

UNIVERSITE DE NANTES
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2013

Thèse n° 002

**ETUDE COMPARATIVE EX-VIVO DE LA RADIOGRAPHIE
RETROALVEOLAIRE PRE-OPERATOIRE VERSUS CONE BEAM EN
ENDODONTIE : LA PREMIERE MOLAIRES MAXILLAIRE.**

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

présentée
et soutenue publiquement par

JACQMIN Gwladys
Née le 31 mai 1985

Le 8 février 2013 devant le jury ci-dessous

Président : M. le Professeur Alain JEAN
Assesseur : M. le Docteur Elisabeth ROY

Directeur de thèse : M. le Docteur Gilles AMADOR DEL VALLE
Co- directeur : M. le Docteur Valérie Armengol

UNIVERSITÉ DE NANTES	
Président	Pr. Olivier LABOUX
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE	
Doyen	Pr. Yves AMOURIQ
Assesseurs	Dr. Stéphane RENAUDIN Pr. Assem SOUEIDAN Pr. Pierre WEISS
Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.	
Monsieur Yves AMOURIQ Madame ALLIOT-LICHT Brigitte Monsieur GIUMELLI Bernard Monsieur JEAN Alain	Monsieur Philippe LESCLOUS Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
Professeurs des Universités	
Monsieur BOHNE Wolf (<i>Professeur Emérite</i>)	Monsieur BOULER Jean-Michel
Praticiens Hospitaliers	
Madame Cécile DUPAS	Madame Emmanuelle LEROUXEL
Maîtres de Conférences 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 BODIC François Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Monsieur DENIAUD Joël Madame ENKEL Bénédicte Monsieur GAUDIN Alexis Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LAGARDE André Monsieur LE BARS Pierre Monsieur LÉ GUEHENNEC Laurent Madame LOPEZ-CAZAUX Sérèna Monsieur MARION Dominique Monsieur NIVET Marc-Henri Monsieur RENAUDIN Stéphane Madame ROY Elisabeth Monsieur STRUILLLOU Xavier Monsieur UNGER François Monsieur VERNER Christian	Monsieur BADRAN Zahi Madame BERTHOU STRUBE Sophie Madame BORIES Céline Madame BOUVET Gaëlle Monsieur CAMPARD Guillaume Monsieur COIRIER François Monsieur DEUMIER Laurent Monsieur FREUCHET Erwan Monsieur FRUCHET Aurélien Madame GOAEMAERE GALIERE Hélène Monsieur LANOISELEE Edouard Madame Eve MALTHIERY Monsieur MARGOTTIN Christophe Madame ODIER Amélie Monsieur PAISANT Guillaume Madame RICHARD Catherine Monsieur Morgan ROLOT Monsieur TOURE Amadou (Assistant associé)

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.

«Les rayons X ne se trompent jamais ; c'est nous qui nous trompons en interprétant mal leur langage ou en leur en demandant plus qu'ils ne peuvent nous donner » Antoine Béclère (1856-1931)

**ETUDE COMPARATIVE EX-VIVO DE LA RADIOGRAPHIE
RETROALVEOLAIRE PRE-OPERATOIRE VERSUS CONE
BEAM EN ENDODONTIE : LA PREMIERE MOLAIRE
MAXILLAIRE.**

1. INTRODUCTION

2. RAPPELS

2.1. La première molaire maxillaire (anatomie)

2.2. La radiographie rétroalvéolaire numérique

2.2.1. Principe de fonctionnement

2.2.2. Avantages de la radiographie rétroalvéolaire numérique par rapport à l'argentique

2.2.3. Inconvénients de la radiographie rétroalvéolaire numérique par rapport à l'argentique

2.3. Le Cone Beam ou CBCT

2.3.1. Généralités

2.3.2. Principe de fonctionnement

2.3.3. Les indications du cone beam en endodontie et chirurgie endodontique

2.3.4. Les inconvénients du cone beam

2.3.5. Le cone beam Newton VGI du CHU de Nantes

2.3.6. Conditions de réalisation

2.3.7. Prescription de l'examen

2.4. Doses d'irradiation et radioprotection

3. OBJECTIFS DE L'ETUDE

3.1. Premier objectif : que nous apporte le CBCT pour l'analyse du système endocanalair par rapport à la radiographie rétroalvéolaire ?

3.2. Deuxième objectif : quelles sont ses indications ?

4. MATERIELS ET METHODE

4.1. Description de l'étude

4.2. Matériels

4.2.1. Constitution de l'échantillon d'étude initial

4.2.2. Acquisition des données bidimensionnelles

4.2.2.1. Paramètres d'acquisitions

4.2.2.2. Exportation des données natives

4.2.3. Acquisition des données tridimensionnelles

4.2.3.1. Paramètres d'acquisition

4.2.3.2. Exportation des données natives

4.3. Méthode

4.3.1. Constitution de la fiche descriptive pour le recueil des données

5. RESULTATS

5.1. Analyse des données

5.1.1. Le nombre de canaux

5.1.2. Les canaux latéraux radiculaires

5.1.3. Les minéralisations

5.1.4. Les pulpolithes

5.1.5. Les résorptions

5.1.6. Le nombre de foramen apicaux

6. DISCUSSION

6.1. Biais

6.2. Objectifs

6.3. Synthèse des résultats

6.3.1. Interprétation des résultats de l'étude

6.3.2. Analyse par rapport à la littérature

7. CONCLUSION

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

TABLE DES ILLUSTRATIONS

ANNEXES

1. INTRODUCTION

L'anatomie du système endocanalaire est très complexe et son analyse par un système de radiographie précis a pour but d'aider le praticien au diagnostic, à la préparation et à l'obturation de tout le système canalaire, lui permettant d'anticiper les difficultés du traitement de la dent qu'il va devoir soigner. Le succès en endodontie repose sur un bon diagnostic (1), un nettoyage efficace, une préparation et une obturation de tout le système endocanalaire (2, 11, 17, 21), ce qui nécessite une connaissance précise de la morphologie des racines et des canaux radiculaires (6, 17).

Pour analyser le système endocanalaire nous disposons de moyens de radiographie de plus en plus performant :

- la radiographie panoramique permet un examen de visualisation de toutes les dents des arcades et des ATM.
- la radiographie intrabuccale à l'aide de détecteurs rétro alvéolaires permet une étude rapide et localisée d'une à quatre dents. Elle peut être argentique ou numérique.
- la tomodensitométrie ou scanner réalisée par un radiologue permet une étude précise d'une région de la cavité buccale dans tous les plans de l'espace.
- la tomographie volumique à faisceau conique ou « cone beam » permet l'acquisition numérisée des structures osseuses et la réalisation de coupes dans les trois dimensions au sein du cabinet dentaire.

Le recours à l'imagerie tridimensionnelle a ouvert de nouveaux horizons sur les plans diagnostic et thérapeutique (11) et les premières applications du cone beam en endodontie ont été rapportées par Tachibana et Matsumoto en 1990. Depuis, le cone beam a trouvé de nombreuses indications en endodontie.

L'enjeu de ce travail consiste à comparer les informations fournies par une technique de radiographie intrabuccale numérique avec celles obtenues avec le Cone Beam Computed Tomography ou CBCT, et évaluer si ce dernier est plus performant pour analyser la première molaire maxillaire.

Nous commencerons cette étude par quelques rappels sur l'anatomie de la première molaire maxillaire, les principes de fonctionnement des systèmes de radiographie étudiés, puis nous présenterons l'étude ainsi que les résultats en se basant sur quelques études scientifiques publiées sur ce sujet.

2. RAPPELS

2.1. La première molaire maxillaire (anatomie)

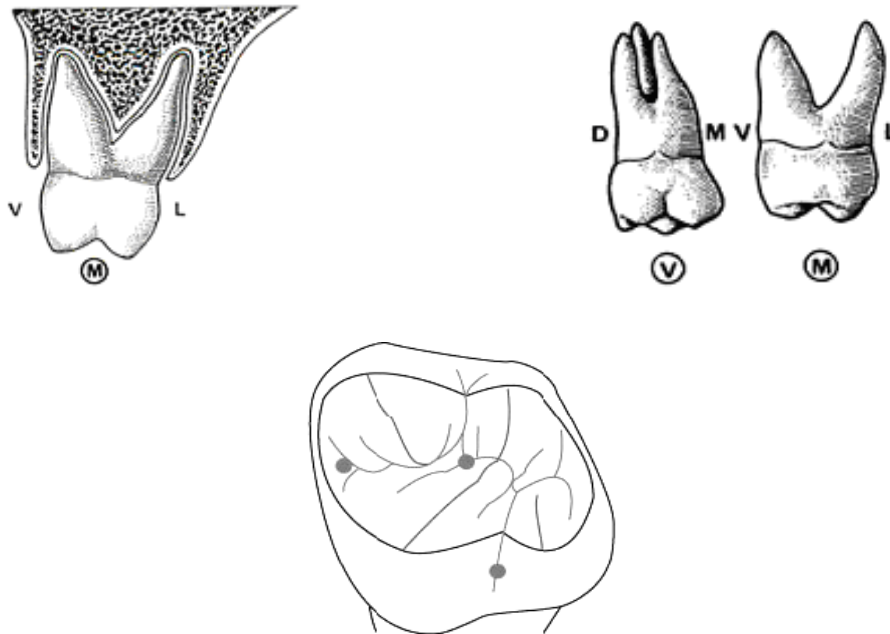


Figure 1 : La première molaire maxillaire d'après Lautrou en 2006.

La première molaire maxillaire est multicuspidée et présente le plus souvent 3 racines : mésiovestibulaire, distovestibulaire et palatine, 4 canaux dont 2 dans la racine mésiovestibulaire dans plus de 50 % des cas (6, 21), et un seul dans les deux autres racines. Cette dent présente de nombreuses variations anatomiques : au niveau de son nombre de racines ou du nombre de canaux par racine.

La première molaire maxillaire possède le système endocanalaire le plus complexe et le plus variable de toute l'arcade maxillaire (6, 21).

La cause d'échec du traitement de la première molaire maxillaire est souvent due à l'impossibilité de trouver et d'obturer le deuxième canal mésiovestibulaire (2).

2.2. La radiographie rétroalvéolaire numérique

La radiographie de type cliché rétro alvéolaire donne des renseignements indispensables sur l'anatomie des racines, des canaux et des apex ainsi que sur l'os alvéolaire, la lamina dura et l'espace desmodontal. C'est un examen complémentaire indispensable pour le praticien pour confirmer son diagnostic, le contrôle et la surveillance du traitement canalaire (5).

Les cotations de l'assurance maladie de la radiographie intrabuccale en endodontie:

- Préopératoire : Z6
- Calibrage de la longueur : Z3
- Contrôle de fin d'obturation : Z3

2.2.1. Principe de fonctionnement

La radiographie numérique est la traduction visuelle du codage informatique de chaque point élémentaire constitutif de l'image (pixel) (5).

En imagerie numérique intrabuccale il y a deux systèmes :

- les capteurs numériques en technique directe : l'image est directement obtenue à l'écran après sélection du temps d'acquisition et mise en place du capteur en bouche. Les capteurs utilisés sont des capteurs CCD et/ou CMOS reliés par un câble à leur unité informatique ;
- les capteurs numériques en technique indirecte : le traitement du détecteur dans une unité spécifique de lecture est nécessaire pour obtenir une image à l'écran. Les capteurs utilisés sont des Ecrans Radio Luminescents à Mémoire (ERLM) (3). Ce sont des détecteurs radiologiques à conversion lumineuse : le support est revêtu d'une couche de sels luminescents qui emmagasinent l'énergie des photons X, puis cette énergie est restituée point par point dans un lecteur sous l'action du balayage d'un pinceau laser, sous forme d'un signal électrique converti en image numérique (5).

