

Explorations radiologiques en odontostomatologie

Table des matières

1	Introduction.....	1
2	Notions de base en radiologie.....	1
2.1	Radioprotection.....	1
2.2	Plans de références	2
2.3	Radiographie intrabuccale.....	3
2.3.1	La radiographie Rétro-alvéolaire.....	3
2.3.2	Radiographie Rétro-coronaire « Bitewing ».....	5
2.3.3	Mordu occlusal	5
2.3.4	Radiovisiographie (RVG).....	6
2.4	Radiographie extra-orale.....	7
2.4.1	Orthopantomogramme (panoramique dentaire)	7
2.4.2	Incidence face basse bouche ouverte (nez-front-plaque NFP).....	8
2.4.3	Incidence face haute	9
2.4.4	Incidence de BLONDEAU	9
2.4.5	Profil de la face	10
2.4.6	Incidence de SCHULLER	10
2.4.7	Téléradiographie de profil.....	11
2.4.8	Maxillaire défilé.....	11
2.4.9	Incidence de HIRTZ.....	12
2.5	Limites des radiographies conventionnelles	13
3	Imagerie sectionnelle (Imagerie en coupe).....	13
3.1	La Tomodensitométrie « TDM ».....	13
3.2	Le Dentascanner	14
3.3	La Tomographie volumique numérisée à faisceau conique (TVNFC).....	14
3.4	L'Imagerie par résonnance magnétique « IRM »	16
3.5	Explorations particulières.....	16
3.5.1	Echographie.....	16
3.5.2	La scintigraphie.....	16
3.5.3	Sialographie	16
4	Conclusion	16

1 Introduction

Un bon traitement découle obligatoirement d'un bon diagnostic.

L'imagerie maxillofaciale est un outil indispensable pour permettre ce diagnostic ; il doit néanmoins être précédé d'un examen clinique complet qui permettra d'orienter vers le type d'imagerie à réaliser, l'interprétation diagnostique de l'examen d'imagerie maxillofaciale ne sera satisfaisante que si cet examen est corrélé à la symptomatologie et à l'examen clinique. Ces explorations radiologiques doivent apporter des renseignements qui aideront à :

- ✓ Evoquer le diagnostic des pathologies dentomaxillaires.
- ✓ Participer dans les orientations thérapeutiques.
- ✓ Suivi et control des patients.

2 Notions de base en radiologie

2.1 Radioprotection

Quelle soit intra-buccale ou extra- buccal, une radiographie est l'image photographique d'un objet obtenue par l'emploi des rayons x.

Les rayons X se propagent en ligne droite comme les rayons lumineux ; ils sont absorbés entièrement ou partiellement par le milieu et c'est le rayonnement qui aura traversé le milieu qui sera l'image radiante.

L'autorité de sureté nucléaire (ASN) définit la radioprotection comme :

« L'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement ».

a) Protection du praticien :

- Seules les personnes dont la présence est essentielle à l'examen radiographique doivent rester dans la salle pendant l'exposition.
- Le personnel doit toujours s'éloigner de la trajectoire du faisceau primaire.
- Le fonctionnement de l'appareil de radiographie devrait être commandé à partir d'un panneau situé à l'extérieur de la salle de radiographie ou à l'abri d'un écran protecteur. (Dans les cas où des techniques radiographiques spéciales l'obligent à commander l'appareil tout en restant près du patient comme dans notre domaine, l'opérateur doit porter un tablier plombé).
- Les opérateurs des appareils de radiographie et le personnel qui participe habituellement aux examens radiographiques doivent porter un dosimètre individuel.
- On ne doit jamais laisser sans surveillance un appareil radiogène en circuit.

b) Mesures spécifiques à la grossesse :

- Avant tout examen radiologique, chez une femme, la question de la grossesse doit être posée.
- Notre attitude générale est de reporter l'acte radiologique après la grossesse, si cela est possible, si non le remplacer par un examen non irradiant. Si cette substitution n'est pas envisageable, il sera effectué en optimisant sa technique pour réduire la dose délivrée.
- En pratique et en cas d'extrême urgence : « Les examens n'intéressant pas la région abdomino-pelvienne pourront être pratiqués sans risque, compte tenu des faibles doses d'irradiation », néanmoins la patiente doit être protégée par un tablier plombé.

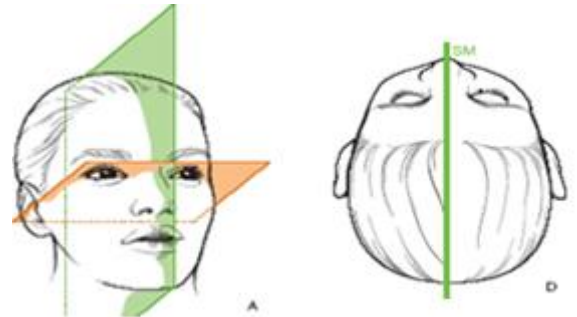
c) Mesures spécifiques chez l'enfant :

- Les tissus et les organes, en particulier la thyroïde, étant plus radiosensibles chez l'enfant, si la collimation de faisceau ne permet pas d'exclure la glande thyroïde, l'utilisation d'un collier thyroïdien ou d'un tablier de protection radiologique s'impose.

2.2 Plans de références

Une incidence radiologique est définie par deux points essentiels : Point de centrage du rayon directeur et l'angulation de ce rayon par rapport à deux plans de références perpendiculaires.

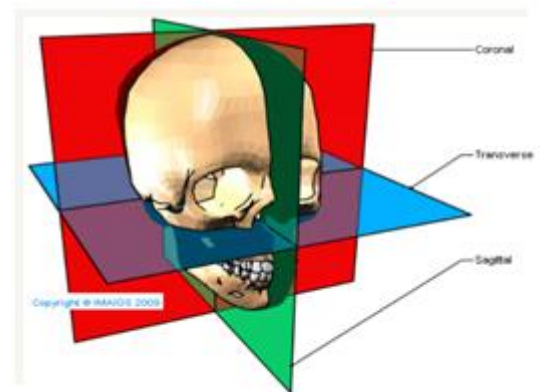
- **Plan sagittal médian** : Plan vertical antéropostérieur divisant le corps en deux parties droite et gauche, sensiblement égales. Tout plan parallèle est appelé plan sagittal paramédian.



