



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-02931842v1>

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

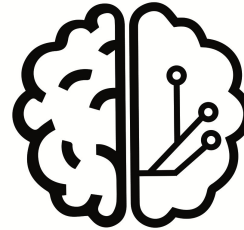
 **cnrs**

 UMR **IRISA**

Qui sommes-nous ?

Équipe Empenn

- 40 membres
- 12 chercheurs permanents (4 médecins)



Plateforme d'imagerie
Neurinfo (CHU Rennes)

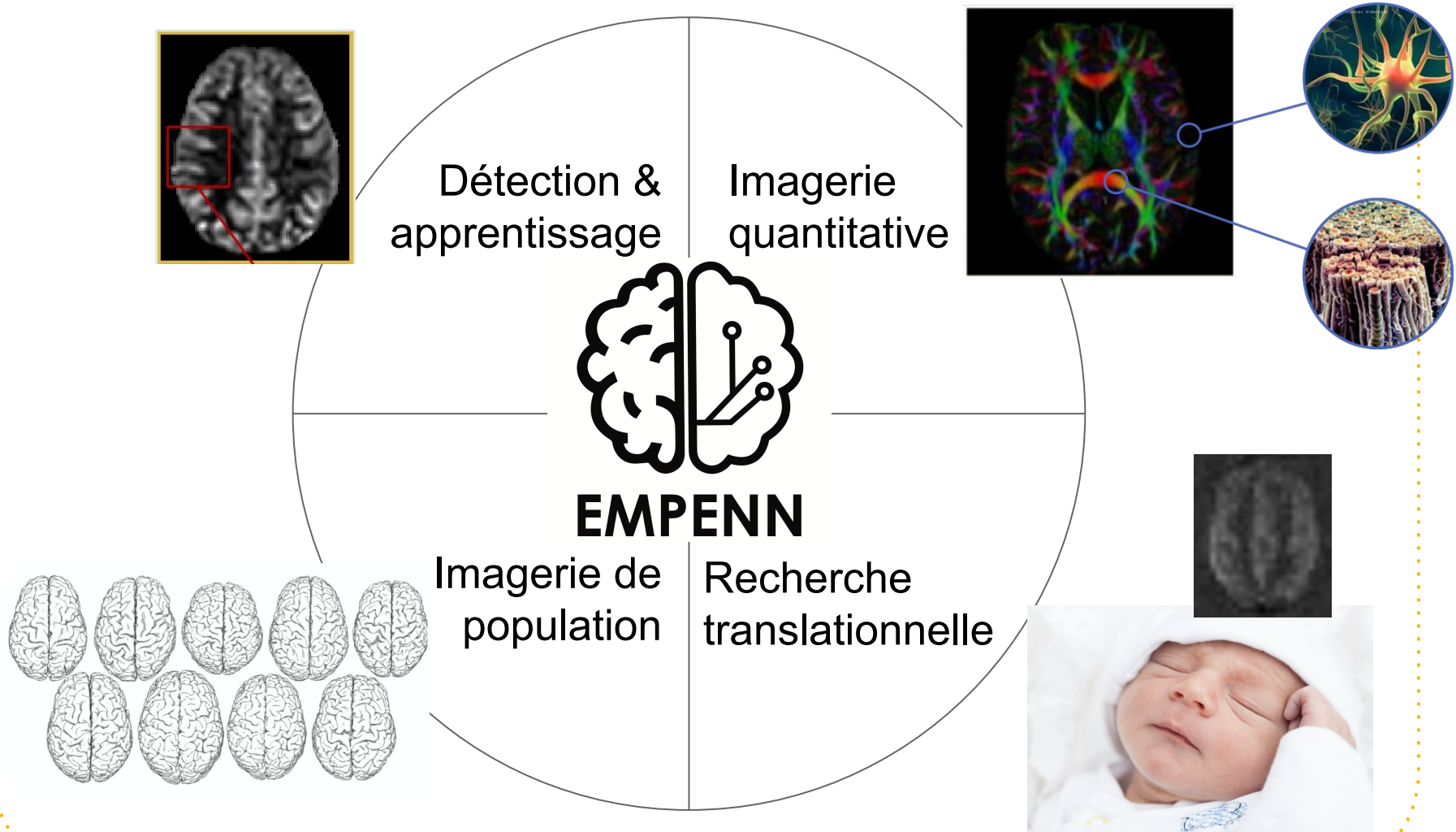


Directeur : Christian Barillot

