

PRINCIPE ET TECHNIQUE DU SCANNER

Le scanner utilise des rayons X qui traversent le corps et sont plus ou moins arrêtés en fonction de la densité des tissus. Les rayons qui sont passés à travers l'organisme vont imprimer des détecteurs de façon plus ou moins importante en fonction de leur absorption. Le signal émis par ces récepteurs permet de construire une image de la zone qui a été exposée aux rayons.

Le Scanner subit une véritable révolution ces dernières années et est en pleine mutation, avec des potentialités vraisemblablement insoupçonnées.

Ce renouveau est lié à un bond technologique qui porte sur l'acquisition et le post-traitement des images

1° L'ACQUISITION EN TOMODENSITOMETRIE :

La révolution actuelle est liée à 2 bonds technologiques ;

- L'apparition du scanner spiralé
- L'acquisition de plusieurs coupes simultanément (scanner multicoupes)

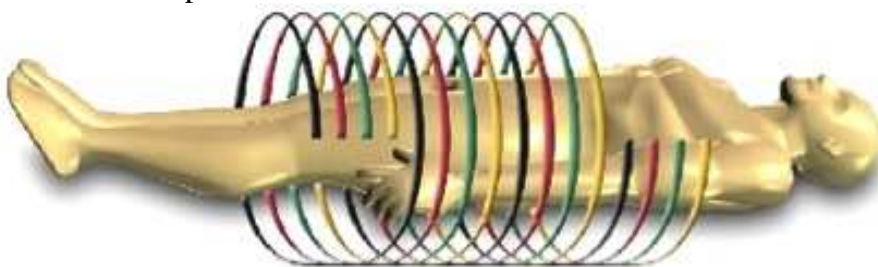
A La notion de spirale :

Le scanner est composé d'un anneau qui tourne autour du patient et qui comporte de façon diamétralement opposée un tube à rayons X et un détecteur. A l'origine, une rotation était effectuée pour l'acquisition d'une coupe puis la table se déplaçait et une nouvelle rotation permettait de réaliser une nouvelle coupe espacée de la première de la longueur du déplacement de la table.

Cette séquence d'acquisition était longue et les coupes n'étaient pas jointives car séparées par l'espace du déplacement de la table. C'était une acquisition en « tranches de saucisson ».

L'acquisition spiralée est une technique totalement différente car le tube tourne en permanence autour du patient et la table avance elle aussi en permanence si bien que les coupes réalisent une spirale, un ressort et le patient est découpé «comme une peau d'orange ». L'ordinateur est ensuite capable de reconnaître et de reconstruire les acquisitions perpendiculairement à l'axe de déplacement de la table et non pas en biais.

Cette technique permet l'étude de la totalité d'un volume, sans espace intercalaire non exploré.



Enfin le temps de rotation du tube s'est considérablement raccourci et est de 0,5 seconde pour l'ensemble des constructeurs

B Les scanners multicoupes :

Le principe de base est celui du scanner spiralé mais au lieu d'avoir un seul récepteur en face du tube RX il y en a plusieurs côte à côte. Il y a donc réalisation de plusieurs coupes au cours d'une seule rotation. De plus, hormis le premier tour, tous les points d'une coupe sont étudiés plusieurs fois (64 fois puisque nos scanner contiennent 64 détecteurs)). Prenons un exemple concret d'une vis ; lorsque nous dévissons, un point donné du trou au contact de la vis va voir passer toutes les spires de la vis situées plus en profondeur. C'est le principe de l'entre laçage.

C Conséquences du système multicoupes spiralé :

- L'acquisition d'un volume en totalité .Ce volume peut ensuite être reconstruit sans discontinuité.
- L'exploration est plus rapide ; du fait de l'acquisition simultanée de plusieurs coupes, la spirale peut être étirée. Il est donc possible d'explorer de grands volumes le temps d'une apnée. La notion d'apnée est importante car il n'y a pas de flou lié à la respiration.

2 ° LE POST TRAITEMENT DES ACQUISITIONS

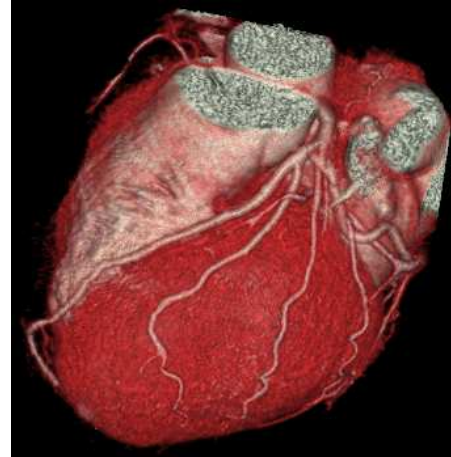
Un préalable pour comprendre la qualité d'une reconstruction en post traitement est la notion de voxel. La finesse d'une image dépend de la matrice c'est à dire le nombre de petit carrés – les pixels- la composant. Par exemple une image avec une matrice de 512/512 comporte 2620144 pixels. Mais ceci est valable dans un plan (comme la photographie numérique) hors nous faisons acquisition d'un volume et il faut tenir compte de la 3 ° dimension, l'épaisseur. Ainsi, une coupe scanner est faite de petit cubes ou rectangles – les voxels- . Plus les coupes seront fines, la hauteur des voxels réduite et les voxels cubiques, meilleures seront les reconstructions dans tous les plans de l'espace avec la même définition que les coupes natives.

Les différents post traitements :

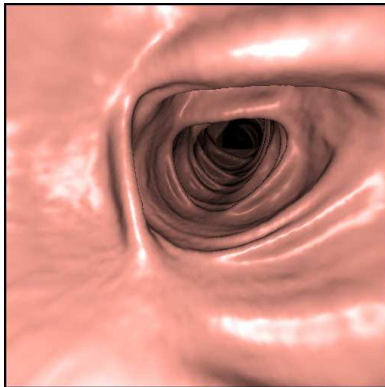
- Les reconstructions multiplanaires ; les reconstructions se font dans tous les plans de l'espace, frontal (appelé aussi coronal), sagittal, oblique ou en double obliquité enfin en mode curviligne (il s'agit de suivre une structure de trajet sinueux et de la reconstruire dans un seul plan, comme si elle était étalée à plat . Ce type de reconstruction est particulièrement important pour l'étude des vaisseaux).

- Les reconstructions volumiques, surfaciques avec possibilité de tourner en temps réel autour de l'objet sélectionné. Il est possible de rendre les objets transparents pour voir à l'intérieur.

Cœur en reconstruction surfacique



- _ Le mode endoscopique : il est possible de réaliser une véritable endoscopie virtuelle dans toutes les structures qui n'ont pas la même densité que les tissus avoisinants .



- _ Le mode ciné qui permet de faire défiler les images et de réaliser une étude dynamique.

En fait il existe de multiples possibilités de retraitement des images et toutes n'ont pas d'intérêt diagnostique. La puissance de l'informatique permet les reconstructions de plus en plus rapidement, malgré la multiplicité des coupes (qui peuvent atteindre plusieurs centaines).

