



## imagerie-vivant : Nouvelles méthodologies en imagerie du vivant

11 décembre (13h) - 13 décembre 2012 (16h), Lyon (France)

### OntoCATI et CATISchema

Une ontologie et un schéma pour fédérer les ressources informatiques  
du Centre d'Acquisition et de Traitement des Images (CATI)

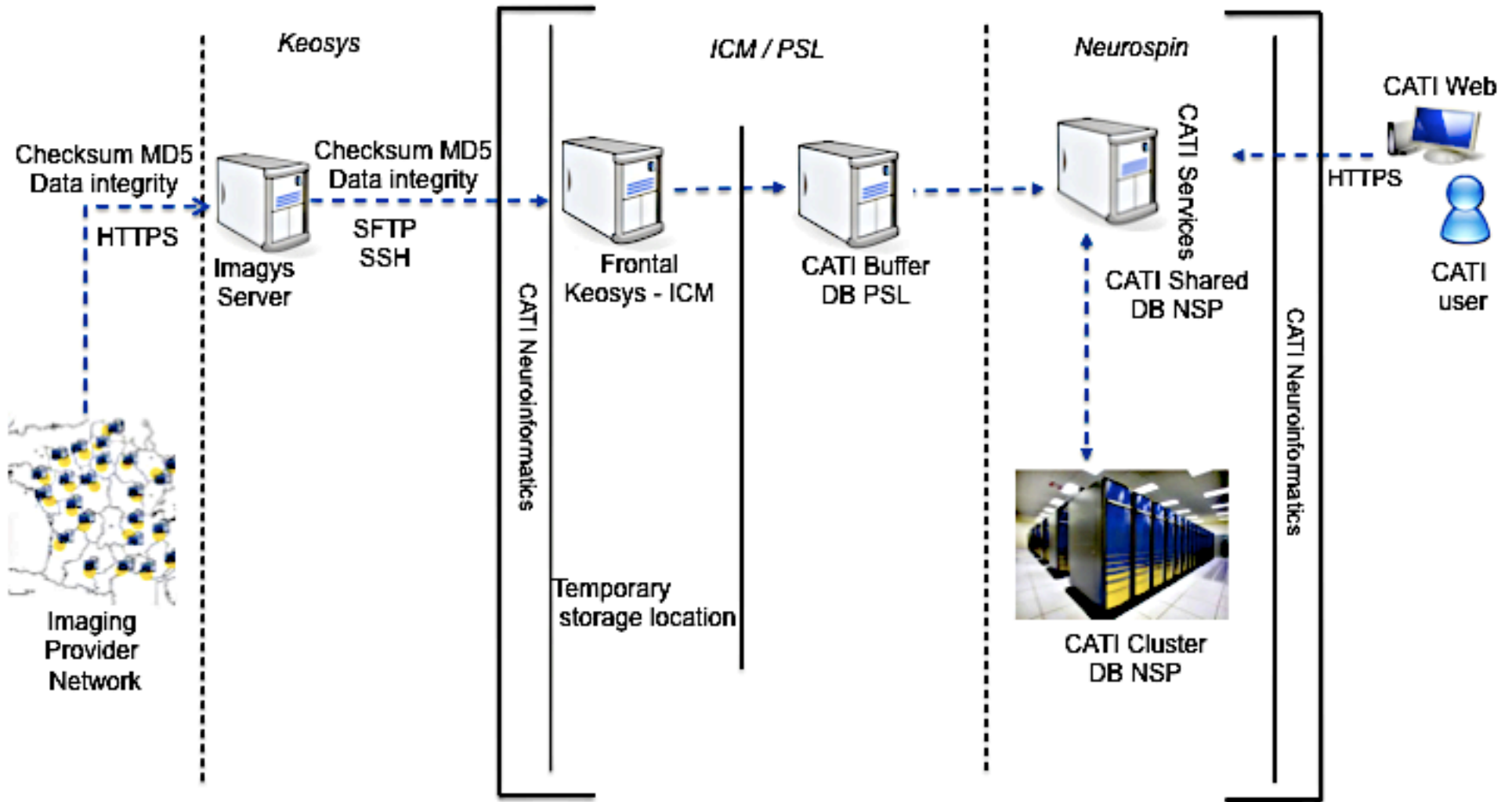
B. Batrancourt<sup>1</sup>, S. Poret<sup>1</sup>, L. Edward<sup>1</sup>, Y. Cointepas<sup>2</sup>, D. Geoffroy<sup>2</sup>  
G. Operto<sup>2</sup>, J.F. Mangin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CRICM, UMR\_S975, INSERM/CNRS, Université Pierre et Marie Curie, Paris, France

<sup>2</sup> Neurospin, CEA, Gif-sur-Yvette, France



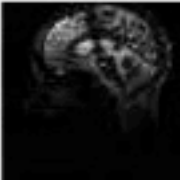
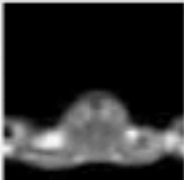

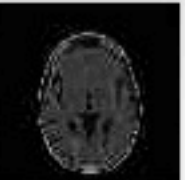
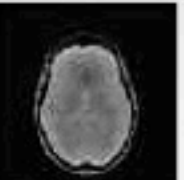
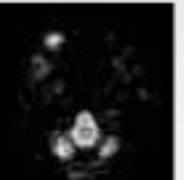
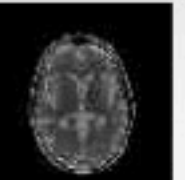
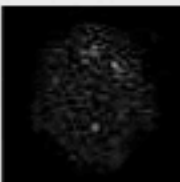

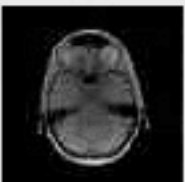
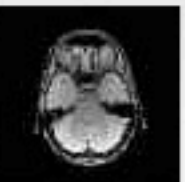

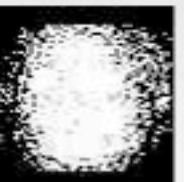

# CATI NEUROINFORMATICS





# PROTOCOLE CATI : IRM & TEP

## PREMIÈRE ÉTUDE : MEMENTO (N=2000, 3 VISITES)

REP HEAD 13 Images 	CAL HEAD 88 Images 	3DT1 136 Images 	T2FLAIR 37 Images 	T2GRE 37 Images 	rsfMRI 7820 Images 	T2TSE 37 Images 
DTI1 880 Images 	DTI2 880 Images 	BOMAP 28 Images 	BOMAP 28 Images 	Average DC 55 Images 	Fractional Anisotropy 55 Images 	T2-weighted trace 55 Images 