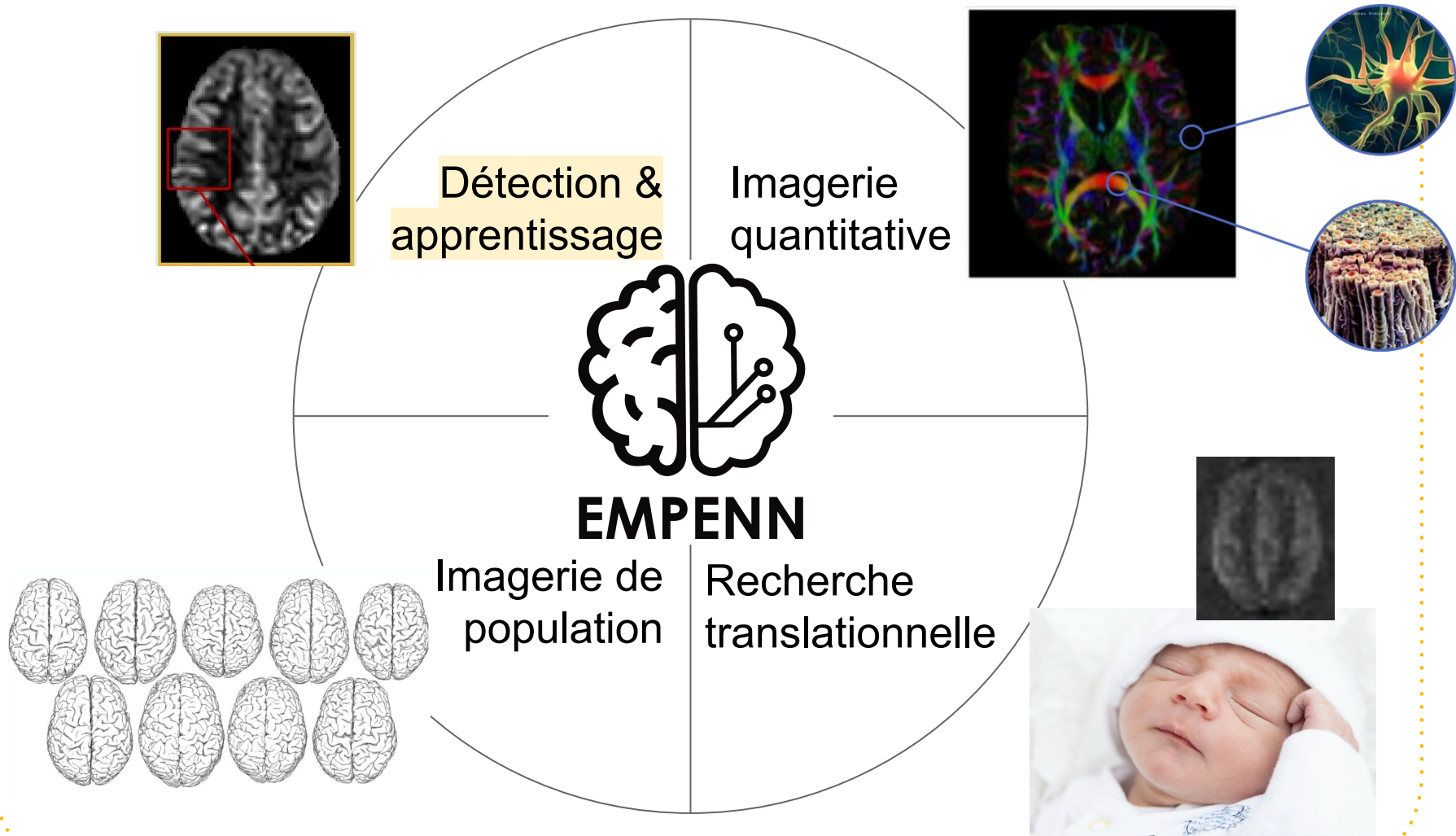


IA en Neurologie

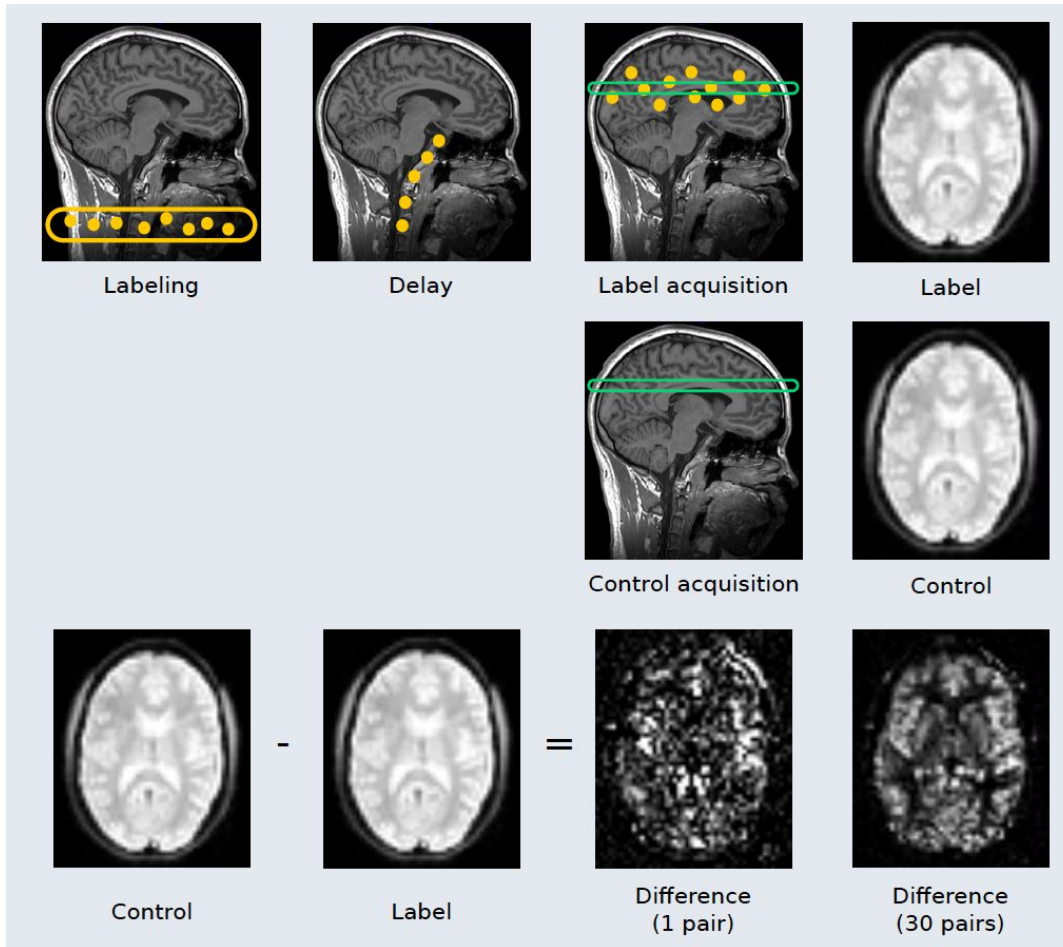
IA pour l'imagerie cérébrale



IA pour l'imagerie cérébrale



Super-resolution ASL



Principe de base

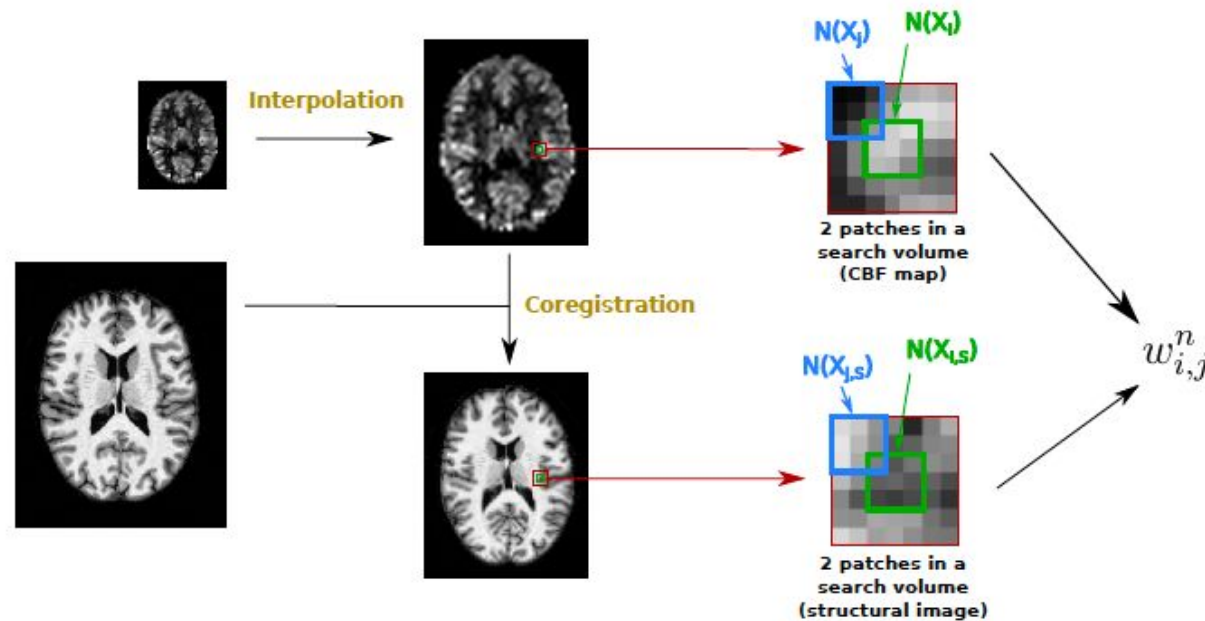
- ✓ Pas d'injection
- ✗ Images bruitées
- ✗ Résolution spatiale

Super-resolution ASL

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

Weights:

