

Année 2019

N° 3546

**Élaboration d'un protocole d'étude
évaluant l'intérêt de l'imagerie volumique
par faisceau conique dans la détection et la
prise en charge des foyers infectieux bucco-
dentaires chez des patients atteints
d'endocardite infectieuse**

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

Présentée et soutenue publiquement par

KÉVIN HAESE

Né le 31/05/1991

Le 06/06/2019 devant le jury ci-dessous :

Président Monsieur le Professeur Philippe LESCLOUS

Assesseur Monsieur le Docteur Alexis GAUDIN

Assesseur Madame le Docteur Alexandra CLOITRE

Assesseur Madame le Docteur Sarah LEMOINE

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Philippe LESCLOUS

Co-directeur de thèse : Monsieur le Professeur Xavier DUVAL

UNIVERSITE DE NANTES	
<u>Président</u> Pr LABOUX Olivier	
	
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE	
<u>Doyen</u> Pr GIUMELLI Bernard	
<u>Assesseurs</u> Dr RENAUDIN Stéphane Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre	
	
PROFESSEURS DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D.	
Mme ALLIOT-LICHT Brigitte	M. LESCLOUS Philippe
M. AMOURIQ Yves	Mme PEREZ Fabienne
M. BADRAN Zahi	M. SOUEIDAN Assem
M. GIUMELLI Bernard	M. WEISS Pierre
M. LE GUEHENNEC Laurent	
PROFESSEURS DES UNIVERSITES	
M. BOULER Jean-Michel	
MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES	
Mme VINATIER Claire	
PROFESSEURS EMERITES	
M. BOHNE Wolf	M. JEAN Alain
PRATICIENS HOSPITALIERS	
Mme DUPAS Cécile (Praticien Hospitalier)	Mme QUINSAT Victoire (Praticien Hospitalier)
Mme HYON Isabelle (Praticien Hospitalier Contractuel)	Mme RICHARD Catherine (Praticien Attaché)
Mme LEROUXEL Emmanuelle (Praticien Hospitalier)	
MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D.	ASSISTANTS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES DES C.S.E.R.D.
M. AMADOR DEL VALLE Gilles	M. ALLIOT Charles
M. ARMENGOL Valérie	M. AUBEUX Davy
Mme BLERY Pauline	Mme BARON Charlotte
M. BODIC François	Mme BEAURAIN-ASQUIER Mathilde
Mme CLOITRE Alexandra	M. BOUCHET Xavier
Mme DAJEAN-TRUDAUD Sylvie	Mme BRAY Estelle
Mme ENKEL Bénédicte	M. GUIAS Charles
M. GAUDIN Alexis	M. HUGUET Grégoire
M. HOORNAERT Alain	M. KERIBIN Pierre
Mme HOUCHMAND-CUNY Madline	Mme LE LAUSQUE Julie
Mme JORDANA Fabienne	Mme LEMOINE Sarah
M. KIMAKHE Saïd	M. NEMIROVSKY Hervé
M. LE BARS Pierre	M. OUVRRARD Pierre
Mme LOPEZ-CAZAUX Serena	M. RETHORE Gildas
M. NIVET Marc-Henri	M. SARKISSIAN Louis-Emmanuel
Mme RENARD Emmanuelle	Mme WOJTIUK Fabienne
M. RENAUDIN Stéphane	
Mme ROY Elisabeth	
M. STRUILLLOU Xavier	
M. VERNER Christian	
ENSEIGNANTS ASSOCIES	
M. GUIHARD Pierre (Professeur Associé)	Mme LOLAH Aoula (Assistant Associé)
Mme MERAMETDJIAN Laure (Maître de Conférences 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

Remerciements

Au Professeur Philippe LESCLOUS,

Professeur des Universités

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

Docteur de l'Université de Paris Descartes

Habilité à Diriger les Recherches

Chef du département de Chirurgie Orale

-NANTES-

Je vous remercie pour votre sympathie et votre bienveillance. J'ai beaucoup apprécié votre investissement dans ce travail et vos conseils précieux pour le mener à terme. Veuillez trouver ici l'expression de mon plus profond respect et de ma gratitude.

Au Professeur Xavier DUVAL,

Professeur des Universités

Docteur en Médecine de l'Université de Paris Diderot

Habilité à Diriger les Recherches

INSERM U 1137 IAME, CIC 1425

PU-PH à l'hôpital Bichat-Claude Bernard (AP-HP)

-PARIS-

Je vous remercie pour l'honneur que vous m'avez fait
en prenant part à la direction de cette thèse.

Au Docteur Alexis GAUDIN,

Maître de Conférences des Universités

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

Docteur de l'Université de Nantes

Ancien Interne des Hôpitaux de Toulouse

Département d'Odontologie Conservatrice – Endodontie

-NANTES-

Je te remercie d'avoir accepté de prendre part à ce jury. Merci pour tes conseils toujours avisés en endodontie. J'espère que le sujet aura attisé ta curiosité.

Au Docteur Alexandra CLOITRE,

Maître de Conférences des Universités

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

Docteur de l'Université de Nantes

Département de Chirurgie Orale

-NANTES-

Je te remercie pour ta bonne humeur et ta gentillesse. Merci d'avoir pris part à ce jury et d'avoir accepté de conduire l'étude qui découle de ce travail.

Au Docteur Sarah LEMOINE,

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

Département de Chirurgie Orale

-NANTES-

Je te remercie pour tous les bons moments passés ensemble en secteur G et en dehors. Je ne doute pas que nos routes se recroiseront pour en vivre d'autres. Je te remercie de l'intérêt que tu as porté à mon travail.

Sommaire

I.	L'endocardite infectieuse	12
I.1	Définition	12
I.2	Epidémiologie	12
I.2.1	Incidence	12
I.2.2	Mortalité.....	13
I.3	Etiologies	13
I.4	Diagnostic	15
I.5	Traitement.....	16
I.5.1	Traitement médical	16
I.5.2	Traitement chirurgical	17
I.6	Prévention	18
I.6.1	Prévention collective	18
I.6.1.1	Portes d'entrées infectieuses	18
I.6.1.2	Antibioprophylaxie	19
I.6.2	Prévention individuelle.....	21
II.	Les Foyers infectieux bucco-dentaires	22
II.1	Définition	22
II.2	Conduite à tenir vis-à-vis des FIBD en cas d'EI	24
II.3	Diagnostic	24
II.3.1	Anamnèse.....	24
II.3.2	Examen clinique	24
II.3.3	Examens radiologiques.....	24
II.3.3.1	Imagerie conventionnelle.....	24
II.3.3.1.1	Orthopantomogramme	24
II.3.3.1.2	Cliché rétro alvéolaire	26
II.3.3.2	Tomographie Volumique à Faisceau Conique	27
II.3.4	Dosimétrie, radioprotection et dispositions légales	28
II.3.4.1	Dosimétrie	28
II.3.4.1.1	Risques liés aux rayonnements	28
II.3.4.1.2	Dose de radiation	29
II.3.4.2	Principe de justification	31
II.3.4.3	Principe d'optimisation	31
II.3.4.4	Principe de limitation	32
III.	Revue de la Littérature	33

III.1	Questions posées	33
III.2	Stratégie bibliographique	33
III.3	Résultats	34
III.3.1	Sélection des articles	34
III.4	Études prospectives	36
III.4.1	Études prospectives, <i>in vivo</i> , humaine	36
III.4.2	Études prospectives, <i>in vivo</i> animales	37
III.4.3	Études <i>ex vivo</i> humaines et animales	38
III.5	Études Rétrospectives	40
III.6	Revue systématique/Méta-analyse	42
III.6.1	Leonardi Dutra et al. 2016 (57)	42
III.6.2	Priyanka et al. (59)	43
III.6.3	Kruse et al. 2015 (62)	43
III.7	Discussion	44
III.7.1	La spécificité et la sensibilité du CBCT sont-elles supérieures à celle de l'OPT?	44
III.7.2	Les réglages et caractéristiques de l'appareil ont-elles un impact sur sa capacité à détecter des lésions infectieuses?	44
III.7.3	Existe-t-il des études sur ces données dans des populations particulières, telles que les patients atteints d'EI?	45
III.7.4	Si une différence est observée entre les diagnostics réalisés à l'aide d'imageries en deux dimensions et en trois dimensions, le plan de traitement est-il impacté?	45
III.8	Conclusion	45
IV.	Protocole d'étude : Lettre d'intention	47
IV.1	Caractéristiques	47
IV.2	Rationnel scientifique, contexte et hypothèses	48
IV.3	Originalité et caractère innovant	48
IV.4	Objectifs	49
IV.4.1	Objectif principal	49
IV.4.2	Objectifs secondaires	49
IV.4.3	Critère d'évaluation principal (en lien avec l'objectif principal)	49
IV.4.4	Critères d'évaluation secondaires (en lien avec les objectifs secondaires)	50
IV.5	Population de l'étude	50
IV.5.1.1	Critères d'inclusion	50
IV.5.1.2	Critères de non-inclusion	50
IV.6	Plan expérimental	50
V.	Bibliographie	56

I. L'endocardite infectieuse

I.1 Définition

L'endocardite infectieuse (EI) est une infection d'une ou plusieurs valve(s) cardiaque(s), plus rarement de l'endocarde pariétal par un micro-organisme, bactérien le plus souvent. Elle est caractérisée par des lésions ulcéro-végétantes liées à la colonisation d'un endocarde initialement stérile mais présentant des dépôts fibrineux (1) (2).

Ce phénomène aboutit à des destructions valvulaires, des ulcérations et des perforations de l'endocarde. Dans les phases avancées, il peut apparaître une insuffisance valvulaire responsable d'une régurgitation et d'un souffle cardiaque qui peut être à l'origine d'arrêts cardiaques, ainsi que des manifestations infectieuses à distance sur d'autres organes du fait de la dissémination des germes responsables et de la circulation de complexes immuns (Figure 1).

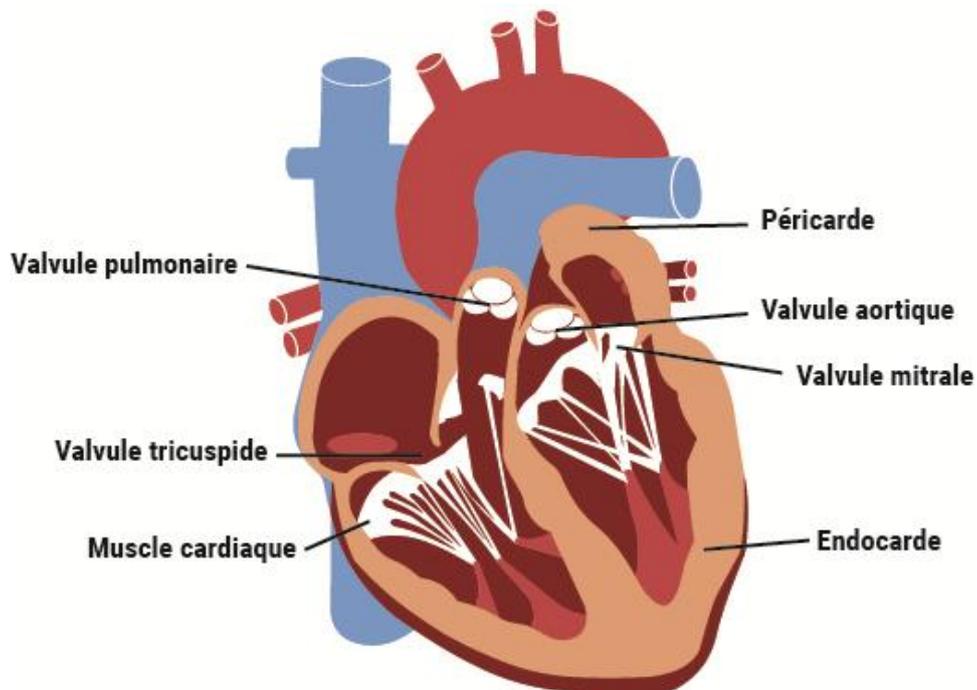


Figure 1 : Schéma des différents territoires cardiaques pouvant développer une EI : valves cardiaques et endocarde. Le muscle cardiaque et le péricarde ne sont pas atteints. (source : Fédération française de Cardiologie)

I.2 Epidémiologie

I.2.1 Incidence

L'incidence et la mortalité de l'EI ont peu varié au cours des 30 dernières années (Figure 2) (3).

C'est une maladie qui touche environ 2 hommes pour une femme et on recense chaque année dans les pays développés 3 à 9 cas/million d'habitant (4) (5) (6).

Elle touche principalement des patients entre 60 et 90 ans.

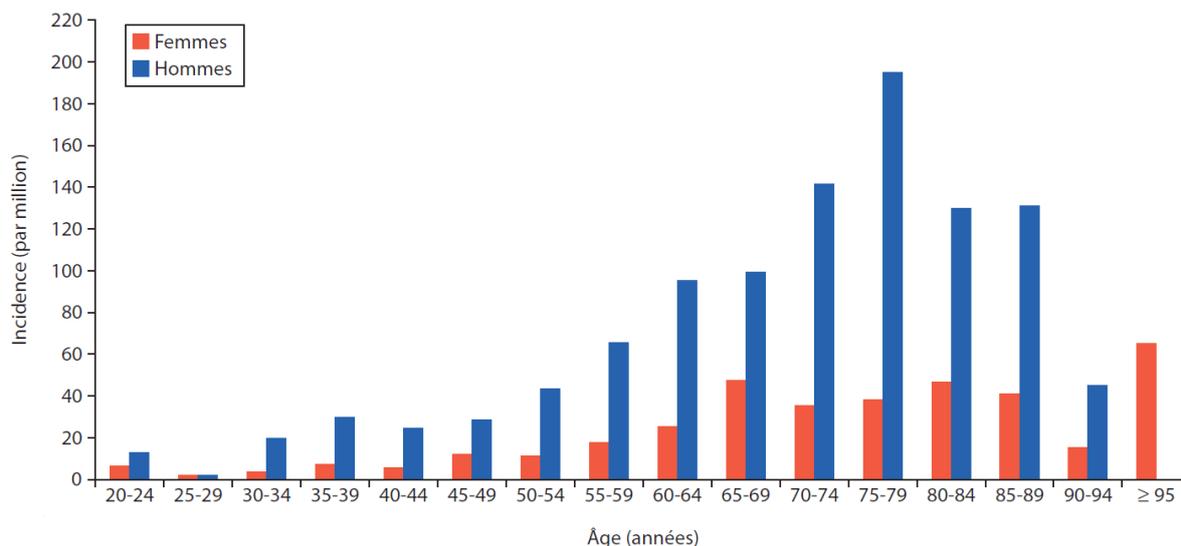


Figure 2 : Incidence de l'endocardite infectieuse par âge et par sexe en France en 2008 selon Selton Sutty et al. (7)

Environ 50% des EI se développent sur valve native, 30% sur valve antérieurement lésée et 20% sur valve prothétique (8).

Les patients atteints d'EI sont plus à risque de contracter une nouvelle EI. On estime entre 1 et 5% le pourcentage des patients qui récidivent soit 0,3 à 0,6% par an (3). Ceci s'explique d'une part par une probable prédisposition de nature immunologique à la greffe infectieuse sur le cœur et d'autre part, par la présence d'une lésion pré-existante et/ou d'un matériel prothétique à risque de greffe infectieuse par un risque augmenté d'infection sur une valve greffée comparé à une valve native.

I.2.2 Mortalité

La mortalité liée à l'EI est importante, on retrouve un taux de létalité d'environ 20% au cours de l'hospitalisation initiale. (2)

Au cours de la première année, environ 30% des patients atteints décèdent. À 5 ans, il s'agit d'environ 40% des patients.

Les études récentes ne montrent pas d'infléchissement de l'incidence de la maladie (2) (7) (9) et le pronostic vital est engagé dès lors que la maladie est diagnostiquée. Traiter les patients atteints d'EI est essentiel, mais il convient également d'éradiquer ses causes.

I.3 Etiologies

L'EI est due le plus souvent à la contamination bactérienne d'un endocarde souvent antérieurement pathologique. Plusieurs facteurs étiologiques entraînent une variété sémiologique importante: la cardiopathie sous-jacente, la porte d'entrée, le germe responsable.

Le germe responsable de l'EI est retrouvé dans 85 à 95% des cas (7). Les auteurs dans leurs études d'incidence notent une évolution des micro-organismes retrouvés (2) (9) (10). Les germes cutanés sont passés de moins de 10% au début des années 1990 à environ 40% de nos jours. Il s'agit principalement des staphylocoques tels que *staphylococcus aureus* et *epidermidis*. Ces EI seraient provoquées par des portes d'entrées cutanées (cathéters, affections dermatologiques, consommation de drogues par injection intra-veineuse...). Les germes d'origine dentaire tels que les streptocoques oraux ne semblent ni augmenter ni diminuer dans les dernières études.

L'étude de Delahaye en 2016 (11) classe les différents micro-organismes mis en cause dans l'EI. Le tableau ci-dessous (Tableau 1 : micro-organismes présents dans la cavité orale à l'origine d'EI Tableau 1) liste ceux retrouvés dans la cavité orale. On observe de nombreuses espèces présentes de manière commensale dans la cavité orale et à l'origine de pathologies bucco-dentaires telles que les lésions carieuses et parodontales.

