

L 'apport de l'imagerie dans les complications implantaires

Benjamin Isvy

▶ **To cite this version:**

Benjamin Isvy. L 'apport de l'imagerie dans les complications implantaires. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-01984059

HAL Id: dumas-01984059

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01984059

Submitted on 16 Jan 2019

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

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



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

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

MEMBRE DE
USPC
Université Sorbonne Paris Cité

AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122.4

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2 - L 335.10

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

MEMBRE DE
USPC
Université Sorbonne Paris Cité

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2018 **N° 068**

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 10 Juillet 2018

Par

Benjamin ISVY

L'apport de l'imagerie dans les complications implantaires

Dirigée par M. le Docteur Benjamin Salmon

JURY

Mme. le Professeur Catherine Chaussain	Président
M. le Docteur Benjamin Salmon	Assesseur
M. le Docteur Charles-Daniel Arreto	Assesseur
Mme. le Docteur Ihsène Taihi	Assesseur
M. le Docteur Claude-Bernard Wierzba	Invité

CC BY NC ND

Tableau des enseignants de la Faculté

DÉPARTEMENTS	DISCIPLINES	PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS	MAÎTRES DE CONFÉRENCES
1. DÉVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PRÉVENTION	ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE	Mme DAVIT-BÉAL Mme VITAL	M. COURSON Mme DURSUN Mme JEGAT Mme SMAIL-FAUGERON Mme VANDERZWALM
	ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE		Mme BENAHMED M. DUNGLAS Mme KAMOUN-GOLDRAT Mme LE NORCY
	PRÉVENTION, ÉPIDEMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ ET ODONTOLOGIE LÉGALE	Mme FOLLIGUET	Mme GERMA M. PIRNAY M. TAVERNIER
2. CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE	PARODONTOLOGIE	Mme COLOMBIER Mme GOSSET	M. BIOSSE DUPLAN M. GUEZ
	CHIRURGIE ORALE	M. MAMAN Mme RADOI	Mme EJEIL M. GAULTIER M. HADIDA M. MOREAU M. NGUYEN
	BIOLOGIE ORALE	Mme CHAUSSAIN M. GOGLY Mme SÉGUIER Mme POLIARD M. ROCHEFORT (PU associé)	M. ARRETO Mme BARDET (MCF) Mme CHARDIN Mme CHERIFI (MCU associée) M. FERRE M. LE MAY
3. RÉHABILITATION ORALE	DENTISTERIE RESTAURATRICE ENDODONTIE	Mme BOUKPESSI Mme CHEMLA	Mme BERÈS (MCU associée) Mme BESNAULT M. BONTE Mme COLLIGNON (MCU associée) M. DECUP Mme GAUCHER
	PROTHÈSES	M. POSTAIRE	M. CHEYLAN M. DAAS M. DOT M. EID Mme FOUILLOUX-PATEY Mme GORIN M. RENAULT M. RIGNON-BRET M. TIRLET M. TRAMBA Mme WULFMAN
	FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX		M. ATTAL Mme BENBELAID Mme BENOÎT A LA GUILLAUME (MCF) M. BOUTER M. CHARRIER M. CHERRUAU M. FLEITER Mme FRON CHABOUIS Mme MANGIONE (MCU associée) M. SALMON Mme TILOTTA
	PROFESSEURS ÉMÉRITES	M. BÉRENHOLC Mme BRION M. LASFARGUES M. LAUTROU M. LEVY	M. PELLAT M. PIERRISNARD M. SAFFAR Mme WOLIKOW

Mise à jour le 18 décembre 2017

Remerciements

À Mme le Professeur Catherine Chaussain

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Habilitée à Diriger des Recherches

Professeur des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Qui m'a fait l'honneur de venir présider ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde et respectueuse reconnaissance pour m'avoir permis de présenter ce jour ma soutenance de Docteur en Chirurgie dentaire. Merci pour le partage de votre savoir et votre bienveillance au cours de toutes ces années.

À M. le Docteur Benjamin Salmon

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifié en Chirurgie orale

Docteur de l'Université Paris Descartes

Habilité à Diriger des Recherches

Maître de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Chef de service de l'hôpital Bretonneau

Je vous remercie chaleureusement d'avoir accepté de diriger cette thèse et pour le jugement que vous avez apporté à ce travail. Je vous remercie pour l'enseignement de qualité que vous m'avez dispensé au sein de l'hôpital Bretonneau ainsi que la passion que vous m'avez communiquée pour la chirurgie dès les premiers instants de clinique. Je vous remercie également de m'avoir pris sous votre aile tout au long de ces années de clinique et d'avoir été à l'écoute lorsque j'en avais besoin. Veuillez recevoir à travers ces quelques mots l'expression de ma plus profonde gratitude.

À M. le Docteur Charles-Daniel Arreto

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Maître de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Merci de me faire l'honneur de participer à ce jury. Merci pour tout le savoir-faire que vous m'avez communiqué tout au long de ces années. Merci pour cette bonne humeur constante que vous faites régner dans le service. Merci pour cette confiance que vous m'accordez. Veuillez trouver ici le témoignage de mes remerciements les plus sincères

À Mme. le Docteur Ihsène Taihi

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifiée en Chirurgie orale

Ancien Interne des Hôpitaux

Assistant Hospitalo-Universitaire, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Vous me faîtes l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect. Je vous remercie également pour votre présence.

À M. le Docteur Claude-Bernard Wierzba

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Ancien Maître de Conférences de l'Université Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Ancien Praticien Hospitalier à l'Hôpital Bretonneau

Membre de l'Académie Nationale de Chirurgie dentaire

Ancien expert près la Cour d'Appel de Paris

Pour l'honneur que vous me faîtes de siéger au jury de cette thèse. Veuillez trouver ici l'expression de ma très haute considération et de ma gratitude la plus sincère pour votre soutien, pour vos encouragements tout au long de mes études, et pour m'avoir aidé et guidé dans la rédaction de cette thèse. Merci d'avoir partagé votre savoir dès que vous en avez eu l'occasion. Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements.

Mes remerciements vont également :

À mes parents qui me soutiennent depuis toujours et sur qui je pourrai toujours compter ; et je tiens à te remercier Papa d'avoir réussi à me transmettre ta passion, ton métier qui est aujourd'hui le mien.

À mon frère qui a toujours été mon exemple.

À Jenna, ma moitié, qui m'accompagne et m'encourage depuis le début.

À Joyce et Romane mes complices.

À l'ensemble de mes professeurs de l'hôpital Bretonneau, merci pour vos enseignements précieux.

À tous mes amis qui me permettent d'avoir constamment le sourire aux lèvres.

Aux autres que j'ai oubliés.

Table des matières

INTRODUCTION **3**

1 : RAPPELS **4**

1.1 L'IMAGERIE 4

1.1.1. Les radiographies 2D *4*

1.1.2. Radiographie 3D *9*

1.2 LES CRITERES DE SUCCES EN IMPLANTOLOGIE 15

2 : LES COMPLICATIONS IMPLANTAIRES IMMEDIATES / PEROPERATOIRES **18**

2.1. LES COMPLICATIONS LOCALES 18

2.1.1. Complications nerveuses *18*

2.1.2. Complications vasculaires *21*

2.1.3. Complications douloureuses *22*

2.2. LES COMPLICATIONS GENERALES 23

2.2.1 La déglutition de corps étranger *23*

2.2.2 L'inhalation d'un corps étranger *25*

2.2.3 Les complications liées au traitement des défauts osseux *26*

3 : LES COMPLICATIONS IMPLANTAIRES A COURT TERME **29**

3.1. ECHEC DE L'OSTEOINTEGRATION 29

3.2. LES COMPLICATIONS SINUSIENNES 30

3.2.1. Complications hémorragiques *30*

3.2.2. Fuite de greffon *30*

3.2.3. Complications infectieuses *31*

4 : LES COMPLICATIONS IMPLANTAIRES A LONG TERME **33**

4.1. LA PERI-IMPLANTITE 33

4.1.1. Définition *33*

4.1.2. Etiologie *33*

4.1.3. Traitement *35*

4.2. OCCLUSION TRAUMATOGENE : IMPLANT EN SUROCCLUSION 36

5 : QUELLE IMAGERIE POUR QUELLE PATHOLOGIE ? **38**

5.1 DOSIMETRIE 38

5.2 QUELLE METHODE ET QUAND ? 38

5.2.1 Les complications nerveuses *39*

5.2.2 La déglutition/inhalation d'un corps étranger *39*
5.2.3 Les complications liées au traitement des défauts osseux *40*
5.2.4 Echec de l'ostéointégration *41*
5.2.4 Les complications sinusiennes *42*
5.2.5 La péri-implantite *43*
CONCLUSION **46**
BIBLIOGRAPHIE **47**
TABLE DES FIGURES **50**
TABLE DES TABLEAUX **52**

Introduction

L'implantologie est aujourd'hui une discipline incontournable de la médecine bucco-dentaire. Depuis Brånemark, l'implantologie n'a cessé de se développer et de se démocratiser.

Si l'implantologie fait partie intégrante de notre arsenal thérapeutique, elle est pratiquée par de nombreux odontologistes pour lesquels les complications sont nombreuses : ces complications peuvent se produire à court terme ou à long terme, les complications locales étant les plus fréquentes. Mais sur quels éléments peut se baser le praticien pour déterminer l'étiologie de ces complications ?

En premier lieu, il y a la clinique et l'observation du patient nous dévoilera l'aspect de la muqueuse, l'aspect des tissus environnants et évaluera la mobilité de l'implant.

Mais comme il n'existe pas de bonne chirurgie sans une bonne anesthésie, il n'existe pas de diagnostic d'une complication implantaire sans un bilan radiographique.

Ce travail a pour but de déterminer quel est le meilleur cliché pour visualiser l'origine de la complication.

Nous avons à notre disposition de nombreuses techniques radiologiques, certaines étant très récentes, et le praticien devra choisir la plus adaptée pour confirmer un diagnostic en exposant le moins possible son patient au rayonnement.

1 : RAPPELS

1.1 L'imagerie

1.1.1. Les radiographies 2D

1.1.1.1. Le cliché rétro alvéolaire[1]

Qu'est-ce que le cliché rétro alvéolaire ?

Principe :

Le cliché rétro-alvéolaire est une projection radiologique sur un film intra-buccal de taille réduite (3x4 cm) permettant une étude détaillée d'une dent et de son environnement adjacent (parodonte et os péri-apical).

Réalisation de l'examen :

Le patient est installé confortablement, généralement assis, tête immobile, plan d'occlusion horizontal.

Le tube prolongé d'un localisateur (**Fig. 1**) est positionné de façon adjacente au patient selon l'incidence désirée.

[1] Teman, Lacan, et Sarazin, *Imagerie maxillo-faciale pratique*.

Figure 1 : Appareil de radiologie rétro-alvéolaire



Source : dynamiquedentaire.com, 2012

Le film est en position intra-orale maintenu par un porte film, soit par une pince de Fitzgerald, soit par un angulateur (Rinn) rendant plus facile la technique des plans parallèles.

NB : il est préférable que le patient ne tienne pas le film (risque de déplacement du film avant et pendant la prise de vue).

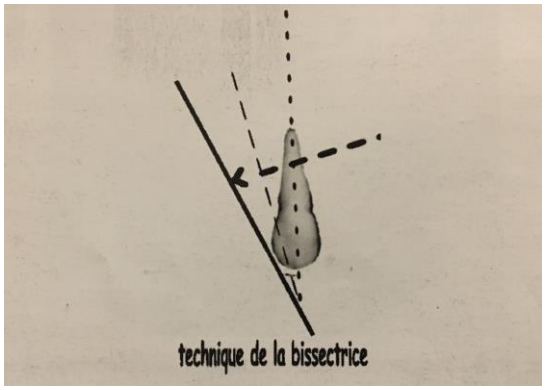
<u>Les différentes techniques :</u>

Méthode conventionnelle :
Expositions (rayons X) d'un capteur de petite taille de très haute définition, dans une pochette plastique (possibilité d'y placer deux films par pochette), en situation intra-orale en regard de la dent explorée.

a) Technique de la bissectrice

Technique souvent utilisée au fauteuil du chirurgien-dentiste (**Fig. 2**)
Théoriquement, la dimension de la projection de la dent est égale à la dent ; mais l'axe théorique du film est difficile à préciser.
De ce fait, il existe souvent une déformation et un agrandissement variable.

Figure 2 : Technique de la bissectrice

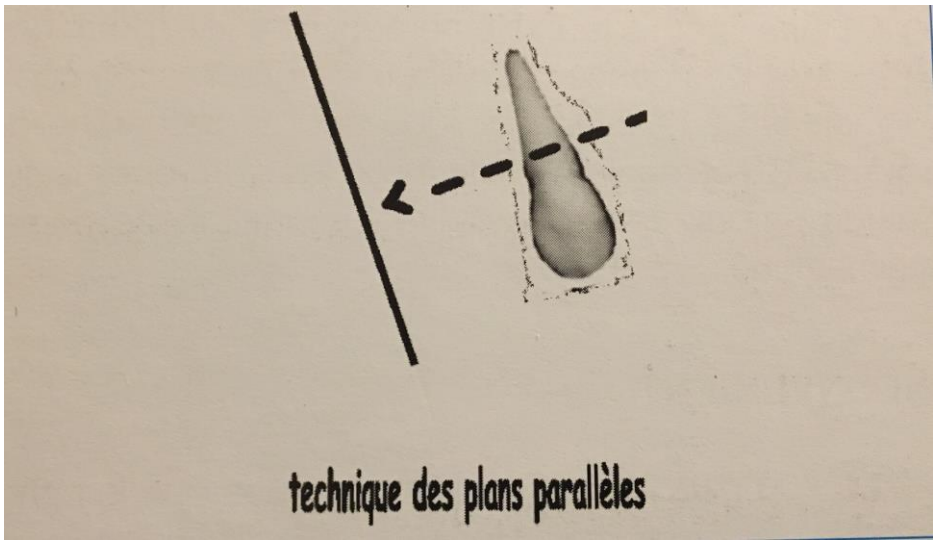


Source : Teman, Lacan et Sarazin, *Imagerie maxillo-faciale pratique, 2001*

b) Technique des plans parallèles **Fig. 3**

Cette technique est à privilégier et respecte le mieux la morphologie et la dimension de la dent en limitant les déformations.