2.2.2 Avantages de la radiographie rétroalvéolaire numérique par rapport à l'argentique (19)

Les images numériques sont précises, rapides, nettes, et permettent un archivage informatique.

Les rayonnements ionisants reçus par le patient sont inférieurs à l'argentique. Il n'y a pas de développement chimique donc pas de problème de stockage des produits, ni de gestion des déchets toxiques pour l'environnement.

Le post traitement informatique permet de jouer sur les contrastes, la tonalité et l'échelle des gris pour améliorer la lecture de l'image.
Les mensurations de la dent à l'écran sont possibles dans la plupart des cas car il y a peu de déformations de la dent par le capteur.

2.2.3 Inconvénients de la radiographie rétroalvéolaire numérique par rapport à l'argentique (19)

La radiographie numérique permet l'étude uniquement de la dent et de sa région immédiatement adjacente car le champ d'exploration est limité à la taille du détecteur.

La définition théorique du numérique est légèrement inférieure à l'argentique.

Les capteurs numériques sont fragiles.

Les réflexes nauséeux du patient rendent parfois la technique impossible ou mal tolérée.

2.3. Le cone beam ou CBCT

2.3.1. Généralités

Le cone beam est une nouvelle technique d'imagerie de la face, c'est la « Tomographie volumique à faisceau conique » ou en anglais « Cone Beam Computerized Tomography » d'où l'abréviation CBCT. (9)

La cotation à la CCAM pour le cone beam est :

- Tomographie, premier plan de coupe : Z35
- Tomographie, plan(s) non parallèle(s) au premier plan de coupe, quel qu'en soit le nombre : Z25
- Tomographie(s) au cours d'un examen radiologique, quel que soit le nombre de séries et de plans : Z15.

2.3.2. Principe de fonctionnement (1, 5, 9)

La technique du cone beam consiste en un générateur de rayon X qui émet un faisceau de forme conique traversant l'objet à explorer avant d'être analysé après atténuation par un système de détection. L'émetteur de rayons X et le détecteur sont solidaires et alignés. A chaque degré de rotation, l'émetteur libère une impulsion de rayons X qui traversent le corps anatomique pour être réceptionnés sur le détecteur. Ce dispositif réalise autour du patient une seule rotation qui peut être complète et qui permet d'acquérir les données numériques

dans les différents plans de l'espace, ces données sont ensuite transmises à un ordinateur pour les reconstructions volumiques.

L'unité de volume est le voxel.

Le CBCT travaille avec un faisceau ouvert conique ce qui lui permet en une seule rotation de balayer l'ensemble du volume à radiographier. De plus, il a la capacité de produire une haute résolution d'images dans plusieurs plans de l'espace en éliminant les superpositions des structures environnantes.

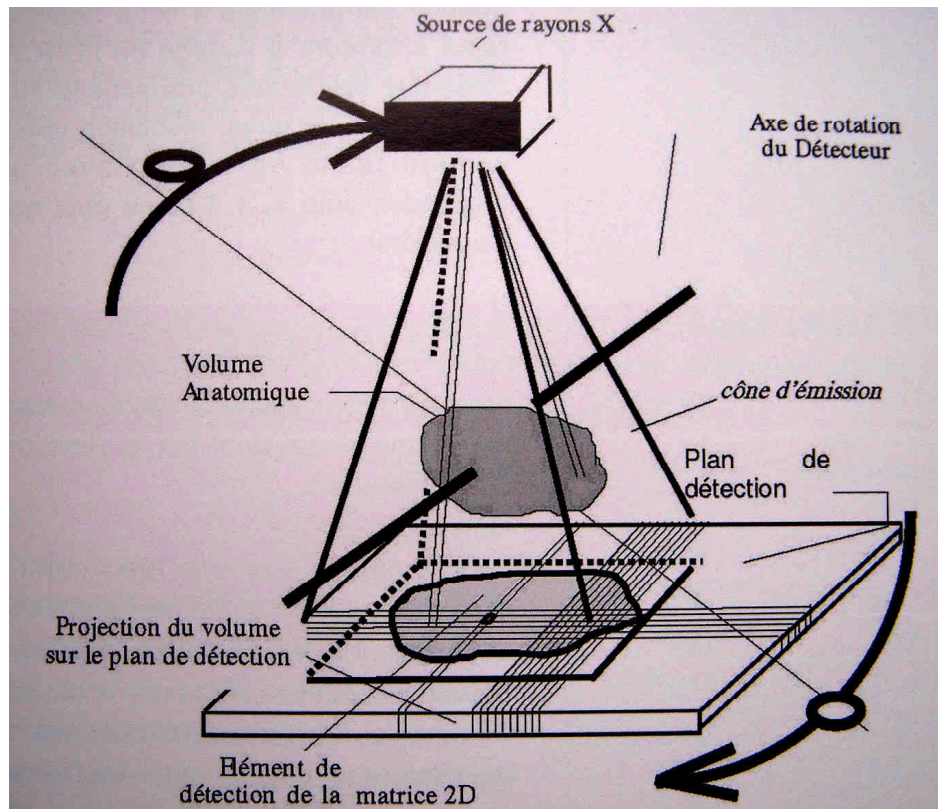


Figure 2 : Principe du cone beam (4)

Le CBCT est beaucoup comparé au scanner pour sa résolution spatiale de l'os et des dents mais le scanner produit des coupes se superposant lors de multiples rotations du système alors que le CBCT ne fait qu'une seule rotation autour du patient (9).

L'irradiation délivrée par le CBCT est inférieure au scanner : cone beam (50 à 250 μSv) et scanner médical (300 à 1300 μSv).

Le CBCT est une technique "low dose" qui donne une bonne qualité d'image avec une irradiation inférieure à celle d'un examen scanner réalisée selon des protocoles optimisés en choisissant un appareil, une taille de champ et un paramétrage (9).

2.3.3. Les indications du cone beam en endodontie et chirurgie endodontique (7, 9)

Le CBCT est indiqué :

- lorsque les informations fournies par la clinique et la radiologie numérique rétroalvéolaire ne sont pas suffisamment contributives au diagnostic et à la thérapeutique et qu'une image 3D est indispensable.
- pour un bilan périapical préchirurgical particulièrement dans la région maxillaire postérieure ou dans la région du foramen mentonnier.
- pour la recherche et la localisation d'un canal radiculaire supplémentaire.
- pour le bilan d'une pathologie radiculaire, type fracture, résorption interne et externe, périapicale ou latéroradiculaire.

Le CBCT ne se substitue pas aux autres techniques d'imagerie et ne se justifie pas s'il n'améliore pas la prise en charge des patients, le pronostic de la dent, et si son intérêt dosimétrique n'est pas démontré.

2.3.4. Les inconvénients du cone beam

Les couronnes ou tout autre élément métallique présent en bouche entraînent des artefacts lors de l'acquisition tridimensionnelle, dus à l'absorption du faisceau de rayon X (11). Cependant, en endodontie il est fréquent d'examiner des dents présentant des tenons ainsi que des reconstitutions prothétiques et les artefacts produits par le métal limitent la lecture de l'image, la rendant parfois impossible (11).

Le CBCT est efficace pour l'observation des tissus durs mais ne permet pas d'observer les tissus mous (7).

De plus le CBCT ne permet pas de visualiser les caries.

2.3.5. Le cone beam Newton VGI du CHU de Nantes



Figure 3 : Le CBCT Newton VGI du CHU de Nantes

Il possède 2 champs d'exploration et 2 résolutions spatiales différentes. Les voxels obtenus sont cubiques ce qui permet une reconstruction spatiale de très bonne qualité et une reconstruction des images dans tous les plans de l'espace. Il a une compatibilité Dicom et permet l'envoi des images sur le PACS (Electronic picture archiving and communication systems) qui est un système de transmission et de communication des données.

2.3.6. Conditions de réalisation (9) (13)

La radiographie volumique par faisceau conique (cone beam computerized tomography) (CBCT) du maxillaire, de la mandibule et/ou d'arcade dentaire est justifiée dans les situations où les informations indispensables n'ont pas été apportées par l'examen clinique et la radiographie endobuccale. Un programme d'assurance qualité doit être respecté, incluant des procédures de contrôle de l'équipement, de la réalisation et de la qualité des examens.

Plusieurs principes fondamentaux en vue d'un examen CBCT doivent être respectés :

- les principes de justification et d'optimisation, à savoir démontrer la réelle nécessité de l'examen avec des bénéfices l'emportant sur les risques, avec une dose d'exposition la plus faible possible,
- le respect des règles de radioprotection, de contrôle qualité.
- la nécessité d'une formation initiale adéquate et d'une formation continue après qualification. Cette formation est spécifique à cet acte en plus de la formation initiale. Elle est théorique et pratique et validée par une institution académique (université ou équivalent) (d'après l'article n°0131 du 7 juin 2012). Selon le code de santé publique (art R 1333-66) : « tout acte radiologique doit donner lieu à un compte rendu qui, outre l'interprétation, reprend les éléments justifiant l'acte radiologique, les paramètres d'optimisation et de l'exposition retenus et les informations utiles à l'estimation de la dose reçue par le patient ».

2.3.7. Prescription de l'examen (9)

La prescription doit être précise et contenir le plus d'informations possibles en précisant le motif exact de l'examen, la zone précise à explorer, sa localisation, son champ, le numéro de la dent, l'arcade et l'état de santé du patient, ainsi que les reconstructions souhaitées : standards ou adaptées.

2.4. Doses d'irradiation et radioprotection

Le cone beam est décrit par les études dosimétriques mondiales comme la moins irradiante des techniques sectionnelles.

Il répond parfaitement à l'obligation légale et respecte :

- le principe de justification : le bénéfice doit être supérieur au risque potentiel.
- le principe d'optimisation : « l'exposition des personnes doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est possible raisonnablement d'atteindre » (principe ALARA) pour un même résultat (5).

Les directives Européennes stipulent que l'examen radiologique n'est justifié que si l'examen clinique n'a pas permis d'obtenir l'information souhaitée. (10) Le comparatif des doses efficaces des différents examens radiologiques, d'après Khayat B et Michonneau JC en 2008, est :

- Cliché rétroalvéolaire numérique : 4 à 6 μSv
- Radiographie panoramique numérique : 10 à 15 μSv
- Cone Beam : 50 à 250 μSv
- Scanner médical : 300 à 1300 μSv

La dose d'irradiation est fonction de la taille de la zone examinée. Un examen au cone beam de 3 dents est évidemment moins irradiant qu'un examen de 2 arcades complètes (11).

3. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les deux objectifs de ce travail sont :

3.1. Premier objectif :

Que nous apporte le CBCT pour l'analyse du système endocanalaire par rapport à la radiographie rétro alvéolaire ?

Pour la mise en œuvre de cet objectif un système de téléradiographie intrabuccale (TIB) par capteurs de type ERLM a été utilisé ainsi que le Vista scan de Durr Dental et le logiciel DBSWIN version 5.3.

Trente premières molaires maxillaires extraites ont été radiographiées avec ce système puis comparées aux images obtenues à partir des mêmes dents avec le CBCT Newton VGI du CHU de Nantes grâce au logiciel S-Viewer.

Des études sur le CBCT en endodontie menées dans des articles scientifiques apportent des informations supplémentaires.

3.2. Deuxième objectif :

Quelles sont ses indications ?

Cet objectif va être mis en œuvre par l'analyse de la littérature.

