

MEDECINE NUCLEAIRE ET PATHOLOGIE CEREBRALE DEGENERATIVE

PERFUSION CEREBRALE VOIES DOPAMINERGIQUES

Dr Claire Houzard MCU-PH
Université Claude Bernard Lyon1
Service de médecine nucléaire - CHLS

ETUDE DE LA PERFUSION CEREBRALE :

DEBIT SANGUINS CEREBRAUX

DSC

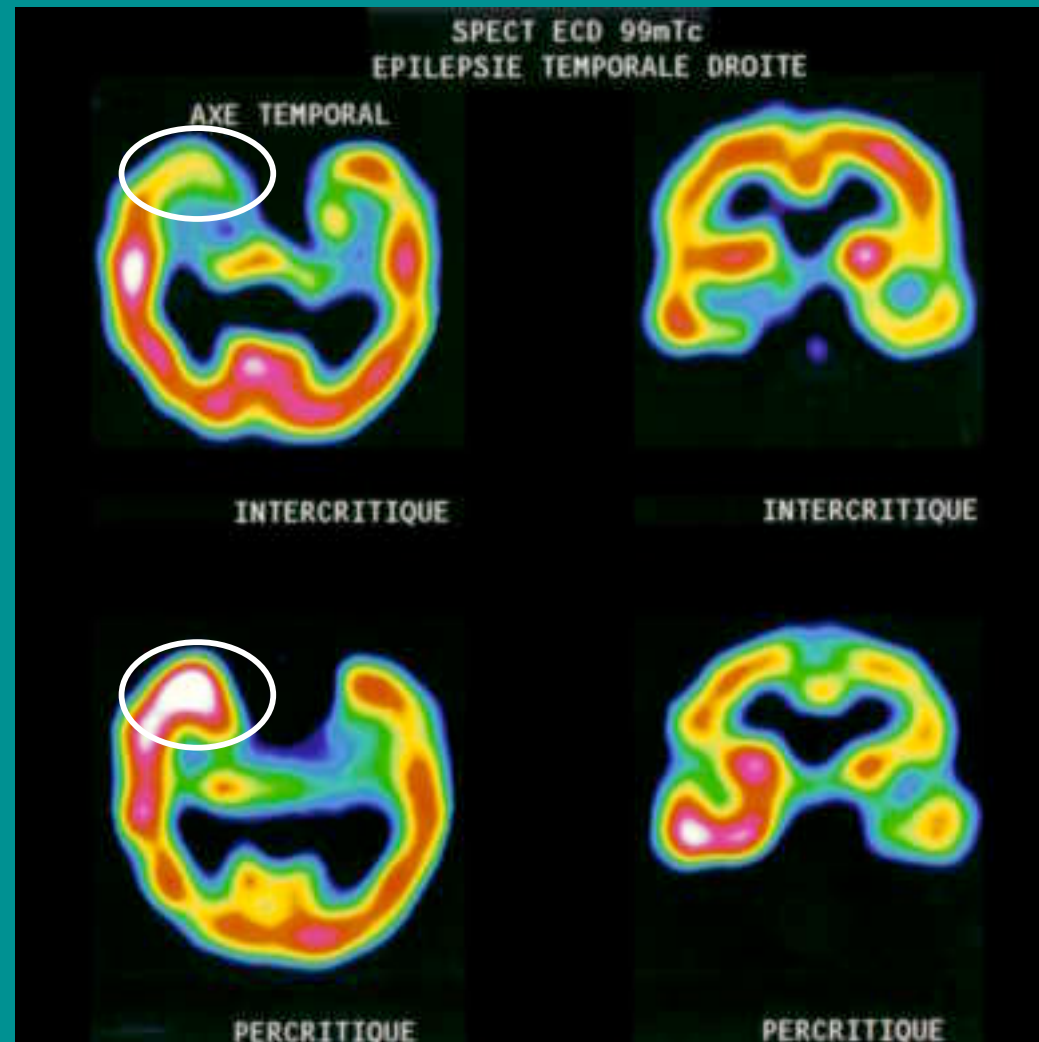
en SPECT

PERFUSION CÉRÉBRALE

COUPLAGE

- Perfusion : liée à l'activité synaptique :
- une augmentation de l'activité cérébrale locale
 - entraîne une augmentation locale de la perfusion
- Exemple : foyer épileptogène

EPILEPSIE TEMPORALE DROITE

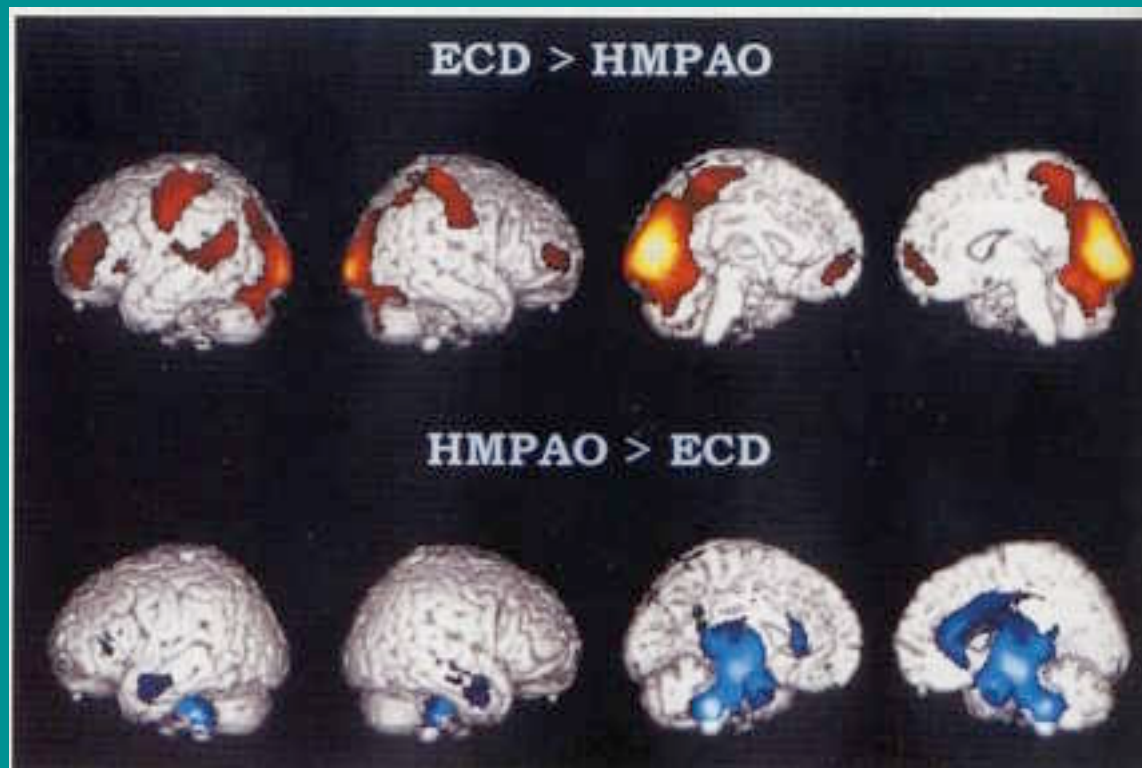


- SPECT intercritique en haut : hypoperfusion temporale antérieure D (coupes transverse à G, coronale à D)
- SPECT percritique à D : hyperdébit temporal antérieur et externe D