MEMENTO\_TEP

4 Traceurs : F-FDG, Amyloïde



# FLUX DE DONNÉES

## TRANSFERT DES DONNÉES MEMENTO MRI & TEP

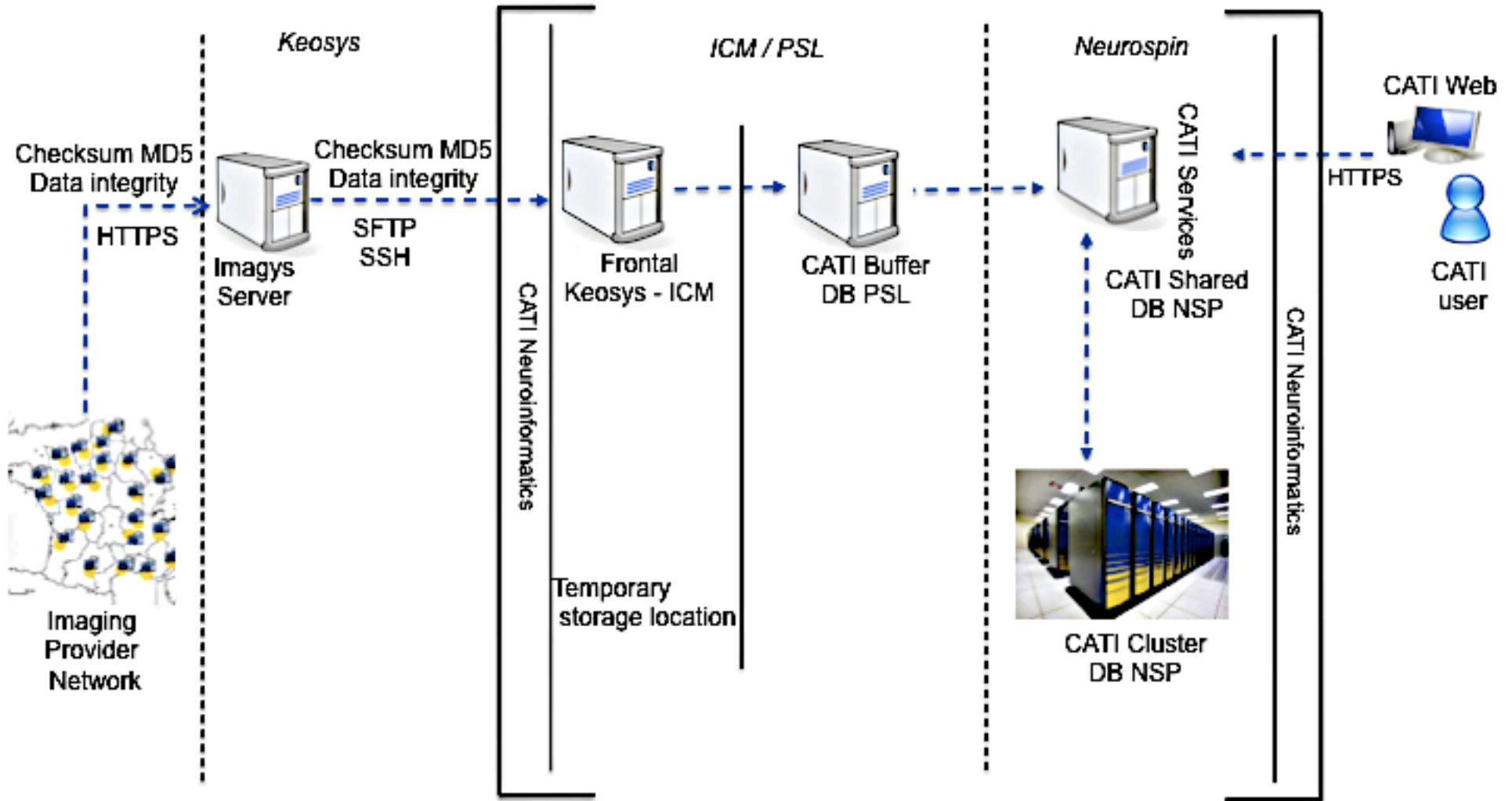
The screenshot shows the CATI web interface. The browser address bar displays <https://cati.imagys.com/imagys/content/home#>. The page header includes the IMAGYS logo and the text "CATI Centre d'acquisition et de traitement de l'image". Navigation tabs for "Investigator" and "Supervisor" are visible, along with "Administrator", "Profile", and "Logout" buttons. A user status bar indicates "BATRANCOURT Bénédicte, last connection 2012/02/13 11:46 from IP 134.157.200.57". A sidebar on the left shows a "MEMENTO" filter set to "default" and a list of patient IDs: 0020004, 0020016, 0020017, and 0020023. The main content area prompts the user to "Select a patient in the tree" and features a "New Patient" button. To the right, a table lists DICOM tags and their corresponding attribute names.

Attribute Name	(Dicom Tag)
Patient's Birth Date	(0010,0030)
Patient's Birth Time	(0010,0032)
Patient's Sex	(0010,0040)
Other Patient Ids	(0010,1000)
Other Patient Names	(0010,1001)
Patient's Age	(0010,1010)
Patient's Size	(0010,1020)
Patient's Weight	(0010,1030)
Medical Record Locator	(0010,1090)

1. Connexion au site <https://cati.imagys.com>
2. Gestion des patients et visites / Sélection de la source de données Dicom
3. Déidentification des données Dicom
4. Transfert des données vers la plateforme <https://cati.imagys.com>
5. Une alerte mail est envoyée aux administrateurs CATI



# CATTI NEUROINFORMATICS FLUX DE DONNÉES





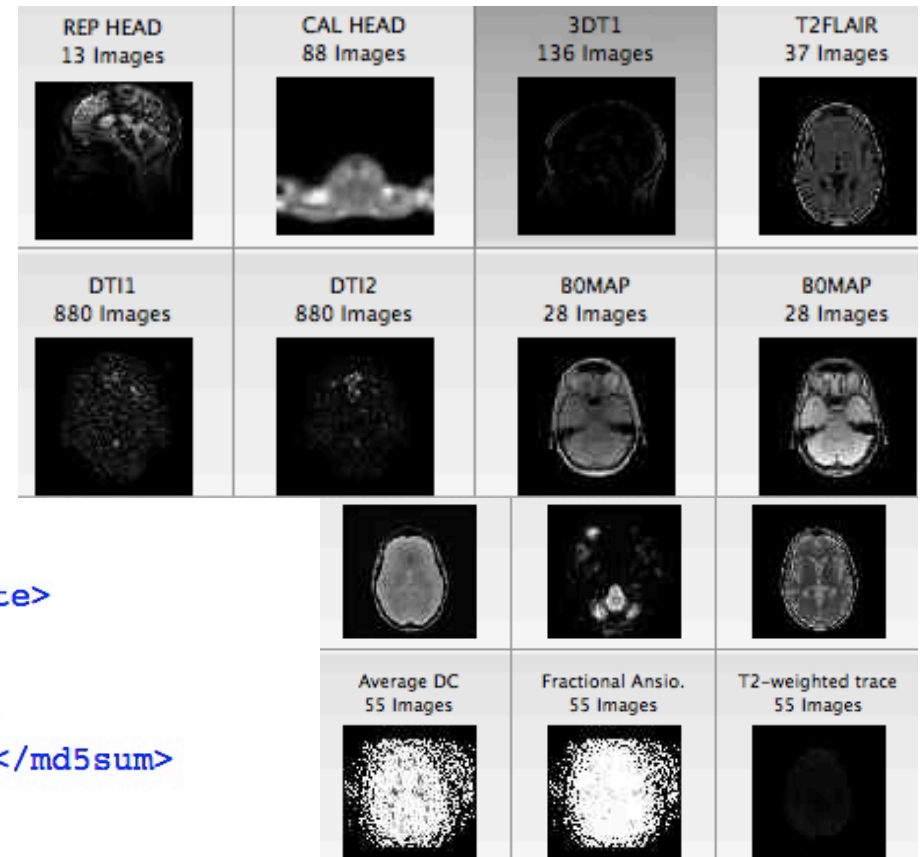


# FLUX DE DONNÉES / INTERFACE KEOSYS/ICM CONSTRUCTION ET DÉPÔT D'UN LOT

Fichier XML décrivant le lot

```
<exchange>
  <study>MEMENTO_IRM</study>
  <tracer>None</tracer>
  <centre>
    <code>019 - CHU NICE</code>
  </centre>
  <investigator>
    <id>0</id>
  </investigator>
  <subject>
    <type>Patient</type>
    <code>0190017</code>
    <quadrigram>IPAN</quadrigram>
  </subject>
  <visit>
    <code>M000b</code>
    <assessment_date>20121026</assessment_date>
  </visit>
  <archive>
    <name>01234567-20121113154628.zip</name>
    <md5sum>4ae9b29a506902e69f3602fd018f2b5a</md5sum>
  </archive>
</exchange>
```

