

Imagerie cérébrale en pratique clinique

Scanner X (TDM)

IRM morphologique
fonctionnelle
et de diffusion

TEP et TEMP

CHU de GRENOBLE

Bassin de 750 000 personnes

Neurochirurgie

Neurologie: AVC (1500 par an)

Troubles du mouvement, épilepsie

Neuroradiologie interventionnelle H24

Imagerie cérébrale :

Scanners : 15 000/an

IRM : 6000/an

TEP TEMP : 300/an

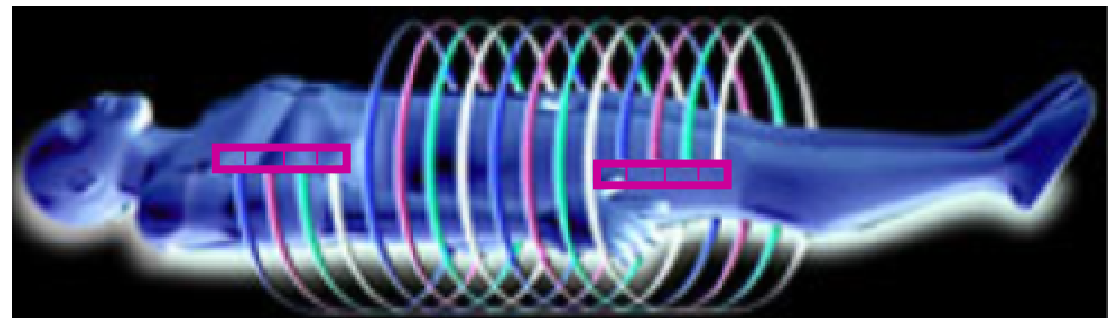
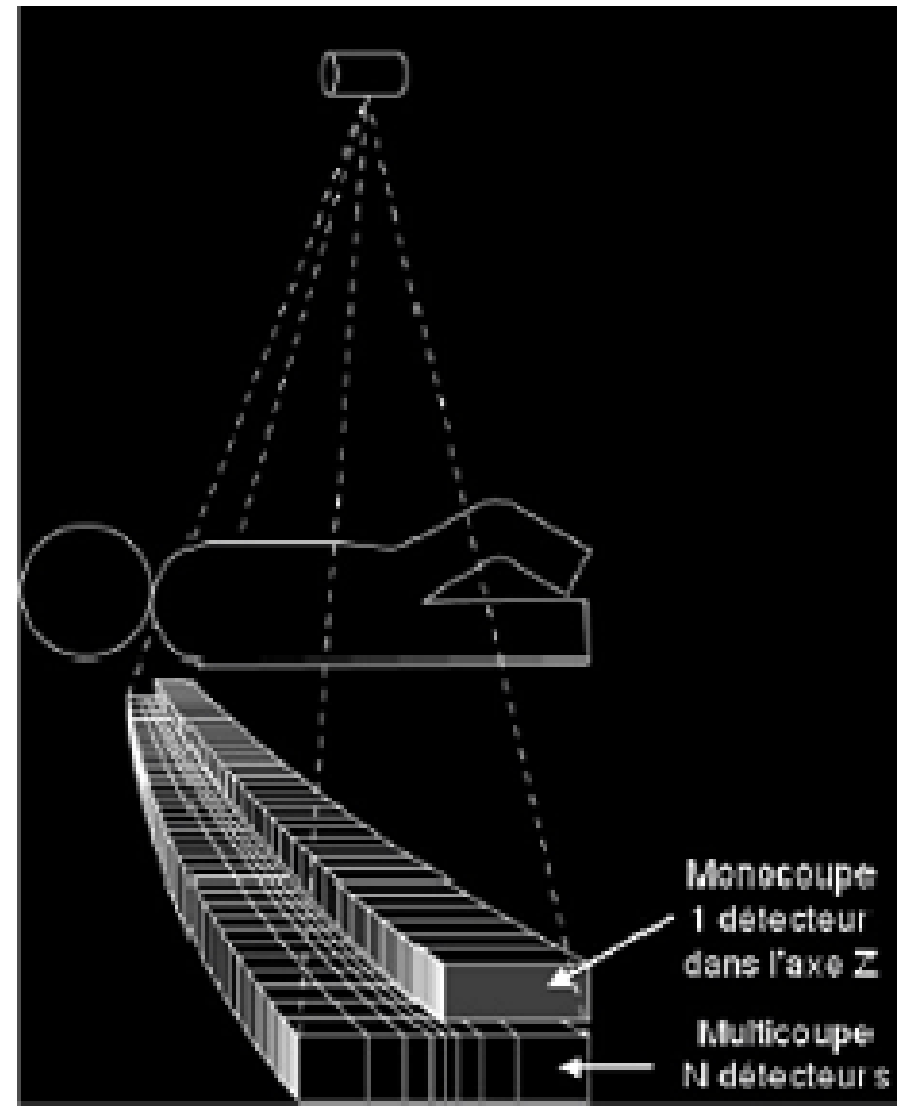
15% de l'activité du pôle Imagerie