Radiopharmaceutiques

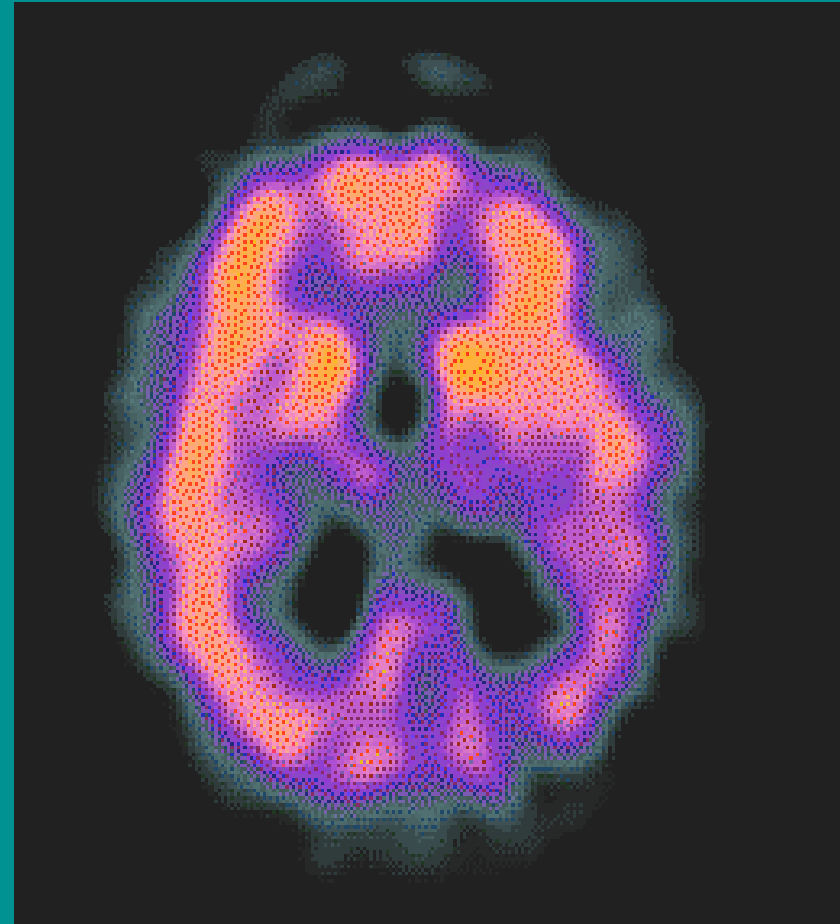
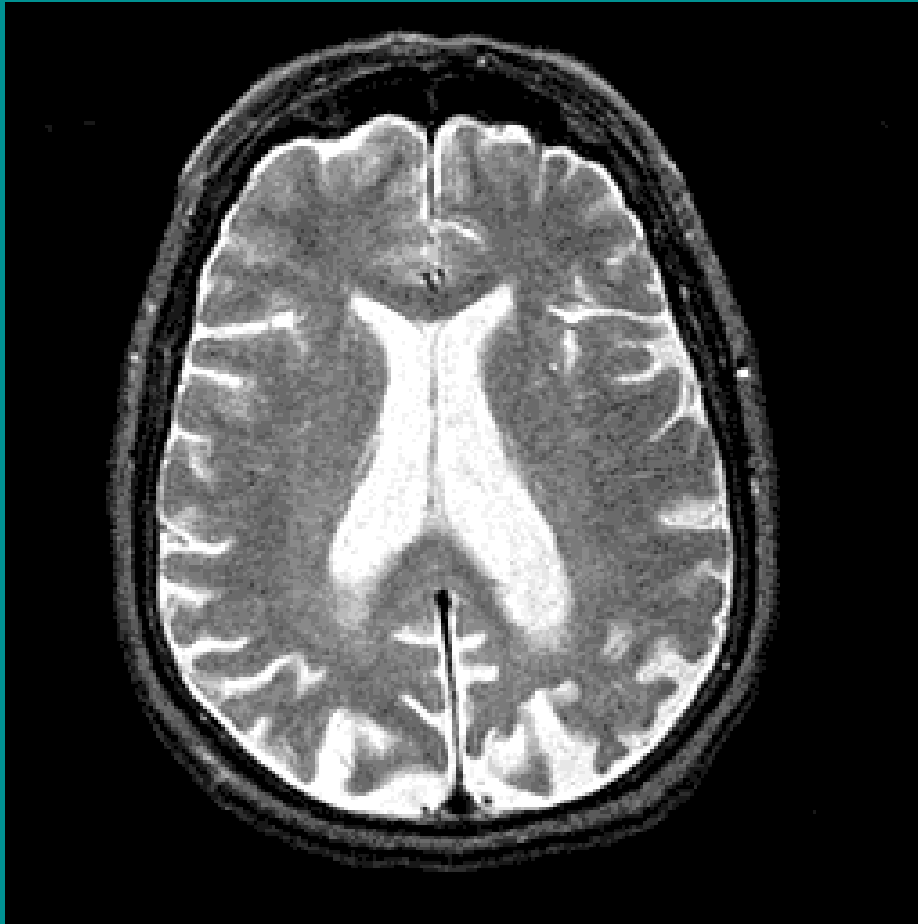
- **HMPAO 99mTc CERESTAB®**
 - Propyléneamine oxime (PnAO).
 - Distribution dépendant de celle du glutathion dans le cerveau
- **ECD 99mTc NEUROLITE®**
 - Bicisate -éthyl-cystéinate dimer
 - Métabolisation par les estérases

COMPARAISON IRM- ECD HMPAO 3D
IN YOUNG HYUN and coll EJNM VOL 28 N°2 FEV 2001



- Conséquence
 - Nécessité de conserver le même traceur en cas de comparaison de la fixation
 - suivi des démences au cours du temps

Fonctionnel vs anatomique



les anomalies en SPECT précèdent l'atrophie anatomique


MA plages hypodébits temporo- pariétaux G plus étendus que les zones d'atrophie

REALISATION DE L'EXAMEN

2 heures

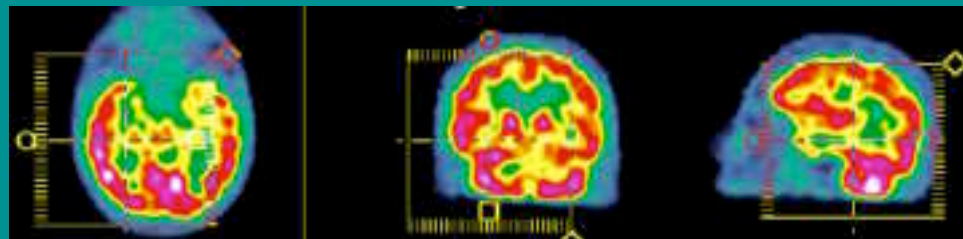
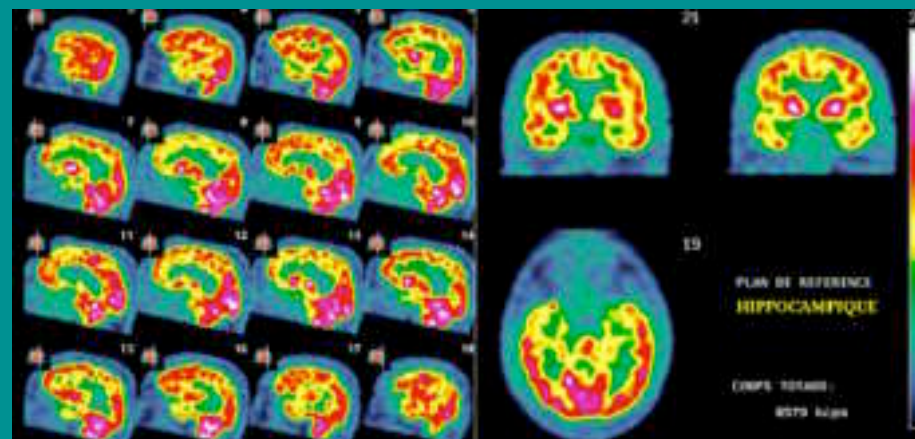
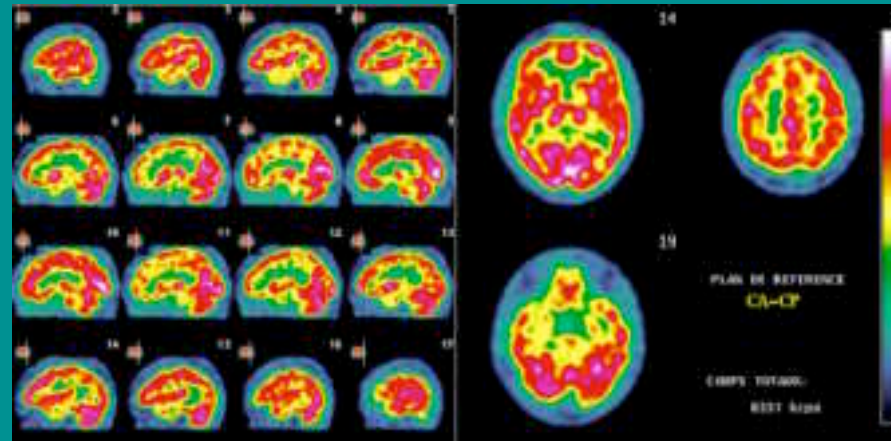
- Préparation du patient : impérative :
 - la scintigraphie reflètera l'état métabolique dans les minutes qui ont suivi l'injection
- Pose d'un cathlon :
 - injection sans stress pour éviter les foyers d'activation parasites
- Repos pour éviter les sollicitations sensorielles :
 - visuelles: +/- masque sur les yeux
 - auditives: +/- casque
 - Minimum 15 mn

REALISATION DE L'EXAMEN

- Délai injection acquisition 15 mn à 2- 3h
- Utilisation d'une têtère avec contention souple
- Acquisition tomographique: 30mn
 - Immobilité requise, participation du patient 
- Reconstruction des images
 - dans les 3 plans principaux
 - coupes axiales transverses
 - plan bi-commissural
 - ou axe temporal.



Plans CA-CP et hippocampique



Mouvements anormaux Syndromes Parkinsoniens

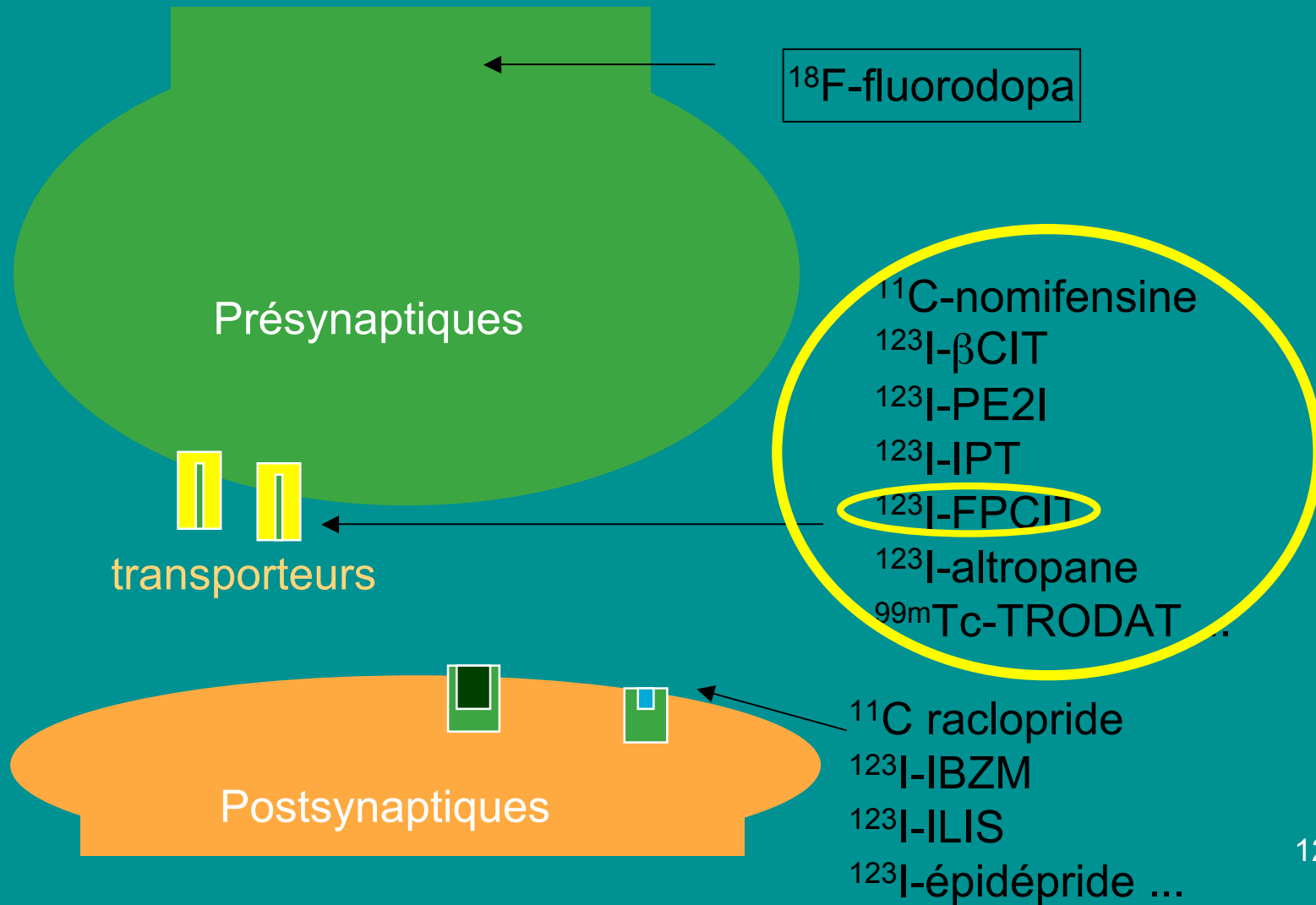
L'imagerie des transporteurs de la dopamine

