

CONE BEAM ET ENDODONTIE

L'endodontie est le traitement et la prévention des parodontites apicales dans le but de la conservation de la dent.

Ces dernières années, le cone beam (ou CBCT pour Cone Beam Computed Tomography) de haute résolution a supplanté le scanner (TDM), en précisant l'analyse tridimensionnelle et en affinant la mise en évidence d'étiologies parfois mal visualisées en scanner. L'apport du CBCT en endodontie est multiple, diagnostique, pré et post opératoire.

SIGNES REVELATEURS DE PATHOLOGIE ENDODONTIQUE

■ **LA DOULEUR DENTAIRE** est d'origine dentinaire, pulpaire ou péri-apicale.

-**La douleur dentinaire pure**, par mise à nu de la dentine, est aiguë, provoquée par le froid, le chaud, le sucre, l'acidité ; elle est immédiate, bien localisée, de courte durée et s'arrête avec le stimulus.

-**La pulpite aiguë** L'irritation dentinaire entraîne une tuméfaction pulpaire, inflammatoire provoquant une hyperpression pulpaire à l'origine de la douleur. La pulpite séreuse, ou «rage de dent» est une urgence thérapeutique, caractérisée par des douleurs pulsatiles, spontanées et intermittentes, évoluant par crises rythmées par les épisodes de congestion et décongestion.

-**Les parodontites apicales** sont dues à l'infection d'origine pulpaire de l'espace périapical.

➤ **La desmodontite** se traduit par une douleur lancinante provoquée par le simple contact et aggravée par le décubitus, avec sensation de «dent longue», résistant volontiers aux antalgiques et évoluant par crises ; la dent est reconnue à la percussion et peut être plus ou moins mobile.

➤ **En cas d'abcès apical aigu**, la douleur est intolérable, irradiante; la palpation est douloureuse en regard de l'apex en raison de la présence de pus. L'évolution se fait spontanément vers la *fistulisation, surtout vestibulaire*.

➤ **La cellulite aiguë**, urgence thérapeutique, est une infection du tissu cellulaire due à l'évolution d'une pulpite non traitée ou à un refoulement septique apico-canalair. Elle associe *tuméfaction faciale* et tableau clinique rappelant la *parodontite apicale*. Elle peut évoluer en l'absence de traitement vers la *cellulite suppurée*, avec aggravation des signes fonctionnels et généraux (insomnie, fièvre et asthénie) dont les risques majeurs sont la thrombophlébite suppurée de la veine faciale et du sinus caverneux, l'arrêt respiratoire par compression des voies aéro-digestives supérieures et l'atteinte cardiaque par envahissement médiastinal.

-**Signes évocateurs de fêlure radiculaire** Son origine est souvent attribuée à un traumatisme occlusal et parfois iatrogène (tenon, fausse-route...);

- **au début, les douleurs sont de type dentinaire**, au froid et à la mastication, vives et fugaces ; *la positivité du test au mordu* l'évoque;
- en l'absence de diagnostic, la fêlure s'étend à la chambre pulpaire, avec signes de **pulpite**,
- puis vers l'apex avec des signes de **parodontite**, justifiant percussion, palpation et sondage parodontal.

■ **LA DECOUVERTE RADIOLOGIQUE FORTUITE** (panoramique, rétroalvéolaire, voire CBCT ou scanner) d'une lésion d'origine endodontique (LOE) est fréquente, l'évolution pouvant se faire à bas bruit.

BILAN RADIOLOGIQUE EN ENDODONTIE

■ EXAMENS RADIOLOGIQUES UTILES EN ENDODONTIE

■ **Le panoramique dentaire**, est un examen de débrouillage et de dépistage de carie ou de LOE pouvant évoluer à bas bruit. Il est souvent insuffisant.