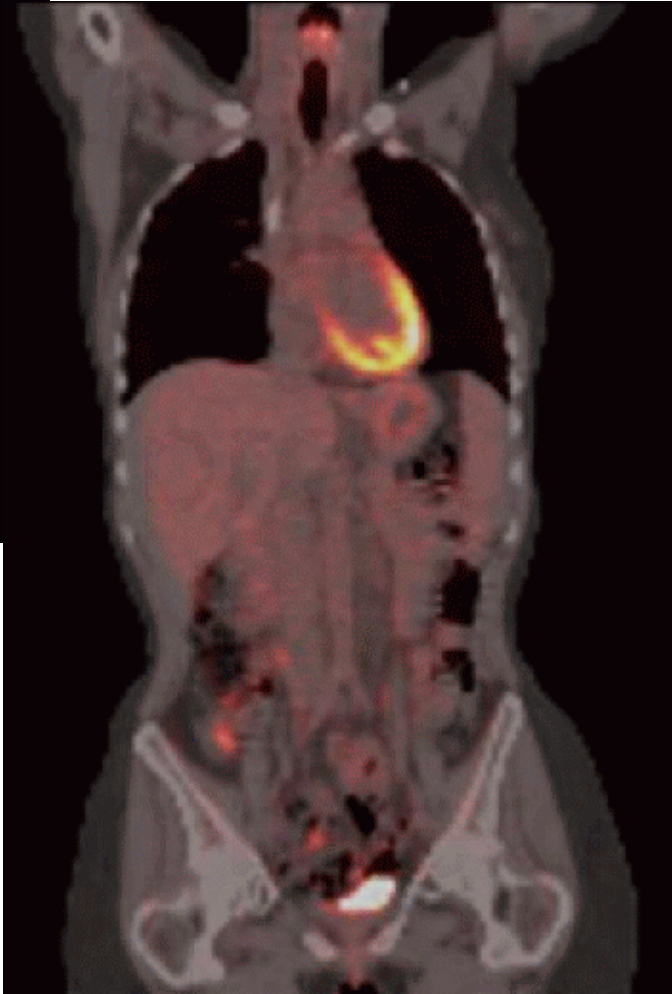
Principe du scanner X



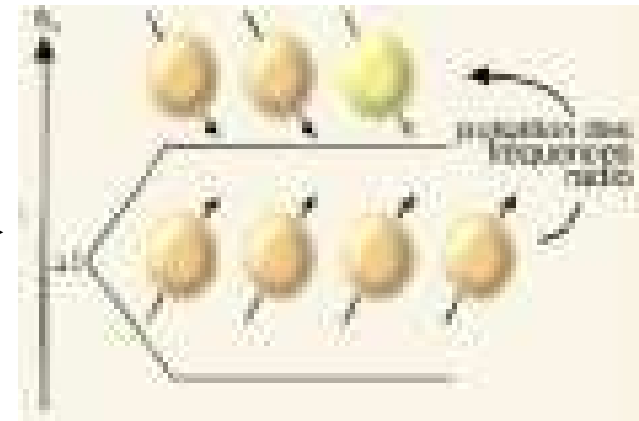
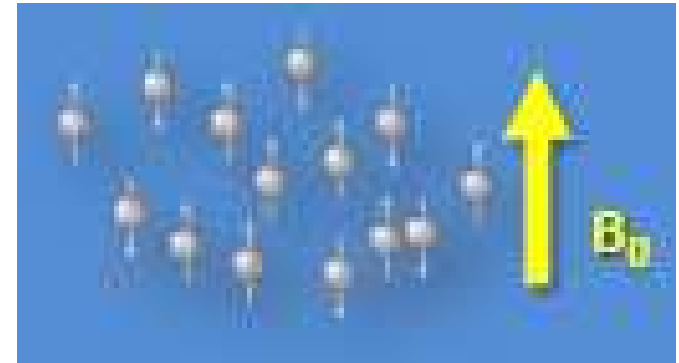
Evolutions technologiques

- ▶ Initialement, acquisition d'une seule coupe à chaque rotation
- ▶ Maintenant acquisition simultanée de 4, 16, 64 coupes

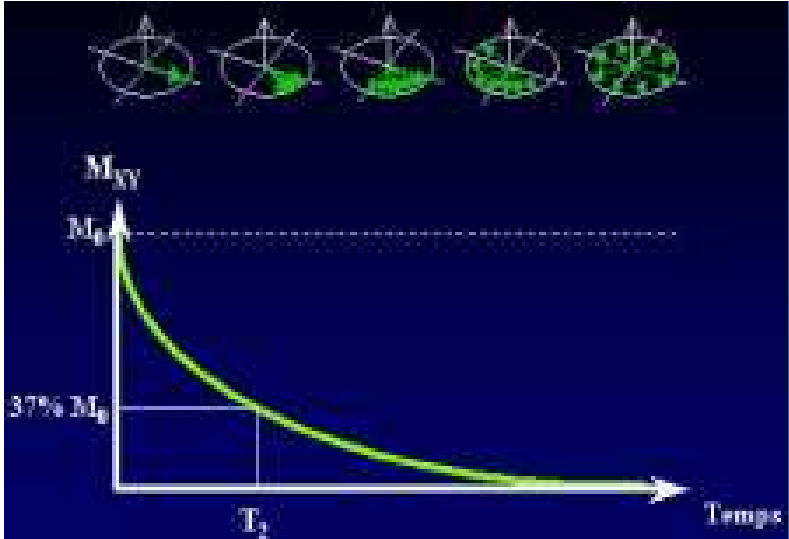
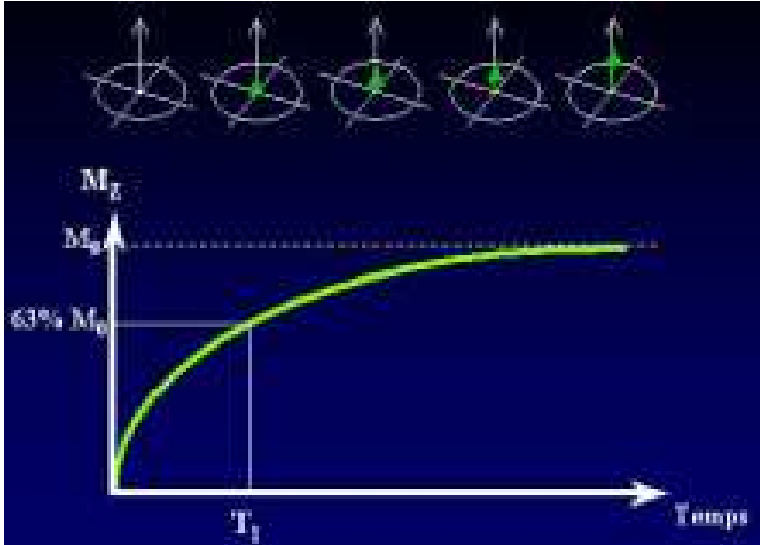




Principe de l'imagerie IRM



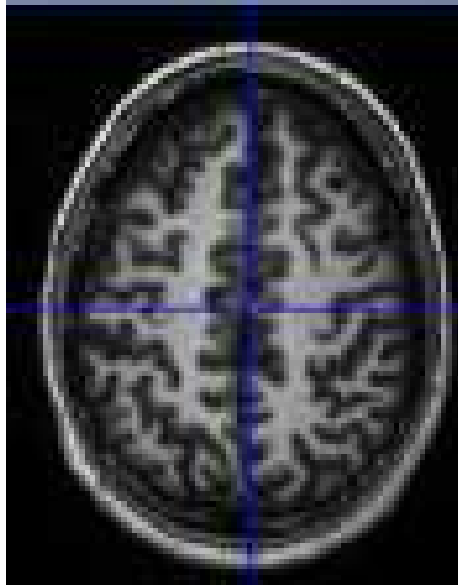
Principe de l'imagerie IRM



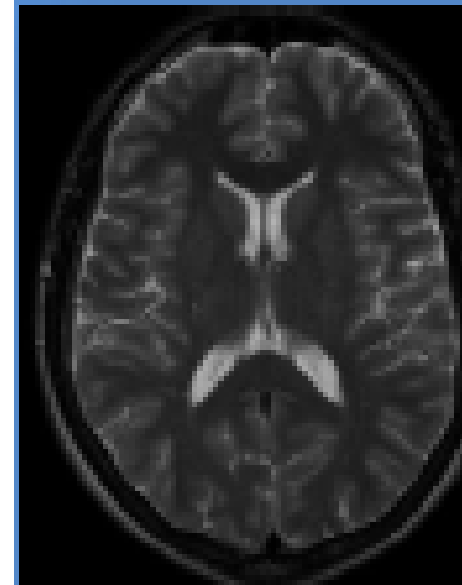
Principe de l'imagerie IRM

Pondération en T1 = "anatomique" ,
substance blanche plus claire que
substance grise, LCR foncé

Pondération en T2 = "tissulaire" ,
eau et œdème apparaissent plus
clairs



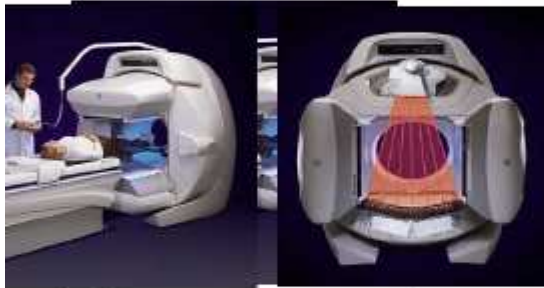
T1



T2

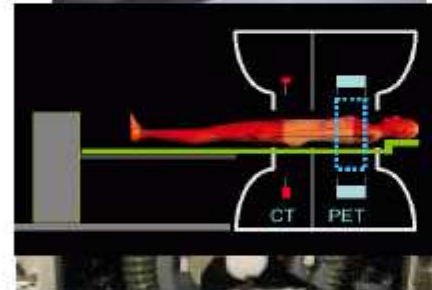
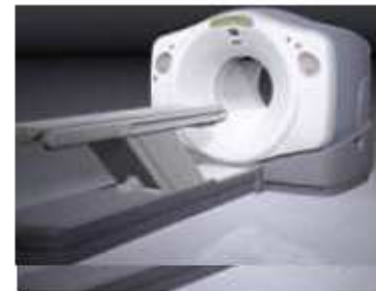
TEMP

