



**HAL**  
open science

## Le futur de l'imagerie façonné par les chercheurs

Camille Maumet, Christian Barillot

► **To cite this version:**

Camille Maumet, Christian Barillot. Le futur de l'imagerie façonné par les chercheurs. Enseignements Post-Universitaires CHU Rennes: les Mardis soirs d'imagerie: "Application de l'IA en Neurologie", May 2019, Rennes, France. inserm-02931842

**HAL Id: inserm-02931842**

**<https://inria.hal.science/inserm-02931842>**

Submitted on 7 Sep 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les Mardis soirs d'imagerie - 28 Mai 2019

*Application de l'IA en Neurologie :*

# Le futur de l'imagerie façonné par les chercheurs

**Camille Maumet & Christian Barillot**

Univ Rennes, Inria, CNRS, Inserm  
IRISA UMR 6074, Empenn ERL U-1228

 @cmaumet

 @empenn\_lab

UNIVERSITÉ DE  
RENNES 1 

*Inria*  
inventeurs du monde numérique

 **Inserm**  
Institut national  
de la santé et de la recherche médicale

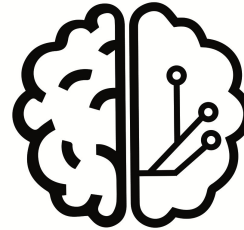
 **cnrs**

 UMR **IRISA**

# Qui sommes-nous ?

Équipe Empenn

- 40 membres
- 12 chercheurs permanents (4 médecins)



Plateforme d'imagerie  
Neurinfo (CHU Rennes)

