CBCT a été évaluée par plusieurs auteurs (Suomalainen et al. 2008) (Timock et al. 2011) (Cook et al. 2015). Les mesures de la présente étude ont été effectuées sur les coupes sagittales qui représentent le gold standard (Alrahaimi and Venkatesh 2017)(Pramstraller et al. 2011b). Les deux examinateurs ont suivi la même formation sur le logiciel Smop et ont été calibrés au début et à la fin de l'étude. On observe une reproductibilité inter-examinateur ICC = 98,9 %.

La présente étude a utilisé un modèle d'étude rétrospective. Une véritable relation de cause à effet entre les principales variables indépendantes et les résultats, ne peut être établie avec un plan d'étude rétrospectif. Les données présentées dans l'étude n'ont pas été collectées exclusivement pour l'étude (microdentie, date de l'édentement). Par conséquent, tous les

facteurs de confusion n'ont pas pu être pris en compte ou ajustés dans les analyses. Enfin, la validité externe et la généralisabilité des résultats de notre étude sont également sujettes à caution car les échantillons de l'étude restent faibles par rapport à la population générale. Les conclusions de l'étude doivent être interprétées en tenant compte de ces limites inhérentes. De plus, et comme le rappellent Acharya et Yu (Acharya et al. 2014, Yu et al. 2019), les données de la littérature sur le volume osseux concernent principalement les populations caucasiennes et il existe un manque d'information pour les populations asiatiques. Ainsi, les résultats présentés dans cette étude ne peuvent pas être extrapolés aux populations asiatiques.

## 5 Conclusion et perspectives cliniques

---

Le but de cette étude était d'analyser quantitativement le volume osseux disponible à partir d'une cohorte de patients atteints d'agénésies dentaires multiples ayant consulté au Centre de Référence ORARES, afin d'évaluer leurs besoins thérapeutiques implantaires spécifiques.

La présente étude suggère que la présence d'agénésies dentaires conduit à des altérations de l'architecture de l'os alvéolaire. En effet, on observe une diminution de la hauteur osseuse dans le secteur incisivo-canin et prémolaire ainsi qu'une différence d'épaisseur significative à 3, 6 et 9 mm de profondeur sous le rebord osseux. Toutefois, aucune différence n'a pu être notée sur l'épaisseur à 12 mm de profondeur.

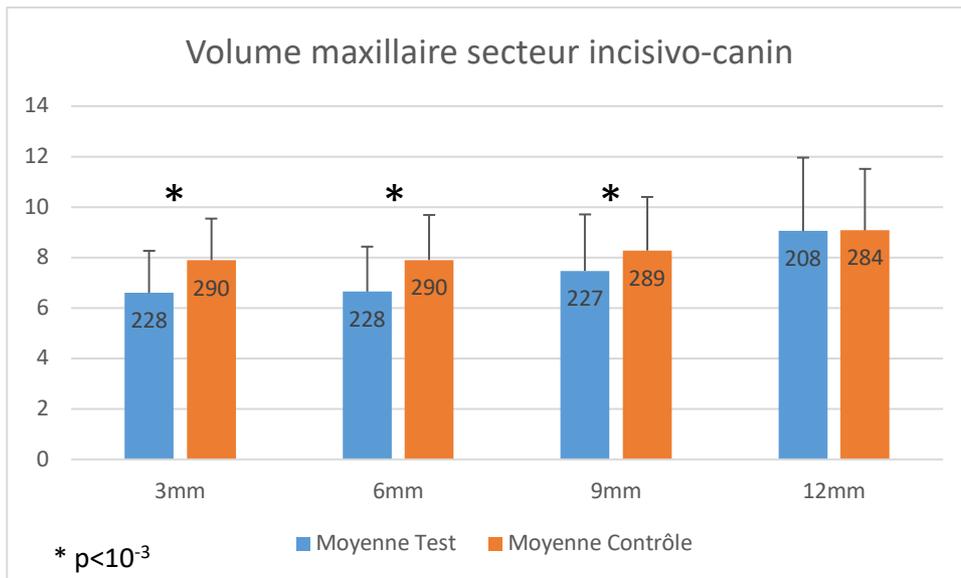
Les résultats obtenus dans ce travail sont très encourageants et nous permettent de fournir des valeurs précieuses aux praticiens afin de prévoir les besoins pré/per et post-opératoires d'une thérapeutique implanto-prothétique en présence d'une oligodontie. En effet, nous pouvons conclure qu'il est préférable de maintenir en place les dents temporaires jusqu'à ce que la thérapeutique implantaire soit planifiée afin de maintenir un capital osseux minimum le plus longtemps possible. De même, la planification d'une greffe osseuse d'apposition semble inévitable dans le secteur incisivo-canin lié à la forme de « goutte d'eau » de la crête osseuse ainsi que la greffe osseuse de comblement sous sinusien dans le secteur postérieur. La prise en charge de ces greffes par la Sécurité sociale dans le cadre de maladie rare permet d'offrir des possibilités de réhabilitations complètes implanto-portées qui ne seraient pas réalisables le cas échéant.