"Gamma caméra"
Tomographie d'Emission
Monophotonique



TEP

"Caméra TEP"
Tomographie par Emission de Positons



+



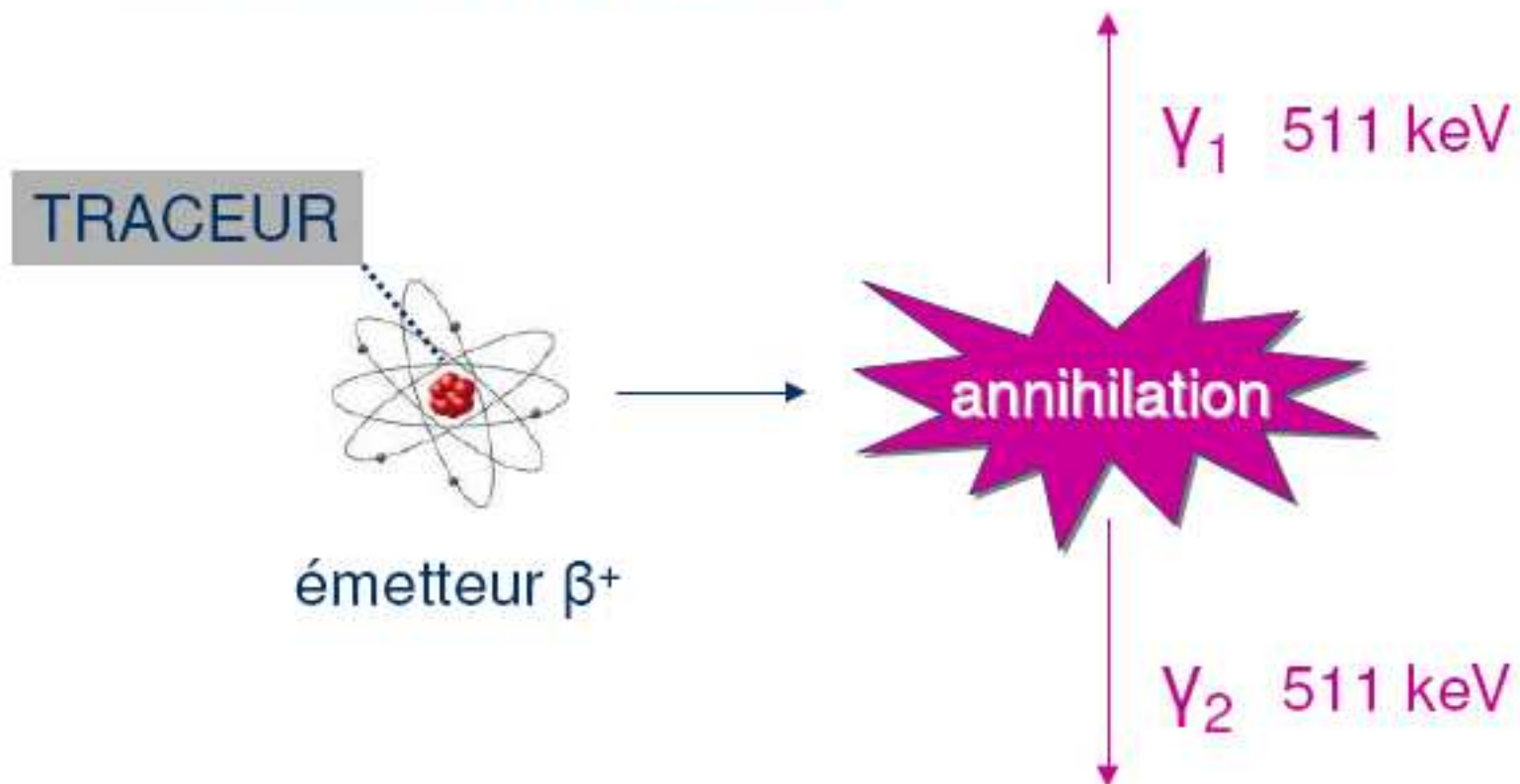
=



Fusion TEP + scanner X

TEP : principe

Annihilation des positons



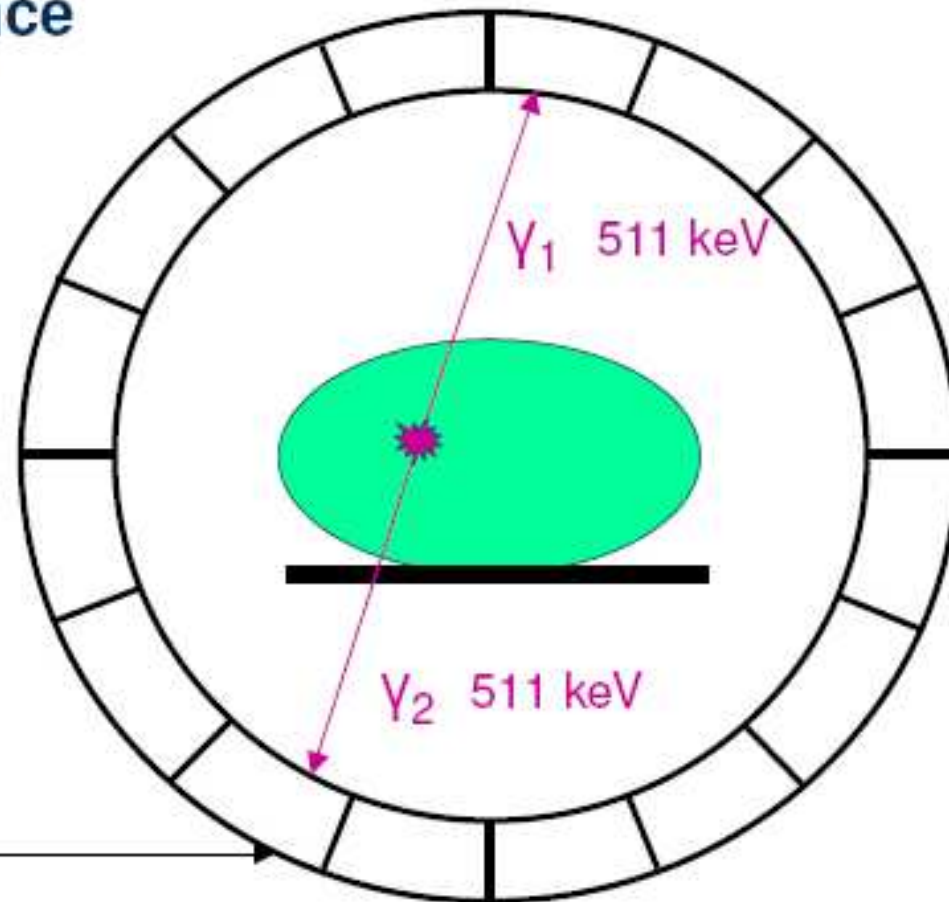