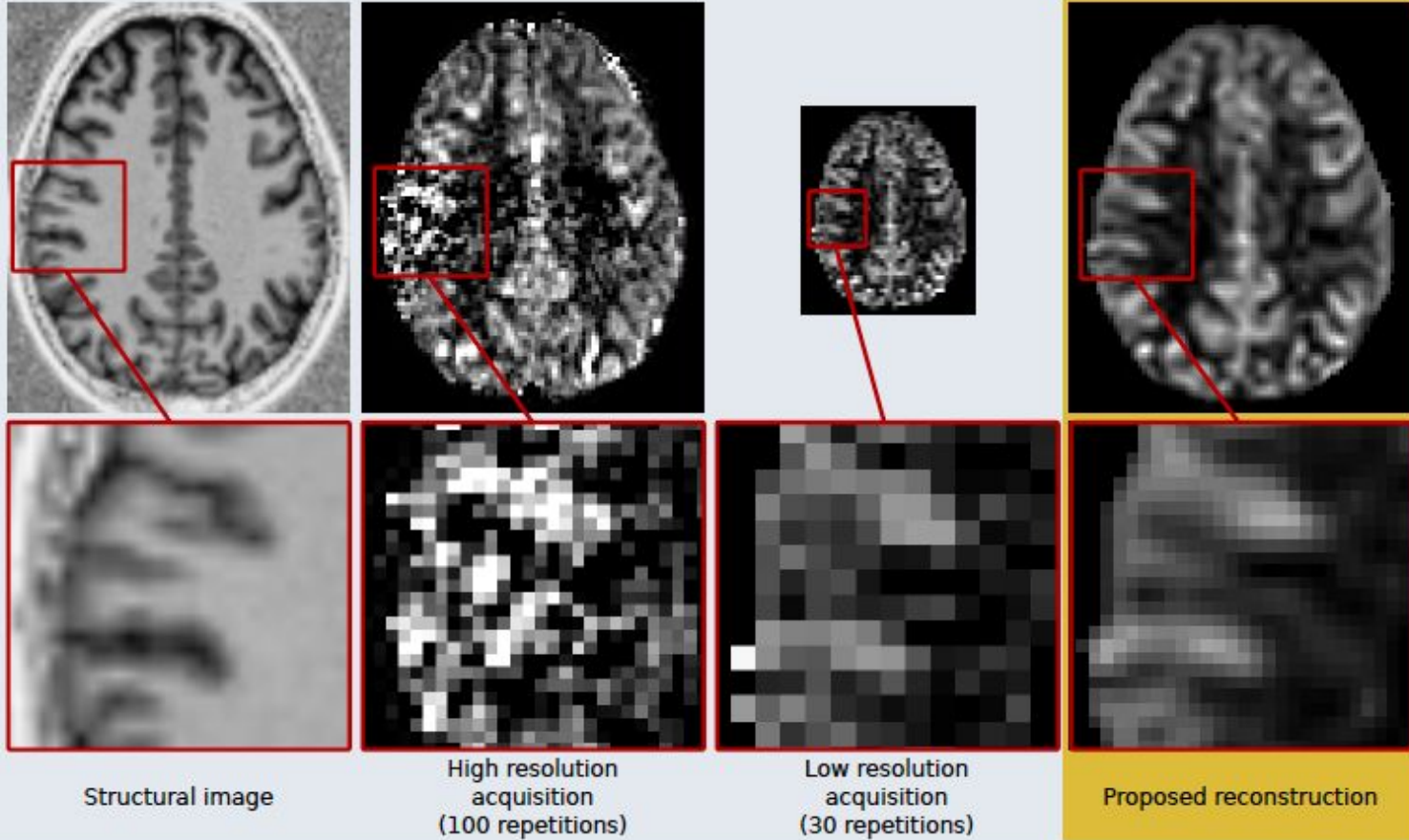
$$w_{i,j}^n = \exp - \left(\frac{\|N(X_{i,S}) - N(X_{j,S})\|_2^2}{\beta_{struct} \sigma_{i,S}^2} + \frac{\|N(X_i^n) - N(X_j^n)\|_2^2}{\beta_{asl} \sigma_i^2} \right)$$



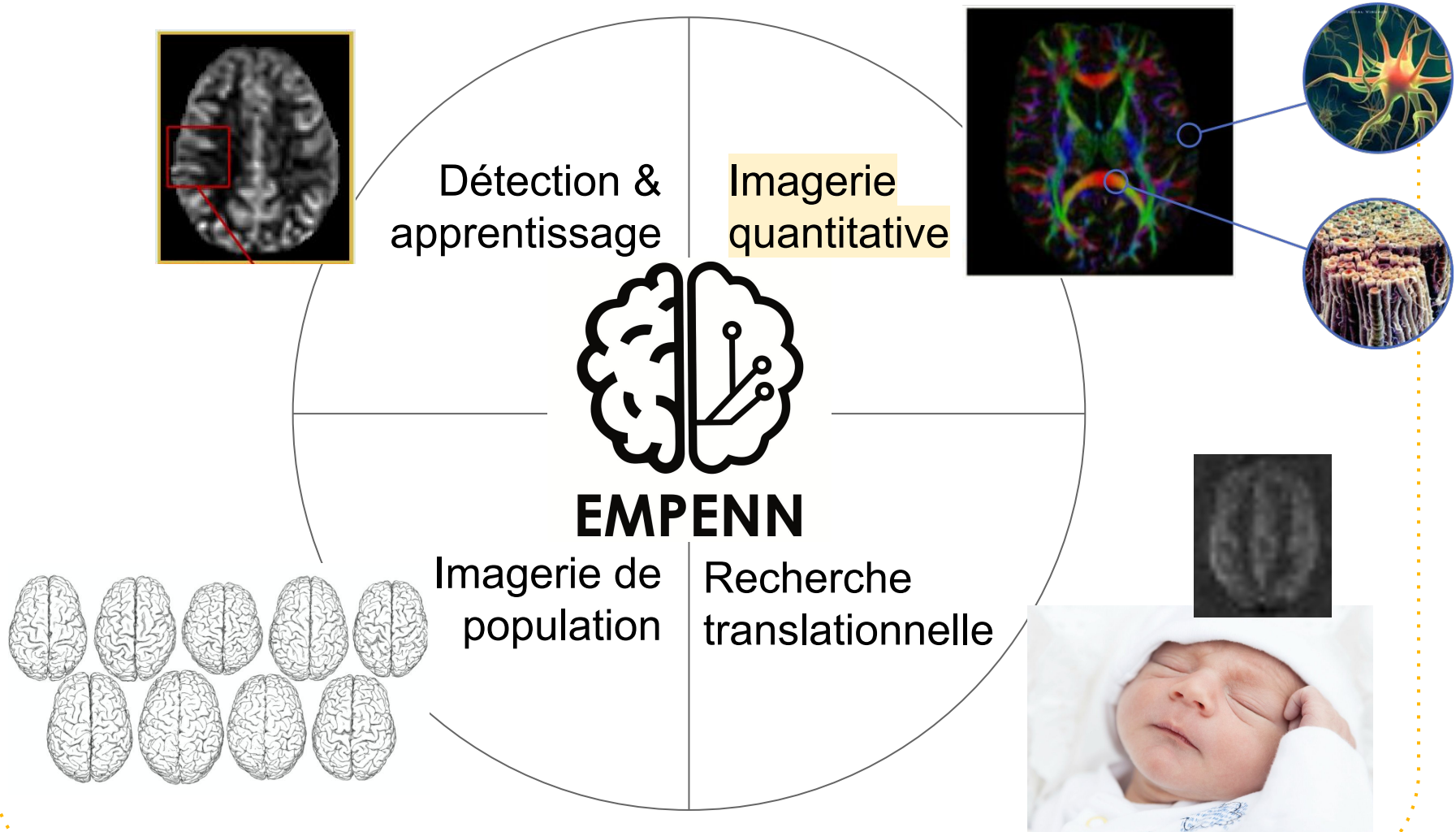
Investigation: $\beta_{asl} = \beta_{struct} = 0.5$