■ **Les clichés rétro-alvéolaires (RA)**, outre le dépistage des caries, sont le plus souvent suffisants aux stades précoces de douleur dentinaire pure ou de pulpite, voire de desmodontite (parodontite aigüe) à la recherche d'un élargissement desmodontal volontiers apical. Mais souvent l'imagerie standard est en retard sur la clinique et l'examen est négatif.

■ **Le CBCT** est indispensable en cas de doute diagnostique sur les clichés standard et exige une technique rigoureuse (**Fig.6.1**):

-**acquisition en haute résolution** (voxels de 125 à 200 μ m) à champ moyen (8 à 12 cm) pour le diagnostic et le bilan des LOE et plutôt petit champ (6 cm) en cas de recherche de fêlure dentaire ou pour préciser l'existence d'un canal et son trajet ,

-**avec si nécessaire reconstructions secondaires en ultra haute résolution** (UHR) avec voxels de 80 ou 75 μ m,

-**reconstructions multiplanaires** axiales, frontales et sagittales, **obliques** dans l'axe des structures *et tridimensionnelles au besoin.*

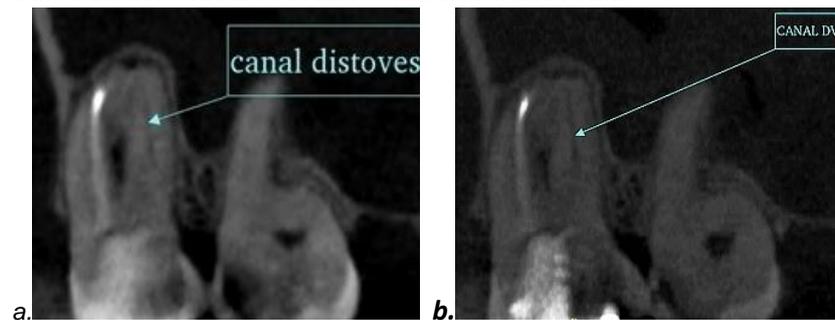


Fig.6.1 Canal radiculaire disto-vestibulaire de 26 à 125 μ m (a) et 80 μ m (b).
Le canal est mieux visualisé à 80 μ m, malgré le bruit plus présent.

■ **Quant au scanner**, il tire ses rares indications des limitations du CBCT: artéfacts cinétiques ou envahissement aux parties molles d'un abcès.

■ **L'INTERET DU CBCT EN ENDODONTIE** est multiple.

■ **DIAGNOSTIC ET BILAN DES LOE**

Cone beam et MALADIES ENDODONTIQUES ET PARODONTALES

Dues à l'évolution chronique d'une parodontite apicale, elles traduisent la destruction du desmodonte et de l'os adjacent.

➤ **DEPISTAGE DES LOE** Il est mieux assuré par CBCT (**Fig.6.2**).

Une étude comparative portant sur la sensibilité du panoramique dentaire (PD), des rétro-alvéolaires (RA) et du CBCT a ainsi montré qu'en moyenne les rétro-alvéolaires détectaient deux fois plus de LOE que le panoramique et que le cone beam était presque deux fois plus sensible que les RA. Le CBCT est ainsi de plus en plus proposé dans le diagnostic de douleurs localisées avec clichés standard négatifs et pourrait pour certains se substituer au panoramique dans le dépistage des LOE en vue de chirurgie orthopédique ou cardiaque.



Fig.6.2a et 6.2b

*Douleurs maxillaires droites. (a)Panoramique montrant une carie de 16.
(b) CBCT découvrant deux granulomes, en 16 (5mm) et en 17 (10mm).*

➤ **CARACTERISATION DES LOE** Elle est aussi plus précise en CBCT.

□ **On distingue quatre formes cliniques:**

• **Granulome apical (Fig.6.3)** : développé dans l'espace desmodontal périapical. L'image est celle d'un croissant radio-clair bien limité qui devient globalement arrondi. Son évolution spontanée se fait souvent vers le kyste périapical.



a.



b.

Fig.6.3a Granulome distal débutant en 36.