Micro-organismes	Habitat(s)	Porte(s) d'entrée
Streptocoques		
Streptocoques oraux		
Groupe <i>mitis/salivarius</i>	Plaque dentaire, langue, muqueuse orale, oropharynx	Pathologies dentaires et parodontales
Groupe <i>Milleri</i>	Oropharynx, plaque sous-gingivale, tractus gastro-intestinal (TGI)	Pathologies dentaires et parodontales, infections gastro-intestinales et vaginales (rarement)
Streptocoques du groupe B		
<i>Streptococcus Agalactiae</i>	Muqueuse orale, vaginale, urètre	Tumeurs gastriques (bénignes et malignes), translocation bactérienne du TGI, infection du TUG, consommation de drogues injectables
Streptocoques du groupe A		
Streptocoques pyogènes	Oropharynx, peau	Infection de la peau et des tissus mous, pharyngite, endométriose
streptocoques déficients <i>Granulicatella</i> <i>Abiotrophia</i> <i>defectiva</i>	Cavité orale, plaque dentaire	consommation de drogues injectables, parodontite
HACCEK <i>Haemophilus,</i> <i>Aggregatibacter</i> (<i>Actinobacillus</i>) <i>actinomycetemcomitans,</i> <i>Capnocytophaga,</i> <i>Cardiobacterium</i> <i>hominis,</i> <i>Eikenella corrodens,</i> <i>Kingella</i> <i>kingae</i>	Oropharynx, peau	Parodontite, infections dentaires, soins dentaires, consommation de drogues injectables
<i>Peptostreptococcus</i>	Oropharynx, lésions cutanées chroniques	Parodontites, lésions diabétiques des membres

Tableau 1 : micro-organismes présents dans la cavité orale à l'origine d'EI (11)

Toutefois, ces micro-organismes ne sont pas spécifiques de la cavité orale et on retrouve certains d'entre eux sur la peau, les muqueuses ou dans le tube digestif. En conséquence, si un de ces micro-

organismes est retrouvé, on peut suspecter une porte d'entrée orale, mais une autre porte d'entrée reste possible, ce qui impose une certaine prudence lors des conclusions des différents examens la recherchant. Ceux-ci doivent être le plus sensible possible afin de ne pas omettre une porte d'entrée potentielle, et donc risquer d'entretenir une source de contamination de l'endocarde.

I.4 Diagnostic

Le diagnostic de l'EI est rendu difficile par la diversité des manifestations cliniques, la multitude de profils des patients atteints par cette maladie, et ses nombreuses causes. De ce fait, entre le début des manifestations cliniques et l'affirmation du diagnostic, il s'écoule en moyenne un mois.

Une fièvre prolongée sans explications ou une infection extracardiaque qui peut être à l'origine de cette EI doit faire suspecter celle-ci et donc amener à prescrire des hémocultures. Celles-ci vont permettre, s'il existe, d'isoler un germe en le cultivant en milieu aérobie et anaérobie. Ce processus requiert une période d'au moins 5 jours. D'autres examens biologiques peuvent éventuellement renforcer le diagnostic et éclairer le pronostic :

- la numération globulaire : on retrouve généralement une anémie normochrome normocytaire,
- la vitesse de sédimentation est bien souvent accélérée,
- l'électrophorèse du sérum montre un taux élevé de gammaglobulines,
- la recherche de complexes immuns circulants est fréquemment positive,
- des protéinuries et hématuries sont retrouvables lors de l'examen des urines.

L'échocardiographie cardiaque est, avec l'hémoculture, l'examen de référence pour le diagnostic de l'EI.

Les experts de la Duke University ont établi une liste de critères hiérarchisés permettant de classer le diagnostic d'EI (Tableau 2) (12).

Critères exigés
<p>1. EI certaine</p> <p>Critères pathologiques :</p> <ul style="list-style-type: none">– micro-organismes : découverts à la culture ou à l'examen histologique d'une végétation (in situ ou embolisée) ou dans un abcès intracardiaque– ou lésions anatomiques : présence d'une végétation ou d'un abcès intracardiaque, avec confirmation histologique d'une EI en évolution <p>Critères cliniques (cf. définitions correspondantes ci-dessous) :</p> <ul style="list-style-type: none">– deux critères majeurs– ou un critère majeur et trois critères mineurs– ou cinq critères mineurs
<p>2. EI possible</p> <p>Un critère majeur et un critère mineur</p> <p>Ou trois critères mineurs</p>
<p>3. EI rejetée</p> <p>Certitude acquise que les manifestations soupçonnées d'origine endocarditique sont liées à une autre cause</p> <p>Ou disparition des manifestations soupçonnées d'origine endocarditique au terme de 4 jours ou moins de traitement antibiotique</p> <p>Ou absence à l'examen anatomique (autopsique ou chirurgical) de lésions d'EI après 4 jours ou moins de traitement antibiotique</p>

Ou pas de réunion des critères ci-dessus retenus pour le diagnostic d'EI possible

Définition des critères

Critères majeurs

Hémocultures positives

Présence dans deux hémocultures différentes de micro-organismes communément rencontrés dans l'EI : *Streptococcus viridans*, *Streptococcus bovis*,

micro-organismes du groupe HACEK, *Staphylococcus aureus* ou entérocoques (en l'absence de foyer primaire)

Ou hémocultures positives de façon persistante pour des micro-organismes susceptibles d'engendrer une EI :

– sur deux échantillons sanguins prélevés à plus de 12 heures d'intervalle

– ou sur trois échantillons, ou la majorité des quatre (ou plus) échantillons sanguins prélevés à plus de 1 heure d'intervalle entre le premier et le dernier

Ou une seule hémoculture positive à *C. burnetii* ou titre d'anticorps antiphase I IgG > 1/800

Évidence d'une atteinte de l'endocarde

Échocardiographie montrant des signes d'EI (échocardiographie transoesophagienne recommandée chez les patients porteurs de prothèse valvulaire, classés au moins « EI possible » d'après les critères cliniques, ou dans les EI compliquées (abcès paravalvulaire) ; chez les autres patients, échocardiographie transthoracique en premier test) :

– masse intracardiaque animée de mouvements oscillants, implantée sur une valve (ou sur ses structures de soutènement) ou sur du matériel intracardiaque ou située dans le courant d'un jet de régurgitation (cela en l'absence d'autre diagnostic anatomique)

– ou abcès

– ou déhiscence partielle, nouvellement apparue, d'une prothèse valvulaire

Ou régurgitation valvulaire nouvellement apparue (l'augmentation ou la modification d'un souffle préexistant n'est pas suffisante)

Critères mineurs

Prédisposition : atteinte cardiaque prédisposante ou toxicomanie par voie intraveineuse

Température supérieure ou égale à 38 °C

Phénomènes vasculaires : embolie artérielle majeure, infarctus pulmonaires septiques, anévrisme mycotique, hémorragie intracrânienne, hémorragies conjonctivales, lésions de Janeway

Phénomènes immunologiques : glomérulonéphrite, nodosités d'Osler, taches de Roth, facteur rhumatoïde

Évidence microbiologique :

– hémoculture(s) positive(s) ne réunissant pas les critères majeurs ci-dessus (et à l'exclusion des cas où une seule culture est positive pour des staphylocoques à coagulase négative ou pour des micro-organismes qui ne causent pas d'EI)

– ou évidence sérologique d'une infection en évolution due à un micro-organisme pouvant causer une EI

Tableau 2 : Critères diagnostiques de l'EI modifiés de la Duke University (12)

I.5 Traitement

I.5.1 Traitement médical

Le traitement médical de choix est l'antibiothérapie. Celle-ci répond à deux principes (13) : une longue durée (au moins un mois) ainsi qu'une bactéricidie. Elle est le plus souvent pratiquée par voie intra-veineuse et nécessite une surveillance des fonctions rénales et hépatiques du patient du fait des fortes doses prescrites. Elle est dans un premier temps probabiliste (Tableau 1/ Tableau 3). Puis, elle est adaptée aux résultats des hémocultures. Elle dépend également du type de valve atteinte : 4 semaines pour une valve native et 6 semaines pour une valve prothétique. Ces traitements sont longs et coûteux car ils imposent une hospitalisation sur la période du traitement et sont à même d'induire des résistances bactériennes aux antibiotiques ainsi que des intolérances médicamenteuses chez les patients.

Terrain	Antibiothérapie
Valve native et sepsis modéré	Amoxicilline 12g/j IV avec adjonction de gentamicine 1 mg/kg/j IV (fréquence selon protocoles locaux)
Valve native et sepsis sévère	Vancomycine IV (dose selon protocoles locaux) et Gentamicine (2mg/kg/j)
Valve native et sepsis sévère avec forte suspicion d'infection par <i>Enterobacteriaceae</i> ou <i>Pseudomonas</i>	Vancomycine IV (dose selon protocoles locaux) et Méropénèmes 2g/j IV
Valve prothétique et sepsis sévère	Vancomycine IV (dose selon protocoles locaux) et Gentamicine (2mg/kg/j) et Rifampicine 600 à 1200g/j IV

Tableau 3 : Protocoles d'antibiothérapie en cas de suspicion d'endocardite infectieuse (13)

I.5.2 Traitement chirurgical

Le traitement chirurgical consiste en un remplacement des valves trop détériorées par une bio-prothèse (valve porcine) ou une prothèse mécanique (Figure 3). Il s'agit d'interventions lourdes avec un temps de convalescence long pour le patient. De plus, une ré-intervention peut être nécessaire en cas d'usure de la valve.

Les valves prothétiques présentent un risque plus important d'infection que des valves natives.

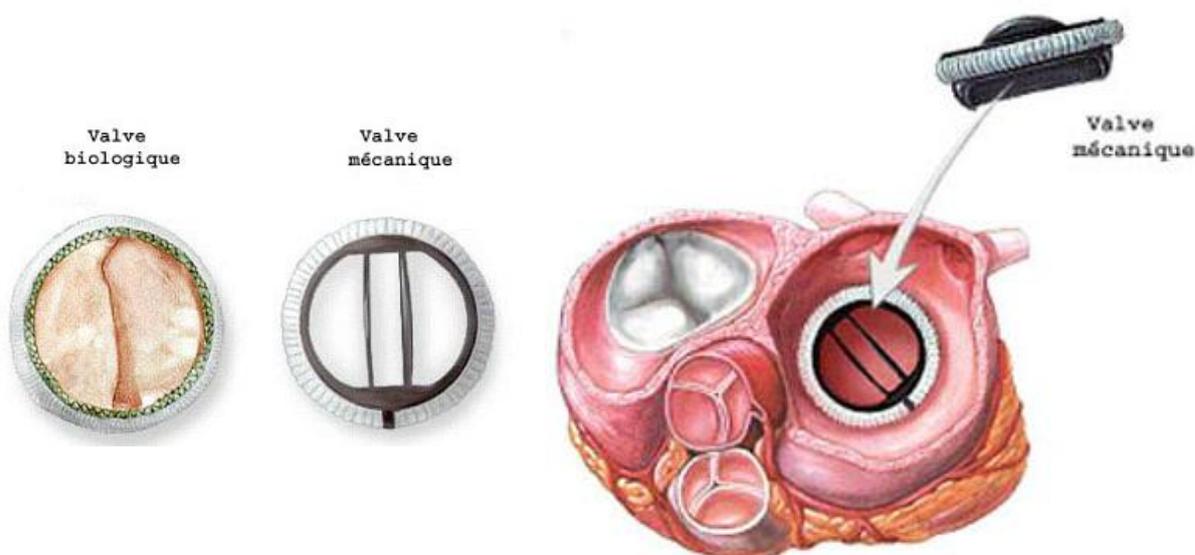


Figure 3 : valves cardiaques biologique et mécanique (source : <https://www.saintluc.be/services/medicaux/chirurgie-cardio/chirurgie-valvulaire.php>)

I.6 Prévention

I.6.1 Prévention collective

I.6.1.1 Portes d'entrées infectieuses

On effectue systématiquement la recherche d'une porte d'entrée pour le germe responsable. On retrouve celle-ci avec un haut degré de probabilité dans 50 à 75% des cas. Les portes d'entrée les plus fréquemment retrouvées dans les études récentes sont (5) (7) (11) :

- cutanées (environ 40% des cas),
- orales (environ 29% des cas),
- digestives (environ 23% des cas),
- urogénitales (environ 4% des cas),
- oto-rhino-laryngologiques (otologiques, sinusiennes, pharyngiennes ou laryngiennes) (environ 2% des cas),
- Respiratoires (environ 1% des cas).

Des bilans sont menés afin de rechercher une ou plusieurs porte(s) d'entrée infectieuse(s) et de l'/les éradiquer (Figure 4).

L'intérêt est de passer en revue l'ensemble des lésions du patient et de les traiter afin de permettre la résolution de l'épisode infectieux en cours ainsi que la prévention d'une future récurrence. Dans l'idéal, les bilans et thérapeutiques qui en découlent doivent avoir lieu au décours de l'hospitalisation initiale, lorsque l'antibiothérapie est en cours.

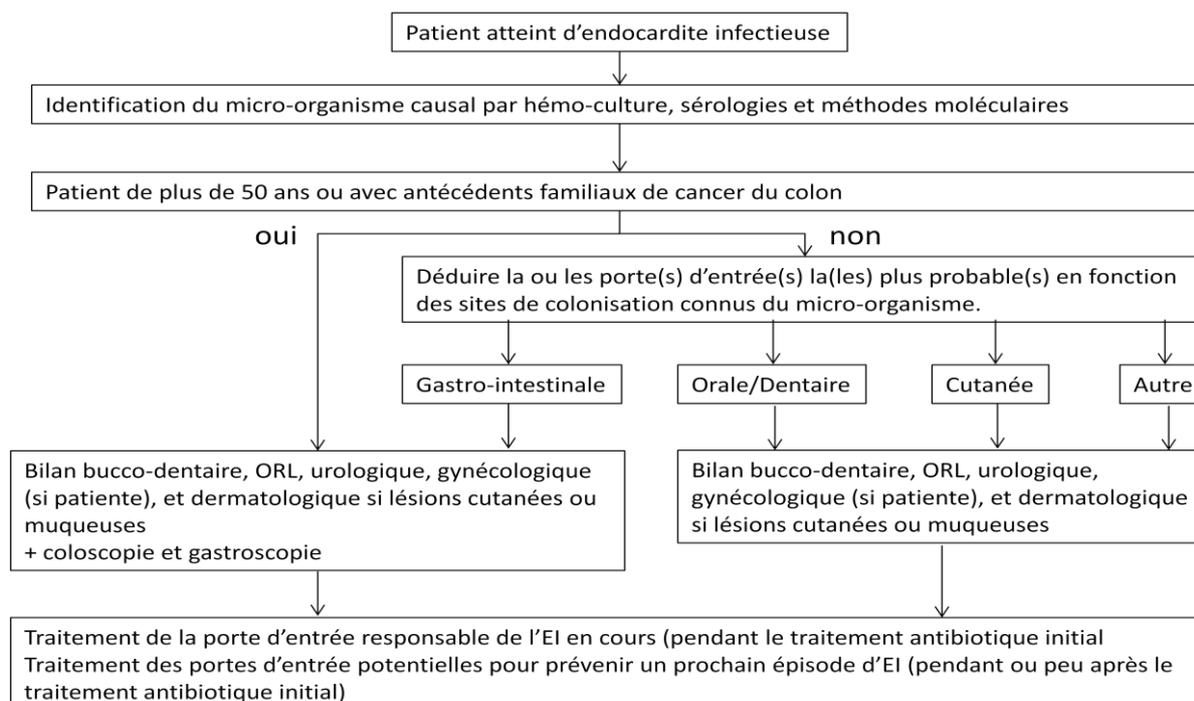


Figure 4 : Stratégie de dépistage et traitement des portes d'entrées infectieuses chez les patients atteint d'EI au cours de leur prise en charge initiale selon Delahaye et al. (11)

I.6.1.2 Antibioprophylaxie

L'Antibioprophylaxie de l'EI est apparue suite à plusieurs études observationnelles du début du XXème siècle. Il n'existe à ce jour pas d'essai randomisé qui prouve son efficacité de manière formelle. Toutefois, la morbidité importante de l'EI et les données expérimentales ont poussé plusieurs sociétés savantes nationales à la recommander dans leurs pays (2).

Celle-ci a pour principe la prise d'un antibiotique en amont d'une procédure invasive bactériémique. La bactériémie provoquée par cet acte est alors concomitante au pic plasmatique de cet antibiotique, limitant ainsi les risques de contamination à distance du site, notamment sur l'endocarde.

Initialement très larges, les évaluations du rapport bénéfice/risque ont préconisé certaines restrictions prenant en compte certaines observations (14) :

- Une bactériémie faible mais répétée est observable au cours d'activités quotidiennes telles que le brossage de dents ou la mastication, en particulier en cas de mauvaise hygiène bucco-dentaire. Ces bactériémies faibles mais répétées seraient plus susceptibles d'induire une EI qu'une bactériémie élevée ponctuelle liée à un geste chirurgical bucco-dentaire.
- Les études cas-témoin ne retrouvent pas toutes d'association entre une procédure chirurgicale invasive et l'apparition d'une EI.
- Le risque estimé de contracter une EI suite à un soin dentaire invasif est très faible. Avec l'antibioprophylaxie on passerait, selon les estimations, d'environ un cas d'EI pour 46 000 procédures à 1 cas pour 150 000 (soit environ 2 prises efficaces sur 150 000 prises).
- Le risque de réaction allergique à un antibiotique n'est pas à négliger.
- L'utilisation à grande échelle d'antibiotiques conduit à des résistances bactériennes rendant ceux-ci inefficaces.
- L'efficacité de l'antibioprophylaxie a été montrée chez l'animal mais les résultats sont discordants sur les bactériémies chez l'humain. L'effet clinique et épidémiologique est délicat à démontrer car il exige un nombre de sujet très important du fait de la rareté de survenue des complications.