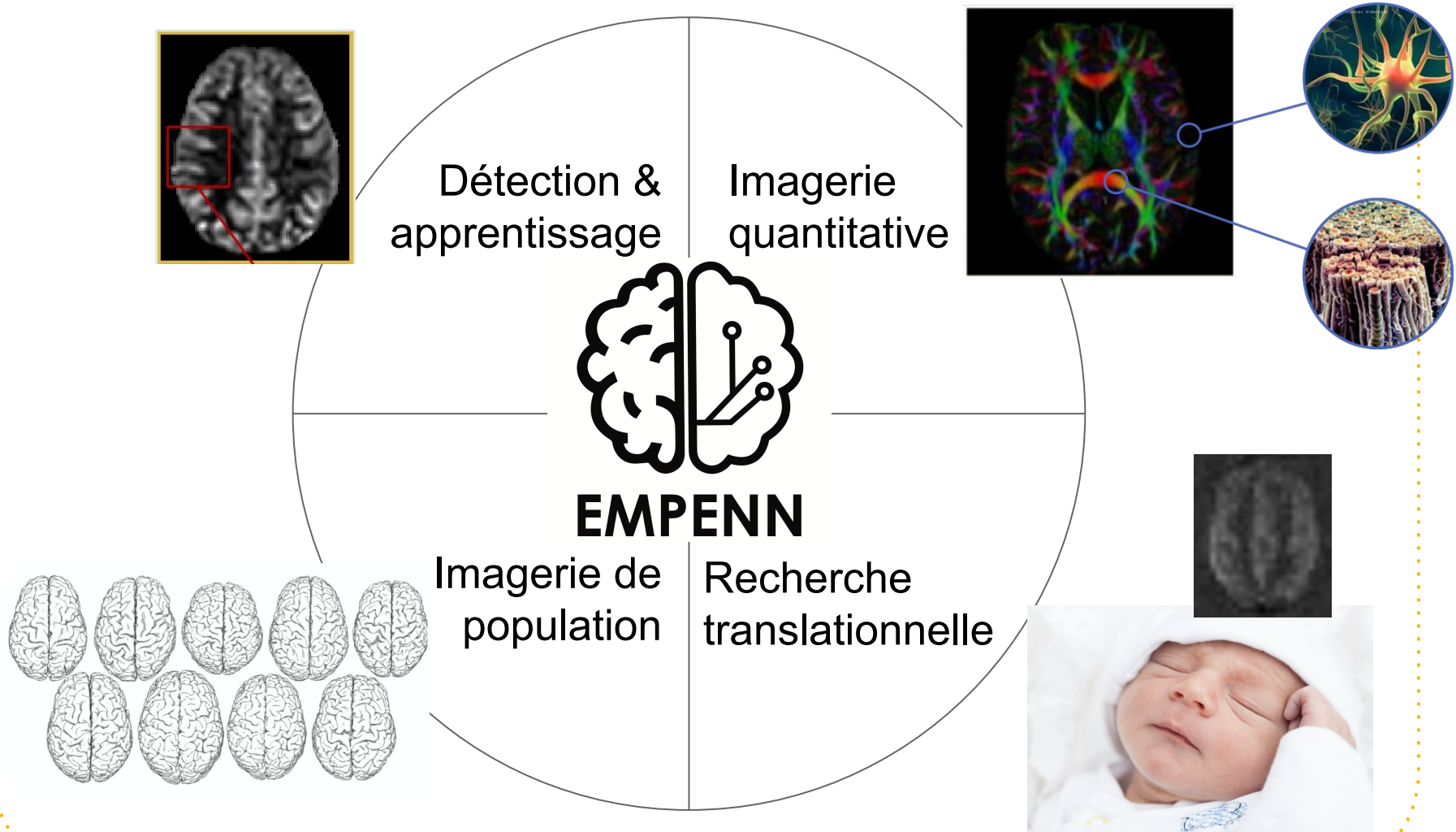


Directeur : Christian Barillot

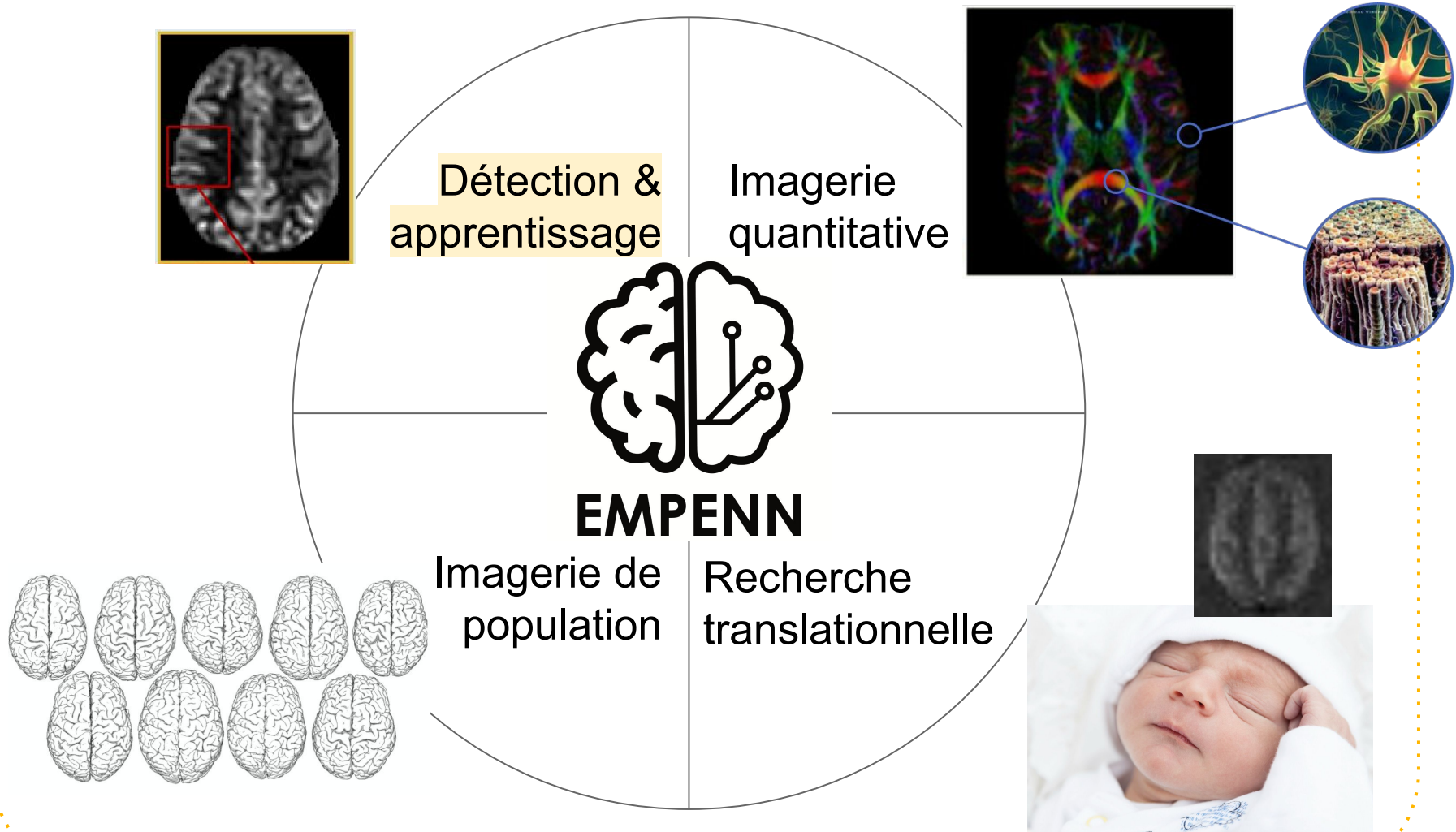


# IA en Neurologie

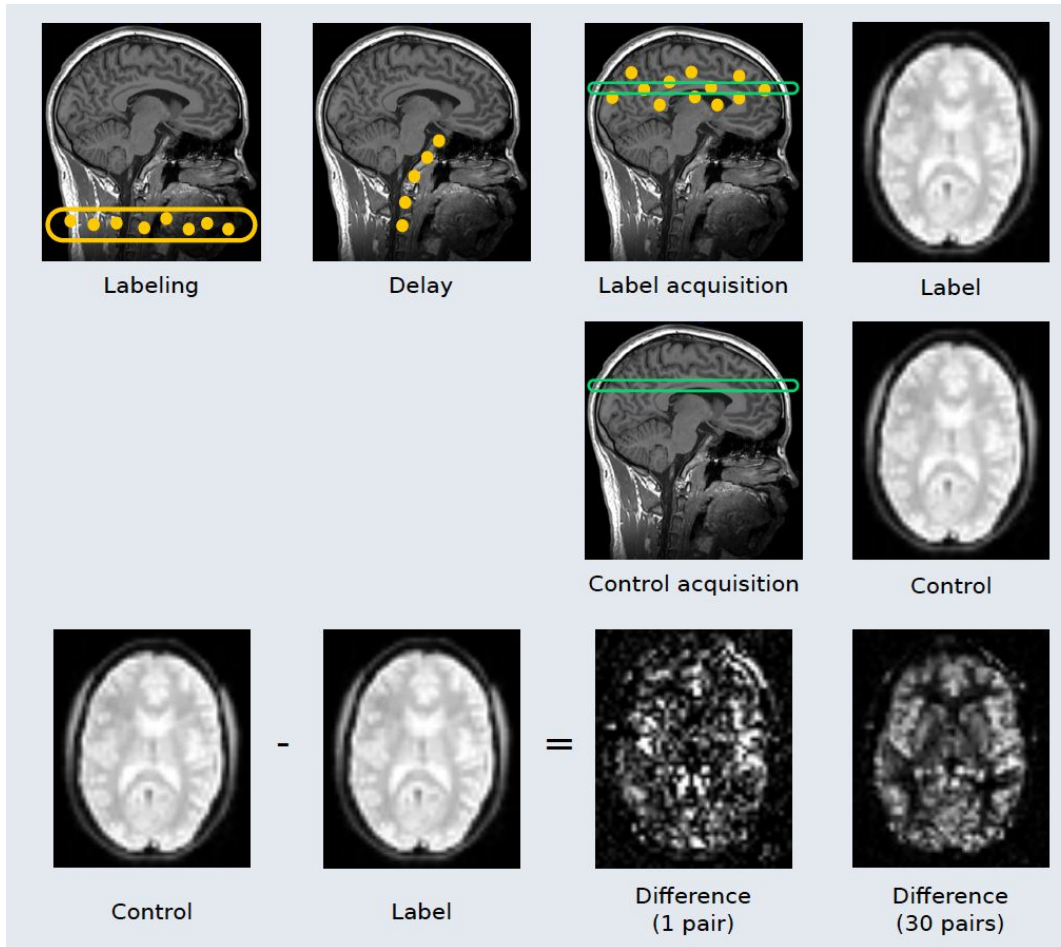
# IA pour l'imagerie cérébrale



# IA pour l'imagerie cérébrale



# Super-resolution ASL



## Principe de base

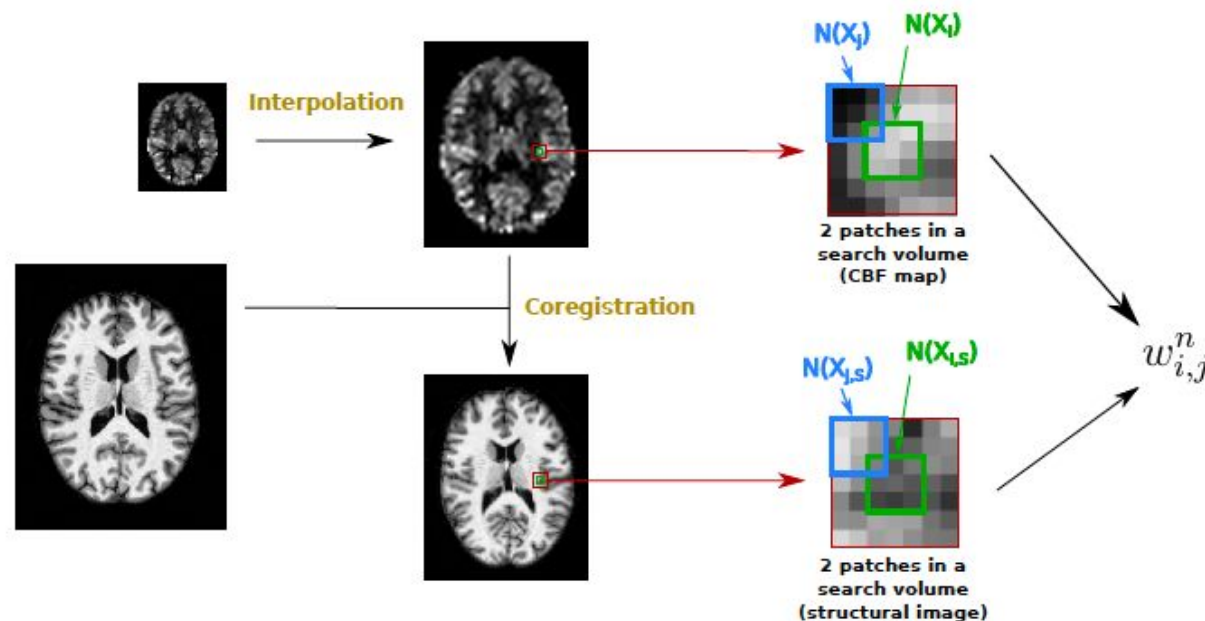
- ✓ Pas d'injection
- ✗ Images bruitées
- ✗ Résolution spatiale

# Super-resolution ASL

$$X_i^{n+1} = \frac{1}{Z_i} \sum_{j \in V_i} X_j^n w_{i,j}^n$$

Weights:

$$w_{i,j}^n = \exp - \left( \frac{\|N(X_{i,S}) - N(X_{j,S})\|_2^2}{\beta_{struct} \sigma_{i,S}^2} + \frac{\|N(X_i^n) - N(X_j^n)\|_2^2}{\beta_{asl} \sigma_i^2} \right)$$