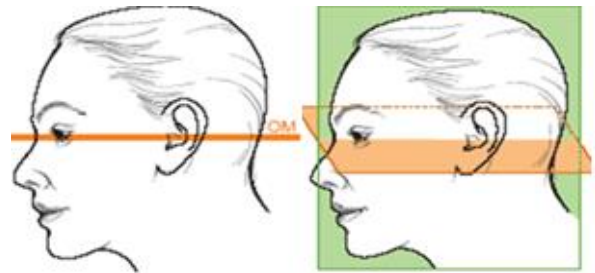
- **Plan Horizontal / Transversal** : Plan perpendiculaire aux plans sagittal et frontal, divisant le corps en deux parties supérieures et inférieures. En bleu.

- **Plan Frontal / Coronal** : en rouge est un plan vertical, perpendiculaire aux plans précédant, divisant le corps en deux parties antérieure et postérieure.

Le plan coronal est un plan frontal passant par le sommet du crâne, c'est-à-dire le vertex.



- **Plan orbitoméatal** : Passant par le bord externe de l'orbite et le conduit auditif externe.



- **Plan de VIRCHOW** : Passant par le bord inférieur de l'orbite et le bord supérieur du conduit auditif externe.



2.3 Radiographie intrabuccale

Inclut toutes les radiographies de la denture à savoir :

- a) La radiographie Rétro-alvéolaire
- b) Le bite-wing (radiographie interproximale)
- c) Le mordue-occlusal
- d) RVG (radiovisiographie)

2.3.1 La radiographie Rétro-alvéolaire

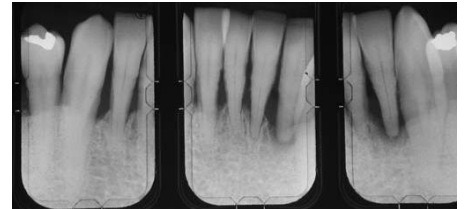
Examen complémentaire, mais essentiel de prescription pluriquotidienne permet de donner une image très fine et très précise de la dent : du péri-apex, anatomie des racines, les canaux, la lamina dura et l'espace desmodontal, permet également de visualiser le stade de développement radiculaire, les fractures dentaires et permettre de faire des comparaisons.

Indispensable aux soins (paro, endodontie, chirurgie).

Examinée à l'aide d'un négatoscope

Les images radiographiques peuvent être classées en :

- images radio-opaques: ambres pales et blanche
- images radio claires ou radio transparentes: ambres plus foncées.

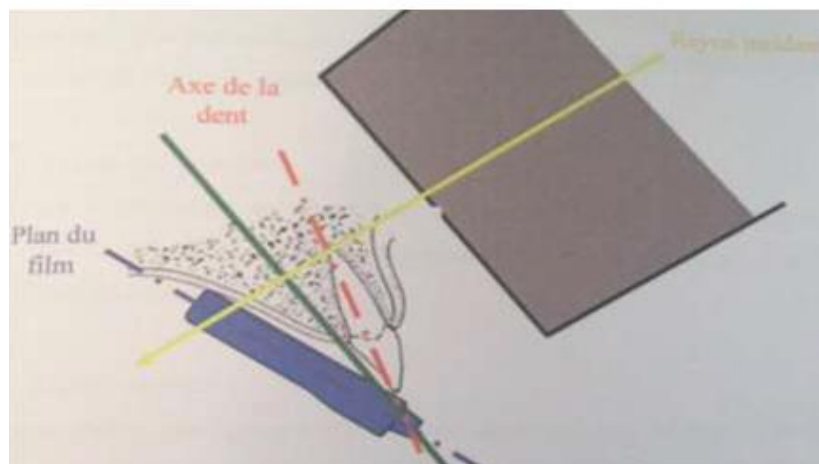


Nous en avons deux techniques :

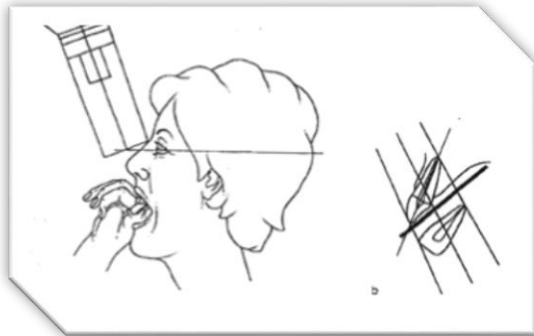
- Technique des plans bissecteurs.
- Technique des plans parallèles.

- A. **Technique des plans bissecteurs ou méthode de Dieck:** Le rayonnement centré sur la région apicale doit être perpendiculaire à la bissectrice de l'angle formé par le plan du film (film ou cliché maintenu par le patient lui-même), et l'axe de la dent.

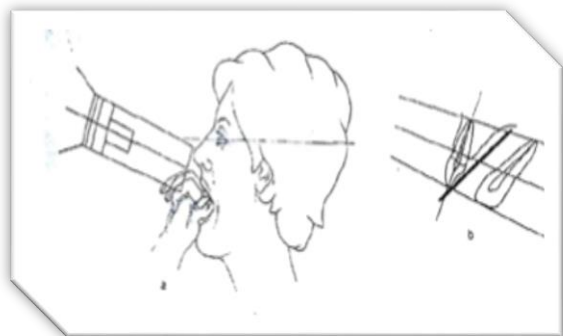
Technique des plans bissecteurs :



NB : Importance du positionnement : pour garantir une géométrie correcte et limiter toute distorsion et superposition.