La société européenne de cardiologie (ESC) a publié dès 2009 des recommandations concernant l'antibioprophylaxie réactualisées en 2015 et 2018 (14).

Elles définissent les patients à haut risque infectieux (Tableau 4) et établissent les actes de soins dentaires pour lesquels l'antibioprophylaxie est recommandée (Tableau 5). On peut noter que le niveau de preuve scientifique est faible et donc que des études de grande puissance seraient nécessaires pour démontrer ou non le bénéfice réel du traitement préventif. Cependant, au vu des effectifs de patients à enrôler, elles semblent difficilement réalisables.

Type de patient	Niveau de preuve scientifique fournie par la littérature:
L'antibioprophylaxie est recommandée pour 1) Patient porteur de valves prothétiques 2) Patient avec antécédent d'EI 3) Patient présentant une cardiopathie congénitale : - cyanogène - opérée avec mise en place de matériel prothétique depuis moins de 6 mois - opérée avec shunt résiduel	IIa
L'antibioprophylaxie n'est pas recommandée dans les autres formes de cardiopathies congénitales	III

Tableau 4 : Définition des patients cardiopathes chez qui l'antibioprophylaxie est indiquée et ceux chez qui elle n'est pas recommandée par l'ESC et le niveau de preuve fourni par la littérature (14)

Recommandations	Niveau de preuve scientifique fournie par la littérature:
L'antibioprophylaxie ne doit être effectuée que pour des actes chirurgicaux impliquant la manipulation des tissus mous et du péri-apex de la dent.	IIa
L'antibioprophylaxie n'est pas recommandée pour les actes suivants : infiltration par un anesthésique dans un tissu non infecté, traitement de lésions carieuses superficielles, ablation de fils de suture, réalisation de radiographies, mise en place de prothèses amovibles ou pose de bagues orthodontiques. Elle n'est pas recommandée suite à la perte de dents lactéales ou en cas de traumatisme mineur des lèvres ou de la muqueuse orale	III

Tableau 5 : Recommandations de l'ESC concernant l'antibioprophylaxie et les actes de soins dentaires ainsi que le niveau de preuve permettant de formuler la recommandation (14)

Les modalités de l'antibioprophylaxie sont les suivantes (Tableau 6) :

Allergie	Antibiotique de choix	Posologie adulte	Posologie enfant
Pas d'allergie à la pénicilline	Amoxicilline	2g 1h avant le geste par voie orale ou IV	50mg/kg 1 h avant le geste par voie orale ou IV
Allergie à la pénicilline	Clindamycine	600mg 1h avant le geste par voie orale ou IV	20mg/kg 1h avant le geste par voie orale ou IV

Tableau 6 : Modalité de l'antibioprophylaxie (14)

En France, les actes contre-indiqués chez les patients à haut risque d'EI ont été listés par l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM) en juillet 2011 (15). Il est à noter que c'est une spécificité française

Il s'agit de:

- l'anesthésie intra-ligamentaire,
- le traitement endodontique des dents à pulpe non vivante, y compris la reprise de traitement canalaire,
- le traitement endodontique des dents à pulpes vivantes en plusieurs séances ou sans champ opératoire (digue),
- l'amputation radiculaire,
- la transplantation,
- la réimplantation,
- la chirurgie péri-apicale,
- la chirurgie parodontale,
- la chirurgie implantaire et des péri-implantites,
- la mise en place de bio-matériaux de comblement osseux,
- la chirurgie pré-orthodontique des dents incluses ou enclavées.

En 2017, suite à l'actualisation des recommandations de l'ESC (2015), la contre-indication de la chirurgie implantaire a été levée chez la plupart des patients à haut risque d'EI. Il est néanmoins bien précisé que cette mise en place d'implants doit être effectuée dans des conditions d'hygiène et d'asepsie chirurgicales adaptées (16).

I.6.2 Prévention individuelle

La prévention individuelle à l'échelle du patient et du chirurgien dentiste est la sensibilisation et la motivation à adopter un mode de vie et une hygiène compatibles avec une bonne santé générale, ainsi que la mise en place d'un suivi régulier sur le plan cardiaque, de la santé générale et dentaire. Pour tout acte invasif, comme expliqué précédemment, une antibioprophylaxie doit être instaurée préalablement.

Le cardiologue joue ici un rôle important car il est en première ligne dans le diagnostic de la pathologie cardiaque et il doit également savoir sensibiliser le patient à adopter un comportement vertueux afin d'entretenir un état de santé général, et en particulier bucco-dentaire, compatible avec une bonne santé cardiaque.

II. Les Foyers infectieux bucco-dentaires

II.1 Définition

Il n'existe pas de consensus sur la définition de ce qu'est un foyer infectieux bucco-dentaire (FIBD). Il s'agit de lésions avérées ou de situations pathologiques à même de déclencher des bactériémies aiguës et/ou chroniques liées aux dents et aux tissus attenants. La pathologie la plus fréquemment retrouvée est l'infection suite à une nécrose pulpaire qui aboutit à la formation d'une parodontite apicale qui peut évoluer à bas bruit sur des périodes parfois très longues (décennies) et faire l'objet d'une découverte fortuite lors d'une imagerie de contrôle. Leur traitement est recommandé dans la population générale immunocompétente, et il est indispensable chez les sujets présentant une endocardite infectieuse afin d'éviter la contamination d'un endocarde fragilisé.

La Société Française de Chirurgie Orale (SFCO) a édité en 2012 un document relatif au diagnostic et au traitement des FIBD qui à ce jour fait office de référence dans le domaine. (17)

Elle y établit une liste de diverses situations représentant un risque infectieux ainsi que des recommandations sur les nécessités de traitements des FIBD. (Tableau 7) Ce tableau a été établi en interrogeant des chirurgiens oraux et stomatologues sur la virulence de plusieurs situations à risque infectieux en vue de la quantifier sur une échelle de 1 à 10.

Plus la note est élevée, plus on peut considérer que la virulence est importante et plus les risques d'induire une bactériémie significative sont forts.

A défaut d'être exhaustif et précis, ce tableau permet d'estimer à quel point une situation est susceptible d'engendrer des risques pour un patient et donc il peut guider la prise de décision thérapeutique. Celle-ci reste toutefois à la discrétion du chirurgien dentiste qui doit prendre en compte l'hygiène bucco-dentaire et l'implication du patient dans un suivi régulier.

**Virulence présumée dans diverses situations cliniques :
tableau détaillé des avis d'experts du groupe G2
(risque infectieux supplémentaire par rapport à une dent saine sur l'arcade, de 0 à 10)**

	Situations	Virulence estimée	Ecart-type
Très forte virulence	Cellulite périmaxillaire, séreuse ou suppurée	10.00	0.00
	Péricoronarite aiguë, séreuse ou suppurée	10.00	0.00
	Parodontite agressive	10.00	0.00
	Sinusite aiguë d'origine dentaire	9.91	0.20
	Foyers infectieux d'origine endodontique sans cellulite, mais avec manifestations cliniques : par odontite apicale ou latéro-radulaire aiguë, abcès sous-périosté ou sous-muqueux	9.46	0.56
	Dent présentant une lésion radulaire (perforation, faux canal, fracture...) avec manifestations cliniques, mais sans cellulite	8.86	1.10
Virulence élevée	Dent avec pulpe nécrosée, mais sans symptomatologie clinique, avec ou sans obturation canalair, présentant une image radio-claire apicale ou latéro-radulaire > 5mm	8.18	1.17
	Péricoronarite chronique	8.05	1.06
	Parodontite chronique	7.86	0.84
	Péri-implantite	7.80	1.48
	Dent présentant une lésion radulaire (perforation, faux canal, fracture...) avec manifestations radiographiques mais sans symptomatologie clinique	7.68	1.23
	Apex résiduel, instrument endodontique fracturé, présence d'un dépassement de matériau d'obturation avec radio-clarté périphérique mais sans manifestations cliniques	7.36	1.21
	Dent avec pulpe nécrosée, mais sans symptomatologie clinique, avec ou sans obturation canalair, présentant une image radio-claire apicale ou latéro-radulaire < 5mm	7.32	1.35
Virulence moyenne	Apex résiduel, instrument endodontique fracturé, présence d'un dépassement de matériau d'obturation dans la lumière du sinus maxillaire, mais sans signe clinique de sinusite aiguë	6.36	1.91
	Dent avec pulpe nécrosée, mais sans symptomatologie clinique, avec ou sans obturation canalair, présentant un simple épaissement de la radio-clarté correspondant au desmodonte	6.14	1.55
	Dent avec pulpe nécrosée, sans symptomatologie clinique ou radiologique	5.86	1.67
	Gingivite (sans précision)	5.82	1.66
	Dent sans symptomatologie clinique ou radiologique présentant une obturation canalair radiologiquement incomplète	5.73	1.74
	Dent présentant une lésion radulaire (perforation, faux canal, fracture...) sans manifestations cliniques ou radiologiques	4.91	1.38
	Alvéolite sèche	4.68	2.03
	Dent en désinclusion, sans signes cliniques ou radiologiques	3.82	1.08
	Apex résiduel, instrument endodontique fracturé, présence d'un dépassement de matériau d'obturation sans radio-clarté périphérique ou manifestations cliniques	3.73	1.01
Faible virulence	Dent sans symptomatologie clinique ou radiologique présentant une obturation canalair radiologiquement complète, sans dépassement de matériau d'obturation	1.59	1.07
	Dent présentant une obturation coronaire non étanche, avec pulpe vitale	1.36	0.95
	Prothèse fixe sur implant sans pathologie particulière	1.27	0.88
	Dent présentant une carie de l'émail et de la dentine, avec pulpe vitale	1.18	0.90
	Dent incluse, sans risque de désinclusion, sans antécédents pathologiques et sans signes cliniques ou radiologiques	0.46	0.46
	Dent présentant une carie de l'émail isolée	0.28	0.46

Tableau 7 : Classement des différents types de FIBD en fonction de leur virulence estimée selon la SFCO (17)

II.2 Conduite à tenir vis-à-vis des FIBD en cas d'EI

Lors d'un bilan chez un patient atteint d'EI, quelle que soit la microbiologie incriminée, ces FIBD doivent être éliminés de manière radicale (extraction). Les procédures conservatrices sont proscrites car le patient est considéré comme à haut risque d'EI (16).

II.3 Diagnostic

II.3.1 Anamnèse

On interroge chaque patient sur les éléments qui peuvent favoriser l'apparition de lésions infectieuses :

- Le patient est-il suivi régulièrement par son dentiste?
- A-t-il des méthodes d'hygiène bucco-dentaire adéquates?
- A-t-il des douleurs, ou des gênes au niveau des dents, des gencives et des maxillaires?

II.3.2 Examen clinique

Il s'agit d'un examen de l'ensemble de la cavité buccale qui s'attarde sur :

- L'ensemble des muqueuses : labiales, linguales, jugales à la recherche de lésions.
- Le parodonte en évaluant la présence ou l'absence d'inflammation, de plaque dentaire et de tartre. Un sondage peut révéler la présence de poches parodontales.
- Les dents à la recherche de lésions carieuses, de soins défectueux, de prothèses fixées inadaptées.

II.3.3 Examens radiologiques

II.3.3.1 Imagerie conventionnelle

II.3.3.1.1 Orthopantomogramme

Le « panoramique dentaire » est une méthode d'exploration radiologique dentaire extra-orale, synonyme aujourd'hui d'orthopantomogramme (OPT). Il permet de dérouler sur une seule image, au prix d'une faible exposition, les arcades dentaires d'une articulation temporo-mandibulaire (ATM) à l'autre (Figure 5).



Figure 5 : Orthopantomogramme

Pour la réalisation d'un cliché panoramique, le générateur et le capteur l'un en face de l'autre tournent autour du patient pendant l'acquisition, ce qui permet de faire défiler les structures et de passer de la forme arrondie de la mandibule à une image plane (Figure 6).

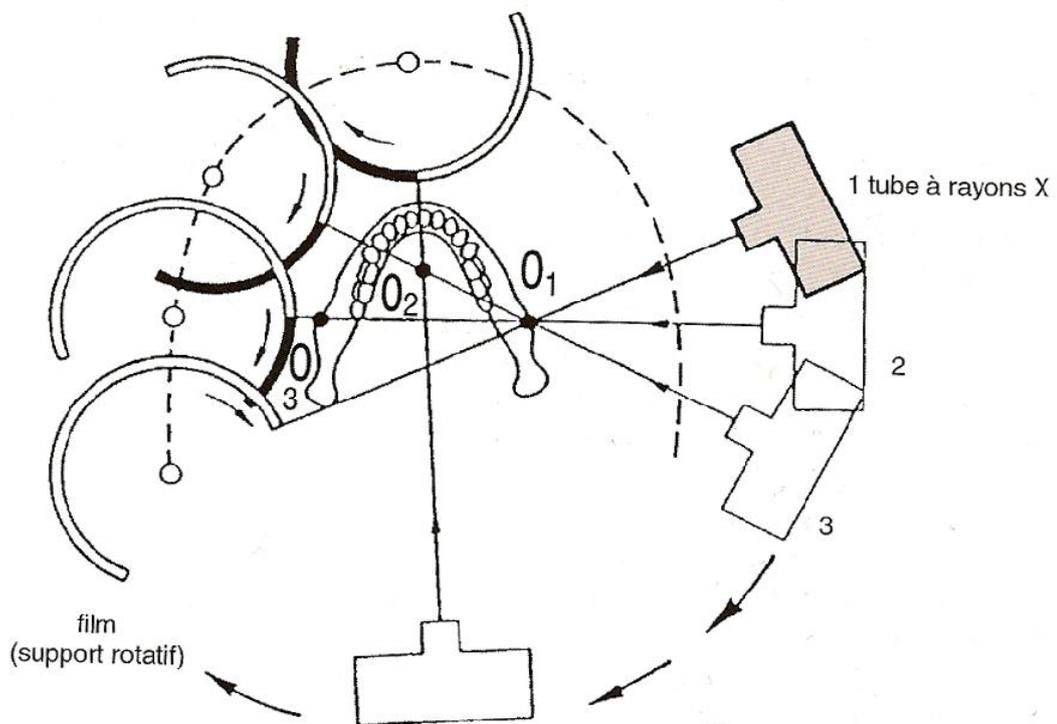


Figure 6 : Principe de la réalisation d'un orthopantomogramme selon PAATERO

Les indications de l'OPT sont nombreuses du fait de son rôle en tant que cliché de débrouillage. On peut citer les situations suivantes pour son utilisation diagnostique :

- Plans de traitement restaurateurs et prothétiques globaux
- Bilan pré-opératoire des troisièmes molaires et dents incluses
- Recherche de FIBD
- Bilan pré/per et post-traitement orthodontique
- Pathologies de l'appareil manducateur
- Lésions tumorales des os mandibulaires et maxillaires
- Lithiases salivaires

L'OPT est un cliché simple qui donne une vision d'ensemble. Malgré sa faible définition et son manque de précision, il est souvent le seul examen mené lors de la recherche de FIBD. Ceci peut s'expliquer par le fait que de nombreux chirurgiens-dentistes accèdent facilement à celui-ci grâce à son coût modéré et sa généralisation. Le cliché est rapide à réaliser et à interpréter. De plus, il est à l'heure actuelle l'examen de première intention recommandé, donc il apparaît encore légitime dans le dépistage des FIBD (16).

Il permet d'identifier des lésions osseuses péri-radicales, parodontales, kystiques à des stades avancés. Cependant, du fait de la superposition de structures anatomiques (sinus, foramen mentonnier, racines vestibulaires et palatines...), il peut être d'interprétation difficile.

II.3.3.1.2 Cliché rétro alvéolaire

L'examen rétro-alvéolaire (RA) est un cliché radiologique standard où un film positionné derrière une ou plusieurs dent(s) reçoit un rayonnement orthogonal. Il permet de montrer plus précisément une zone d'une étendue d'environ trois dents pour une irradiation inférieure à l'OPT. On observe plus précisément la couronne, l'os alvéolaire et le péri-apex des dents concernées (Figure 7). De plus, il permet de s'affranchir de la superposition de certaines structures anatomiques



Figure 7 : Cliché rétro-alvéolaire

Pour la réalisation d'un RA, le générateur envoie un faisceau de rayons X à travers la zone explorée. Le capteur, positionné derrière, reçoit les rayons, lui permettant d'imprimer la situation (Figure 8).

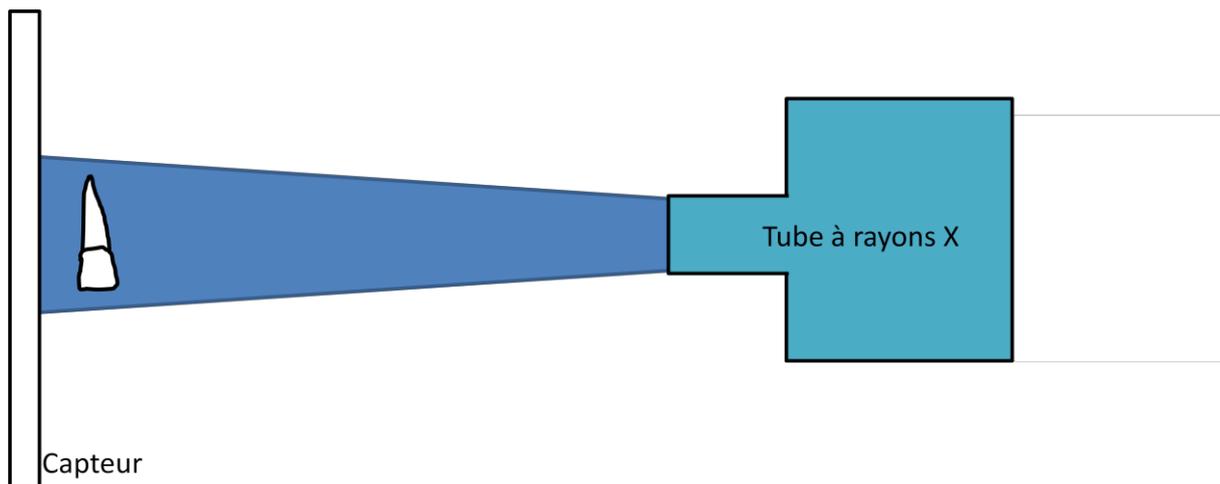


Figure 8 : principe de la radiographie rétro-alvéolaire

Le RA est utilisé en seconde intention pour un diagnostic plus fin des pathologies peu étendues. Il est particulièrement indiqué en odontologie conservatrice, en endodontie et en parodontologie.