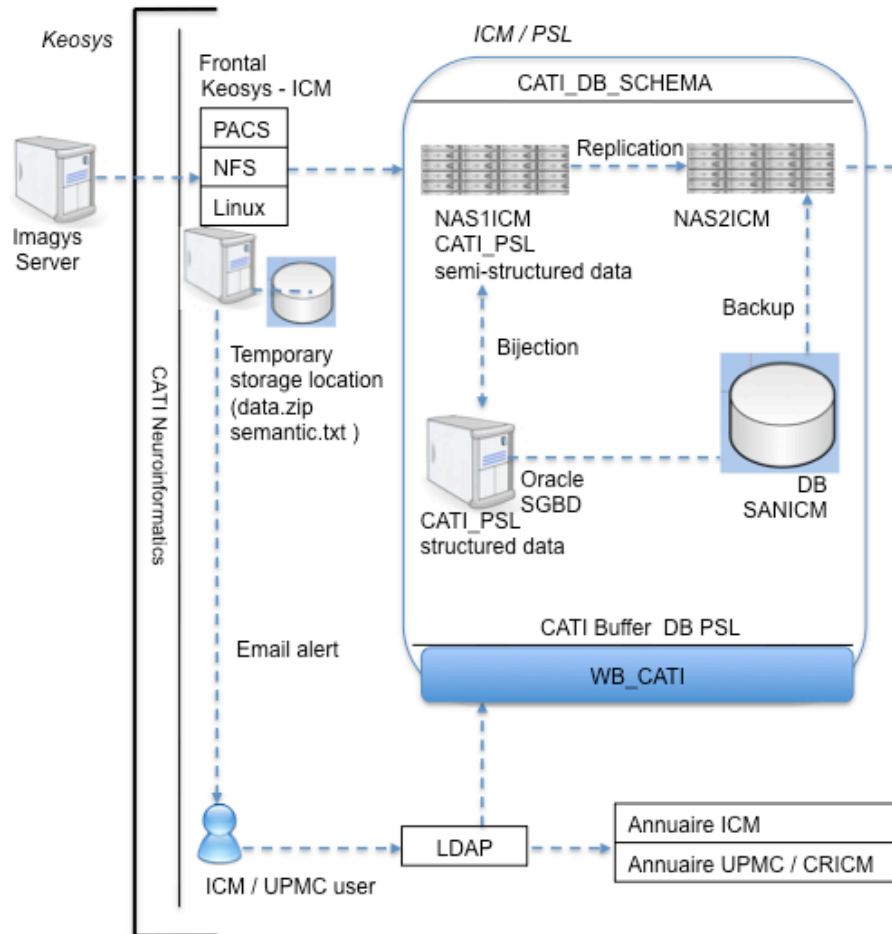
Fichier ZIP contenant les images  
Dicom d'une visite





# FLUX DE DONNÉES

## INTÉGRATION DES LOTS DANS LE BUFFER CATI

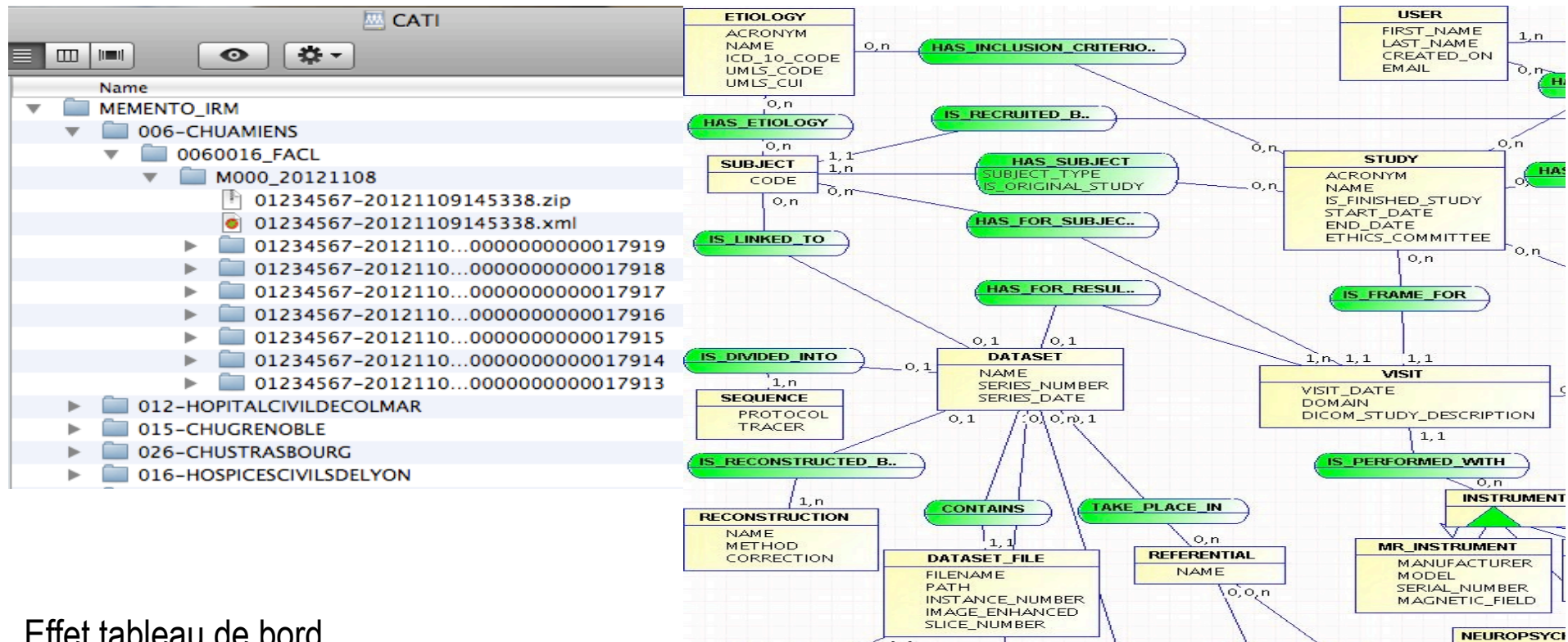


1. Veille de détection de lots sur le Frontal Keosys
2. Lecture du fichier XML du lot
3. Utilisation des Tags XML pour construire l'arborescence cible sur le NAS (e.g., <visit>.<code>)
4. Décompression du ZIP du lot dans l'arborescence cible
5. Lecture de chaque fichier Dicom
6. Alimentation des tables de la base Oracle avec les métadonnées Dicom (e.g., mr\_instrument.manufacturer=DICOM 0008,0070)



# RESSOURCES DU BUFFER CATI

## CATISchema V1



Effet tableau de bord

Consigner les informations contextuelles (Etude, Centre, Critères d'inclusion)

Consigner des informations sur les datasets extraites des fichiers Dicom

Tableau de bord hebdomadaire : **Nombre de sujets et de visites classés par Centre**

Prévision : Oracle BI → Permettre aux utilisateurs de réaliser leurs propres requêtes et vues