## SYNOPSIS

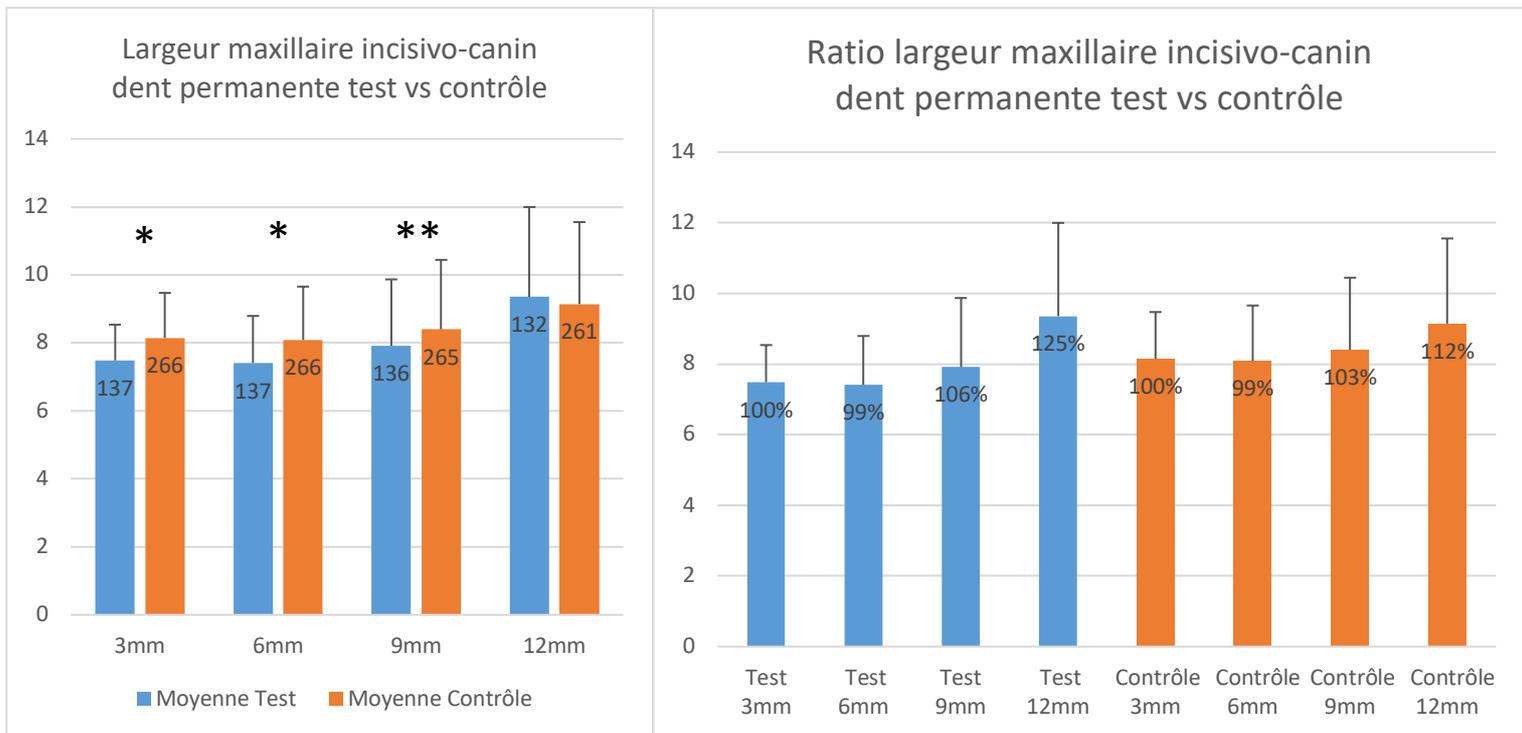
Promoteur	APHP
Titre	Évaluation du volume osseux résiduel chez les patients atteints d'oligodontie
Investigateur	Dr Stéphane Kerner, Oriane Gondel et Nicolas Dupré
Nombre de centres	1
Nombre final de réponses prévues	NA
Objectifs	<p>Objectif principal</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analyser quantitativement les différents paramètres liés au volume osseux des patients atteints d'agénésies dentaires multiples. Cette étude permettra d'apprécier le volume osseux moyen disponible en regard des dents présentes et des dents agénésiées. Notre analyse s'étendra sur l'ensemble des dents maxillaires</li></ul> <p>Objectif second</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- De fournir des valeurs précieuses aux praticiens afin de prévoir les besoins pré/per et post-opératoires d'une thérapeutique implanto-prothétique en présence d'une oligodontie.</li></ul>
Critères d'évaluation	<p>Critère d'évaluation principal</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hauteur crête osseuse</li><li>- Épaisseur crête osseuse</li></ul>
Méthodologie	Étude non interventionnelle, rétrospective cas-témoins

<p>Critères de sélection de la population</p>	<p>Critères d'inclusion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patients oligodontes, c'est-à-dire présentant au moins 6 dents agénésiques</li> <li>- Patients témoins présentant au moins une dent absente</li> <li>- Tranche d'âge de 18 à 40 ans avec des traitements implantaires prévus</li> <li>- Absence des grandes restaurations métalliques pouvant interférer avec l'évaluation radiologique</li> <li>- Absence de pathologies parodontales ou de pathologies affectant la densité osseuse (hyperparathyroïdie, ostéomalacie, ostéoporose, etc.)</li> <li>- Absence des plaies, suite à des greffes osseuses et des avulsions dentaires, en voie de cicatrisation</li> <li>- Absence de consommation régulière de médicaments plus de 3 mois.</li> </ul> <p>Critères d'exclusion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patients présentant moins de 6 dents agénésiques</li> <li>- Patients atteints d'anodontie</li> <li>- Patientes enceintes</li> <li>- Patients présentant une fente labio-palatine</li> <li>- Patients atteints de dysplasie ectodermique anhidrotique</li> </ul>
<p>Calendrier de la recherche</p>	<p>Durée de l'étude : 5 mois</p>
<p>Analyse statistique</p>	<p>Dr Stéphane Kerner</p>
<p>Financement de l'étude</p>	<p>Aucune dépense n'est envisagée</p>