Les recommandations actuelles préconisent dans le cadre d'un dépistage des FIBD la réalisation d'un OPT en première intention, puis en cas de manque de précision du cliché initial, la réalisation de RA complémentaires (17).

Le RA est très souvent le seul complément radio-diagnostique de l'OPT. Cependant, même s'il est plus précis, il n'empêche pas complètement la superposition de structures et est donc également sujet à de mauvaises interprétations.

II.3.3.2 Tomographie Volumique à Faisceau Conique

La Tomographie volumique à faisceau conique, aussi appelée couramment Cone Beam Computed Tomography (CBCT), est une technique d'imagerie tri-dimensionnelle reconstruite à partir d'un faisceau de rayons X de forme conique qui effectue une rotation autour de la zone explorée. Il se démarque du scanner conventionnel par ce faisceau de forme conique qui autorise une irradiation moindre et une plus grande rapidité d'acquisition (une à trois rotations contre de nombreuses pour le scanner).

Sa précision dimensionnelle, c'est-à-dire la diminution de la taille des voxels ou résolution, est meilleure pour le CBCT du fait de leur isotropie (forme cubique contre parallélépipède rectangle pour le scanner) (18).

Le CBCT est une technique qui repose sur un générateur de rayons X qui émet un faisceau de forme conique traversant l'objet à explorer avant d'être analysé après atténuation par un système de détection. Le générateur et la surface du détecteur sont alignés. Ils réalisent autour du sujet une

rotation qui peut être partielle ou complète (de 180 à 360°) et qui permet d'acquérir les données selon différents angles, puis de reconstruire une image tridimensionnelle à partir des différents points de vue obtenus.

À ce jour, dans le domaine odontologique, son utilisation en première intention n'est pas indiquée.

En seconde intention, on peut citer les indications suivantes :

- précision des rapports entre les 3^{èmes} molaires mandibulaires et le nerf alvéolaire inférieur, ainsi qu'entre les 3^{èmes} molaires maxillaires et le sinus maxillaire,
- bilan pré-implantaire pour visualisation du volume osseux disponible,
- bilan d'extension d'une pathologie tumorale ou infectieuse des os maxillaires et mandibulaires,
- localisation d'un canal pulpaire dans le cadre d'un traitement endodontique,
- bilan d'un traumatisme maxillo-facial.

Ses caractéristiques de contraste font de lui un outil diagnostique très précis sur les tissus minéralisés (os, dents), mais peu performant sur les tissus mous pour lesquels on préférera le scanner ou l'IRM. De plus, cet examen est moins onéreux et il nécessite généralement un délai d'attente plus court.

II.3.4 Dosimétrie, radioprotection et dispositions légales

II.3.4.1 Dosimétrie

II.3.4.1.1 Risques liés aux rayonnements

Lors d'un examen radiographique, des photons traversent les organes d'un individu. Lors de ce passage, ils sont susceptibles d'endommager des molécules telles que l'ADN dans les chromosomes. Les réparations de ces lésions se font pratiquement instantanément, mais il peut persister des lésions alors appelées mutations. Celles-ci sont à l'origine de cancers dits radio-induits.

Le risque qu'un rayonnement artificiel, pour lequel la dose est connue, entraîne l'apparition de lésions est calculable, d'où l'importance de la connaissance des doses administrées aux patients.

Même si les doses nécessaires en radio-diagnostic odontologique sont faibles, des études épidémiologiques à grande échelle montrent un surcroît de cancers au niveau de certains organes exposés (cerveau, glandes salivaires, thyroïde) (19) chez les personnes exposées. Il n'existe pas de seuil de radiation à partir duquel on peut observer des conséquences. On parle de risque « stochastique » car c'est l'importance du risque qui augmente et les effets ne sont pas directement observables.

Les risques stochastiques sont étalés dans le temps car il existe un délai entre l'exposition au rayonnement et le développement d'une pathologie. Il en résulte qu'un rayonnement reçu par un sujet jeune est statistiquement plus à risque d'induire une pathologie que chez un sujet âgé car celui-ci aura théoriquement moins de temps pour développer un cancer.

II.3.4.1.2 Dose de radiation

Le terme « dose » fait référence à la quantité de rayonnements absorbés par un tissu, organe, ou le corps dans son ensemble. La dose est exprimée en Gray (Gy). La dose efficace est la quantité de radiation absorbée par unité de masse, elle s'exprime en Sievert (Sv).

La dose efficace reçue par les différents organes peut être pondérée en fonction de leur propre radio-sensibilité. En additionnant les doses reçues par chaque organe (mesurable en laboratoire) on peut calculer la dose reçue par l'organisme et donc estimer le risque induit par un cliché.

Le rapport de SedentexCT réalisé en 2011 (19) sous l'égide de la communauté européenne de l'énergie atomique (EURATOM) a analysé la littérature afin d'établir des recommandations sur l'usage du CBCT.

Il est délicat de généraliser une dose moyenne administrée lors de la réalisation d'un CBCT du fait de la diversité des appareils sur le marché ainsi que de leurs paramètres d'exposition qui peuvent varier (taille du champ, résolution).

Le rapport parvient à donner une fourchette des doses efficaces du CBCT retrouvées dans la littérature et les compare à celles de l'OPT (Tableau 8).

Technique d'imagerie	Dose efficace (min/max)
RA	<1,5 μ S
OPT	2,7 μ S/24,3 μ S
CBCT	11 μ S/674 μ S
Scanner	280 μ S/1410 μ S

Tableau 8: Doses efficaces des différentes techniques d'imagerie selon SedentexCT (2011) (19)

On constate des variations importantes de la dose efficace pour le CBCT. Les auteurs l'expliquent par le fait que ces chiffres ont été obtenus grâce à des études parfois anciennes et que les nouvelles générations de CBCT sont moins irradiantes et évoluent rapidement. Ils obtiennent une dose efficace médiane de 61 μ S.

A titre de comparaison, il s'agit de l'irradiation induite par un aller-retour en avion entre Paris et New-York (Figure 9) (20).

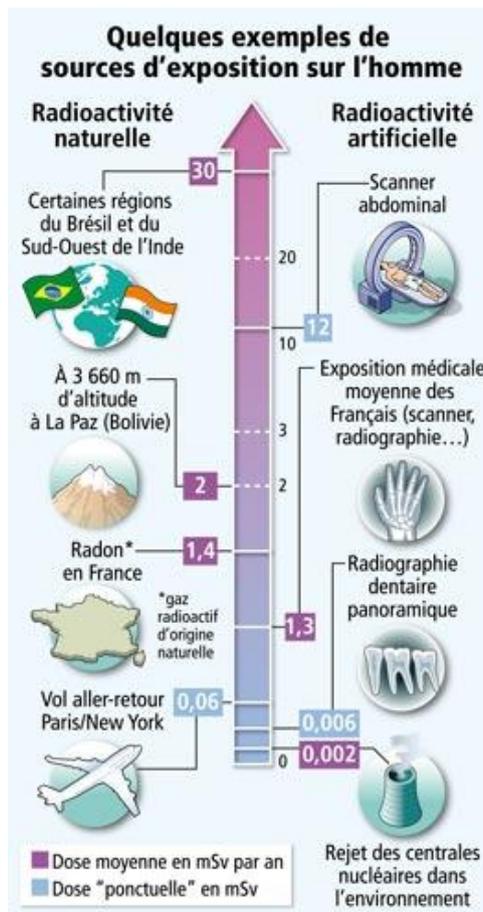


Figure 9 : Comparaison des doses de radiation induites par différents exemples selon l'IRSN (2010) (20)

La Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) recommande que la population générale ne soit pas exposée à plus de 1 mSv par an en plus de l'exposition naturelle (en moyenne en France 2,9mS/an en 2015) (21). Pour les travailleurs, le seuil maximal recommandé est de 20 mSv par an. Chaque français reçoit donc chaque année naturellement une dose équivalente à 50 CBCT.

Dès lors qu'on utilise des rayonnements ionisants à des fins médicales, survient la problématique des risques engendrés pour les personnels soignant et les patients exposés. Toute utilisation des dispositifs générant des rayonnements X à visée diagnostique doit être justifiée, optimisée et limitée (22).

L'Institut de recherche et de sûreté du nucléaire (IRSN) et l'Autorité de sûreté du nucléaire (ASN) sont les organismes en France qui encadrent l'utilisation de ces dispositifs et qui produisent des recommandations inscrites dans le code de santé publique (CSP), et donc, contraignantes pour les professionnels de santé pour le radio-diagnostic et la recherche médicale.

II.3.4.2 Principe de justification

CSP Article R.1333-56 : « Toute exposition d'une personne à des rayonnements ionisants, dans un but diagnostique, thérapeutique, de médecine du travail ou de dépistage, fait l'objet d'une analyse préalable permettant de s'assurer que cette exposition présente un avantage médical direct suffisant au regard du risque qu'elle peut présenter et qu'aucune autre technique d'efficacité comparable comportant de moindres risques ou dépourvue d'un tel risque n'est disponible. Pour les expositions aux rayonnements ionisants lors de programmes de recherche biomédicale avec ou sans avantage direct pour la personne concernée et lors de procédures médico-légales, il est tenu compte des avantages pour la personne concernée par l'exposition et de ceux de la recherche médicale.

La justification d'une exposition aux rayonnements ionisants à des fins médicales et médico-légales s'appuie soit sur les recommandations de pratique clinique de la Haute Autorité de santé, soit sur l'avis concordant d'experts formulé dans les conditions prévues à l'article R. 1333-70. Dans le cas où une exposition n'est habituellement pas justifiée au regard des recommandations ou avis mentionnés ci-dessus mais où elle paraît cependant nécessaire pour un patient déterminé dans un cas particulier, le médecin prescripteur et le médecin réalisateur de l'acte indiquent les motifs la justifiant dans la demande d'examen et le compte-rendu d'examen. »

CSP Article R. 1333-70 : « En liaison avec les professionnels et en s'appuyant soit sur les recommandations de pratiques cliniques établies par la HAS, conformément aux articles L. 1414-2 et L. 1414-3, soit sur l'avis concordant d'experts, l'Autorité de sûreté nucléaire établit et diffuse un guide de prescription des actes et examens courants exposant à des rayonnements ionisants. Ce guide contient notamment les niveaux de référence diagnostiques mentionnés à l'article R. 1333.68. »

CSP Article R. 1333-66 : « Aucun acte exposant aux rayonnements ionisants ne peut être pratiqué sans un échange préalable d'information écrit entre le demandeur et le réalisateur de l'acte. Le demandeur fournit au réalisateur les informations nécessaires à la justification de l'exposition demandée dont il dispose. Il précise notamment le motif, la finalité, les circonstances particulières de l'exposition envisagée, notamment l'éventuel état de grossesse, les examens ou actes antérieurement réalisés et toute information nécessaire au respect du principe mentionné au 2° de l'article L. 1333-1. Le médecin réalisateur de l'acte indique sur un compte-rendu les informations au vu desquelles il a estimé l'acte justifié, les procédures et les opérations réalisées ainsi que toute information utile à l'estimation de la dose reçue par le patient. Une décision de l'ASN, homologuée par le ministre chargé de la santé précise la nature de ces informations. »

II.3.4.3 Principe d'optimisation

CSP Article R. 1333-64 : « Pour les actes de médecine nucléaire à visée diagnostique, les médecins réalisateurs doivent mettre en œuvre les moyens nécessaires pour maintenir la quantité de

radioactivité des produits administrés à la personne au niveau le plus faible possible compatible avec l'obtention d'une information de qualité. »

II.3.4.4 Principe de limitation

CSP Article R 1333-68 : « Pour les examens exposant aux rayonnements ionisants les plus courants et pour les examens les plus irradiants, des niveaux de référence diagnostiques de dose sont fixés par arrêté du ministre chargé de la santé, pour des examens types sur des groupes de patients types ou sur des matériaux simulant le corps humain. Ces niveaux de référence sont constitués par des niveaux de dose pour des examens types de radiologie et par des niveaux de radioactivité de produits radio-pharmaceutiques en médecine nucléaire diagnostique. Le médecin ou le chirurgien-dentiste qui réalise un acte exposant aux rayonnements ionisants à des fins de diagnostic prend les mesures nécessaires pour ne pas dépasser les niveaux de référence diagnostiques. »

III. Revue de la Littérature

III.1 Questions posées

Compte tenu des observations précédentes, notre objectif est d'évaluer quelle méthode d'imagerie serait la plus performante dans la détection des FIBD chez les patients atteints d'EI.

Pour chercher des réponses dans la littérature, les questions suivantes peuvent être énoncées :

- 1) La spécificité et la sensibilité du CBCT sont-elles supérieures à celle de l'OPT?
- 2) Les réglages et caractéristiques de l'appareil ont-elles un impact sur sa capacité à détecter des lésions infectieuses?
- 3) Existe-t-il des études sur ces données dans des populations particulières, telles que les patients atteints d'EI?
- 4) Si une différence est observée entre les diagnostics réalisés à l'aide d'imagerie en deux dimensions et en trois dimensions, le plan de traitement en est-il modifié?

III.2 Stratégie bibliographique

Afin de rechercher des études susceptibles de répondre aux questions posées, les bases de données de Medline, Science Direct et Google Scholar ont été interrogées à la recherche d'études originales de 2007 ou ultérieures. L'année 2007 a été choisie comme limite basse car le CBCT est une technologie qui est apparue dans les années 1990 et évolue rapidement. Les études plus anciennes ont donc été réalisées à l'aide de matériel à la technologie aujourd'hui obsolète et leurs résultats, s'ils étaient valables à l'époque sont difficilement extrapolables aux appareils plus récents dotés de caractéristiques différentes.

Les mots-clés utilisés ont été :

Pour Medline :

("Cone Beam"[All Fields] AND panoramic [All Fields] OR ("diagnostic imaging"[Subheading] OR ("diagnostic"[All Fields] AND "imaging"[All Fields]) OR "diagnostic imaging"[All Fields] OR "radiography"[All Fields] OR "radiography"[MeSH Terms]) AND "periapical lesion"[All Fields]).

Pour Science direct et Google Scholar :

("Cone Beam" AND [panoramic OR radiography] AND "periapical lesion").

Par la suite, les résumés ont été analysés afin de déterminer si l'étude répondait à au moins une des questions formulées. Si cela était le cas, l'article était lu dans son intégralité afin de s'assurer de la pertinence dans la méthodologie et les résultats.

Le niveau de preuve de chaque étude a été évalué selon le score de la Haute Autorité de la Santé (HAS) (23) (Figure 10).

NIVEAU DE PREUVE SCIENTIFIQUE FOURNI PAR LA LITTÉRATURE	GRADE DES RECOMMANDATIONS
Niveau 1 - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisées bien menées - Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 - Études cas-témoin	C
Niveau 4 - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas - Études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)	Faible niveau de preuve scientifique

Figure 10 : Grade de recommandation d'une publication scientifique selon le type d'étude par la HAS (23)

Les articles ont été sélectionnés s'ils :

- étaient rédigés en anglais et accessibles dans leur intégralité,
- répondaient à une ou plusieurs question(s) de la problématique,
- ne présentaient pas de biais méthodologique majeur

III.3 Résultats

III.3.1 Sélection des articles

La base de donnée de Medline a fourni 167 résultats, celle de Science Direct 171 résultats, et celle de Google Scholar 807 résultats.

33 articles originaux ont ainsi pu être retenus. (Figure 11 et Figure 12). 3 revues systématiques dont une avec méta-analyse ont été retrouvées par ailleurs.