Fig. 6.3b Granulome distovestibulaire de 16.

• **Kyste périapical (Fig.4)**, radiculodentaire ou apical: c'est le plus fréquent des kystes des maxillaires; il est bordé par un épithélium stratifié non

kératinisé et entouré de formations conjonctives serrées. Inflammatoire, il est appendu à l'apex d'une dent mortifiée ou dévitalisée.

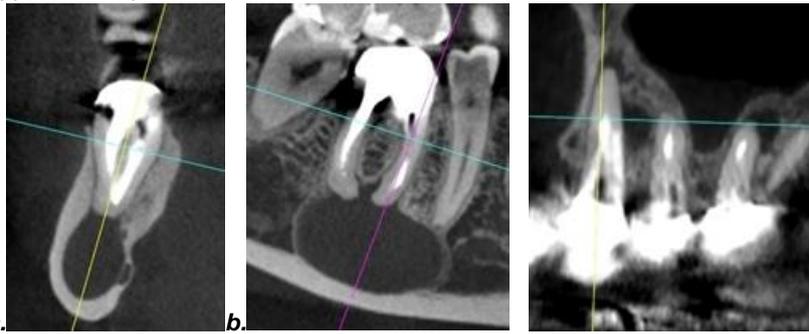


Fig.6.4a et 6.4b Kyste apicodentaire d'évolution lente, refoulant le canal mandibulaire en lingual.

Fig. 6.5 Granulomes latéral en 23 et apical en 25.

• **Granulome latéroradiculaire et granulome inter-radulaire (Fig.5):** ils sont dus à un canal radulaire secondaire ou une fissuration volontiers iatrogène: tenon divergent, forage mal contrôlé...

• **Résorption interne (Fig.6):** favorisée par une hyperplasie pulpaire chronique, elle s'exprime radiologiquement par une clarté de la dentine puis de l'émail, entraînant parfois une perforation dentaire.

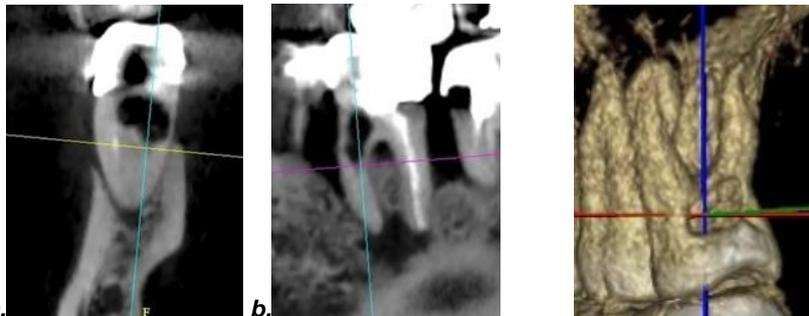


Fig. 6.6 Résorption interne de 36. Reconstructions sagittale (a) et frontale (b).

Fig. 6.7 Carie postéro-distale non vue au panoramique.

□ **L'étiologie des LOE** est volontiers démontrée par CBCT, souvent supérieur aux radiographies standard: outre **la carie (Fig.7) et la mortification, les variantes en forme et en nombre des racines, des canaux et des foramina radiculaires (Fig.8 à 10** : canal MV2 des premières molaires maxillaires, canal disto-lingual d'une molaire mandibulaire, deuxième canal des incisives mandibulaires, canal multiforminal...) **Les obturations incomplètes et/ou résorbées** sont d'autres causes classiques des LOE. A

part sont les étiologies **traumatiques** (Fig.11) et **congénitales** (Fig.12 : «dens in dente»...).