TEP : principe

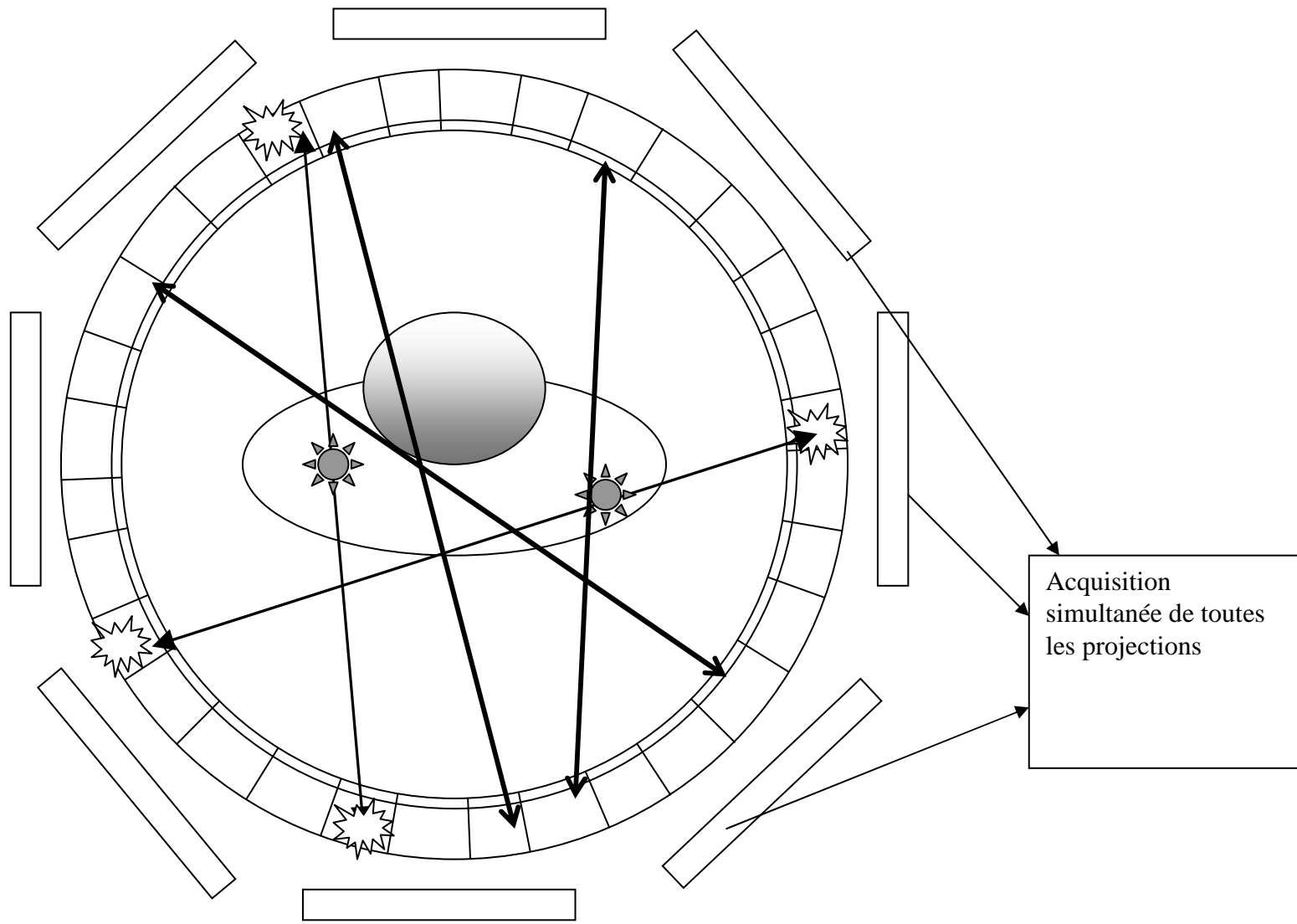
Détection en coïncidence

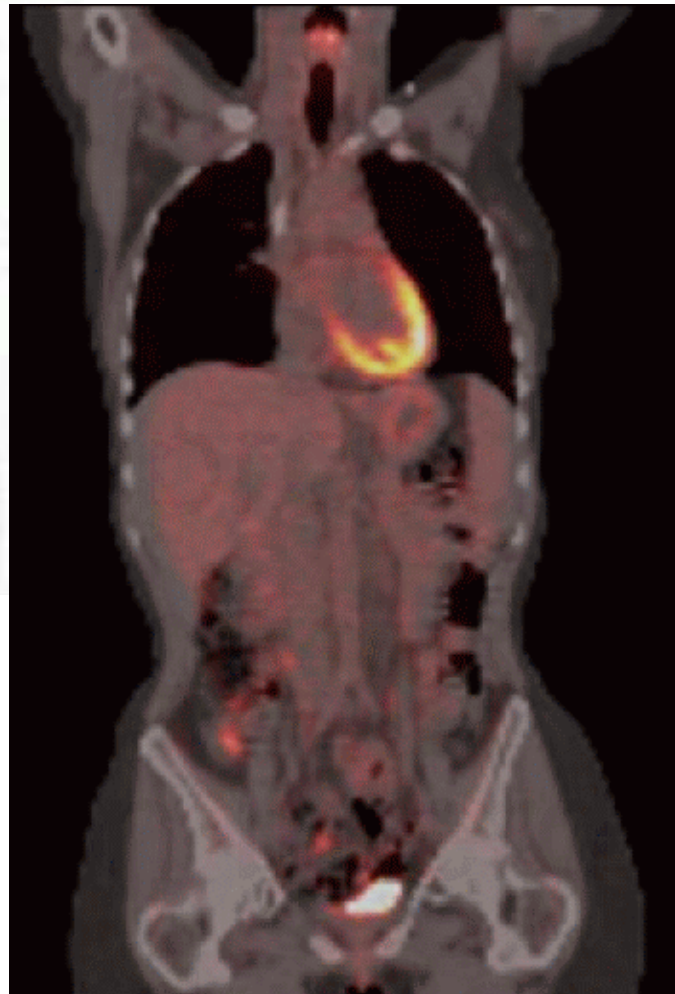
Les 2 photons de 511 keV sont détectés dans un intervalle de temps (fenêtre de coïncidence) déterminé (quelques nanosecondes)

