

# **La plateforme française pour les études de neuroimagerie multicentriques**



Un instrument pour les études de cohortes



## une structure permettant de réaliser des études d'imagerie multicentriques

**Objectif : Centre de Recherche Français National** pour l'acquisition et le traitement automatisé des images, incluant du data mining de grandes séries de données dédiées aux démences neurodégénératives

**Le CATI organise les grandes études françaises nationales de neuroimagerie sur les pathologies neurodégénératives**

- Fournit des images **standardisées de haut qualité en PET et IRM**
- Promeut la recherche sur le **vieillessement et les démences**
- Améliore la **recherche en imagerie** et la **routine clinique**

**Financement ANR / FCS 9 ME**

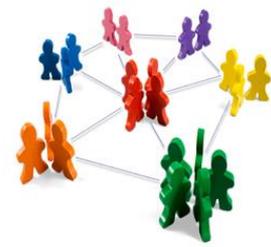
- **NeuroSpin**: JF Mangin directeur
- **CENIR-ICM**: S Lehericy codirecteur
- **ICM-Cogimage-IM2A-Inserm U678**
- **Réseau français**



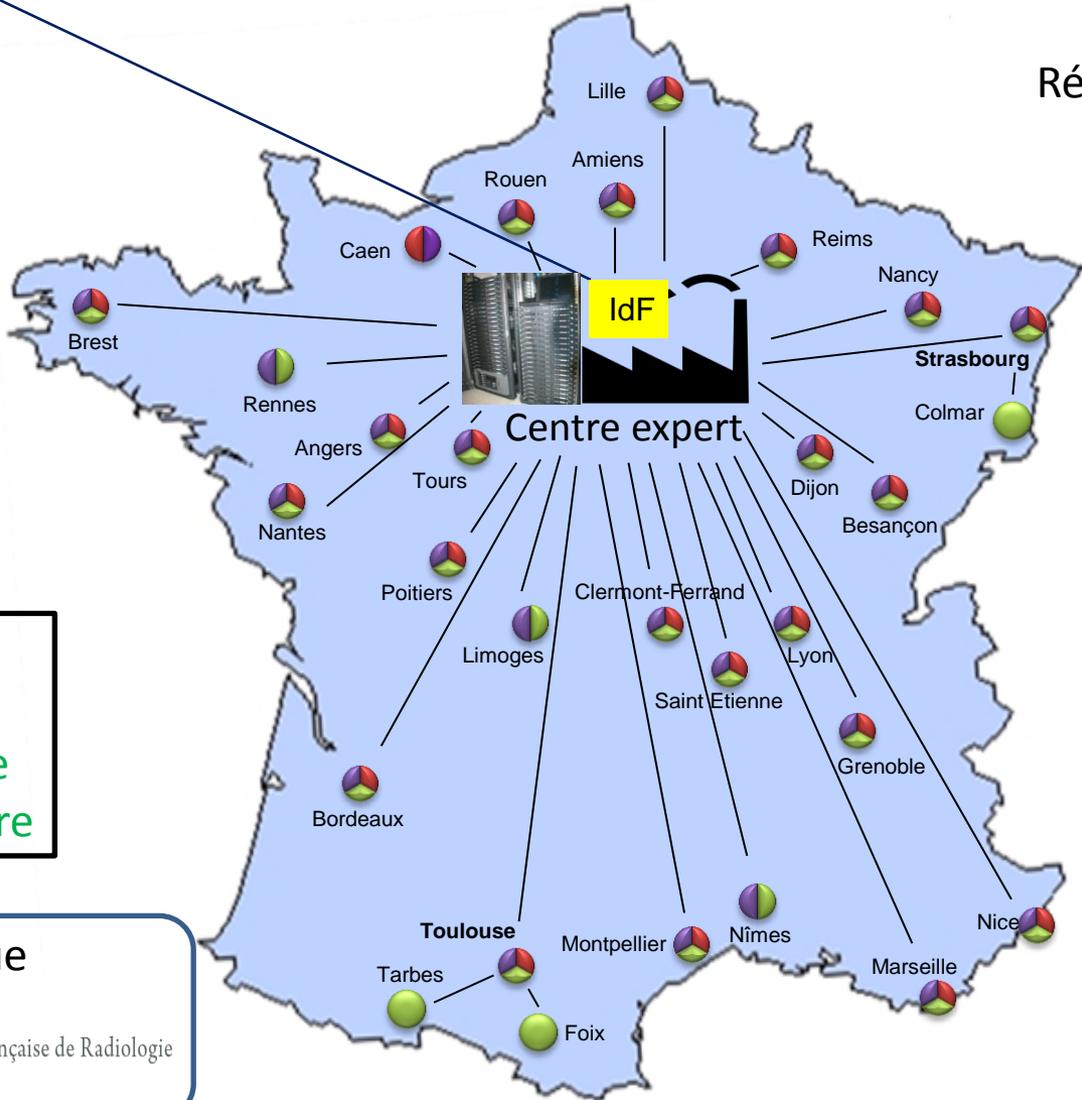
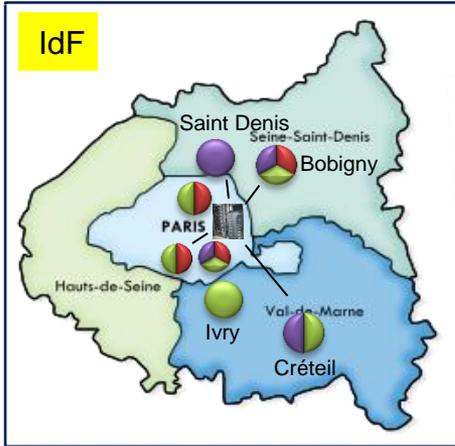
# Services CATI