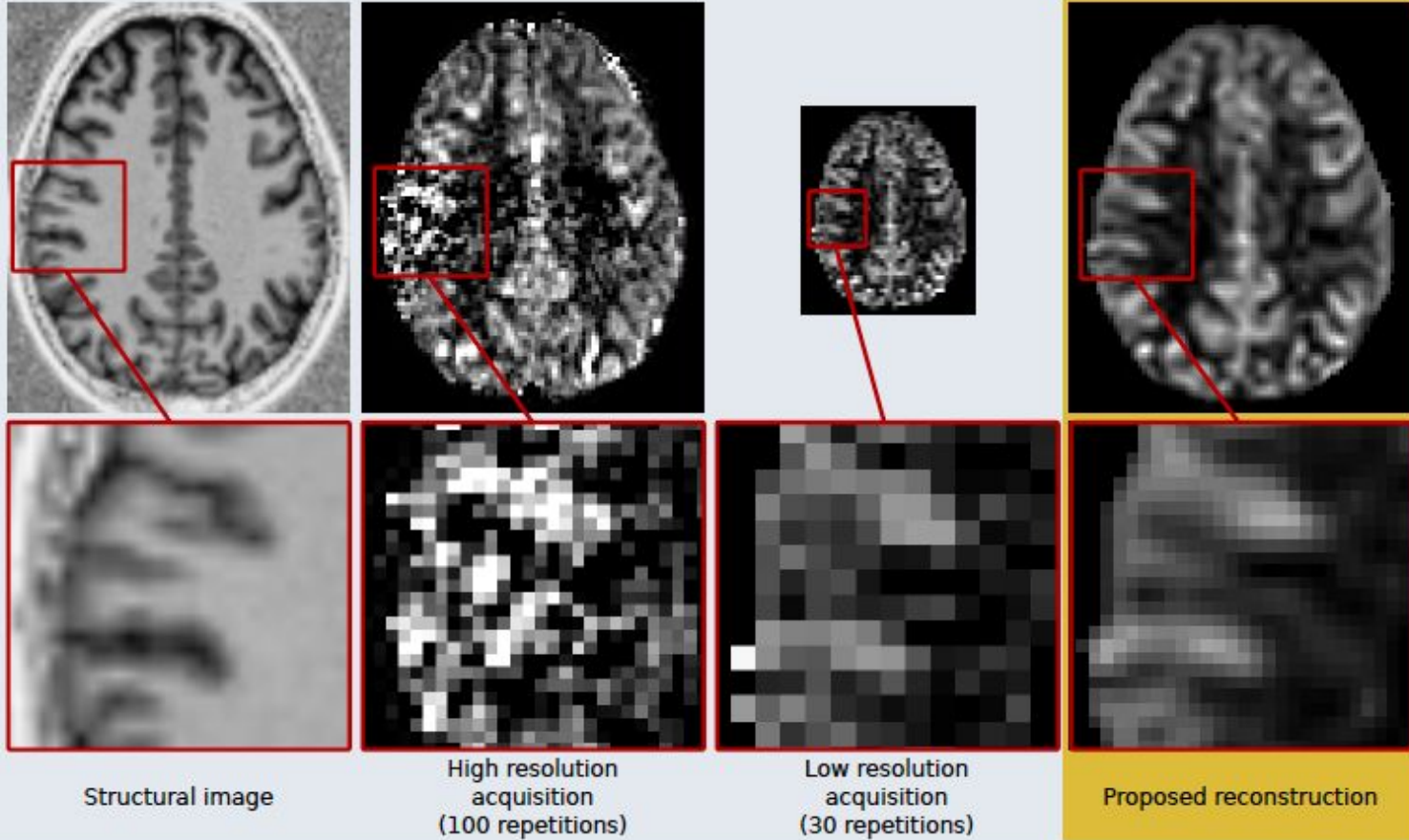


**Investigation:**  $\beta_{asl} = \beta_{struct} = 0.5$

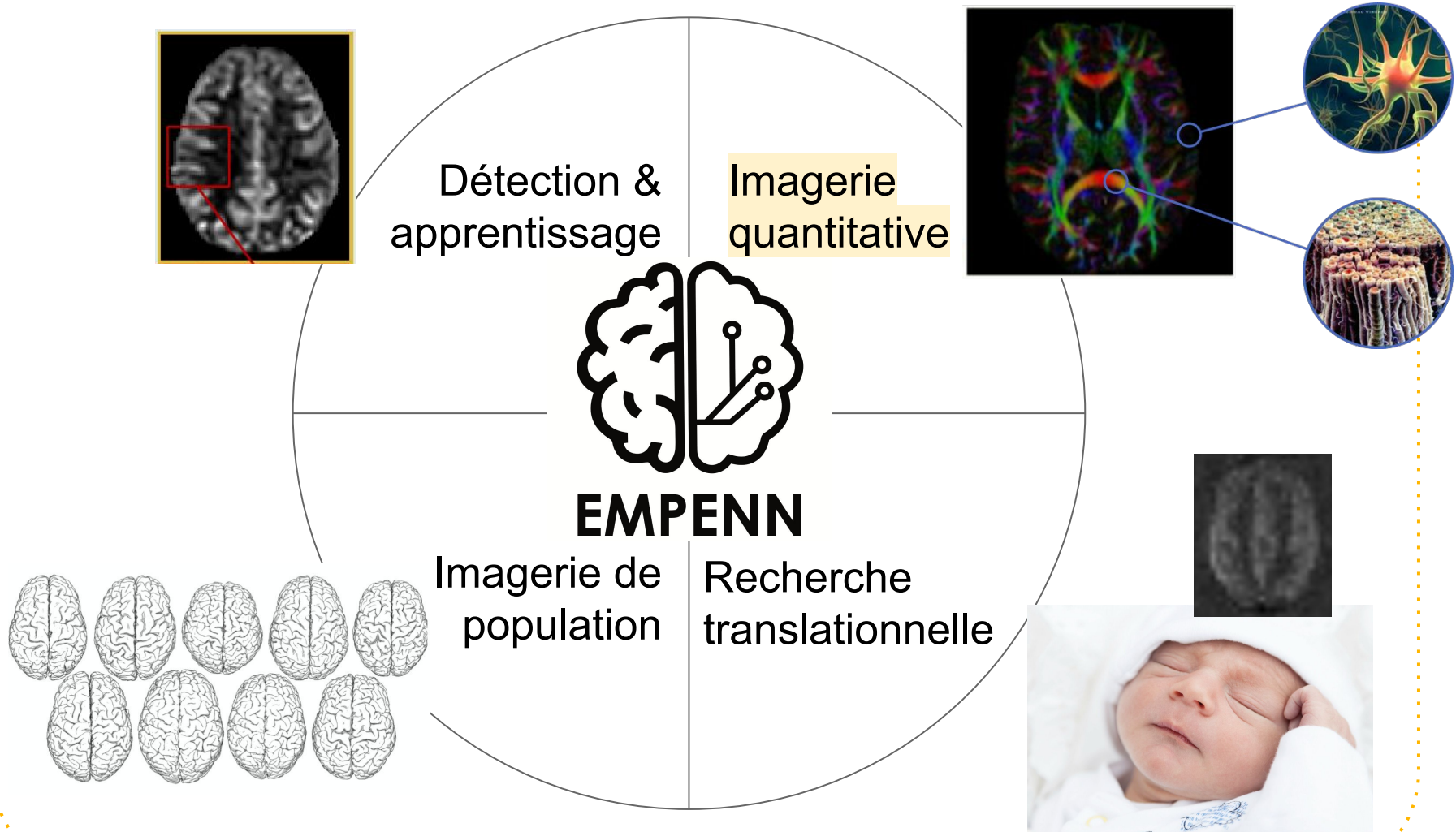


# Super-resolution ASL

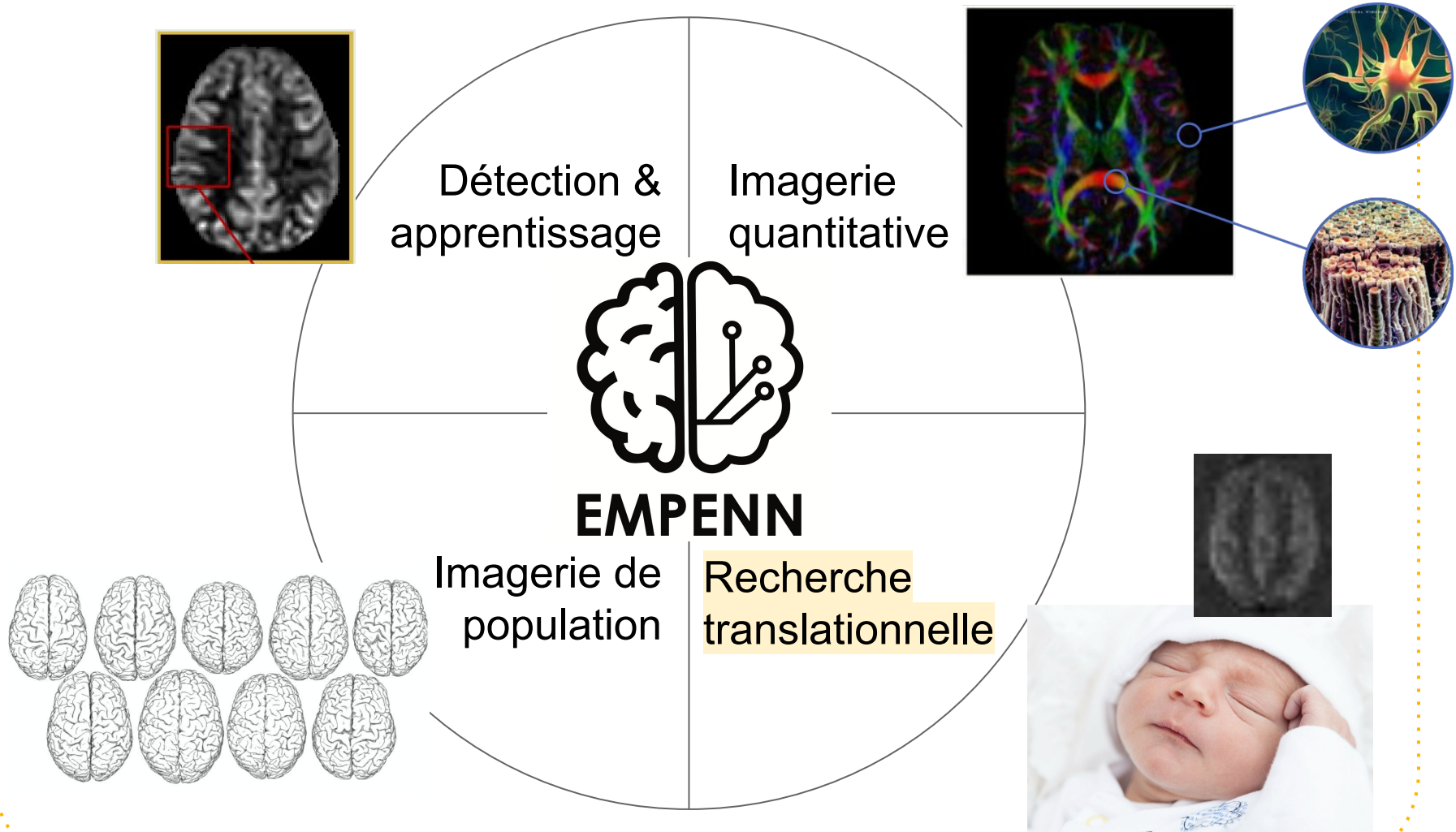
## Results



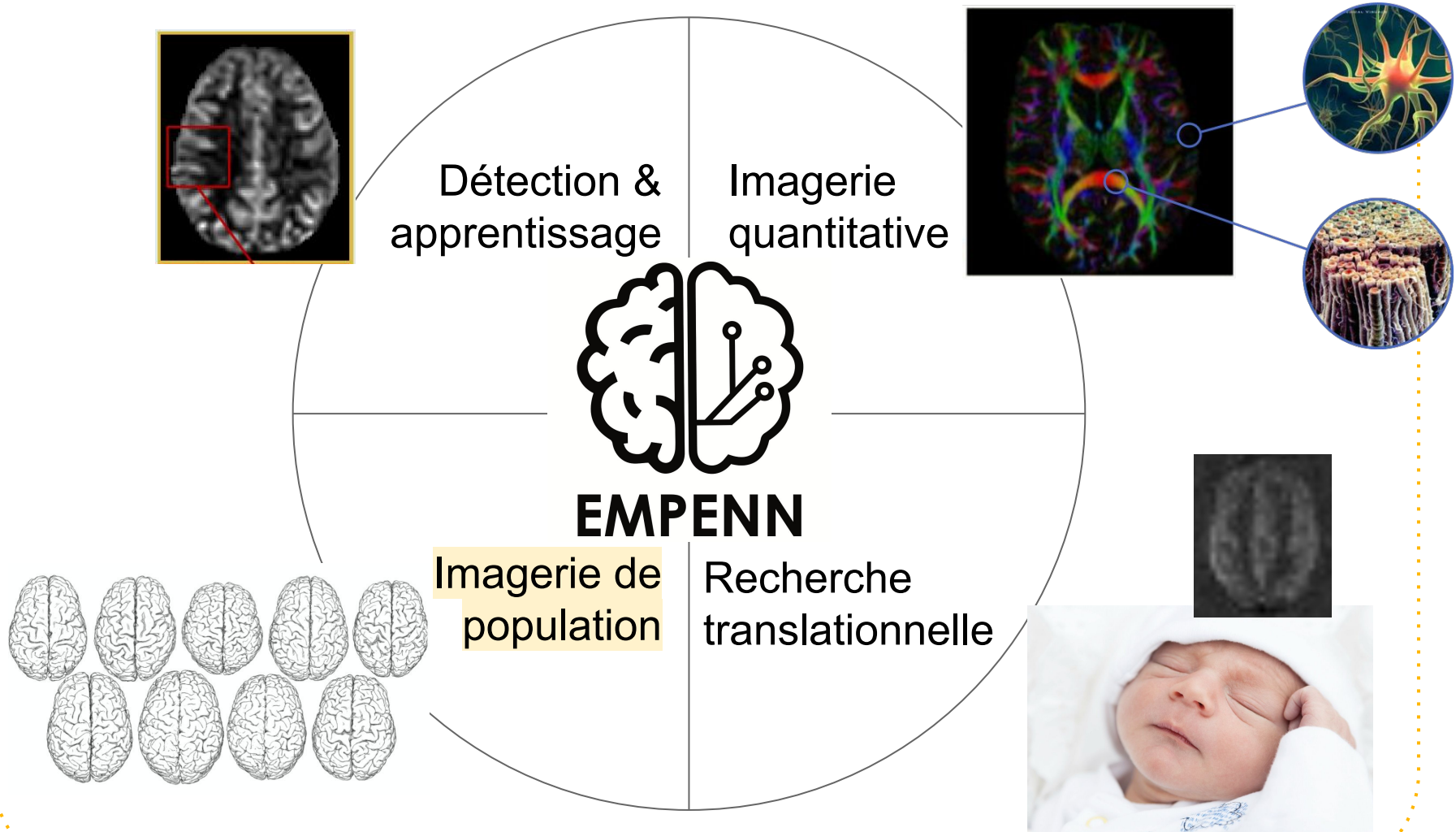
# IA pour l'imagerie cérébrale



# IA pour l'imagerie cérébrale



# IA pour l'imagerie cérébrale



# La neuroimagerie du **présent**

# Tailles des études de neuroimagerie



2015 : 30 participants

[Poldrack et. al, Nature Neuroscience 2017]

# Une étude démontre les biais de la reconnaissance faciale, plus efficace sur les hommes blancs

Lorsqu'il s'agit de reconnaître le genre d'un homme blanc, des logiciels affichent un taux de réussite de 99 %. La tâche se complique lorsque la peau d'une personne est plus foncée, ou s'il s'agit d'une femme.