4. MATERIELS ET METHODES

4.1. Description de l'étude (2, 14)

Cette étude porte sur l'analyse du système endocanalaire de 30 premières molaires maxillaires extraites et recueillies au CHU de Nantes, au CHU de Poitiers et dans des cabinets dentaires auprès de praticiens grâce à une fiche explicative remise en main propre aux praticiens lors d'une réunion du Conseil de l'Ordre de la Charente. (Cf : fiche explicative de l'étude en Annexe 1)

Cette fiche a permis de récupérer 10 premières molaires maxillaires, et les 30 autres molaires ont été récupérées au Centre de Soins Dentaires du CHU de Nantes et au CHU de Poitiers.

Les dents ont été analysées par radiographie numérique rétroalvéolaire dans un cabinet dentaire par un système qui fonctionne avec des capteurs ERLM puis par le cône beam Newton VGI du CHU de Nantes.

La radiographie numérique rétroalvéolaire et le Vista Scan (Durr Dental) ont été utilisés pour cette étude car ce système permet de recueillir, de stocker et de conserver plus facilement les clichés qu'avec un système de radiographie argentique (3). Elle permet aussi d'améliorer la qualité des images grâce à la barre d'outils et aux filtres de l'image.

Nous avons utilisé le cone beam Newton VGI car ce type d'appareil est présent dans le service de radiologie du CHU de Nantes.

Il n'y a pas eu de problème de radioprotection des patients car les radiographies ont été réalisées sur des dents extraites, seuls les principes de radioprotection de l'expérimentateur ont dû être respectés en s'éloignant du tube applicateur de faisceau lors de la réalisation des radiographies rétroalvéolaires et grâce à une vitre plombée lors de la réalisation des CBCT.

4.2. Matériels

4.2.1. Constitution de l'échantillon d'étude initial

40 premières molaires maxillaires ont été récoltées.

Seules les dents quasi intactes au niveau de leurs racines, de leurs couronnes et dont les traitements canaux n'ont pas été réalisés ont été conservées. Il n'y a pas d'identification des patients (âge, sexe ou ethnie) par rapport à leurs dents. Parmi ces 30 dents il y a 16 premières molaires maxillaires droites et 14 premières molaires maxillaires gauches.

Les dents ont été placées après extraction dans du NaCl pour la désinfection puis conservées dans du sérum physiologique dans des boîtes d'analyses médicales récupérées en pharmacie et numérotées de 1 à 30 avant d'être analysées.

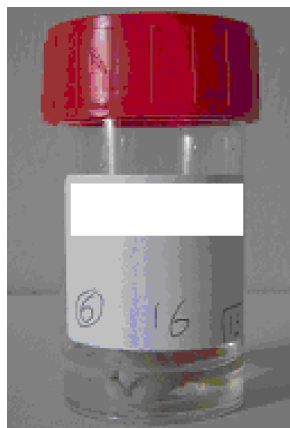


Figure 4 : Boîte d'analyse

4.2.2. Acquisition des données bidimensionnelles

Les dents ont été placées sur le capteur ERLM et sur leur face palatine pour que toutes les dents soient radiographiées avec la même angulation. Le tube applicateur de faisceau a été placé vers la face vestibulaire de la dent selon les principes de la technique des plans parallèles pour reproduire au mieux les conditions réelles en situation clinique et donc les superpositions des racines vestibulaires avec la racine palatine.

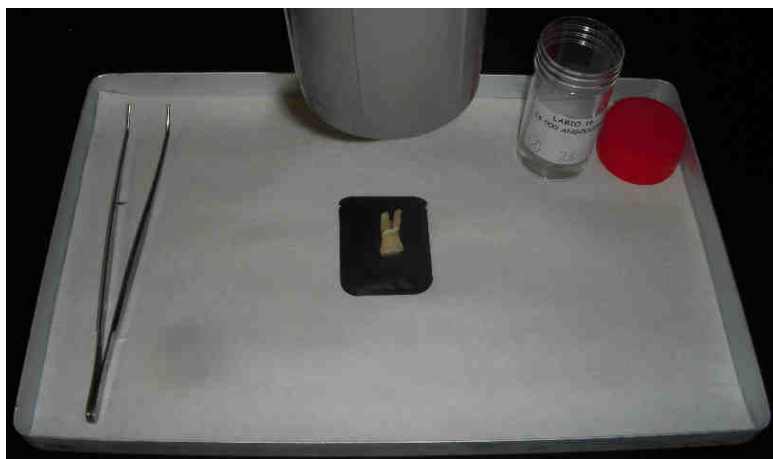


Figure 5 : Dent positionnée sur sa face palatine

4.2.2.1. Paramètres d'acquisition

Toutes les dents ont été radiographiées une fois sous la même angulation par radiographie numérique par le système de capteurs ERLM du Vista Scan mini (Durr Dental) et le logiciel DBSWIN version 5.3 qui est un logiciel de traitement des images dentaires et d'archivage qui permet de conserver et de

comparer les images numériques plus facilement aux images du CBCT (Cf : les 30 radiographies analysées en annexe 2).



Figure 6 : Système Vista Scan

Les paramètres du faisceau de rayon X :

La tension : 70 kV

L'intensité : 8 mA

La distance : 40 cm

Le temps d'exposition : 0,10 s

4.2.2.2. Exportation des données natives

Les images ont été enregistrées sur des CD ROMs.

4.2.3. Acquisition des données tridimensionnelles

4.2.3.1. Paramètres d'acquisitions

Les dents ont été analysées par le CBCT Newton VGI du CHU de Nantes dans le service de Radiologie Centrale avec l'aide d'une manipulatrice radio.

Les dents ont été placées sur des plaques de cire et positionnées sur leurs apex verticalement en formant une arcade de 10 dents par plaque, les racines palatines sont en vestibulaire. (Cf : Le positionnement des dents dans le cone beam en annexe 3).



Figure 7 : Les dents placées dans le CBCT

Ensuite 3 acquisitions ont été réalisées et enregistrées sur CD :

- CD N°1 : les dents N°1 à 10
- CD N°2 : les dents N°11 à 20
- CD N°3 : les dents N°21 à 30



Dents N°1 à 10 (de gauche à droite)



Dents N°11 à 20



Dents N°21 à 30

Figure 8 : Les 30 dents positionnées sur la cire

Les images obtenues sont inversées par rapport à la position des dents dans la machine. (Cf : Le positionnement des dents dans le cone beam en annexe 3)

Les paramètres du faisceau de rayons X :

- La tension : 110 kV
- L'intensité : 0,56 mA
- Le temps d'exposition : 5,4 s
- Angle d'acquisition : 360°
- Pas d'acquisition : 1°

4.2.3.2. Exportation des données natives

Les 3 acquisitions par cone beam réalisées sont disponibles sur le PACS (Electronic picture archiving and communication systems) qui est un système de transmission et de communication des données. Ce PACS est constitué de modules d'acquisition des images, d'un ordinateur de contrôle et de régulation du trafic des données, d'un système d'archivage, d'un réseau de communication et de stations de visualisation des images : pour accueillir des images de plusieurs sources et les traiter et accéder à l'ensemble des informations (5).

L'adoption d'un standard universel Dicom permet la mise en réseau de modalités différentes (5).

Ces 3 cone beam ont été enregistrés sur 3 CD contenant le logiciel de lecture des images : S_viewer.

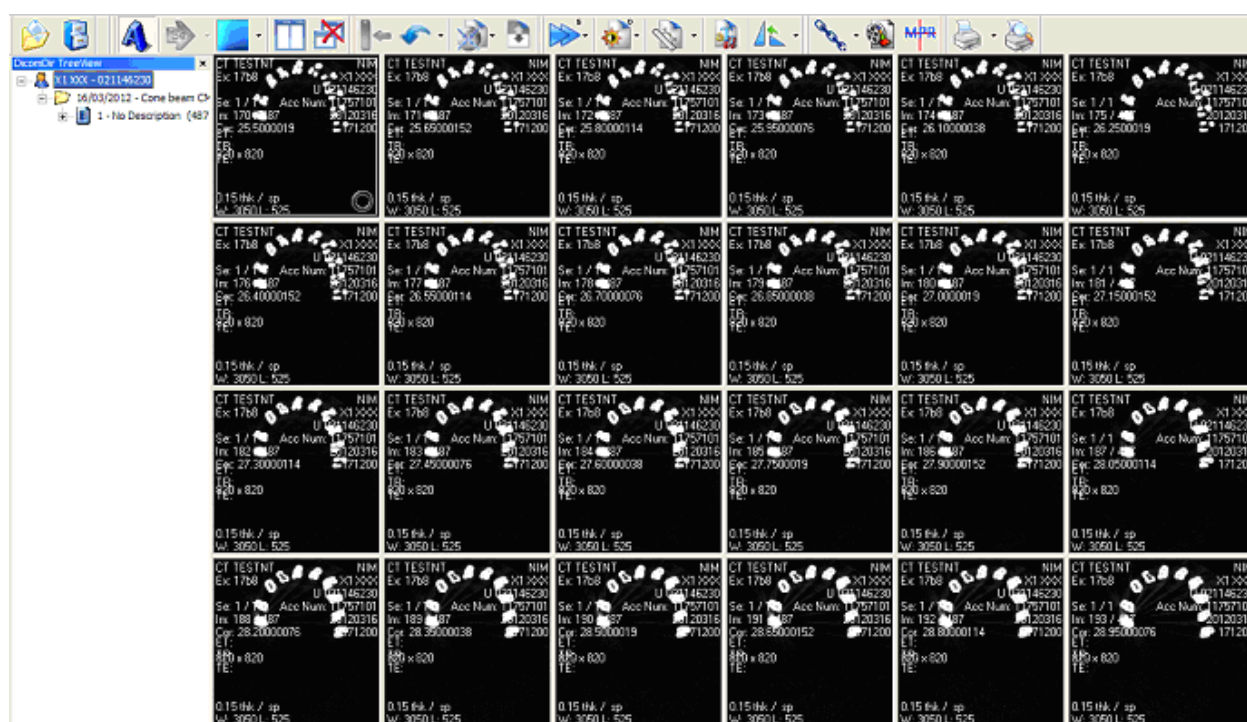


Figure 9 : Logiciel S_viewer

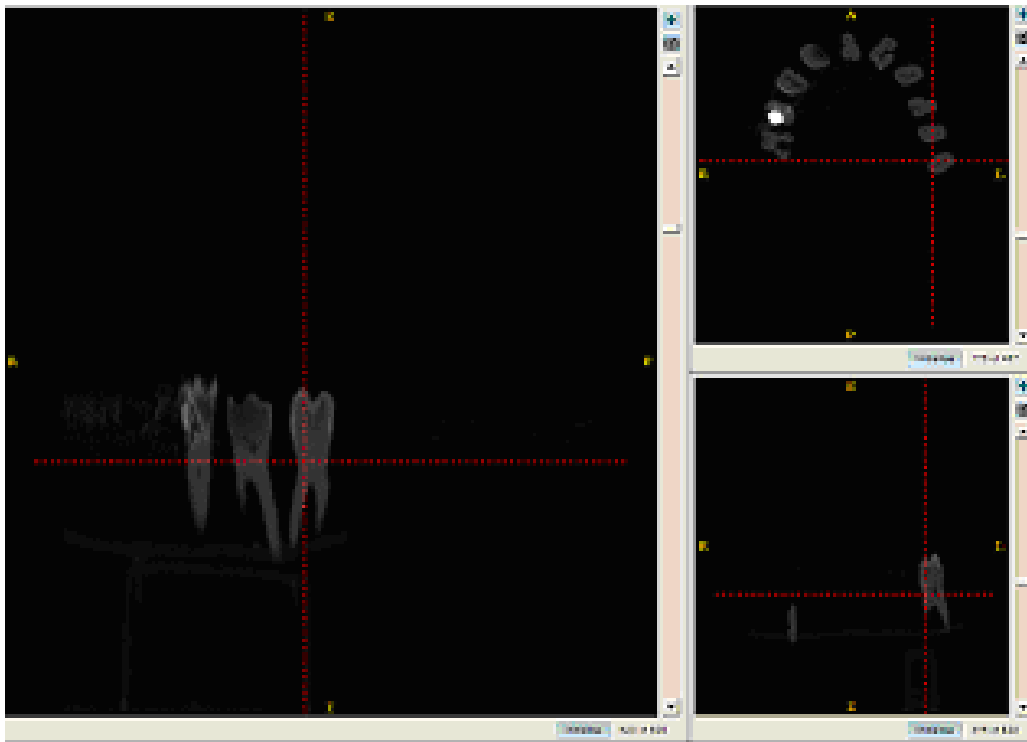


Figure 10 : Présentation du logiciel S_viewer

4.3. Méthode

4.3.1. Constitution de la fiche descriptive pour le recueil des données

La fiche d'évaluation permet le recueil des données, chaque dent possède donc deux fiches d'évaluation représentées par 2 examinateurs. L'auteur représente l'examineur 1 et un enseignant de l'UFR d'odontologie de Nantes représente l'examineur 2.