1. Harmonisation des acquisitions au sein du réseau
2. Contrôle qualité
3. Base de données centralisée de qualité
4. Large portfolio d'outils d'analyse d'images
5. Infrastructure de calcul puissante
6. Possibilité de contribuer à des méta-databases
7. Portfolio d'outils de méta-analyses

# Acquisitions distribuées Collecte centralisée



Réseau



Transfert par



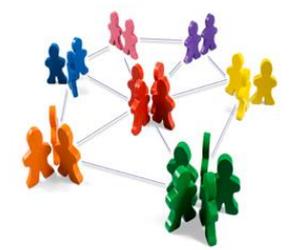
Extension à l'imagerie clinique





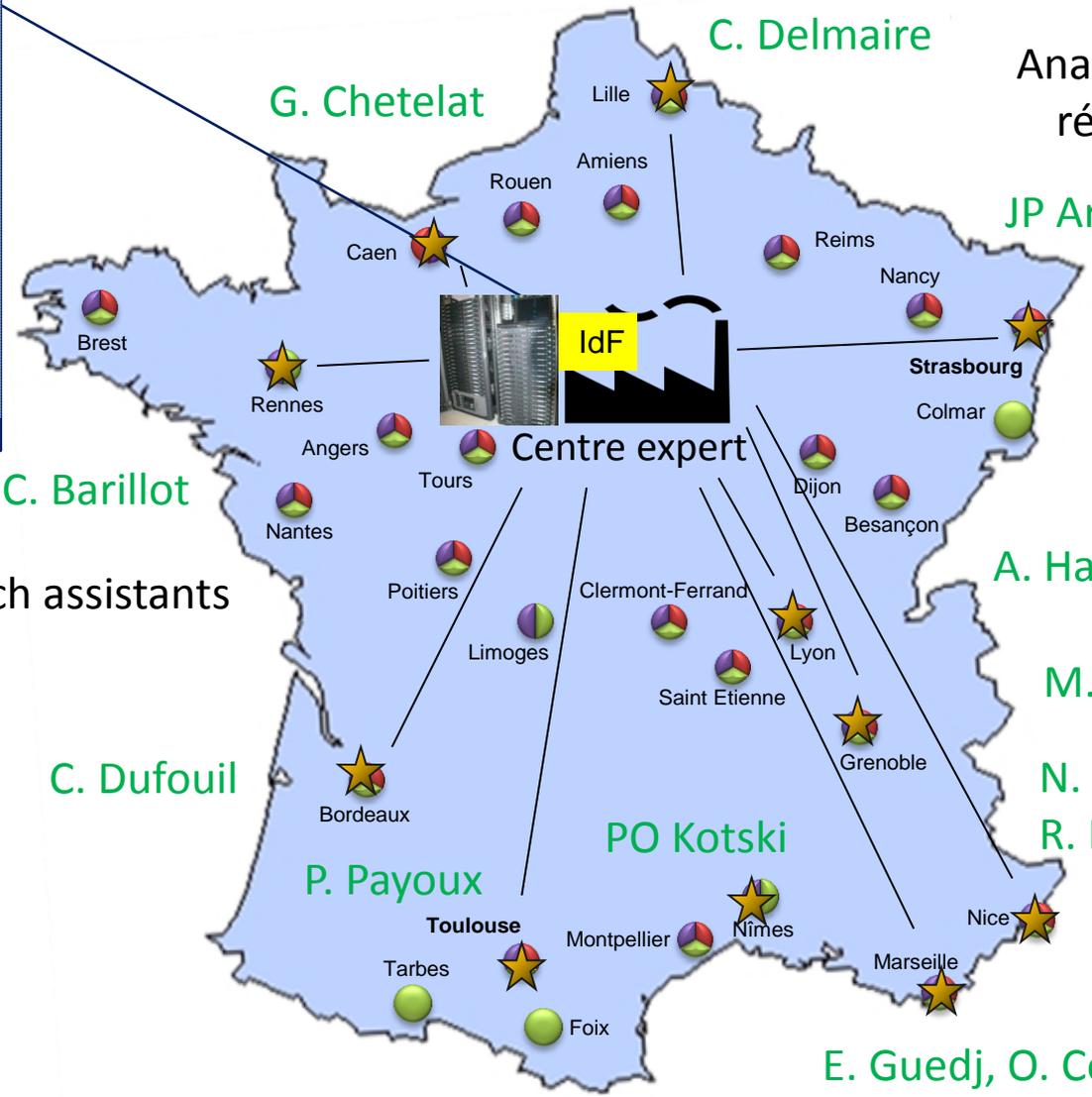
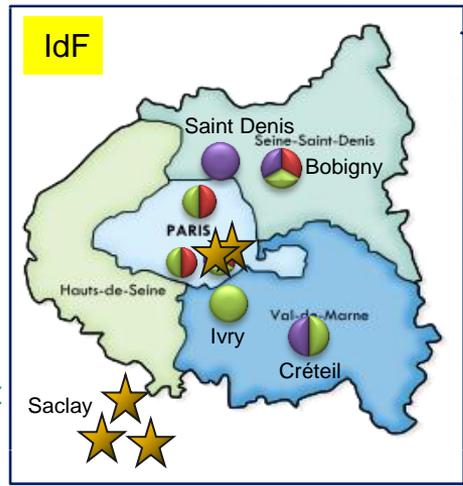
# Recherche méthodologique distribuée