^{123}I -FP-CIT (ioflupane) **DaTSCAN**[®]

- analogue de la cocaïne
- se fixe avec une forte affinité sur les transporteurs dopaminergiques présynaptiques

Les radioligands

AMM : DaTSCAN®



REALISATION PRATIQUE

1/2 journée

1 h avant l'injection

120 mg iodure de
potassium

**blocage de la
thyroïde**

12 h après
l'injection

120 mg iodure
de potassium



**Injection IV
de 185 MBq
¹²³I-FP-CIT**

**Début de l'acquisition 3-6 heures
après injection**

! NB : inutile d'arrêter les médicaments anti-parkinsoniens

Interactions avec les produits ayant une affinité pour les DaT

- **Interactions ↘**

- Psychostimulants

- amphétamine 1 j
- métamphétamine 3 j
- dextroamphétamine 7 j
- amphébutamone: dans le ZYBAN® (sevrage tabagique)
- cocaïne 10 h

- Psychostimulants pour obésité

- diéthylpropion 4 j
- mazindol 3 j
- phentermine 14 j

- Méthylphénidate 1 j (Ritaline ® ; narcolepsie)

- Bupropion 8 j


- Benzatropine 5 j (anticholinergique)

- **Interactions ↗↘**

- Sertraline 6 j ZOLOFT ® (anti-dépresseur IRS)

Déroulement de l'examen

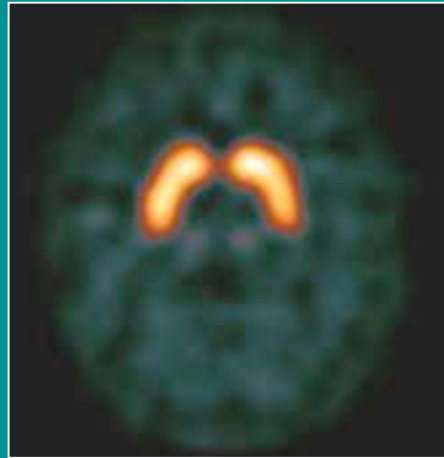
Patient allongé sur le dos (confort+++)

- Utilisation d'une têteière
- avec contention souple
- Acquisition tomographique:
- 30 mn environ
- Immobilité requise,
 - participation du patient 
- Reconstruction des images
 - dans les 3 plans principaux

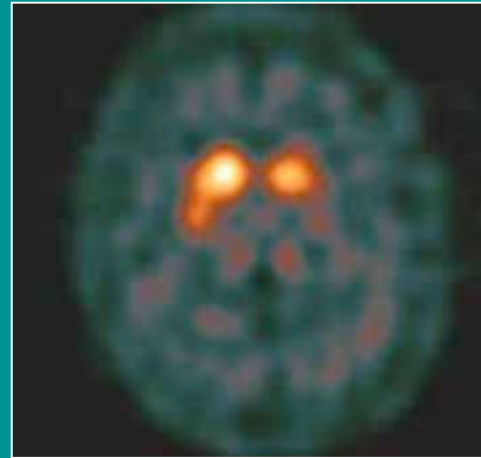


Exemple interprétation visuelle

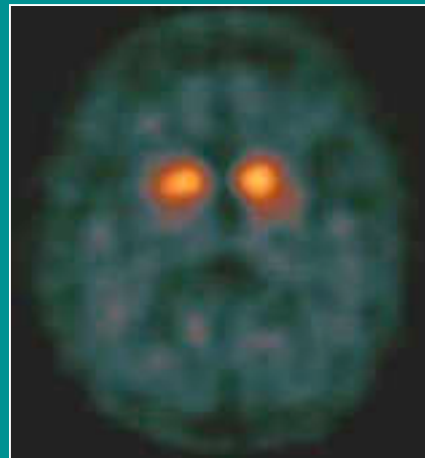
Normale ou TE



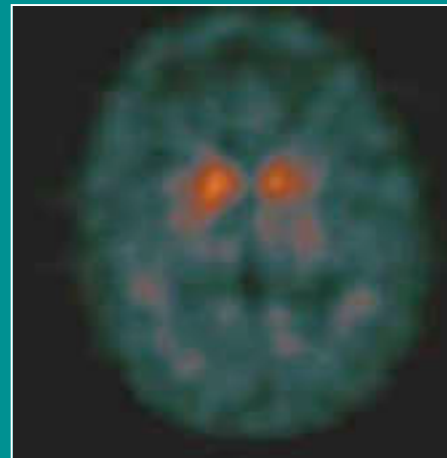
**MP au stade 1 de
Hoehn et Yahr**



**MP au stade 2 de
Hoehn et Yahr**



**MP au stade 3 de
Hoehn et Yahr**

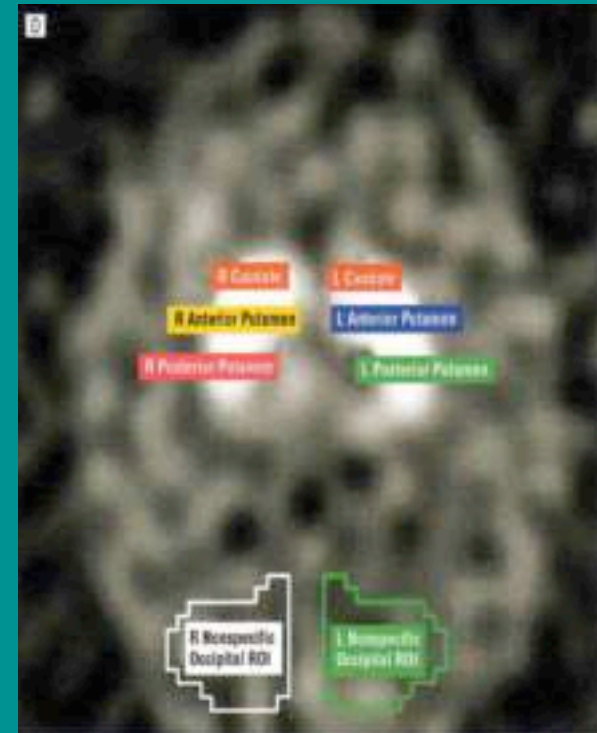


Interprétation semi quantitative

- rapports d'activité spécifique ROI :
- caudales(C) $\Rightarrow (C-O)/O$
- putamen(P) $\Rightarrow (P-O)/O$
- occipitale (O)
- $(S-O)/O$
 - S : activité du Striatum

valeurs normales actuelles de l'ordre de :

- > 3 pour le noyau caudé
- > 2.5 pour le putamen
- > 2,5 pour l'ensemble du striatum



AMM : diagnostic différentiel TE et sd parkinsonien

- Tremblement essentiel
 - Système Dopaminergique intact
 - Examen normal
- Et syndromes parkinsoniens liés à
 - maladie idiopathique de Parkinson
 - atrophie multisystématisée
 - paralysie supranucléaire progressive
 - Non séparables entre elles
 - Dégénérescence de ces transporteurs au niveau du striatum
 - noyau caudé et putamen
 - Examen anormal
- Syndrome extrapyramidaux sous neuroleptiques
- Mouvements anormaux psychogènes

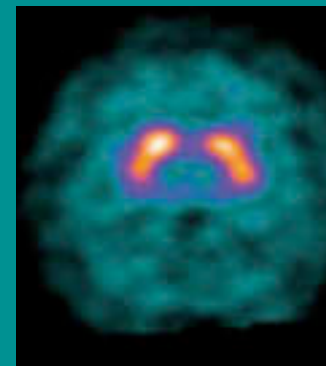
AMM diagnostic différentiel démence et sd parkinsonien

- entre :
 - maladie d'Alzheimer (N)
 - démence à corps de Lewy probable (aN)
 - .
- ne permet pas la différentiation entre :
 - démence à corps de Lewy
 - et démence parkinsonienne.
- Intérêt potentiel de l'étude couplée
 - de la perfusion et du transporteur de la dopamine
 - dans des syndromes parkinsoniens avec démence