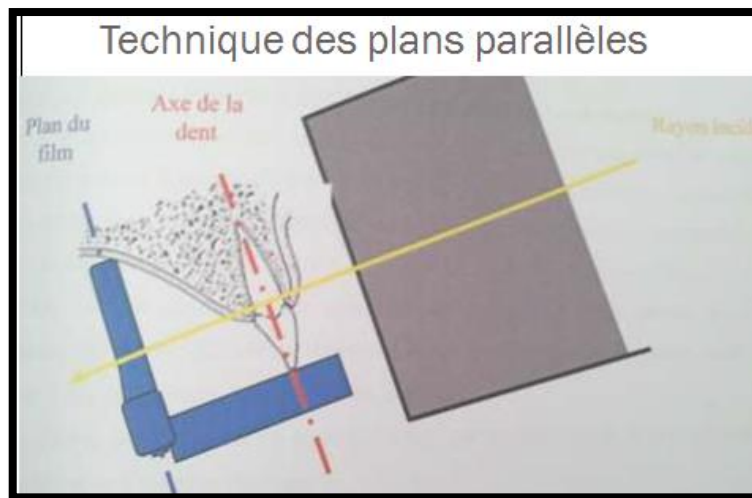
Incidence radiographique trop verticale



Incidence radiographique trop horizontale

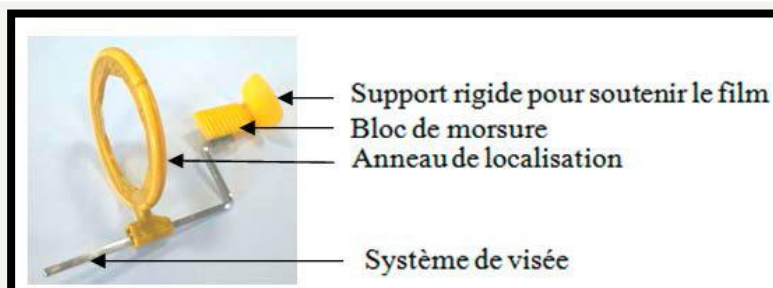
B. Technique des plans parallèles

Cette technique consiste à placer le récepteur le plus près possible de la dent et parallèlement au grand axe de celle-ci à l'aide d'un porte-récepteur et faire passer le **faisceau de rayons X** perpendiculairement à la dent et au capteur.



Portes-récepteurs :

Aussi connu sous le nom de **porte-film**, **porte-capteur**, **porte-écran** ou plus **généralement angulateur**. C'est un dispositif médical qui doit être stérilisable ou alors à usage unique pour des raisons d'hygiène. Permet d'avoir une image fidèle à la réalité clinique.



Avantage :

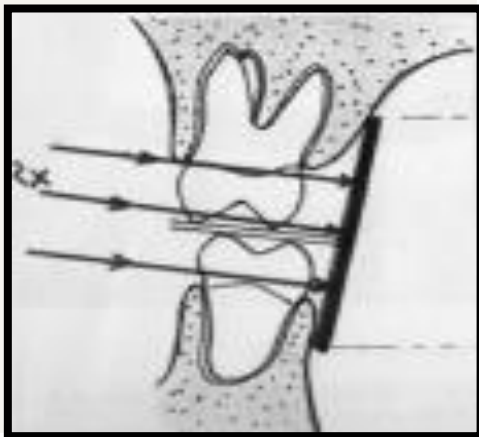
- 1/ Une image respectant la géométrie de la longueur des dents avec un minimum d'allongement, de rétrécissement ou de distorsion de l'image : **l'image correspond à la réalité anatomique.**
- 2/ Une image reproductible et standardisée qui permet le suivi et le control d'une pathologie.
- 3/ Une angulation et un centrage du tube radiogène facilement déterminés par l'angulateur.
- 4/ Une bonne visualisation du niveau de l'os crestal.
- 5/ Elle engendre une plus faible dose d'exposition de la thyroïde, et des yeux.
- 6/ l'utilisation d'un porte-récepteur évite d'exposer le doigt du patient au faisceau primaire de rayons X.

Inconvénient :

- 1/ Un positionnement du récepteur inconfortable pour le patient, notamment en secteur postérieur où il peut déclencher un réflexe nauséeux.
- 2/ La mise en œuvre de cette technique peut être impossible dans certains cas, tout particulièrement au niveau maxillaire lorsque le palais est plat.

2.3.2 Radiographie Rétro-coronaire « Bitewing »

Elle utilise un film porteur d'une ailette destinée à être mordue et qui divise le film en deux parties. Cette technique ignore les racines pour donner une image précise des couronnes, des rebords alvéolaires et des espaces inter-dentaires.

**Indication :**

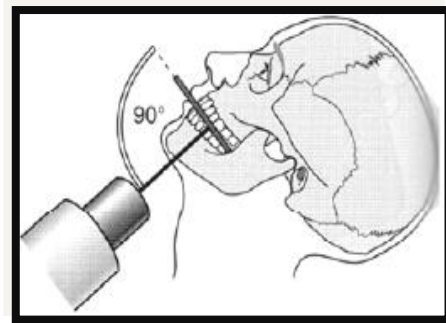
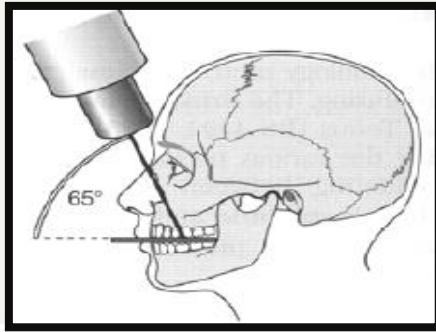
- Dépistage précoce des caries proximales.
- Diagnostic et contrôle des lésions parodontales.
- Rapport d'une obturation avec la pulpe.
- Appréciation du volume et limite de la chambre pulpaire.

2.3.3 Mordu occlusal

C'est une technique complémentaire des incidences fondamentales (panoramique et rétroalvéolaire) qui procure la **3ème dimension horizontale**.

Le cliché maintenu dans le plan occlusal par morsure légère du patient

Elle est réalisée le plus souvent avec un film dentaire (76x54mm) maintenu par morsure dans le plan occlusal.

**Indication :**

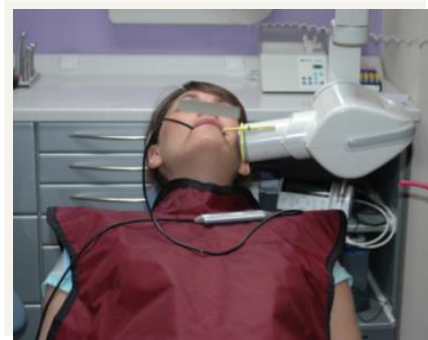
Les clichés occlusaux, souvent oubliés, peuvent se révéler une aide simple mais précieuse pour :

- Visualiser aux maxillaires la position dans le plan vestibulo-palatin et / ou vestibulo-lingual d'un élément inclus.
- Détecter une lithiase salivaire dans la portion terminale du canal excréteur des glandes Sub-mandibulaires et / ou sous maxillaires.