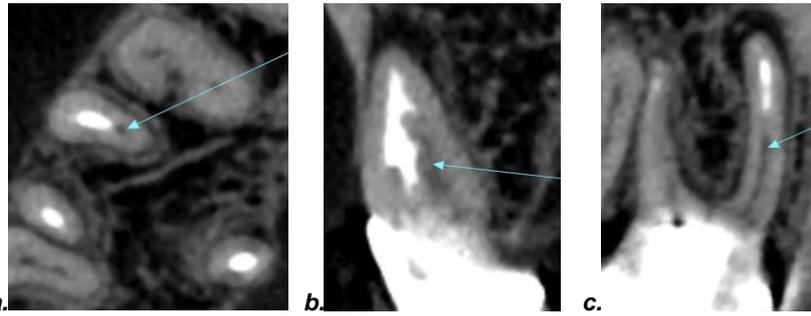


Fig.6.8 4ème Canal MV2 de 1 (flèches). Reconstructions axiale (a), sagittale (b) et frontale (c).

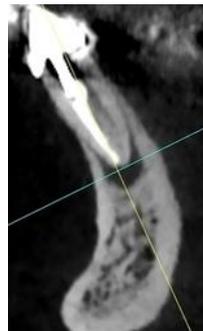


Fig.6.9 Second canal incisif non obturé.

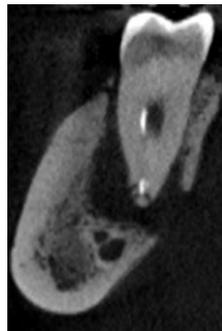


Fig.6.10 Canal triforaminal.



Fig.6.11 Kystes post-traumatiques.

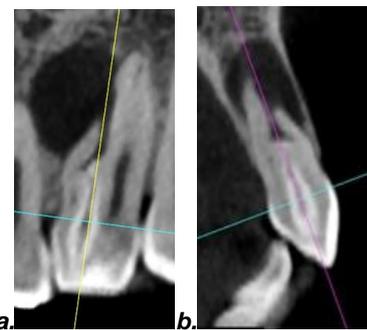


Fig.6.12 Granulome sur « dens in dente » Reconstructions frontale (a) et sagittale (b)

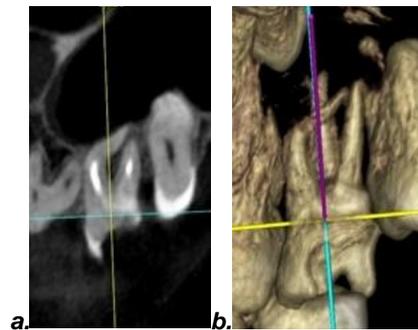


Fig.6.13 Racine mésiovestibulaire de 26 courbe Reconstructions frontale (a) et 3D (b)

➤ **PARTICULARITES RADICAIRES ET RAPPORTS DES LOE** avec les

structures anatomiques de voisinage

□ **Aux deux maxillaires** l'extension des LOE aux **corticales** et leur éventuelle destruction est à décrire avant traitement. Le CBCT permet encore d'apprécier l'épaisseur des corticales, la qualité de l'os spongieux, la **forme des racines (Fig.13 et 14)**, le **nombre, le calibre des canaux (éventualité d'une dysplasie cémentifiante obstruant partiellement ou complètement les canaux (Fig.15))** et le **nombre des foramina**, ainsi que l'éventualité d'une atteinte parodontale (**Fig.16**), voire d'une ostéite associées (**Fig.17**)...

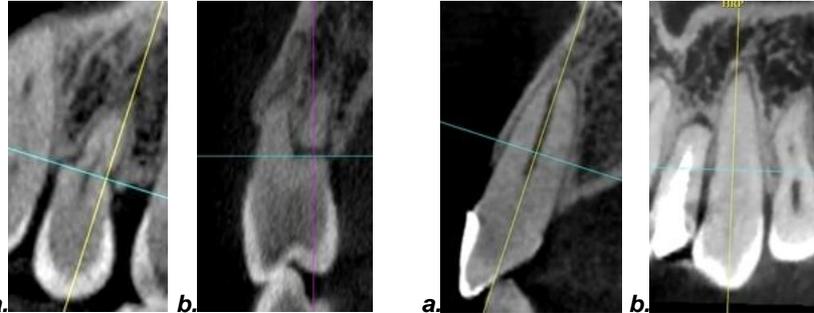


Fig.6.14 Dysplasie radulaire : sténose en frontal (a)et pseudo-fracture en sagittal (b)

Fig.6.15 Dysplasie cémentifiante, comblant partiellement (a)ou totalement (b) le canal.