Super-resolution ASL

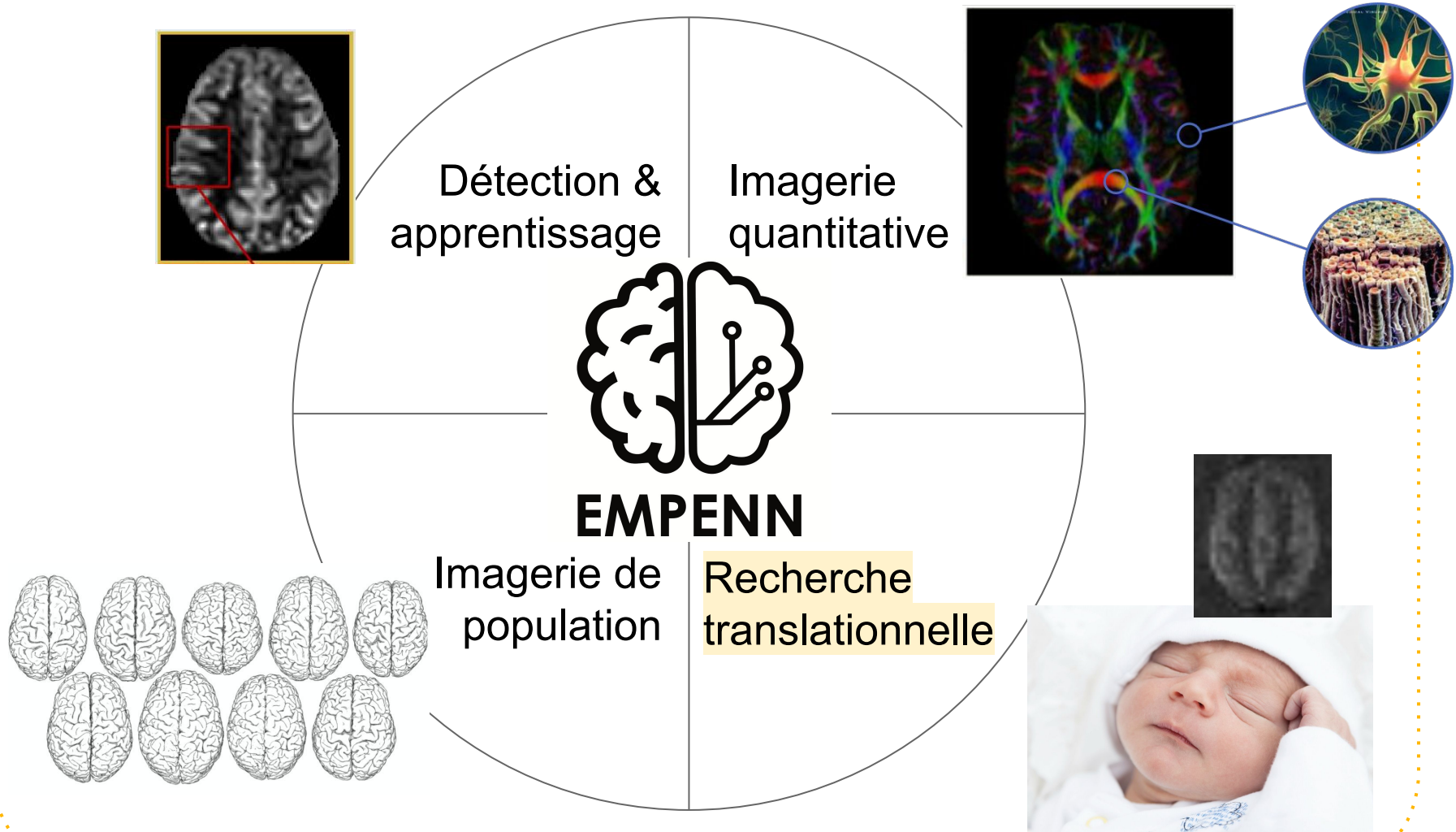
Results



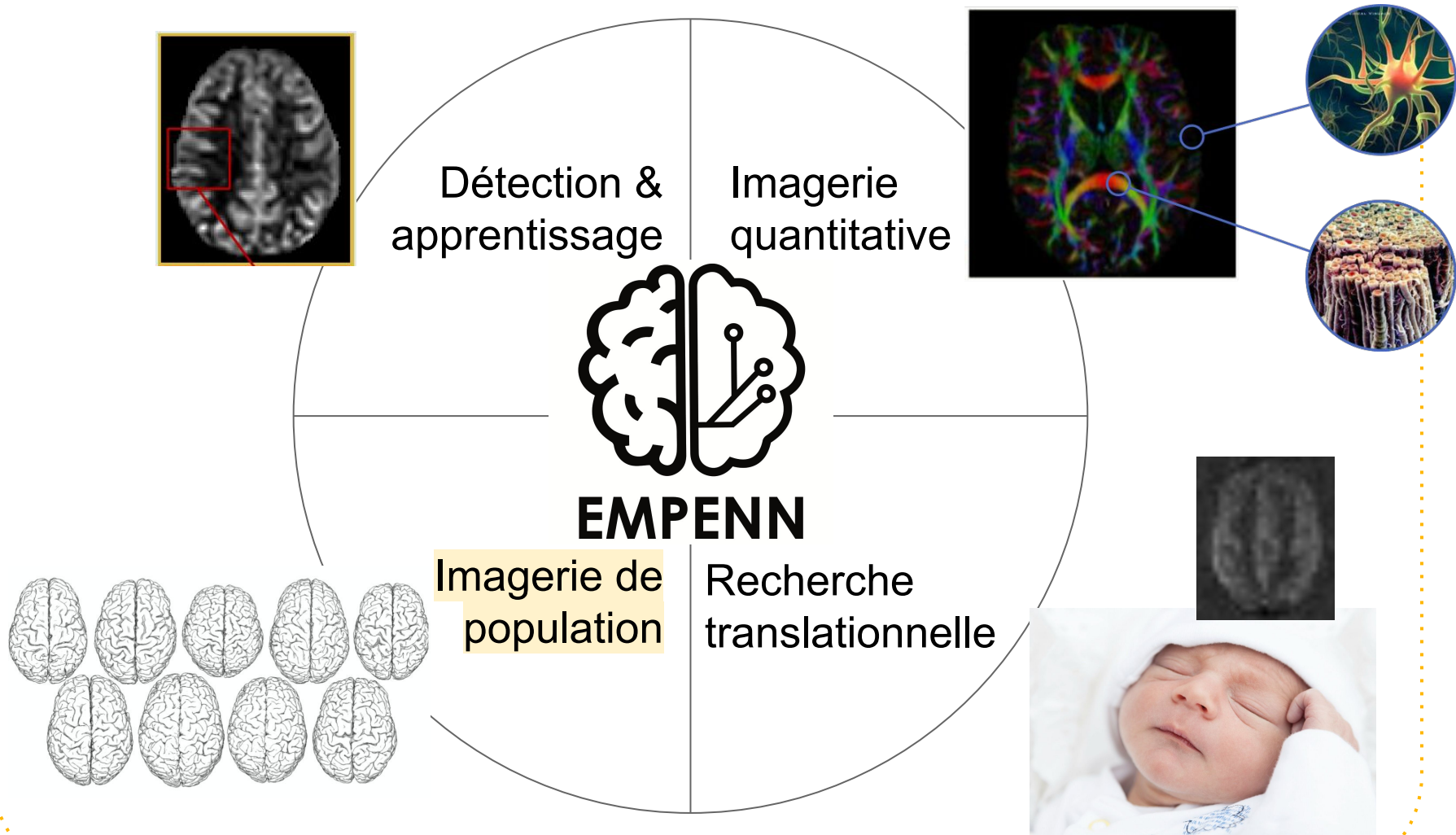
IA pour l'imagerie cérébrale



IA pour l'imagerie cérébrale

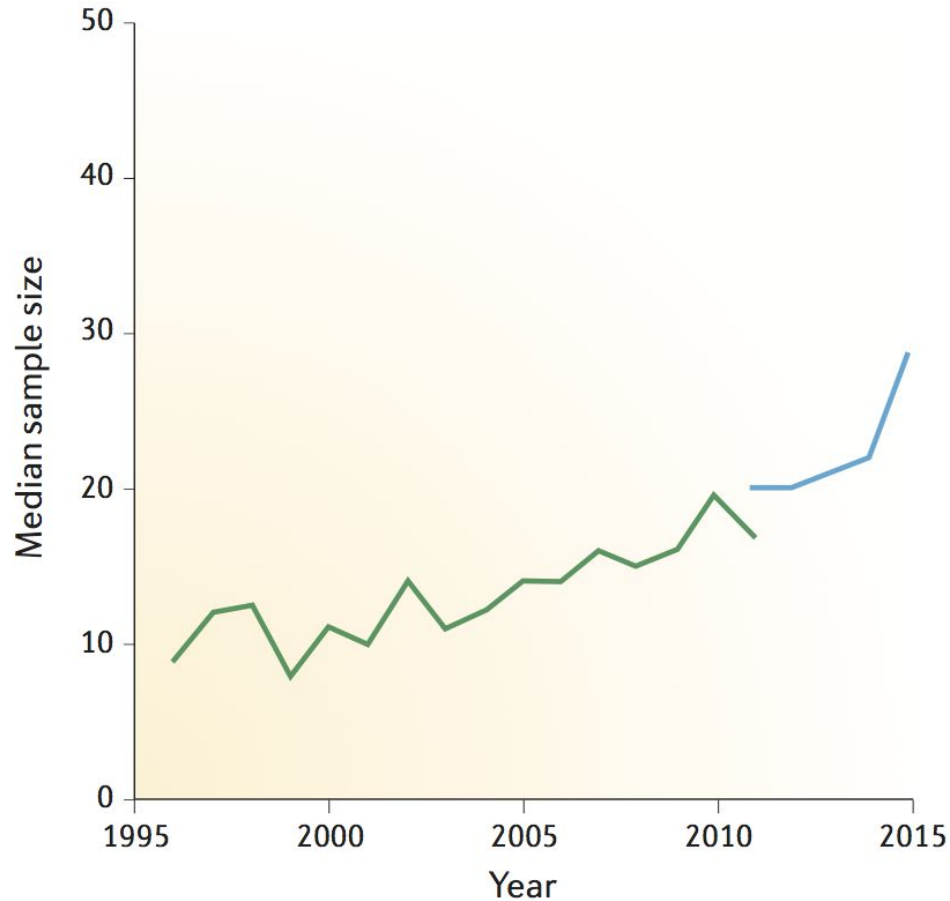


IA pour l'imagerie cérébrale



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

According 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

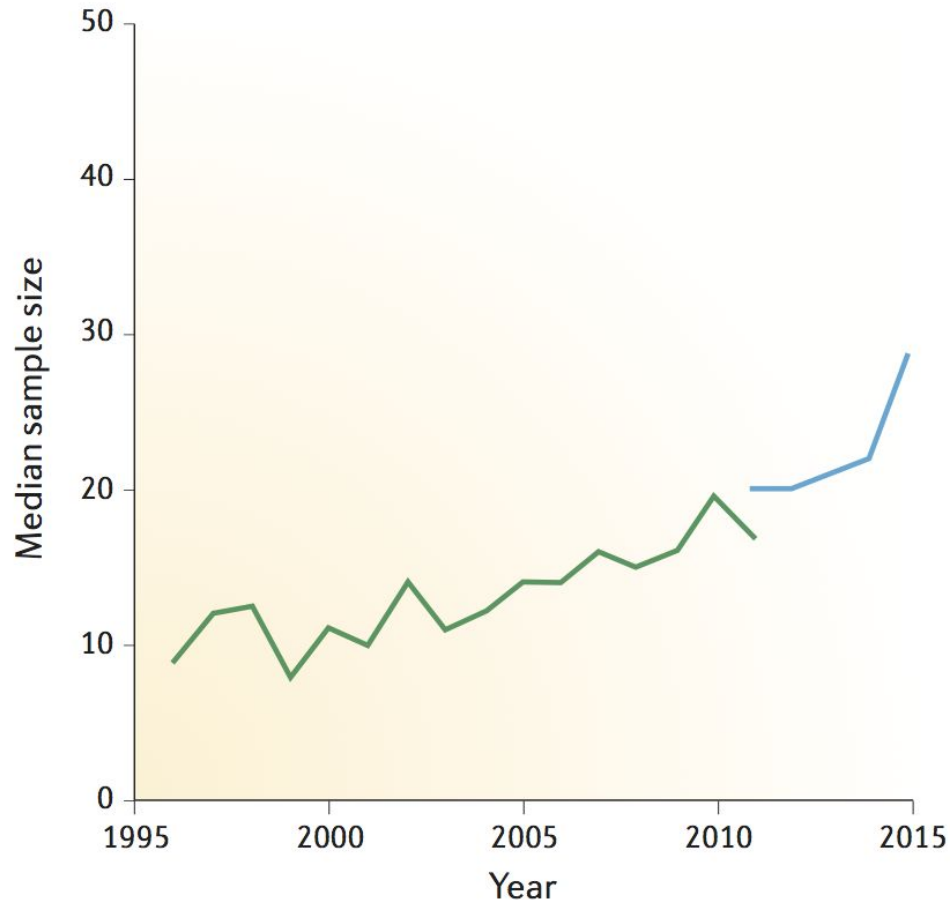


SEAN NEL / SHUTTERSTOCK

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.