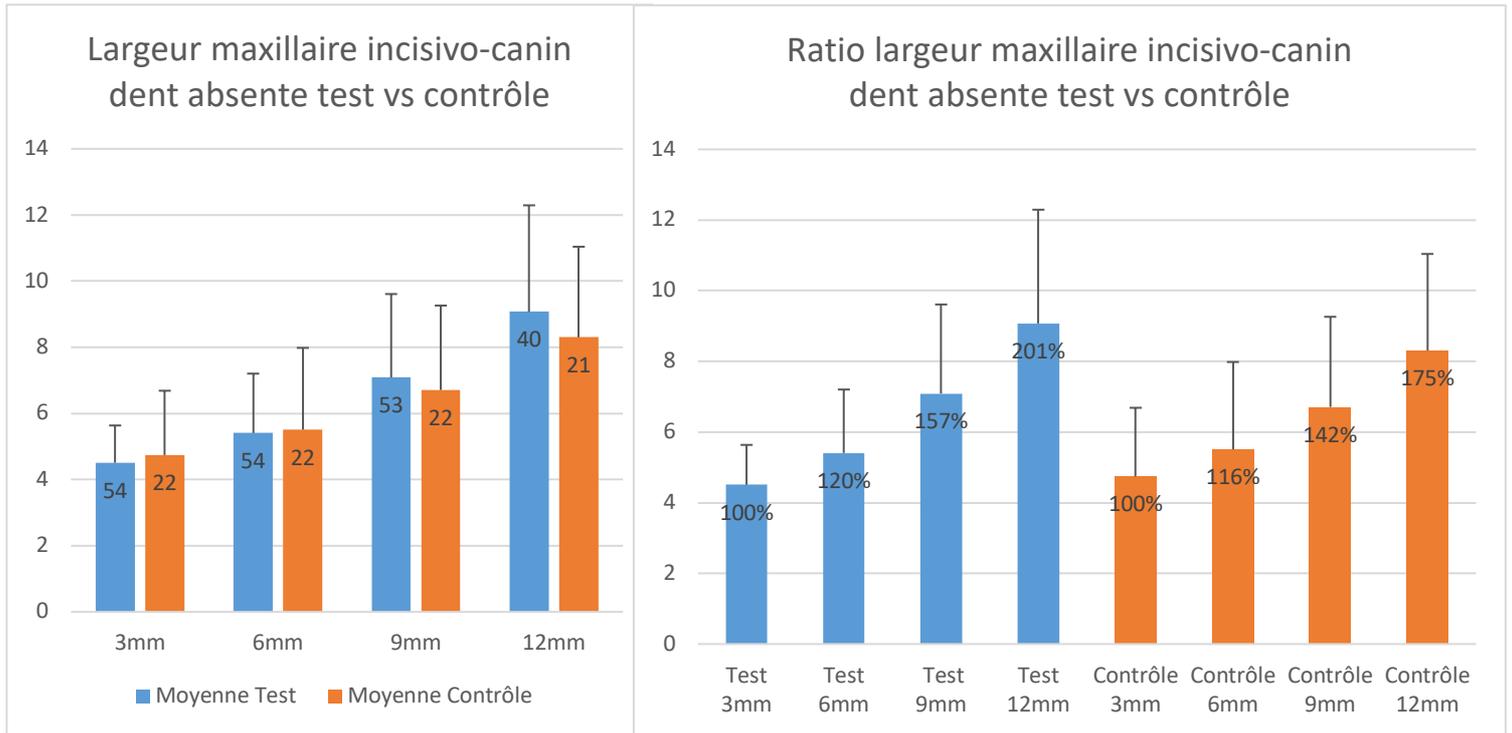


Annexe 5 : Epaisseur maxillaire secteur incisivo-canin

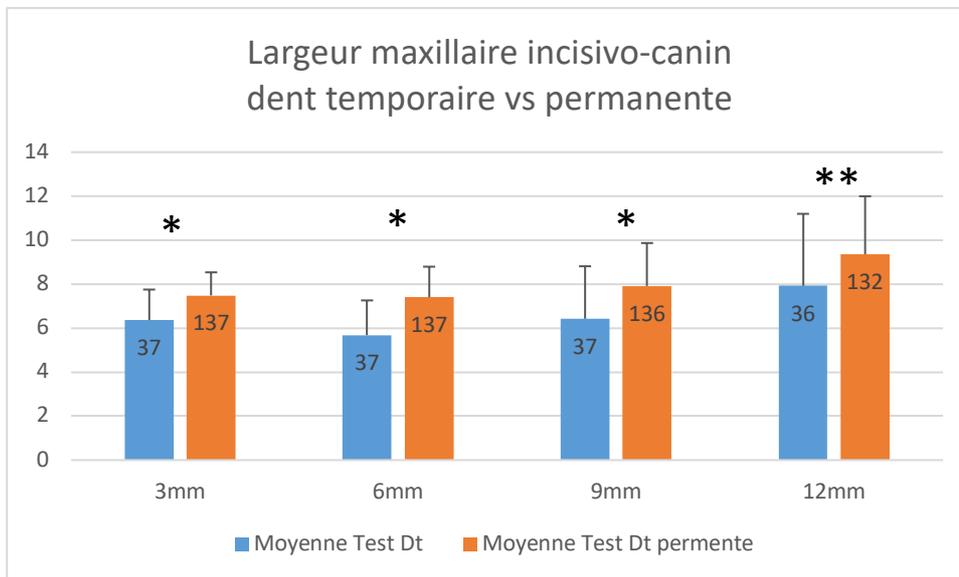


\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,009$

Annexe 6 : Epaisseur de la crête osseuse secteur incisivo-canin en regard des dents permanentes chez le groupe test versus contrôle