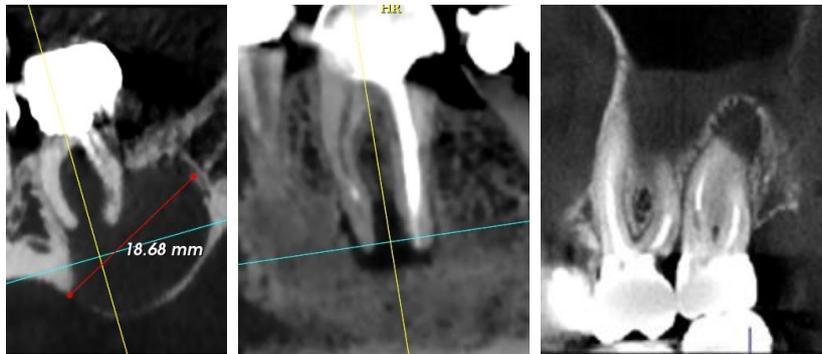


Fig.6.16 Lésion endo-parodontale avec atteinte de la furcation.

Fig. 6.17 Granulome et ostéite réactionnelle condensante.

Fig. 6.18 Granulome soulevant le plancher sinusien et micro-communications avec le sinus.

□ **Au maxillaire supérieur** La simple proximité entre le **sinus** et un apex radulaire doit mettre en alerte l'endodontiste en vue d'un traitement canalair. En cas de contact d'une LOE avec le plancher sinusien, celui-ci est volontiers soulevé ou déformé et dès lors le plus souvent perforé, réalisant d'abord des micro-communications avec le sinus (**Fig.18**), aboutissant à terme à une communication bucco-sinusienne macroscopique (**Fig.19 et 20**)

et sa complication principale, la sinusite d'origine dentaire, pouvant induire une aspergillose (**Fig.21**) si elle s'accompagne d'un passage intra-sinusien de matériau d'obturation.

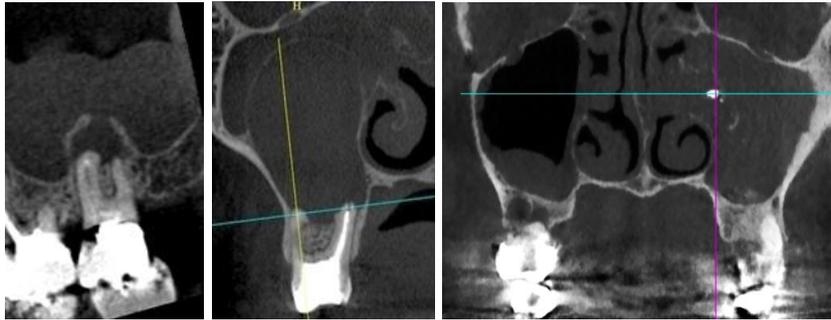
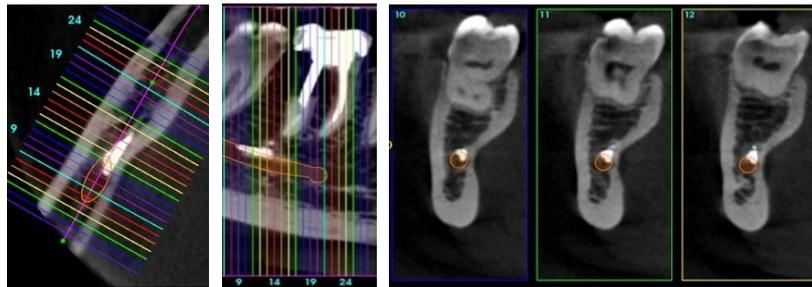


Fig. 6.19 Granulome ouvert sur le sinus, avec épaissement muqueux.