Chaque examinateur a analysé indépendamment les clichés obtenus par radiographie numérique intrabuccale grâce à la fiche descriptive, puis les clichés obtenus par CBCT, sans prendre en compte les résultats obtenus par ERLM pour ne pas influencer les résultats. L'analyse des dents par le CBCT a été faite sur toute leur hauteur grâce au logiciel S-viewer. (Cf : Tableau comparatif pour les examinateurs 1 et 2 en annexe 4)

5. RESULTATS

5.1. Analyse des données

Les 30 dents ont été analysées.

L'examineur 1 possède 30 fiches descriptives numérotées de 1 à 30 sur laquelle il note les résultats de chaque dent obtenus par ERLM puis par CBCT. L'examineur 2 a procédé de la même façon avec les 30 fiches.

53% des dents observées sont des 16 et 47% sont des 26.

29 dents possèdent 3 racines et 1 dent possède 4 racines dont 2 racines palatines.

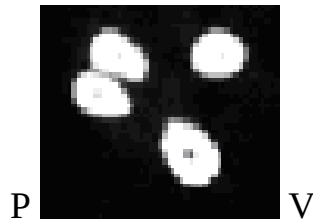


Figure 11 : Dent N°10

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 1 :

	Examineur 1		Examineur 2	
	ERLM	CBCT	ERLM	CBCT
Nombre de canaux dans la dent	0 : 0 1 : 1 2 : 2 3 : 22 4 : 5	0 : 0 1 : 0 2 : 0 3 : 21 4 : 9	0 : 1 1 : 0 2 : 1 3 : 26 4 : 2	0 : 0 1 : 0 2 : 4 3 : 24 4 : 2
Nombre de canaux dans la racine Palatine	0 : 0 1 : 27 2 : 3	0 : 0 1 : 28 2 : 2	0 : 1 1 : 29 2 : 0	0 : 0 1 : 29 2 : 1
Nombre de canaux dans la racine Mésio Vestibulaire	0 : 0 1 : 28 2 : 2	0 : 0 1 : 23 2 : 7	0 : 1 1 : 27 2 : 2	0 : 1 1 : 28 2 : 1
Nombre de canaux dans la racine Disto Vestibulaire	0 : 0 1 : 30	0 : 0 1 : 30	0 : 2 1 : 28	0 : 3 1 : 27
Canaux latéraux radiculaires	Aucun	2	Aucun	3
Minéralisations	26	8	3	5
Pulpolithes	14	8	6	9
Résorption interne	8	2	Aucune	Aucune
Résorption radiculaire externe	12	7	Aucune	Aucune
Nombre de foramen apicaux	0 : 1 1 : 0 2 : 1 3 : 20 4 : 7 5 : 1	0 : 1 1 : 0 2 : 2 3 : 26 4 : 1 5 : 0	0 : 1 1 : 0 2 : 3 3 : 23 4 : 3 5 : 0	0 : 0 1 : 2 2 : 4 3 : 23 4 : 1 5 : 0

Légende = Nombre de canaux : Nombre de dents observées

5.1.1. Le nombre de canaux :

A la radiographie numérique rétroalvéolaire,

- l'examineur 1 a observé qu'une dent possède 1 seul canal (3%), 2 dents possèdent 2 canaux (7%), 22 dents possèdent 3 canaux (73%) et 5 ont 4 canaux (17%). Sur ces 5 dents : 3 ont un canal supplémentaire situé dans leur racine palatine (1 possède 4 racines dont 2 palatines) et 2 dans leur racine mésiovestibulaire.

- l'examineur 2 a observé qu'une seule dent ne possède pas de canaux visibles (3%) et 1 dent possède 2 canaux (3%), 26 dents ont 3 canaux (87%) et 2 dents ont 4 canaux (7%) dont un canal MV2.

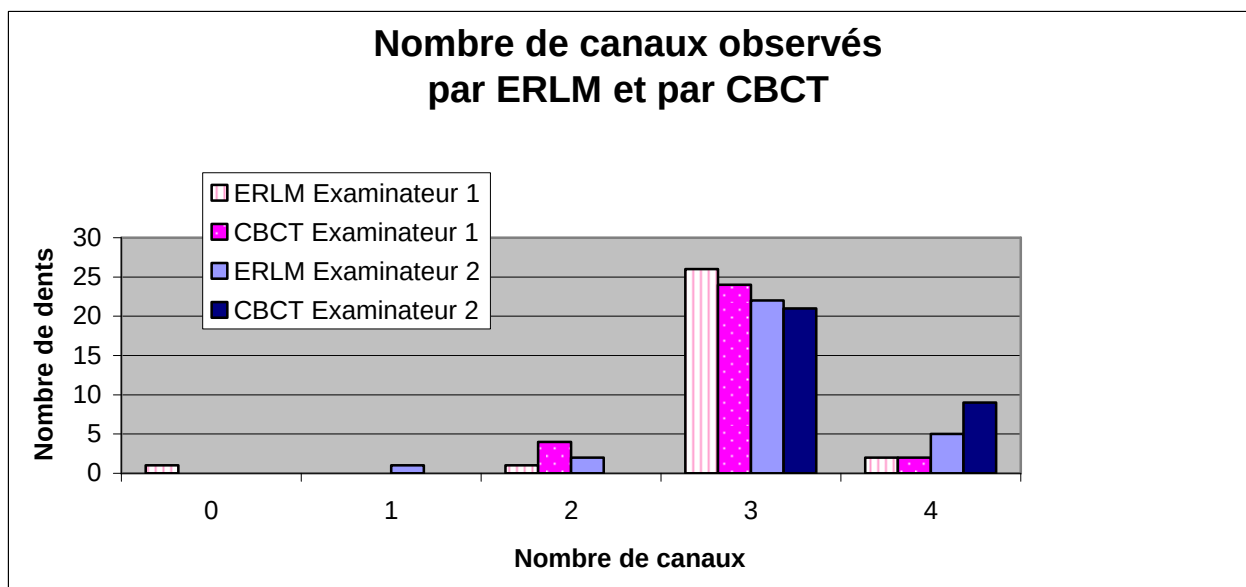
Pour l'analyse par CBCT,

- l'examineur 1 a observé que 21 dents possèdent 3 canaux (70%) et 9 dents ont 4 canaux (30%). Parmi ces 9 dents : 2 ont un canal supplémentaire dans la racine palatine et 7 dents ont un MV2.

- l'examineur 2 a observé que 4 dents ont 2 canaux (13%), 24 dents ont 3 canaux (80%) et 2 dents ont 4 canaux (7%). Parmi ces 2 dents : 1 possède 1 canal supplémentaire car possède 4 racines dont 2 palatines et 1 dent possède un MV2.

On peut remarquer que les examinateurs 1 et 2 ont le plus souvent observés 3 canaux par TIB, comme par CBCT.

Cependant dans 73 % des cas (83% pour l'examineur 1 et 67% pour l'examineur 2) le CBCT a confirmé le nombre de canaux trouvés par ERLM. L'examineur 1; grâce au CBCT ; a pu observer 1 canal supplémentaire pour 7 dents donc 23 % des cas, cependant pour 3 dents où l'examineur 1 voyait 4 canaux en fait le CBCT n'en a montré que 3.



La dent N°20 possède 3 racines, cependant on ne distingue pas les canaux par radiographie rétroalvéolaire tandis qu'avec le CBCT on peut voir que cette dent possède effectivement 3 canaux.



Figure 12 : Image obtenue par ERLM

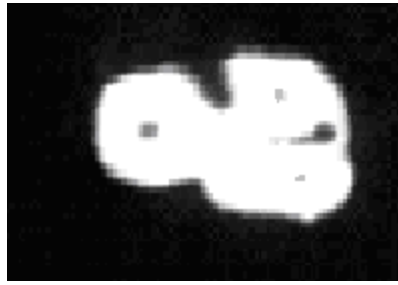
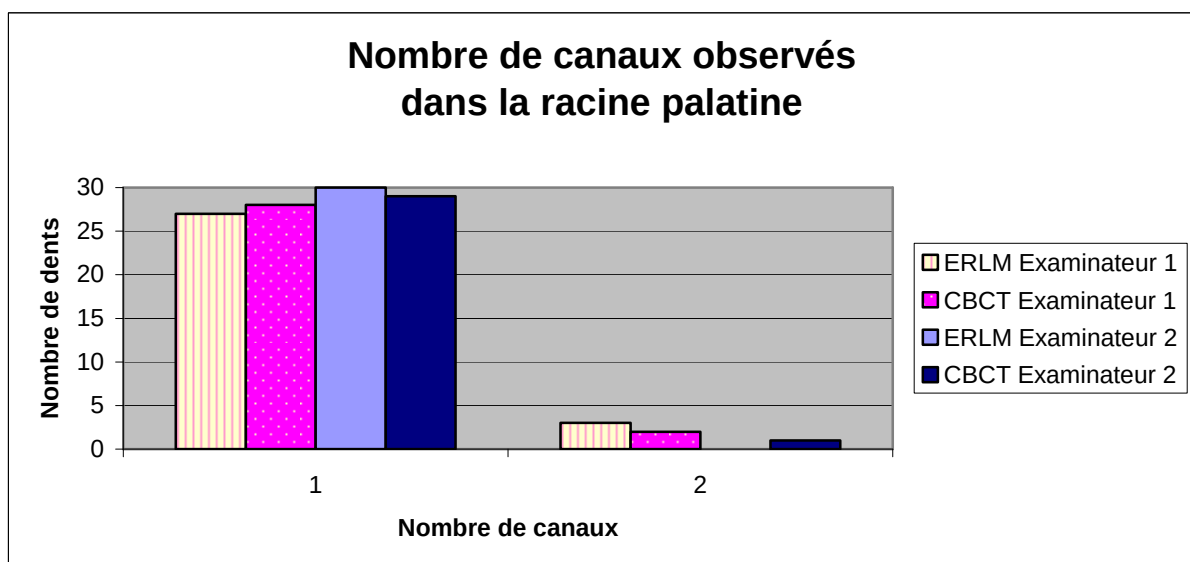