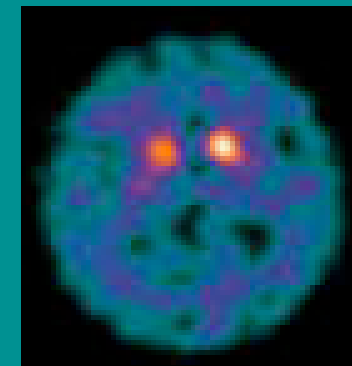
Sens	Spec	Acc	VPP	VPN
77,7	90,4	85,7	82,4	87,5

N=326

*McKeith et al. Lancet Neurol
2007*



MA

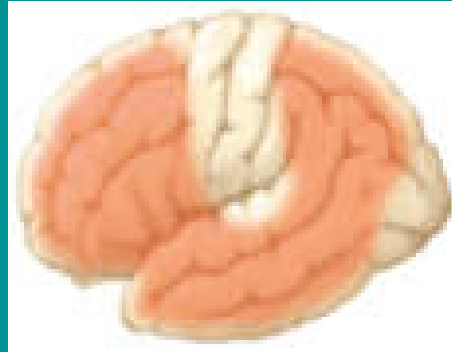


DCL

Résultats des DSC dans les démences dégénératives

Classification des démences
selon la topographie

Démences corticales



MA (Maladie d'Alzheimer)

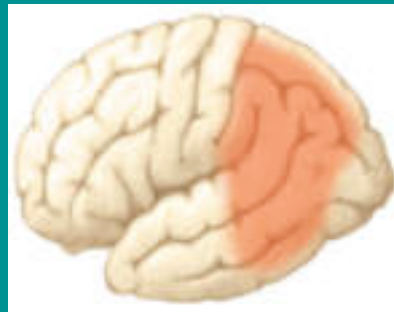
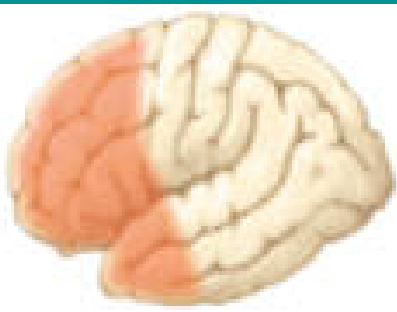
ATROPHIES LOBAIRES

Démence fronto-temporale

Aphasie primaire progressive

Atrophie corticale post

Démence sémantique



DFT

ACP

APP

DS

DEMENCES AVEC SYNDROME PARKINSONNIEN



DCLD

Démence à corps de Lewy
diffus



DCB

Dégénérescence
cortico-basale



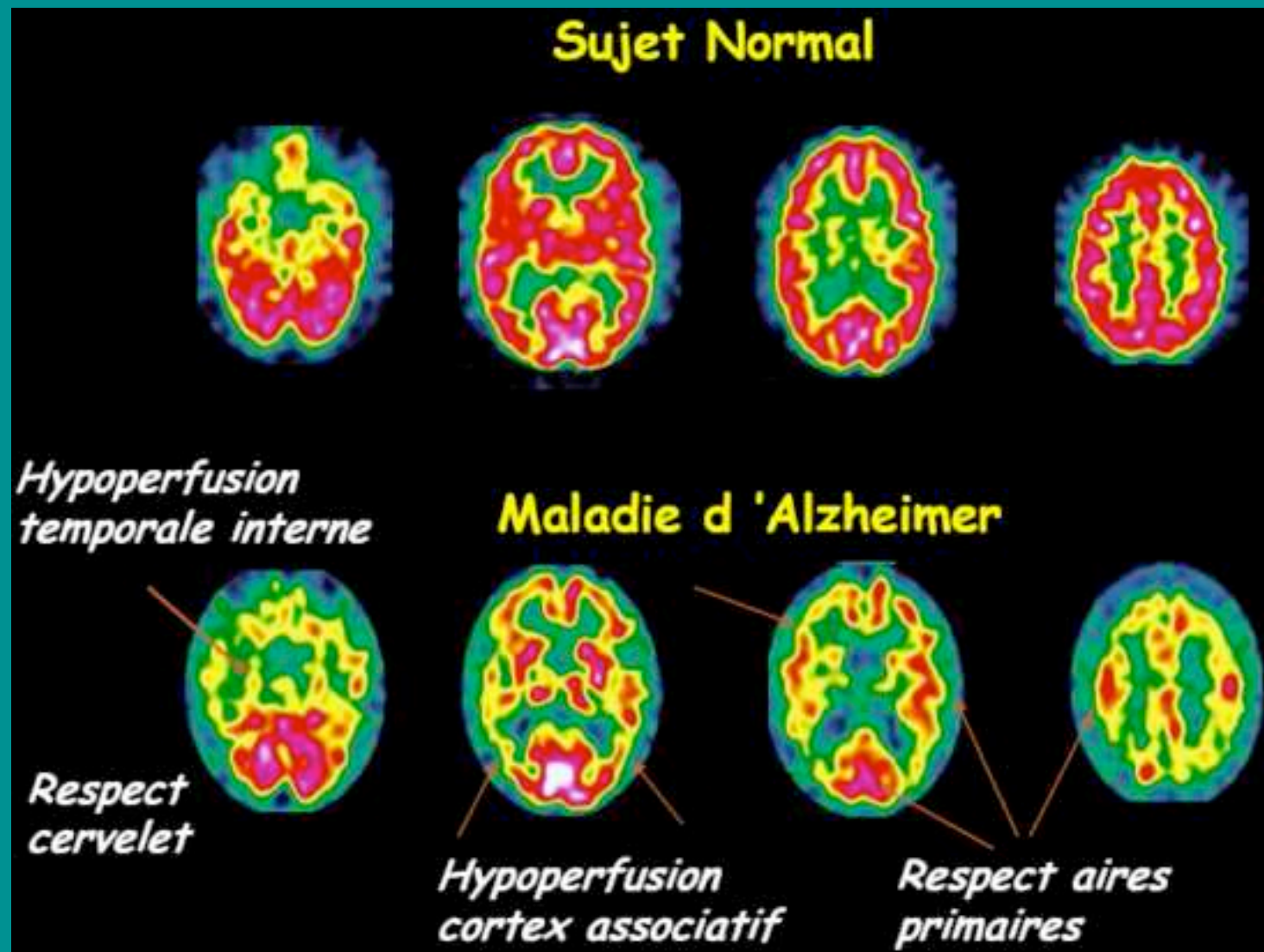
PSP

Paralyse supra-nucléaire
progressive

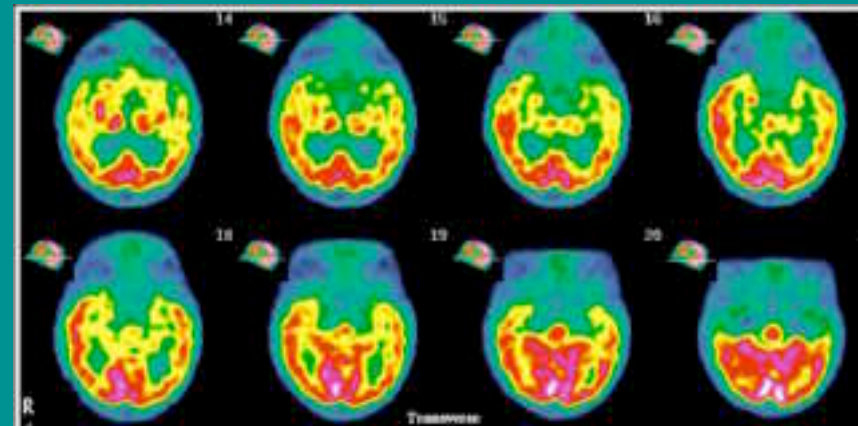
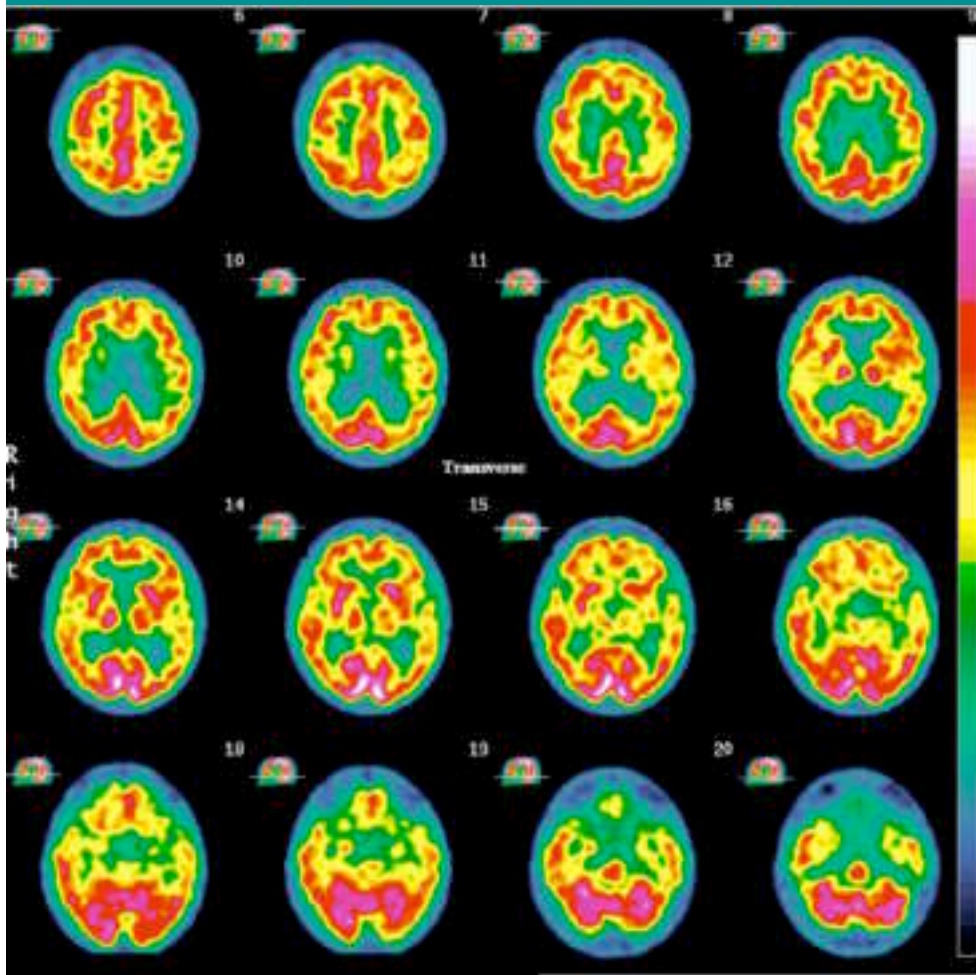
Démences cortico sous-corticales