→ *ligne de réponse*

Couronne de détecteurs



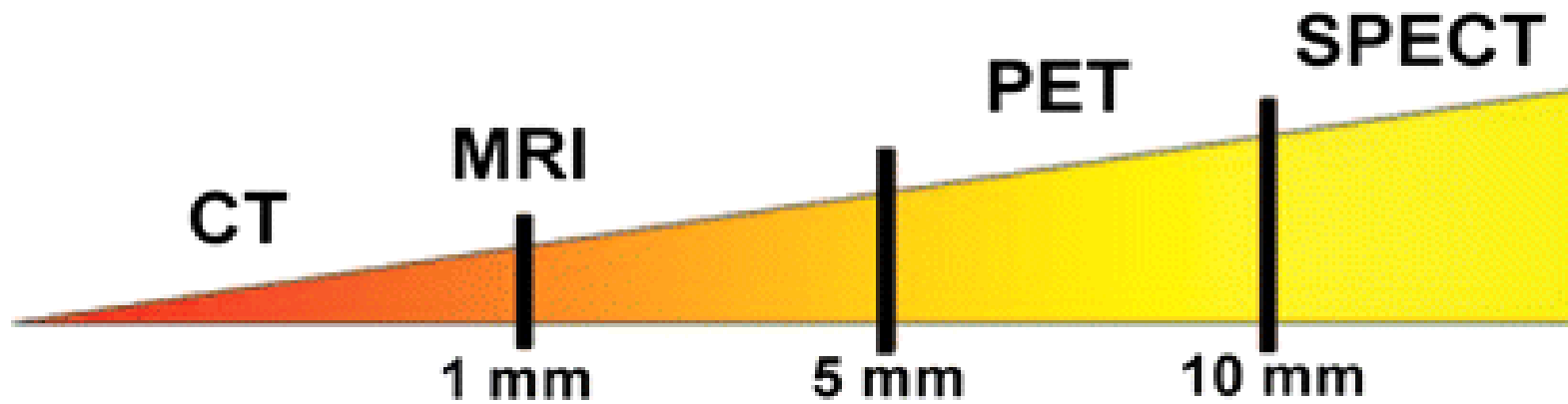




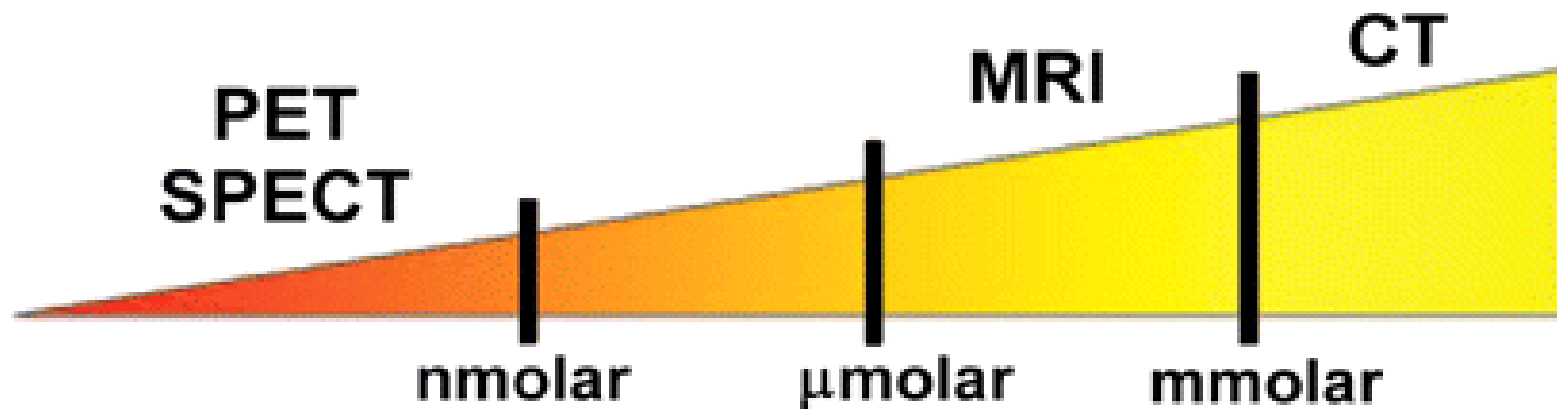
Comparaison des techniques

Avantages et inconvénients

Spatial Resolution of Imaging



Sensitivity for Contrast Agent Detection



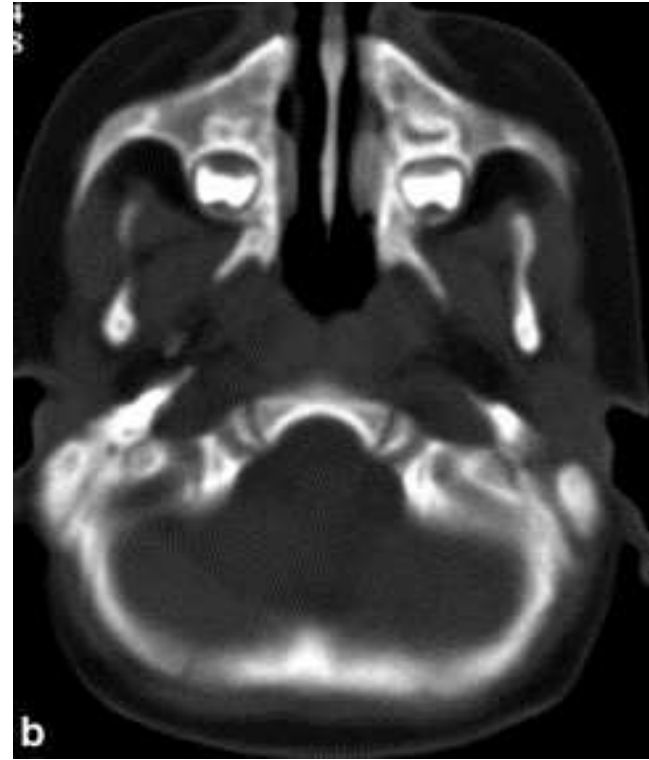
Applications médicales

Traumatologie TDM

ORL TDM

Tumeurs IRM

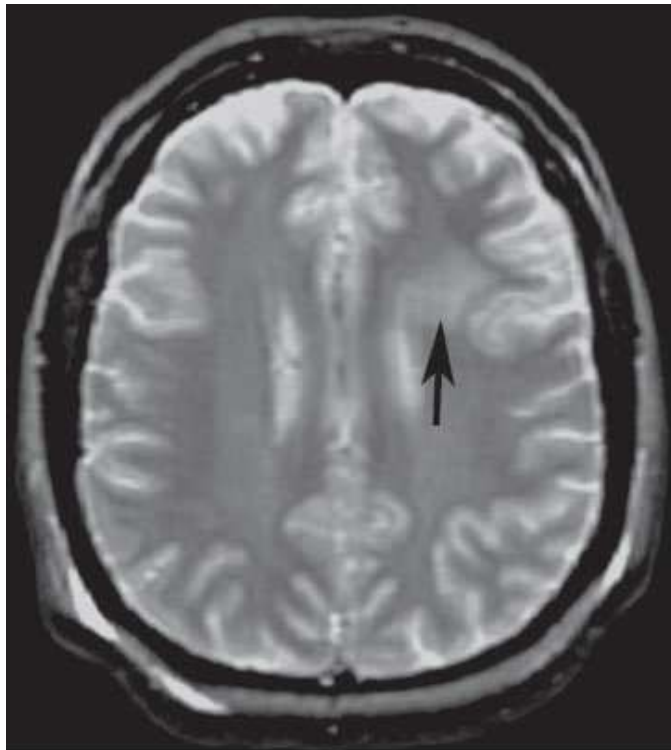
AVC IRM (TDM)



TDM cérébrale, coupe axiale sans injection :

**HEDFP latéral droit aigu hyperdense homogène (a)
Fracture occipitale en regard (b).**

IRM T2



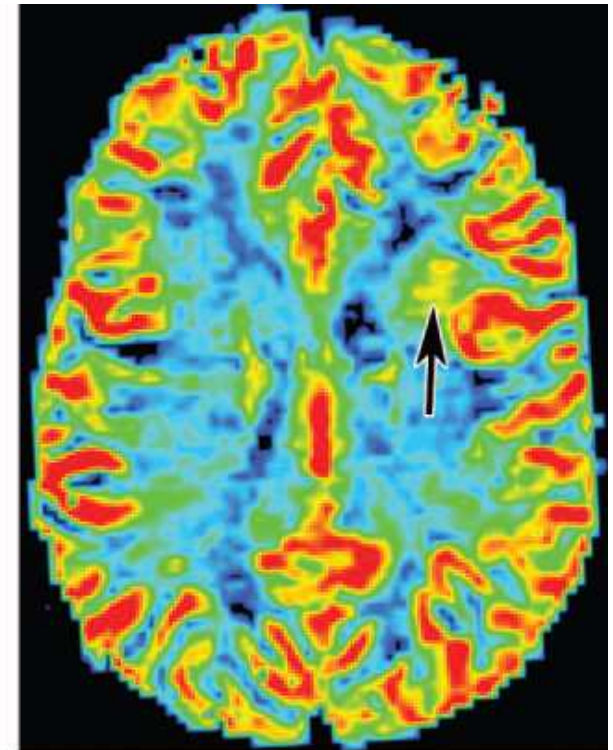
a.