Figure 3 : Technique des plans parallèles



Source : Teman, Lacan et Sarazin, *Imagerie maxillo-faciale pratique, 2001*

NB : La technique de la bissectrice ou les techniques de visée oblique doivent être utilisées comme méthode complémentaire quand la technique des plans parallèles n'est pas possible ou quand on veut explorer des régions profondes difficilement accessibles.

1.1.1.2. Le cliché panoramique ou orthopantomogramme[2]

Qu'est-ce que le panoramique dentaire ?

La panoramique dentaire est l'examen de « débrouillage » par excellence.
Il permet une étude rapide et de qualité.
Elle permet de visualiser : les dents, les structures osseuses adjacentes maxillaires et mandibulaires y compris les articulations temporo-mandibulaires.

Principe :

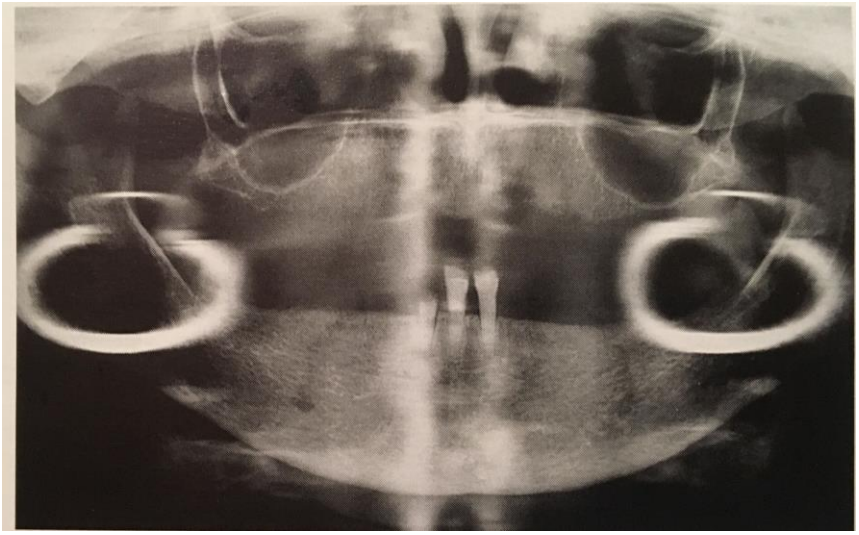
Le panoramique dentaire n'est pas un simple cliché de projection, c'est une tomographie à coupe épaisse.
Si le positionnement du patient n'est pas rigoureux ou selon les morphologies, il n'est pas rare qu'une zone à explorer soit hors de l'épaisseur de coupe et invisible, faussement absente par effacement (secteur antérieur en particulier)

Réalisation de l'examen :

Tous les éléments métalliques au niveau de la tête et du cou doivent être enlevés (notamment les boucles d'oreilles, les colliers) car ils créent des artéfacts sous forme de lignes opaques pouvant masquer les structures à étudier. Voir **Fig.4 et 5**

Figure 4 : Panoramique dentaire. Artefact métallique de grande taille dû à la présence de boucles d'oreilles

[2] Teman, Lacan, et Sarazin.



Source : Teman, Lacan et Sarazin, *Imagerie maxillo-faciale pratique, 2001*

Figure 5 : Autre exemples d'artéfacts métalliques causés par le port de boucles d'oreilles



Source : Salmon, 2012

Intérêts de cet examen :

C'est un examen de débrouillage de faible coût permettant une vision globale en une seule exposition, mais donnant une image d'une précision imparfaite au niveau des couronnes, des racines et des structures osseuses adjacentes.

Seuls les éléments au centre de cette zone d'exploration seront nets et moins déformés.

Inversement, plus on s'éloigne de la ligne centrale du champ d'exploration, plus le flou et la déformation sont importants.

Cet examen accompagne généralement la première consultation dentaire. Il doit être considéré comme un examen d'exploration de première intention complémentaire de l'examen clinique (intérêt médico-légal).

Inconvénients :

L'image ne permet que l'exploration en deux dimensions, avec une déformation et un agrandissement d'où une imprécision importante pour une étude parodontale (étude du niveau osseux notamment).
La netteté n'est généralement pas parfaite dans tous les secteurs et plus particulièrement le secteur incisif en cas de proalvéolie.
La présence de superpositions coronaires, souvent au niveau des points de contact des prémolaires et molaires, gène la détection de caries.
Les petits chevauchements dentaires provoquent des superpositions qui peuvent être souvent dissociées sur un cliché rétroalvéolaire.
La projection de cavités sinusiennes maxillaires cloisonnées en regard des apex dans les secteurs prémolaires et molaires du maxillaire supérieur, peut créer une fausse image de lésion osseuse péri-apicale.
Il faut enfin noter une information insuffisante sur les dents ectopiques ou incluses, surtout si elles se situent à distance du champ d'exploration.[3]

1.1.2. Radiographie 3D

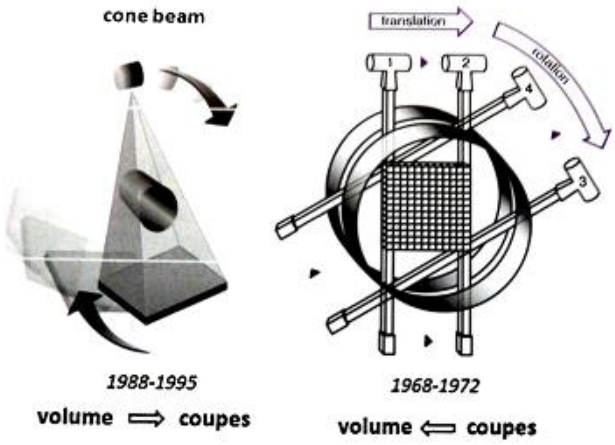
1.1.2.1. Tomographies volumiques à faisceaux coniques (CBCT)

Principe du Cone Beam

Le CBCT a spécifiquement été développé pour la sphère oro-faciale et plus particulièrement l'exploration des dents dans leur environnement anatomique.
Les recommandations nationales et internationales préconisent de substituer, dans le cadre odontologique, la scanographie par l'examen CBCT, ce qui a conduit au déplacement d'activité actuel.[4]
La méthode Cone Beam utilise un faisceau ouvert de rayons X, le plus souvent conique de même nature que la radiologie conventionnelle utilisée quotidiennement en imagerie endobuccale.
L'appareil effectue une unique rotation autour du volume examiné et enregistre successivement à chaque impulsion une image conventionnelle 2D (dénommée projection) sur un capteur numérique.

[3] Flechon, « Décalage entre le diagnostic clinique et le diagnostic radiologique ».
[4] Salmon, *Cone beam ct en pratique dentaire, du chirurgien-dentiste au radiologue*.

Figure 6 : Principes d'acquisition du volume anatomique numérisé du Cone Beam (acquisition directe du volume et détermination secondaires des coupes) et scanner RX (acquisition première des coupes axiales pour construire le volume



Source : Cavézian et Pasquet, « Principes d'acquisition du volume anatomique numérisée du cone beam et du scanner RX », 2012

Comme pour le cliché rétro-alvéolaire, argentique ou numérique, les niveaux de gris recueillis sont ceux de « l'os et de la dent ».
Au terme de la rotation, on obtient un nombre fini de projections 2D numérisées qui se répartissent selon la trajectoire circulaire complète ou partielle du système. Il devient alors possible, en combinant ces projections de reconstruire un volume radiologique, selon ses voxels (= volume element), que les logiciels de reconstruction restitueront sous forme de coupes ou de rendus volumiques.
Comme pour le scanner à RX, l'ordinateur par sa puissance de calcul autorise ces reconstructions.
A partir de ce volume numérisé, des reconstructions 2D pourront être élaborées selon les trois directions de l'espace, voire en 3D, comme il est possible de le faire avec les acquisitions scanner. Le traitement des données Cone Beam et la visualisation des images est aujourd'hui possible avec un ordinateur personnel à partir des données numériques d'acquisition d'autant que certains fabricants fournissent des logiciels avec des fonctionnalités particulières (simulation d'implants, analyse céphalométrique, fusion d'images 3D, etc.).

Il n'y a pas d'équivalent de l'échelle de Hounsfield avec le Cone Beam car, à la différence du scanner et bien que tomographique, ce n'est pas une méthode densitométrique.

Il faut savoir que la recherche appliquée à un appareil CBCT ne peut être automatiquement appliquée à d'autres systèmes.

Cela est dû au fait qu'il y a actuellement plus de 85 dispositifs CBCT différents sont disponibles.

Le CBCT est un élément indispensable à la planification préopératoire des implants dentaires. Cependant, le CBCT a des limites ; les artéfacts causés par les objets métalliques diminuent la qualité

de l'image.[5]

Pour être plus précis, les effets causés par les artéfacts métalliques sont : des rayures brillantes causées par l'objet métallique, des zones sombres près de lui et on retrouve même une perte complète d'informations avec les objets adjacents.[6]

Le CBCT est de plus en plus utilisé car il y a une croissance de la chirurgie assistée par ordinateur qui s'appuie sur une planification numérique basée sur des images CBCT de haute qualité.

L'utilisation de l'imagerie CBCT après l'insertion d'implants dentaires doit être limitée à des complications

1.1.2.2. Tomodensitométrie (scanner) [7]

L'image scanner résulte du phénomène d'absorption des rayons X et d'un codage informatique.

Principe initial du scanner : mode incrémental ou séquentiel

Le mode incrémental est le mode initial, le plus simple.

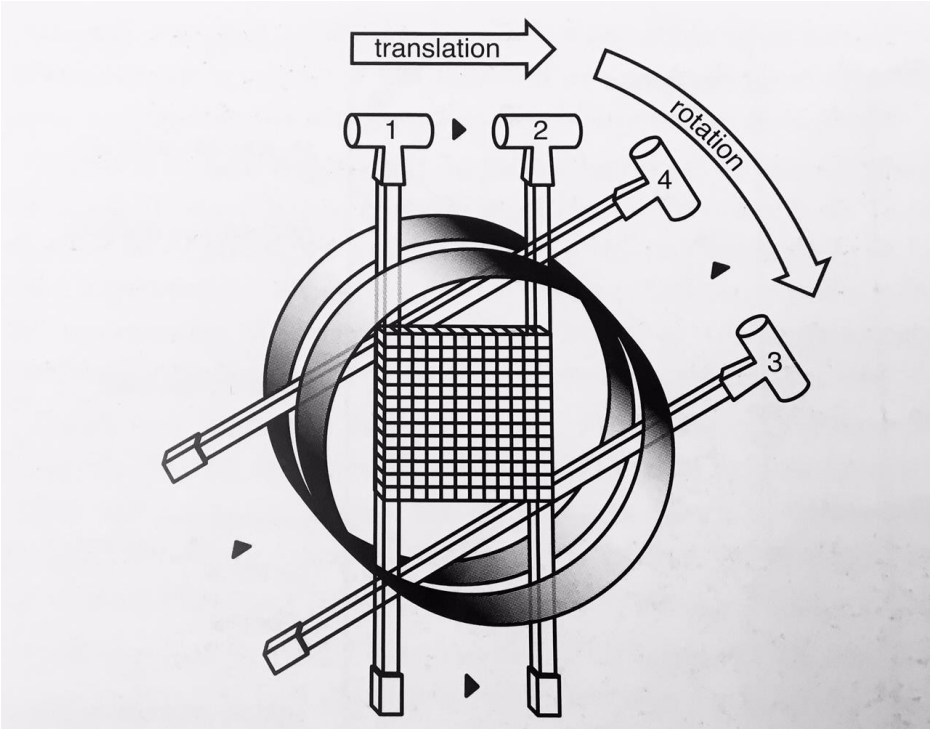
Dans son principe, le tube radiogène inclus dans le statif de l'appareil, tourne autour du patient en décubitus dorsal sur un lit en déplacement constant, l'ensemble décrivant une géométrie d'acquisition dite hélicoïdale.

Le lit se déplace longitudinalement, après chaque rotation de l'épaisseur de la coupe.

Le tube à rayons X est solidaire, dans son mouvement, des détecteurs (cela peut être : des chambres d'ionisations au xénon, gaz lourd au rendement faible) qui recueillent le faisceau de rayons X collimatée à l'épaisseur de la coupe axiale souhaitée, à son émergence de l'objet. La différence de potentielle ainsi créée est mesurée et sa valeur numérique mise en mémoire. **(Fig. 7)**

[5] Jacobs et al., « Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use ».
[6] Jacobs et al.
[7] Cavézian et Pasquet, *Imagerie et diagnostic en odonto-stomatologie*.