Démences corticales

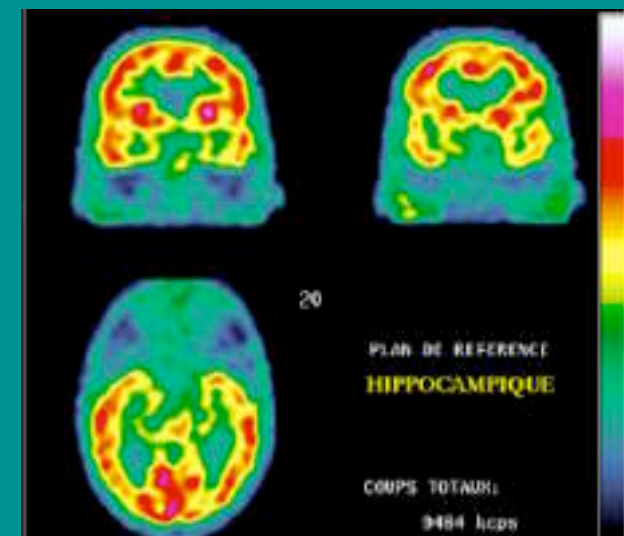
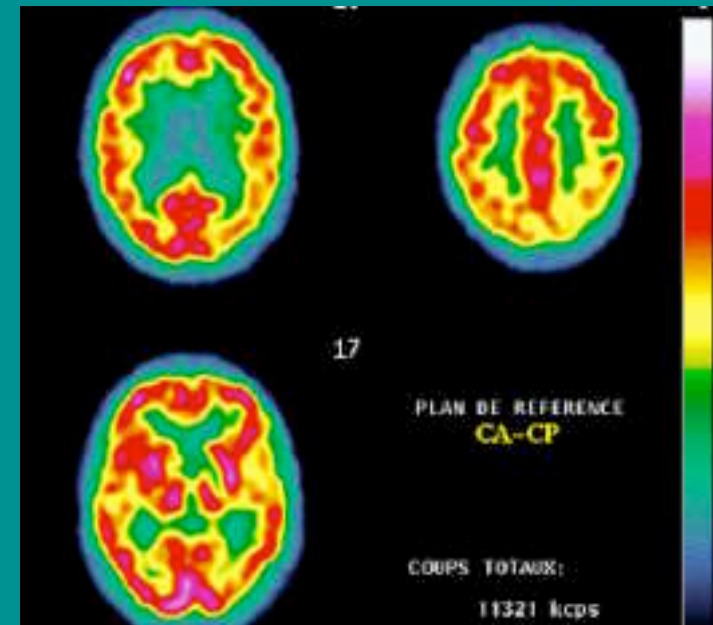
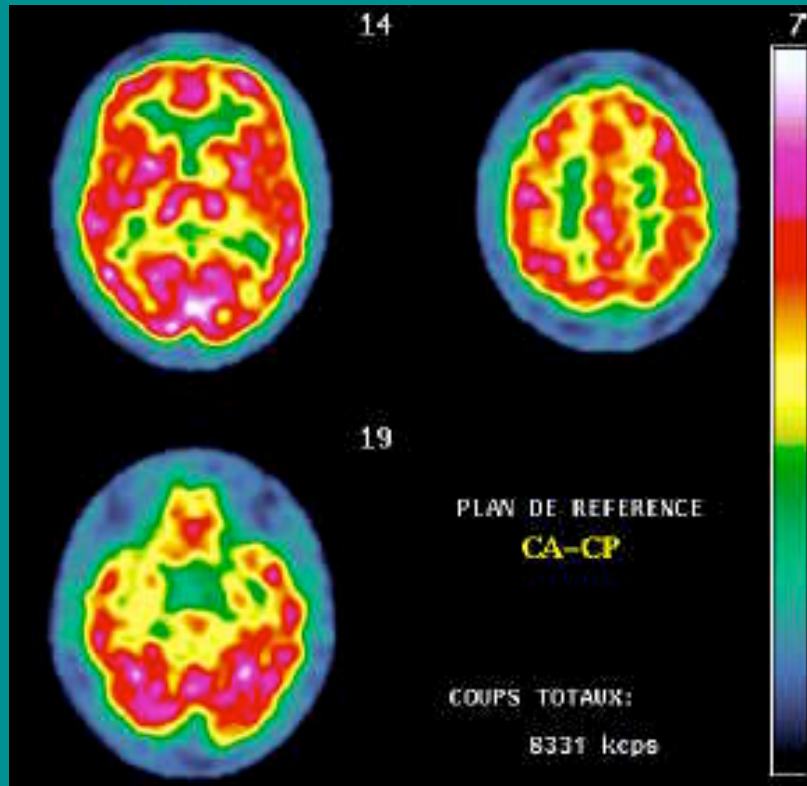
MA vs Normal