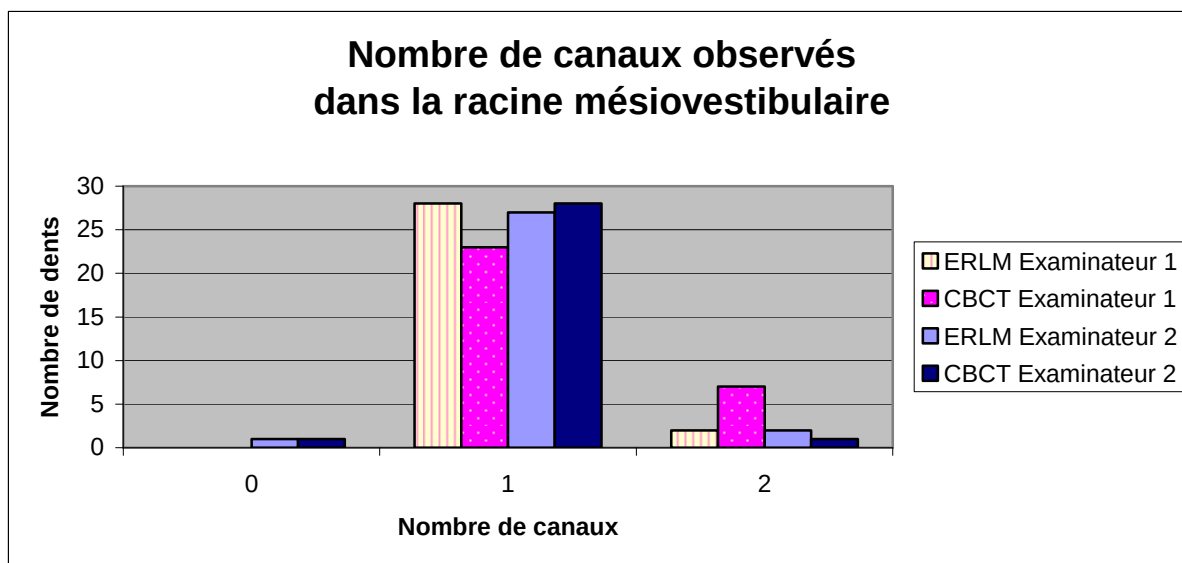
Figure 13 : Image obtenue par CBCT

Donc l'analyse de la dent N°20 a montré que le CBCT permettait de distinguer des canaux que l'on ne voyait pas par TIB.

Les résultats obtenus pour chaque racine :

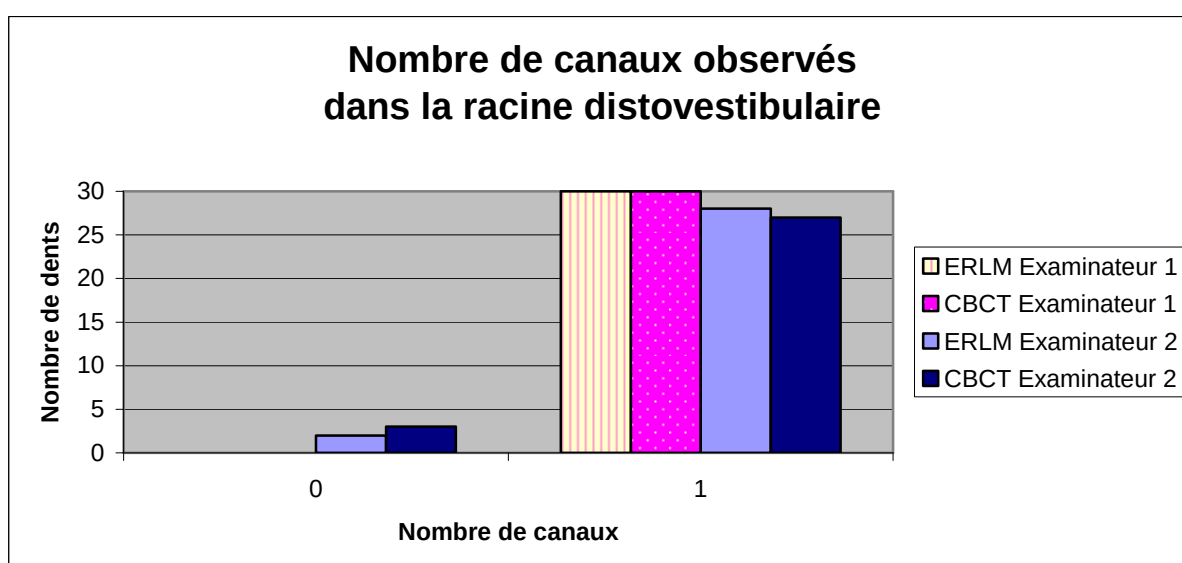


Les résultats obtenus par radiographie rétroalvéolaire ou par CBCT sont équivalents pour les examinateurs 1 et 2 pour l'observation des canaux dans la racine palatine.



Pour l'examineur 1 : 93% des dents possèdent 1 seul canal dans la racine mésiovestibulaire par ERLM et 7% ont un 2^{ème} canal mésiovestibulaire (MV2). Cependant par CBCT : 77% des dents ont 1 seul canal et 23% ont un MV2.

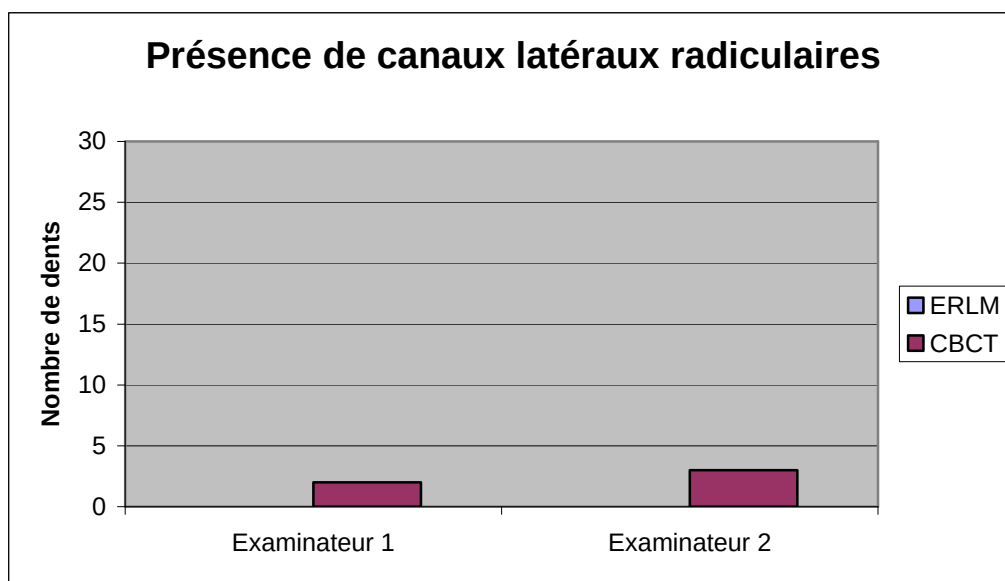
Pour l'examineur 2 : 3% des dents ne possèdent pas de canal visible dans la racine mésiovestibulaire par TIB. 90% des dents ont 1 seul canal dans cette racine et 7% ont un MV2. Pour l'analyse par CBCT l'examineur 2 a obtenu 3% des dents sans canal visible ; 93% des dents avec 1 seul canal et 3% avec un MV2. Donc l'analyse au CBCT n'a pas permis à cet examineur 2 de distinguer plus de MV2 par rapport à la radiographie rétroalvéolaire contrairement à l'examineur 1.



Les résultats obtenus par l'examineur 1 mènent à 100% de dents avec 1 seul canal dans la racine distovestibulaire aussi bien par TIB que par CBCT et l'examineur 2 n'observe pas de canal dans 7% des cas par ERLM et dans 10% des cas par CBCT.

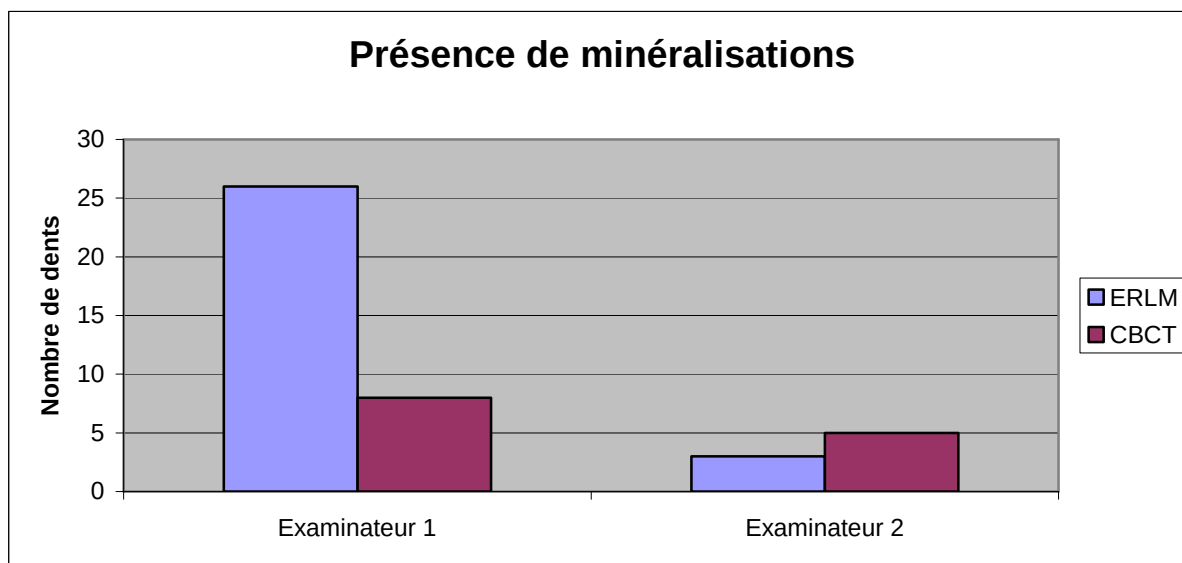
5.1.2. Les canaux latéraux radiculaires :

Les examinateurs 1 et 2 n'ont pas observé de canaux latéraux radiculaires par ERLM et seulement 2 par CBCT pour l'examineur 1, et 3 pour l'examineur 2.



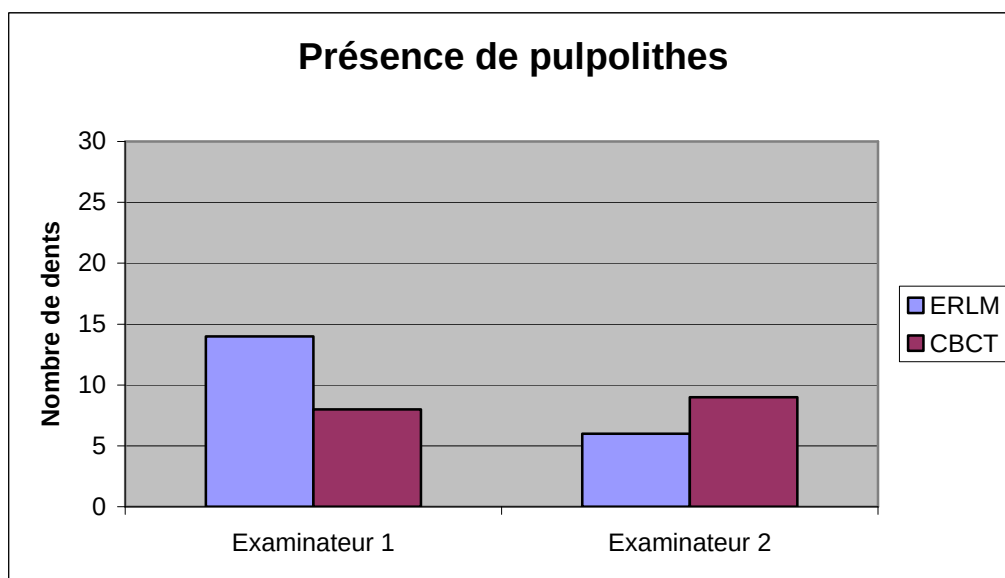
5.1.3. Les minéralisations :

L'examineur 1 a observé 26 dents présentant des minéralisations par radiographie rétroalvéolaire et 8 par CBCT tandis que l'examineur 2 en a observé 3 par ERLM et 5 par CBCT.