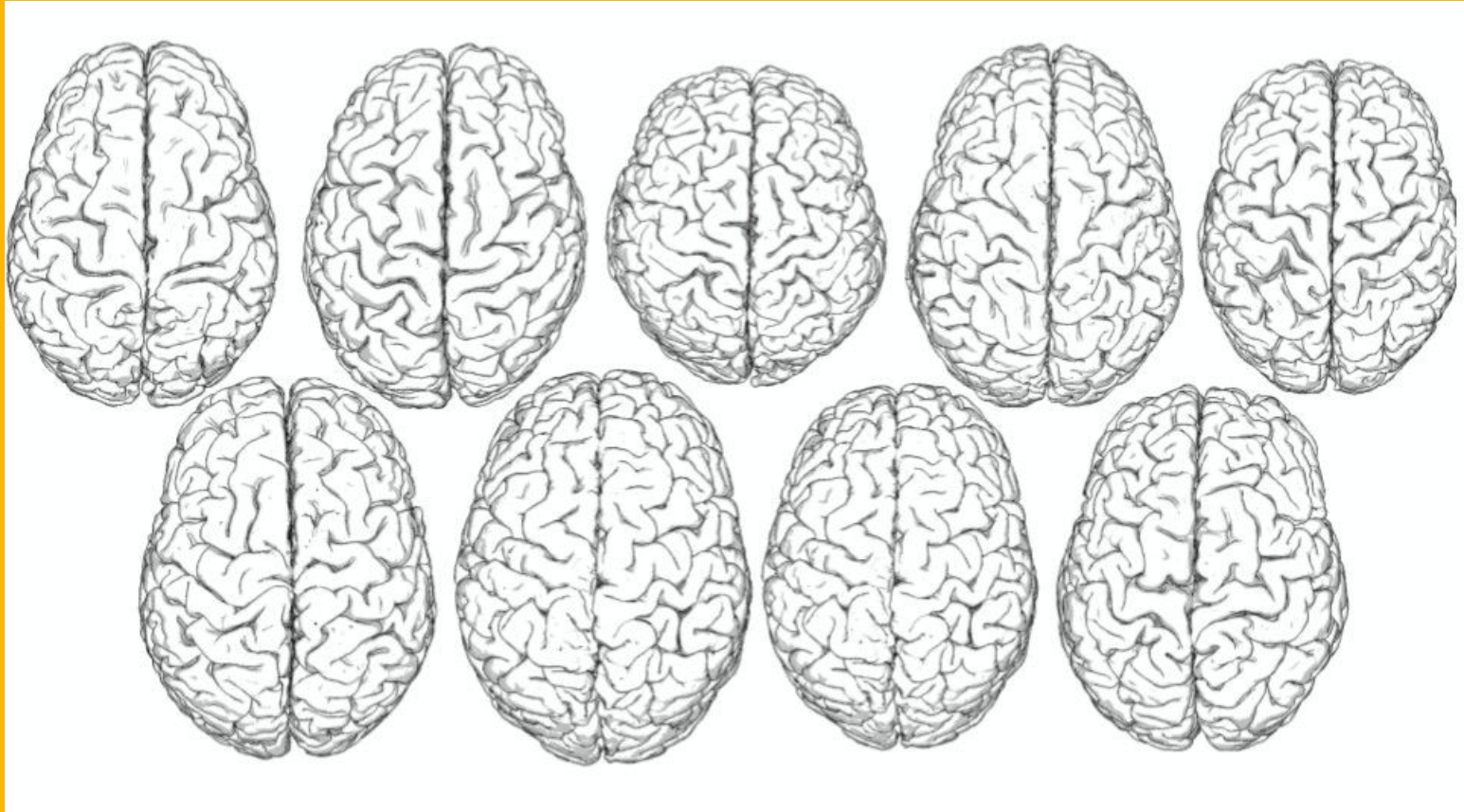
Tailles des études de neuroimagerie



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

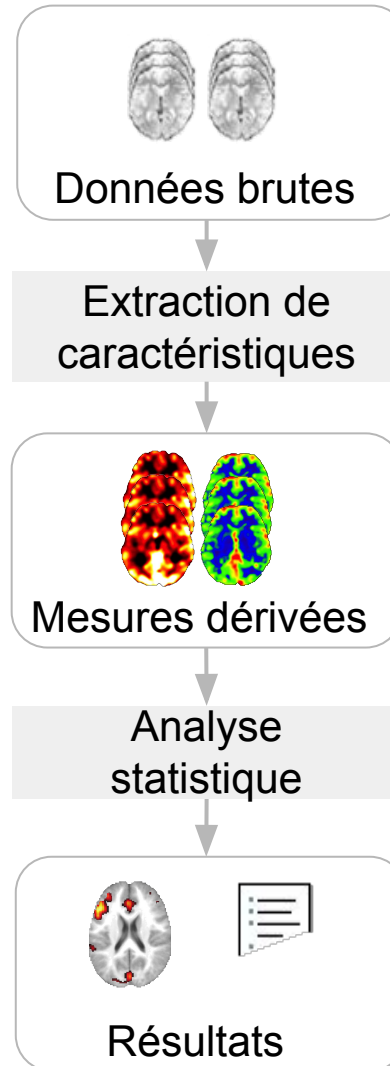
Cohorte

1 000 - 100 000 sujets

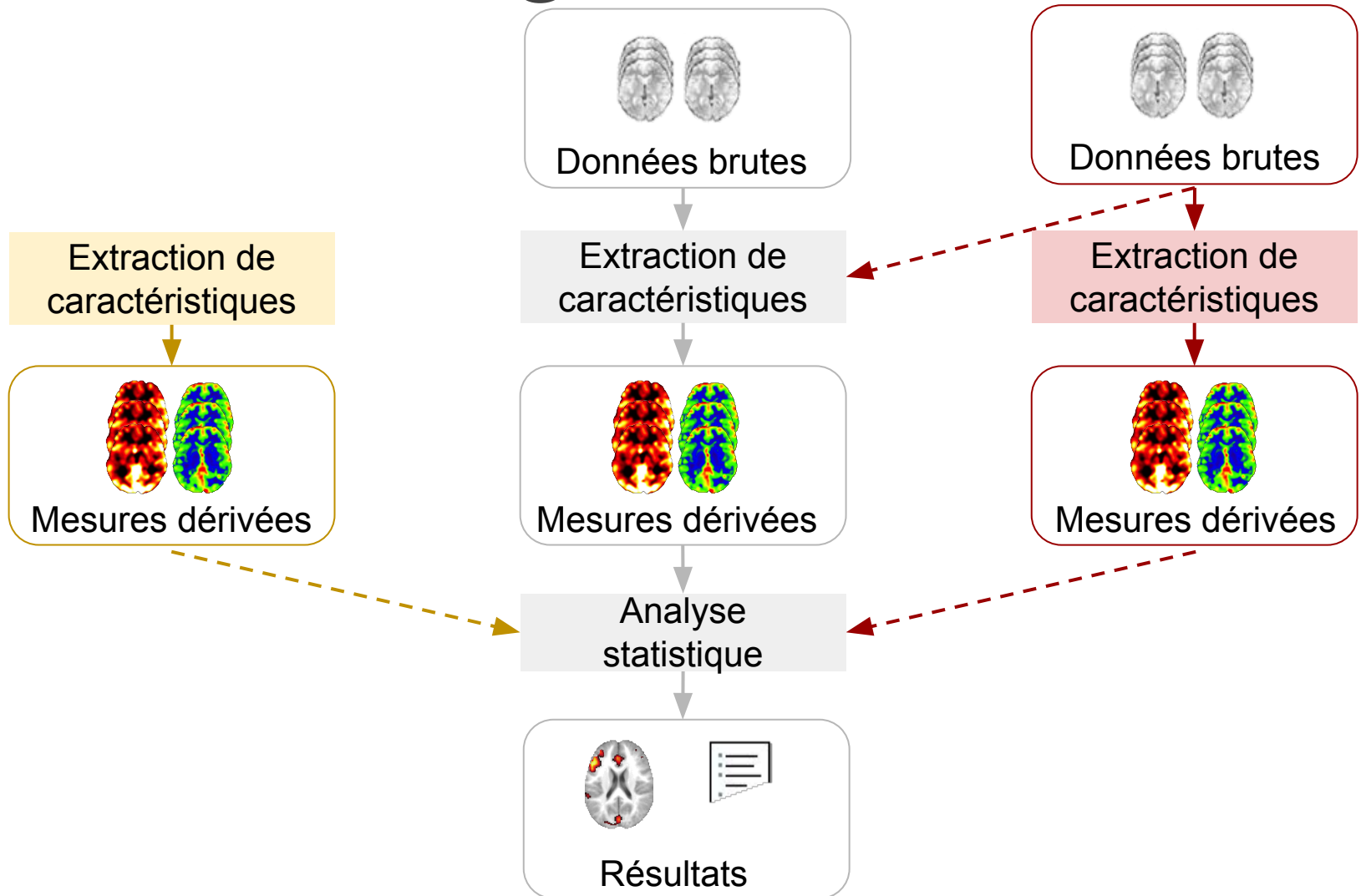


Comment tirer parti de ces données ?

La neuroimagerie du futur !