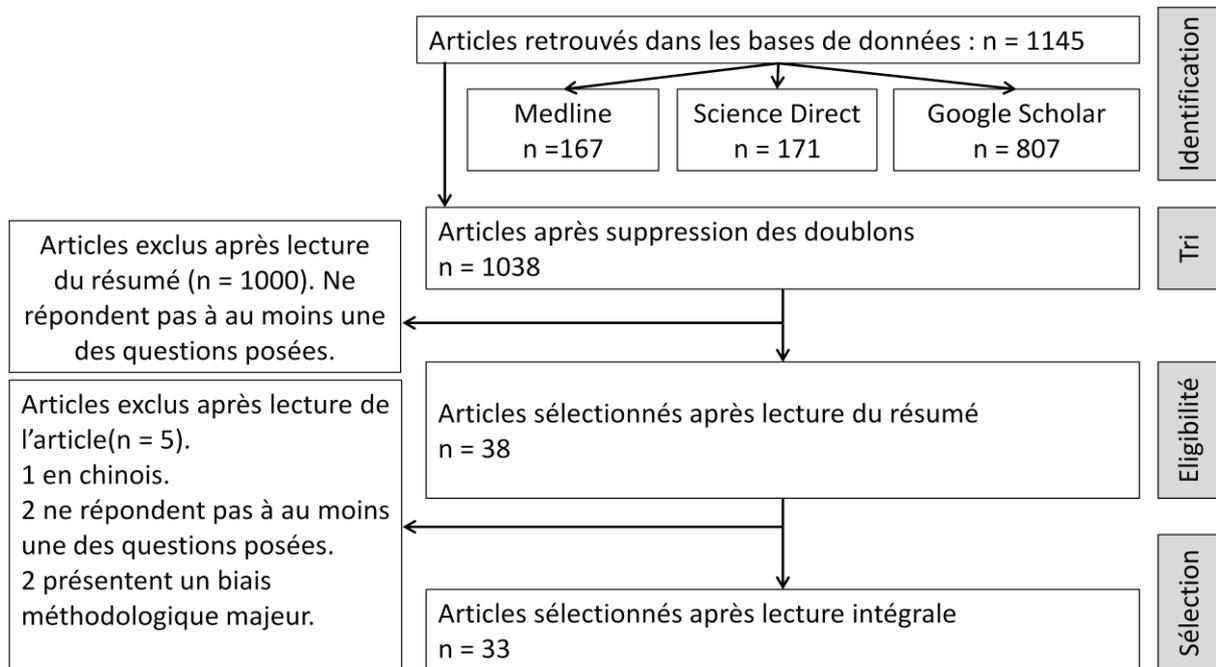


Figure 11 : Flowchart de l'inclusion des articles

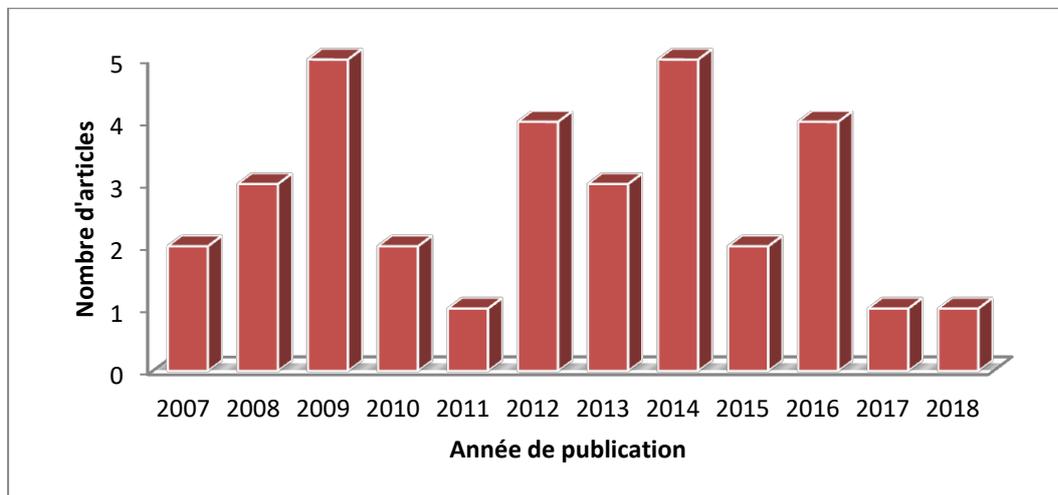


Figure 12 : Nombre d'articles originaux par année des publications

III.4 Études prospectives

III.4.1 Études prospectives, *in vivo*, humaine

Tableau 9 : Études prospectives *in vivo*

Référence	Année	Méthode	Résultat	Niveau de preuve
Comparison between Radiographic (2-dimensional and 3-dimensional) and Histologic Findings of Periapical Lesions Treated with Apical Surgery (24)	2015	62 patients/62 dents à traiter par chirurgie endodontique rétrograde Comparaison CBCT vs RA vs analyse histologique pour déterminer nature kystique ou granulomateuse de la lésion	Pas possible de conclure sur RA et CBCT de la nature de la lésion (kyste ou granulome).	3
Sensitivity and specificity of cone beam computed tomography in thin bony structures in maxillofacial surgery (25)	2015	80 sites sur 64 patients Comparaison de différents types de fenêtres CBCT sur des parois osseuses minces	Le CBCT n'est pas précis pour évaluer des structures très fines (<0,5mm)	3
The detection of periapical pathoses in root filled teeth using single and parallax periapical radiographs versus cone beam computed tomography – a clinical study (26)	2014	100 dents, 78 patients adressés pour traitement endodontique. Réalisation RA simple, RA avec incidences décalées et CBCT puis comparaison présence ou non d'une pathologie apicale et nombre de canaux	Le CBCT retrouve plus de lésions péri-apicales que le RA simple et la technique des incidences décalées (p<0,05)	2
An evaluation of the periapical status of teeth with necrotic pulps using periapical radiography and cone-beam computed tomography (27)	2013	161 dents cliniquement nécrosées chez 155 patients. RA et CBCT pour détection de lésions péri-apicales. Comparaison des résultats.	Le CBCT retrouve plus de lésions péri-apicales que le RA (p<0,05)	2
Agreement between periapical radiographs and cone-beam computed tomography for assessment of periapical status of root filled molar teeth (28)	2013	60 molaires dévitalisées Comparaison RA vs CBCT	Le CBCT retrouve plus de lésions que le RA (p<0,001)	2
The detection of periapical pathosis using periapical radiography and cone beam computed tomography – Part 1: pre-operative status (29)	2012	151 dents chez 132 patients adressés pour avis endodontique, comparaison RA vs CBCT	Le CBCT révèle plus de lésions que le RA (p<0,001)	2
Comparison of Cone-Beam Computed Tomography and Periapical Radiography in Predicting Treatment Decision for Periapical Lesions: A Clinical Study (30)	2012	24 sujets qui présentent une lésion apicale mesurée à plus de 3mm au RA : réalisation d'un CBCT et comparaison des plans de traitement par 6 endodontistes s'appuyant sur RA et CBCT	Pas de différence significative pour les plans de traitement entre les 2 types d'imagerie	4

III.4.2 Études prospectives, *in vivo* animales

Tableau 10 : Études prospectives sur modèle animal

Titre	Année	Méthode	Résultat	Niveau de preuve
Effectiveness of periapical Radiography versus Cone Beam Computed Tomography with Different KiloVoltage Settings in the Detection of Chemically created Peri-Implant Bone Defects: An In Vitro Study (31)	2017	80 implants dans des côtes bovines, création de lésions à l'aide d'acide autour des implants. Réalisation de RA et CBCT à 75kVp et 90 kVp pour détection des lésions	CBCT 90kVp > CBCT 75kVp > RA (p<0,05)	2
Accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in apical periodontitis diagnosis (32)	2014	134 prémolaires de chien sur lesquelles on a induit des lésions osseuses. RA vs CBCT + analyse histologique	Le CBCT est plus précis que RA pour mesurer l'importance des lésions, en particulier pour les grosses lésions	2
Cone-beam computerized tomographic, radiographic, and histologic evaluation of periapical repair in dogs' post-endodontic treatment (33)	2009	120 racines de chien contaminées volontairement et traitées endodontiquement. Contrôles radiographique RA et CBCT à 180j puis sacrifice pour analyse au microscope. Évaluation de la présence et taille d'un granulome apical	La corrélation entre les mesures réalisées radiographiquement et histologiquement est plus grande avec le CBCT qu'avec le RA	2
Accuracy of Periapical Radiography and Cone-Beam Computed Tomography Scans in Diagnosing Apical Periodontitis Using Histopathological Findings as a Gold Standard (34)	2009	83 racines de chien traitées ou non comparaison RA vs CBCT vs analyse histologique	Sensibilité RA : 71% Sensibilité CBCT : 91% CBCT > RA (p=0,028)	2
Detection of periapical lesion development by conventional radiography or computed tomography (35)	2008	76 racines de chien. Lésions induites. RA vs CBCT aux différents stades d'avancement des lésions apicales	CBCT > RA, en particulier pour les lésions débutantes	2

III.4.3 Études ex vivo humaines et animales

Tableau 11 : Études prospectives ex vivo humaines et animales

Titre	Année	Méthode	Résultat	
Diagnostic Accuracy of CBCT with Different Voxel Sizes and Intraoral Digital Radiography for Detection of Periapical Bone Lesions An Ex-Vivo Study (36)	2016	15 blocs osseux avec 2 molaires/bloc Création de défauts osseux calibrés, Mesure des défauts radiologiques avec différents équipements et fenêtres CBCT	Le CBCT de haute résolution (fenêtres 200 et 250µm) est plus précis que le classique (300µm) (p<0,001)	4
Identification of simulated periapical diseases using five different diagnostic imaging methods (37)	2016	12 mandibules sèches, création de lésions calibrées à la fraise et réalisation d'OPT, RA et CBCT puis interprétation sur présence ou absence de lésion visible	CBCT >RA> OPT pour la détection de lésions apicales (p<0,05)	4
Detection and measurement of artificial periapical lesions by cone-beam computed tomography (38)	2014	100 dents 63 avec lésions calibrées sur mandibules sèches Comparaison RA vs CBCT	Le CBCT est plus précis que RA pour détecter et mesurer des lésions (p<0,001)	2
Does a Combination of Two Radiographs Increase Accuracy in Detecting Acid-induced Periapical Lesions and Does It Approach the Accuracy of Cone-Beam Computed Tomography Scanning? (39)	2012	12 mandibules sèches, avec prémolaires saines. Création de lésions à l'acide et réalisation de RA simples puis en incidence décalée de 10° et CBCT puis interprétation sur présence ou absence de lésion visible	Les RA en incidence décalées n'améliorent pas le diagnostic de manière significative, le CBCT est statistiquement plus efficace que ces deux méthodes (p<0,05)	4
Accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in detecting small periapical lesions (40)	2012	16 racines sur mandibules de cadavres 2 marques de CBCT (Kodak et Morita) vs RA	Pas de différence entre les 2 marques de CBCT Mais CBCT > RA (p<0,05)	4
Comparison between cone-beam and multislice computed tomography for identification of simulated bone lesions (41)	2011	15 mandibules sèches Lésions créées artificiellement Comparaison CBCT vs tomodensitométrie classique (scanner)	Pas de différence significative entre les 2 techniques d'imagerie, haute sensibilité et spécificité	4
Accuracy of chemically created periapical lesion measurements using limited cone beam computed tomography (42)	2010	18 mandibules sur lesquelles sont créées chimiquement des lésions. CBCT interprété par des radiologues selon 2 tailles de champ : 6 et 9 pouces (150mm et 230mm)	Pas de différence significative entre les 2 tailles de champ (p<0,001)	4

A comparative study between cone-beam computed tomography and periapical radiographs in the diagnosis of simulated endodontic complications (43)	2010	16 dents dans 3 mandibules, simulation de complications endodontiques (fractures, résorptions, perforation radiculaire) et comparaison CBCT vs RA	CBCT > RA pour la détection de lésions apicales (p<0,05)	4
Interpretation of chemically created periapical lesions using 2 different dental cone-beam computerized tomography units, an intraoral digital sensor, and conventional film (44)	2009	3 mandibules sèches, 23 dents, création de lésions à l'acide puis réalisation de RA et CBCT pour interprétation sur présence ou absence de lésion visible	CBCT > RA pour la détection de lésions apicales (p<0,05)	4
Detectability of chemically induced periapical lesions by limited cone beam computed tomography, intra-oral digital and conventional film radiography (45)	2009	12 mandibules sèches, avec prémolaires saines. Création de lésions à l'acide et réalisation de RA et CBCT puis interprétation sur présence ou absence de lésion visible	CBCT > RA pour les lésions apicales débutantes (p<0,05)	4
Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography (46)	2009	10 molaires sur 6 mandibules sèches où des lésions de différentes tailles sont créées puis réalisation RA et CBCT et lecture par des radiologues	Sensibilité RA : 0.248 Sensibilité CBCT : 1.0 Spécificité identique à 1.0 CBCT > RA (p=0,027)	4
Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws (47)	2007	45 mâchoires de porc, lésions créées à la fraise. Comparaison RA et CBCT	Le CBCT retrouve plus de lésions péri-apicales que le RA (p<0,05)	2

III.5 Études Rétrospectives

Tableau 12 : Études rétrospectives

Titre	Année	Méthode	Résultat	
Is Panoramic Radiography an Accurate Imaging Technique for the Detection of Endodontically Treated Asymptomatic Apical Periodontitis? (48)	2018	groupe test : 240 patients avec au moins une dent traitée qui présente au moins une parodontite apicale visible au CBCT. Groupe témoin : 240 patients avec au moins une dent traitée qui ne présente pas de parodontite apicale visible au CBCT. Comparaison OPT vs CBCT	L'OPT ne montre pas une lésion visible au CBCT dans 51,2% des cas	4
Ability of Cone-beam Computed Tomography to Detect Periapical Lesions That Were Not Detected by Periapical Radiography A Retrospective Assessment According to Tooth Group (49)	2016	86 patients, 178 dents Examen comparé des RA et CBCT pour détection de lésions apicales	CBCT retrouve + de lésions que RA (p<0,0001), En particulier au maxillaire	4
Do CBCT scans alter surgical treatment plans Comparison of preoperative surgical diagnosis using panoramic versus cone-beam CT images? (50)	2016	253 patients ayant eu un OPT et un CBCT pour des indications diverses avec établissement de plans de traitement par la suite	Impact mineur du CBCT sur les plans de traitement des différentes indications de l'étude comparé à l'OPT	4
Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiography in Endodontically Treated Teeth Evaluation A Five-Year Retrospective Study (51)	2014	156 dents chez des patients ayant au moins un traitement endodontique comparaison CBCT vs RA	Le CBCT retrouve plus de lésions que RA : 34,8% vs 13,8%, mais p non évalué	4
Accuracy of digital radiography and cone beam computed tomography on periapical radiolucency detection in endodontically treated teeth (52)	2014	20 patients 35 dents dévitalisées Comparaison CBCT vs RA	Le CBCT retrouve plus de lésions apicales que RA (p<0,05)	4
Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla (53)	2013	157 patients ayant passé un OPT et un CBCT, analyse des clichés pour les dents postérieures maxillaires à la recherche de lésions apicales	CBCT retrouve plus de lésions dans le secteur maxillaire postérieur comparé à l'OPT (p=0,005)	4

Accuracy of Cone Beam Computed Tomography and Panoramic and Periapical Radiography for Detection of Apical Periodontitis (54)	2008	888 séries d'examen radio incluant OPT, RA, et CBCT de patients avec une pathologie apicale avérée cliniquement ont été observées pour retrouver ou non la lésion	Sensibilité OPT 0,27 Sensibilité RA : 0,55 Sensibilité CBCT : 1 CBCT > RA>OPT (p<0,05)	4
A new periapical index based on cone beam computed tomography (55)	2008	596 patients avec au moins 1 dent dévitalisée. Examen comparé des RA et CBCT pour détection de lésions apicales	39,5% de patient avec une ou plusieurs lésion(s) apicale(s) détectée(s) avec RA 60,9% avec CBCT CBCT > RA (p<0,001)	4
Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of peri apical pathology (56)	2007	46 dents posant problème sur le plan endodontique Comparaison CBCT vs RA	Pas de test de significativité pour p Plus de lésions apicales retrouvées par le CBCT comparé au RA	4

III.6 Revues systématiques/Méta-analyse

La recherche bibliographique a également mis en évidence 3 revues systématiques sur le sujet dont une réalise aussi une méta-analyse.

III.6.1 Leonardi Dutra et al. 2016 (57)

L'étude de Leonardi Dutra et al. vise à déterminer lequel du RA ou du CBCT est le plus performant pour détecter la présence ou l'absence de lésion apicale, ainsi qu'à chiffrer la sensibilité et spécificité de chaque technique.

Elle interroge 8 bases de données littéraires scientifiques avec ces mots-clés : ("Periapical lesions" OR "periapical periodontitis" OR "periapical radiolucency" OR "dental pulp diseases" OR "periapical diseases" OR "apical pathology" OR "endodontic pathology" OR "periapical healing" OR "periapical repair") AND ("sensitivity" OR "specificity" OR "accuracy" OR "receiver operating characteristics curve") AND ("dental radiography" OR "panoramic radiography" OR "periapical radiography" OR "cone beam computed tomography").

Les auteurs retiennent finalement 9 études pour statuer sur une supériorité qualitative d'une des deux méthodes d'imagerie et 6 études pour la méta-analyse.

Parmi celles-ci, on en retrouve 4 présentes dans notre revue systématique (38) (40) (45) (46).

Pour ce qui est des 5 autres, 4 datent d'avant 2007. La dernière (58) n'a pas été retrouvée par notre recherche. Elle s'intéressait uniquement à la sensibilité du CBCT sans la comparer à une méthode d'imagerie traditionnelle. Elle observe une sensibilité de 0,90 pour le CBCT et conclut à une faible différence de précision entre l'utilisation d'une rotation de 180° sur le CBCT (moins irradiant) comparé à une rotation de 360°.

Les auteurs établissent une spécificité et sensibilité pour chaque technique (Tableau 13).

	Sensibilité	Spécificité
Radiographie conventionnelle	0,56	0,78
Radiographie tridimensionnelle	0,95	0,88

Tableau 13 : Spécificité et sensibilité comparées de la radiographie bi-dimensionnelle et de la TVFC

Ces chiffres sont basés sur des études qui comparent chez l'humain la sensibilité du RA comparée à celle du CBCT sur des lésions apicales et des témoins sains. Aucune étude retenue ne concerne l'OPT.