## Production centralisée



Analyse en réseau  
JP Armspach

JF Mangin  
S Lehéricy  
O Colliot  
M Chupin  
C Poupon  
H Benali  
B Thirion  
MO Habert  
B Dubois

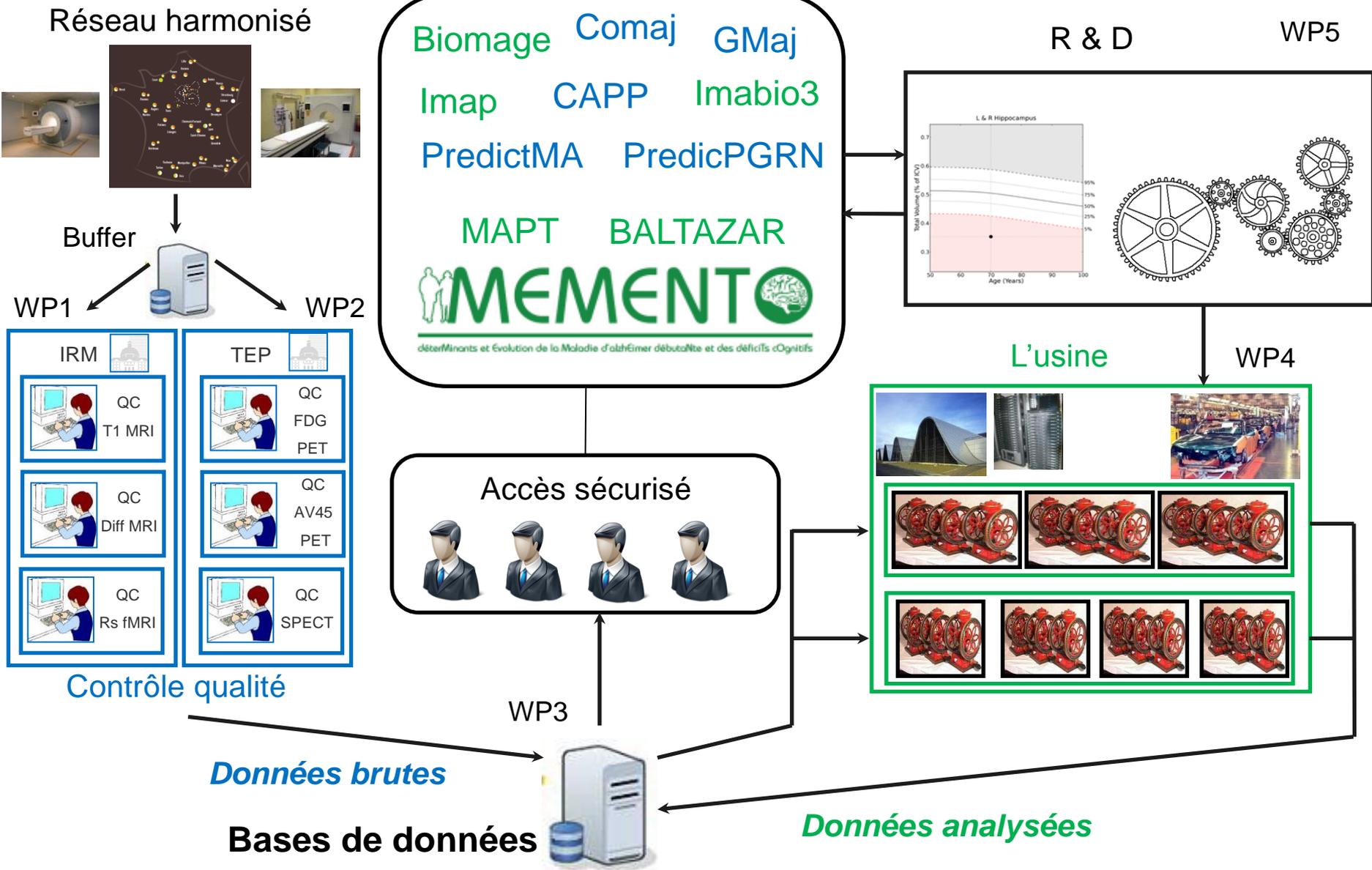


G. Chetelat  
C. Delmaire  
C. Barillot  
A. Hammers  
M. Dojat  
N. Ayache  
R. Deriche  
P. Payoux  
PO Kotski  
C. Dufouil  
E. Guedj, O. Coulon

40 engineers and clinical research assistants

### Methodological Research lab.

# Le flux de données



24 études suivies en cours (FCS, PHRC, ANR, ...)

8 études en projet (en attente de financement)