IRM T1



b.

IRM Gadolinium

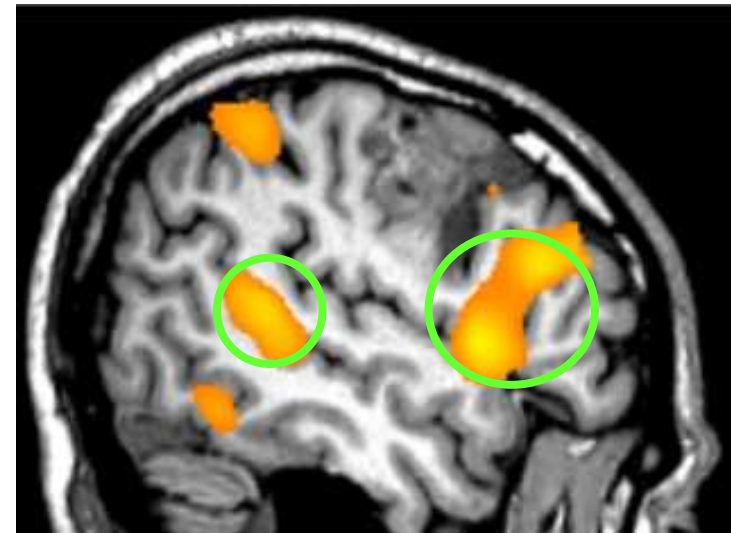
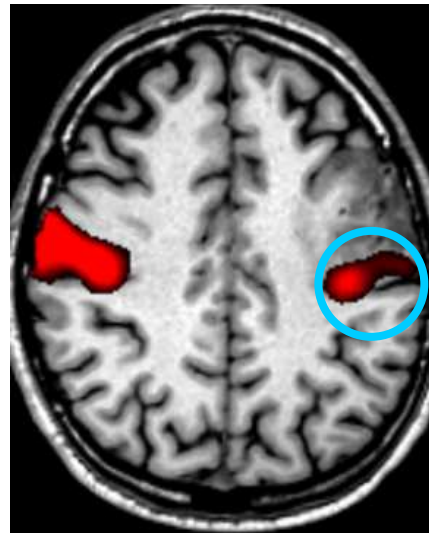
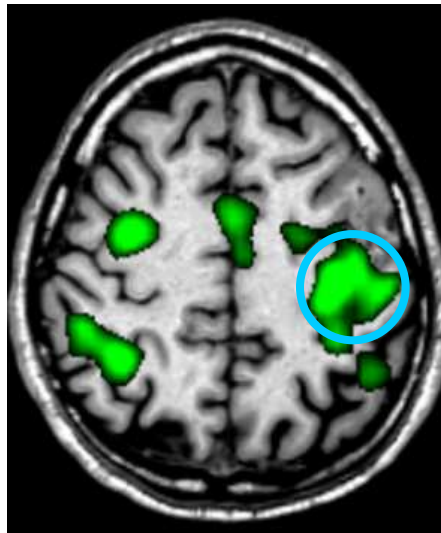


c.

Tumeur cérébrale

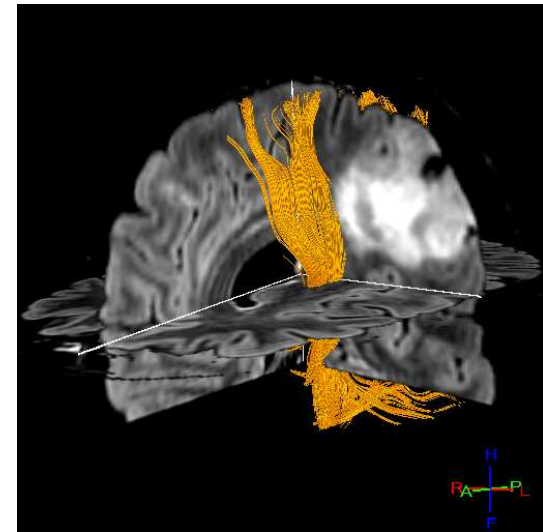
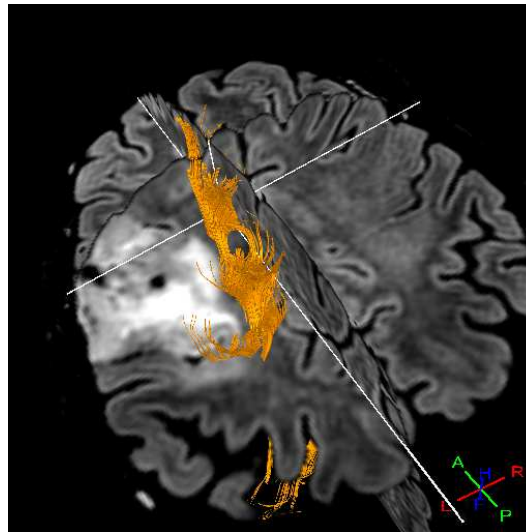
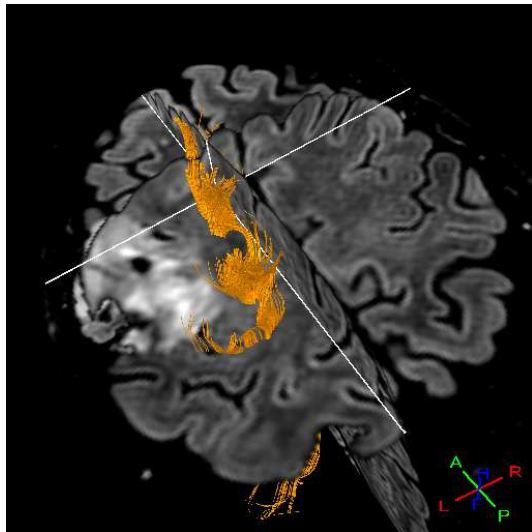
Bilan pré-opératoire d'une tumeur cérébrale

- IRM fonctionnelle d'activation
- Vert = main droite
- Rouge = lèvres
- Jaune = langage (production silencieuse de phrases)
- Le cortex sensori-moteur primaire à respecter est situé juste en arrière de la tumeur
- Les aires du langage (ronds verts) sont à distance avec l'aire de Broca en avant et l'aire de Wernicke en arrière



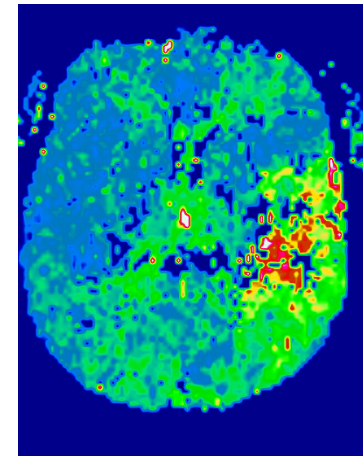
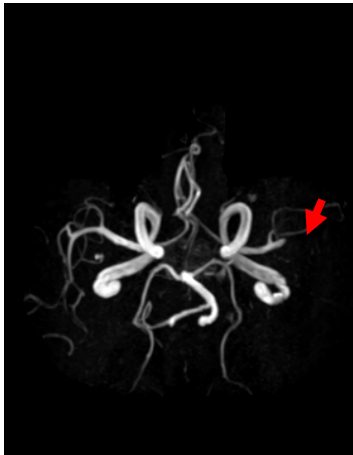
Bilan pré-opératoire d'une tumeur cérébrale

- Tractographie du faisceau cortico-spinal (commande motrice) qui apparait refoulé en dedans par la tumeur