Les auteurs notent que la précision est plus importante lorsque l'os est fortement corticalisé comme à la mandibule. Ils attribuent cette propriété à une augmentation du contraste qui accentue la lésion. Ils concluent à une nette supériorité diagnostique du CBCT sur les RA pour les lésions intra-osseuses.

III.6.2 Priyanka et al. (59)

L'objectif est de comparer la capacité du CBCT et du RA à détecter des lésions infectieuses.

Pour ce faire, les auteurs ont interrogé les bases de données Medline et Pubmed avec les termes suivants :

((((((((((((((((((periapical lesion) OR periapical abscess) OR periapical granuloma) OR periapical cyst) OR chronic apical periodontitis) OR necrotic teeth) OR non vital teeth) OR periapical pathology) OR periapical pathosis) OR periapical periodontitis) OR acute apical abscess) OR chronic apical abscess) OR periradicular pathosis) OR periradicular abscess)) AND (((((cone beam computed tomography) OR CBCT) OR computed tomography) OR computerized tomography)) AND (((((((conventional radiograph) OR intra oral periapical radiograph) OR intra oral periapical radiography) OR conventional radiography) OR intra oral radiography) OR intra oral radiograph) OR periapical radiograph) OR periapical radiography)) AND (((((((accuracy) OR comparison) OR evaluation) OR detection) OR diagnosis) OR interpretation) OR observation) OR management) OR differential diagnosis)

Ils ont retenu 6 articles. Parmi ceux-ci, 4 sont présents dans la revue systématique que nous avons réalisée (29) (54) (55) (56).

Les 2 autres datent de 2008 et 2013 (60) (61). La première compare les observations de la RA et du CBCT en vue de la réalisation de chirurgie endodontique dans le secteur maxillaire postérieur. Elle conclue que le CBCT apporte plus d'informations. La seconde suit des traitements endodontiques pendant 5 ans et évalue la présence ou l'absence de lésion apicale détectable à l'aide de RA et du CBCT. Plus de lésions sont détectées lors de l'utilisation du CBCT

Leur conclusion est brève et constate qu'il existe suffisamment de preuves pour affirmer la supériorité du CBCT sur l'imagerie bi-dimensionnelle conventionnelle dans la détection de FIBD.

III.6.3 Kruse et al. 2015 (62)

Kruse et al. se sont interrogés sur la supériorité du CBCT par rapport à l'OPT en évaluant son intérêt diagnostique, mais également thérapeutique.

Ils ont interrogé Medline entre 2000 et juillet 2013 avec la recherche suivante : « apical pathology or endodontic pathology or periapical or lesion or healing and CBCT or cone beam CT » et ont retenu 25 études.

Leur conclusion comprend deux points :

- Le CBCT retrouve plus de lésions que la radiographie bi-dimensionnelle et sa précision évaluée dans les études ex-vivo est plus grande. On note donc sa supériorité diagnostique
- Il n'existe à ce jour pas d'étude sur l'apport thérapeutique du CBCT et celles qui ont évalué son impact sur les plans de traitement sont peu puissantes et ne permettent pas de conclure formellement à une supériorité.

Sur les 25 études, 15 font partie de nos résultats.

Pour ce qui est des 10 autres :

- une date d'avant 2007,
- on retrouve celle de Lennon et al. présente dans la revue de Leonardi Dutra et al. (58). ainsi que celle de Low et al. présente dans la revue de Priyanka et al (60).
- L'une est la suite de l'étude de Patel et al. de 2012 (29) qui reprend les mêmes résultats que la précédente (63).
- Celle de Christiansen et al. (64) compare la précision du RA et du CBCT sur la mesure de défauts osseux à 1 semaine et 12 mois d'une chirurgie endodontique. Ils observent des défauts 10% plus grands au CBCT à une semaine. Celui-ci retrouve également plus de défauts osseux résiduels à un an.
- Les 5 dernières ne répondaient pas à une des questions posées (65) (66) (67) (68) (69).

III.7 Discussion

III.7.1 La spécificité et la sensibilité du CBCT sont-elles supérieures à celle de l'OPT?

Il existe à ce jour de nombreuses études sur le CBCT et sa précision lors de la recherche de FIBD. La plupart, pour des raisons éthiques a été effectuée de manière rétrospective, *ex vivo* ou sur l'animal afin de ne pas engendrer de radiations superflues chez l'être humain. Elles permettent également d'effectuer un contrôle de la présence ou l'absence de lésion : la lésion est directement créée ou l'analyse histologique est pratiquée pour la caractériser.

L'OPT est peu étudié. En effet, la majorité des études comparent l'efficacité du CBCT à celle du RA. On peut expliquer ceci par le fait que les auteurs qui réalisent ces études sont principalement des spécialistes dans le champ de l'endodontie, qui travaillent majoritairement sur ce type de clichés. Dans l'ensemble, celles qui comparent OPT et RA retrouvent peu de différences entre les deux outils.

Le nombre important d'études qui comparent CBCT et RA et la concordance de leurs résultats permettent d'affirmer une nette supériorité du CBCT pour sa sensibilité, sa spécificité et sa précision dimensionnelle. On peut donc affirmer qu'il constitue un outil diagnostique plus robuste vis-à-vis des FIBD.

III.7.2 Les réglages et caractéristiques de l'appareil ont-elles un impact sur sa capacité à détecter des lésions infectieuses?

Les études qui comparent les différents types d'appareil et de réglages constatent peu de variations dans les résultats. Les résolutions plus hautes mais également plus irradiantes sont reconnues plus précises mais n'améliorent que faiblement le dépistage des lésions infectieuses.

De nombreuses études insistent sur la nécessité de radioprotection du patient en limitant les doses, en particulier pour les patients à risque (femmes enceintes, enfants). Il semblerait que pour la plupart des indications, un champ petit ou moyen soit suffisant dans le domaine odontologique, ce qui permet de diminuer les doses de radiations pour le patient. De plus, les études qui comparent les

conséquences des changements de définition sur la capacité diagnostique du CBCT semblent montrer qu'elle est peu impactée par les réglages. Un champ restreint et une faible définition sont à privilégier lorsque la situation le permet.

III.7.3 Existe-t-il des études sur ces données dans des populations particulières, telles que les patients atteints d'EI?

Il n'est jamais question dans les études sélectionnées d'une population spécifique. Les patients des études humaines ne sont pas inclus pour des pathologies générales mais locales : parodontite apicale, kystes, dents traitées endodontiquement. Encore une fois, ceci est dû aux caractéristiques des auteurs qui recherchent des applications pour le CBCT en endodontie principalement, et donc sur des patients présentant une pathologie ou une particularité endodontique. Leur intérêt pour cet outil dans ce domaine doit justement nous pousser à envisager l'utilisation du CBCT chez des patients pour qui le diagnostic d'un FIBD peut être vital.

III.7.4 Si une différence est observée entre les diagnostics réalisés à l'aide d'imageries en deux dimensions et en trois dimensions, le plan de traitement est-il impacté?

Seules deux études évaluent l'impact du CBCT sur le plan de traitement. Elles ne concluent pas à une modification significative du plan de traitement. Toutefois les indications ne concernent pas la suppression de FIBD mais la réalisation de chirurgies endodontiques pour l'une et des indications diverses (chirurgie implantaire, chirurgie sinusienne, chirurgie orthognathique, pathologies tumorales intra-osseuses, et traumatologie) pour l'autre. L'effectif de l'étude de Balasundaram et al. (30) est faible (24 patients). Quant à celle de Wolff et al. (50), il s'agit d'une étude rétrospective. Il est donc nécessaire de réaliser des études bien menées sur le plan méthodologique et plus puissantes afin de déterminer si le plan de traitement est réellement modifié ou non. Le fait que certains auteurs évaluent l'impact de cette technologie sur leurs pratiques confirme qu'il est important de comprendre comment nos habitudes évoluent avec l'utilisation de nouvelles techniques.

Il n'existe à ce jour pas de données sur une modification du plan de traitement après recherche de systématique de FIBD par un CBCT.

III.8 Conclusion

Les résultats de cette analyse de la littérature montrent :

- Que le CBCT est nettement plus sensible que l'imagerie bi-dimensionnelle conventionnellement utilisée dans la recherche de FIBD.
- Que les doses d'irradiation utilisées par tous ces moyens diagnostiques sont faibles et que leur utilisation, en particulier sur une population adulte présente peu de risques.

- Que le sous-diagnostic d'un FIBD chez un patient ayant contracté une EI constitue une perte de chance.
- Qu'il n'est pour l'heure pas démontré que le CBCT utilisé en première intention modifie substantiellement le plan de traitement d'un patient.

Le bilan réalisé à la recherche de FIBD dans le cadre d'une EI est primordial pour établir la présence ou l'absence de lésions potentiellement à l'origine de celle-ci. Le gold standard actuel pour ce bilan est la réalisation d'un examen clinique complété par un OPT. Le praticien peut ensuite affiner son bilan par la réalisation d'examens radiographiques complémentaires.

En l'absence de données sur un impact de cette meilleure performance sur les décisions thérapeutiques retenues, une étude comparant les décisions prises à l'aide d'un simple OPT comparé à celles reposant sur un examen par CBCT semble légitime.

En fonction des résultats, la systématisation du CBCT dans le cadre d'un bilan de recherche de FIBD, lorsqu'il est réalisable, chez des patients atteints d'EI pourrait être recommandée afin d'éviter une perte de chance pour le patient. La balance bénéfique/risque pourrait également conduire à utiliser le CBCT chez d'autres populations à risques d'EI telle que les patients porteurs de prothèses valvulaires.

Dans une étude récente, la recherche de FIBD par des moyens conventionnels (examen clinique et OPT) n'a pas permis de mettre en évidence de différence significative entre les patients ayant présenté une EI à Streptocoques et ceux ayant présenté une EI à autre micro-organisme (70). Devant ce résultat qui peut paraître étonnant, nous pouvons émettre l'hypothèse que la stratégie actuelle de détection des FIBD reposant sur ces moyens conventionnels n'est pas suffisamment sensible pour détecter les foyers infectieux à l'origine des EI à micro-organisme d'origine bucco-dentaire.

D'où, l'hypothèse que la détection des FIBD devrait reposer systématiquement chez ce type de patient sur une imagerie plus performante, en l'occurrence, le CBCT. Cela permettrait d'adapter l'attitude thérapeutique du praticien au patient concerné.

IV. Protocole d'étude : Lettre d'intention

Reposant sur le travail de cette thèse, un protocole d'étude a été rédigé et une lettre d'intention à un Programme Hospitalier de Recherche Clinique (PHRC) interrégional dans la région grand Ouest a été proposée. Elle est reprise ci-après.

IV.1 Caractéristiques

Titre : Apport d'une imagerie 3D systématique sur la prise en charge bucco-dentaire du patient hospitalisé pour endocardite infectieuse

Acronyme : [3D SEREINE] (3D Systematique EndocaRditE INFectieuse)

Investigateur coordinateur : Dr Alexandra Cloitre (chirurgien dentiste)

Établissement coordonnateur responsable du budget pour le Ministère de la santé : CHU Nantes

Domaine de recherche : Maladies infectieuses / Cardiologie / Chirurgie orale

Nom du méthodologiste : Christelle Volteau DRCI CHU Nantes

Structure responsable de la gestion du projet : DRCI CHU Nantes

Structure responsable de l'assurance qualité : DRCI CHU Nantes

Structure responsable de la gestion des données et des statistiques : Plateforme de Méthodologie et de Biostatistiques DRCI CHU Nantes

Nombre prévisionnel de centres d'inclusion : 7

Co-investigateurs :

Nom Prénom	Hôpital	Inter-région Grand Ouest	Ville	Spécialité	E-mail
Jean-Noël Trochu	CHU	Oui	Nantes	Cardiologie	jeannoeltrochu@chu-nantes.fr
David Boutoille	CHU	Oui	Nantes	Infectiologie	david.boutoille@chu-nantes.fr
Alexandra Cloitre	CHU	Oui	Nantes	Chirurgie orale	alexandra.cloitre@univ-nantes.fr
Yannick Jobic	CHU	Oui	Brest	Cardiologie	yannick.jobic@chu-brest.fr
Séverine Ansart	CHU	Oui	Brest	Infectiologie	severine.ansart@chu-brest.fr
Sylvie Boisramé	CHU	Oui	Brest	Chirurgie orale	sylvie.boisrame@chu-brest.fr
Christophe Leclercq	CHU	Oui	Rennes	Cardiologie	christophe.leclercq@chu-rennes.fr
Pierre Tattevin	CHU	Oui	Rennes	Infectiologie	pierre.tattevin@chu-rennes.fr
Patrick Limbour	CHU	Oui	Rennes	Chirurgie orale	patricklimbour@gmail.com
Loïc Bière	CHU	Oui	Angers	Cardiologie	lobiere@chu-angers.fr
Pierre Abgueguen	CHU	Oui	Angers	Infectiologie	pierre.abgueguen@chu-angers.fr
Alexis Kahn	CHU	Oui	Angers	Chirurgie orale	alexis.kahn@univ-angers.fr

Bernard Iung	CHU	Non	Paris Bichat	Cardiologie	bernard.iung@bch.aphp.fr
Xavier Duval	CHU	Non	Paris Bichat	Infectiologie	xavier.duval@aphp.fr
Clément Messeca	CHU	Non	Paris Bichat	Chirurgie orale	clement.messeca@aphp.fr
Christine Selton Suty	CHU	Non	Nancy	Cardiologie	c.suty-selton@chru-nancy.fr
Bruno Hoen	CHU	Non	Nancy	Infectiologie	bruno@hoen.pro
Vanessa Moby	CHU	Non	Nancy	Chirurgie orale	vanessa.moby@univ-lorraine.fr
François Roubille	CHU	Non	Montpellier	Cardiologie	francois.roubille@chu.montpellier
Vincent Le Moing	CHU	Non	Montpellier	Infectiologie	v-le_moing@chu-montpellier.fr
Sarah Millot	CHU	Non	Montpellier	Chirurgie orale	sarah.millot-guard@umontpellier.fr

Tableau 14 : Liste des co-investigateurs de l'étude 3D SEREINE

IV.2 Rationnel scientifique, contexte et hypothèses

L'endocardite infectieuse (EI) est une maladie grave avec une mortalité intra-hospitalière de 20% et un taux de mortalité à 5 ans de 40%. L'EI est aussi associée à un taux de morbidité et un coût de traitement élevés. Son taux d'incidence annuelle en France est de 3/100000 et atteint 4000/100000 chez les personnes ayant un antécédent d'EI. Le taux de récurrence est en moyenne d'environ 5% dans l'année qui suit l'épisode initial.

Identifier et traiter une porte d'entrée bactérienne est donc primordial pour minimiser ce taux de récurrence. Une porte d'entrée buccale est retrouvée dans environ 30% des cas d'EI. Chez les patients présentant une EI, la plupart des agences nationales ou internationales recommande un examen clinique buccal systématique avec une imagerie de première intention, un orthopantomogramme (OPT) le plus souvent. Cependant, l'OPT a de sérieuses limites : imagerie en deux dimensions et fréquents problèmes de lisibilité, entraînant une sous-estimation du nombre de foyers infectieux bucco-dentaires (FIBD) intra-osseux détectés. Le Cone Beam Computed Tomography (CBCT) est un outil d'imagerie permettant une exploration tridimensionnelle, il est très utilisé en chirurgie dentaire avec une excellente précision et une faible irradiation. Plusieurs études récentes ont montré que le CBCT présentait une meilleure sensibilité (OPT : 0,56 vs CBCT : 0,95) et une meilleure spécificité (OPT : 0,78 vs CBCT : 0,88) que l'OPT dans la détection des FIBD dans une population générale. Une sous-détection pourrait donc être responsable d'une prise en charge non optimale des patients atteints d'EI en laissant non traités des FIBD responsables de récurrences ou de rechutes d'EI.

Nous émettons donc l'hypothèse que chez des patients hospitalisés pour EI, une exploration systématique par CBCT permettrait l'identification d'un nombre de FIBD supérieur à celui détecté par OPT. Cela modifierait la prise en charge de ces patients en augmentant le nombre de FIBD éradiqués radicalement (avulsion, énucléation).

IV.3 Originalité et caractère innovant

La mesure de l'impact de la détection des FIBD en utilisant un CBCT systématique sur la prise en charge des patients hospitalisés pour EI n'a jamais été étudiée. Ce projet porte à la fois sur les soins primaires chez les patients hospitalisés pour une EI et sur la prévention des récurrences d'EI.

Les points forts de ce projet sont :

1. L'utilisation d'une technique d'imagerie performante reconnue comme peu irradiante et couramment utilisée en dehors de ce contexte pour détecter les FIBD,
2. L'émergence d'un groupe de recherche clinique thématique multidisciplinaire régional auquel participe la jeune MCU-PH récemment recrutée au CHU de Nantes porteuse du projet,
3. L'adossement de ce projet à un réseau national multidisciplinaire (cardiologues, infectiologues, dentistes) : l'Association pour l'Etude et la Prévention de l'EI (AEPEI) elle-même adossée à l'Inserm,
4. L'extrapolation potentielle des résultats à une plus large population de patients à haut risque d'EI, les porteurs de prothèses valvulaires cardiaques (300 000 porteurs en France).

Objet de la recherche : Technologies de santé

Mots Clés :

Endocardite infectieuse / Cone beam computed tomography / Orthopantomogramme / Foyers infectieux bucco-dentaires / Impact thérapeutique

IV.4 Objectifs

IV.4.1 Objectif principal

Estimer l'impact thérapeutique d'une détection des FIBD par une imagerie 3D (CBCT) systématique en complément du panoramique dentaire (OPT) chez des patients hospitalisés pour une EI.