**2527** sujets inclus

- IRM	4807
- PET	927
- Total	<b>5734 examens</b>

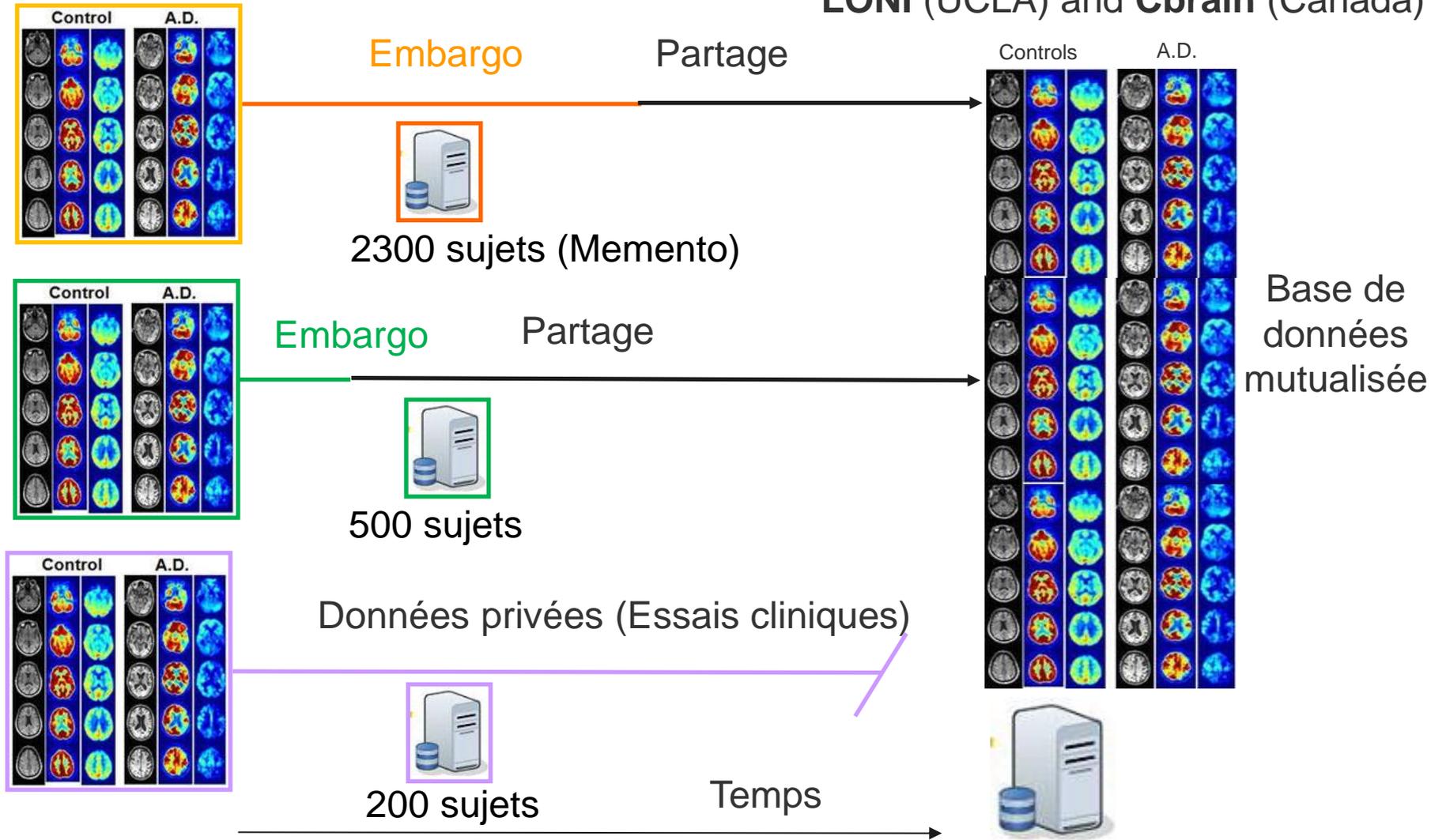


# Vers une base de données nationale

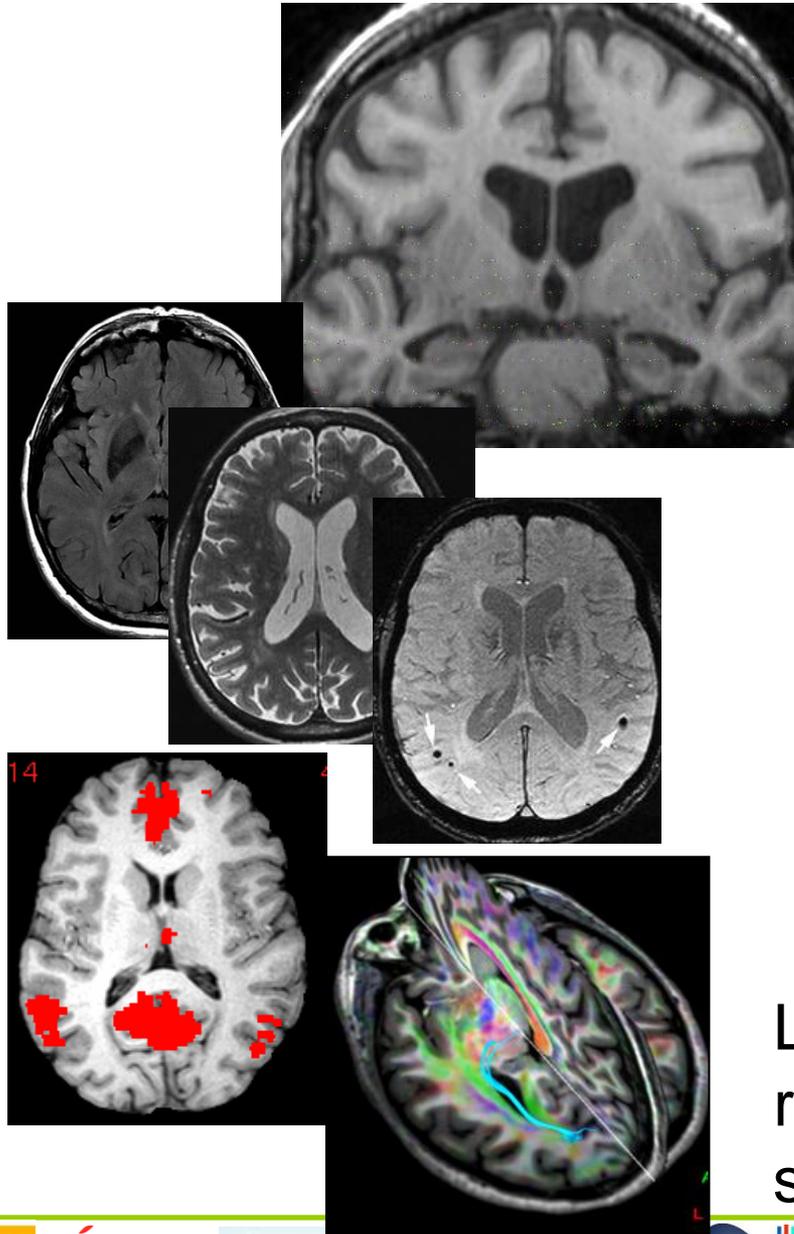
5000 sujets à la fin de 2013 (avec 3C)

N4U: CATI interfaced with **NeuGrid**, **LONI** (UCLA) and **Cbrain** (Canada)

## Projets CATI



- 3D T1
- FLAIR
- T2
- T2\*
- rsfMRI
- DTI



CATi - guide protocole IRM 28/07/2012

**5. ORIENTATION DES COUPES**

Les acquisitions doivent couvrir l'ensemble de l'encéphale et tout le crâne. Il faudra être particulièrement vigilant au positionnement de participant dans l'axe des z afin d'éviter une perte de signal dans les coupes inférieures (cf figure 2).