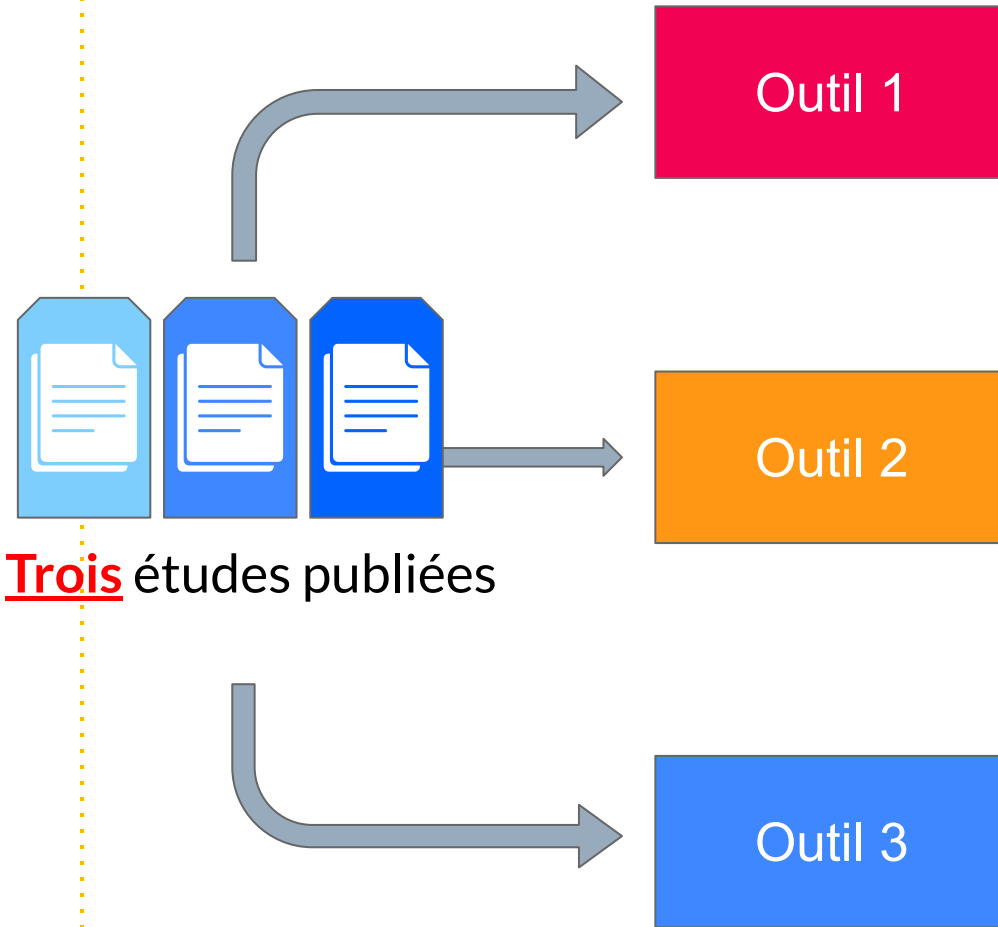


La neuroimagerie du futur !