Fig. 6.20 Kyste apico-dentaire envahissant un sinus inflammatoire.

Fig. 6.21 Aspergillome : pâte dentaire intra sinusienne, calcifications linéaires et truffe aspergillaire envahissant la fosse nasale gauche.

□ **A la mandibule** Le CBCT permet de visualiser le **canal mandibulaire** et le **foramen mentonnier**, précisant leurs rapports avec les apex et diminuant ainsi les risques de perforation ou de passage de matériau d'obturation dans ces structures (**Fig.22**), responsables de paresthésies labio-mentonnières et de douleurs à la suite de chirurgie endodontique dans les secteurs molaires et prémolaires.



Reconstructions axiale

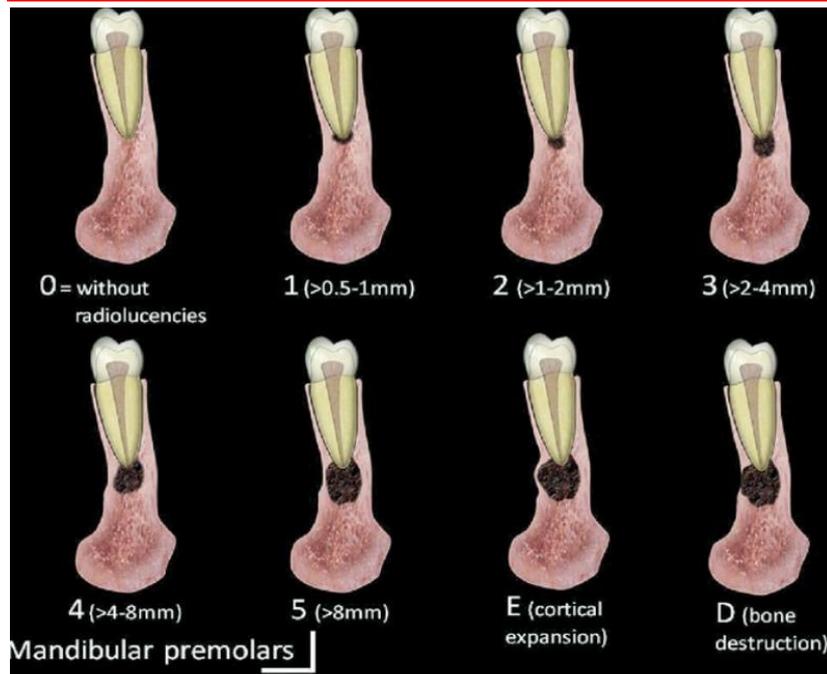
frontale

« coronales »

Fig. 6.22 Paresthésies labio-mentonnières.

Matériau d'obturation intra-canalair mandibulaire. Dentascanner.

□ **Le CBCT a ainsi permis de proposer un nouveau Péri Apical Index (PAI), le CBCT Peri Apical Index (CBCTPAI d'Estrella: Fig.23)**, outil de consensus épidémiologique permettant d'évaluer la sévérité et la fréquence des parodontites apicales avec plus de précision que le précédent «PAI» qui était fondé sur les données des rétroalvéolaires.



Scores en CBCTPAI

(Cone Beam Computed Tomography Peri Apical Index)

Score Quantitative Bone Alterations in Mineral Structures

Estrella & Coll.

0	Structure osseuse périapicale intacte	
1	Diamètre de l'image claire périapicale	0.5–1 mm
2	Diamètre de l'image claire périapicale	1–2 mm
3	Diamètre de l'image claire périapicale	2–4 mm
4	Diamètre de l'image claire périapicale	4–8 mm
5	Diamètre de l'image claire périapicale	>8 mm

Score E = Extension à l'os cortical périapical

Score D = Destruction de l'os cortical périapical

Fig. 6.23 Le CBCT Peri Apical Index (CBCT PAI) d'Estrella.