*Figure 2 : Problèmes d'obscurcissement des coupes inférieures*

**5.1. Acquisitions 2D (FLAIR, T2\*, T2) - plan bicaux:**

Pour les acquisitions 2D FLAIR, 2D T2\* et 2D T2, les coupes seront axiales, orientées dans le plan bicaux - une des coupes du bloc d'acquisition doit être tangente au splanctum et au dessus du corps callosus, le bloc de coupes permettant de couvrir de C1 jusqu'au vertex, l'acquisition se finissant du bas vers le haut (caudad/vers crânium) (cf figure 3).

*Figure 3 : Placement des coupes pour les acquisitions FLAIR, T2, T2\* en bicaux:*

**5.2. Acquisitions IRMf**

Le positionnement de la table d'acquisition par rapport à la tête du sujet doit se faire de telle sorte que l'on puisse acquérir la totalité du cerveau et du cervelet. Pour ce faire, il faut placer le bas du plan d'acquisition tangent au sommet du crâne et regarder si le cervelet est ou non visible dans le plan. Si c'est le cas, on peut centrer le plan d'acquisition. Sinon, on ajuste le plan d'acquisition tel qu'il est : il est préférable de couper une partie du cervelet plutôt qu'une partie du cortex.

Sur la figure 4, le plan d'acquisition initial couvrait bien le cervelet mais il n'englobe pas la totalité du cortex. Il serait plus adapté de placer le plan d'acquisition selon le rectangle vert.

Suivi M [ ] Date IRM : [ ]

A compléter par le CATi ou le neuroradiologue

**ATROPHIE HIPPOCAMPIQUE**

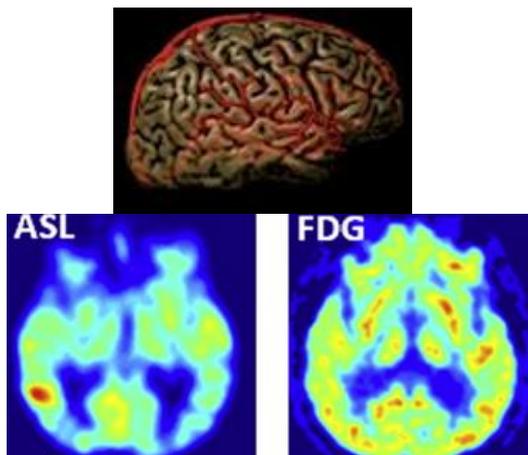
note	largeur de la fissure choroïdienne	largeur de la corne temporale	hauteur de la formation hippocampique	angle de la fissure choroïdienne
0	N	N	N	N
1	T	N	N	N
2	TT	T	N	N
3	TTT	TT	LL	N
4	TTT	TTT	LLL	N

Echelle de Scheltens et al, Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 55, 1992

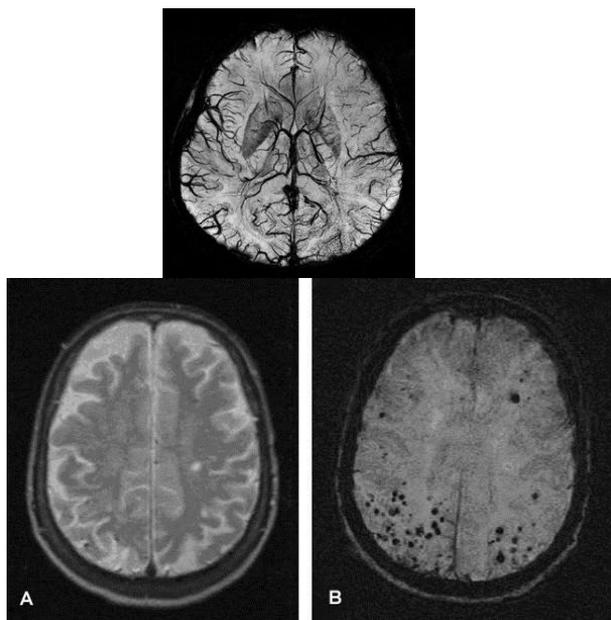
	Droite	Gauche
0	<input type="checkbox"/> pas d'atrophie	<input type="checkbox"/> pas d'atrophie
1	<input type="checkbox"/> atrophie possible	<input type="checkbox"/> atrophie possible
2	<input type="checkbox"/> atrophie discrète	<input type="checkbox"/> atrophie discrète
3	<input type="checkbox"/> atrophie modérée	<input type="checkbox"/> atrophie modérée
4	<input type="checkbox"/> atrophie sévère	<input type="checkbox"/> atrophie sévère

date de remplissage [ ] signature [ ]

