

L'imagerie numérique : principe et intérêt

Introduction

Introduite en odontologie au milieu des années 80, l'imagerie numérique ne cesse d'évoluer en bénéficiant des avancées technologiques de l'imagerie médicale

La numérisation est désormais la norme dans un cabinet dentaire, y compris dans le domaine de l'imagerie.

En radiographie numérique, nous utilisons un capteur à la place du film conventionnel ;



Films radiographiques conventionnels



Capteur

Aucun produit chimique de développement n'est utilisé, le traitement de l'image se fait en mode informatisé.

I. Définitions

Radiographie numérique :

Une méthode pour obtenir une image radiographique à l'aide d'un capteur, l'image est stockée à l'aide d'un ordinateur.



Soustraction numérique : c'est une méthode d'inversion de l'échelle de gris lorsqu'une image est visualisée, c'est-à-dire que les images radio-transparentes (normalement noires) apparaissent en blanc et les images radio-opaques (normalement blanches) apparaissent en noir.

Pixel : une unité d'information discrète (la plus petite).

Capteur : c'est un détecteur, permet de capturer une image radiographique.

II. Types d'imagerie numérique

1. Imagerie numérique directe

Dans cette méthode, nous avons une machine à rayons X, un capteur intra-oral et un écran d'ordinateur

Un capteur est placé dans la bouche du patient et exposé aux rayons X, le capteur capture l'image radiographique puis transmet l'image sur un écran d'ordinateur. Quelques secondes après l'exposition du capteur aux rayons X, l'image apparaît sur l'écran de l'ordinateur, un logiciel est ensuite utilisé pour améliorer et stocker l'image.

2. Imagerie numérique indirecte

Dans cette méthode, nous avons une caméra CCD et un ordinateur.

Dans cette méthode, un film radiographique existant est (numérisé) à l'aide d'une caméra CCD. La caméra CCD numérise l'image, convertit l'image, puis l'affiche sur l'écran de l'ordinateur. L'image résultante est similaire à une copie de l'image par rapport à l'image originale.

III. La radiographie panoramique numérique :

- Nécessite moins de rayons par rapport à la radiographie traditionnelle.
- Meilleure qualité d'image.



IV. Scanographie : tomodensitométrie ou scanner à rayons X

Le scanner est le premier examen d'imagerie dentaire permettant d'avoir une visualisation directe dans les trois dimensions de l'espace.

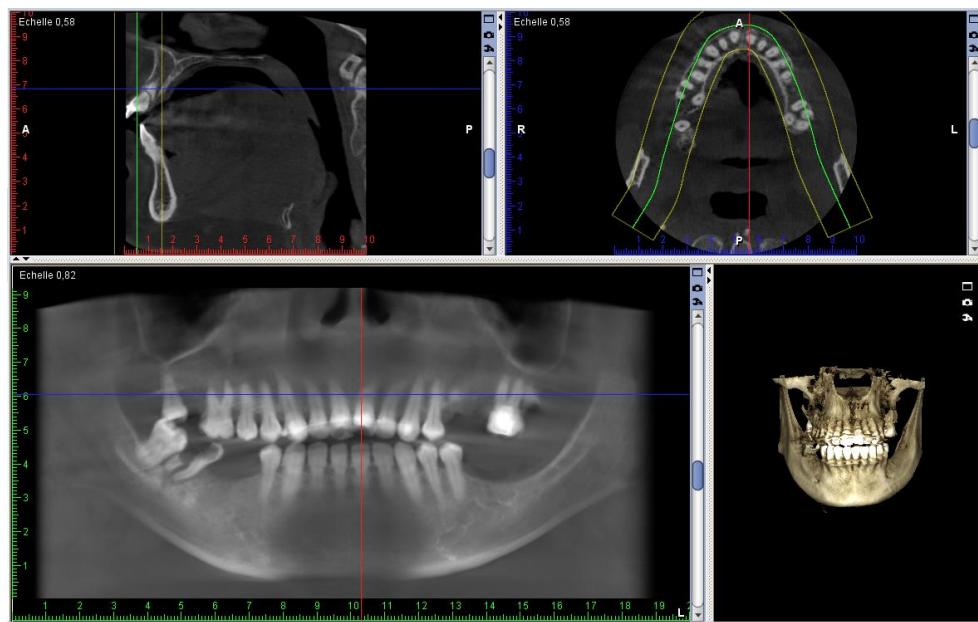
1. Avantages : intérêts

- Aide au diagnostic de certains cas :
- Fracture radiculaire
- Image péri-apicale radioclaire (granulome, kyste...).
- Dents incluse.
- Etude des articulations temporo-mandibulaires
- Traumatisme dentaires et alvéolaires

2. Inconvénients :

- Cout élevé.
- Taux élevé d'irradiations (rayon X).