2.3.4 Radiovisiographie (RVG)

La RVG présente un cône radiogène classique relié à une unité de production qui transforme les photons en pixels. A la place du film on utilise un capteur.

L'image est transmise à un ordinateur ou un écran télévisé pour donner une photo numérisée.

**Avantage :**

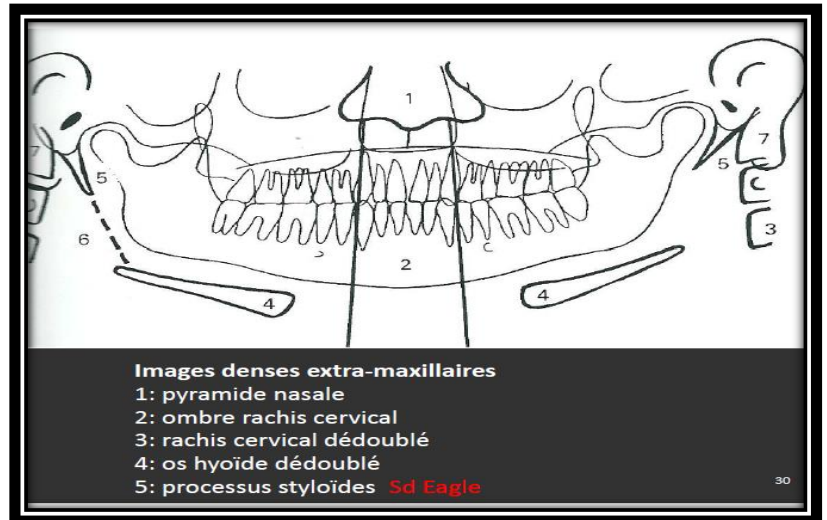
- Il ya 50 fois moins de dose de rayonnement qu'une radiographie normale.
- Le développement du film n'existe pas.
- Les images peuvent être transférées et enregistrées.

2.4 Radiographie extra-orale

2.4.1 Orthopantomogramme (panoramique dentaire)

- « Cliché de débrouillage » de première intention
- Système dentaire dans son environnement naturel
- Comparaison bilatérale possible
- Permet une vue globale des maxillaires et d'autres structures anatomiques
- faible coût, richesse des informations

- Il est important de déterminer les images denses extra-maxillaires, appelées aussi superpositions comme le montre cette figure.



Lecture critique de l'OPT :

- Anomalies dentaires (forme et nombre)
- Dents incluses et complications
- Permet de déterminer l'âge dentaire
- Dénombrement, identification des dents (agénésie, surnuméraires)
- Pathologie dentaire (caries et complications)
- Appréciation topographie verticale (retard d'évolution, inclusion)
- Morphologie coronaire et radiculaire
- Traumatismes dentaires et lésions osseuses associées
- Maladies parodontales
- Images radio-claires des maxillaires
- Images radio-denses des maxillaires

la lecture du cliché doit rechercher l: Les caractéristiques de l' image :

La taille et Les limites de la lyse osseuse (La présence ou non d'un liseré d'ostéocondensation)

Le type: géode ou lacune, uni ou multiloculaire: bulle de savon, trabéculaire ou cloisonné en nids d'abeilles, localisation, uni ou pluri focale.

Le rapport d'une image par rapport aux éléments anatomiques nobles : sinus, canal mandibulaire, trou mentonnier, présence d'une dent incluse.

NB :

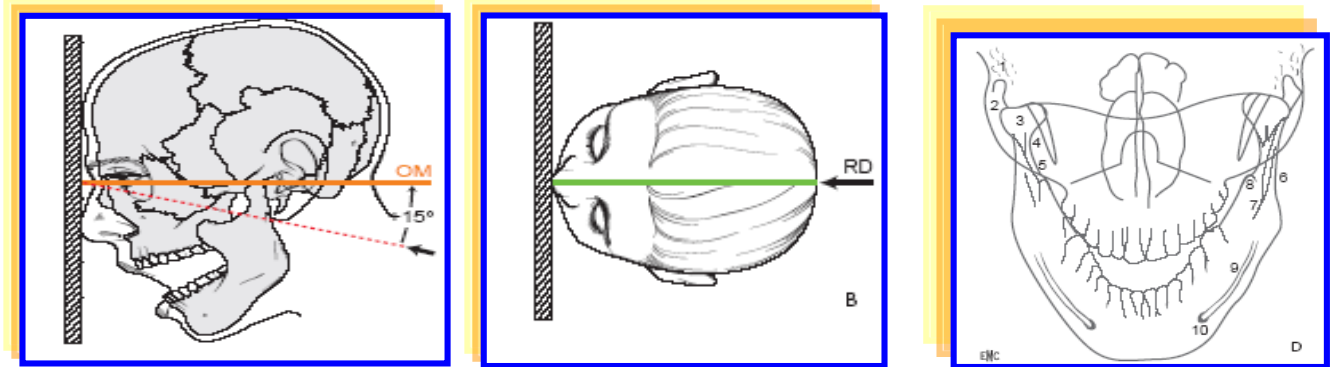
- il est important de reconnaître les défauts radiologiques appelés artefacts, et qui rendent parfois les images ininterprétables, il peut s'agir d'artefact de mouvement lors de la réalisation de la coupe, et certaines images trompeuses comme les boucles d'oreilles ou les percings nasaux ou labiaux.

2.4.2 Incidence face basse bouche ouverte (nez-front-plaque NFP)

Le patient est installé, bouche ouverte avec un appui nez-front-plaque

Le rayon directeur postéro-antérieur est centré à quelques centimètres sous la protubérance occipitale externe formant un angle de 15 à 20° avec le plan orbitoméatal.

Ouverture buccale pour dégager les condyles des mastoïdes.