---

LE MONDE | 12.02.2018 à 14h52 • Mis à jour le 13.02.2018 à 18h18 |

Par Perrine Signoret

## Why are middle-aged marathon runners faster than twentysomethings?

According to new data from the running app Strava, runners in their 40s are streets ahead of younger rivals



▲ 'Middle-aged runners outperform runners in the 20s ...' Photograph: FatCamera/Getty

**A**ccording to data released by the running app Strava, middle-aged runners consistently average faster marathon times than their younger rivals, apparently defying the usual rules of athletic performance. Men in the 40-49 age bracket clock an average time of four hours and 17 minutes for a marathon, according to the recent figures. Women in the same age range typically come in at just under the five-hour mark.

Les marathoniens de 40 ans plus rapides que vingtenaires ???



SCIENCE

## A Waste of 1,000 Research Papers

Decades of early research on the genetics of depression were built on nonexistent foundations. How did that happen?

ED YONG MAY 17, 2019

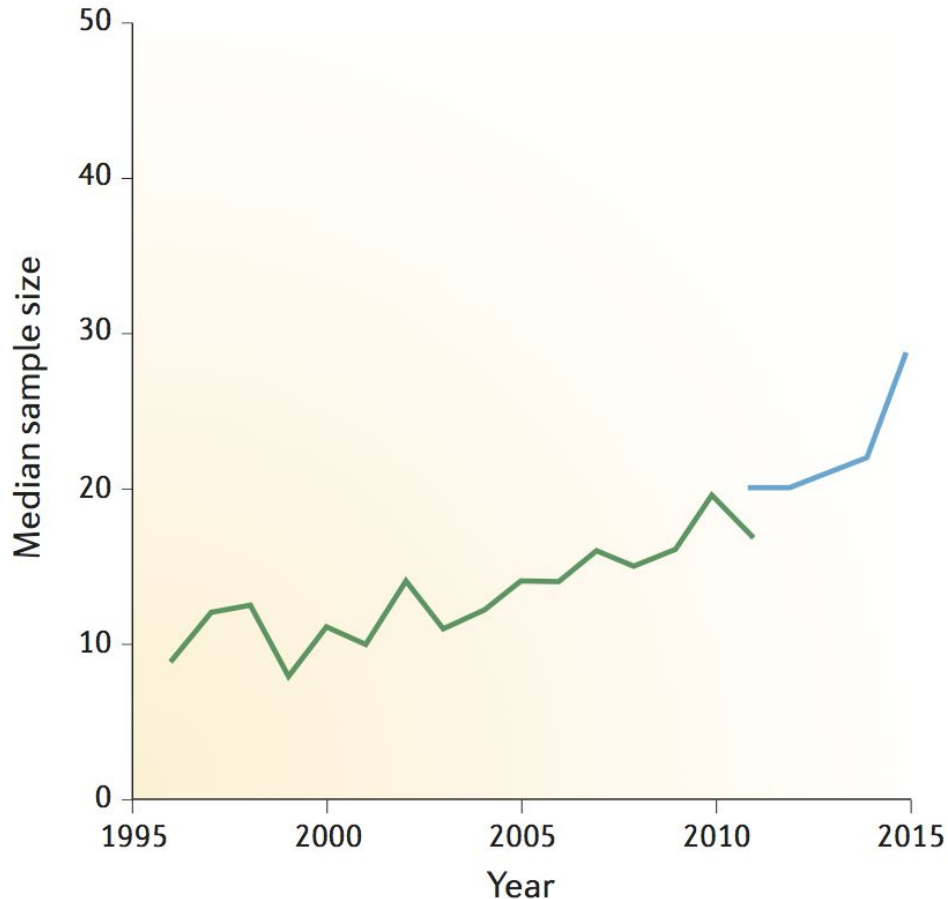


SEAN NEL / SHUTTERSTOCK

In 1996, [a group of European researchers](#) found that a certain gene, called *SLC6A4*, might influence a person's risk of depression.

It was a blockbuster discovery at the time. The team found that a [less active version](#) of the gene was more common among 454 people who had mood disorders than in 570 who did not. In theory, anyone who had this particular gene variant could be at higher risk for depression, and that finding, they said, might help in diagnosing such disorders, assessing suicidal behavior, or even predicting a person's response to antidepressants.

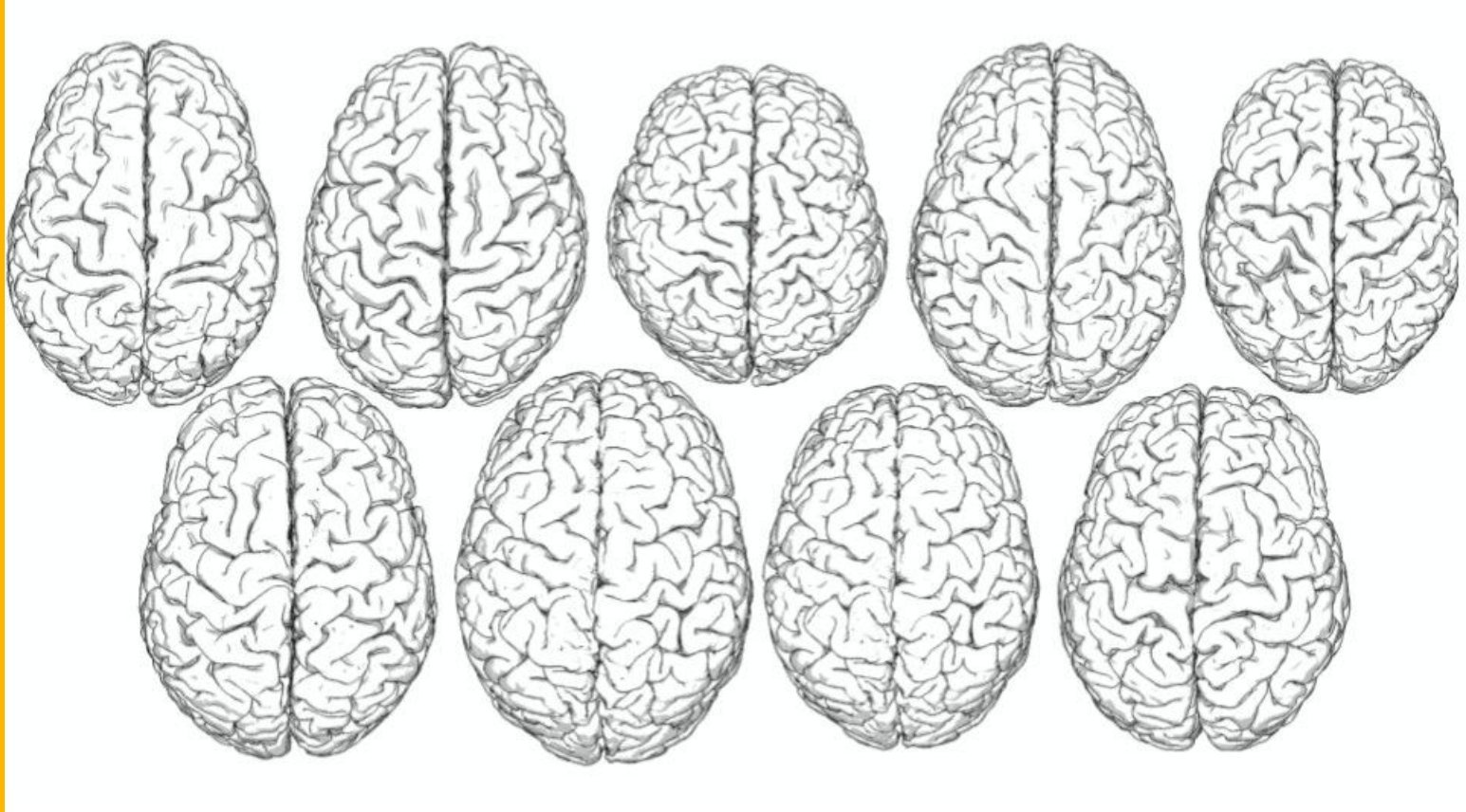
# Tailles des études de neuroimagerie



2015 : 30 participants

Diversité faible &  
Puissance statistique  
limitée

[Poldrack et. al, Nature Neuroscience 2017]