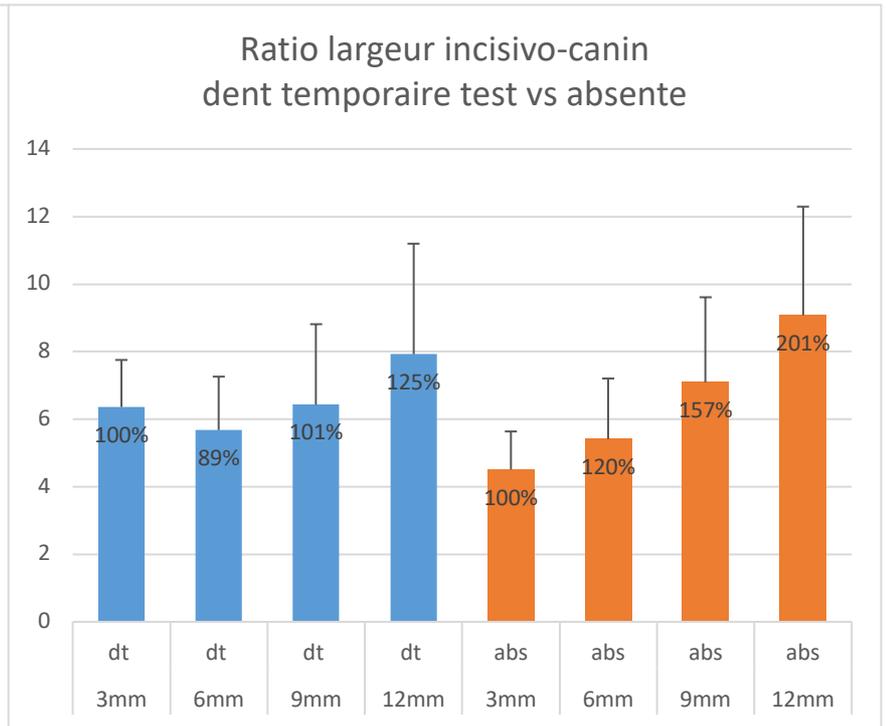
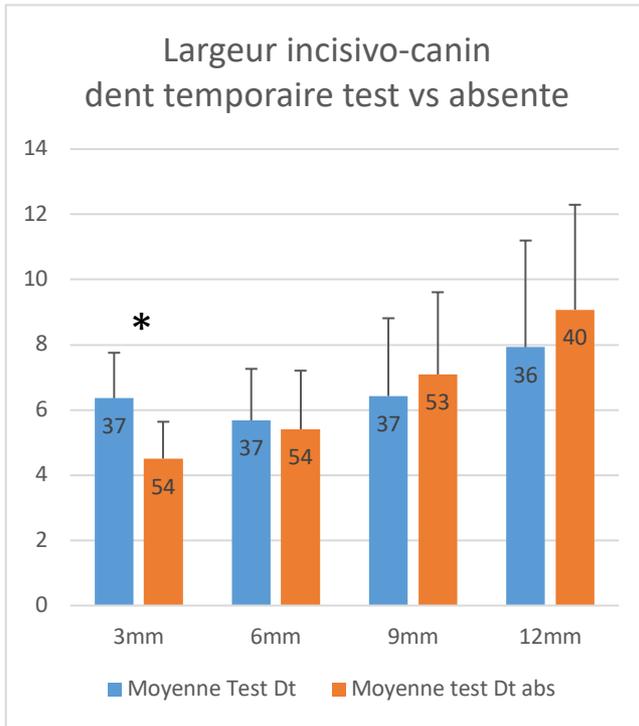


Annexe 7 : Epaisseur de la crête osseuse secteur incisivo-canin en regard des dents absentes chez le groupe test versus contrôle



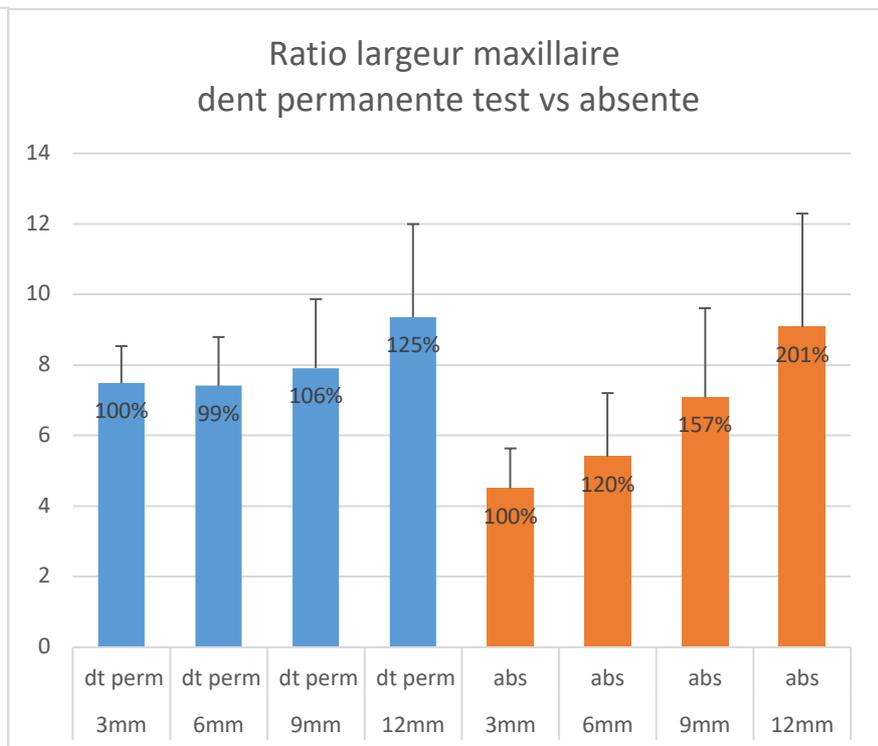
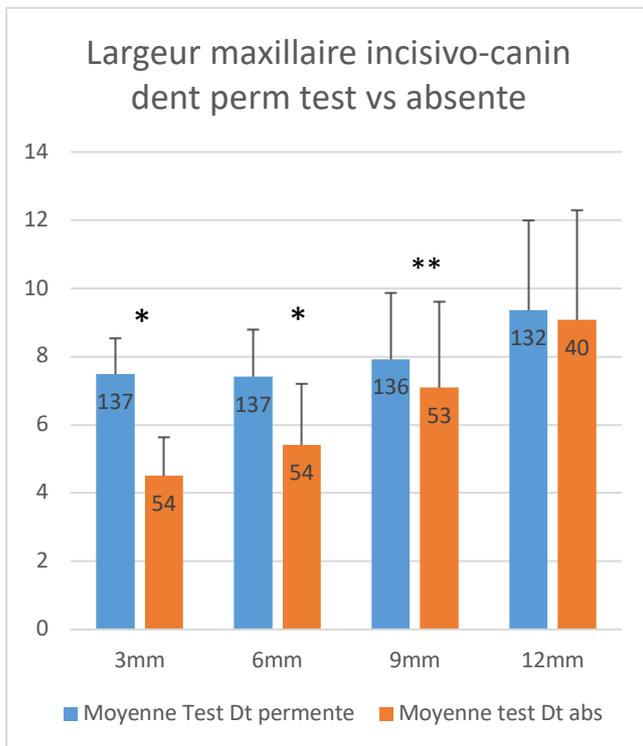
\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,023$

Annexe 8 : Epaisseur de la crête osseuse secteur incisivo-canin en regard des dents permanentes versus temporaires chez les patients oligodontes