Recherches **en** **cours**

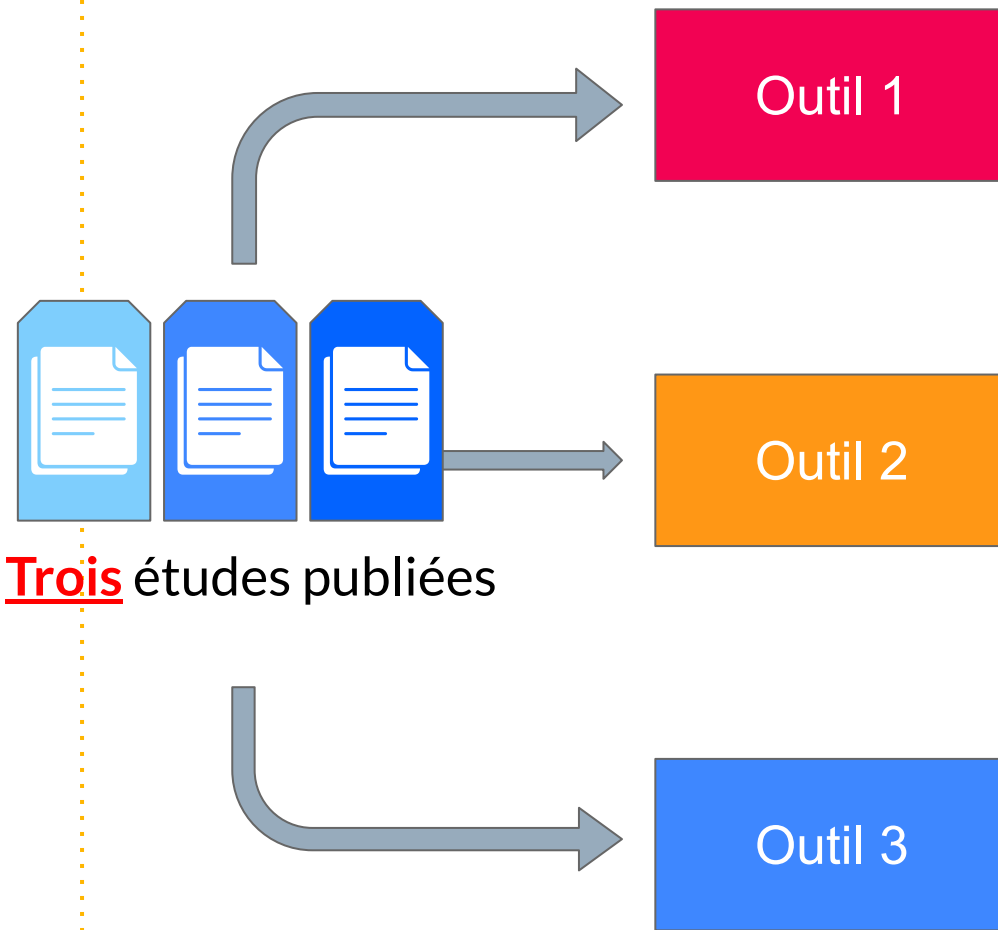
Variabilité des résultats



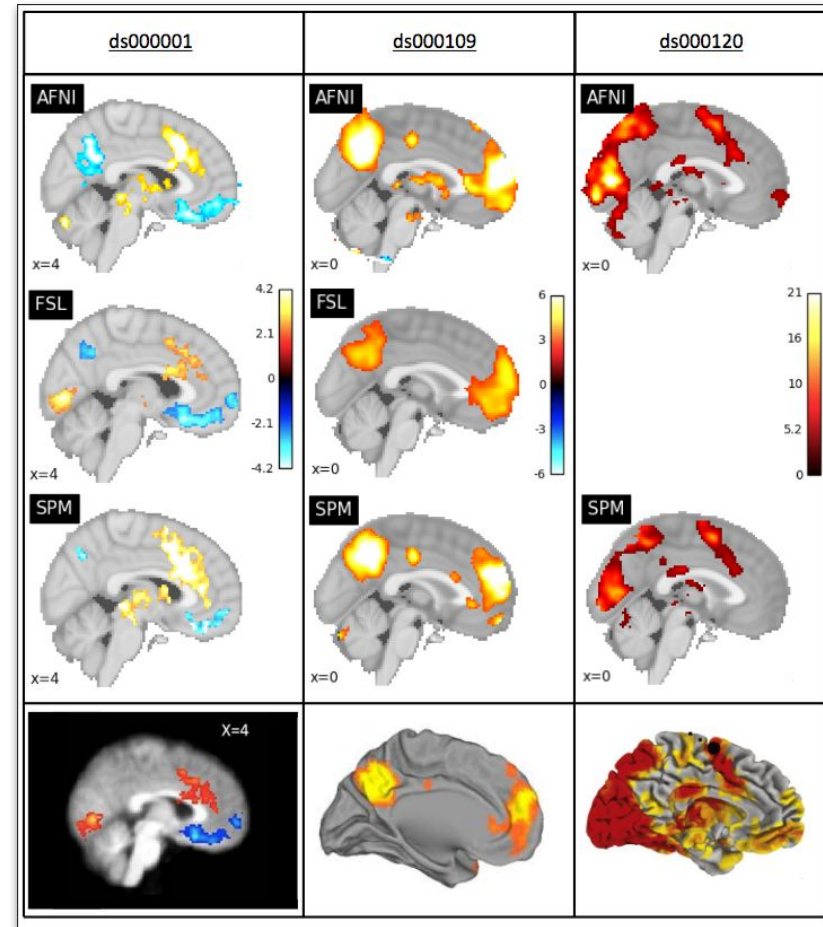
Trois études publiées

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

Variabilité des résultats



Trois études publiées

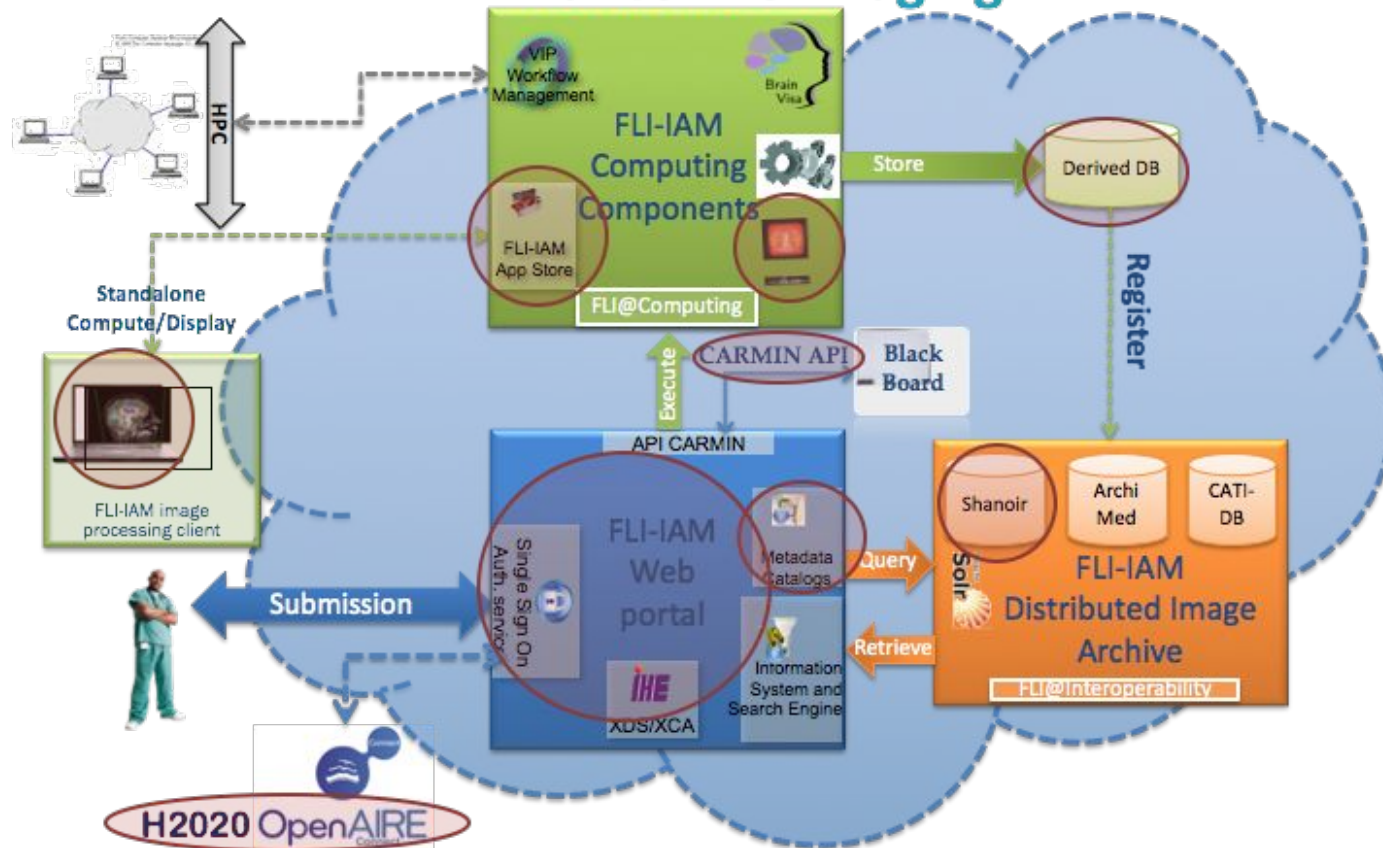


[Bowring, Maumet*, Nichols*, HBM 2019]

Infrastructures de recherche