**Le futur !**

# Les données ouvertes

Étude unique

30 sujets

Consortium

1000 sujets

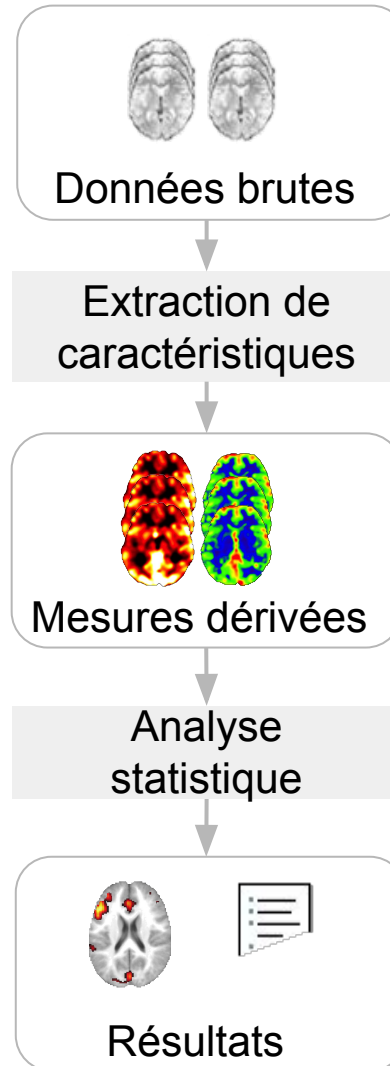
Cohorte

1 000 - 100 000 sujets

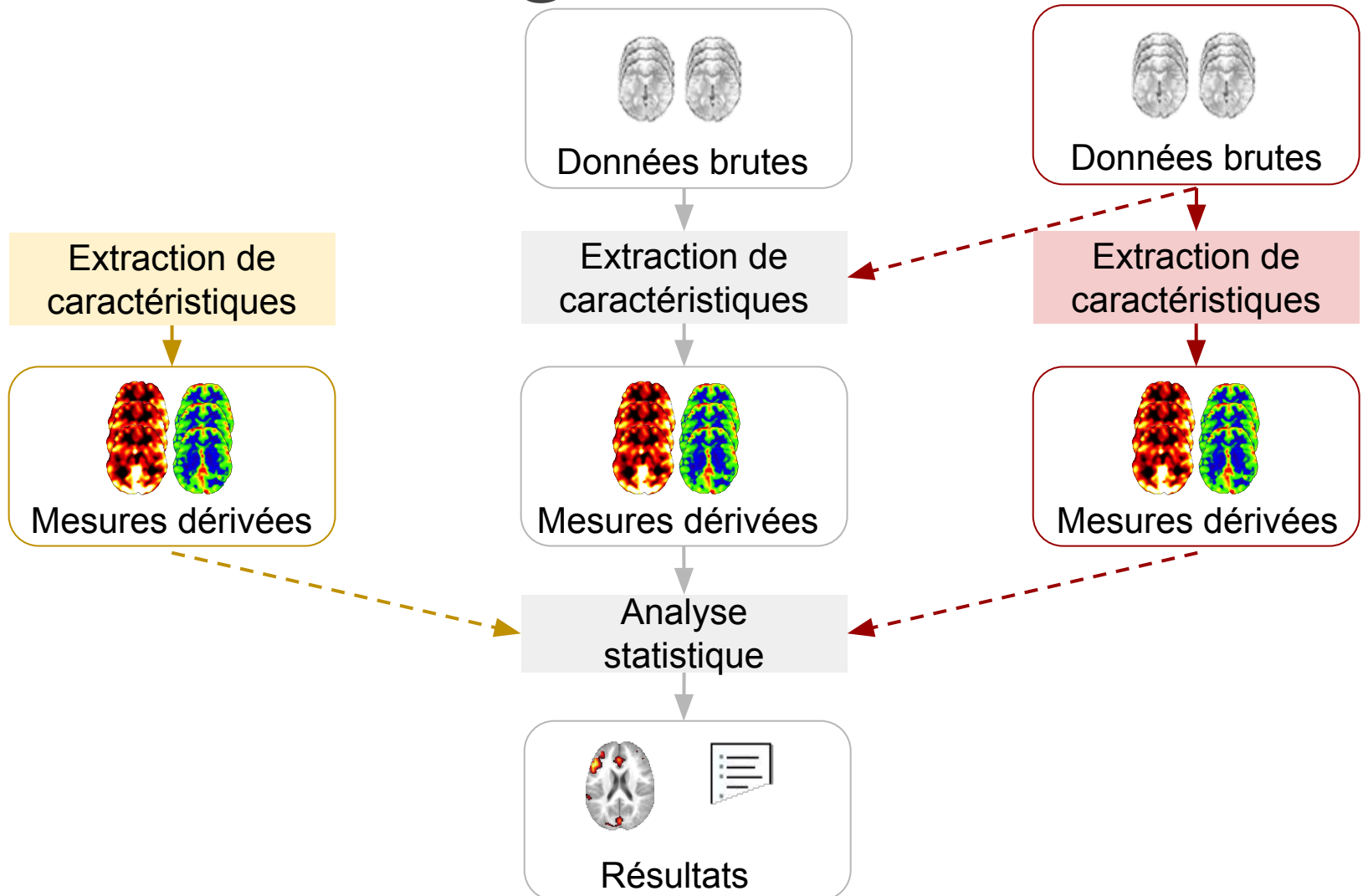


Comment tirer parti de ces données ?