Lecture radiologique standardisée



**ASL:** Quantitative measure of blood flow  
(collaboration with the french network:  
Rennes, Lille, Grenoble)



**T2\* and Susceptibility-Weighted Images:**  
Microhemorrhages, microbleeds



# Une plateforme de contrôle qualité

**a.** QualiCati interface showing acquisition parameters and a list of old series numbers.

**b.** QualiCati interface showing the Quality Pipeline with various processing steps.

**c.** QualiCati interface showing T2 - Quality Check with brain MRI slices and verification options.

**d.** QualiCati interface showing Data Selection and Transition graphs.

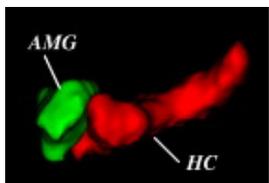
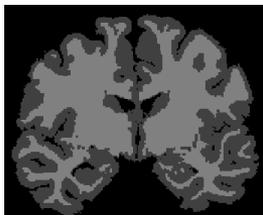
**e.** QualiCati interface showing Diffusion-weighted images and Susceptibility artifact correction options.

M. Chupin  
C. Poupon  
V. Perlbag  
H. Benali

# Un portfolio d'analyses IRM

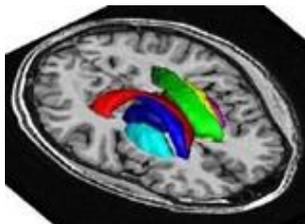
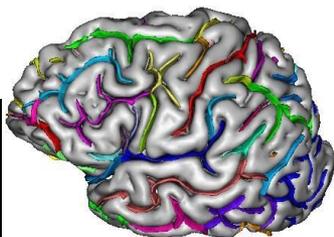
T1 MRI

Volumetry



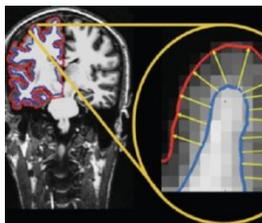
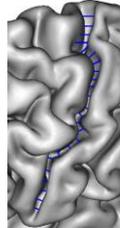
Hippocampus

Sulci



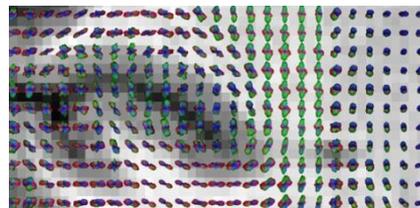
Deep nuclei

Atrophy

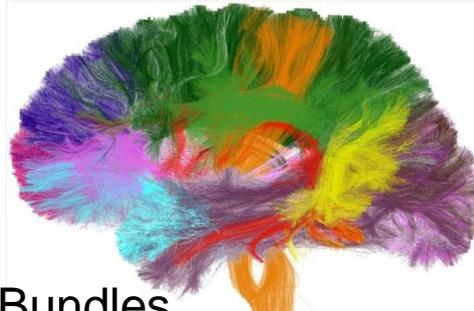


Cortical thickness

Diffusion MRI



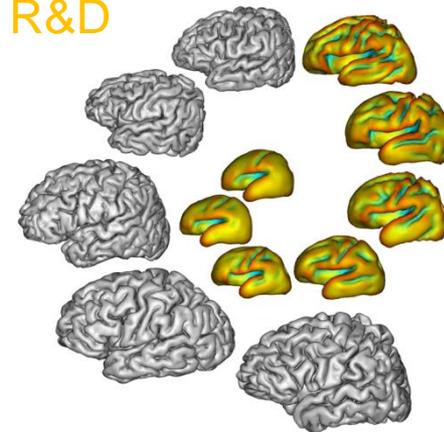
Anisotropy



Bundles

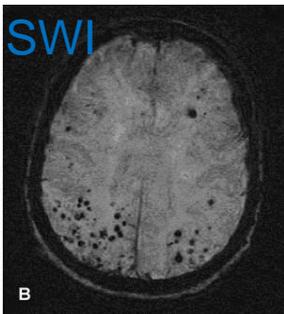
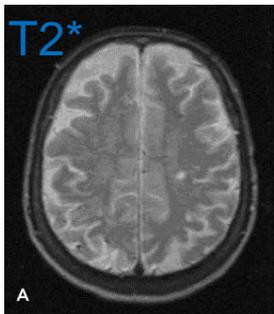
Longitudinal measurements

R&D

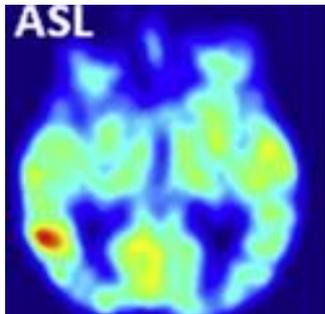


R&D

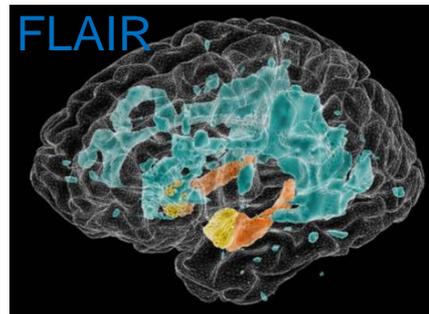
Microbleeds



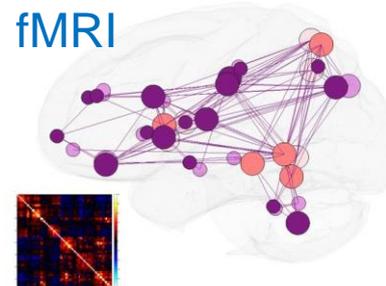
R&D Perfusion



Lesions (WMH)