5.1.4. Les pulpolithes :

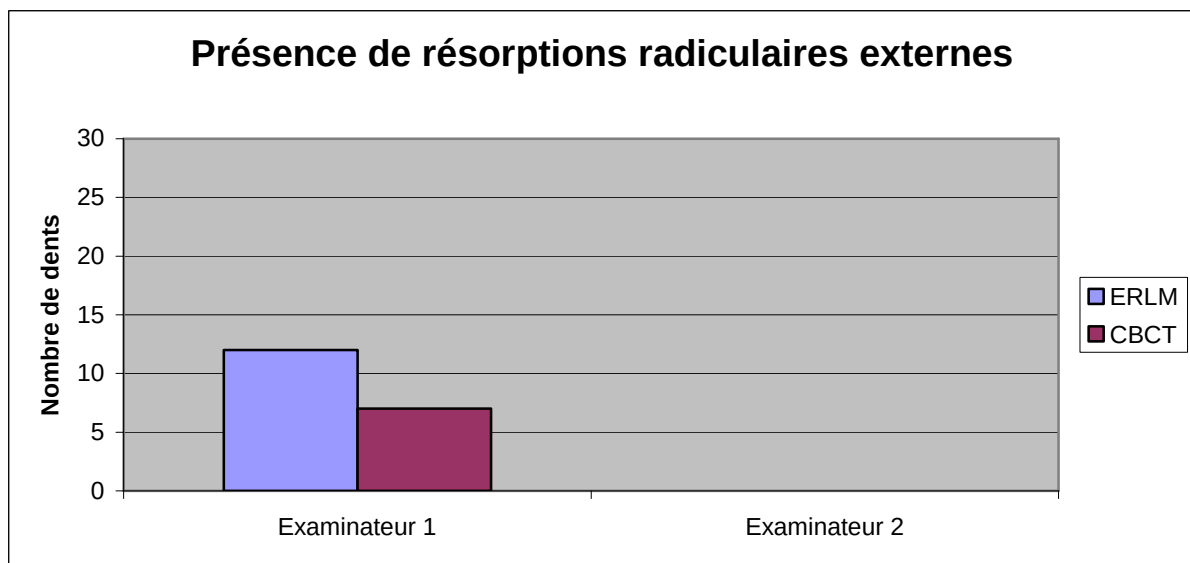
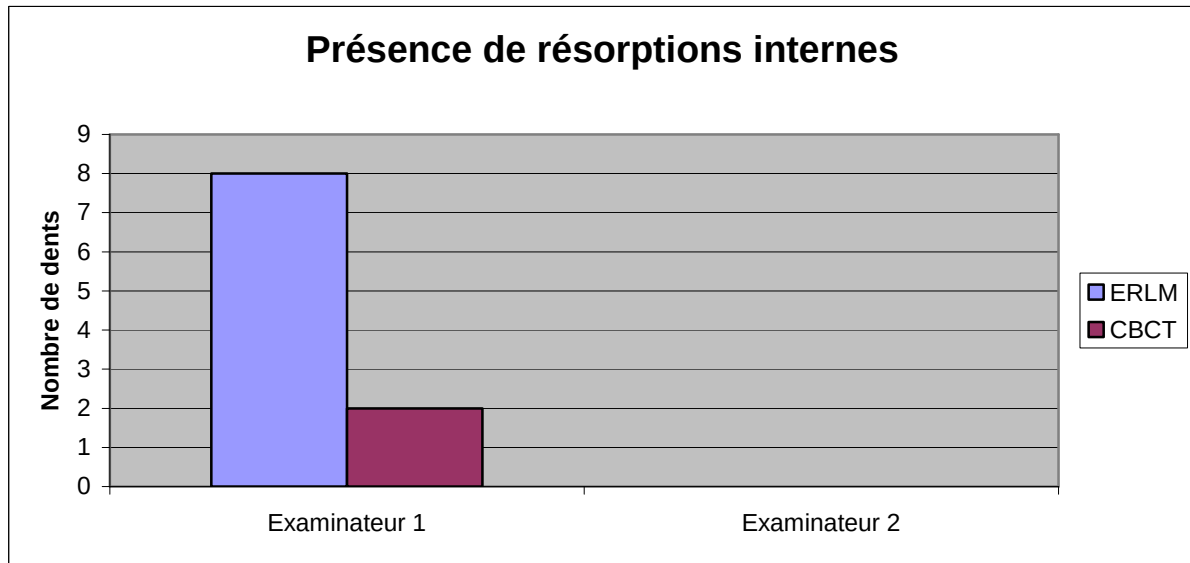
14 dents présentent des pulpolithes à la radiographie rétroalvéolaire et 8 au CBCT pour l'examineur 1 et l'examineur 2 en observe 6 par ERLM et 9 par CBCT.



5.1.5. Les résorptions :

L'examineur 1 a observé que 8 dents présentent des résorptions internes à la radiographie rétroalvéolaire et 12 des résorptions externes. Par CBCT, 2 dents possèdent des résorptions internes et 7 des résorptions externes.

L'examineur 2 n'a pas observé de résorption interne ni externe à la TIB ni au CBCT.



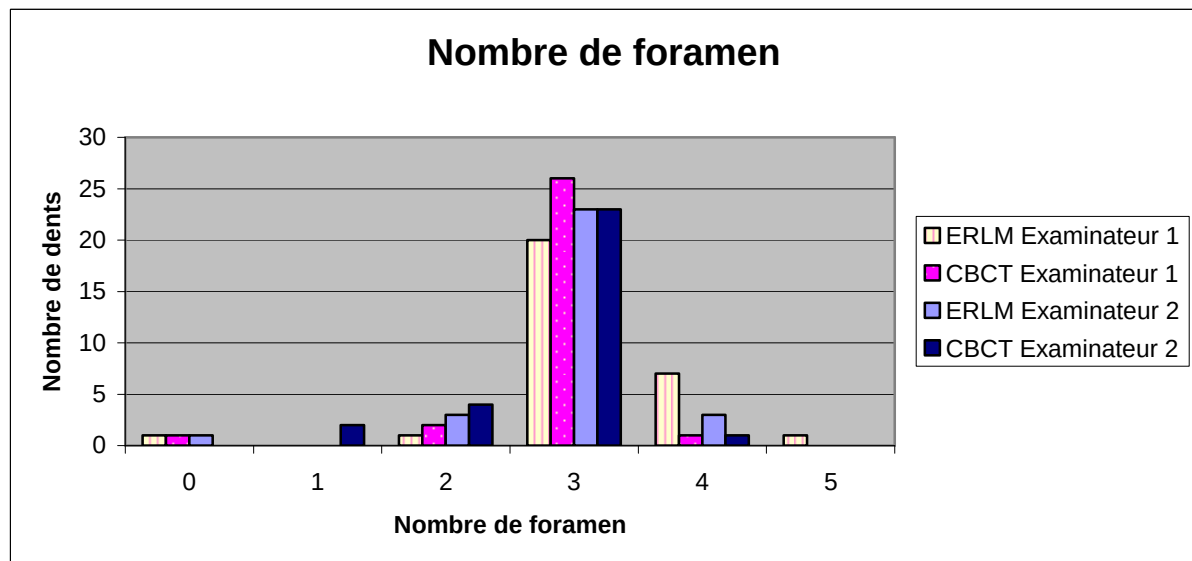
5.1.6. Le nombre de foramen apicaux :

L'examineur 1 a observé par TIB que sur une dent on ne pas voir les foramen apicaux (3%), qu'une dent en a 2 (3%), 20 dents en ont 3 (67%), 7 en ont 4 (23%) et 1 en a 5 (3%).

Par CBCT, l'examineur 1 note 1 dent dont les foramen ne sont pas observables (3%), 2 en ont 2 (7%), 26 en ont 3 (87%) et 1 en a 4 (3%).

L'examineur 2 a vu 23 dents possédant 3 foramen par radiographie rétroalvéolaire (77%) ; 3 en ont 2 (10%), 3 en ont 4 (10%), et 1 dont on ne peut pas les observer (3%).

Par CBCT 23 dents en ont 3 (77%) ; 1 en a 4 (3%) ; 4 en ont 2 (13%) et 2 en possèdent 1 seul foramen (7%).



Dans 67% des dents, il a été observé par ERLM que le nombre de foramen apicaux était de 3 et dans 23% des cas il était de 4.

L'analyse par CBCT montre que 87% des dents présentent 3 foramen apicaux.

6. DISCUSSION

6.1. Biais :

Ce travail a présenté plusieurs difficultés :

Tout d'abord, il a été difficile d'obtenir des premières molaires maxillaires extraites quasi intactes, la courbure des racines ne devait pas être trop importante, et les racines ne devaient pas être trop divergentes. Lors de l'extraction de ces dents, dans la plupart des cas, les racines sont séparées pour retirer la dent plus facilement et préserver l'os.

Ensuite, les dents dont les traitements endocanalaux avaient été réalisés ont été retirées de l'étude car l'objectif était d'analyser le système endocanal pour en apprécier ses difficultés anatomiques.

Les clichés rétroalvéolaires obtenus lors de cette étude sont plus faciles à observer car ils ne sont pas déformés contrairement à ce qu'ils auraient pu être

s'ils avaient été réalisés directement en bouche en raison de la voûte palatine. La radiographie rétroalvéolaire est donc utilisée ici de façon optimale, et non comme dans un examen clinique conventionnel.

Un seul cliché rétroalvéolaire et un seul CBCT par dent ont été réalisés, alors que la multiplicité des radiographies rétroalvéolaires en 2D permet de mieux distinguer le système endocanalaire et ainsi de mieux analyser la morphologie dentaire et l'anatomie canalaire .

Il n'y a eu que 2 intervenants pour analyser les ERLM et les CBCT.

Les clichés obtenus par CBCT sont surexposés car la manipulatrice radio ne pouvait pas changer les paramètres d'exposition du CBCT. Les amalgames présents sur la face occlusale de certaines dents ont entraîné des artefacts qui gênent l'interprétation des CBCT au niveau des parties coronaires et du premier tiers radiculaire.

6.2. Objectifs :

L'enjeu de ce travail consiste à comparer la radiographie rétroalvéolaire numérique et le CBCT en endodontie pour analyser le système endocanalaire de la première molaire maxillaire.

Pour cela deux objectifs ont été fixés :

- dans un premier temps : déterminer ce que nous apporte le CBCT pour analyser le système endocanalaire par rapport à la radiographie rétroalvéolaire ?
- dans un deuxième temps : quelles sont les indications de cet examen ?

D'après les résultats des examinateurs, il apparaît que le CBCT nous permet de connaître le nombre de canaux, leur forme et leur localisation avant un traitement canalaire, ce qui fait du CBCT un outil de diagnostic et de planification de traitement (2).