Figure 7 : Principe d'acquisition de la TDM, mode incrémental : translation, rotation angulaire



Source : Cavézian et Pasquet, *Imagerie et diagnostic en odonto-stomatologie,* 1989

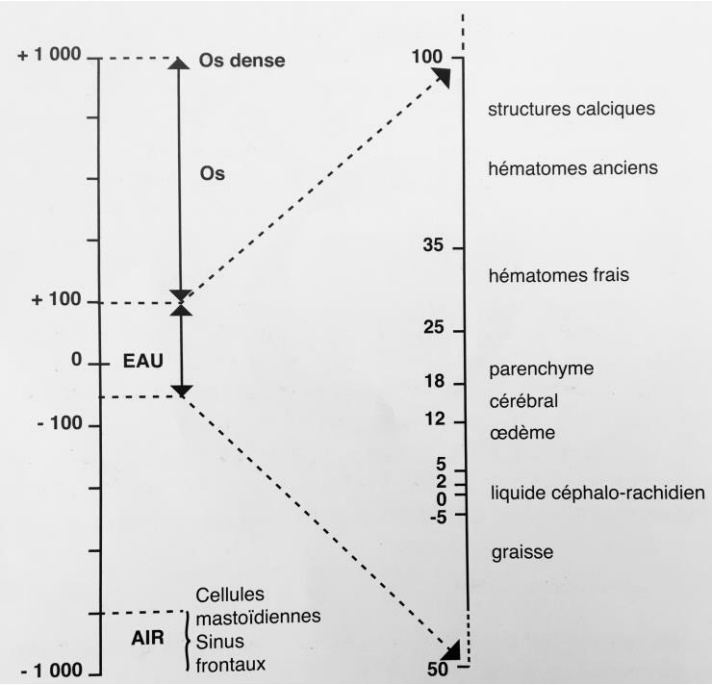
A la fin des acquisitions, l'ordinateur affecte à chaque élément matriciel du volume exploré ou voxel une valeur de densité moyenne à laquelle correspond un équivalent d'image ou pixel *(= picture element)*, qui assure la visualisation en gamme de gris de chaque coupe.

Les densités se répartissent de part et d'autre de celle de l'eau qui par convention est égale à zéro, sur l'échelle de Hounsfield.

Avec les appareils de premières générations, les valeurs de densités allaient de +1000 unités Hounsfield (UH) pour l'os compact et la dent et -1000 UH pour l'air.

Le progrès informatique permet aujourd'hui une évaluation beaucoup plus large des densités élevées, relevant la limite supérieure à plus de 3000 UH, pour une meilleure discrimination. **(Fig. 8)**

Figure 8 : Echelle des densités de Hounsfield



Source : Cavézian et Pasquet, *Imagerie et diagnostic en odonto-stomatologie*, 1989

La nature de la zone à privilégier impose une sélection des densités (élevées pour l'os et les dents) et l'utilisation d'un filtre dur de type « *bone* ». Les muscles et les parties molles correspondent à des densités proches de l'eau et 'acquisition se fait avec filtre mou de type « détail ». Par la suite la reconstruction avec un filtre différent de celui de l'acquisition sera possible. L'image scanner est la traduction visuelle, du niveau de gris, du codage informatique.

A partir d'une seule acquisition existe une infinité d'images possibles selon les filtres appliqués et le fenêtrage de l'échelle de Hounsfield.

Ce choix tient obligatoirement compte de la structure étudiée.

1.1.2.3 Microtomographie à rayons X (micro CT)

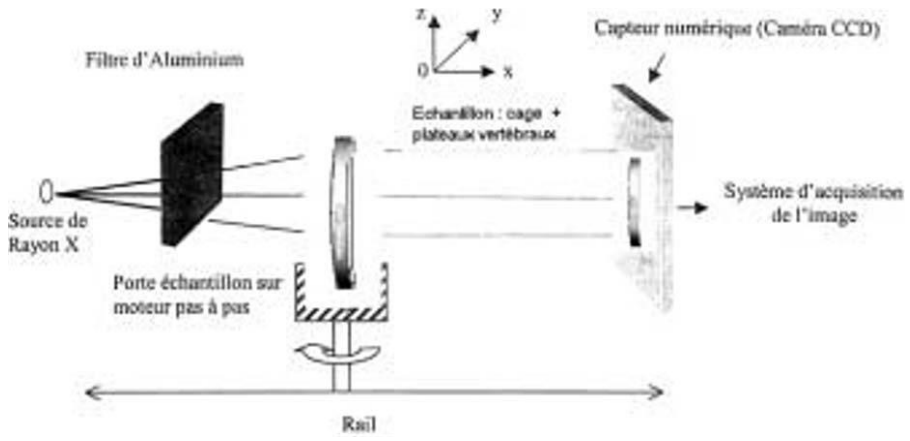
Qu'est-ce que la microtomographie à rayons X ?

Il est aussi appelé microscanner ou encore microCT (en anglais).

La microtomographie à rayons X est une technique d'analyse de la microarchitecture osseuse tridimensionnelle. L'acquisition repose sur le même principe que la tomodensitométrie mais les constantes et les temps d'acquisition ont été adaptés pour l'étude à haute résolution d'échantillons *in*

vitro de petite taille. Selon les dispositifs, l'échantillon tourne sur lui-même, l'ensemble tube/capteur restant fixe (**fig. 9**).

Figure 9 : Principe du microscanner



Source : Pascal, Brunet, Aguado, Pilet, Delplace, Benhamou, Daculsi, « Étude expérimentale de la microtomographie X dans l'évaluation de la fusion osseuse », 2006

1.1.2.4 Comparaison CBCT / Scanner X

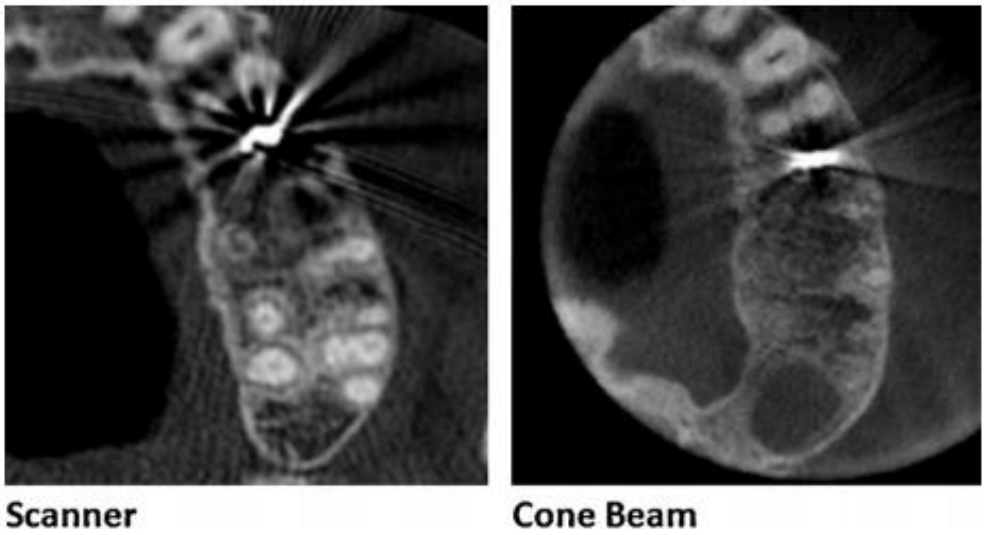
Comparativement au scanner X (= TDM), le CBCT fournit des images mieux résolues (de l'ordre de 2 plm) et permet de cibler une zone d'intérêt réduite pour une dose efficace plus faible. Néanmoins la dosimétrie reste supérieure à l'imagerie conventionnelle.

Cependant, les artefacts métalliques ne restent que partiellement corrigés et le temps de rotation du couple tube - détecteur, comparable à un examen panoramique est susceptible d'engendrer un flou cinétique si la contention du patient n'est pas rigoureuse.

La résolution en densité du CBCT (c'est à dire la dynamique en niveaux de gris) reste inférieure à la TDM. [8]

[8] Salmon et Le Demnat, « Radiologie et radioprotection ».

Figure 10 : Artéfacts métalliques du scanner supérieurs à ceux du cone beam chez un même patient



Source : Cavézian et Pasquet, « Imagerie cone beam et implants », 2012

En effet, les artéfacts métalliques sont plus importants dans un scanner que dans un cone beam.

1.2 Les critères de succès en implantologie

Les critères reconnus internationalement sont ceux d'*ALBREKSSON & COLL*[9] *(1986)* et ont été complétés par *ZARB&COLL (1989)*

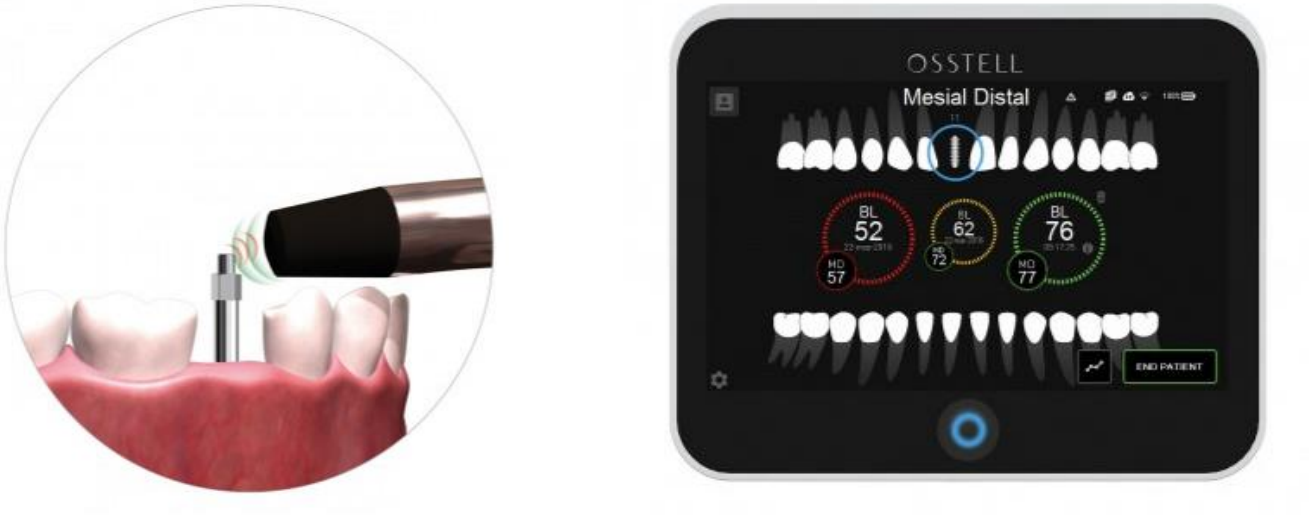
- *Albreksson :*

Tout d'abord, un implant isolé et indépendant doit être immobile lorsqu'il est testé cliniquement. On peut utiliser un périotest ou l'osstell.

L'osstel est un appareil qui permet de déterminer le moment idéal pour un implant d'être mis en charge.

[9] Albrektsson et al., « The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success ».

Figure 11 : Osstel IDx : appareil qui permet de vérifier l'ostéo-intégration de l'implant



Source : osstel.com

L'osstell nous aide à définir objectivement et de manière non invasive la stabilité de l'implant et à évaluer la progression de l'ostéo-intégration sans compromettre le processus de cicatrisation.

La radiographie ne doit montrer aucune zone radioclaire autour de l'implant.
La perte osseuse verticale annuelle doit être inférieure à 0.2 mm la première année (après la mise en fonction de l'implant), puis inférieure à 0.1 mm par an les années suivantes.
Et enfin il ne doit pas y avoir de douleur, d'infection, de neuropathie, de paresthésie ou d'effraction du canal mandibulaire.
Pour ces critères il faut au minimum un taux de succès à 5 ans de 85 % et un taux de succès à 10 ans de 80 %.

- Zarb

Mobilité : il apporte la notion de son clair à la percussion qui semble être le test le plus valide.
L'espace radioclaire : il impose une technique rigoureuse et standardisée permettant l'analyse successive et reproductible. (Radiographie avec angulateur individualisé)
Absence de perte osseuse marginale
Confort du patient : un implant ne peut être considéré comme un succès s'il est source d'inconfort pour le patient.
Atteintes des dents adjacentes : considérés comme des complications iatrogènes si l'implant et les dents lésées sont toujours en place et comme un échec si l'un des deux a été déposé.

Atteintes du canal mandibulaire, du sinus maxillaire ou du plancher des fosses nasales en cas d'infections.

L'esthétique : l'implant doit permettre la mise en place d'une prothèse esthétique et fonctionnelle.

Infections persistantes : l'implant est alors en situation d'échec.

Durée d'utilisation : un taux de succès de 90 % à la mandibule et de 80 % au maxillaire après 5 à 10 ans semble raisonnable. [10]

Dans la pratique, les taux de succès sont supérieurs aux bridges (à 20 ans, le taux de survie des implants dentaires est de 91 % [11] alors que celui des bridges dento-portés s'élève à 66,2 %[12]).

[10] Schnitman et Shulman, « Recommendations of the consensus development conference on dental implants ».

[11] Lekholm, Gröndahl, et Jemt, « Outcome of oral implant treatment in partially edentulous jaws followed 20 years in clinical function ».

[12] De Backer et al., « A 20-year retrospective survival study of fixed partial dentures ».

2 : Les complications implantaires immédiates / peropératoires

2.1. Les complications locales

Lors de l'intervention peut en effet se produire des complications d'ordre locales telles que :

2.1.1. Complications nerveuses[13]

On a en effet des troubles neurosensoriels décrits par 6,2 % des patients puis par 1,2 % à un an et enfin 0,3 % à 5 ans.

En effet, lors de la pose d'un implant à la mandibule peut se produire la lésion du nerf alvéolaire inférieur.[14]

Quand le nerf est lésé, il y a une diminution de la gêne dans les premières années.

La diminution s'explique par une diminution de la surface, de l'hypoesthésie et surtout grâce à une adaptation du patient.

La symptomatologie peut se décrire par des plaies du fait de la perte de sensibilité, une incontinence salivaire, des difficultés d'élocution, un tic de tremblement, des fourmillements, une accumulation du bol alimentaire.

Il faut bien différencier les complications nerveuses transitoires (**Fig. 12**) des définitives (**Fig. 13**).

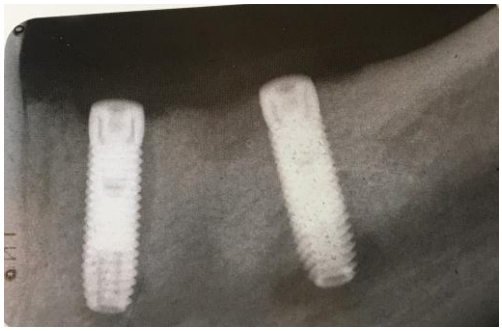
Une lésion du nerf entraine une paresthésie définitive.