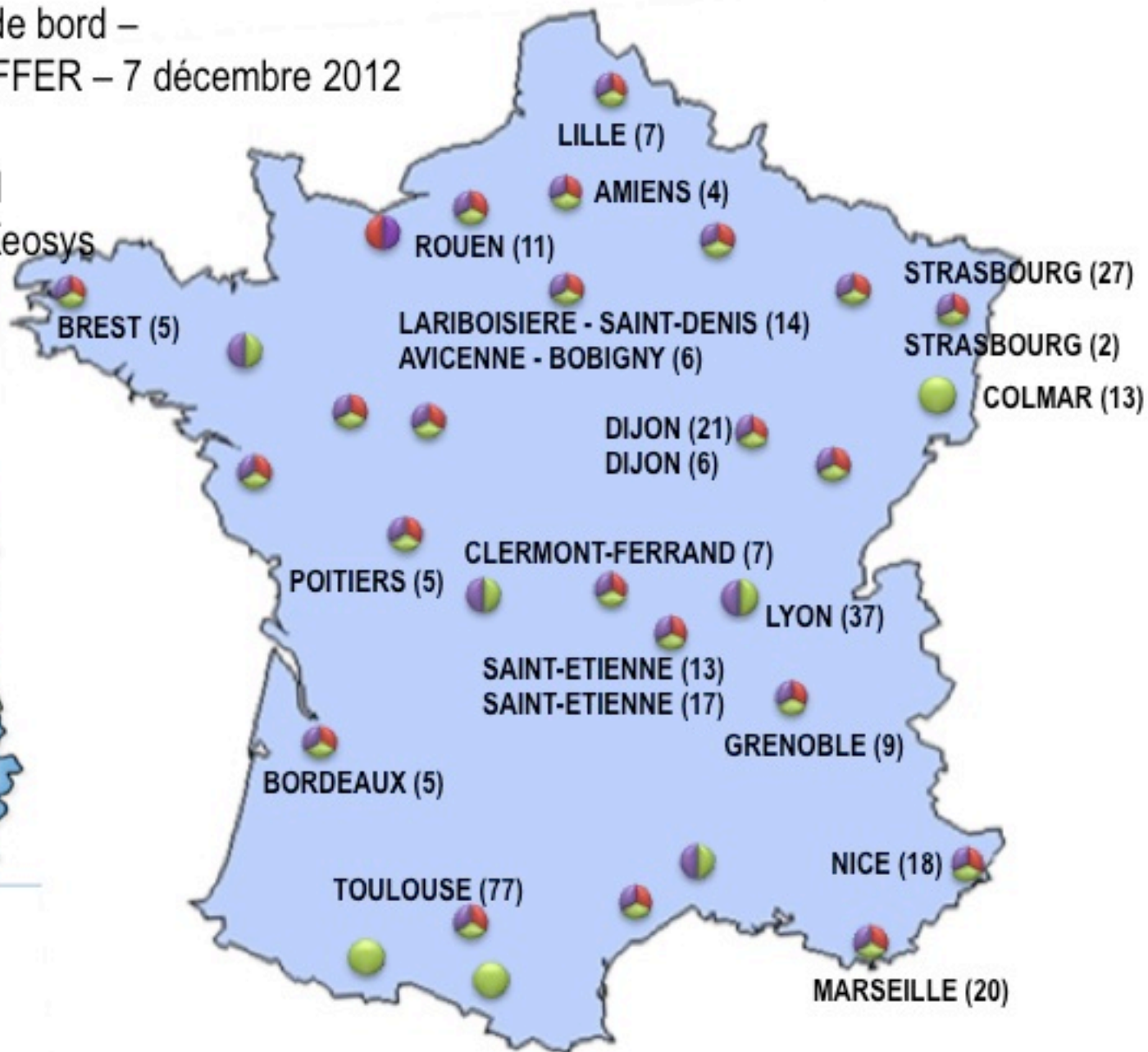
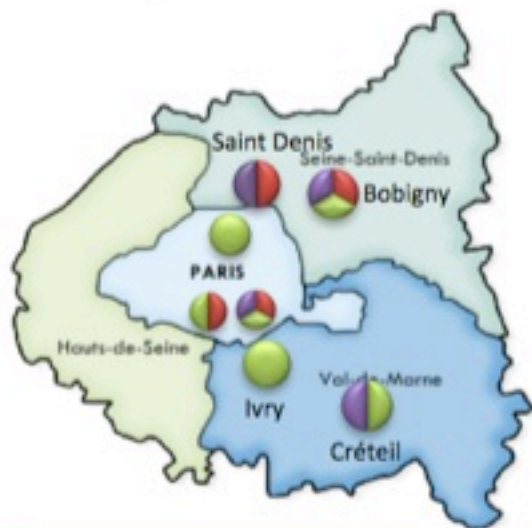
(e.g., **Etudes comportant une séquence T1 pour des sujets dont le critère d'inclusion est x**)





Tableau de bord –  
CATI BUFFER – 7 décembre 2012

Etude MEMENTO / IRM  
Nombre d'examens via Keosys  
268 Go  
21 centres  
319 sujets



TEP

IRM

CMRR





# TRAITEMENTS CATI CONTRÔLE QUALITÉ / ANALYSE D'IMAGES

## Etude MEMENTO

- Mesures Contrôle Qualité
- Volumétrie cerveau entier, matière grise, blanche
- Volumétrie hippocampe / Epaisseur cortex entorhinal
- FA moyenne corps calleux / diffusivité moyenne corps calleux
- Corrélations réseaux fonctionnels

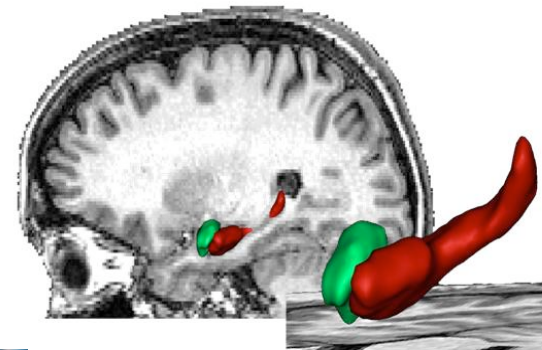
## Etude alternative sur les données ADNI.

Une seule modalité (T1)