V. La tomographie volumétrique à faisceau conique = Conebeam computerized-tomography = CBCT



1. Principe :

- Le cône beam est une radiographie de 2 ème intention qui utilise un faisceau ouvert de rayons X effectuant une seule rotation autour du volume examiné, le plus souvent incomplète.
- Le faisceau de rayons X, de forme conique, traverse l'objet à explorer avant d'être analysé par un système de détection.
- Le Côte Beam est constitué d'un générateur de rayons X, en face duquel est situé un capteur plan. Cet ensemble tourne autour du patient. Durant ces 360° de rotation, le générateur délivre un faisceau conique large qui réalise un cliché à chaque degré de rotation.

- La durée de l'examen est d'environ 20 secondes.

2. **Avantages :**

- ✓ La dosimétrie du cône beam est nettement inférieure à celle de la tomodensitométrie conventionnelle pour une qualité d'image équivalente voir supérieure.
- ✓ Le cône beam est un véritable outil de communications inter disciplinaire, ainsi qu'avec le patient. Il permet d'expliquer et de valider le plan de traitement.

3. **Inconvénients :**

Le coût reste très élevé.

VI. Equipements pour radiographie numérique :

1. Source de rayonnement X

La source de rayons X conventionnelle(générateur) peut toujours être utilisée pour le système d'imagerie numérique.

2. Capteur intra-oral

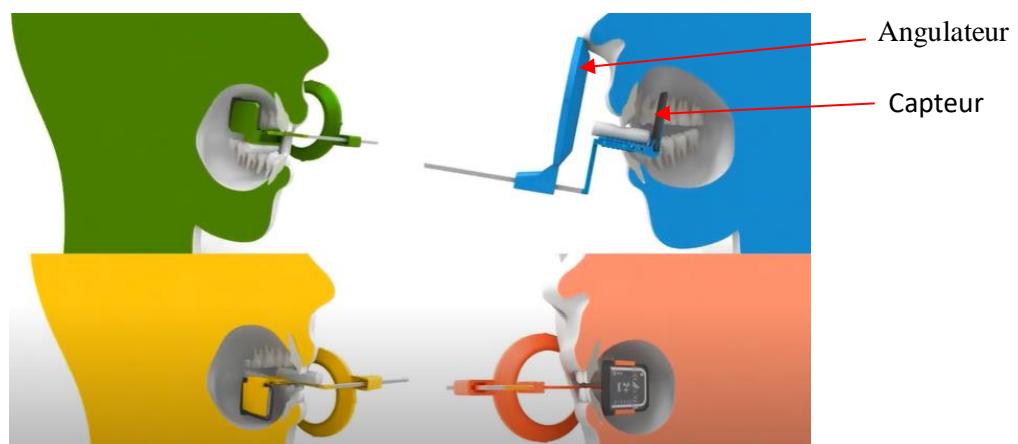
Les capteurs intra-oraux peuvent être câblés ou sans fil.

3. Ordinateurs

L'ordinateur est responsable de la conversion du signal électronique du capteur en une nuance de gris qui est visualisée sur l'écran de l'ordinateur.

VII. Protocole de prise de radiographie numérique :

- Le capteur doit être recouvert d'une barrière jetable car il ne peut pas être stérilisé.
- La taille du capteur est choisie préalablement.
- Le capteur est placé dans la bouche du patient de façon similaire à la technique conventionnelle : La technique radiographique des plans parallèles est la méthode de choix en raison de la précision dimensionnelle des images et de la facilité de standardisation de ces images.
- Les angulateurs doivent être utilisés pour stabiliser le capteur dans la bouche.



- Emission des rayons X. Une charge électronique est produite à la surface du capteur. Le capteur numérique transmet ces informations à un ordinateur puis
- L'image est traitée et stockée par le logiciel.

VIII. Avantages de la radiographie numérique :

- Bonne qualité d'image
- Simplicité de stockage
- Facilité de traitement : Grâce à des fonctions mathématiques qui définissent des algorithmes élémentaires au niveau du pixel (retouches, corrections de contraste, luminosité, ...).
- Réduction de l'exposition aux rayonnements : 50 à 80 % inférieure à celle requise pour les films.
- Communication facile et rapide : Les images numériques peuvent être transmises électroniquement.

IX. Inconvénients de la radiographie numérique

- Taille volumineuse du capteur, provoque un réflexe nauséux chez le patient.
- Le capteur n'est pas stérilisable , il doit donc être entièrement recouvert d'une protection jetable pour éviter la contamination croisée entre les patients.
- Coûts élevé

Conclusion

L'intégration de l'image numérique, dans l'exercice quotidien de l'odontologue a apporté un confort de travail non négligeable. L'image numérique est devenu un outil indispensable dans l'aide au diagnostic. L'image numérique peut être utilisée au cabinet dentaire comme outil de communication entre le praticien et le patient dans un but explicatif.