Il ne faut pas la confondre avec les paresthésies qui ne sont donc pas immédiates mais qui surviennent peu après la chirurgie (environ 1 semaine) qui est due à une compression du nerf mandibulaire par le tissu inflammatoire à l'apex de l'implant.

[13] Bert, *Gestion pratique des complications en implantologie*.

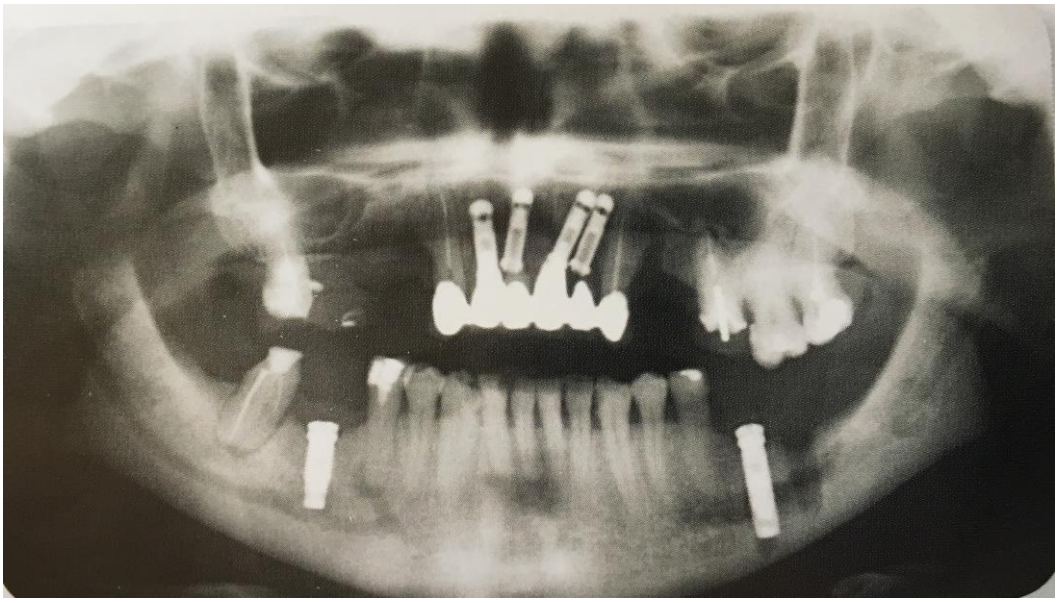
[14] Shavit et Juodzbalys, « Inferior alveolar nerve injuries following implant placement - importance of early diagnosis and treatment: a systematic review ».

Figure 12 : Une paresthésie est apparue au 8e jour, liée à la compression du nerf mandibulaire par le tissu inflammatoire à l'apex de l'implant, lui-même lié à la nécrose osseuse due probablement à un échauffement



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

Figure 13 : La paresthésie est minime du côté droit du patient, totale et douloureuse à gauche avec une double section du nerf mandibulaire. On note qu'un des implants mandibulaires de gauche a été expulsé.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

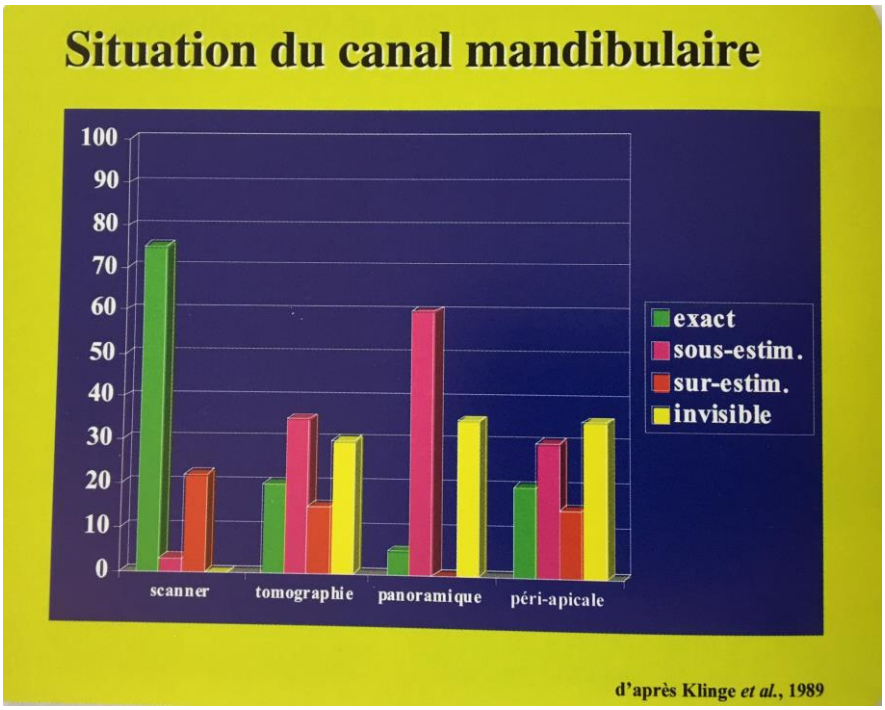
Il n'y a pas de traitement de la lésion intra-osseuse du nerf mandibulaire et cette lésion est irréversible. De nombreux protocoles ont été tentés : retrait de l'implant, électrostimulation, vitamines B6, B12, laser, sans aucun résultat probant.

Cependant, après plusieurs années, des suppléances nerveuses peuvent se mettre en place, minimisant les effets de la lésion sans pour autant la guérir.

La meilleure approche réside dans la prévention de cette pathologie.

Pour ce faire nous avons donc besoin d'utiliser la radiologie.

Figure 14 : Situation du canal mandibulaire par différents moyens radiographiques.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

Klinge et al. (1989) ont montré que le canal mandibulaire avait été correctement situé par un examen tomodensitométrique dans 75 % des cas alors qu'il est largement sous-estimé avec une radiographie panoramique.[15]

De plus, l'examen tomodensitométrique montre d'une manière très précise la position du canal mandibulaire, ainsi que la densité de l'os. Cela permet de plus d'anticiper le geste chirurgical et la pression à appliquer avec le foret initial, minimisant les risques de la lésion.

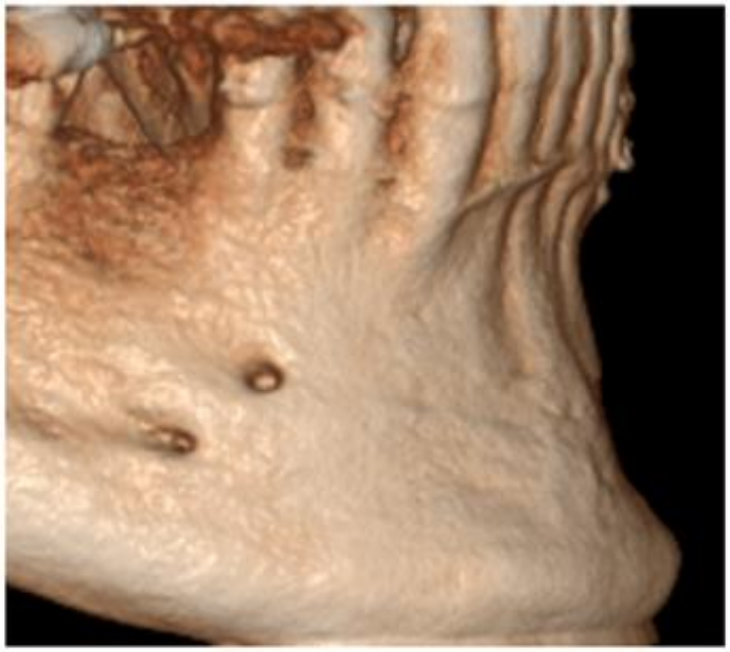
On peut également voir sur la **Fig. 15** un double foramen mentonnier qui a été remarqué grâce à une imagerie 3D (CBCT) qui n'aurait pas été visible sur un simple cliché 2D.

Le CBCT nous permet donc de bien anticiper des variations anatomiques non prévisibles.[16]

Figure 15 : Double foramen mentonnier visible grâce à un CBCT

[15] Klinge, Petersson, et Maly, « Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography ».

[16] Jacobs et al., « Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use ».



Source : Jacobs et al., « Cone beam computed tomography in implant dentistry : recommendations for clinical use », 2018

2.1.2. Complications vasculaires

Les complications vasculaires représentent un faible risque si le plan de traitement est adapté, si les connaissances anatomiques sont assimilées et si l'incision est correcte.

Les symptômes qui peuvent apparaître sont des hématomes ou des hémorragies.

Les hématomes sont assez fréquents surtout quand le patient comporte une fragilité capillaire.

Les hémorragies peuvent avoir plusieurs origines :

- De cause générale (traitement médicamenteux, thrombopénie, thrombopathie)
- De cause locale ; cela peut être dû à l'incision d'une veine (par l'incision vestibulaire) ou à cause d'une hémorragie artérielle (a. sublinguale, a. mylohyoïdienne, a. alvéolaire inférieure, a. palatine descendante, a. palatine ascendante).

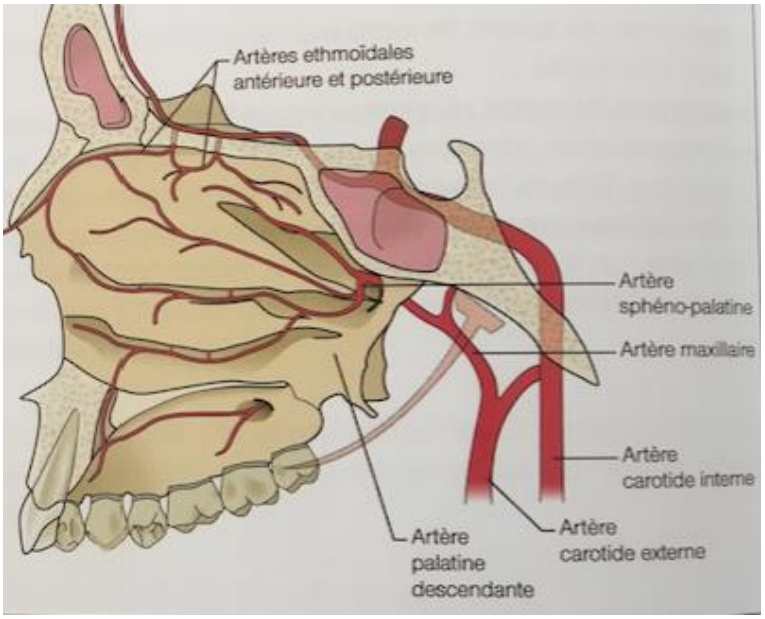
Les seuls gros troncs artériels sont les artères faciales et les artères palatines postérieures.

La zone de plus gros risque est la zone rétro incisive mandibulaire, surtout lors du décollement, prendre garde à ne pas léser le paquet vasculaire sublingual.

Les traitements sont les moyens d'hémostases classiques[17] (compressions hémostatiques, surgicel, exacyl, sutures…).

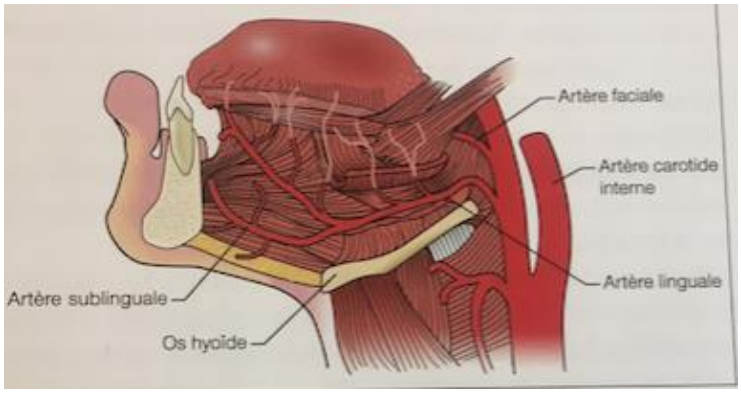
[17] Tomljenovic et al., « Life-threatening hemorrhage associated with dental implant surgery ».

Figure 16 : Anastomoses de l'artère sphéno-palatine avec les artères grandes palatine et éthmoïdale.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

Figure 17 : L'artère linguale et ses branches principales



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

2.1.3. Complications douloureuses

La mise en place d'un implant est généralement silencieuse, la douleur est donc un signe d'alerte qu'il ne faut pas négliger.

Cependant la douleur arrive vers le 3ème jour et sera abordée dans la partie suivante (complications à court terme)

2.2. Les complications générales

Durant l'intervention peut subvenir des complications d'ordre général c'est à dire qu'on ne parle plus uniquement de la cavité buccale.

Le patient peut au cours de l'intervention perdre connaissance mais ce n'est pas une conséquence spécifique de chirurgie implantaire, on est alors ici dans un cas plus général.

2.2.1 La déglutition de corps étranger

La déglutition d'un composant, implantaire ou autres, est un accident fréquent.

Les composants avalés sont multiples (broches, limes endodontiques, coiffes, petit bridge et composants implantaires).

L'analyse de ces incidents montrent qu'ils se produisent en fin d'intervention, lorsque l'attention du praticien, satisfait de son travail, se relâche.

La déglutition du composant est la plus fréquente et son inhalation est heureusement exceptionnelle.

Les signes cliniques diffèrent selon la situation et les propriétés du composant.

Si le composant est bloqué :

- au niveau oropharyngé, le patient ressent une sensation désagréable accompagné de déglutition rapide et d'hypersialorrhée
- au niveau de l'œsophage, le patient ressent une douleur très localisée avec une sensation de lourdeur. Dès que le composant rejoint l'estomac, le patient ne ressent plus rien.