Intérêt :

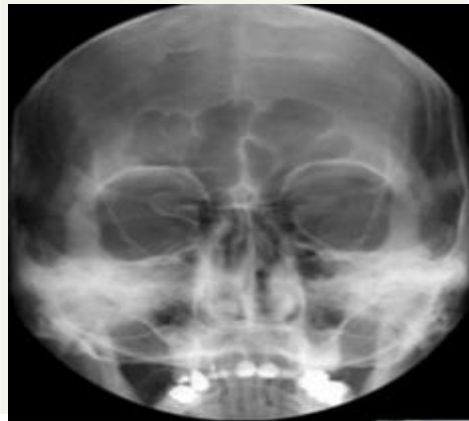
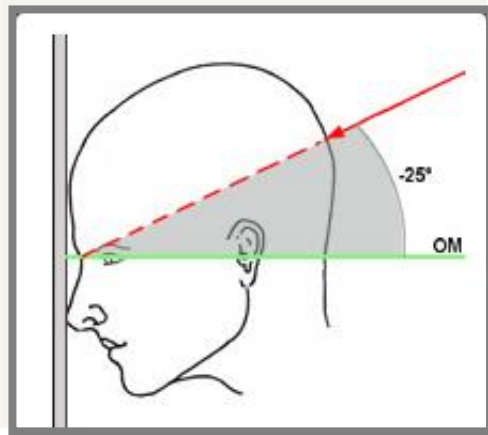
- Vue globale et de bonne qualité de la mandibule
- Condyles et cols condyliens
- Localisation des DDS inf incluses et leurs rapports avec le canal alvéolaire inf.
- Cette image montre une fracture condylienne bilatérale.



2.4.3 Incidence face haute

- Patient : front et nez contre la table
- Rayon : 25° avec le plan OM

Trouve son intérêt dans la visualisation des cadres orbitaires dégagés de toute superposition ainsi que la visualisation des sinus frontaux



2.4.4 Incidence de BLONDEAU

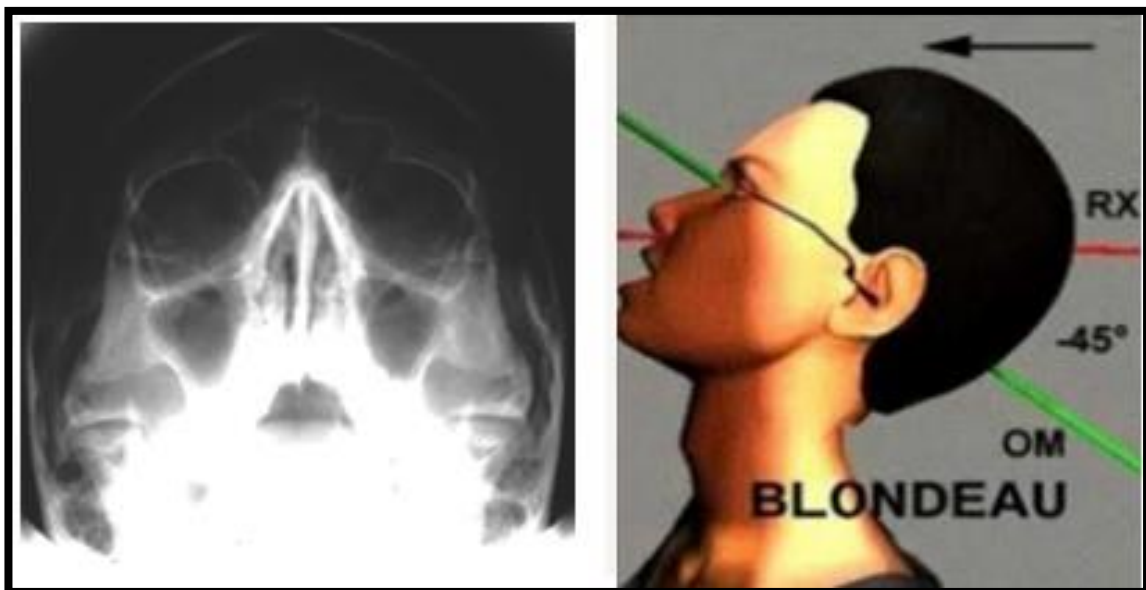
Technique :

Le patient est installé, tête défléchie

- Un appui menton-plaque
- Le rayon directeur horizontal postéro antérieur est centré à la base du nez, formant avec le plan OM un angle de -45° à -50° pour l'incidence de Blondeau et 60° pour l'incidence de Waters

Indication

Visualiser les cavités pneumatiques de la face en particulier les sinus maxillaires.



2.4.5 Profil de la face

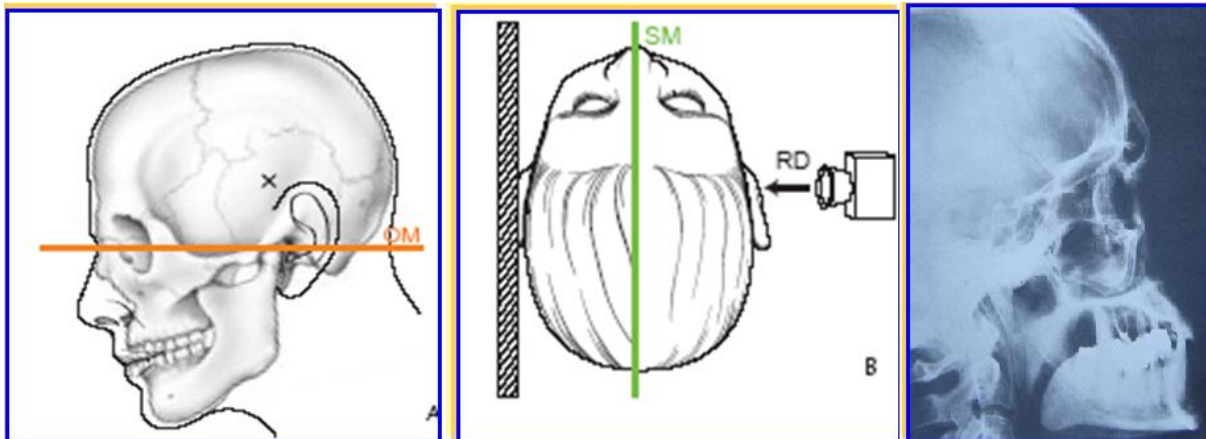
- Plan sagittal parallèle au plan du film
- Rayon incident perpendiculaire au niveau du malaire

Intérêt :

Image avec superposition des deux héli-maxillaires supérieur et inférieur

Cette incidence permet d'étudier:

- Fractures alvéolaires et alvéolodentaires.
- Déplacements dentaires dans le sens antéropostérieur.
- Inclusion dentaire, ou de corps étrangers dans les tissus mous.