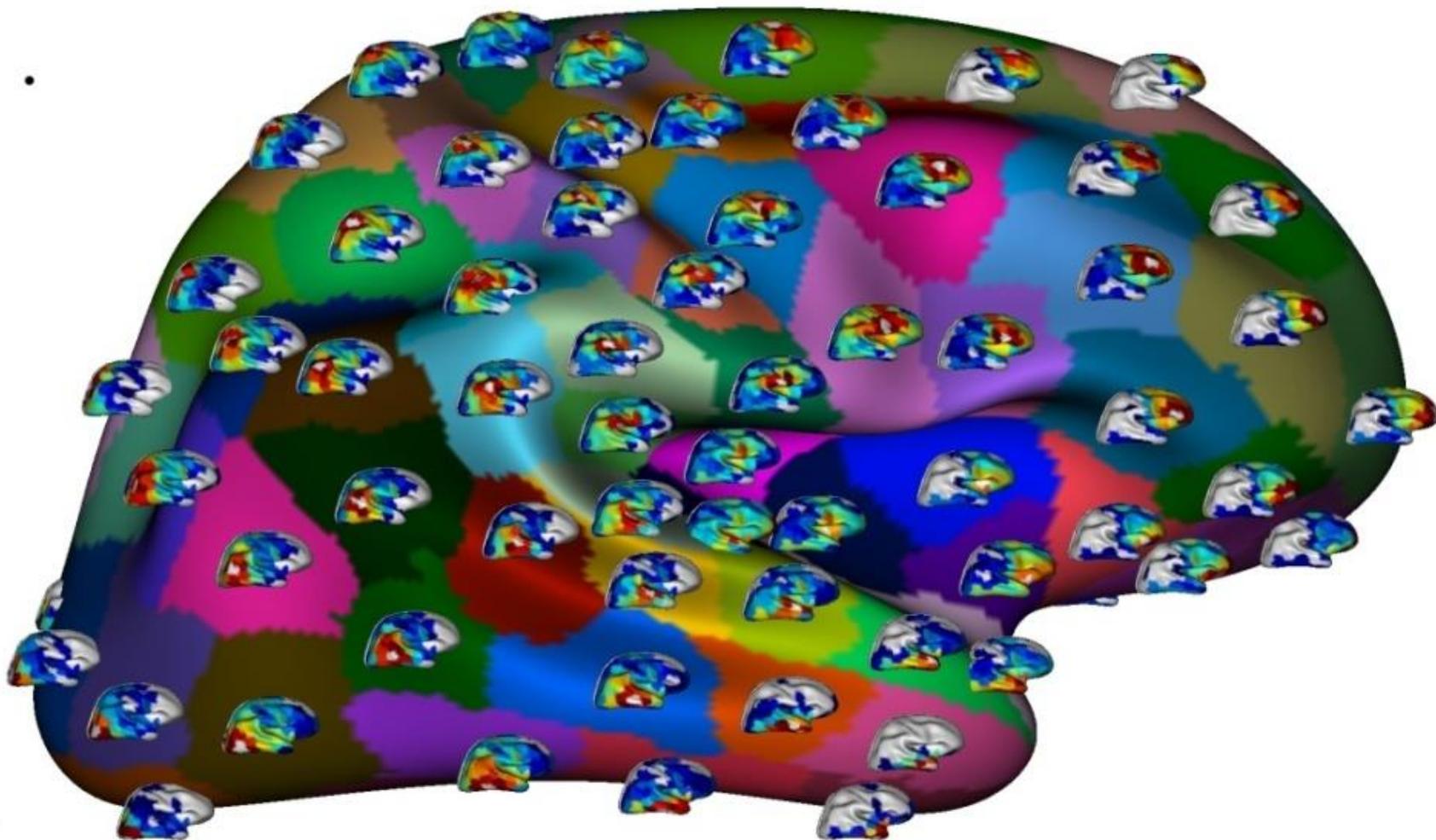
fMRI



Functional Networks

# Le futur ?

## Un réseau international d'initiatives semblables



Human connectome, Roca et al., 2010



# Des points de discussion

1. Transfert des compétences
2. Transfert des développements logiciels
3. Accès aux données
4. Contact avec le réseau
5. La place des radiologues