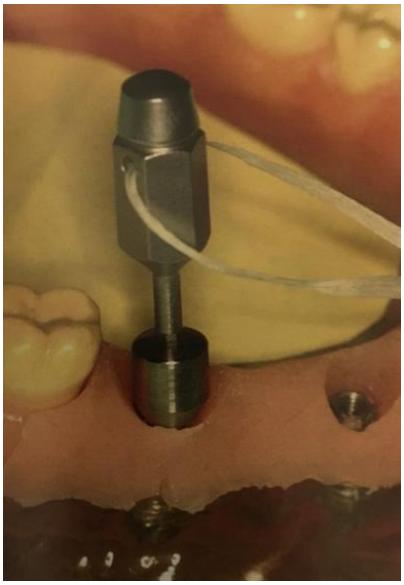
La conduite à tenir est simple :

- le patient doit être informé de l'ingestion même si celui-ci n'a rien ressenti
- il faut faire prendre des radiographies à quelque jours d'intervalle pour suivre l'évolution du trajet du composant
- si ce dernier est coincé il faut adresser d'urgence chez un radiologue pour localiser précisément le composant. Ensuite le radiologue doit adresser le patient au Chirurgien.
- faire une déclaration à la compagnie assurant la responsabilité civile professionnelle du praticien

Le meilleur traitement reste la prévention [18]

Figure 18 : Un tournevis est sécurisé grâce à un fil de soie

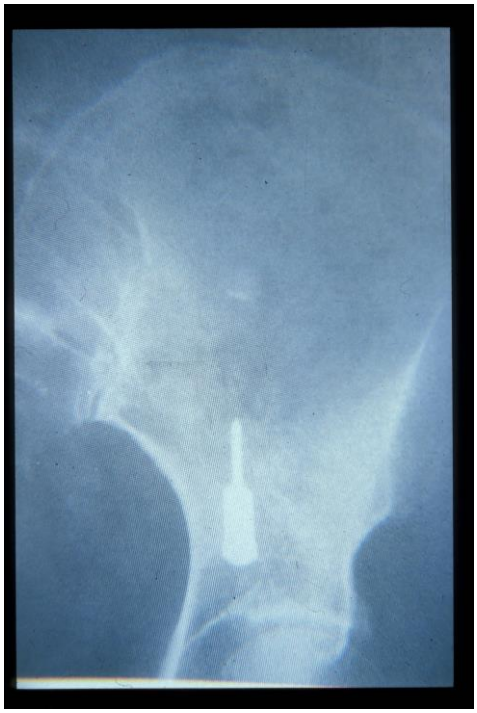
[18] Tsitrou et al., « Accidental ingestion of an air-water syringe tip during routine dental treatment: a case report ».



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

Le fil de soie qui permet de sécuriser le tournevis (**Fig. 18**) permet au patient de ne pas se retrouver dans une situation comme représentée dans la **Fig. 19**

Figure 19 : Imagerie suite à l'ingestion d'un tournevis implantaire.



Source : Wierzba, 2010

2.2.2 L'inhalation d'un corps étranger

Il s'agit ici d'une urgence vitale.[19]

Si le composant inhalé par accident se bloque au niveau des cordes vocales le patient peut s'asphyxier. A l'inverse de la déglutition qui peut souvent passer inaperçue, l'inhalation entraine des signes cliniques caractéristiques :

- l'asphyxie, avec cyanose et suffocation intense dans les cas les plus graves
- des toux répétées quand le composant est bloqué en dessous de la glotte
- une gêne respiratoire aux deux temps de la ventilation, avec une toux et un sifflement thoracique audible.

La prise en charge :

Si l'obstruction est partielle : on met le patient en position assise et on le laisse tousser, (il ne faut faire aucune manœuvre de désobstruction), on met le patient sous oxygène à 9L/min et on appelle le SAMU

Si l'obstruction est totale : on fait 5 tapes vigoureuses dans le dos. Si cela est inefficace, on effectue 5 compressions abdominales avec la technique de Heimlich. Si ces dernières sont inefficaces il faut faire appeler le SAMU. Pendant ce temps on alterne 5 tapes vigoureuses dans le dos et 5 compressions abdominales jusqu'à la sortie de l'objet. Si le patient perd connaissance, il faut débuter immédiatement des compressions thoraciques.[20]

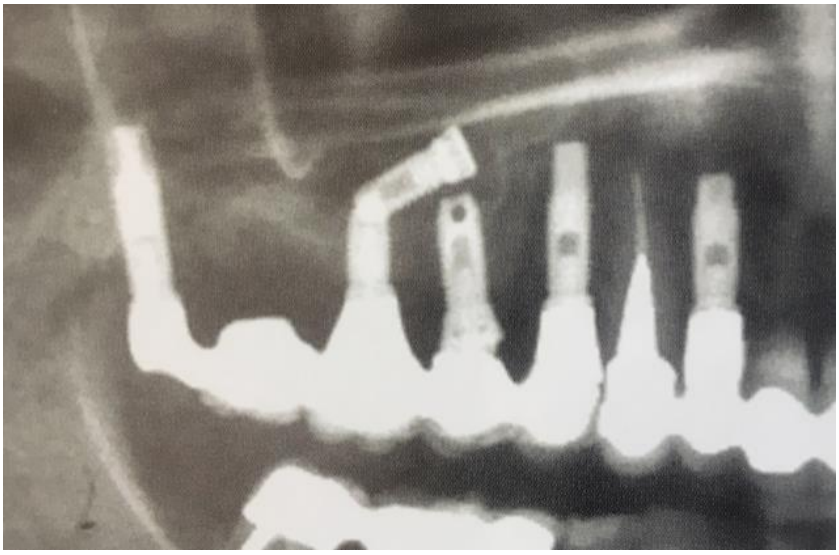
[19] Tiwana, Morton, et Tiwana, « Aspiration and ingestion in dental practice. a 10-year institutional review ».
[20] Association dentaire française. Commission des dispositifs médicaux, *Les urgences médicales au cabinet dentaire*.

La réaction immédiate à avoir si un accident d'inhalation se produit est d'appeler les secours

2.2.3 Les complications liées au traitement des défauts osseux

Lors de l'intervention peuvent se produire plusieurs éléments liés au traitement de défauts osseux comme par exemple créer une communication bucco-sinusienne ou encore la projection d'un implant dans le sinus.

Figure 20 : Découverte fortuite d'un implant dans le sinus maxillaire droit.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

Lors des manœuvres de mise en place d'un implant sous-sinusien, ce dernier peut être expulsé dans le sinus maxillaire.
Il est impératif de le retirer.
On ne peut pas envisager d'agrandir le site osseux receveur pour accéder au sinus car la dégradation osseuse interdirait la mise en place ultérieure d'un implant.
Pour aller récupérer l'implant projeté dans le sinus il faut faire un décollement de la partie vestibulaire laissant donc apparaître l'os sous-jacent.
Ensuite, une fenêtre osseuse (**Fig. 21**) est réalisée à l'aide d'une fraise boule en carbure de tungstène de 2mm de diamètre environ. Elle est montée sur un contre-angle non réducteur et la paroi externe ainsi que la membrane de Schneider sont effractées de telle façon que la canule d'aspiration puisse y pénétrer librement.
L'embout est promené à l'intérieur du sinus jusqu'à l'obtention d'un bruit caractéristique d'aspiration indiquant que l'implant est retenu au bout de la canule. (**Fig. 22**)

Une fois l'implant sorti, il faut suturer le lambeau.

Un cliché panoramique permet de bien contrôler l'absence de l'implant dans la cavité sinusienne si par exemple le praticien a utilisé une canule de diamètre supérieur à l'implant.[21]

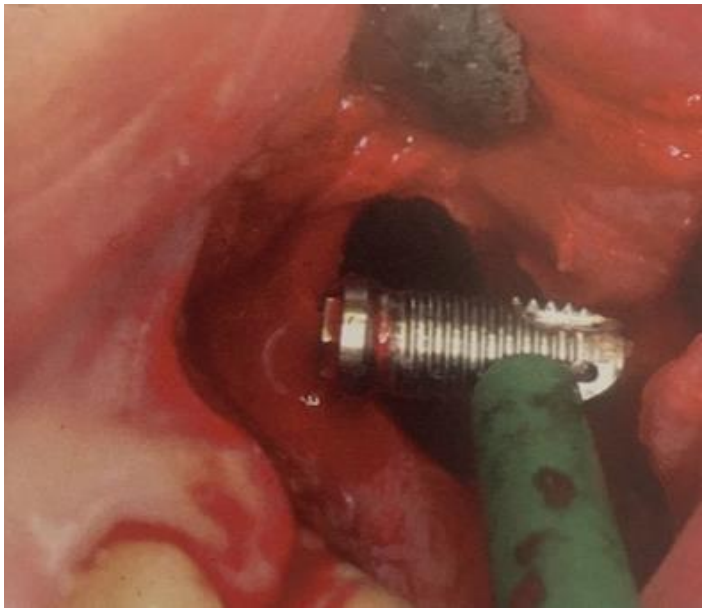
Figure 21 : Ouverture sinusienne pour y faire pénétrer la canule d'aspiration.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

Figure 22 : La canule se promène dans le sinus pour y récupérer l'implant

[21] Bert, *Complications et échecs en implantologie*.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

3 : Les complications implantaires à court terme

Rappelons que lors de la réparation osseuse normale, le remaniement débute à J10.
La croissance vasculaire et l'ostéogénèse créent un os immature qui se minéralise ensuite en os dur lamellaire.[22]

3.1. Echec de l'ostéointégration

L'échec de l'ostéointégration peut avoir plusieurs origines :
Une absence de réparation osseuse, une ostéolyse péri-implantaire, une persistance d'un os nécrosé, la présence d'un tissu fibreux.
L'échec de l'ostéointégration ne remet pas en cause la pause d'un autre implant mais retarde le plan de traitement.[23]
Quelles peuvent être les causes de cette non ostéointégration ?
- un échauffement de l'os à une température supérieure à 47 degrés pendant au moins une minute
- une surpression de l'implant sur l'os entrainant la création d'une couche hyaline
- une mauvaise stabilité primaire. Il faut savoir qu'un implant doit être parfaitement stabilisé à la fin de l'intervention. La moindre instabilité entraine la formation d'un tissu fibreux entre l'implant et l'os. (**Fig. 23**)

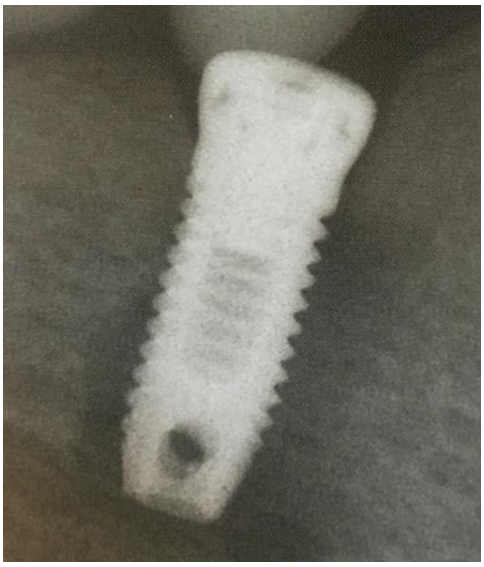
Les causes principales de cette mauvaise stabilité sont la préparation excessive du site osseux receveur ainsi que la mise en place de l'implant dans un os de type IV (donc un os comportant peu de trabécules osseuses pour stabiliser l'implant).
- une mise en charge précoce (des forces sont alors appliquées sur l'implant qui n'est pas encore totalement ostéointégré)
- une infection peropératoire affectant les cellules du site opératoire

La question que l'on se pose alors est : comment faire pour éviter cette non ostéointégration ?
Il faut tout d'abord faire un forage progressif et prudent pour éviter de sur-préparer le site.
Il faut aussi utiliser un moyen d'irrigation satisfaisant qui empêche l'échauffement de l'os.
Le temps de mise en charge ne doit pas être trop précoce, il faut attendre entre 3 à 6 mois en fonction de la qualité osseuse initiale.

[22] Heinemann et al., « Bone stability around dental implants ».
[23] Jokstad, *Osseointegration and dental implants*.

Il faut donc bien respecter les étapes de mise en places et de mise en charge de l'implant pour ne pas perturber les éléments biologiques du site implantaire.

Figure 23 : Fibro-intégration totale de l'implant, il doit être déposé.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

3.2. Les complications sinusiennes[24]

Dès que la chirurgie pré et péri-implantaire prévoit une effraction de la corticale sinusienne, des complications endosinusiennes peuvent se produire.

3.2.1. Complications hémorragiques

Lorsqu'il y a effraction de la membrane sinusienne un hémosinus peut se produire.
Ce dernier est drainé dans la fosse nasale et cela se traduit cliniquement par une épistaxis de durée variable.
Cet écoulement sanguin nasal aura une durée variable, de quelques heures à quelques jours, mais ne nécessitant que très rarement un méchage endonasal.
Seuls les sinus présentant au préalable une obstruction du complexe ostioméatal, exposent ses hémosinus à une surinfection

3.2.2. Fuite de greffon

[24] Maarek, « Les complications sinusiennes post implantaires ».

Une fuite de greffon peut se produire lorsque la perforation de la muqueuse sinusienne est passée inaperçue ou insuffisamment réparée.

L'évolution de ces greffons qui migrent dans le sinus va être dépendante de la quantité de greffons en cause, de leur granulométrie, et des possibilités de drainage du sinus.

Dans la majorité des cas la fonction de drainage des sinus est altérée par les greffons expulsés.

Cela entraine donc une sinusite réactionnelle voire une sinusite de confinement en cas de dépôt et blocage ostial par ces mêmes greffons. (**Fig. 24**)

Figure 24 : TDM des sinus, coupe coronale. Blocage ostial gauche par fuite de greffons.



Source : Maarek, « Les complications sinusiennes post implantaires », 2014

3.2.3. Complications infectieuses

Il y a deux types de sinusites :

- les sinusites aigues précoces ; ce sont des sinusites qui surviennent au bout du 8ème jour après la chirurgie, il s'agit de la sinusite la moins fréquente et de résolution rapide (en partant bien sûr du postulat qu'il soit au préalable sain physiologiquement).

Elles sont souvent liées à une contamination peropératoire de germes anaérobies.