IV.4.2 Objectifs secondaires

1. Déterminer l'impact diagnostique du CBCT systématique chez des patients hospitalisés pour une EI en comparant le nombre de FIBD détectés par cette méthode *versus* celui détecté avec l'OPT.
2. Identifier les déterminants (tels que les caractéristiques du patient, le micro-organisme responsable de l'EI...) de l'impact diagnostique et thérapeutique du CBCT systématique.
3. Evaluer la concordance CBCT, OPT par le comité d'adjudication.
4. Evaluer les habitudes concernant l'hygiène et le suivi bucco-dentaires des patients inclus dans l'étude.

IV.4.3 Critère d'évaluation principal (en lien avec l'objectif principal)

Nombre d'éradication radicale de FIBD programmées après détection à l'aide d'un CBCT systématique *versus* celui déterminé par OPT.

IV.4.4 Critères d'évaluation secondaires (en lien avec les objectifs secondaires)

1. Détermination de la sensibilité et de la spécificité du CBCT et de l'OPT par les investigateurs, le gold standard étant l'examen histologique.
2. Détermination du nombre d'éradication radicale de FIBD programmées après détection à l'aide d'un CBCT systématique au sein des sous-groupes de patients (micro-organismes responsables de l'EI).
3. Nombre de FIBD détectés à partir du CBCT et de l'OPT par le comité d'adjudication.
4. Evaluation de l'hygiène et du suivi bucco-dentaires des patients inclus dans l'étude en nombre de visites chez le dentiste par an et en nombre de brossages dentaires par jour (questionnaire).

IV.5 Population de l'étude

IV.5.1.1 Critères d'inclusion

- Patients hospitalisés pour une EI certaine ou probable selon la classification modifiée de Duke, quel que soit le micro-organisme responsable.
- Patients de plus de 18 ans.
- Patients présentant un état clinique stable compatible avec la réalisation d'un OPT et d'un CBCT au cours de son hospitalisation initiale.
- Patients affiliés à la Sécurité Sociale ou à un régime d'assurance maladie.
- Patients ayant donné son consentement éclairé pour participer à l'étude.

IV.5.1.2 Critères de non-inclusion

- Contre-indication à la réalisation d'un OPT ou d'un CBCT,
- Femmes enceintes ou allaitantes,
- Éradication des FIBD déjà réalisée au cours de l'hospitalisation initiale
- Patients ne pouvant donner son consentement éclairé pour participer à l'étude (sous curatelle, tutelle et protection de justice).

IV.6 Plan expérimental

Tous les patients consécutifs hospitalisés pour EI dans l'un des centres investigateurs et respectant les critères d'inclusion seront conviés à participer à l'étude.

Pour chaque patient, 2 visites sont prévues :

Visite 1 : vérification des critères d'inclusion et recueil du consentement éclairé par un Technicien d'étude Clinique qui collectera également les données microbiologiques disponibles de l'EI les

habitudes d'hygiène orale et de suivi bucco-dentaire à l'aide d'un questionnaire déjà validé. L'examen clinique bucco-dentaire sera réalisé lors de cette visite.

Visite 2 : Un OPT et un CBCT seront réalisés dans la même séance et seront disponibles sur le réseau d'imagerie du centre investigateur.

Les visites 1 et 2 pourront être réalisées dans le même temps.

Pour chaque dentiste investigateur :

- A l'aide d'un formulaire dédié, le dentiste investigateur dénumbrera les FIBD détectés par l'examen clinique associé à l'OPT et il en infèrera un plan de traitement selon les recommandations en vigueur. L'investigateur sera en aveugle des caractéristiques microbiologiques de l'EI et des réponses aux questionnaires concernant l'hygiène et le suivi bucco-dentaires du patient.
- Immédiatement après en utilisant un formulaire dédié, distinct du premier, le dentiste investigateur dénumbrera les FIBD détectés sur le CBCT auquel il aura eu alors accès et il en infèrera un second plan de traitement.

L'impact thérapeutique sera mesuré en comparant les deux formulaires, celui dédié à l'examen clinique + l'OPT et celui dédié à l'examen clinique + le CBCT.

Finalement, un comité d'adjudication indépendant composé de 2 cardiologues, 2 infectiologues et 2 dentistes validera *à posteriori* les diagnostics d'EI selon la classification de Duke et le nombre de FIBD détectés après OPT et après CBCT pour chacun des patients inclus dans l'étude. L'interprétation des OPT et des CBCT anonymisés sera faite en aveugle de l'autre examen correspondant.

Niveau de maturité de la technologie de santé : 9 B

Le projet comporte-t-il des inclusions ou des participations de patients : Oui

Durée de la participation de chaque patient : 1 jour

Durée prévisionnelle de recrutement : 36 mois

Nombre de patients à recruter : 150

Justification de la taille de l'échantillon :

Ce nombre a été calculé sur le critère principal. Suivant la littérature, nous assumons l'hypothèse que chez 20% des patients, le CBCT détectera au moins un FIBD supplémentaire versus OPT. Nous estimons que dans 75% des cas, ce dépistage changera la prise en charge thérapeutique ce qui représente 15% des patients. L'inclusion de 150 patients permettra d'estimer la prévalence des changements induits par le CBCT dans leur plan de traitement avec une précision de 5,7% (IC95% = [9,3 à 20,7]).

Nombre de patients à recruter/mois/centre :

150 patients/36 mois/7 centres = 0,6 patients/mois/centre

Nombre attendu de patients éligibles dans les centres :

Ville	Inter-région Grand Ouest	Recrutement attendu/mois	Total
CHU Nantes	Oui	1	36
CHU Brest	Oui	0,2	7
CHU Rennes	Oui	0,75	27
CHU Angers	Oui	0,25	9
CHU Paris Bichat	Non	1,1	40
CHU Nancy	Non	0,5	18
CHU Montpellier	Non	0,4	15

Tableau 15 : Nombre prévisionnel de patients inclus par centre**Participation à un réseau de recherche :**

Ce protocole de recherche est adossé au réseau national de l'AEPEI et à l'Inserm. L'AEPEI est à l'origine de plusieurs PHRC et de plusieurs publications marquantes dans le domaine de l'EI.

Autres éléments garantissant la faisabilité du projet :

Une méthode de détection et une prise en charge consensuelles des FIBD détectés par CBCT seront réalisées au préalable par méthode DELPHI à partir d'un panel de dentistes indépendants. Des tests de concordance seront réalisés.

Tous les CHU investigateurs prévus possèdent une réunion de concertation pluridisciplinaire plurimensuelle consacrée à l'EI à partir de laquelle les patients pouvant rentrer dans l'étude peuvent être identifiés.

Bénéfices attendus pour le patient et/ou pour la santé publique :

Les résultats générés par cette étude devraient être immédiatement applicables et faire évoluer la pratique clinique. Si notre hypothèse de travail est correcte, la sensibilité et la spécificité du CBCT devraient induire une augmentation significative du nombre de FIBD détectés et donc de leurs éradications radicales chez le patient hospitalisé pour EI de telle manière que :

1. Son plan de traitement bucco-dentaire soit plus efficient,
2. Seul le CBCT serait recommandé dans la détection des FIBD (associé à un examen clinique intra-buccal) et plus l'OPT,
3. Le taux de récurrence de l'EI chez ces patients devrait potentiellement diminuer.
4. La connaissance des conséquences de cette détection systématique des FIBD par CBCT et l'impact engendré sur la prise en charge thérapeutique des patients d'une part et potentiellement sur le taux de récurrence de l'EI d'autre part, devrait permettre l'émergence d'études de coût/efficacité dans ce domaine.
5. Les recommandations de bonne pratique et la formation des professions de santé impliquées dans la prise en charge des patients atteints d'EI (cardiologues, infectiologues, dentistes) pourraient être actualisées avec des données d'un haut niveau de preuve.
6. Une potentielle extrapolation des résultats de cette étude à une population plus large de patients à haut risque d'EI (patients avec antécédents d'EI, patients porteurs de valve prothétique et patients porteurs de cardiopathies cyanogènes non opérées ou mal corrigées soit environ 350 000 patients en France) serait envisageable.

Niveau approximatif de financement demandé : 105 955 € (Tableau 16 et Tableau 17)

Domaine du coordinateur : Chirurgie orale

Domaine du rapporteur suggéré : Cardiologie

Implication d'une structure de recherche clinique : Oui, Unité de Recherche Clinique (UIC 11 : Odontologie/Chirurgie Maxillofaciale)

Projet multidisciplinaire : Oui ; Cardiologie/Infectiologie/Chirurgie Orale

Détail de la demande financière		
Type d'étude :		
Durée de recrutement :	36	mois
Durée de suivi par patient :		jours/mois/années
Durée totale de l'étude :	72	mois
Nombre de centres :	7	Brest, Rennes, Nantes, Angers CHU Hors région : Paris Bichat, Nancy, Montpellier
Nombre de patients :	150	
Nombre de monitorings par centre sur site :	1	
Nombre de monitorings par centre à distance :	1jour par mois pendant la période de recrutement	
Nombre d'ARCs de monitoring :	1,5	
Documents ayant permis l'évaluation budgétaire (<i>préciser type de documents (synopsis ou protocole) et la date de version</i>) :	Lettre intention PHRC-N du 21022019	
<u>Etablissement promoteur :</u> CHU de Nantes	<u>Nom de l'investigateur coordonnateur :</u> Dr Alexandra CLOITRE (Pr Ph LESCLUS)	

Tableau 16 : Détail de la demande financière pour l'étude 3D SEREINE (chiffres clé)

NATURE DE LA DEPENSE	DETAILS	Total en € (public)	Total en € (privé)	Equivalent mois/personne (public)	Equivalent mois/personne (privé)
DEPENSES DE PERSONNEL					
Personnel médical	Vigilance	0	0	0	0
	Coordonnateur du projet	0	0	0	0
	Investigateurs	0	0	0	0
Personnel non médical	ARCs de monitoring	14175	17010	3.340206186	3.340206186
	Chef de Projets	0	0	0	0
	TEC	22482,5	27773	5.453608247	5.453608247
	IRC	0	0	0	0
	CEC	0	0	0	0
	Data-Management	9225	11070	1.855670103	1.855670103
	Biostatistiques	6930	8316	1.360824742	1.360824742
	Juriste	0	0	0	0
	Economiste de la santé	0	0	0	0
	Secrétaire	262,5	315	0,086597938	0,086597938
Sous-total (1)		53075	64483,5	12,09690722	12,09690722
DEPENSES MEDICALES					
	Pharmacie	0	0		
	Actes médicaux ou para-médicaux	0	0		
	Hospitalisation	0	0		
	Imagerie	27600	27600		
	Biologie	0	0		
	Petit matériel médical	0	0		
	Sous-traitance à caractère médical	0	0		
	Maintenance à caractère médical	0	0		
	Sérothèque/CRB	0	0		
Sous-total (2)		27600	27600		
DEPENSES HOTELIERES ET GENERALES					
	Informatique	0	0		
	Crédit-bail	0	0		
	Fourniture de bureau et papeterie	200	200		
	Documentation	0	0		

Affranchissement		100	100
Missions		13224	13224
Impression		100	100
Traduction / Publication		4000	4000
Sous-traitance		0	0
Transports d'échantillons biologiques		1068	1068
Location de matériels non médicaux		0	0
Maintenance et réparation		0	0
Archivage		500	500
Frais de déplacements des patients		0	0
Indemnisation des volontaires / patients		0	0
Assurance		780	780
Forfaits administratifs		0	0
Formation Forméda®		0	0
Frais généraux (téléphone/fax/fournitures)		0	0
<i>Sous-total (3)</i>		19972	19972
DEPENSES FINANCIERES			
Amortissements		0	0
Preciput (10% du montant alloué)		5308	11206
<i>Sous-total (4)</i>		5308	11206
TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)		105955	123261

Tableau 17 : Détail de la demande financière pour l'étude 3D SEREINE (Détail chiffré)

V. Bibliographie

1. Acar J. Cardiopathies valvulaires acquises. Paris: Flammarion Médecine-Sciences; 2000.
2. Delahaye F. Endocardite infectieuse. EMC - Cardiologie. févr 2012;7(1):1-32.
3. Moreillon P, Que Y-A. Infective endocarditis. Lancet. 10 janv 2004;363(9403):139-49.
4. Correa de Sa DD, Tleyjeh IM, Anavekar NS, Schultz JC, Thomas JM, Lahr BD, et al. Epidemiological trends of infective endocarditis: a population-based study in Olmsted County, Minnesota. Mayo Clin Proc. mai 2010;85(5):422-6.
5. Duval X, Delahaye F, Alla F, Tattevin P, Obadia J-F, Le Moing V, et al. Temporal trends in infective endocarditis in the context of prophylaxis guideline modifications: three successive population-based surveys. J Am Coll Cardiol. 29 mai 2012;59(22):1968-76.
6. Fedeli U, Schievano E, Buonfrate D, Pellizzer G, Spolaore P. Increasing incidence and mortality of infective endocarditis: a population-based study through a record-linkage system. BMC Infect Dis. 23 févr 2011;11:48.
7. Selton-Suty C, Célarde M, Le Moing V, Doco-Lecompte T, Chirouze C, Lung B, et al. Preeminence of Staphylococcus aureus in infective endocarditis: a 1-year population-based survey. Clin Infect Dis. mai 2012;54(9):1230-9.
8. Chirouze C, Hoen B, Duval X. Infective endocarditis epidemiology and consequences of prophylaxis guidelines modifications: the dialectical evolution. Curr Infect Dis Rep. nov 2014;16(11):440.
9. Hoen B, Alla F, Selton-Suty C, Béguinot I, Bouvet A, Briançon S, et al. Changing profile of infective endocarditis: results of a 1-year survey in France. JAMA. 3 juill 2002;288(1):75-81.
10. Sunder S, Lemaighen A, Gaborit C, Boutoille D, Tattevin P, Denes E, et al. Épidémiologie et déterminants de la prise en charge des endocardites infectieuses en France en 2011. Médecine et Maladies Infectieuses. juin 2017;47(4):S64.
11. Delahaye F, M'Hammedi A, Guerpillon B, de Gevigney G, Boibieux A, Dauwalder O, et al. Systematic Search for Present and Potential Portals of Entry for Infective Endocarditis. J Am Coll Cardiol. 19 janv 2016;67(2):151-8.
12. Li JS, Sexton DJ, Mick N, Nettles R, Fowler VG, Ryan T, et al. Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis. Clin Infect Dis. avr 2000;30(4):633-8.
13. Klein M, Wang A. Infective Endocarditis. J Intensive Care Med. mars 2016;31(3):151-63.
14. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, Casalta J-P, Del Zotti F, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM). Eur Heart J. 21 nov 2015;36(44):3075-128.
15. ANSM. Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire. [Internet]. 2011 juill. Disponible sur: <http://ansm.sante.fr>

16. Millot S, Lesclous P, Colombier M-L, Radoi L, Messeca C, Ballanger M, et al. Position paper for the evaluation and management of oral status in patients with valvular disease: Groupe de Travail Valvulopathies de la Société Française de Cardiologie, Société Française de Chirurgie Orale, Société Française de Parodontologie et d'Implantologie Orale, Société Française d'Endodontie et Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française. *Arch Cardiovasc Dis.* sept 2017;110(8-9):482-94.
17. Société Française de Chirurgie Orale - 2012 - Prise en charge des foyers infectieux bucco-dentaires.pdf [Internet]. [cité 20 mars 2019]. Disponible sur: https://societechirorale.com/documents/Recommandations/recommandations_foyers_infectieux_1.pdf
18. P. Rocher, J. Batard, R Cavezian, T H Nguyen, B Salmon, M Schmittbuhl, M Sevalle, P Rocher, V Descroix. Tomographie volumique à faisceau conique Justification, Optimisation & Lecture. Paris: ADF; 2015.
19. SedentexCT. Cone Beam CT For Dental And Maxillofacial Radiology [Internet]. 2011. Disponible sur: <http://www.sedentexct.eu>
20. IRSN. Mieux comprendre les faibles doses [Internet]. 2010. Disponible sur: <https://www.irsn.fr>
21. IRSN. L'exposition à la radioactivité naturelle en France [Internet]. 2016. Disponible sur: <https://www.irsn.fr>
22. IRSN. Les principes généraux de la protection contre les rayonnements ionisants et leurs modalités d'application [Internet]. 2010. Disponible sur: https://www.irsn.fr/fr/actualites_presse/communiques_et_dossiers_de_presse/documents/irs_n_fiche_principes_radioprotection.pdf
23. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES). *Acta Endoscopica.* avr 1998;28(2):151-5.
24. Bornstein MM, Bingisser AC, Reichart PA, Sendi P, Bosshardt DD, von Arx T. Comparison between Radiographic (2-dimensional and 3-dimensional) and Histologic Findings of Periapical Lesions Treated with Apical Surgery. *J Endod.* juin 2015;41(6):804-11.
25. Thönissen P, Ermer MA, Schmelzeisen R, Gutwald R, Metzger MC, Bittermann G. Sensitivity and specificity of cone beam computed tomography in thin bony structures in maxillofacial surgery – A clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg.* sept 2015;43(7):1284-8.
26. Davies A, Mannocci F, Mitchell P, Andiappan M, Patel S. The detection of periapical pathoses in root filled teeth using single and parallax periapical radiographs versus cone beam computed tomography - a clinical study. *Int Endod J.* juin 2015;48(6):582-92.
27. Abella F, Patel S, Durán-Sindreu F, Mercadé M, Bueno R, Roig M. An evaluation of the periapical status of teeth with necrotic pulps using periapical radiography and cone-beam computed tomography. *Int Endod J.* avr 2014;47(4):387-96.
28. Cheung GSP, Wei WLL, McGrath C. Agreement between periapical radiographs and cone-beam computed tomography for assessment of periapical status of root filled molar teeth. *Int Endod J.* oct 2013;46(10):889-95.
29. Patel S, Wilson R, Dawood A, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using periapical radiography and cone beam computed tomography - part 1: pre-operative status. *Int Endod J.* août 2012;45(8):702-10.