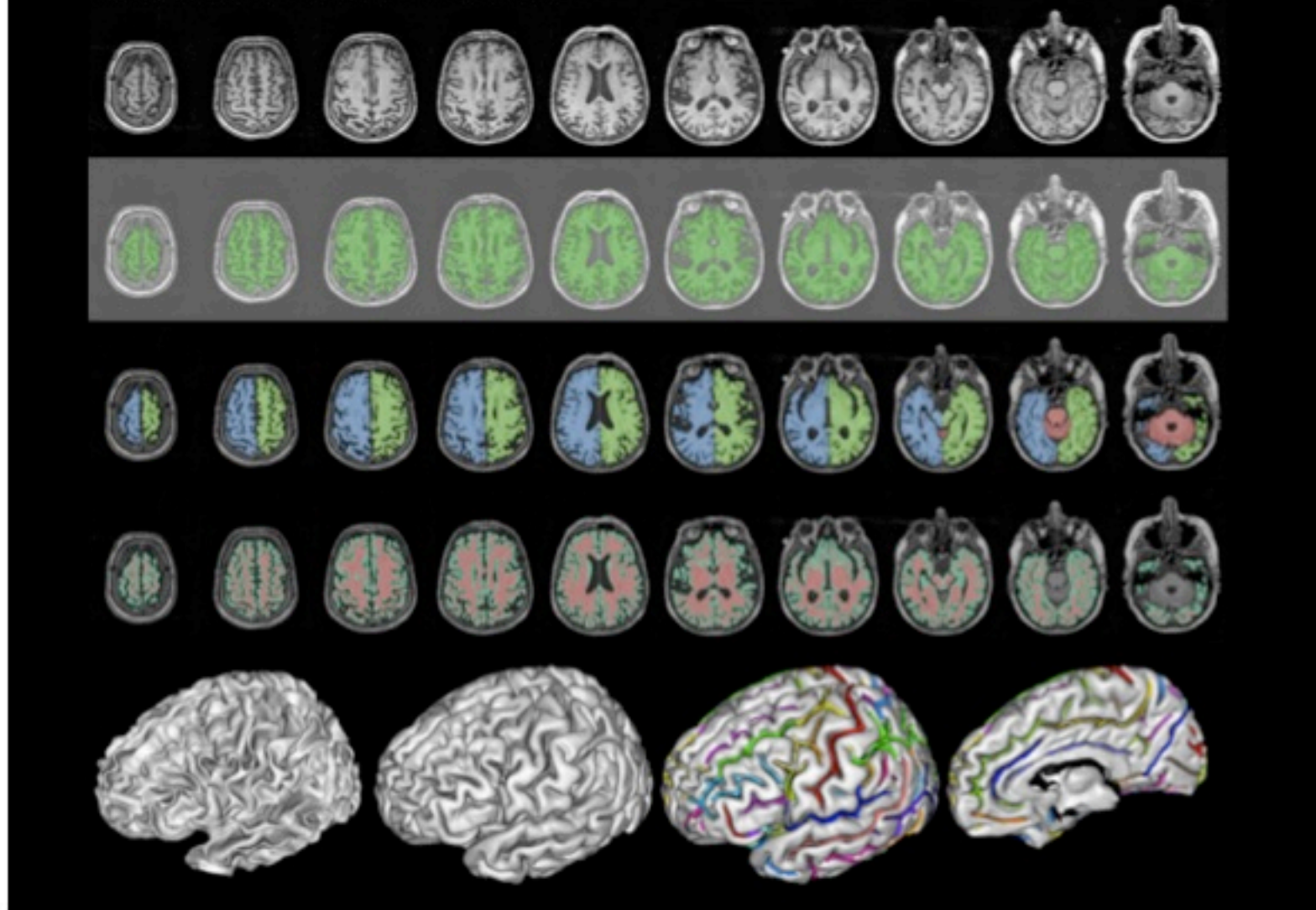
Analyses longitudinales

3 lignes de production / 3 biomarqueurs :

- Atrophie hippocampique – Sacha
- Réduction de l'épaisseur corticale – FreeSurfer
- Ouverture des principaux sillons – Morphologist

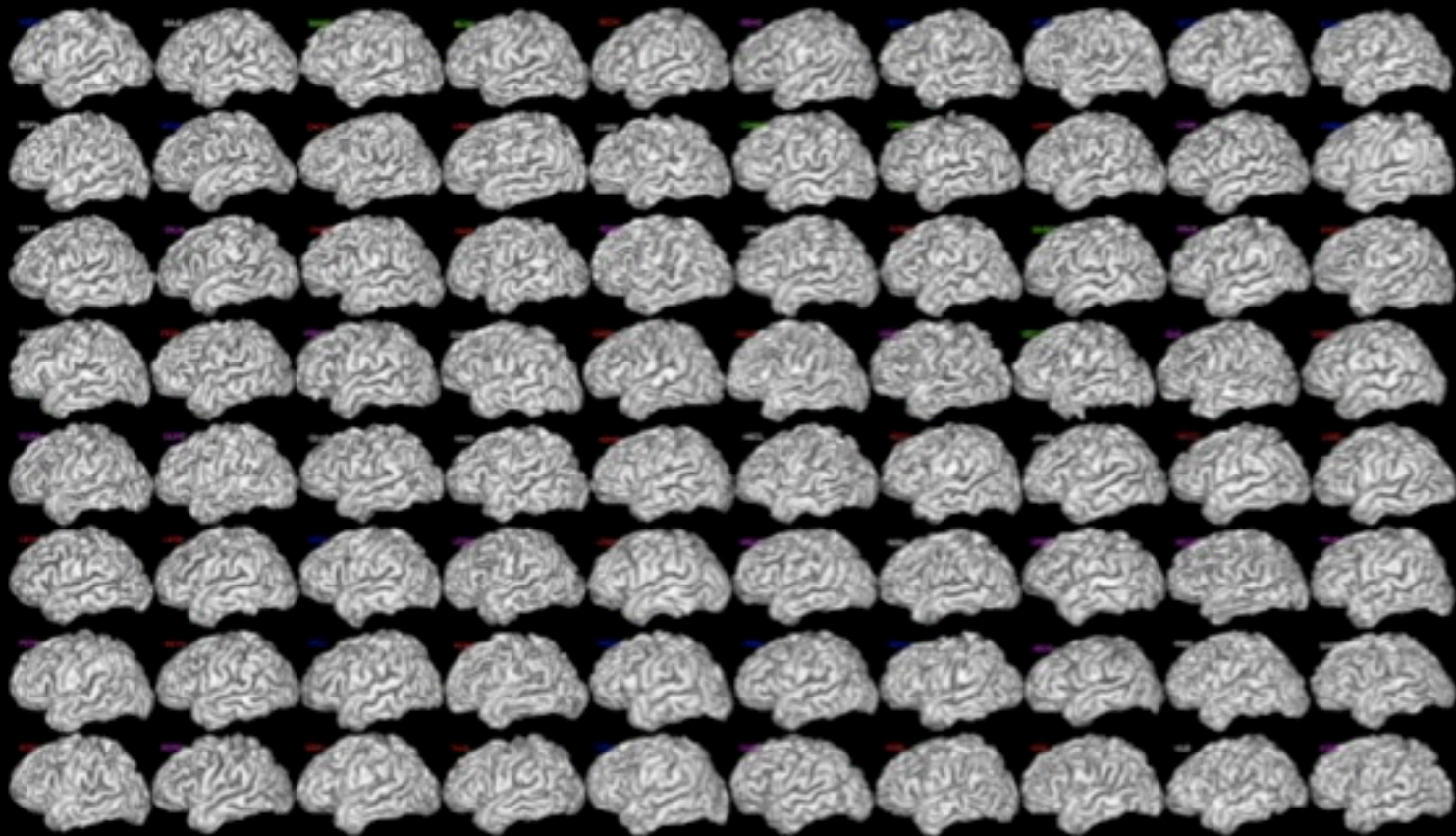


## Morphologist Pipeline : A Summary



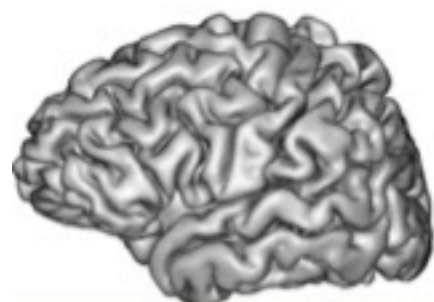


## Morphologist Pipeline : Checking Quality of Pial Surface Reconstructions



subjects from MEMENTO database

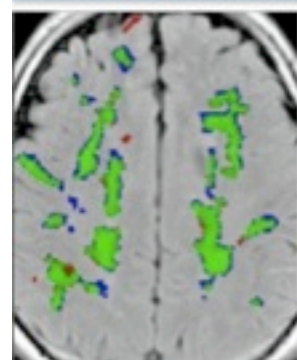
## The first-level portfolio of analyses



### *T1 MRI*

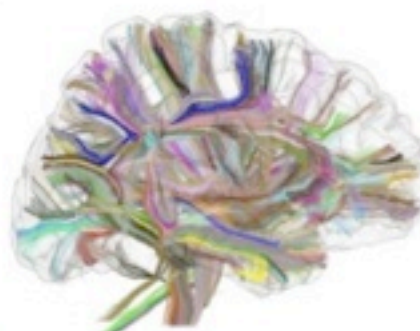
**Transversal measurements:** brain, tissue and hippocampus volumes, global and ROI-based cortical thickness, gyrification index, sulcal span