2.4.6 Incidence de SCHULLER

- Point de centrage au milieu de l'interligne de l'ATM
- Centrage : 07cm au-dessus du CAE (repert du conduit auditif externe)
- Rayon incident vers le bas, angle de 25 à 30° avec le plan horizontal



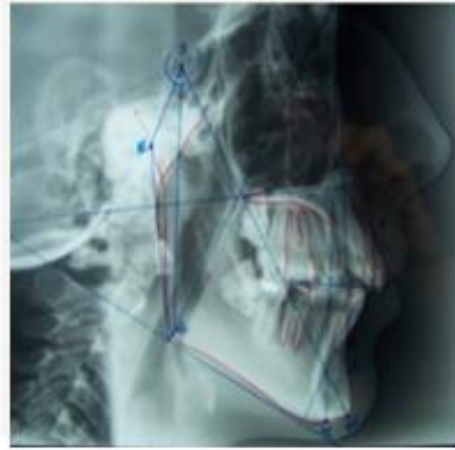
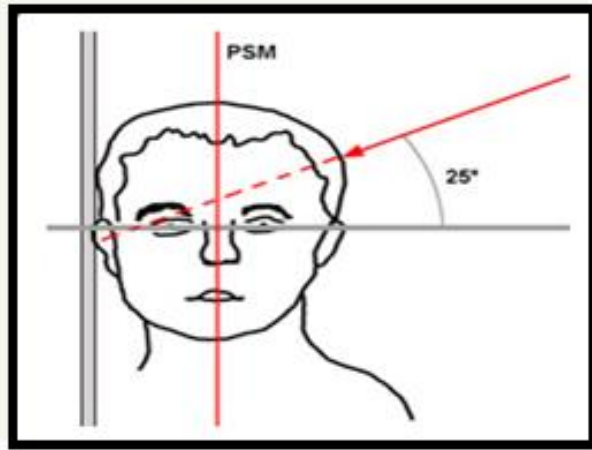
Intérêt :

- Anatomie de l'ATM
- Fracture condylienne ou sous condylienne
- Dysfonctionnement de l'ATM
- Etude de l'interligne articulaire des ATM.

2.4.7 Téléradiographie de profil

Complément de toute observation ODF, permet de :

- Le tracé céphalométrique.
- L'étude des bases squelettiques, et les procès alvéolaires.



2.4.8 Maxillaire défilé

Utilisé le plus souvent au niveau mandibulaire

- Rayon ascendant 25° à 30°, pénètre par la région sus hyoïdienne.
- Région molaire et angulaire sont bien visibles.
- Branche montante et apophyse coronoïde sont bien dégagées.



Intérêt de l'incidence

- Etude de la branche horizontale de la mandibule et des ATM.
- Apprécier l'état des molaires mandibulaires.
- Le défilé maxillaire permet de dégager soit le côté droit soit le côté gauche de la mandibule, il faut donc préciser lors de la prescription le côté qu'on souhaite explorer, maxillaire défilé droit ou gauche.

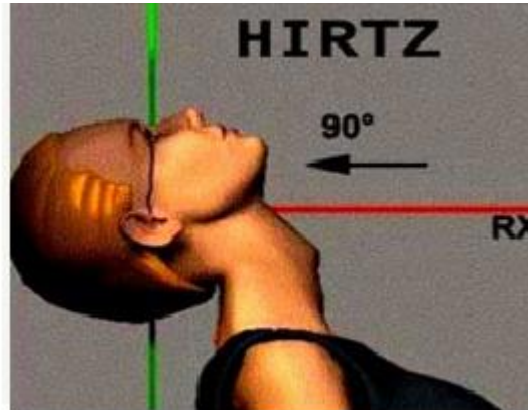
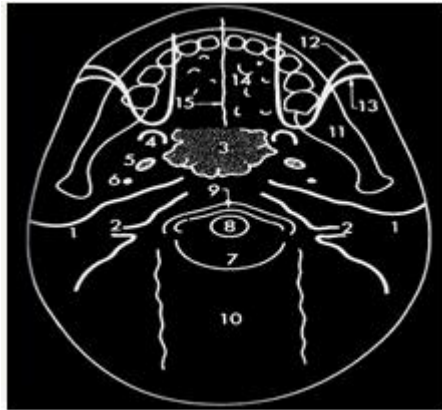
2.4.9 Incidence de HIRTZ

Technique :

- Décubitus dorsal (ou assis), tête en hyper extension.
- Le RX directeur doit être perpendiculaire au plan OM ou de Virchow.

Intérêt :

- Etude de la base du crâne.
- Sinus sphénoïdaux.
- Certains trous de la base.
- L'arc mandibulaire.

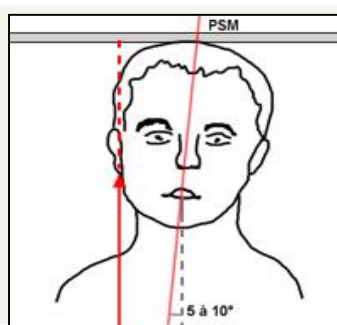
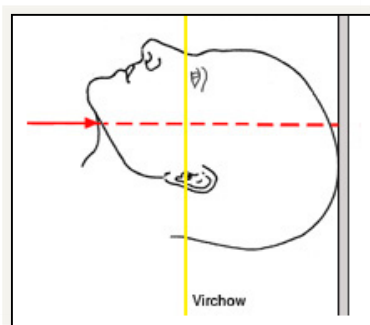


1. Rochers 2. Conduit auditif interne 3. Sinus sphénoïdal 4. Apophyse ptérygoïde
 5. Trou ovale 6. Trou petit rond 7. Trou occipital 8. Odontoïde 9. Arc antérieur de l'atlas
 10. Rachis cervical 11. Mandibule 12. Sinus maxillaire 13. Grande aile du sphénoïde

Hirtz latéralisé

Angulation et centrage :

- Patient : vertex contre la table OM -90° S-10°
- Tête tournée de 5 à 10° du côté à radiographier
- Entrant sur l'arcade concernée



Intérêt de l'incidence :

- Etude de l'arcade zygomatique.