Elle reste de traitement médical, et consiste en la prescription d'amoxicilline et d'acide clavulanique 2 grammes par jour pendant 10 jours.

Pour compléter tout doute sur la guérison ou la complication de la sinusite un scanner sinusien sera fait.

- les sinusites de confinement ; ce sont des sinusites qui surviennent au bout de la 3ème semaine et elle est trois fois plus fréquente que la précédente.

Elle est liée à 4 mécanismes possibles, tous responsables d'une sinusite confinée au sinus maxillaire sans possibilité de drainage et de ventilation car l'ostium est bloqué :

1) Décompensation d'un complexe ostioméatal initialement pathologique
2) Obstacle de l'ostium par les greffons osseux (**Fig. 25**)
3) Rehaussement sinusien de plus de 16 mm (cela bloque l'ostium)
4) Opacité polypoïde du plancher impactée dans l'ostium

Figure 25 : TDM des sinus, coupe coronale. Sinusite maxillaire gauche de confinement avec greffons protégés.



Source : Maarek, « Les complications sinusiennes post implantaires », 2014

4 : Les complications implantaires à long terme

4.1. La péri-implantite

Dans les débuts de l'implantologie on ne parlait que rarement de la péri-implantite mais elle est aujourd'hui au cœur de l'implantologie et des complications implantaires, on peut même dire qu'environ 1 individu sur 5 développe une péri-implantite à 10 ans.[25]

4.1.1. Définition

La péri-implantite se caractérise, outre l'inflammation de la muqueuse, par une perte de l'os alvéolaire. Elle se produit en général au-delà de la première année de mise en fonction de l'implant.
La lésion de la muqueuse est souvent associée à une suppuration et une augmentation de la profondeur des poches ; elle s'accompagne toujours d'une perte de l'os marginal de soutien. Il existe une preuve radiologique évidente de destruction osseuse autour de l'implant.[26]

Figure 26 : Rétro-alvéolaire pour visualiser la perte osseuse marginale, secteur postérieur.



Source : Giovannoli, Renvert et Benqué, *Péri-implantites*, 2012

4.1.2. Etiologie

La péri-implantite fait suite à la mucosite qui est une simple inflammation de la gencive, réversible et sans atteinte de l'os.[27]
Les causes probables à cette cratérisation osseuse sont :

[25] Giovannoli, Renvert, et Benqué, *Péri-implantites*.
[26] Buxeraud, « Implants dentaires : suivi et hygiène sont indispensables ».
[27] Zouiten, « La péri-implantite : définitions, prévalence, diagnostic ».

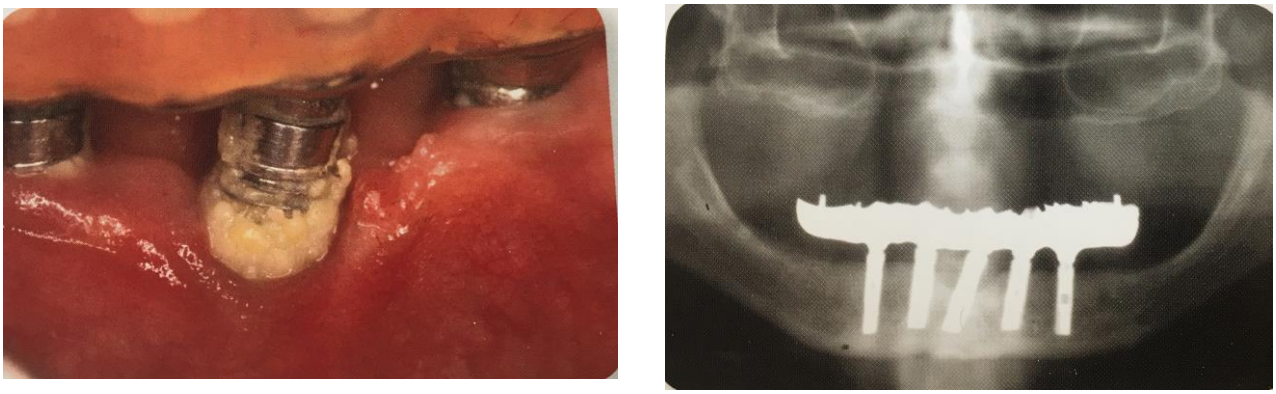
La présence d'un excès de ciment de scellement en cas de réalisation de prothèse supra-implantaire scellée (d'où un des nombreux avantages à réaliser des prothèses transvissées). C'est pourquoi, après avoir scellé une prothèse il faut impérativement réaliser une radiographie de contrôle afin de s'assurer de l'absence de ciment.

La non stabilisation d'un problème parodontal préexistant peut également être responsable de l'apparition d'une péri-implantite. D'où la nécessité de stabiliser toute maladie parodontale avant de procéder à un traitement implantaire.

Une mauvaise hygiène bucco-dentaire entraine une accumulation de bactéries au niveau du col implantaire et le processus[28] de destruction osseuse est semblable à une dent naturelle. On peut même ajouter que l'implant dentaire est plus vulnérable aux destructions osseuses qu'une dent naturelle en raison de l'absence du ligament alvéolo-dentaire qui joue un rôle antibactérien. (**Fig. 27**). C'est pourquoi, il faut réaliser une prothèse implanto-portée qui permet au patient de maîtriser une bonne hygiène grâce à un nettoyage efficace.

Il faut donc bien insister auprès de ses patients sur l'EHO (incluant le passage des brossettes interdentaires) et prévoir des visites de contrôle pour s'assurer de la compliance du patient.

Figures 27 : L'accumulation de plaque bactérienne est à l'origine d'une perte osseuse en cratère, caractéristique une péri-implantite (il s'agit de l'implant du milieu).



Source : Al-faraje, *Risques et complications en chirurgie implantaire*, 2012

L'état de surface de l'implant aurait également un rôle dans la péri-implantite mais tous les auteurs ne sont pas d'accord quant aux conclusions.

[28] Niu et al., « Marginal bone loss around dental implants with and without microthreads in the neck ».

Les états de surface initiaux (c'est-à-dire lisses) donnaient peu de péri-implantites. Il semblerait que les états de surface actuels (sablés ou mordancés), s'ils apportent une meilleure intégration osseuse en raison de leur mouillabilité, induiraient nettement plus de péri-implantites.

4.1.3. Traitement

D'après Giovannoli et Renvert (2012), comme les maladies péri-implantaires sont d'origine infectieuse il est nécessaire dans un premier temps de maîtriser cette infection ; cela se traduit par une élimination rigoureuse du biofilm.

Patient et praticien auront tous deux un rôle à jouer.

Le patient devra effectuer un brossage rigoureux associé au passage de brossettes interdentaires au niveau des émergences implantaires.

Le praticien devra à l'aide d'instruments adaptés (**Fig. 28**) procédé au nettoyage des surfaces implantaires exposées.

L'usage d'instruments adaptés est nécessaire car les instruments quotidiens tels-que les curettes parodontales ou les inserts à ultrasons en métal créent des rugosités et favorisent donc l'ancrage des bactéries.

Les inserts en plastique **(Fig. 28)** sont utilisés seulement lors d'une thérapeutique non chirurgicale. Lors des chirurgies, in utilise les inserts en titane.

Il est également possible de retrouver une « ré-ostéointégration »[29] de la partie exposée de l'implant en procédant à des comblements osseux à l'aide de biomatériaux mais on ne peut malheureusement pas faire une généralité de cette solution.

[29] Persson et al., « Re-osseointegration after treatment of peri-implantitis at different implant surfaces ».

Figure 28 : Il est nécessaire d'utiliser des instruments adaptés : inserts d'ultrason en plastique et curette en fibre de carbone



Source : Bert, Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

4.2. Occlusion traumatogène : implant en surocclusion

Selon Isidor Flemming[30], l'occlusion est la principale cause d'échec d'un implant.

F. Isidor a fait une expérience en 1996 sur des singes.

Le but étant de mettre en évidence les effets de l'occlusion en implantologie.

Il a montré qu'après dix-huit mois, cinq des huit implants mis en surocclusion ont été perdus, alors que les huit implants soumis à une péri-implantite expérimentale n'avaient perdu que 1 à 3 mm de hauteur osseuse.

Cela est expliqué par les travaux de Wolff[31] qui en 1892 énonce que l'os s'adapte aux contraintes qu'il subit. Ainsi, si la pression dépasse ses capacités d'adaptation, il se résorbe.

La pression subie par l'implant est donc liée à deux facteurs, la Force exercée et la surface de contact entre l'os et l'implant.

Plus la surface de contact est grande plus l'implant pourra supporter des forces importantes.

[30] Isidor, « Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. a clinical and radiographic study in monkeys ».
[31] Wolff, « the law of the transformation of bones ».

Figure 29 : L'implant est ici pour remplacer une 46, diamètre 3,75mm et longueur 11,5mm.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

Figure 30 : Après 12 mois, la surface de contact avec l'os étant insuffisante, celui-ci est résorbé



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

Figure 31 : L'implant en site 46 est donc déposé.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

Les implants devront donc être plus nombreux si leurs diamètres sont réduits.

5 : Quelle imagerie pour quelle pathologie ?

La radiologie est un excellent moyen diagnostique mais n'oublions pas que les rayons X utilisés peuvent être nocifs en fonction de leur dose.

C'est pourquoi il y a des règles à respecter :

5.1 Dosimétrie

En préambule, il convient de rappeler que dans la vie de tous les jours nous sommes exposés à une certaine irradiation naturelle qui par exemple en île de France est de 2,4 mSv/an.

Tableau 1 : Comparaison des doses efficaces des différents examens radiologiques dentaires

SOURCE	DOSE EFFICACE µSv (environ)
PANORAMIQUE DENTAIRE NUMERIQUE	15-25
STATUS LONG CONE 21 poses NUMERIQUE	100
DENTASCANNER NON OPTIMISE	600-1300
DENTASCANNER OPTIMISE	60-210
CONE BEAM	20-600

Source : Bellaiche et Méningaud, *Guide pratique du cone beam en imagerie dento-maxillaire*, 2016

On remarque donc que la dose peut être extrêmement variable pour une même technique d'imagerie. De plus pour un même appareil CBCT, la dose est susceptible de varier d'un facteur dix selon les paramètres d'exposition.

Cela est dû à la marque de l'appareil, de la qualité et de la taille du champ d'exposition.

5.2 Quelle méthode et quand ?

Pour décider de quelle technique utiliser et quand nous allons nous appuyer sur différents critères :

Il faut partir du postulat qu'en première intention nous allons utiliser le moyen d'imagerie diagnostique le moins irradiant pour le patient.

Cela doit cependant être un examen ayant un intérêt clinique.

Il faut prendre en compte les paramètres suivants :

- A-t-on besoin d'une image en 3D ou une simple image 2D est suffisante ?

- A-t-on besoin d'un petit ou un grand champ d'exposition ?

- Un autre examen d'imagerie nous donnerait-il des informations utiles supplémentaires ?

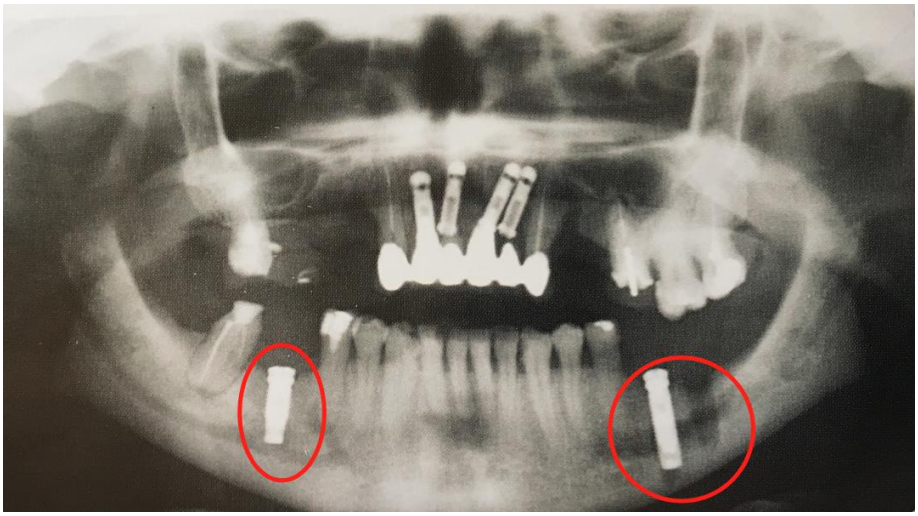
Ce sont trois questions qu'on doit se poser avant d'entamer des examens diagnostiques.

5.2.1 Les complications nerveuses

Pour identifier les complications nerveuses, l'examen clinique est plus important que l'imagerie.

Cependant, le cliché panoramique semble être un examen intéressant pour identifier le lieu de la lésion nerveuse (en l'occurrence ici nous parlons du nerf mandibulaire pour l'implantologie).

Figure 32 : Radiographie panoramique mettant en évidence une paresthésie bilatérale avec pour cause la lésion du nerf mandibulaire inférieure par les forêts implantaires.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

5.2.2 La déglutition/inhalation d'un corps étranger

Lors de la déglutition ou l'inhalation d'un corps étranger, nous devrons dans certains cas utiliser les moyens radiographiques. (Par exemple si un objet est coincé dans un organe).

La radiologie conventionnelle peut être d'un grand secours devant les difficultés diagnostiques en mettant en évidence le corps étranger de nature radio-opaque et en permettant de surveiller sa progression dans le tube digestif.

Le dépistage des complications et la recherche de corps étrangers radio-transparents font appel à la TDM, l'échographie et l'opacification digestive avec des produits hydrosolubles.[32]

[32] Idrissi et al., « Ingestion de corps étrangers en pratique quotidienne des urgences : rôle incontournable de la radiologie conventionnelle ».

Figure 33 : Radiographie permettant de suivre le trajet de l'ingestion d'un implant.



Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

5.2.3 Les complications liées au traitement des défauts osseux

Nous allons ici aborder directement le cas où un implant est projeté dans le sinus maxillaire.