# La neuroimagerie du futur !

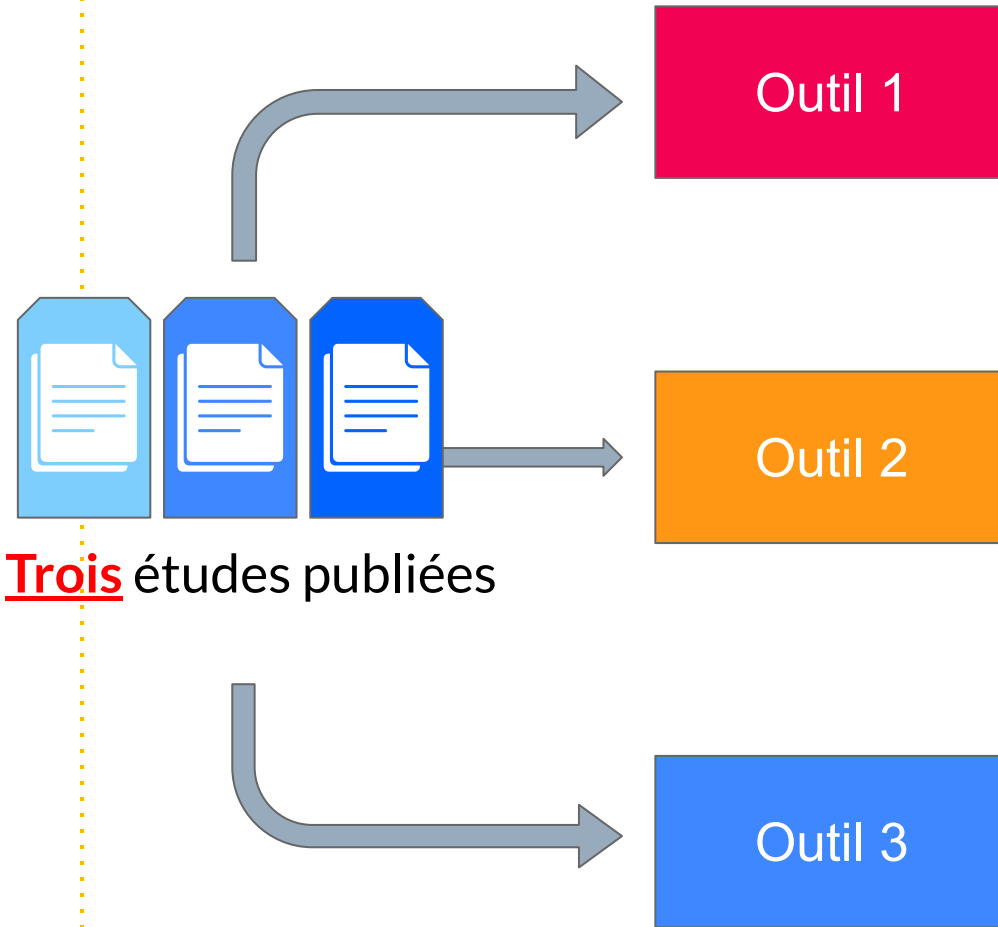


# La neuroimagerie du futur !



# Recherches **en** **cours**

# Variabilité des résultats

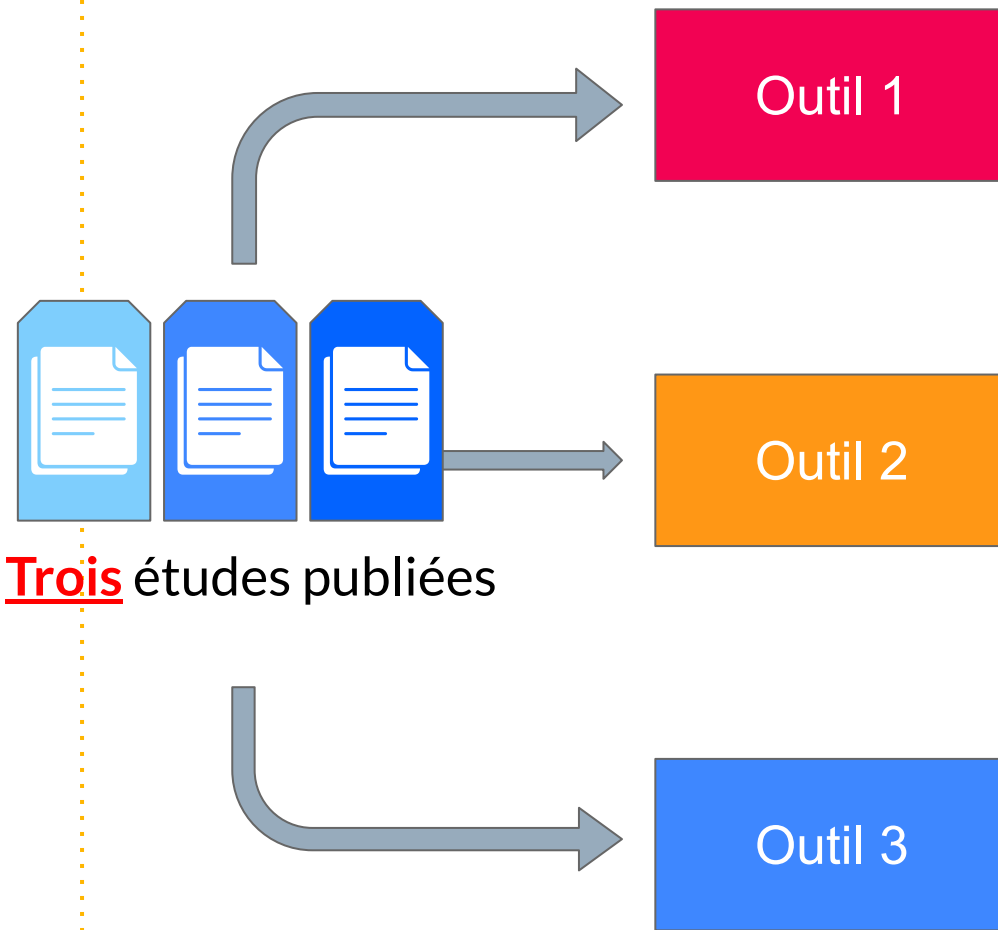


Trois études publiées

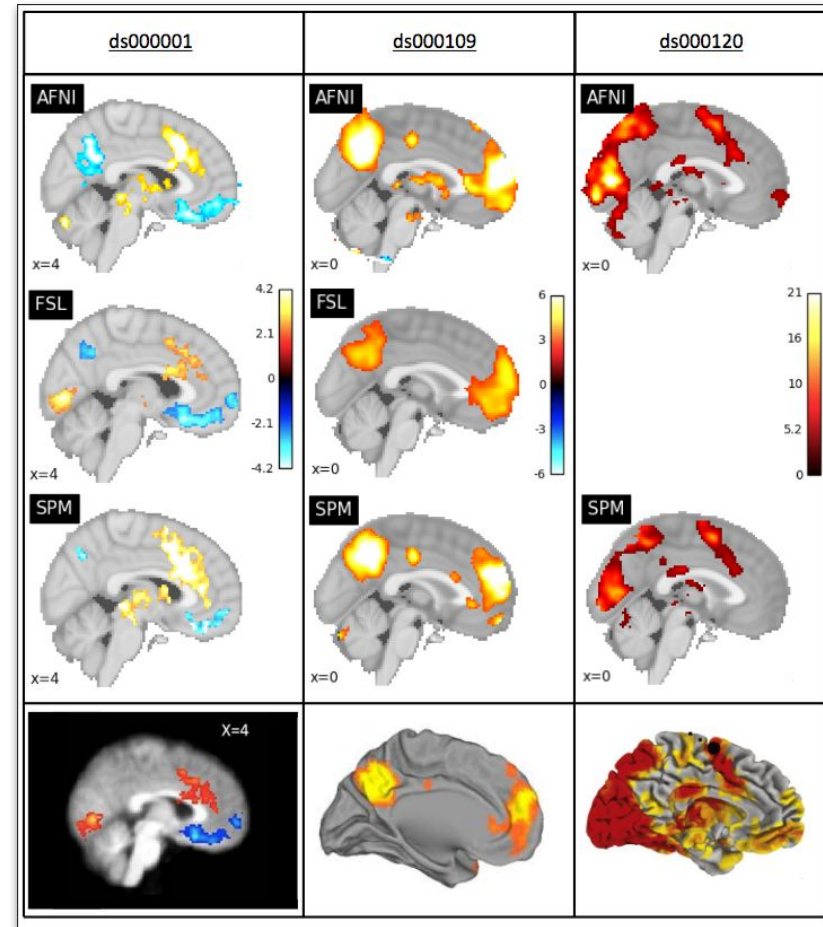
[Bowring, Maumet\*, Nichols\*, HBM 2019]