2.5 Limites des radiographies conventionnelles

Les images radiologiques classiques présentent :

- Une complexité de lecture, due à la superposition sur un même plan, celui du film, de structures qui, au niveau du sujet, appartiennent à des plans différents.
- Un agrandissement qui diminue quand la distance source-objet augmente (cas de la téléradiographie), ou quand la distance objet-récepteur diminue.
- Une déformation consécutive à la géométrie de projection conique.
- Un manque de netteté.
- Manque de précision en ce qui concerne les rapports avec les éléments anatomiques adjacents (Exemples : rapport d'une dent antrale avec le sinus, rapport d'une DDS inférieure avec le canal alvéolaire inférieur).

3 Imagerie sectionnelle (Imagerie en coupe)

3.1 La Tomodensitométrie « TDM »

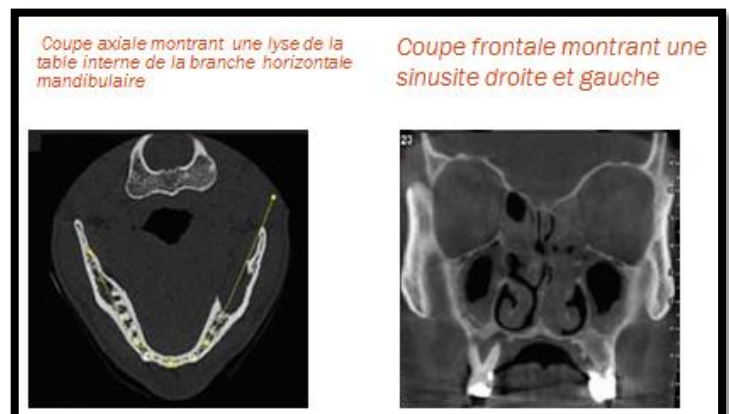
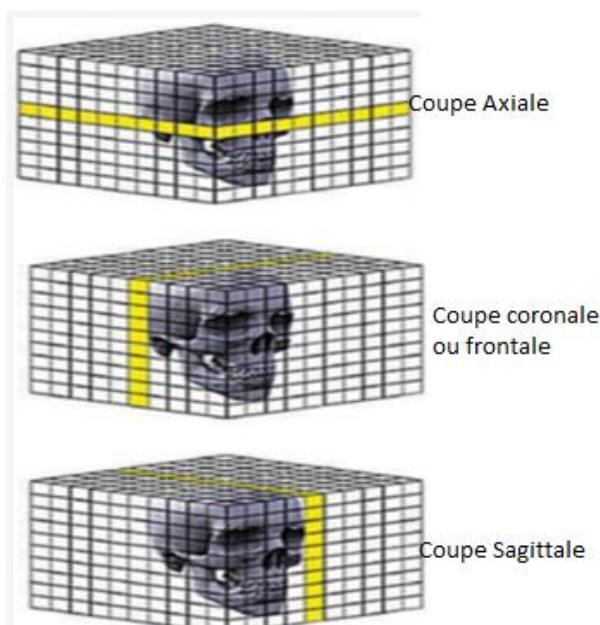
La tomodensitométrie encore nommée scanographie ou scanner à rayons X est un examen d'imagerie sectionnelle qui utilise les rayons X. Souvent utilisée en complément des techniques conventionnelles simples, lorsque celles-ci s'avèrent incomplètement contributives.

Elle permet d'obtenir des images en coupes, d'épaisseurs variables adaptées à la structure à étudier. Le scanner permet de faire des coupes dans tous les plans et de faire des reconstructions tridimensionnelles.

C'est la seule qui permet de préciser l'extension ou l'envahissement endo osseux et dans les parties molles lorsque la lésion a un caractère pluriloculaire ou mal limitée.

Utile pour apprécier la résorption osseuse et dentaire, et la relation avec les structures environnantes.

La tomodensitométrie est fort utile afin de guider le bilan d'extension et le choix thérapeutique.



3.2 Le Dentascanner

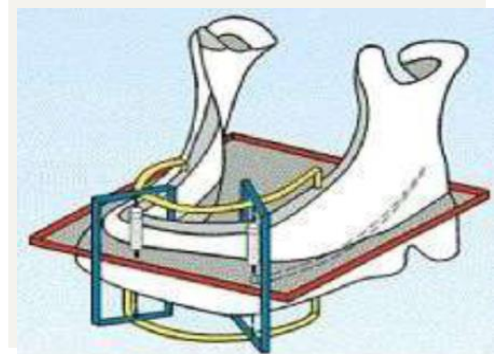
C'est un logiciel, permet de préciser les relations d'une dent de sagesse avec le canal mandibulaire, étude des rapports de 13 et 23 incluses avec le sinus, ou les relations d'une lésion par rapport aux structures anatomiques nobles, ou encore initialement utilisé en implantologie car il permet de faire une mensuration précise de l'os alvéolaire, des rapport avec la canal mandibulaire, les sinus maxillaires et les fosses nasales ainsi que le trou mentonnier.

C'est un logiciel qui permet, à partir de coupes axiales, d'obtenir des reconstructions parallèles et perpendiculaires à la courbe de l'arcade dentaire. Ces reconstructions sont effectuées en grandeur réelle et permettent des mesures directes sans coefficient d'agrandissement.

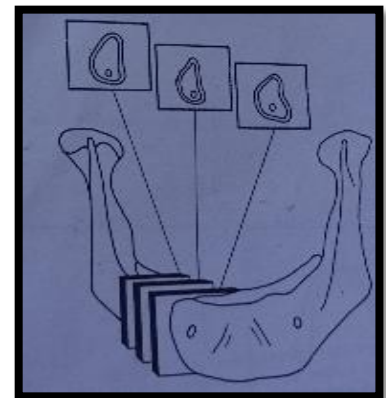
En rouge : Coupe axiale

En bleu : Reconstructions coronales

En jaune : Reconstructions panoramiques



Représentation d'une série de coupes en incidence frontale au niveau de la mandibule.



3.3 La Tomographie volumique numérisée à faisceau conique (TVNFC)

Dernière-née de l'imagerie sectionnelle, la tomographie volumique numérisée à faisceau conique ou plus communément appelée « cone beam » ou CBCT (*Cone Beam Computerized Tomography*), est une imagerie volumique 3D numérisée dont le faisceau radiologique est conique, permettant d'offrir au chirurgien dentiste et maxillo-facial avec une grande facilité, des coupes axiales, sagittales et coronales du volume désiré. Il s'agit d'une technique de radiographie numérisée apparue vers la fin des années 90.