AVC ischémique artériel

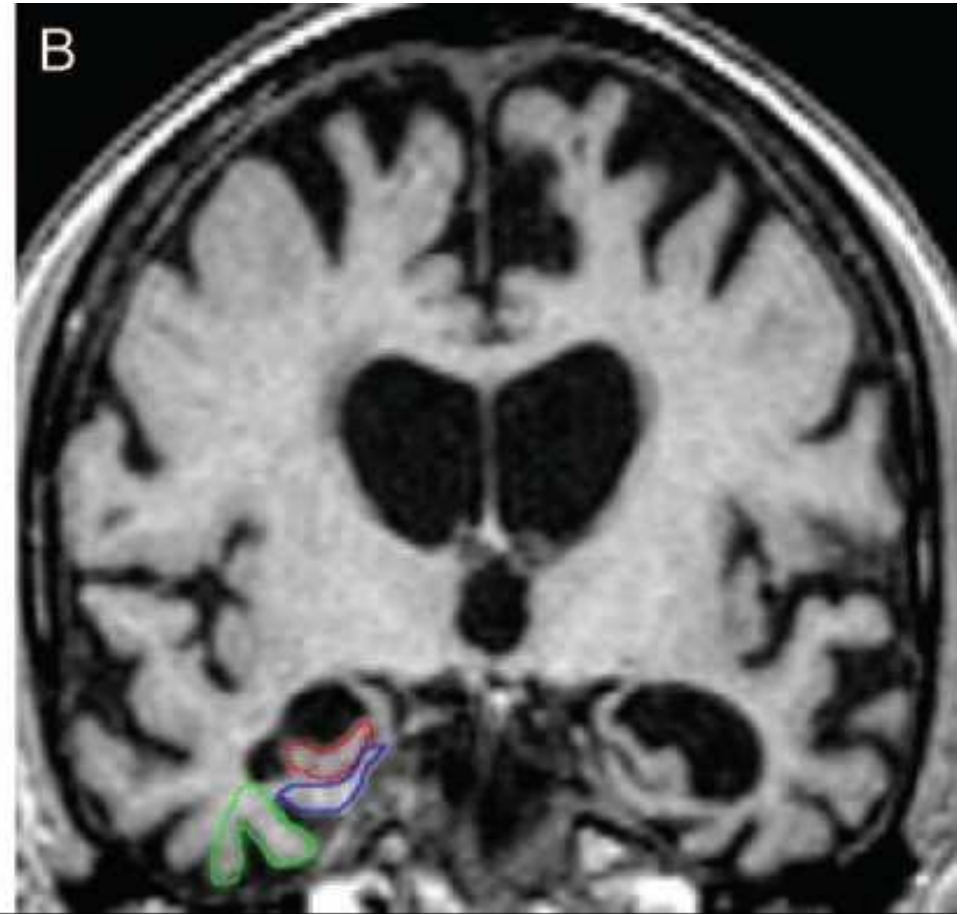
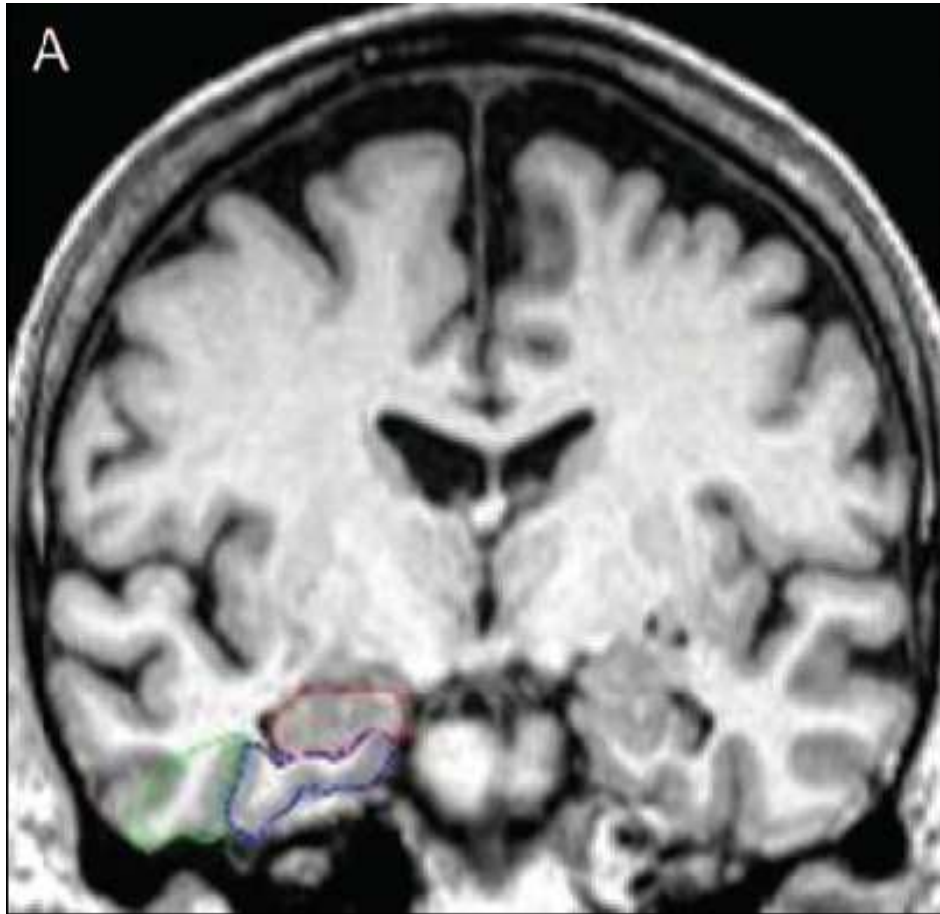
- Trouble de la compréhension et hémiparésie droite apparue brutalement il y a 4 heures
- AVC avec ischémie localisée du parenchyme (diffusion *) par occlusion d'une branche artérielle (fl.)
- La perfusion montre la zone hypoperfusée en rouge-vert clair qui risque d'être infarctisée en l'absence de traitement anticoagulant voire de thrombolyse