30. Balasundaram A, Shah P, Hoen MM, Wheeler MA, Bringas JS, Gartner A, et al. Comparison of cone-beam computed tomography and periapical radiography in predicting treatment decision for periapical lesions: a clinical study. *Int J Dent.* 2012;2012:920815.
31. Pinheiro LR, Scarfe WC, de Oliveira Sales MA, Gaia BF, Cortes AR, Gusmão Paraiso Cavalcanti M. Effectiveness of Periapical Radiography Versus Cone Beam Computed Tomography with Different Kilovoltage Settings in the Detection of Chemically Created Peri-implant Bone Defects: An In Vitro Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* août 2017;32(4):741-50.
32. López FU, Kopper PMP, Cucco C, Della Bona A, de Figueiredo JAP, Vier-Pelisser FV. Accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in apical periodontitis diagnosis. *J Endod.* déc 2014;40(12):2057-60.
33. de Paula-Silva FWG, Santamaria M, Leonardo MR, Consolaro A, da Silva LAB. Cone-beam computerized tomographic, radiographic, and histologic evaluation of periapical repair in dogs' post-endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* nov 2009;108(5):796-805.
34. de Paula-Silva FWG, Wu M-K, Leonardo MR, da Silva LAB, Wesselink PR. Accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. *J Endod.* juill 2009;35(7):1009-12.
35. Jorge EG, Tanomaru-Filho M, Gonçalves M, Tanomaru JMG. Detection of periapical lesion development by conventional radiography or computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* juill 2008;106(1):e56-61.
36. Sakhdari S, Talaeipour AR, Talaeipour M, Pazhutan M, Tehrani SH, Kharazifard MJ. Diagnostic Accuracy of CBCT with Different Voxel Sizes and Intraoral Digital Radiography for Detection of Periapical Bone Lesions: An Ex-Vivo Study. *J Dent (Tehran).* mars 2016;13(2):77-84.
37. Villoria EM, Francio LA, da Cunha CHR, Manzi FR. Identification of simulated periapical diseases using five different diagnostic imaging methods. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial.* juill 2016;57(3):138-45.
38. Liang Y-H, Jiang L, Gao X-J, Shemesh H, Wesselink PR, Wu M-K. Detection and measurement of artificial periapical lesions by cone-beam computed tomography. *Int Endod J.* avr 2014;47(4):332-8.
39. Soğur E, Gröndahl H-G, Baksı BG, Mert A. Does a combination of two radiographs increase accuracy in detecting acid-induced periapical lesions and does it approach the accuracy of cone-beam computed tomography scanning? *J Endod.* févr 2012;38(2):131-6.
40. Tsai P, Torabinejad M, Rice D, Azevedo B. Accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in detecting small periapical lesions. *Journal of endodontics [Internet].* 2012; Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239912002828>
41. Gaia BF, Sales MAO de, Perrella A, Fenyó-Pereira M, Cavalcanti MGP. Comparison between cone-beam and multislice computed tomography for identification of simulated bone lesions. *Braz Oral Res.* août 2011;25(4):362-8.
42. Kamburoğlu K, Kiliç C, Ozen T, Horasan S. Accuracy of chemically created periapical lesion measurements using limited cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* févr 2010;39(2):95-9.

43. D'Addazio PSS, Campos CN, Özcan M, Teixeira HGC, Passoni RM, Carvalho ACP. A comparative study between cone-beam computed tomography and periapical radiographs in the diagnosis of simulated endodontic complications. *Int Endod J.* mars 2011;44(3):218-24.
44. Ozen T, Kamburoğlu K, Cebeci ARI, Yüksel SP, Paksoy CS. Interpretation of chemically created periapical lesions using 2 different dental cone-beam computerized tomography units, an intraoral digital sensor, and conventional film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* mars 2009;107(3):426-32.
45. Sogur E, Baksi BG, Gröndahl H-G, Lomcali G, Sen BH. Detectability of chemically induced periapical lesions by limited cone beam computed tomography, intra-oral digital and conventional film radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* oct 2009;38(7):458-64.
46. Patel S, Dawood A, Mannocci F, Wilson R, Pitt Ford T. Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. *Int Endod J.* juin 2009;42(6):507-15.
47. Stavropoulos A, Wenzel A. Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws. *Clin Oral Investig.* mars 2007;11(1):101-6.
48. Nardi C, Calistri L, Grazzini G, Desideri I, Lorini C, Occhipinti M, et al. Is Panoramic Radiography an Accurate Imaging Technique for the Detection of Endodontically Treated Asymptomatic Apical Periodontitis? *J Endod.* oct 2018;44(10):1500-8.
49. Uraba S, Ebihara A, Komatsu K, Ohbayashi N, Okiji T. Ability of Cone-beam Computed Tomography to Detect Periapical Lesions That Were Not Detected by Periapical Radiography: A Retrospective Assessment According to Tooth Group. *J Endod.* août 2016;42(8):1186-90.
50. Wolff C, Mücke T, Wagenpfeil S, Kanatas A, Bissinger O, Deppe H. Do CBCT scans alter surgical treatment plans? Comparison of preoperative surgical diagnosis using panoramic versus cone-beam CT images. *J Craniomaxillofac Surg.* oct 2016;44(10):1700-5.
51. Saidi A, Naaman A, Zogheib C. Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiography in Endodontically Treated Teeth Evaluation: A Five-Year Retrospective Study. *J Int Oral Health.* mars 2015;7(3):15-9.
52. Venskutonis T, Daugela P, Strazdas M, Juodzbaly G. Accuracy of digital radiography and cone beam computed tomography on periapical radiolucency detection in endodontically treated teeth. *J Oral Maxillofac Res.* avr 2014;5(2):e1.
53. Shahbazian M, Vandewoude C, Wyatt J, Jacobs R. Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Clin Oral Investig.* janv 2014;18(1):293-300.
54. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod.* mars 2008;34(3):273-9.
55. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod.* nov 2008;34(11):1325-31.
56. Lofthag-Hansen S, Huuonen S, Gröndahl K, Gröndahl H-G. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* janv 2007;103(1):114-9.

57. Leonardi Dutra K, Haas L, Porporatti AL, Flores-Mir C, Nascimento Santos J, Mezzomo LA, et al. Diagnostic Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and Conventional Radiography on Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod.* mars 2016;42(3):356-64.
58. Lennon S, Patel S, Foschi F, Wilson R, Davies J, Mannocci F. Diagnostic accuracy of limited-volume cone-beam computed tomography in the detection of periapical bone loss: 360° scans versus 180° scans. *Int Endod J.* déc 2011;44(12):1118-27.
59. Student, Dept. of conservative and endodontics, Saveetha dental college, Chennai, Tamil Nadu, India, Priyanka DrM, Sujeer Dr, Thomas DRT. Comparison of cone beam computed tomography and intra oral periapical radiography in detecting periapical lesions –A systematic review. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2014;13(9):32-40.
60. Low KMT, Dula K, Bürgin W, von Arx T. Comparison of Periapical Radiography and Limited Cone-Beam Tomography in Posterior Maxillary Teeth Referred for Apical Surgery. *Journal of Endodontics.* mai 2008;34(5):557-62.
61. Fernández R, Cadavid D, Zapata SM, Álvarez LG, Restrepo FA. Impact of Three Radiographic Methods in the Outcome of Nonsurgical Endodontic Treatment: A Five-Year Follow-up. *Journal of Endodontics.* sept 2013;39(9):1097-103.
62. Kruse C, Spin-Neto R, Wenzel A, Kirkevang L-L. Cone beam computed tomography and periapical lesions: a systematic review analysing studies on diagnostic efficacy by a hierarchical model. *Int Endod J.* sept 2015;48(9):815-28.
63. Patel S, Wilson R, Dawood A, Foschi F, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using digital periapical radiography and cone beam computed tomography - part 2: a 1-year post-treatment follow-up. *Int Endod J.* août 2012;45(8):711-23.
64. Christiansen R, Kirkevang L-L, Gotfredsen E, Wenzel A. Periapical radiography and cone beam computed tomography for assessment of the periapical bone defect 1 week and 12 months after root-end resection. *Dentomaxillofac Radiol.* déc 2009;38(8):531-6.
65. Paes da Silva Ramos Fernandes LM, Ordinola-Zapata R, Húngaro Duarte MA, Alvares Capelozza AL. Prevalence of apical periodontitis detected in cone beam CT images of a Brazilian subpopulation. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013;42(1):80179163.
66. Rosenberg PA, Frisbie J, Lee J, Lee K, Frommer H, Kottal S, et al. Evaluation of pathologists (histopathology) and radiologists (cone beam computed tomography) differentiating radicular cysts from granulomas. *J Endod.* mars 2010;36(3):423-8.
67. Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Duarte MH, Ramos Fernandes LMPS, Camargo EJ, de Moraes IG, et al. The influence of cone-beam computed tomography and periapical radiographic evaluation on the assessment of periapical bone destruction in dog's teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* août 2011;112(2):272-9.
68. Garcia de Paula-Silva FW, Hassan B, Bezerra da Silva LA, Leonardo MR, Wu M-K. Outcome of root canal treatment in dogs determined by periapical radiography and cone-beam computed tomography scans. *J Endod.* mai 2009;35(5):723-6.
69. Yoshioka T, Kikuchi I, Adorno CG, Suda H. Periapical bone defects of root filled teeth with persistent lesions evaluated by cone-beam computed tomography. *Int Endod J.* mars 2011;44(3):245-52.

70. Duval X, Millot S, Chirouze C, Selton-Suty C, Moby V, Tattevin P, et al. Oral Streptococcal Endocarditis, Oral Hygiene Habits, and Recent Dental Procedures: A Case-Control Study. *Clin Infect Dis.* 15 juin 2017;64(12):1678-85.

Index des figures

Figure 1 : Schéma des différents territoires cardiaques pouvant développer une EI : valves cardiaques et endocarde. Le muscle cardiaque et le péricarde ne sont pas atteints. (source : Fédération française de Cardiologie)	12
Figure 2 : Incidence de l'endocardite infectieuse par âge et par sexe en France en 2008 selon Selton Sutty et al. (7)	13
Figure 3 : valves cardiaques biologique et mécanique (source : https://www.saintluc.be/services/medicaux/chirurgie-cardio/chirurgie-valvulaire.php)	17
Figure 4 : Stratégie de dépistage et traitement des portes d'entrées infectieuses chez les patients atteint d'EI au cours de leur prise en charge initiale selon Delahaye et al. (11)	18
Figure 5 : Orthopantomogramme	25
Figure 6 : Principe de la réalisation d'un orthopantomogramme selon PAATERO	25
Figure 7 : Cliché rétro-alvéolaire	26
Figure 8 : principe de la radiographie rétro-alvéolaire	27
Figure 9 : Comparaison des doses de radiation induites par différents exemples selon l'IRSN (2010) (20)	30
Figure 10 : Grade de recommandation d'une publication scientifique selon le type d'étude par la HAS (23)	34
Figure 11 : Flowchart de l'inclusion des articles.....	35
Figure 12 : Nombre d'articles originaux par année des publications.....	35

Index des tableaux

Tableau 1 : micro-organismes présents dans la cavité orale à l'origine d'EI (11)	14
Tableau 2 : Critères diagnostiques de l'EI modifiés de la Duke University (12)	16
Tableau 3 : Protocoles d'antibiothérapie en cas de suspicion d'endocardite infectieuse (13).....	17
Tableau 4 : Définition des patients cardiopathes chez qui l'antibioprophylaxie est indiquée et ceux chez qui elle n'est pas recommandée par l'ESC et le niveau de preuve fourni par la littérature (14)..	20
Tableau 5 : Recommandations de l'ESC concernant l'antibioprophylaxie et les actes de soins dentaires ainsi que le niveau de preuve permettant de formuler la recommandation (14)	20
Tableau 6 : Modalité de l'antibioprophylaxie (14)	20
Tableau 7 : Classement des différents types de FIBD en fonction de leur virulence estimée selon la SFCO (17)	23
Tableau 8: Doses efficaces des différentes techniques d'imagerie selon SedentexCT (2011) (19)	29
Tableau 9 : Études prospectives <i>in vivo</i>	36
Tableau 10 : Études prospectives sur modèle animal	37
Tableau 11 : Études prospectives <i>ex vivo</i> humaines et animales	38
Tableau 12 : Études rétrospectives	40
Tableau 13 : Spécificité et sensibilité comparées de la radiographie bi-dimensionnelle et de la TVFC	42
Tableau 14 : Liste des co-investigateurs de l'étude 3D SEREINE.....	48
Tableau 15 : Nombre prévisionnel de patients inclus par centre	52
Tableau 16 : Détail de la demande financière pour l'étude 3D SEREINE (chiffres clé)	53
Tableau 17 : Détail de la demande financière pour l'étude 3D SEREINE (Détail chiffré)	55

Liste des abréviations

EI : Endocardite Infectieuse

IV : par voie Intra-Veineuse

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie

ESC : Société Européenne de Cardiologie

FIBD : Foyers infectieux Bucco-Dentaires

SFCO : Société Française de Chirurgie Orale

OPT : Orthopantomogramme

RA : Radiographie Rétro-Alvéolaire

CBCT : Cone Beam Computed Tomography / Imagerie volumique par faisceau conique

EURATOM : Communauté Européenne de l'Énergie Atomique

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté du Nucléaire

ASN : Agence de sûreté du Nucléaire

CIPR : Commission Internationale de Protection Radiologique

CSP : Code de la Santé Publique

HAS : Haute Autorité de la Santé

AEPEI : Association pour l'Étude et la Prévention de l'Endocardite Infectieuse

PHRC : Programme Hospitalier de Recherche Clinique

UNIVERSITÉ DE NANTES
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Vu le président du jury,

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long, sweeping stroke that extends downwards and to the right.

Vu et permis d'imprimer

Vu le doyen,

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'B' followed by several loops and a long, sweeping stroke that extends to the right.

Pr Bernard GIUMELLI

HAESE (Kévin). - Élaboration d'un protocole d'étude évaluant l'intérêt de l'imagerie volumique par faisceau conique dans la détection et la prise en charge de foyers infectieux bucco-dentaires chez des patients atteints d'endocardite infectieuse -65f. ; ill. ; tabl. ; 70 ref. ; 30cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2019)

RÉSUMÉ : L'endocardite infectieuse est une infection grave du tissu cardiaque qui touche environ 30 personnes par million d'habitant chaque année dans les pays développés, avec un taux de mortalité d'environ 20% au cours de l'hospitalisation initiale et 40% au cours des 5 ans suivants. Un examen recherchant une ou plusieurs porte(s) d'entrée infectieuse(s) est systématiquement mené dans le but de la(les) supprimer. Sur le plan bucco-dentaire, qui représente environ 30% des portes d'entrée, un examen clinique est entrepris complété par la réalisation systématique d'un orthopantomogramme. La tomographie volumique à faisceaux coniques (CBCT) permet de mettre en évidence de nombreux foyers infectieux bucco-dentaires auparavant passés sous silence du fait de la faible précision du panoramique dentaire. Le rapport bénéfice/risque de l'utilisation de ce nouvel outil est à évaluer car il expose le patient à une dose de rayons X plus importante, et il convient de protéger ce dernier, selon les principes de limitation, de justification, et d'optimisation. L'objectif de cette revue systématique de la littérature est d'établir s'il existe une supériorité diagnostique du CBCT sur l'orthopantomogramme, et s'il impacte les décisions thérapeutiques retenues. De nombreuses études prouvent la nette supériorité du CBCT en matière de diagnostic des foyers infectieux bucco-dentaires, toutefois, aucune ne s'intéresse spécifiquement à la population atteinte d'endocardite infectieuse. L'impact de l'utilisation du CBCT sur l'établissement d'un plan de traitement est évalué dans 2 études à faible effectif et pour des indications diverses, mais pas l'éradication de foyers infectieux bucco-dentaires. C'est pourquoi une étude sur ce sujet est légitime et pourrait permettre de faire évoluer les recommandations afin de limiter le sous diagnostic de lésions infectieuses chez des patients particulièrement à risque tels que ceux atteints d'endocardite infectieuse ou porteurs de valves cardiaques prothétiques.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Chirurgie Bucco-dentaire

MOTS CLÉ MESH :

Endocardite / Endocarditis

Foyer infectieux dentaire / Focal infection, dental

Radiographie / Radiography

Radiographie panoramique / Radiography, panoramic

Tomodensitométrie à faisceau conique / Cone beam computed tomography

Thérapeutique / Therapeutics

Prise en charge personnalisée du patient/ Case management

JURY :

Président : Professeur P. LESCLOUS

Directeur : Professeur P. LESCLOUS

Co-directeur : Professeur X. DUVAL

Assesseur : Docteur A. CLOITRE

Assesseur : Docteur A. GAUDIN

Assesseur : Docteur S. LEMOINE

ADRESSE DE L'AUTEUR :

6 rue doyen Morière 14000 CAEN

kevin.haese@hotmail.fr