Le CBCT peut apporter des informations supplémentaires grâce à sa capacité à donner des reconstructions 3D des structures anatomiques, et, sa capacité à réduire ou à éliminer les superpositions des structures environnantes gênantes par radiographie et permet donc de confirmer ou d'infirmer la présence du MV2 (2).

Cependant, le CBCT doit être utilisé lorsque les informations fournies par la clinique ne seront pas suffisamment contributives au diagnostic et qu'une image 3D est indispensable. Cette imagerie CBCT ne saurait se justifier si elle n'améliore pas la prise en charge et le pronostic de la dent.

Un examen par CBCT devra être prescrit en fonction du cas clinique, du diagnostic, de l'insuffisance d'informations données par la radiographie numérique, ainsi que du problème posé par les conditions anatomiques et du rapport bénéfice risque lié aux doses d'irradiation.

6.3. Synthèse des résultats

6.3.1. Interprétation des résultats de l'étude

On peut remarquer que les examinateurs 1 et 2 ont le plus souvent observés 3 canaux par radiographie rétroalvéolaire numérique comme par CBCT. Dans 73 % des cas (83% pour l'examineur 1 et 67% pour l'examineur 2) le CBCT a confirmé le nombre de canaux trouvés par ERLM. Cependant l'examineur 1, grâce au CBCT, a pu observer 1 canal supplémentaire lors de l'analyse de 7 dents soit 23 % des cas. Par contre, pour 3 dents où l'examineur 1 voyait 4 canaux, en fait le CBCT n'en a montré que 3. Donc le CBCT a permis à cet examineur 1 de confirmer ou d'infirmer la présence d'un canal précisément pour chaque racine dans cette étude.

Le plus souvent, les difficultés à observer le MV2 sur une radio en 2D sont dues aux superpositions des racines vestibulaires avec la palatine. Le CBCT nous permet de distinguer les 2 canaux dans la racine MV, car nous observons la dent dans différents plans et sans superposition.

La recherche du nombre de canaux dans la racine mésiovestibulaire représente le centre d'intérêt de nombreuses études car ce canal représente une des raisons des échecs du traitement de la première molaire maxillaire (2). Il passe souvent inaperçu des praticiens (2).

Dans cette étude le CBCT a permis à l'examineur 1 d'observer 23% de dents possédant un MV2 tandis que seulement 7% des dents présentaient un MV2 suite à l'analyse par TIB.

Dans certains cas, le CBCT a apporté des informations complémentaires en ce qui concerne le nombre de canaux ; ex : la dent N°20 ; car aucun canal n'était visible à la radiographie numérique rétroalvéolaire.

6.3.2. Analyse par rapport à la littérature

D'après des études le CBCT présente de nombreux avantages en endodontie (7, 8, 10, 11, 16, 20, 21) :

Tout d'abord le CBCT permet d'observer l'intérieur et l'extérieur de la dent en taille réelle, pour une meilleure compréhension des variations du système endocanalaire : la forme, le nombre, le contour, la position et l'angulation exacte des racines les unes par rapport aux autres et le nombre de

canaux par racines (8, 10, 11, 16, 20, 21). Il donne aussi une image 3D non déformée des dents et des tissus environnants ; cela permet de voir la dent dans différents plans et de choisir le plan qui nous intéresse lors de l'observation de la dent alors que la radiographie intraorale ne nous donne pas le choix (7,8). Dans cette étude, le CBCT a permis de voir distinctement chaque canal dans chaque racine et de choisir un plan pour observer les dents en 3D ; alors que par la radiographie numérique intrabuccale nous n'avons qu'un seul axe d'observation.

De plus, la géométrie d'irradiation ne peut pas être optimale dans la région molaire maxillaire à cause de la voûte palatine qui gêne le positionnement du capteur, et, de l'arcade et de l'apophyse zygomatique qui peuvent entraîner des superpositions anatomiques. Lorsque les racines divergent, elles s'affichent sur la radiographie avec différents degrés de distorsions, et, lorsque les racines sont resserrées, il n'est pas toujours facile de les différencier sauf si nous prenons plusieurs clichés rétroalvéolaires (14). Cependant, ce problème ne se pose pas dans cette étude car les radios 2D ont été prises après extractions des dents, donc il n'y a pas de problème de distorsions, mais seulement les problèmes de superpositions surtout lorsque les racines sont très serrées.

Les superpositions de la dent elle-même représentent le principal problème de la radiographie en 2D et donc de son interprétation (2, 7, 10). Dans cette étude, on a pu observer cette élimination des superpositions par le CBCT car il donne des images 3D de taille réelle par rapport à la radiographie numérique rétroalvéolaire.

Le problème essentiel qui se pose en endodontie lors des échecs du traitement de la première molaire maxillaire est la non observation et donc la non instrumentation et la non obturation du MV2, car même s'il n'est pas observé à la radiographie rétroalvéolaire, le clinicien se doit de le chercher (2) donc il peut recourir pour cela à la prescription d'un examen par CBCT. Dans cette étude, le CBCT a permis à l'examineur 1 d'observer 23% de dents présentant un MV2 alors que par radiographie rétroalvéolaire il n'y en avait que 7%. En effet les images de coupe de la dent permettaient de distinguer s'il y avait un ou deux canaux dans la racine mésiovestibulaire. Nos pourcentages d'observation de MV2 sont nettement inférieurs à ceux rapportés dans la littérature : plus de 50 % des premières molaires maxillaires possèdent un MV2 (6, 21). Des questions se posent concernant les dents qui ont été analysées : sont-elles réellement des premières molaires maxillaires ? Les dents ont-elles été extraites pour des raisons parodontales entraînant une calcification des canaux ? Ce qui expliquerait ces différences.

Le CBCT permet l'observation des résorptions internes et externes (2, 7). Dans cette étude, seul l'examineur 1 a observé des résorptions radiculaires internes ou externes aussi bien par ERLM que par CBCT ce qui montre une variation d'interprétation inter-opérateurs. L'examineur 2 qui est plus expérimenté n'a pas observé de résorptions.

Le CBCT est souvent comparé au scanner pour la précision de ses images et sa fiabilité (1). Il peut se substituer au scanner lorsque celui-ci est indiqué en s'appuyant sur le principe de radioprotection car il est économe en dose d'irradiation : 50 à 250 μ Sv par rapport au scanner : 300 à 1300 μ Sv ; et les images obtenues sont de qualité comparables et suffisantes s'agissant de tissus calcifiés (1).

Dans cette étude, les informations recueillies ne sont pas suffisantes pour pouvoir conclure à la supériorité du CBCT par rapport à la radiographie rétroalvéolaire, alors que l'étude de la littérature montre la supériorité de la technique tomographique par rapport à la radiographie numérique avec des capteurs ERLM et son intérêt majeur dans la pratique de l'endodontie grâce à ses images en 3D (2, 7, 14, 15, 16, 20, 21).

7. CONCLUSION

Ce travail a montré l'intérêt du CBCT pour l'observation de l'anatomie interne et externe des premières molaires maxillaires : la forme, la position, le nombre de racines et surtout le nombre de canaux par racine, notamment pour l'observation du MV2. Mais aussi, l'absence de superpositions de la dent elle-même entre ses racines vestibulaires et sa racine palatine par rapport à la radiographie rétroalvéolaire numérique.

Cependant, on observe que dans 73% des cas (83% pour l'examineur 1 et 67% pour l'examineur 2) le CBCT a confirmé le nombre de canaux trouvé par ERLM, donc dans la majorité des cas la radiographie rétroalvéolaire numérique seule aurait pu être suffisante (14).

Ensuite, le CBCT a permis de confirmer le plus souvent la présence du nombre de canaux trouvés par radiographie numérique intra orale mais aussi d'infirmar parfois la présence d'un canal.

Cette étude devrait être complétée par la comparaison de la radiographie numérique intra orale et du CBCT sur des premières molaires maxillaires in vivo. De plus, une étude sur l'analyse du traitement endodontique par cone beam pourrait s'avérer intéressante pour vérifier la densité et l'obturation complète de tout le système endodontique, notamment pour vérifier si le MV2 a été obturé, lors des échecs.

A ce jour le CBCT représente, pour des études, un outil indispensable à la pratique de l'endodontie moderne (2, 7), cependant son utilisation dépend de la compétence du praticien.

L'engouement du CBCT en endodontie est à relativiser car cet examen ne doit être prescrit non pas en fonction seulement de ses capacités radiologiques pour analyser le système endocanalaire, mais en fonction du cas clinique, de la difficulté diagnostique et thérapeutique, de l'insuffisance d'informations données par la radiographie numérique rétroalvéolaire ainsi que du problème posé par les conditions anatomiques et du rapport bénéfice risque lié aux doses d'irradiation. Le CBCT peut être utilisé s'il améliore les résultats en endodontie pour mettre en évidence, préparer, obturer la totalité des canaux. Même si le CBCT est défini par les études dosimétriques mondiales comme l'une des moins irradiantes des techniques sectionnelles (5). Il ne peut se substituer aux autres examens d'imagerie s'il n'améliore pas la prise en charge des patients et si son intérêt dosimétrique n'est pas démontré (9).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BENDOLI M.

Vers une vulgarisation de la tomographie volumique à faisceau conique.
Titane 2011;**8**(1):6-13.

2. BLATTNER TC, GEORGE N, LEE CC et coll.

Efficacy of CBCT as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study.
J Endod 2010;**36**(5):867-870.

3. BONNET E.

Imagerie numérique intrabuccale.
Real Clin 2008;**19**(2):115-123.

4. CAVEZIAN R, PASQUET G et BATARD J.

Imagerie sectionnelle en odontostomatologie de la tomographie au scanner RX et au cône beam.
Real Clin 2008;**19**(2):151-165.

5. CAVEZIAN R, PASQUET G, BEL G et coll.

Imagerie dento maxillaire. Approche radio-clinique.
Paris : Masson, 2006.

6. CLEGHORN BM, CHRISTIE WH, DONG C et coll.

Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review.
J Endod 2006;**32**(9):813-821.

7. COTTON TP, GEISLER TM, HOLDEN DT et coll.

Endodontic applications of Cone-Beam Volumetric Tomographie.
J Endod 2007;**33**(9):1121-1132.

8. FILHO FB, ZAITTER S, HARAGUSHIKU GA et coll.

Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods.
J Endod 2009;**35**(3):337-342.

9. HAUTE AUTORITE DE SANTE.

Tomographie volumique à faisceau conique de la face (cône beam computerized tomography)
<http://www.has-sante.fr/>

10. KAEPPLE G.

Utilisation en odontologie du cône beam.
Titane 2011;**8**(1):14-23.

11. KHAYAT B et MICHONNEAU JC.

Le cône beam en endodontie.
Real Clin 2008;**19**(2):167-176.

12. LAUTROU A.

Anatomie dentaire.
Paris : Masson, 2006.

13. LEGIFRANCE.

Décision du 20 mars 2012 de l'Union nationale des caisses d'assurance maladie relative à la liste des actes et prestations pris en charge par l'assurance maladie.
<http://www.legifrance.gouv.fr//>

14. LOFTHAG-HANSEN S, HUUMONEN S, GRONDHAL K et coll.

Limited CBCT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;**103**(1):114-119.

15. MICHETTI J, MARET D, MALLET JP et coll.

Validation of CBCT as a tool to explore root canal anatomy.
J Endod 2010;**36**(7):1187-1190.

16. NEELAKANTAN P, SUBBARAO C, AHUJA R et coll.

CBCT study of root and canal morphology of maxillary first and second molars in an Indian population.
J Endod 2010;**36**(10):1622-1626.