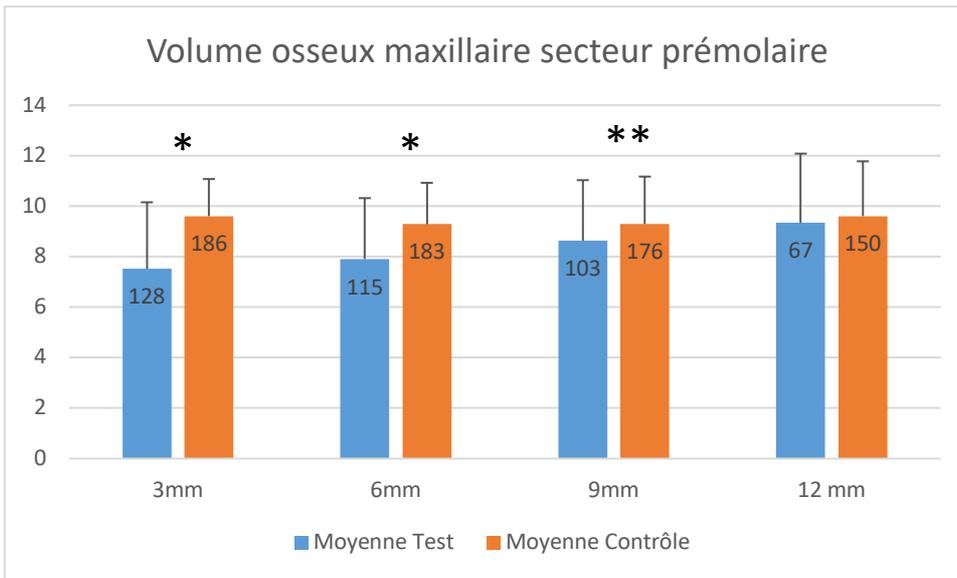
\*  $p < 10^{-3}$

Annexe 9 : Epaisseur de la crête osseuse secteur incisivo-canin en regard des dents temporaires versus absentes chez les patients oligodontes



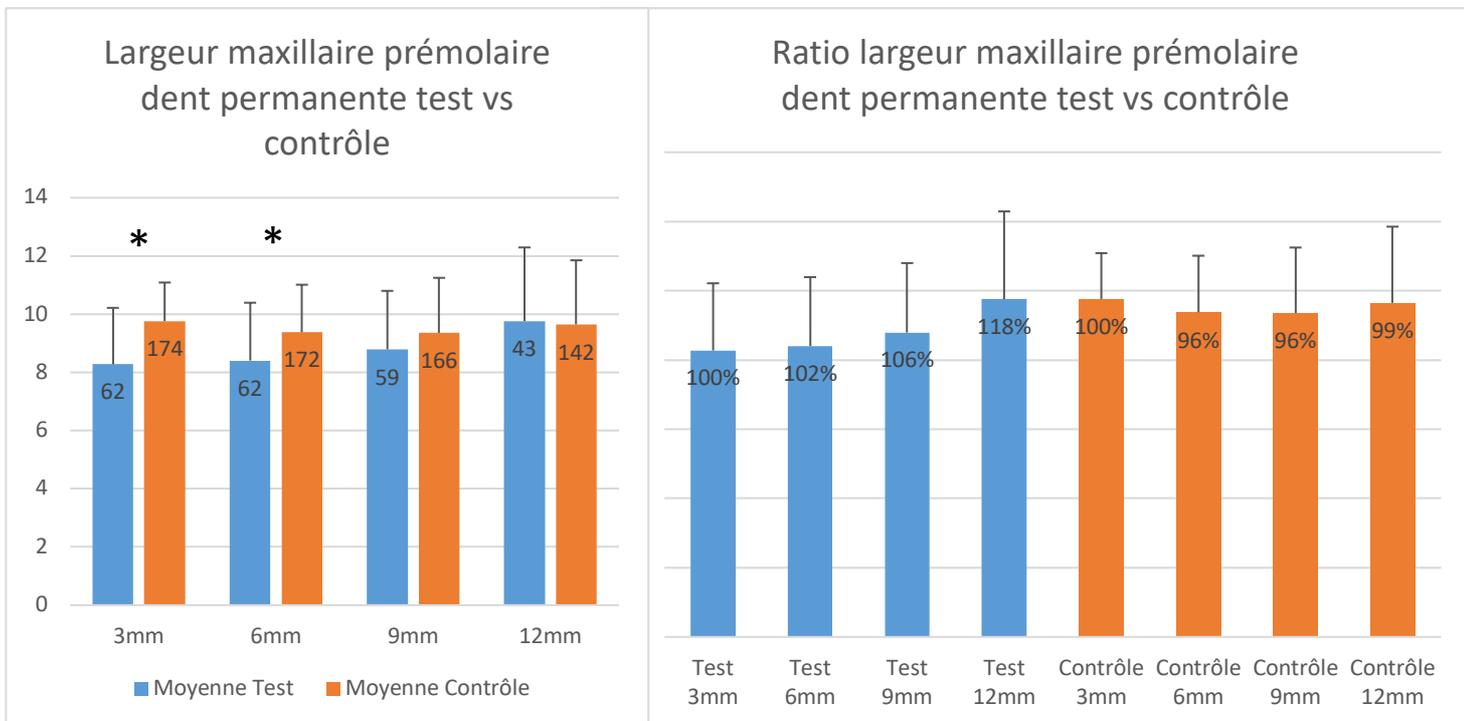
\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,024$

Annexe 10 : Epaisseur de la crête osseuse secteur incisivo-canin en regard des dents permanentes versus absentes chez les patients oligodontes