# Variabilité des résultats



Trois études publiées

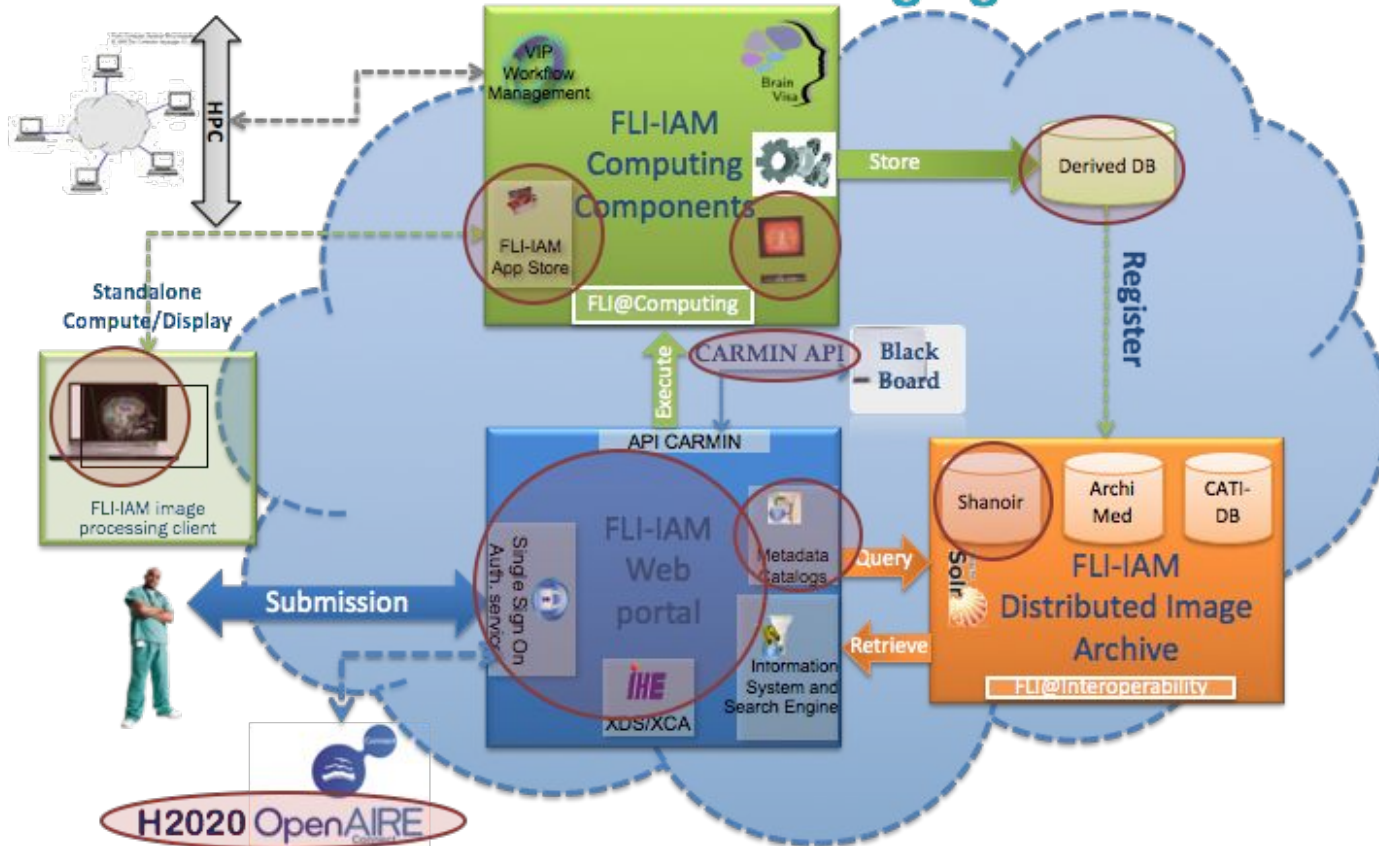


[Bowring, Maumet\*, Nichols\*, HBM 2019]

# Infrastructures de recherche

Activity report - Dissemination

## FLI-IAM: The „Digital“ Infrastructure of France Life Imaging

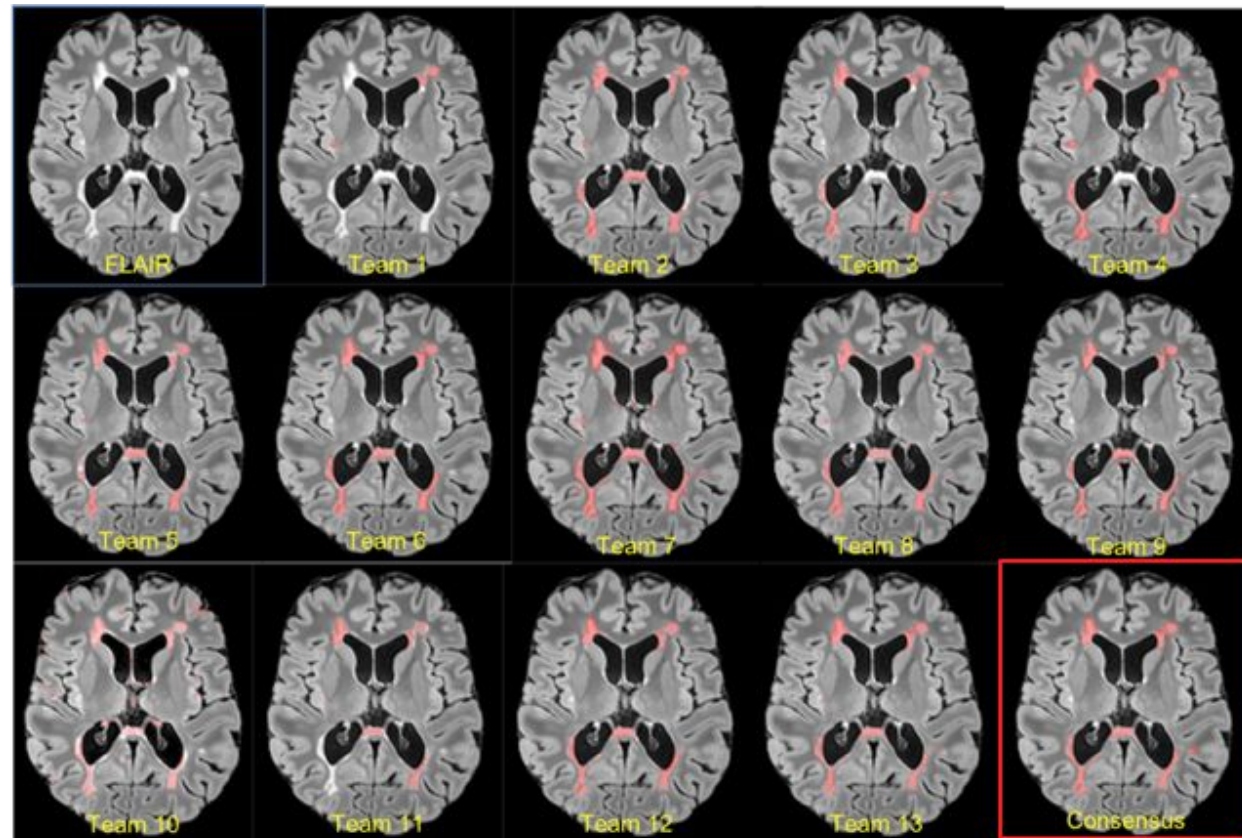


Vizages Contributions : Chair + Technical Manager +

# Challenge

## Détection automatique de lésions de sclérose en plaque

- Données cohorte nationale OFSEP
- 53 patients (4 IRMs)
- 3D FLAIR, T2/DP, 3D T1-w, 3D T1-Gado



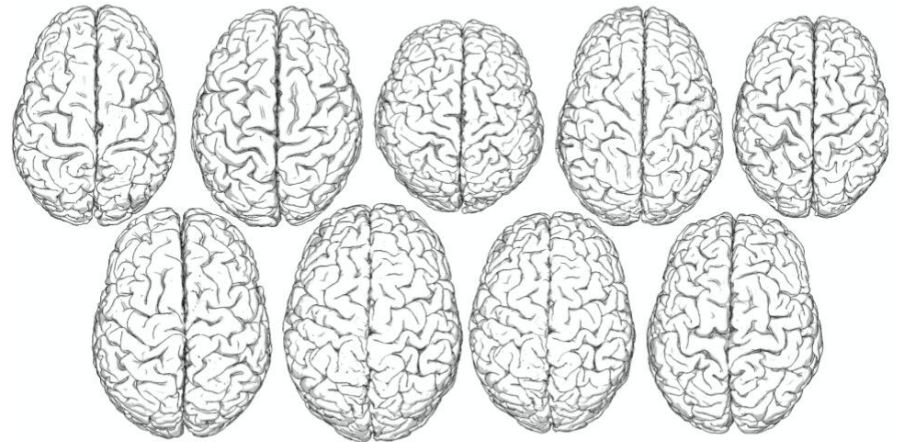
[Commowick et al, Scientific reports 2018]

*Application de l'IA en Neurologie :*

# **Le futur de l'imagerie façonné par les chercheurs**



# **Merci**



**Camille Maumet & Christian Barillot**

Univ Rennes, Inria, CNRS, Inserm, IRISA UMR 6074, Empenn ERL U-1228

<http://camillemaumet.com>

<https://team.inria.fr/empenn/>



[cmaumet](#)

[empenn\\_lab](#)