ADNI-1 database used to select AD-specific ROI



### *FLAIR MRI*

White matter hyperintensities volume



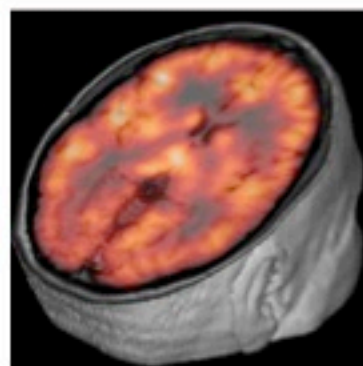
### *Diffusion MRI*

**Transversal measurements:** FA and mean diffusivity in hippocampus, Uncinate and cingulate bundles, genu and splenium of corpus callosum



### *Resting state MRI*

**Transversal measurements:** Integration in Default Mode Network



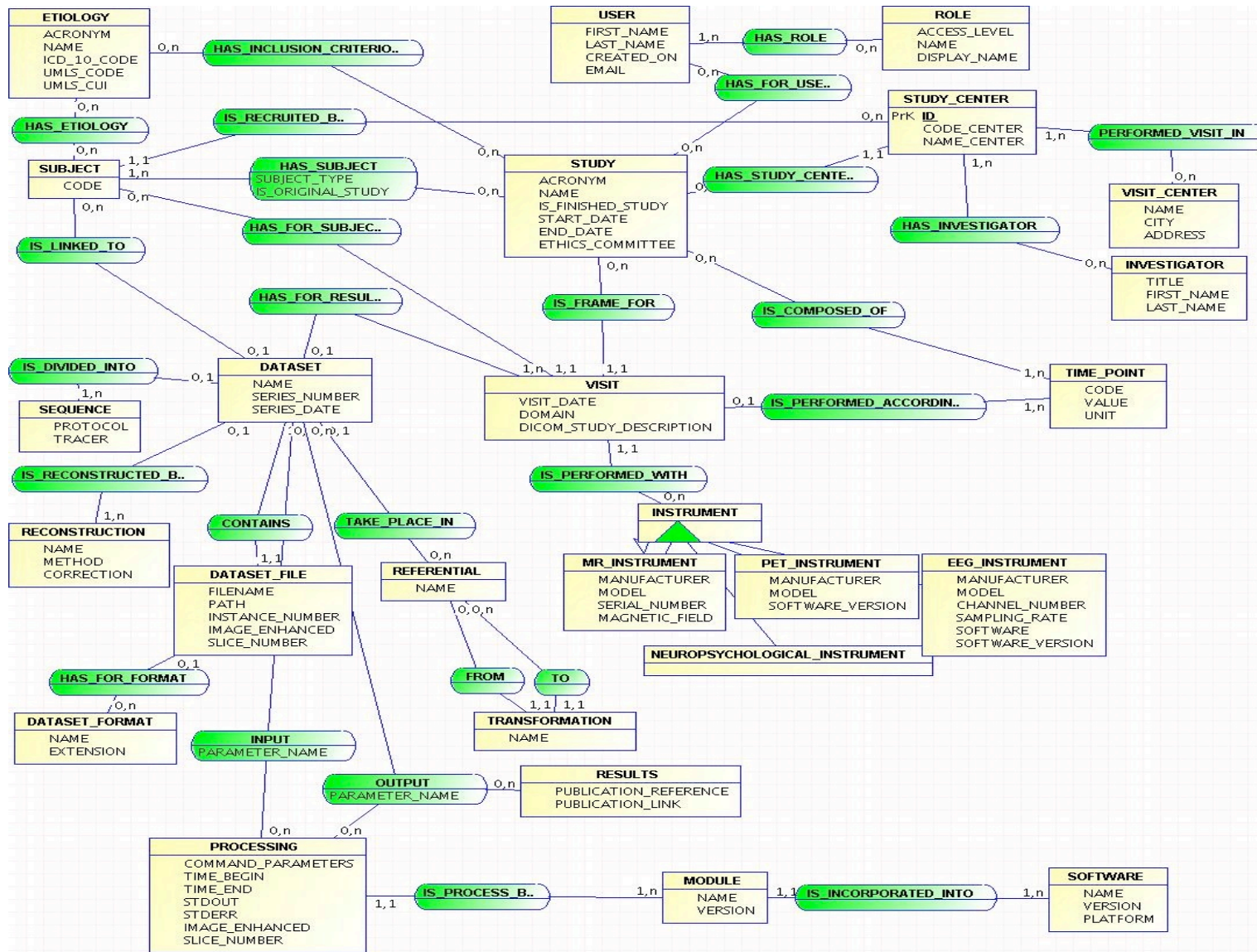
### *FDG PET*

**Transversal measurements:** metabolism in AD-specific ROIs: Precuneus + posterior cingulum, parietal inferior lobe, hippocampus