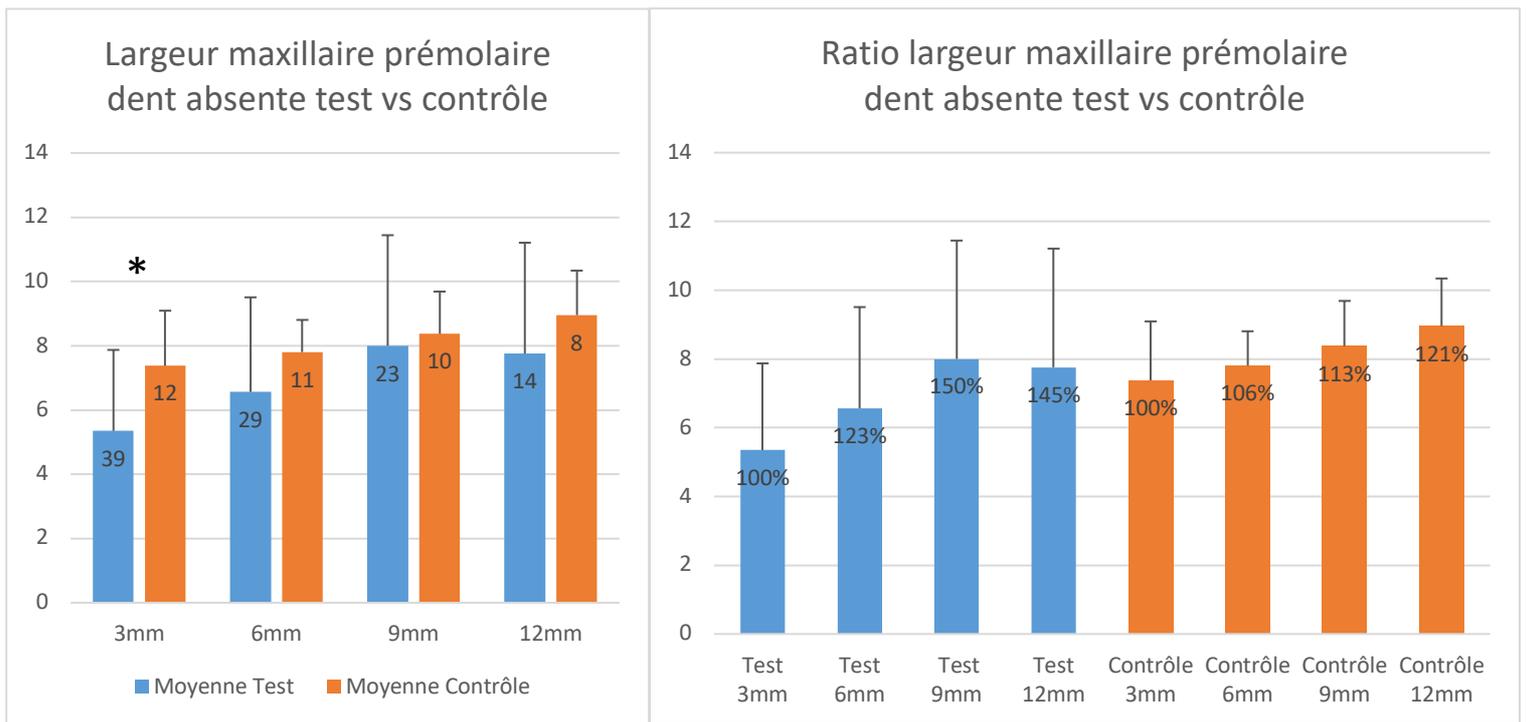
\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,008$

Annexe 11 : Epaisseur maxillaire secteur prémolaire



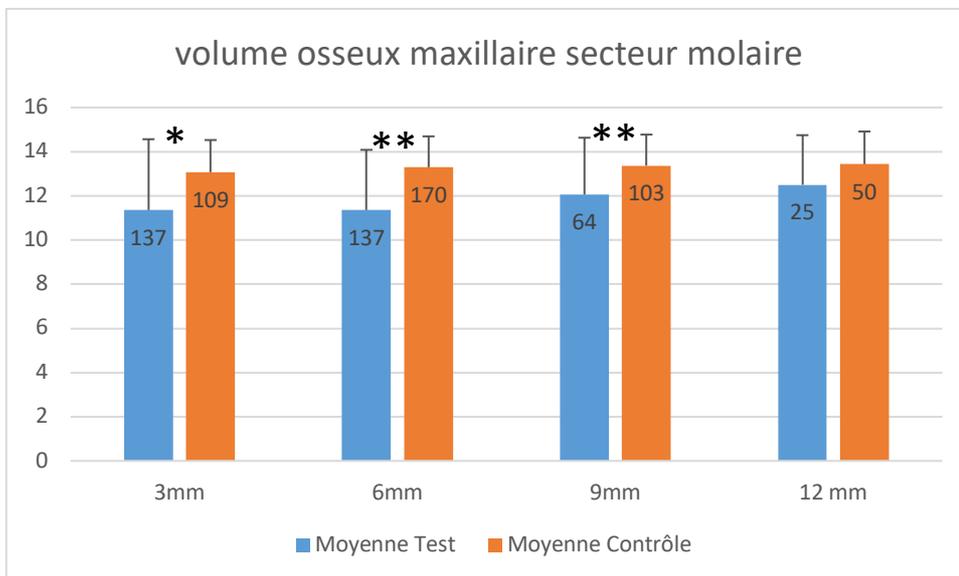
\*  $p < 10^{-3}$

Annexe 12 : Epaisseur de la crête osseuse secteur prémolaire en regard des dents permanentes chez le groupe test versus contrôle