Activity report - Dissemination

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

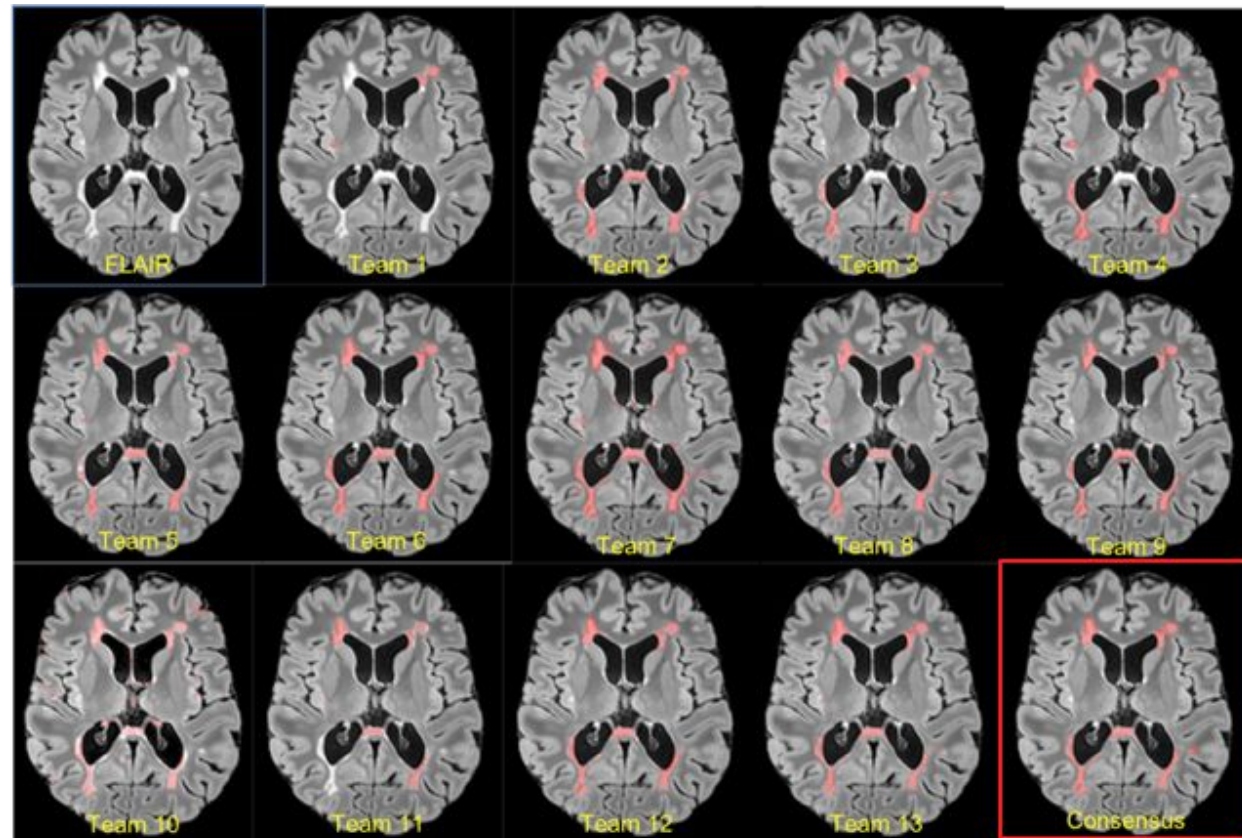


Vizages Contributions : Chair + Technical Manager + 

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



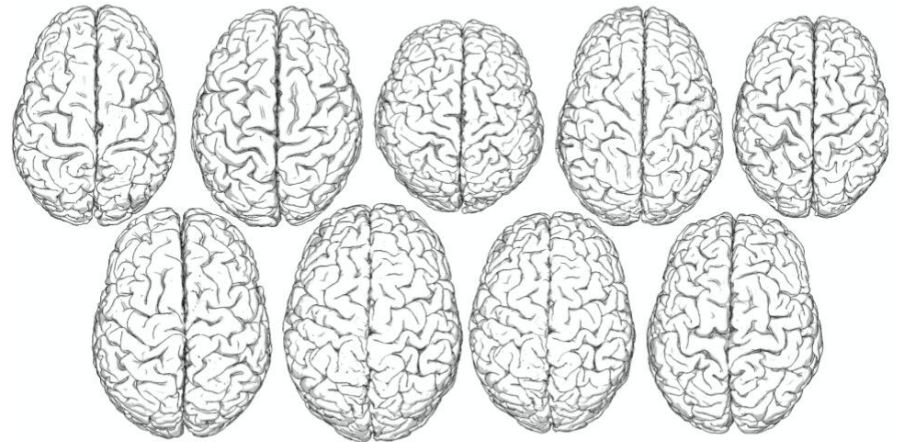
[Commowick et al, Scientific reports 2018]

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](#)