■ **LE DIAGNOSTIC DES FÊLURES VERTICALES**, lésions volontiers endo-parodontales, était jusque récemment dévolu à l'exploration par microscope, échappant le plus souvent à l'imagerie. On distingue :

- la fêlure cuspidienne ;
- la fêlure coronaire qui commence par la surface occlusale;
- la fêlure corono-radulaire, quand la précédente s'étend vers l'apex ;
 - ❖ ces trois entités pouvant être détectables en transillumination.
- Quant à la fêlure radulaire *stricto sensu*, elle n'intéresse que la racine et reste l'apanage du cone beam.

Au début, le panoramique dentaire et les RA, même long cône :

-sont le plus souvent muets, le signe direct de fêlure n'étant obtenu que si le rayon directeur est orienté dans l'axe de la lésion, ce qui est rare;

-des signes indirects peuvent parfois l'évoquer: épaissement de la pulpe, élargissement desmodontal, tenon désaxé, lacune latéroradulaire, fausse route suspectée par de la pâte latéro ou inter-radulaire...

Le CBCT en haute, voire ultrahaute résolution (UHR) montrant, sur les reconstructions axiales, un **trait fin**, est la seule technique permettant le diagnostic non invasif de fêlure radulaire et pouvant éviter l'exploration chirurgicale diagnostique. Ce trait est évidemment à distinguer des artéfacts métalliques (**Fig.24 et 25**). L'évolution naturelle de la fêlure se fait vers la fracture dentaire et l'alvéolyse.

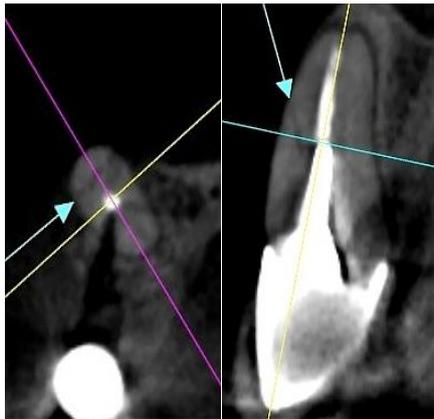


Fig. 6.24 Fêlure radulaire complète.
(reconstructions axiale et « coronale »)

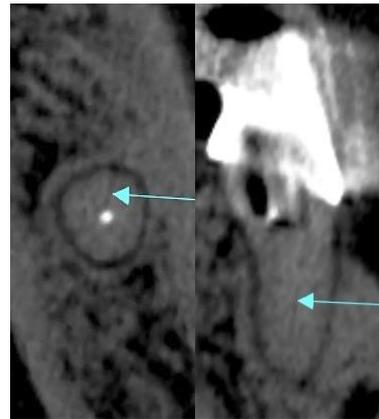


Fig. 6.25 Fêlure radulaire incomplète.
(reconstructions axiale et frontale)

■ BILAN POSTOPERATOIE EN ENDODONTIE

- **Après traitement, la persistance de douleurs** spontanées ou provoquées à la percussion doit évoquer l'échec ou l'insuffisance du traitement canalair, pouvant faire envisager une reprise de traitement.
- **Les RA** peuvent montrer, outre une obturation incomplète, l'absence de régression, l'augmentation voire l'apparition d'une LOE et parfois la fausse route d'un tenon, une fissuration (lacune ou pâte dentaire latéro ou inter-radulaire)...
- **Le CBCT**, outre qu'il peut révéler ou confirmer les signes précédemment décrits (**Fig.26**), peut dépister un canal non obturé, un dépassement excessif de pâte dentaire (**Fig.27**), un granulome iatrogène apical (**Fig.28**) ou latéral (**Fig.29**), un corps étranger intra radulaire (**Fig.31**) ou alvéolaire (**Fig.32**), un canal en C des molaires inférieures (**Fig.33**) et d'autres variantes passées inaperçues, un kyste résiduel (**Fig.34**),...Il s'avère enfin décisif dans le suivi des résections apicales (**Fig.35**) et de leurs éventuelles complications (reprise inflammatoire, granulome, kyste voire ostéite secondaire...).