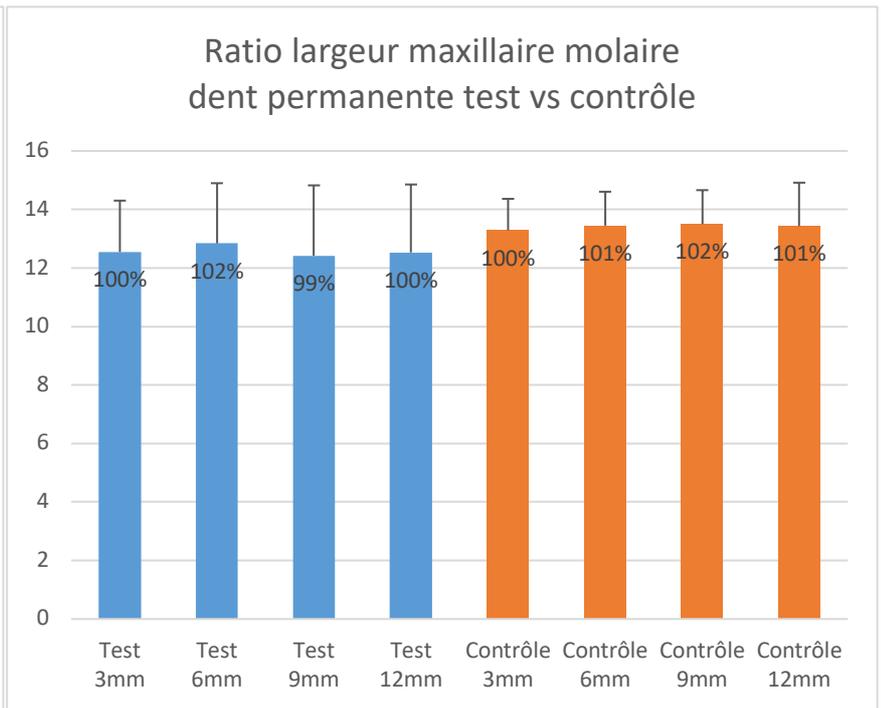
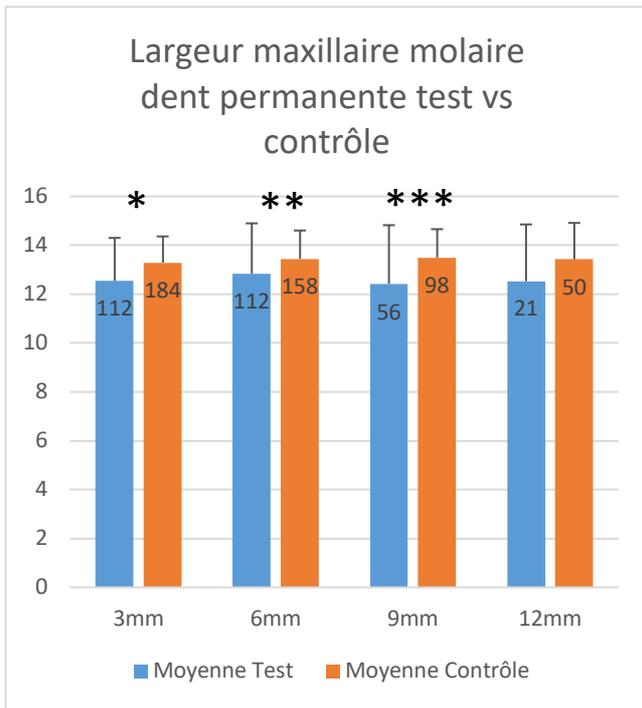
\* p=0,011

Annexe 13: Epaisseur de la crête osseuse secteur prémolaire en regard des dents absentes chez le groupe test versus contrôle



\* p < 10<sup>-3</sup> \*\* p=0,001

Annexe 14 : Epaisseur maxillaire secteur molaire



\*  $p < 10^{-3}$  \*\*  $p = 0,018$  \*\*\*  $p = 0,005$

*Annexe 15: Epaisseur de la crête osseuse secteur molaire en regard des dents permanentes chez le groupe test versus contrôle*

## BIBLIOGRAPHIE

- Acharya A, Hao J, Mattheos N, Chau A, Shirke P, Lang NP. Residual ridge dimensions at edentulous maxillary first molar sites and periodontal bone loss among two ethnic cohorts seeking tooth replacement. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(12):1386–94.
- Alrahaimi SF, Venkatesh E. Localization of mandibular canal and assessment of the remaining alveolar bone in posterior segment of the mandible with single missing tooth using cone-beam computed tomography: a cross sectional comparative study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2017 Apr;43(2):100–5.
- Alrushaid S, Chandhoke T, Utreja A, Tadinada A, Allareddy V, Uribe F. Three-dimensional evaluation of root dimensions and alveolar ridge width of maxillary lateral incisors in patients with unilateral agenesis. *Prog Orthod.* 2016;17(1):30.
- Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 2005 Jun;32(6):645–52.
- Bergendal B, Bergendal T, Hallonsten AL, Koch G, Kurol J, Kvint S. A multidisciplinary approach to oral rehabilitation with osseointegrated implants in children and adolescents with multiple aplasia. *Eur J Orthod.* 1996 Apr;18(2):119–29.
- Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall—a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2011;31(2):125–31.
- Cavalcanti MC, Guirado TE, Sapata VM, Costa C, Pannuti CM, Jung RE, et al. Maxillary sinus floor pneumatization and alveolar ridge resorption after tooth loss: a cross-sectional study. *Braz Oral Res.* 2018;32:e64.
- Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1988 Aug;17(4):232–6.
- Cook VC, Timock AM, Crowe JJ, Wang M, Covell DA. Accuracy of alveolar bone measurements from cone beam computed tomography acquired using varying settings. *Orthod Craniofac Res.* 2015;18 Suppl 1:127–36.
- Demircan S, Demircan E. Dental Cone Beam Computed Tomography Analyses of the Anterior Maxillary Bone Thickness for Immediate Implant Placement. *Implant Dent.* 2015;24(6):664–8.
- Farina R, Pramstraller M, Franceschetti G, Pramstraller C, Trombelli L. Alveolar ridge dimensions in maxillary posterior sextants: a retrospective comparative study of dentate and edentulous sites using computerized tomography data. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(10):1138–44.
- Fournier BP, Bruneau MH, Toupenay S, Kerner S, Berdal A, Cormier-Daire V, et al. Patterns of Dental Agenesis Highlight the Nature of the Causative Mutated Genes. *J Dent Res.* 2018;97(12):1306–16.