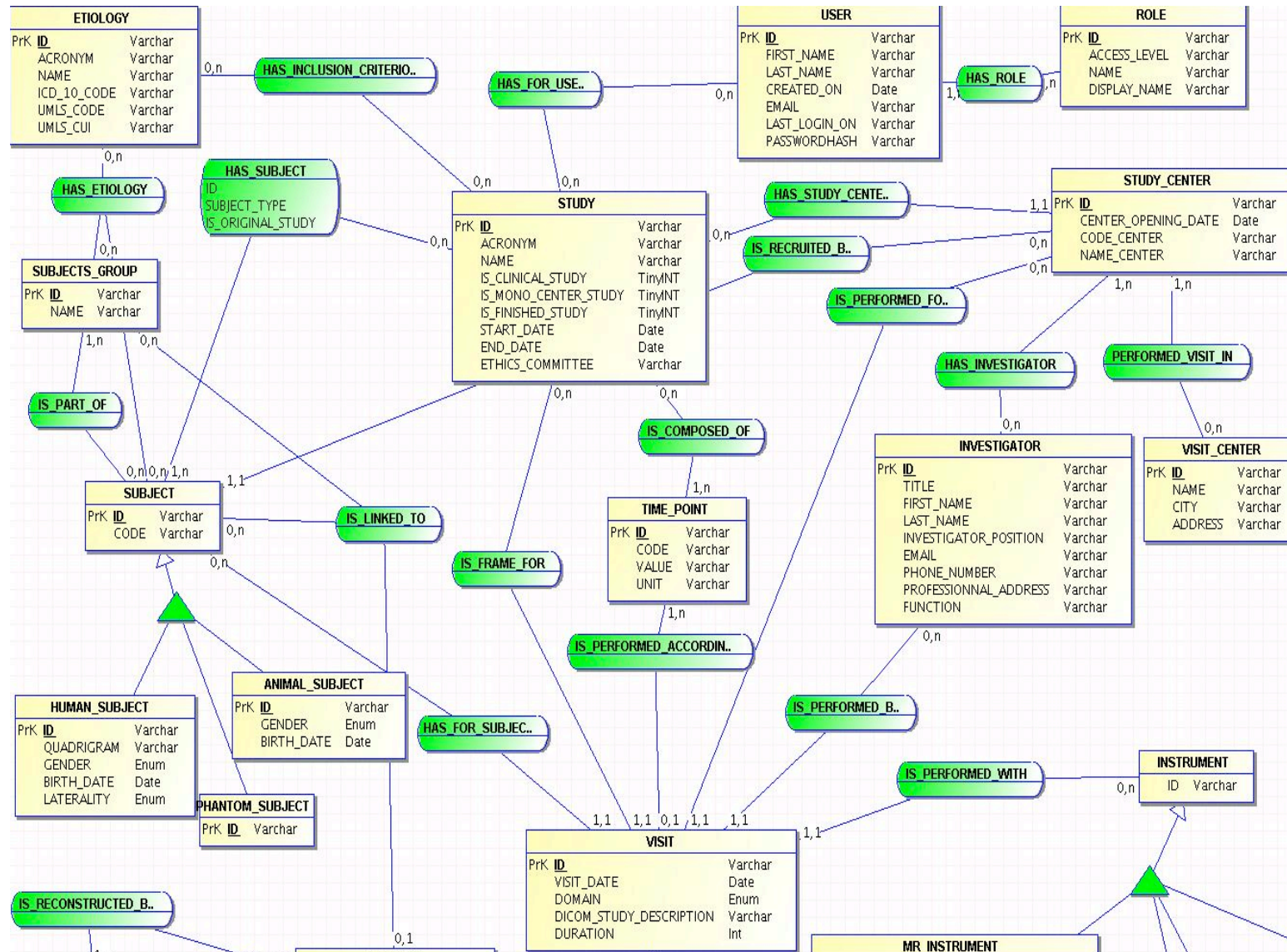


# CATISchema V2





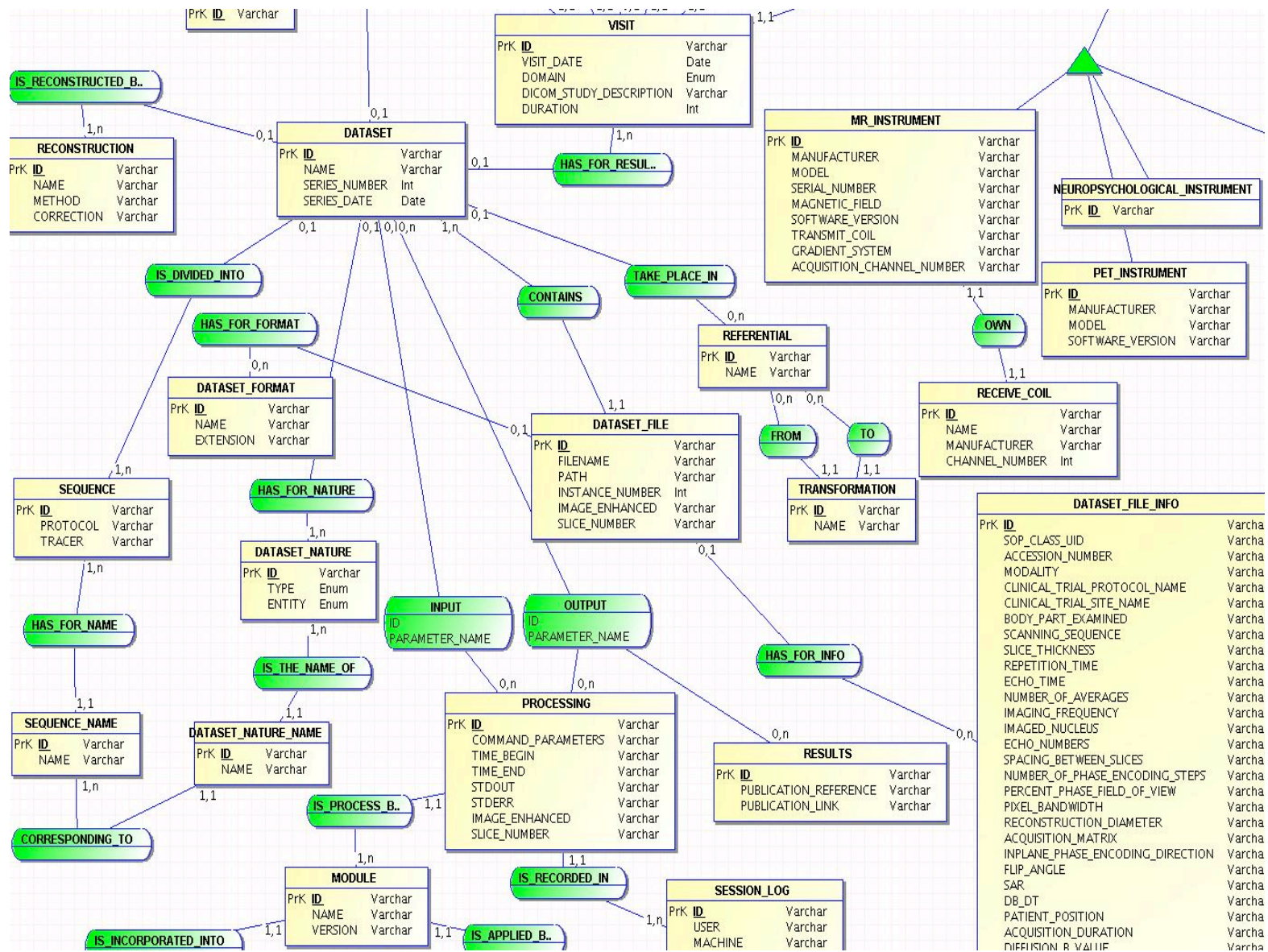
# CATISchema V2





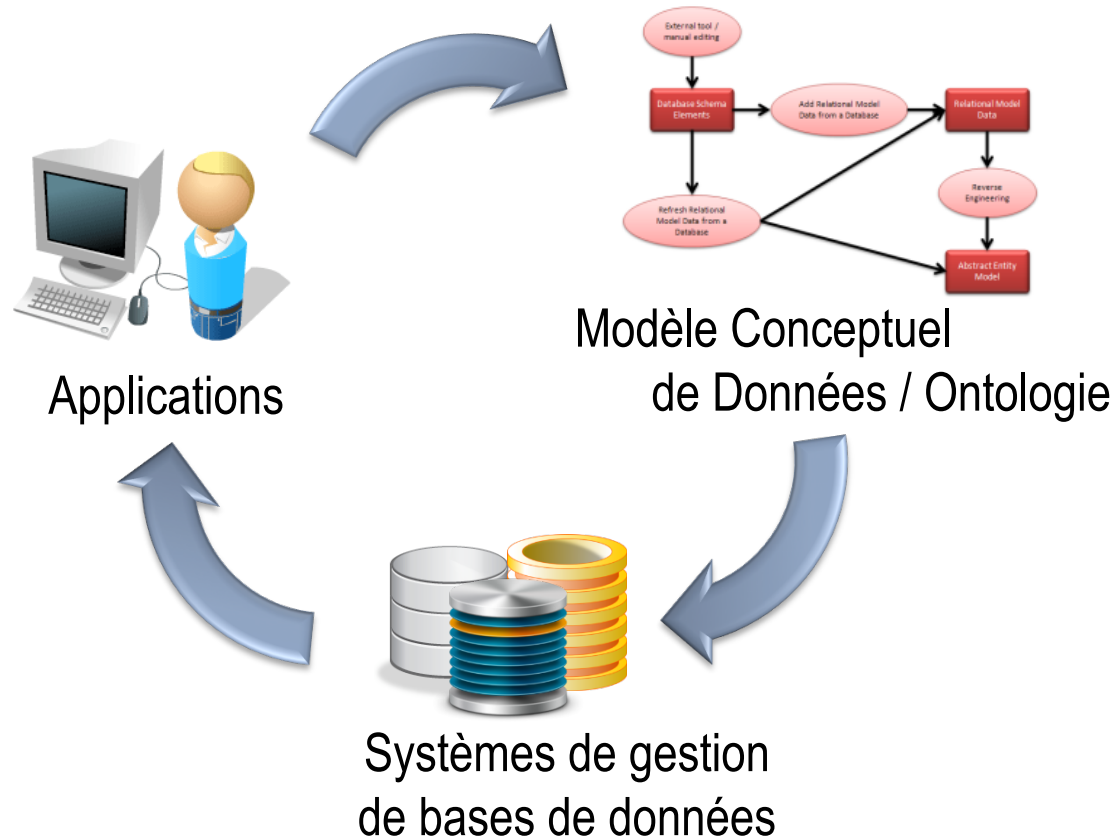


# CATISchema V2





# CATISCHEMA ET ONTOCATI CYCLE CONTINU DE DÉVELOPPEMENT



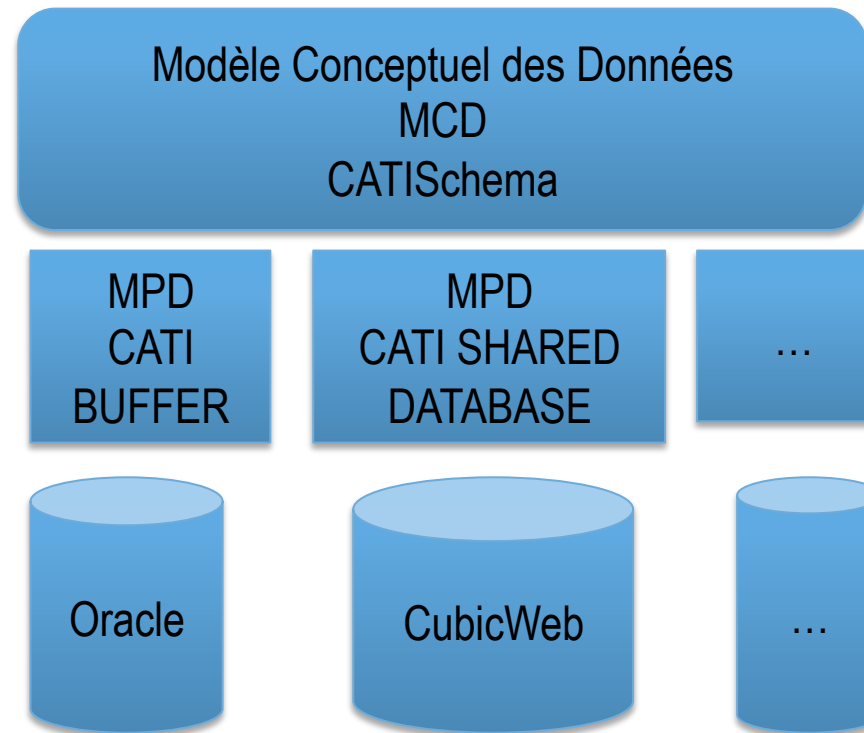


# Modélisation des données et Fédération des différentes bases CATI

## Le schéma de données : CATISchema

### Modèle Conceptuel de Données (MCD) / Schéma Entités – Relations

- Garant sémantique de l'ensemble des sources de données CATI → Communication possible entre les différentes bases / Import-Export / **Mise à l'abri de blocage de compatibilité**
- Supporter les applications envisagées
- Se décline en plusieurs Modèles Physiques de Données (MPD) : Oracle, CubicWeb, ...

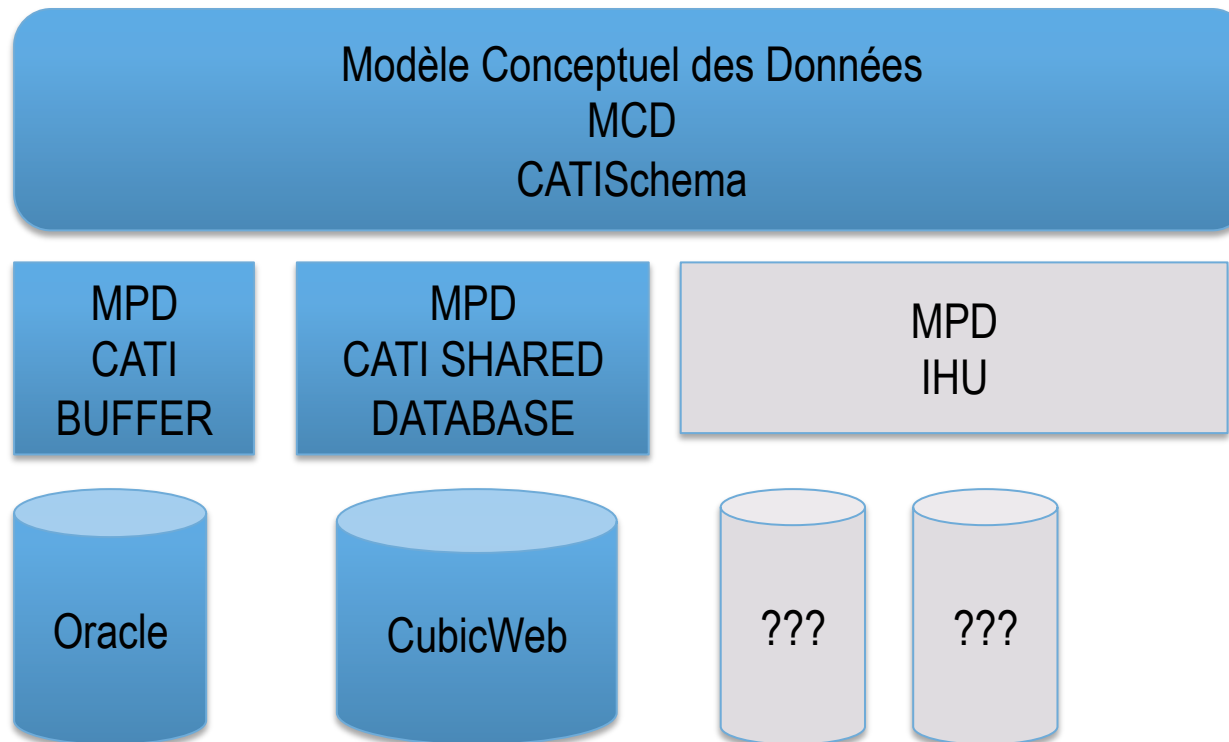






## Collaboration et Ouverture vers les autres projets IHU WP7 et IHU WP2 – Etude INSIGHT ancillaire MEMENTO

- Extension du MCD aux autres données (EEG, Clinique)
- Extension du MCD aux autres traitements (e.g., Corrélations entre des marqueurs structurels et comportementaux)





# ONTOCATI : MODULES ET DOMAINES

- ETUDE, SUJET, CENTRE, VISITE, ....