17. NEELAKANTAN P, SUBBARAO C et SUBBARAO CV.

Comparative evaluation of modified canal staining and clearing technique, cone beam computed tomography, peripheral quantitative computed tomography, spiral computed tomography, and plain and contrast medium-enhanced digital radiography in studying root canal morphology.
J Endod 2010;**36**(9):1547-1551.

18. TACHIBANA H et MATSUMOTO K.

Applicability of x-ray computerized tomography in endodontics.
Endod Dent Traumatol 1990;**6**(3):16-20.

19. TEMAN G, LACAN A et SARAZIN L.

Imagerie maxillo faciale pratique.

Paris : Quintessence, 2002.

20. WANG Y, ZHENG QH, ZHOU XD et coll.

Evaluation of the root and canal morphology of mandibular first permanent molars in a western Chinese population by CBCT.

J Endod 2010;**36**(11):1786-1789.

21. ZHENG QH, WANG YW, ZHOU XD et coll.

A cone beam computed tomography study of maxillary first permanent root and canal morphology in a Chinese population.

J Endod 2010;**36**(11):1480-1484.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES :

- Figure 1 : La première molaire maxillaire d'après Lautrou en 2006 (12)
Figure 2 : Principe du cone beam d'après Cavezian et coll en 2008 (4)
Figure 3 : Le CBCT Newton VGI du CHU de Nantes
Figure 4 : Boîte d'analyse
Figure 5 : Dent positionnée sur sa face palatine
Figure 6 : Système Vista Scan
Figure 7 : Les dents placées dans le CBCT
Figure 8 : Les 30 dents positionnées sur la cire
Figure 9 : Logiciel S_viewer
Figure 10 : Présentation du logiciel S_viewer
Figure 11 : Dent N°10
Figure 12 : Image obtenue par ERLM
Figure 13 : Image obtenue par CBCT

TABLEAU :

- Tableau 1 : Les résultats obtenus par les examinateurs 1 et 2

ANNEXES

ANNEXE 1

Fiche explicative de l'étude remise en mains propres à des praticiens lors du conseil de l'ordre de la Charente :

Cher Confrère, Chère Consoeur,

Ma thèse s'intitule :

Etude comparative ex-vivo de la radiographie rétroalvéolaire préopératoire
versus cone beam en endodontie :
la première molaire maxillaire.

Afin de réaliser cette étude dans les plus brefs délais je dois comparer 30 premières molaires maxillaires : **16 ou 26 les plus intactes possible au niveau de leurs couronnes et de leurs racines et dont les traitements canaux n'ont pas été réalisés.**

Pour cela, je vous demande de conserver ces dents dans du sérum physiologique ou du NaCl pour que je puisse les récupérer pour les analyser.

Je vous remercie

Gwladys JACQMIN

ANNEXE 2

Les 30 ERLM analysés:



Dent N°1



Dent N°2



Dent N°3



Dent N°4



Dent N°5



Dent N°6



Dent N°7



Dent N°8



Dent N°9



Dent N°10



Dent N°11



Dent N°12



Dent N°13



Dent N°14



Dent N°15



Dent N°16



Dent N°17

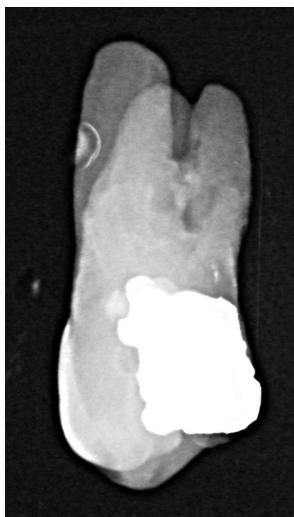


Dent N°18

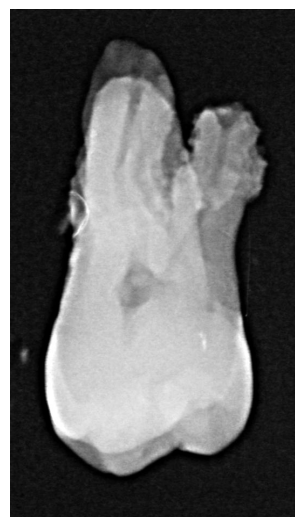




Dent N°19



Dent N°20



Dent N°21



Dent N°22



Dent N°23



Dent N°24



Dent N°25



Dent N°26



Dent N°27



Dent N°28



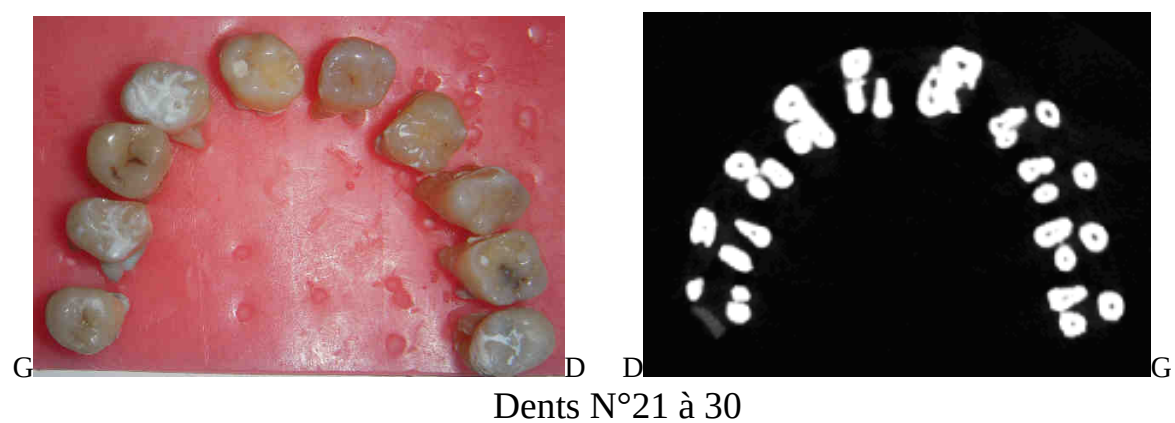
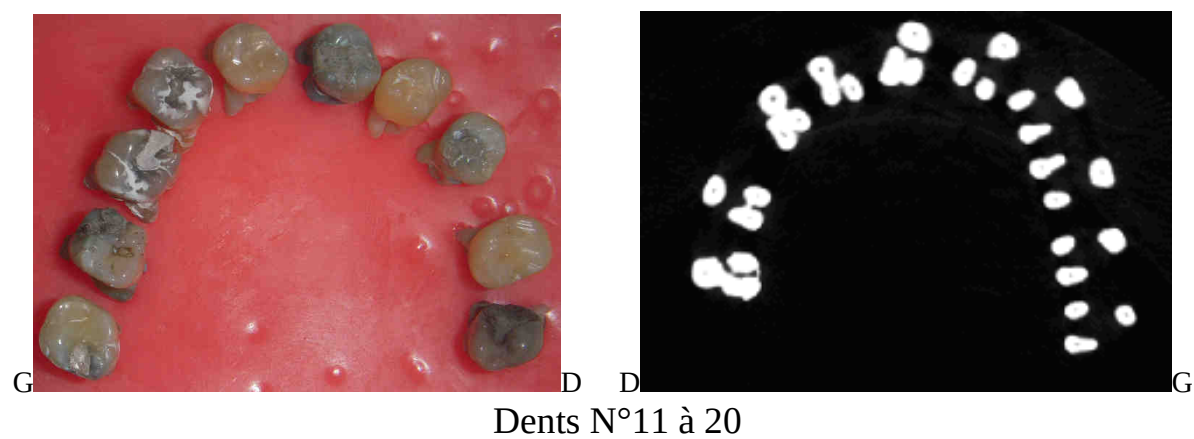
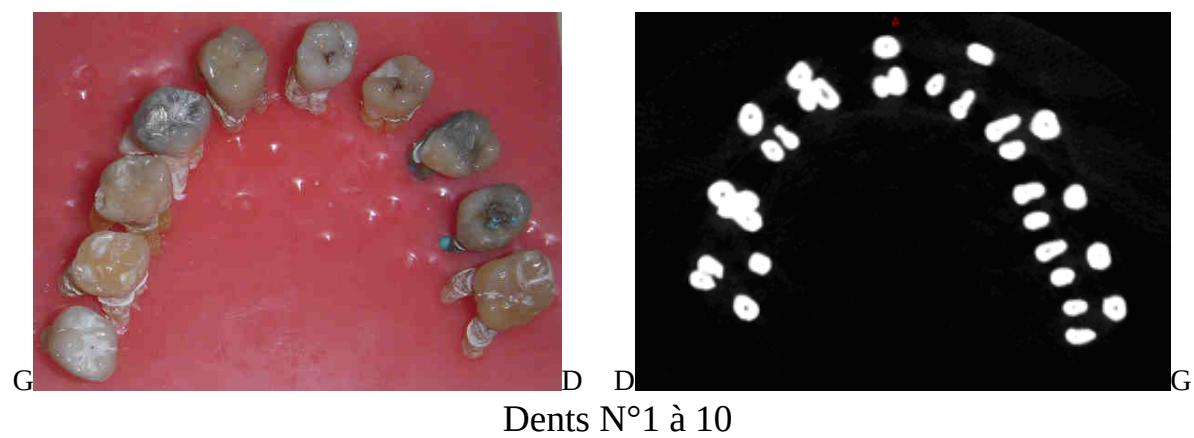
Dent N°29



Dent N°30

ANNEXE 3

Positionnement des dents dans le CBCT :



ANNEXE 4

Tableau comparatif pour les examinateurs 1 et 2:

	ERLM	CBCT
Nombre de canaux dans la dent		
Nombre de canaux dans la racine Palatine		
Nombre de canaux dans la racine Mésio Vestibulaire		
Nombre de canaux dans la racine Disto Vestibulaire		
Canaux latéraux radiculaires		
Minéralisations		
Pulpolithes		
Résorption interne		
Résorption radiculaire externe		
Nombre de foramen apicaux		
Autres		

JACQMIN Gwladys. Etude comparative ex-vivo de la radiographie rétroalvéolaire pré-opératoire versus cône beam en endodontie : la première molaire maxillaire. – 44f. ; ill. ; Tabl. ; 21 ref. ; 30 cm. (Thèse : Chir.Dent. ; Nantes ; 2013)

Résumé

Pour le chirurgien dentiste la radiographie rétroalvéolaire est un examen complémentaire indispensable afin d'affiner son diagnostic notamment en endodontie. Mais cette technique consiste en une analyse en 2 dimensions de la dent. Depuis peu, une nouvelle technique d'imagerie en 3 dimensions de la face apporte au chirurgien dentiste un outil de diagnostic supplémentaire. Dans cette étude, 30 premières molaires maxillaires extraites ont été analysées par radiographie rétroalvéolaire numérique puis par cone beam Newton VGI afin de répondre à 2 objectifs en se basant sur des études scientifiques publiées sur ce sujet : Que nous apporte le cone beam en endodontie pour analyser le système endocanalair de la première molaire maxillaire par rapport à la radiographie rétroalvéolaire? Et quelles devraient être les indications du cône beam en endodontie?

Rubrique de classement : Radiographie

Mots clefs mesh

Endodontie/Endodontics

Tomodensitométrie à faisceau conique/Cône-Beam Computed Tomographie

Radiographie dentaire/Radiography,dental

Jury

Président : Professeur JEAN A.

Directeur : Docteur AMADOR DEL VALLE G.

Co-directeur: Docteur ARMENGOL V.

Assesseur : Docteur ROY E.