Principe

Contrairement à la TDM la TVNFC utilise un faisceau ouvert et conique lui permettant en une seule rotation de balayer l'ensemble de volume anatomique à étudier.

Cet appareil présent notamment l'avantage d'être plus précis que le panoramique dentaire en offrant une résolution similaire, voire supérieure à celle du scanner, avec en plus la possibilité d'une reconstitution numérique en 3D.

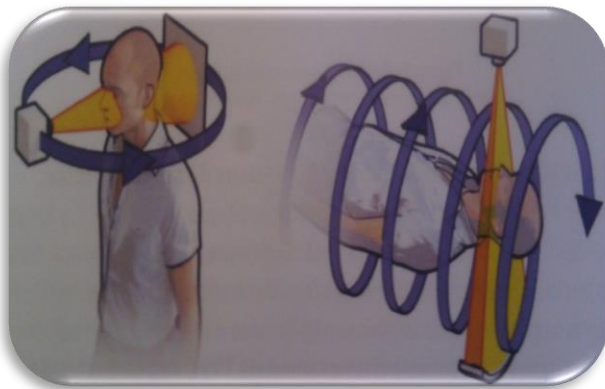
Les différentes études dosimétriques montrent que, quel que soit la méthode d'évaluation, le cone beam reste le moins irradiant des techniques d'imagerie sectionnelle.

Indications : Le cone beam est préconisé dans les cas suivants

- Exploration pré-implantaires
- Exploration des sinus de la face et de la base du crane
- Pathologie de l'ATM (articulation temporo-mandibulaire)
- ODF et chirurgie maxillo-faciale
- Dents de sagesse et rapport avec le canal
- Pathologies tumorales
- Dents incluses

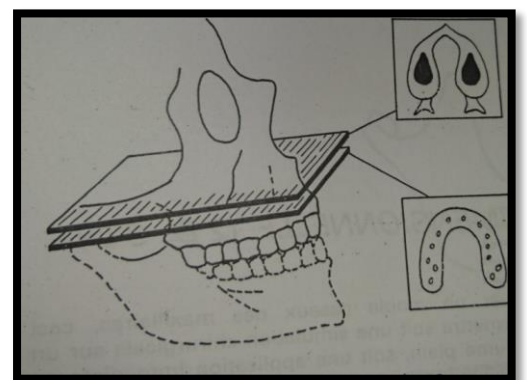
A partir de l'acquisition volumétrique, toutes les reconstructions 2D sont possibles à savoir :

- les coupes axiales
- les coupes frontales (dont l'épaisseur, l'espacement entre les coupes et l'agrandissement sont précisés par le médecin prescripteur en fonction des résultats recherchés)
- les coupes sagittales

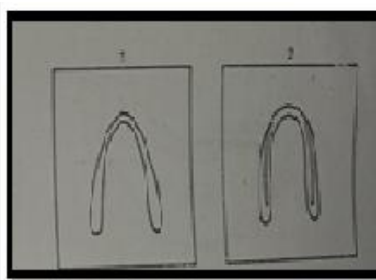


NB : Incidence axiale :

Au maxillaire : Le plan de référence est parallèle au plan d'occlusion ou au palais osseux, qui correspond à l'étude des sinus, du maxillaire, de l'ethmoïde, du frontale et du sphénoïde.



A la mandibule : Le plan de coupe est parallèle au bord basilaire



3.4 L'Imagerie par résonance magnétique « IRM »

L'IRM est une technique récente de diagnostic médical puissante qui fournit des images tridimensionnelles et en coupe, de grande précision anatomique. L'IRM est non invasive et sans effets secondaires connus (**aucune irradiation**), basée sur le phénomène physique de résonance magnétique nucléaire. Il ne fait appel en effet, qu'aux propriétés des champs magnétiques.

3.5 Explorations particulières

3.5.1 Echographie

Indication

- L'exploration des glandes salivaires : structures canalaire, lithiases, tumeurs.
- Bilan ganglionnaire cervical.
- Bilan d'extension et de surveillance :
 - ✓ Des tumeurs de la sphère orofaciale.
 - ✓ Des lymphomes.
 - ✓ Tumeurs de la langue.

3.5.2 La scintigraphie

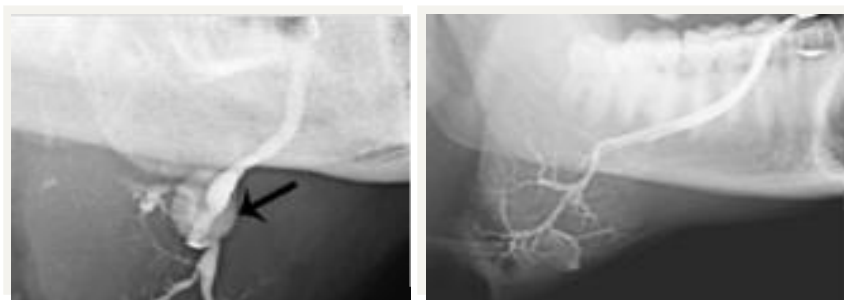
La scintigraphie est un examen fonctionnel permet d'explorer tous les organes.

Elle utilise un produit que l'on appelle un « radiopharmaceutique », associant un vecteur (basé sur une molécule phosphorée) et un traceur radioactif.

La scintigraphie est un examen très sensible, grâce auquel il est possible de détecter des anomalies non visibles par un autre examen radiologique.

3.5.3 Sialographie

- La sialographie étudie les différentes glandes salivaires telles que les glandes sous-maxillaires ou les glandes parotidiennes
- Principe : opacifier et visualiser les glandes salivaires.
Le produit de contraste est injecté à l'aide d'un cathéter dans le canal d'excrétion de la salive.
- Indication : utile dans le bilan de coliques salivaires (recherche des calculs).
Elle met en évidence d'éventuelles malformations ou rétrécissements des canaux excréteurs.



4 Conclusion

Il faut garder à l'esprit que ces techniques restent des examens complémentaires, et que tout acte prescrit doit être parfaitement justifié.

Quelque soit la technique utilisée, conventionnelle ou sectionnelle, une radiographie sans une bonne interprétation n'a aucun intérêt.