MA débutante

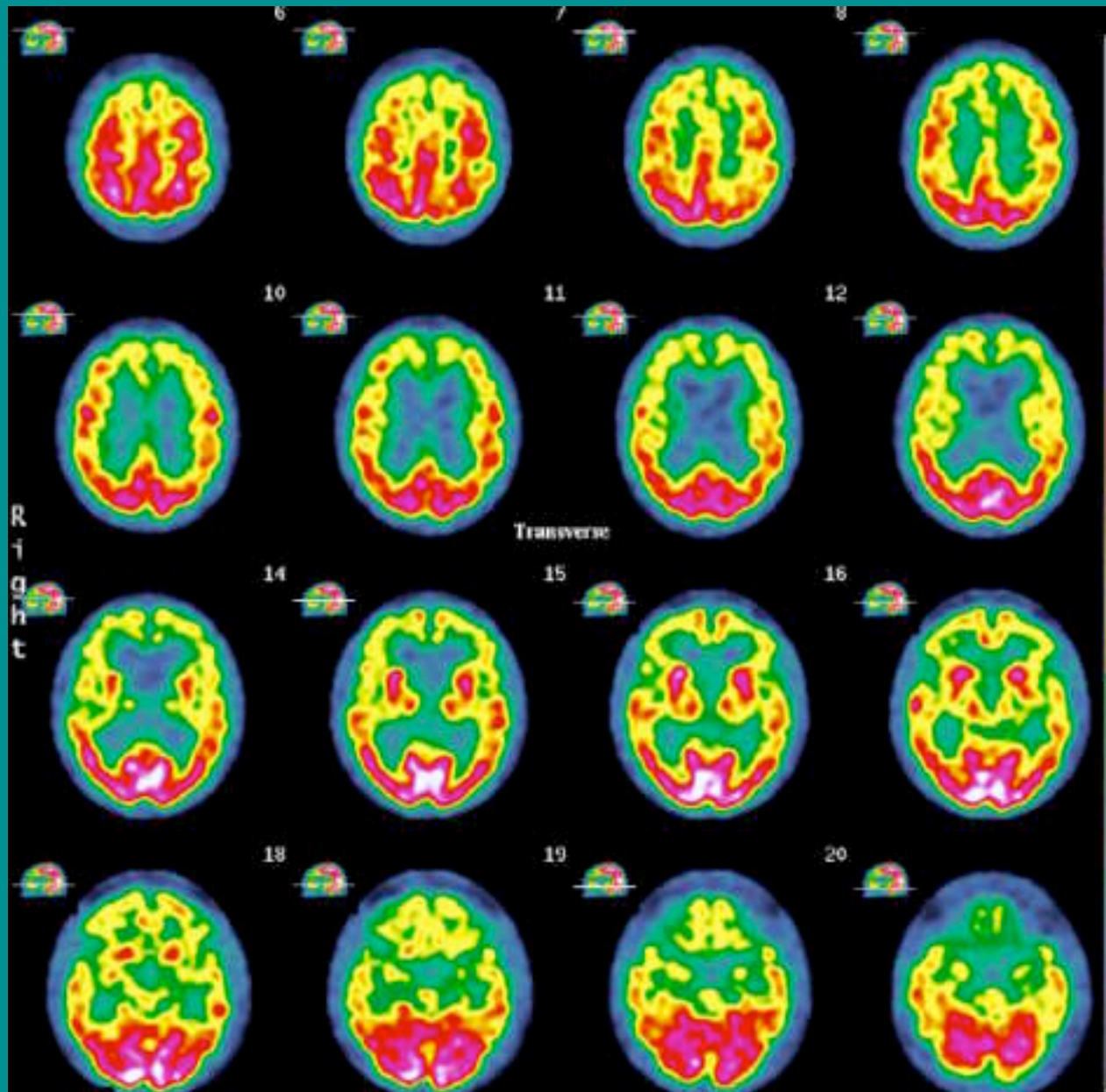


MCI Mild Cognitive Impairment



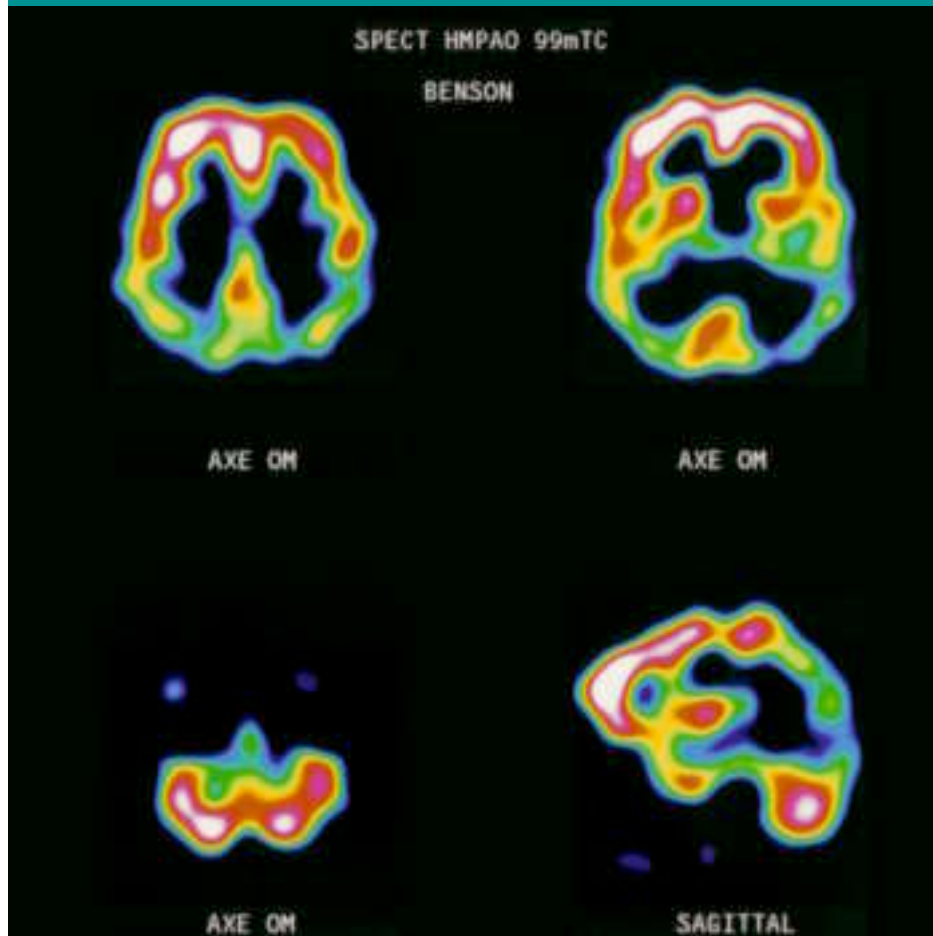
- G : normal
- D à revoir, évolution vers MA

DFT démence fronto-temporale



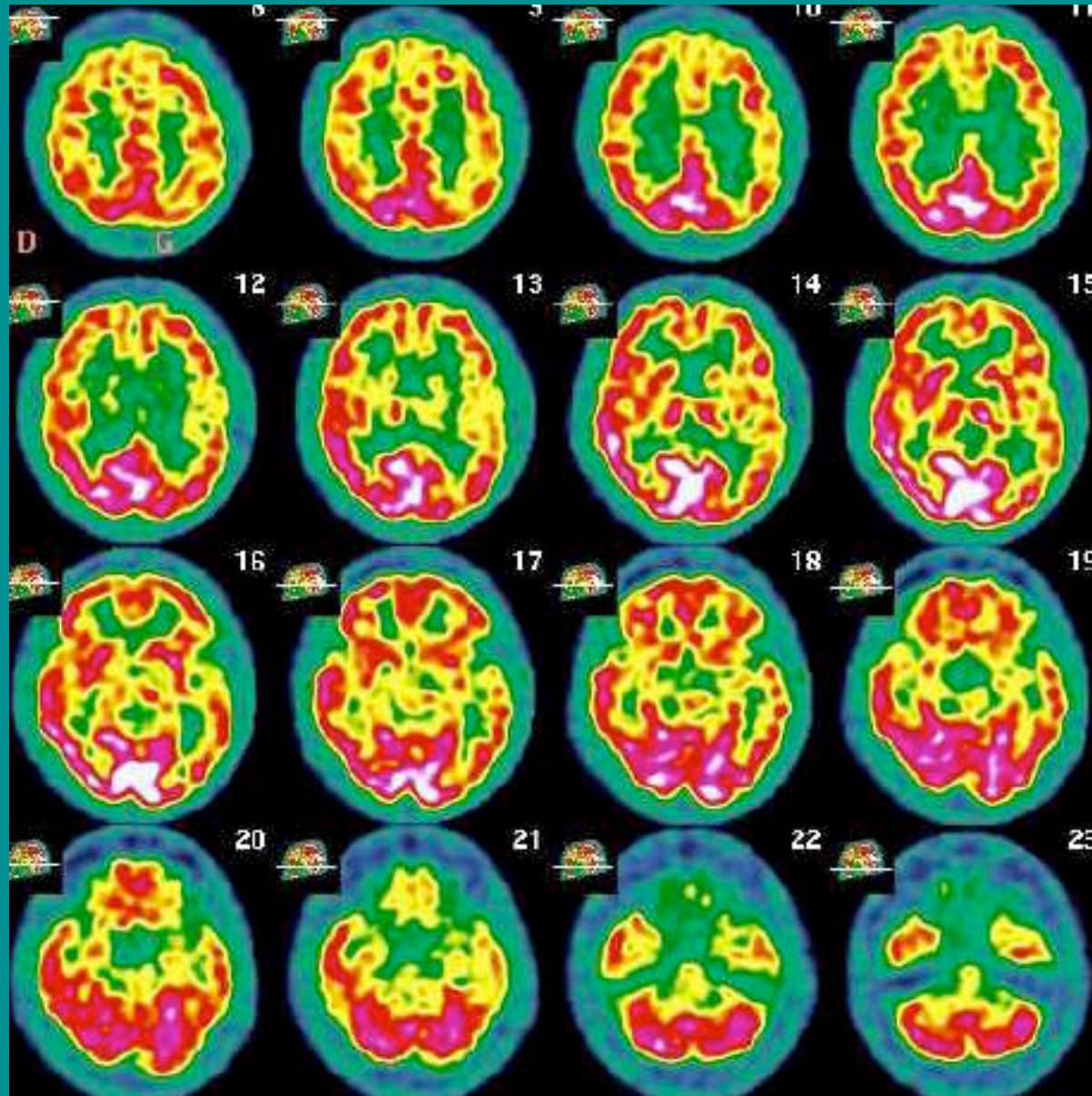
DFT vs MA :
Pas d'atteinte
postérieure

ATROPHIE CORTICALE POSTERIEURE BENSON

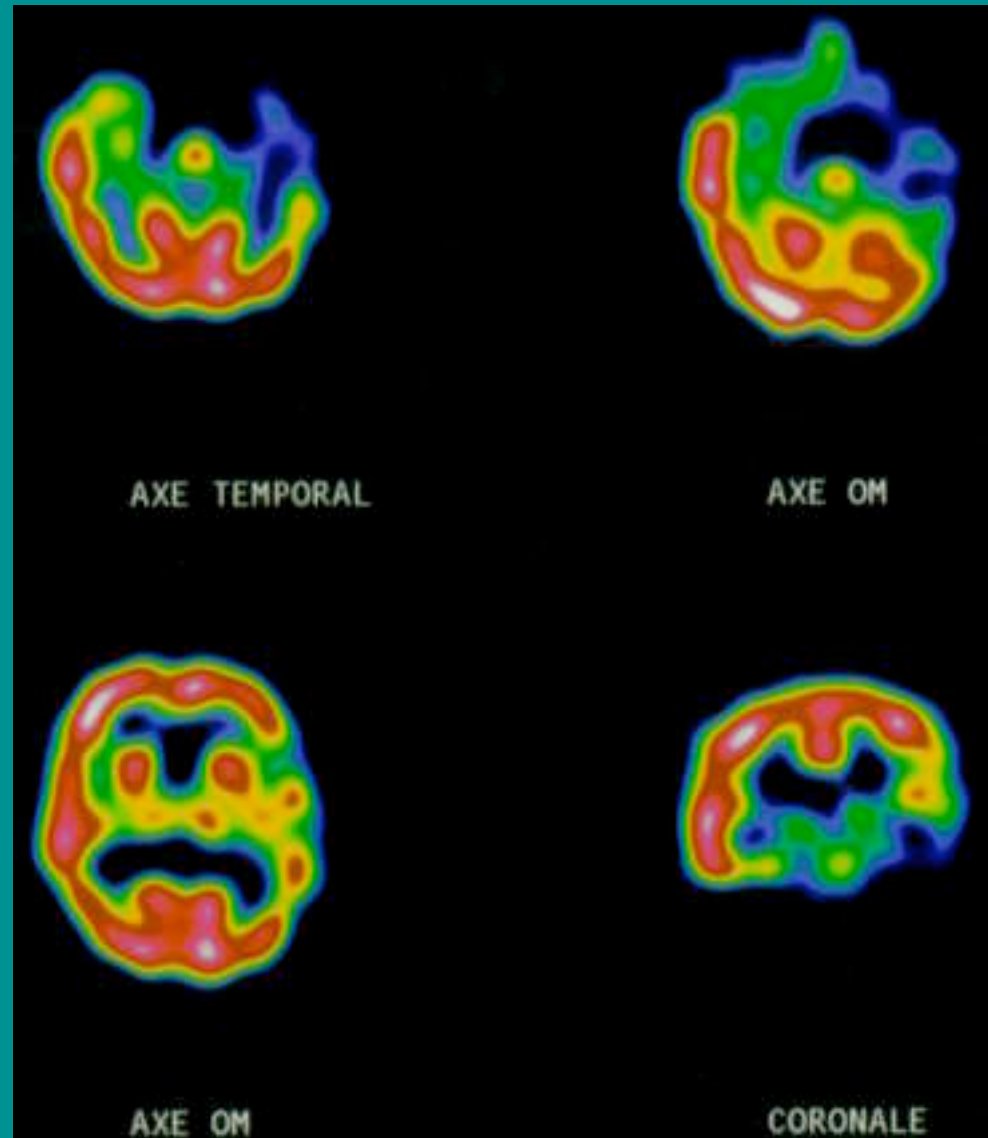


- Hypodébits temporo-pariétaux bilatéraux et occipitaux (G₂₈ notamment)