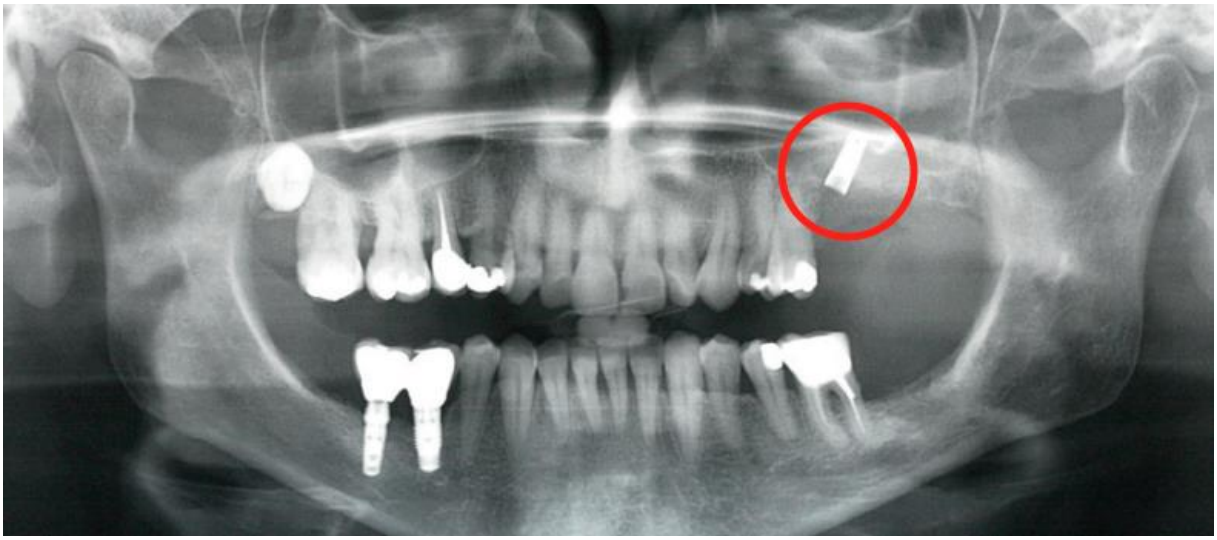
Un implant projeté dans le sinus maxillaire ne sera pas immobile.

Le but de l'imagerie diagnostique est donc de s'assurer de la présence de l'implant mais non de savoir où il se trouve précisément.

L'examen de choix ici sera alors la radiographie panoramique qui nous fournit toutes les informations nécessaires permettant de confirmer notre diagnostic. [33]

[33] Fauroux, Malthièry, et Torres, « Projection d'implant dans le sinus maxillaire ».

Figure 34 : Radiographie panoramique confirmant la présence d'un implant intra sinusien



Source : Fauroux, Malthièry et Torres, « Projection d'implant dans le sinus maxillaire », 2015

5.2.4 Echec de l'ostéointégration

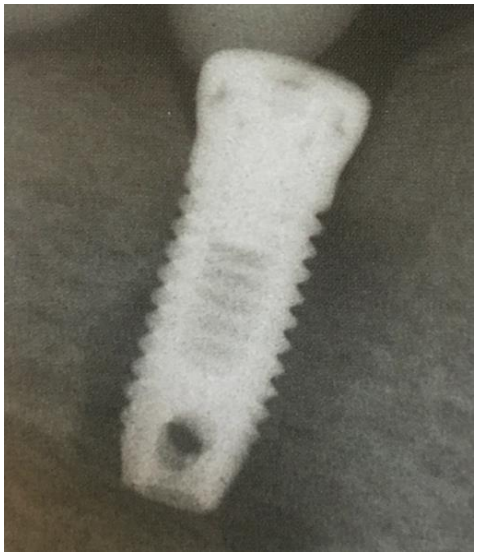
L'échec de l'ostéotintégration implantaire peut se traduire par une fibro-intégration de l'implant, qui se traduit par la présence d'un liseré noir entourant l'implant.

Le moyen diagnostic de référence ici sera une radiographie 2D de type rétro-alvéolaire.

Elle nous donne les éléments nécessaires à la confirmation du diagnostic.

Il ne faut jamais oublier que SEUL l'examen radiologique n'est pas suffisant mais qu'il faut rajouter les signes cliniques associés.

Figure 35 : Fibro-intégration totale de l'implant : il doit être déposé.



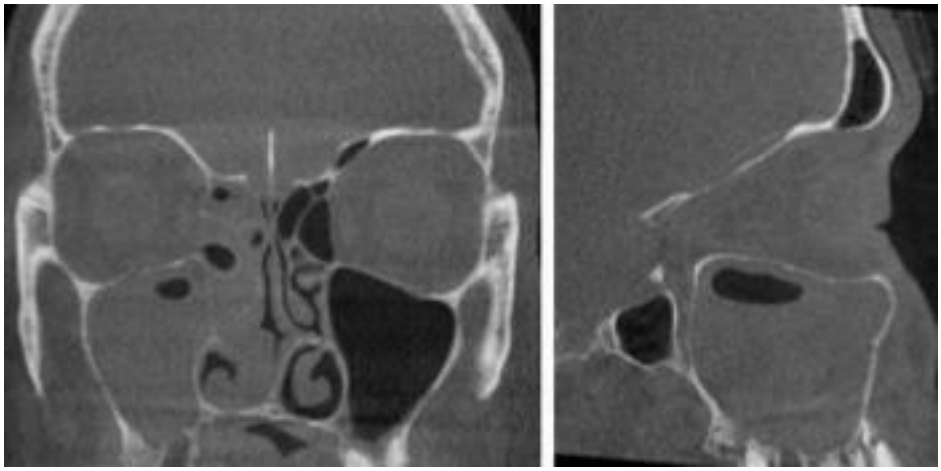
Source : Bert et Behar, *Gestion pratique des complications en implantologie*, 2016

5.2.4 Les complications sinusiennes

Lors des complications sinusiennes on commence toujours par faire une radiographie panoramique mettant en avant cette complication.
Cependant une fois mise en évidence, si on veut plus d'informations sur la guérison ou la complication de la sinusite, un examen 3D sera fait.
Maintenant reste à savoir si on va plus indiquer un CBCT ou un scanner.
Cela va dépendre des moyens que l'on dispose, de la dose de rayons émise.
Cependant en tant que chirurgien dentistes et avec l'augmentation constante de CBCT dans les cabinets dentaires on retiendra cet examen comme l'examen de référence pour ce type de pathologie.[34]

[34] Fredriksson et al., « When maxillary sinusitis does not heal: findings on cbct scans of the sinuses with a particular focus on the occurrence of odontogenic causes of maxillary sinusitis ».

Figure 36 : Sinusite unilatérale du sinus maxillaire droit.



Source : Fredriksson et al., « When maxillary sinusitis does not heal », 2017

5.2.5 La péri-implantite

La péri-implantite qui rappelons-nous est une des complications actuelles la plus fréquente quant à l'évolution du devenir de l'implant.

Notre but est ici de pouvoir déterminer quel type de radiographie nous allons privilégier pour suivre l'évolution de cette pathologie.

Il faut rappeler que la radiographie intraorale 2D de type rétro-alvéolaire permet d'apprécier le niveau osseux en vertical et en mésio-distal.

Cependant, le niveau bucco-lingual n'est pas visualisable grâce à ce type de radiographies.

Pour pouvoir apprécier le niveau buccolingual il faut avoir recourt à un autre type d'imagerie comme par exemple le CBCT.

Cependant, il ne faut pas oublier qu'un des inconvénients majeurs du CBCT reste la difficulté d'appréhender l'interface os/implant due aux artéfacts métalliques.

Les artéfacts métalliques masquent l'ostéointégration, les défauts osseux ainsi que les autres informations osseuses péri-implantaires.

Il existe des algorithmes de réduction des artéfacts métalliques mais ceux-ci ne restent limités du fait du principe même de la technique.

Il faut savoir que les radiographies 2D intra orale, entrainent une sous-estimation des défauts osseux d'environ 0.3 mm.[35]

Dans une étude, *Pinheiro et al* ont montré que les petits défauts osseux sont moins souvent identifiés grâce au CBCT en comparaison avec les larges défauts osseux.[36]

Récemment, *Bohner et al*, ont conduit une étude pour comparer les radiographies intra-orales avec le CBCT pour l'étude des défauts osseux péri-implantaires. Les auteurs ont étudié la littérature de 1991 à 2016 et ont conclu que les deux techniques rapportaient des résultats sensiblement similaires.[37]

Corpas et al ont démontré que le CBCT donne des résultats inférieurs par rapport aux radiographies intra-orales et à l'histologie à propos de l'évaluation de la densité osseuse.[38]

Les images ci-dessous nous montrent la comparaison entre des clichés radiographiques 2D intraoraux et la réalité clinique :[39] en effet les informations obtenues par la radiographie sont identiques à la vue clinique.

Cependant pour l'implant situé en site 11, la réalité clinique est plus optimiste sur la dimension verticale que la radiographie.

On sait donc que chaque méthode a ses avantages et ses inconvénients.

[35] Jacobs et al., « Cbct versus other imaging modalities to assess peri-implant bone and diagnose complications: a systematic review ».

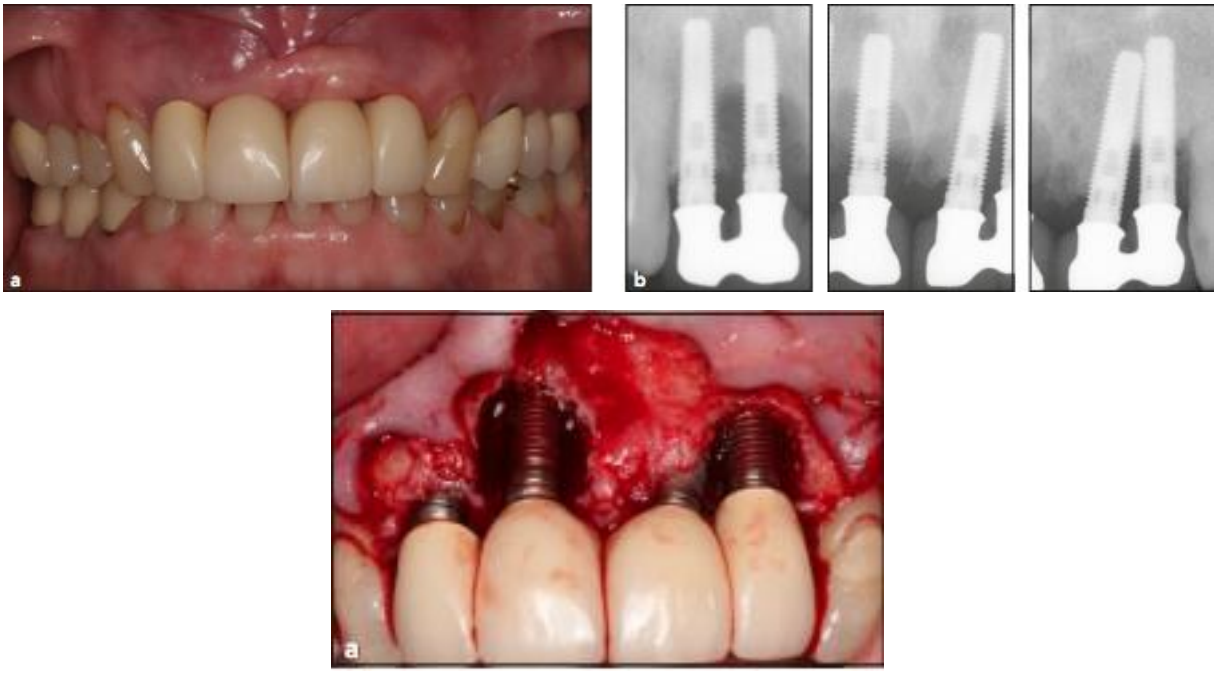
[36] Pinheiro et al., « Effect of cone-beam computed tomography field of view and acquisition frame on the detection of chemically simulated peri-implant bone loss in vitro ».

[37] Bohner et al., « Comparative analysis of imaging techniques for diagnostic accuracy of peri-implant bone defects: a meta-analysis ».

[38] dos Santos Corpas et al., « Peri-implant bone tissue assessment by comparing the outcome of intra-oral radiograph and cone beam computed tomography analyses to the histological standard ».

[39] Kourkouta, « Peri-implantitis management in the esthetic zone in a periodontally compromised patient: five-year results including cone beam computed tomography ».

Figure 37 Comparaison vue clinique / radiographies 2D intra-orales d'un cas de péri-implantites.



Source : Kourkouta, « Peri-implantitis management in the esthetic zone in a periodontally compromised patient », 2018

En tenant compte de tous les critères énoncés ci-dessus, ainsi que du principe ALARA *(As Low As Reasonably Achievable)* qui nous rappelle l'importance de la dosimétrie, il s'avère que le moyen de référence aujourd'hui pour l'étude osseuse péri-implantaire est la radiographie 2D intraorale.

Conclusion

Tout praticien implantologiste peut être confronté à, des complications à court terme ou à long terme ; ces complications sont dans la majorité des cas locales : elles peuvent être vasculaires, nerveuses, osseuses et il sera nécessaire au praticien d'évaluer l'importance de la complication.

Avec l'apport de la clinique qui dirigera le praticien vers un diagnostic présumé, les techniques radiologiques sont d'une aide primordiale dans la confirmation de ce diagnostic.

A côté des CBCT de plus en plus perfectionnés, la radiographie panoramique et le cliché rétro-alvéolaire gardent leurs indications.

Aujourd'hui, le CBCT connaît une grande popularité en raison de la croissance de la chirurgie assistée par ordinateur qui s'appuie sur une planification numérique basée sur des images CBCT de haute qualité.

Cependant, l'utilisation de l'imagerie CBCT en post-chirurgical implantaire doit être limitée à des complications spécifiques (telles qu'un traumatisme neuro-vasculaire) et au suivi de procédures chirurgicales complexes.[40]

L'imagerie 3D, qui nous a apporté de grandes évolutions dans le domaine de l'implantologie ne remplacera jamais l'imagerie 2D dans certaines situations.