- DATASETS, ...
- IMAGERIE, IRM, TEP, EEG, BIOLOGIE, NEUROPSYCHOLOGIE, GENETIQUE
- CONTROLE QUALITÉ
- TRAITEMENT, ANALYSE D'IMAGES
- ETIOLOGIE, CRITERES D'INCLUSIONS, PATHOLOGIE CEREBRALE, DIAGNOSTIC, PRONOSTIC
- ANATOMIE, FONCTIONS CEREBRALES, CORRELATION ANATOMO-FONCTIONNELLE



# RAISON D'ÊTRE D'UNE ONTOLOGIE ONTOCATI ?

**Objectif à court terme** : Articuler CATISchema à une ontologie OntoCATI pour documenter le schéma (sens précis des entités et des relations). Outil facilitant les échanges entre groupes de travail divers et constitués d'experts spécialisés (Ingénieur EEG, Neurologue spécialisée dans les démences, ARC maîtrisant les opérations de QC).

**Objectif à moyen terme** : Afin d'intégrer les bases CATI à une fédération de données, la voie la plus directe consiste à développer des mappings entre les ontologies.

**Objectif à plus long terme** : **Support de développement de** « requêtes intelligentes, « raisonneurs » → ouverture sur le datamining et l'extraction de connaissances.

- Partenaire : OntoNeuroLOG
- Observation et contacts : L'ontologie du NIF : NIFSTD (Neuroscience Information Framework Standard Ontologies) / BIRN /XCEDE



MERCI !