APP aphasie primaire progressive



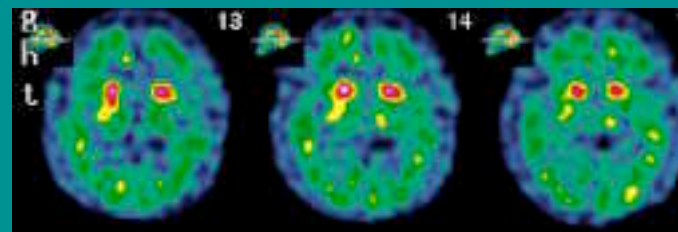
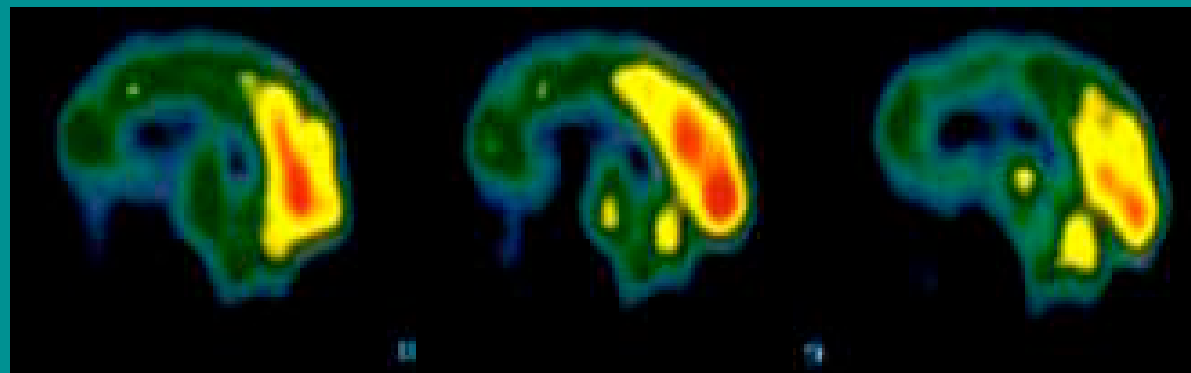
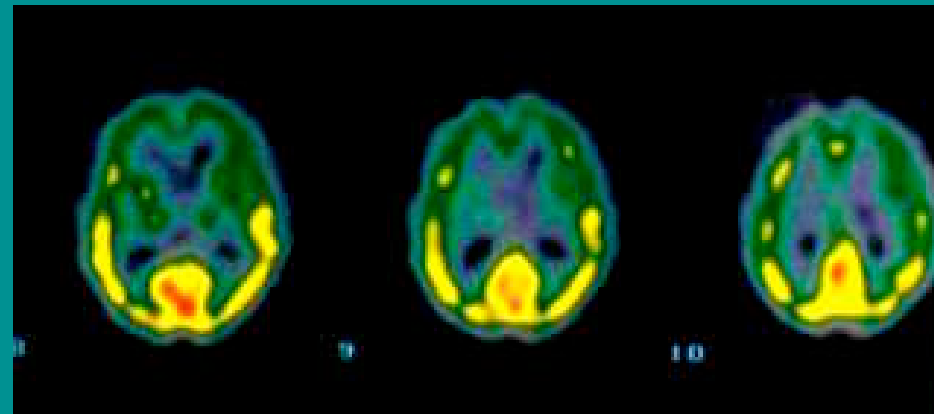
DEMENCE SEMANTIQUE



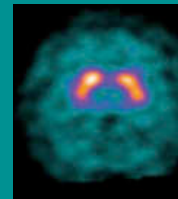
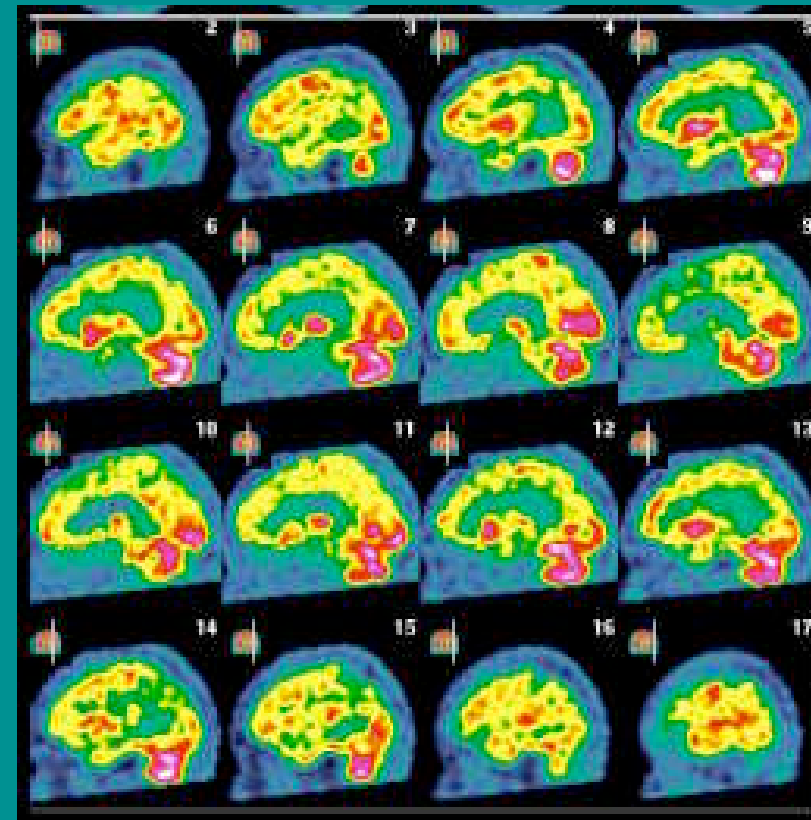
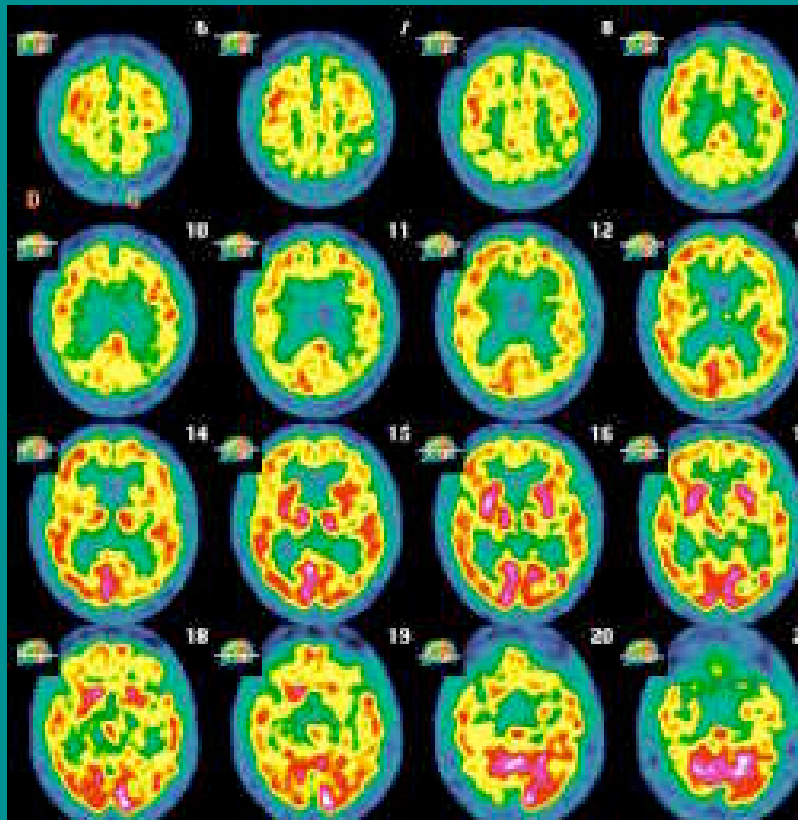
- Hypodébit temporel antérieur (inférieur notamment) G

Démences avec syndrome parkinsonien

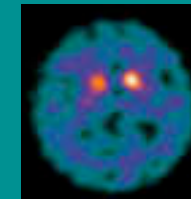
PSP paralysie supranucléaire progressive (STEELE RICHARDSON)