[40] Jacobs et al., « Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use ».

Bibliographie

Albrektsson, T., G. Zarb, P. Worthington, et A. R. Eriksson. « The long-term efficacy of currently used dental implants : a review and proposed criteria of success ». *International journal of oral & maxillofacial implants* 1, nº 1 (1986) : 11.

Bert, M. *Complications et échecs en implantologie*. Paris : Édition CdP, 1994.

———. *Gestion pratique des complications en implantologie*. Les Ulis : Edp sciences, 2016.

Bohner, L. O., E. Mukai, E. Oderich, A. L. Porporatti, C. Pacheco-Pereira, P. Tortamano, et G. De Luca Canto. « Comparative analysis of imaging techniques for diagnostic accuracy of peri-implant bone defects : a meta-analysis ». *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology* 124, nº 4 (2017) : 432-440.e5. https://doi.org/10.1016/j.oooo.2017.06.119.

Buxeraud, J. « Implants dentaires : suivi et hygiène sont indispensables ». *Actualités pharmaceutiques*, nº 537 (2014) : 45‑47.

Cavézian, R., et G. Pasquet. *Imagerie et diagnostic en odonto-stomatologie*. Paris : Masson, 1989.

De Backer, H., N. De Moor, L. Van den Berghe, et J. De Boever. « A 20-year retrospective survival study of fixed partial dentures ». *The international journal of prosthodontics* 19, nº 2 (2006) : 143‑53.

Fauroux, M-A., E. Malthièry, et J-H. Torres. « Projection d'implant dans le sinus maxillaire : gestion d'un cas et revue de la littérature ». *Médecine buccale chirurgie buccale* 21, nº 2 (2015) : 115‑19. https://doi.org/10.1051/mbcb/2015019.

Flechon, A. « Décalage entre le diagnostic clinique et le diagnostic radiologique ». Thèse d'exercice : Chirurgie dentaire, Université de Lorraine, 2004. http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA_TD_2004_FLECHON_ANTOINE.pdf.

Fredriksson, M V., A. Öhman, L. Flygare, et K. Tano. « When maxillary sinusitis does not heal : findings on cbct scans of the sinuses with a particular focus on the occurrence of odontogenic causes of maxillary sinusitis ». *Laryngoscope investigative otolaryngology* 2, nº 6 (2017) : 442‑46. https://doi.org/10.1002/lio2.130.

Giovannoli, J-L., S. Renvert, et E-P. Benqué. *Péri-implantites*. Paris : Quintessence International, 2012.

Heinemann, F., I. Hasan, C. Bourauel, R. Biffar, et T. Mundt. « Bone stability around dental implants : treatment related factors » 199 (2015) : 3‑8. https://doi.org/10.1016/j.aanat.2015.02.004.

Idrissi, A, O Kacimi, M Bounou, E El Amraoui, et N Chikhaoui. « Ingestion de corps étrangers en pratique quotidienne des urgences : rôle incontournable de la radiologie conventionnelle », 2018.

http://pe.sfrnet.org/Data/ModuleConsultationPoster/pdf/2008/1/d67a40a3-0ce1-435b-9350-ee2968406b14.pdf.

Shavit, I., et G. Juodzbalys. « Inferior alveolar nerve injuries following implant placement - importance of early diagnosis and treatment : a systematic review ». *Journal of oral maxillofacial research* 5, nº 4 (2014) : e2. https://doi.org/10.5037/jomr.2014.5402.

Isidor, F. « Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. a clinical and radiographic study in monkeys ». *Clinical oral implants research* 7, nº 2 (1996) : 143‑52.

Jacobs, R., B. Salmon, M. Codari, B. Hassan, et M. Bornstein. « Cone beam computed tomography in implant dentistry : recommendations for clinical use », Bmc oral health, 2018. https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-018-0523-5.

Jacobs, R., M. Vranckx, T. Vanderstuyft, M. Quirynen, et B. Salmon. « Cbct versus other imaging modalities to assess peri-implant bone and diagnose complications : a systematic review », 2017, 21.

Jokstad, A. *Osseointegration and dental implants*. Iowa : Wiley-Blackwell, 2009.

Klinge, B., A. Petersson, et P. Maly. « Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography ». *International journal of oral & maxillofacial implants* 4, nº 4 (1989) : 40.

Kourkouta, S. « Peri-implantitis management in the esthetic zone in a periodontally compromised patient: five-year results including cone beam computed tomography ». *The international journal of periodontics & restorative dentistry* 38, nº 1 (2018) : e8‑16. https://doi.org/10.11607/prd.2626.

Association dentaire française. Commission des dispositifs médicaux, F. *Les urgences médicales au cabinet dentaire*. 2 ème éd. Pari s: Association dentaire française, 2011.

Lekholm, U., K. Gröndahl, et T. Jemt. « Outcome of oral implant treatment in partially edentulous jaws followed 20 years in clinical function ». *Clinical implant dentistry & related research* 8, nº 4 (2006) : 178.

Maarek, H. « Les complications sinusiennes post implantaires ». *Le fil dentaire*, nº 94 (2014) : 14‑16.

Niu, W., P. Wang, S. Zhu, Z. Liu, et P. Ji. « Marginal bone loss around dental implants with and without microthreads in the neck ». *The journal of prosthetic dentistry* 117, nº 1 (2017) : 34‑40. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.07.003.

Persson, L G., T. Berglundh, J. Lindhe, et L. Sennerby. « Re-osseointegration after treatment of peri-implantitis at different implant surfaces ». *Clinical oral implants research* 12, nº 6 (2001) : 595.

Pinheiro, L R., W C. Scarfe, M. Augusto de Oliveira Sales, B F. Gaia, A. R. Cortes, et M. G. Cavalcanti. « Effect of cone-beam computed tomography field of view and acquisition frame on the detection of chemically simulated peri-implant bone loss in vitro ». *Journal of periodontology* 86, nº 10 (2015) :

1159‑65. https://doi.org/10.1902/jop.2015.150223.

Salmon, B. *Cone beam ct en pratique dentaire, du chirurgien-dentiste au radiologue*. Montpellier : Sauramps Medical, 2014.

Salmon, B., et D. Le Demnat. « Radiologie et radioprotection ». *Le fil dentaire*, 2013, Le fil dentaire édition.

Santos Corpas, L. dos, R. Jacobs, M. Quirynen, Y. Huang, I. Naert, et J. Duyck. « Peri-implant bone tissue assessment by comparing the outcome of intra-oral radiograph and cone beam computed tomography analyses to the histological standard ». *Clinical oral implants research* 22, nº 5 (2011) : 492.

Schnitman, P A, et L B Shulman. « Recommendations of the consensus development conference on dental implants ». *Journal of the american dental association* 98, nº 3 (1979) : 373‑77.

Teman, G., A. Lacan, et L. Sarazin. *Imagerie maxillo-faciale pratique*.. Quintessence international, 2001.
https://www.unitheque.com/Livre/quintessence_international/Imagerie_maxillo_faciale_pratique-3043.html.

Tiwana, K., T. Morton, et P. Tiwana. « Aspiration and ingestion in dental practice. a 10-year institutional review ». *The journal of the american dental association* 135 (2004) : 1287‑91. https://doi.org/10.14219/jada.archive.2004.0404.

Tomljenovic, B., S. Herrmann, A. Filippi, et S. Kühl. « Life-threatening hemorrhage associated with dental implant surgery ». *Clinical oral implants research* 27, nº 9 (2016) : 1079.

Tsitrou, E., G. Germanidis, C. Boutsiouki, E. Koulaouzidou, et E. Koliniotou-Koumpia. « Accidental ingestion of an air-water syringe tip during routine dental treatment : a case report ». *Journal of oral science* 56, nº 3 (2014) : 235‑38.

Wolff, J. « the law of the transformation of bones ». *The british medical journal*, nº 1673 (1893) : 124.

Zouiten, O. « La péri-implantite : définitions, prévalence, diagnostic ». *le fil dentaire*, nº 85 (2013) : 14‑15.

Table des figures

Figure 1 : Appareil de radiologie rétro-alvéolaire 5
Figure 2 : Technique de la bissectrice 5
Figure 3 : Technique des plans parallèles..... 6
Figure 4 : Panoramique dentaire. Artefact métallique de grande taille dû à la présence de boucles d'oreilles 7
Figure 5 : Autre exemples d'artéfacts métalliques causés par le port de boucles d'oreilles 8
Figure 6 : Principes d'acquisition du volume anatomique numérisé du Cone Beam (acquisition directe du volume et détermination secondaires des coupes) et scanner RX (acquisition première des coupes axiales pour construire le volume 10
Figure 7 : Principe d'acquisition de la TDM, mode incrémental : translation, rotation angulaire..... 12
Figure 8 : Echelle des densités de Hounsfield 13
Figure 9 : Principe du microscanner 14
Figure 10 : Artéfacts métalliques du scanner supérieurs à ceux du cone beam chez un même patient 15
Figure 11 : Osstel IDx : appareil qui permet de vérifier l'ostéo-intégration de l'implant 16
Figure 12 : Une paresthésie est apparue au 8e jour, liée à la compression du nerf mandibulaire par le tissu inflammatoire à l'apex de l'implant, lui-même lié à la nécrose osseuse due probablement à un échauffement 19
Figure 13 : La paresthésie est minime du côté droit du patient, totale et douloureuse à gauche avec une double section du nerf mandibulaire. On note qu'un des implants mandibulaires de gauche a été expulsé..... 19
Figure 14 : Situation du canal mandibulaire par différents moyens radiographiques..... 20
Figure 15 : Double foramen mentonnier visible grâce à un CBCT..... 20
Figure 16 : Anastomoses de l'artère sphéno-palatine avec les artères grandes palatine et éthmoïdale. 22
Figure 17 : L'artère linguale et ses branches principales 22
Figure 18 : Un tournevis est sécurisé grâce à un fil de soie 23
Figure 19 : Imagerie suite à l'ingestion d'un tournevis implantaire. 24
Figure 20 : Découverte fortuite d'un implant dans le sinus maxillaire droit..... 26
Figure 21 : Ouverture sinusienne pour y faire pénétrer la canule d'aspiration. 27
Figure 22 : La canule se promène dans le sinus pour y récupérer l'implant 27

Figure 23 : Fibro-intégration totale de l'implant, il doit être déposé. 30
Figure 24 : TDM des sinus, coupe coronale. Blocage ostial gauche par fuite de greffons. 31
Figure 25 : TDM des sinus, coupe coronale. Sinusite maxillaire gauche de confinement avec greffons protégés..... 32
Figure 26 : Rétro-alvéolaire pour visualiser la perte osseuse marginale, secteur postérieur..... 33
Figures 27 : Accumulation de plaque bactérienne est à l'origine d'une perte osseuse en cratère, caractéristique une péri-implantite (il s'agit de l'implant du milieu)..... 34
Figure 28 : Il est nécessaire d'utiliser des instruments adaptés : inserts d'ultrason en plastique et curette en fibre de carbone 36
Figure 29 : L'implant est ici pour remplacer une 46, diamètre 3,75mm et longueur 11,5mm. 37
Figure 30 : Après 12 mois, la surface de contact avec l'os étant insuffisante, celui-ci est résorbé 37
Figure 31 : L'implant en site 46 est donc déposé. 37
Figure 32 : Radiographie panoramique mettant en évidence une paresthésie bilatérale avec pour cause la lésion du nerf mandibulaire inférieure par les forêts implantaires. 39
Figure 33 : Radiographie permettant de suivre le trajet de l'ingestion d'un implant. 40
Figure 34 : Radiographie panoramique confirmant la présence d'un implant intra sinusien..... 41
Figure 35 : Fibro-intégration totale de l'implant : il doit être déposé..... 42
Figure 36 : Sinusite unilatérale du sinus maxillaire droit. 43
Figure 37 : Comparaison vue clinique / radiographies 2D intra-orales d'un cas de péri-implantites... 45

Table des tableaux

Tableau 1 : Comparaison des doses efficaces des différents examens radiologiques dentaires..... 38

Vu, le Directeur de thèse

Docteur Benjamin SALMON

Vu, le Doyen de la Faculté de Chirurgie dentaire
de l'Université Paris Descartes

Professeur Louis MAMAN

Vu, le Président de l'Université Paris Descartes
Professeur Frédéric DARDEL
Pour le Président et par délégation,

Le Doyen Louis MAMAN

L'apport de l'imagerie dans les complications implantaires

Résumé :

Lors de cet exercice de recherche, notre travail va se décomposer en trois parties.

Pour commencer, nous allons faire un rappel des différents principes d'imagerie.

Par la suite nous aborderons les complications qui peuvent survenir après la pose d'implants dentaires.

Enfin dans une troisième partie, nous allons mettre en évidence le lien entre les deux premières parties.

Cette dernière partie a pour but de démontrer quelle technique d'imagerie utiliser et pourquoi, lors des différentes situations auxquelles nous serons confrontés.

Les premiers implants en titane ont été développés dans les années 1950 mais la pose de ces implants est devenue de plus en plus fréquente pour la réhabilitation orale.

De ce fait, avec le recul clinique que nous avons, nous pouvons constater que les complications implantaires sont fréquentes et que ce n'est pas toujours évident de les découvrir lorsqu'il est encore temps d'intervenir.

Il faut donc choisir la bonne technique au bon moment.

Discipline :

Radiologie, imagerie, biophysique.

Mots clés fMesh et Rameau :

Procédures de chirurgie maxillofaciale et buccodentaire -- Dissertations universitaires ; Tomodensitométrie à faisceau conique -- Dissertations universitaires ; Implantologie dentaire -- Thèses et écrits académiques ; Dents -- Radiographie -- Thèses et écrits académiques.

Université Paris Descartes

Faculté de Chirurgie dentaire

1, rue Maurice Arnoux

92120 Montrouge