Applications médicales

Epilepsie : IRMf

Neurodégénératives: IRM TEP



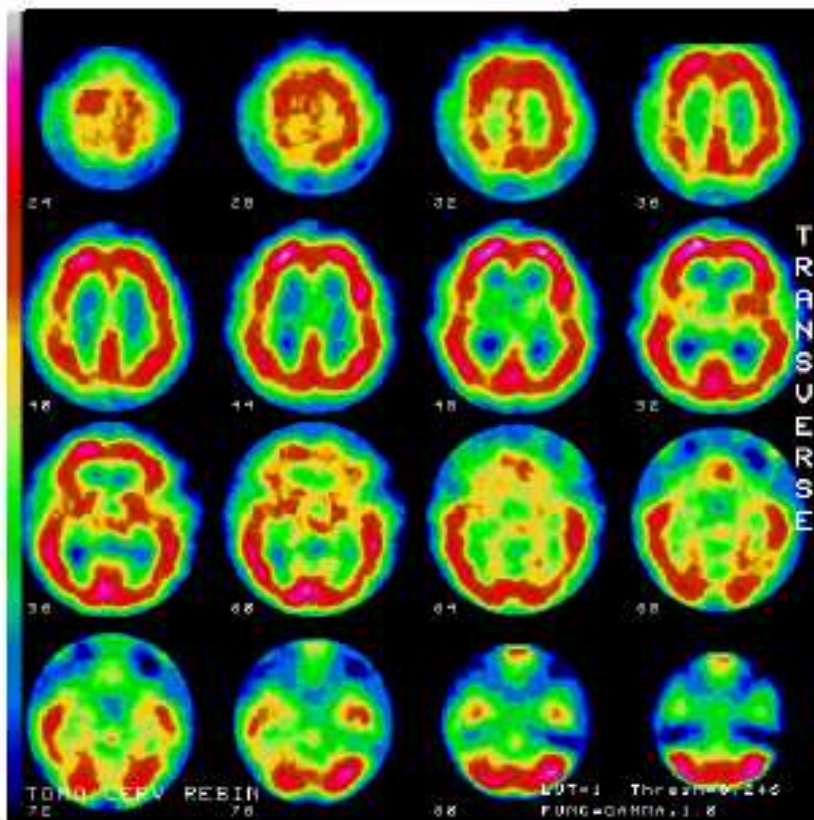
Normal

Alzheimer

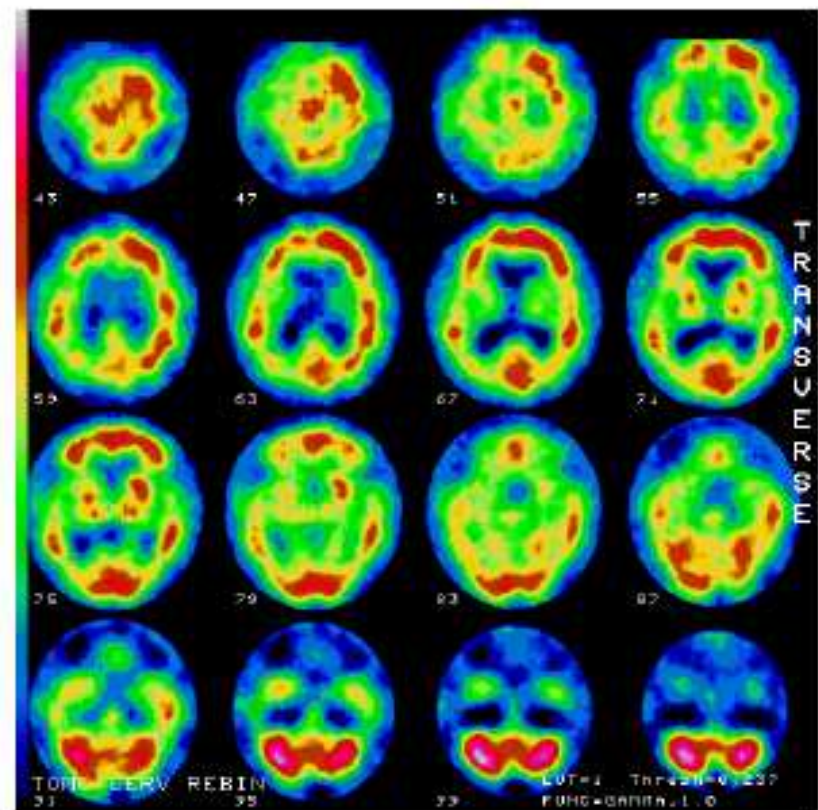
Rouge: hippocampe **Bleu:** cortex entorhinal

Scintigraphie cérébrale

Normal

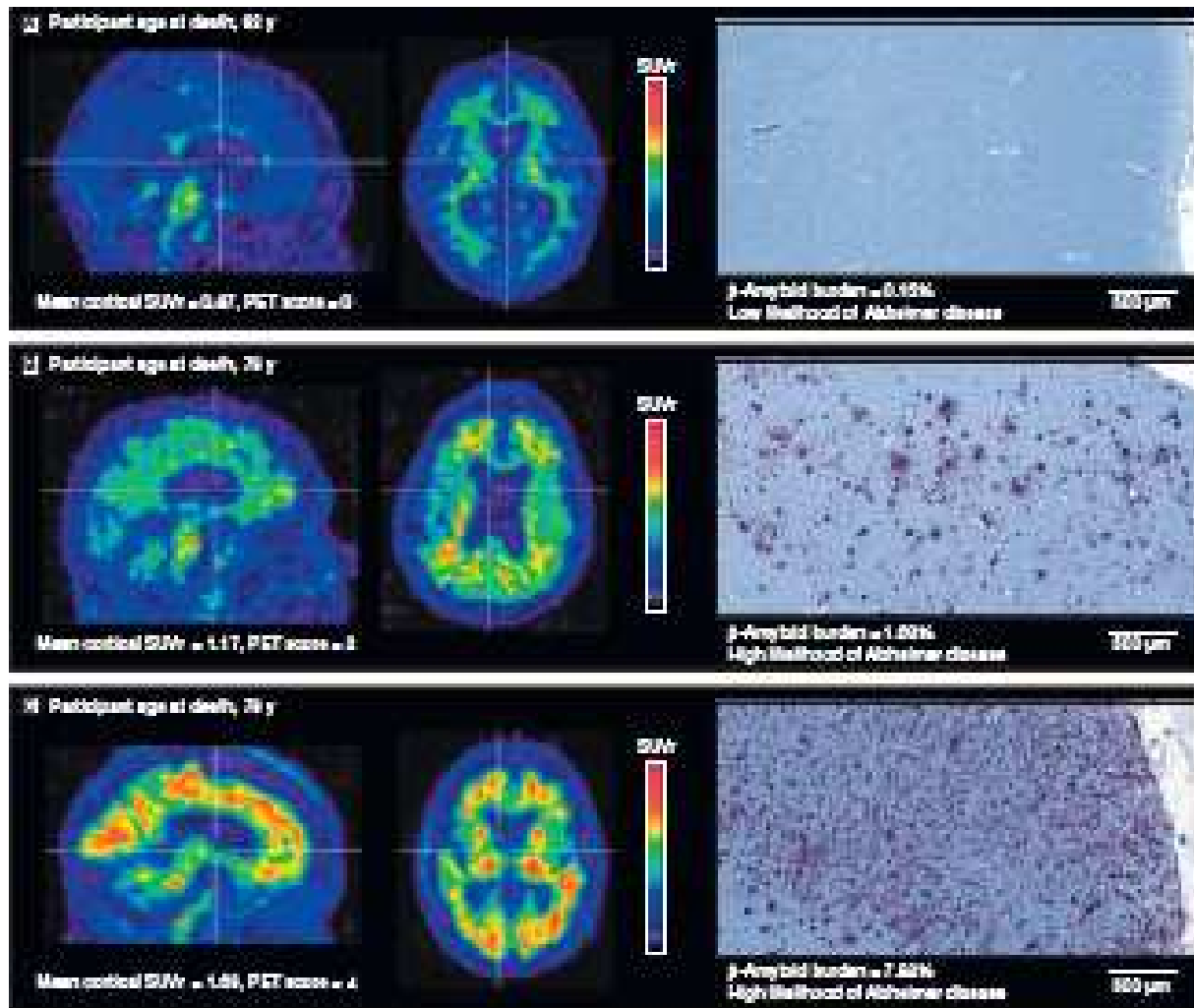


Maladie d'Alzheimer



TEP: Florbetapir

Marqueur des plaques beta-amyloides



Clak CM Jama 2011

**L'imagerie cérébrale est «belle »
mais est-elle utile?**

OUI

Comme aide au diagnostic

Comme aide à la prise en charge du patient

Il y a une haute valeur ajoutée médicale

Et la recherche?

Sciences cognitives

IRM fonctionnelle et de tractographie

Pour mieux comprendre le fonctionnement du cerveau

Augmentation des connaissances

Applications médicales

Mais également une appropriation par le marketing...