DCL démence à corps de Lewy



MA



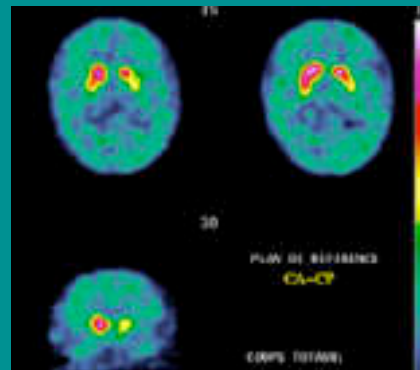
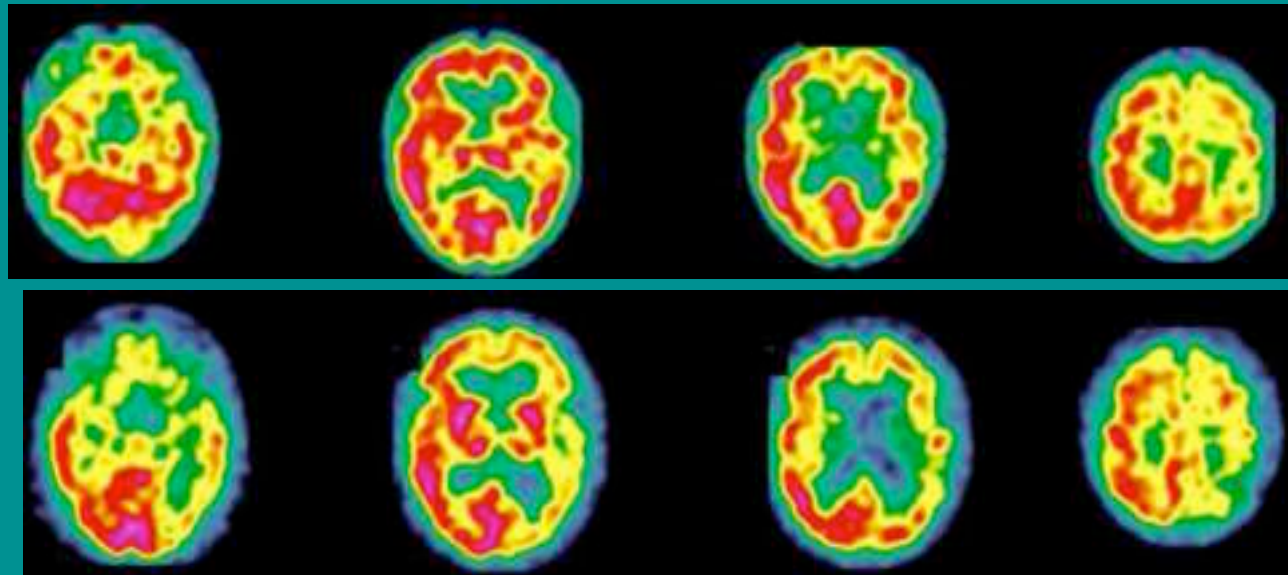
DCL



- Cortex visuel primaire

dégénérescence cortico-basale

DCB suivi à 2 ans



asymétrie

CONCLUSION- DEMENCES

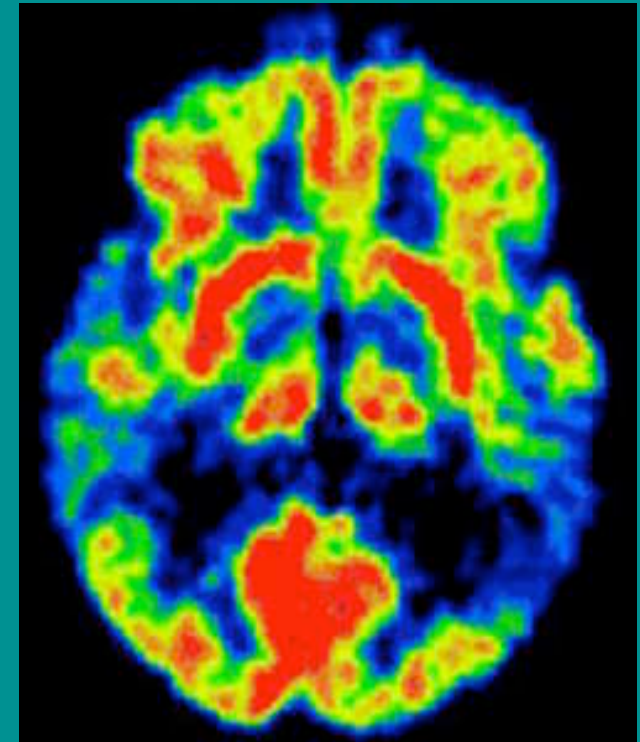
- DSC utiles pour le diagnostic :
 - maladie d'Alzheimer au début de l'évolution
 - démences atypiques
 - en particulier atrophies lobaires
 - MA vs DFT
 - démences avec syndrome parkinsonien
 - association avec l'imagerie des transporteurs de la Dopamine selon les cas
 - MA vs DCL

PROCHAINEMENT
SUR VOS ECRANS...
en TEP

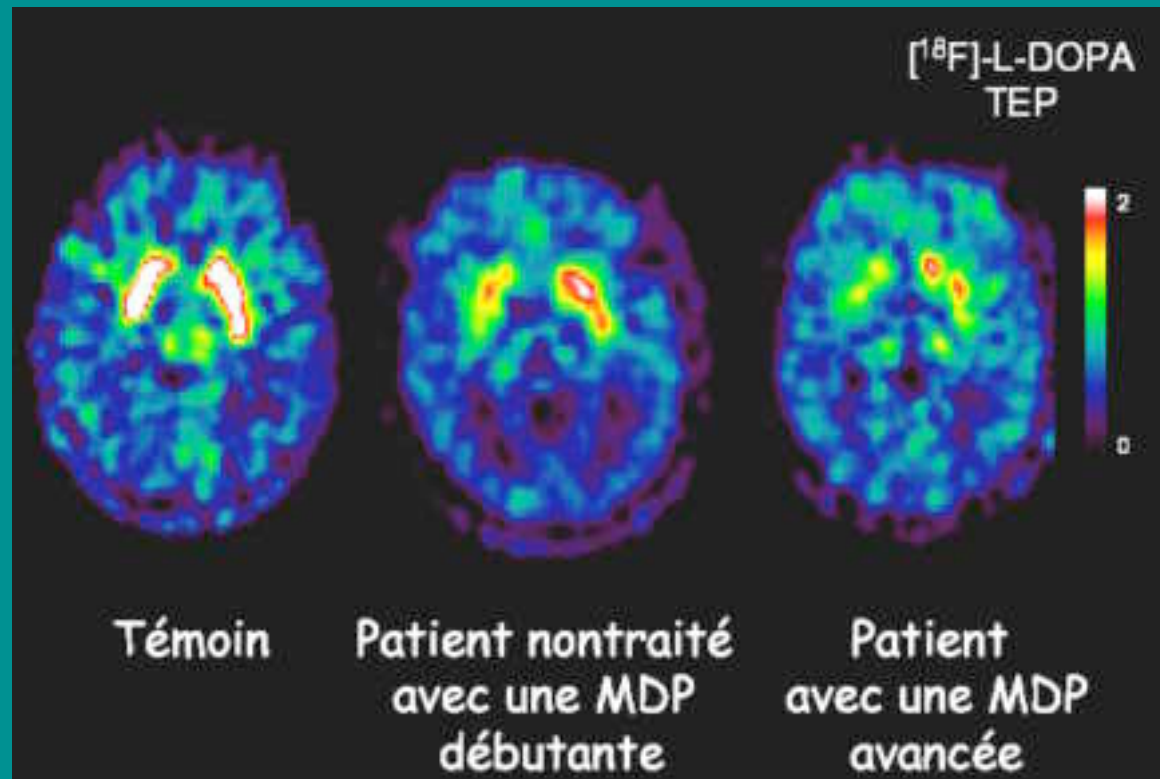


TEP au 18 FDG métabolisme -perfusion

- Meilleure sensibilité de la TEP vs SPECT dans les stades précoces de démence
- PHRC national :
 - diagnostic de la MA au stade prodromal
 - TEMP vs TEP



18F DOPA



Contributions of PET and SPECT to the understanding of the pathophysiology of Parkinson's disease Thobois, Broussolle and al EMC Vol 31, n° 5, pages 321-340

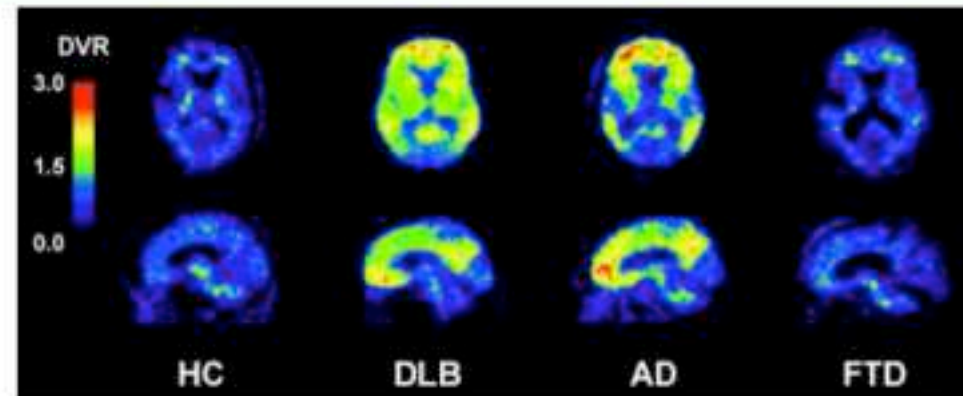
The relation of putamen and caudate nucleus 18F-Dopa uptake to motor and cognitive performances in Parkinson's disease Broussolle and al

[Journal of the Neurological Sciences](#), Vol 166, N 2, 1999 , pp. 141-151(11)

L'imagerie de la plaque amyloïde en TEP [¹¹C]-PIB dans les autres démences



- ♦ Patients
 - 17 MA
 - 10 DCL
 - 6 DFT
 - 9 MCI
 - 27 sujets témoins



- ♦ Fixation du PIB
 - MA: élevée chez tous les patients (non corrélée à la sévérité de la maladie, mais plus élevée chez sujets avec APOE-4)
 - DCL: Fixation plus variable et plus faible/MA
 - DFT: Fixation normale chez tous
 - Sujets témoins : Fixation variable mais chez 22% fixation élevée et tests normaux
 - Chez les patients MCI
 - Soit "AD-like" (60%)
 - Soit normal

Rowe et al., Neurology 2007

- **Research criteria for the diagnosis of Alzheimer's disease: revising the NINCDS–ADRDA criteria**
 - *Bruno Dubois and al Lancet Neurol 2007; 6: 734–46*
- **APRAMEN : www.apramen.org**
 - **Novembre 2007 nouveautés en neurologie nucléaire – scintigraphies cérébrales illustrées**
 - **Marie-Odile HABERT**



Je vous remercie de votre attention