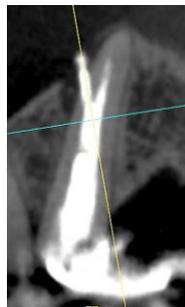


Fig. 6.26
Fausse route

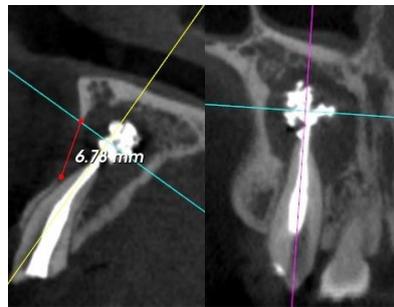


Fig. 6.27 Granulome apical iatrogène
(matériau de comblement)

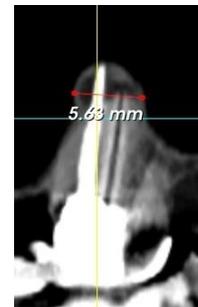


Fig. 6.28 Granulome
apical iatrogène

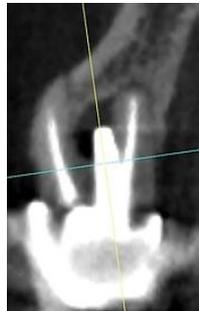


Fig. 6.29 Granulome
latéral : tenon désaxé.

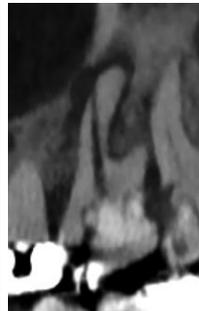


Fig. 6.30
Fausse route

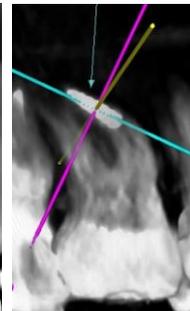


Fig. 6.31 Corps
étranger radulaire

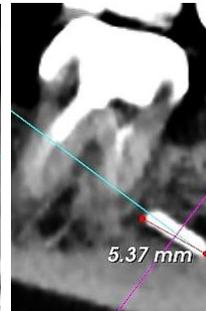


Fig. 6.32 Corps
étranger alvéolaire

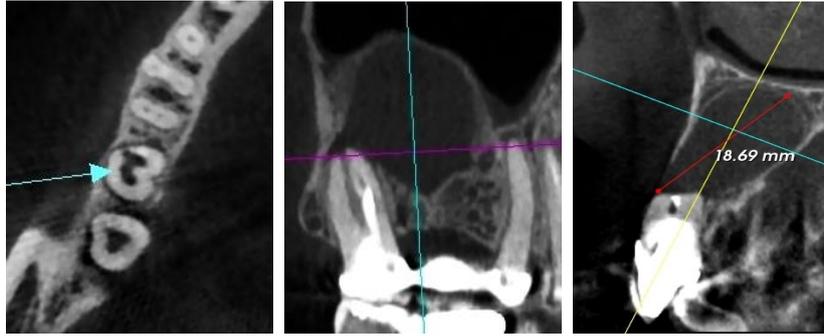


Fig. 6.33 Canal en C de 46 et résorption interne.

Fig. 6.34 Kyste résiduel de 16 absente.

Fig. 6.35 Kyste compliquant une résection apicale

Le CBCT s'avère donc la technique d'imagerie tridimensionnelle de référence, de plus en plus souvent indispensable, à la prévention, au dépistage, au bilan et au suivi thérapeutique des lésions d'origine endodontique.