- Funato A, Salama MA, Ishikawa T, Garber DA, Salama H. Timing, positioning, and sequential staging in esthetic implant therapy: a four-dimensional perspective. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2007 Aug;27(4):313–23.
- Garaicoa C, Suarez F, Fu J-H, Chan H-L, Monje A, Galindo-Moreno P, et al. Using Cone Beam Computed Tomography Angle for Predicting the Outcome of Horizontal Bone Augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Aug;17(4):717–23.
- Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI, et al. E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Nov;23(11):1243–53.
- Jin S-H, Park J-B, Kim N, Park S, Kim KJ, Kim Y, et al. The thickness of alveolar bone at the maxillary canine and premolar teeth in normal occlusion. *J Periodontal Implant Sci.* 2012 Oct;42(5):173–8.
- Katsoulis J, Enkling N, Takeichi T, Urban IA, Mericske-Stern R, Avrampou M. Relative bone width of the edentulous maxillary ridge. Clinical implications of digital assessment in presurgical implant planning. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14 Suppl 1:e213-223.
- de La Dure-Molla M, Fournier BP, Manzanares MC, Acevedo AC, Hennekam RC, Friedlander L, et al. Elements of morphology: Standard terminology for the teeth and classifying genetic dental disorders. *Am J Med Genet A.* 2019;179(10):1913–81.
- Lauwers L, Wojcik T, Delbarre A, Movaghar R, Ferri J. [Hypodontia: therapeutic strategy elaborated from 30 cases]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2009 Nov;110(5):263–8.
- Monje A, Monje F, González-García R, Suarez F, Galindo-Moreno P, García-Nogales A, et al. Influence of atrophic posterior maxilla ridge height on bone density and microarchitecture. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17(1):111–9.
- Nowzari H, Molayem S, Chiu CHK, Rich SK. Cone beam computed tomographic measurement of maxillary central incisors to determine prevalence of facial alveolar bone width  $\geq 2$  mm. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(4):595–602.
- Nunes LS de S, Bornstein MM, Sendi P, Buser D. Anatomical characteristics and dimensions of edentulous sites in the posterior maxillae of patients referred for implant therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33(3):337–45.
- Pramstraller M, Farina R, Franceschetti G, Pramstraller C, Trombelli L. *far.* *Clin Oral Implants Res.* 2011a;22(1):54–61.
- Pramstraller M, Farina R, Franceschetti G, Pramstraller C, Trombelli L. Ridge dimensions of the edentulous posterior maxilla: a retrospective analysis of a cohort of 127 patients using computerized tomography data. *Clin Oral Implants Res.* 2011b;22(1):54–61.
- Pramstraller M, Farina R, Franceschetti G, Pramstraller C, Trombelli L. Ridge dimensions of the edentulous posterior maxilla: a retrospective analysis of a cohort of 127 patients using computerized tomography data. *Clin Oral Implants Res.* 2011c;22(1):54–61.
- Romieux G, Bonin B, Laure B, Van Hove A, Goga D. Agénésies dentaires, résultats d'une étude prospective à partir de 30 cas. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2000;101(5):229–32.

- Saavedra-Abril JA, Balhen-Martin C, Zaragoza-Velasco K, Kimura-Hayama ET, Saavedra S, Stoop ME. Dental multisection CT for the placement of oral implants: technique and applications. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* 2010 Nov;30(7):1975–91.
- Soardi CM, Zaffe D, Motroni A, Wang H-L. Quantitative comparison of cone beam computed tomography and microradiography in the evaluation of bone density after maxillary sinus augmentation: a preliminary study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014 Aug;16(4):557–64.
- Suomalainen A, Vehmas T, Kortenesniemi M, Robinson S, Peltola J. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *Dento Maxillo Facial Radiol.* 2008 Jan;37(1):10–7.
- Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL, et al. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 2011;140(5):734–44.
- Ulm CW, Solar P, Gsellmann B, Matejka M, Watzek G. The edentulous maxillary alveolar process in the region of the maxillary sinus--a study of physical dimension. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1995 Aug;24(4):279–82.
- Uribe F, Padala S, Allareddy V, Nanda R. Cone-beam computed tomography evaluation of alveolar ridge width and height changes after orthodontic space opening in patients with congenitally missing maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* 2013;144(6):848–59.
- Yu S-J, Lee Y-H, Lin C-P, Wu AY-J. Computed tomographic analysis of maxillary sinus anatomy relevant to sinus lift procedures in edentulous ridges in Taiwanese patients. *J Periodontal Implant Sci.* 2019;49(4):237–47.
- Zhang W, Skrypczak A, Weltman R. Anterior maxilla alveolar ridge dimension and morphology measurement by cone beam computerized tomography (CBCT) for immediate implant treatment planning. *BMC Oral Health.* 2015;15:65.

**GONDEL Oriane. ÉVALUATION DU VOLUME OSSEUX RESIDUEL CHEZ LES PATIENTS ATTEINTS D'OLIGODONTIE. 2020. 53 p. : ill., graph., tabl.. Réf. Biblio. : 55-57**

**Sous la direction du Docteur KERNER Stéphane et la co-direction du Professeur FOURNIER Benjamin**

**Th : Chir Dent. : Université de Paris : 2020**

---

**Résumé :**

*Objectif de l'étude :* Cette étude rétrospective cas-témoins vise à déterminer si le volume osseux maxillaire est diminué chez les patients atteints d'oligodontie.

*Matériel et méthode :* 51 CBCT de patients oligodontes adultes recrutés au sein du service de Maladies Rares de l'hôpital Rothschild (AP-HP) ont été comparés à 40 CBCT de patients témoins sur la hauteur et l'épaisseur de l'os maxillaire.

*Résultats :* Un volume osseux maxillaire diminué a été constaté chez les patients atteints d'oligodontie en hauteur dans le secteur incisivo-canin et prémolaire. L'épaisseur apparaît réduite dans tous les secteurs à 3, 6 et 9 mm de profondeur. Aucune différence n'a pu être notée à 12 mm de profondeur

*Conclusion :* L'absence de germe des dents permanentes semble induire un déficit de croissance osseuse au maxillaire et il convient de conserver les dents temporaires fonctionnelles afin d'éviter une résorption sur les sites d'agénésie.

---

**Discipline :**

Maladies rares - Parodontologie

---

**Mots clés français (fMeSH et Rameau) :** procès alvéolaire/anatomie et histologie (fMesh) – procès alvéolaire/diagnostic (fMesh) – Cone Beam Computed Tomography/méthode (fMesh) maladies rares (fMesh), oligodontie (fMesh) - agénésies dentaires (fMesh)

---

**TITRE en anglais :** ASSESSMENT OF RESIDUAL BONE VOLUME IN OLIGODONTIC PATIENTS

---

**English keywords (MeSH) :** Alveolar Process/anatomy and histology (Mesh) - Alveolar Process/diagnostic imaging (Mesh) - Cone-Beam Computed Tomography/methods (Mesh) – rare disease (Mesh) – tooth agenesis (Mesh) – oligodontia (Mesh)

Université de Paris  
UFR d'odontologie  
5, rue Garancière  
75006 Paris