



France Life Imaging (FLI) - Noeud 'Information Analysis and Management' (IAM)

Michel Dojat



**Imaging PF
coordination for a
complementary offer
and access facilitation**



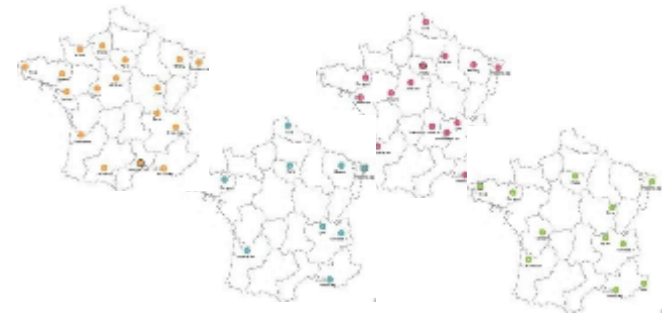
**6 distributed
regional nodes**



**Improve methodological
skills via specific WG**



**4 expert networks + 1
training network**



1. Imaging PF coordination to access facilitation



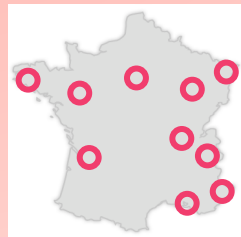
6 distributed regional nodes



Development of a national PF for imaging data management and processing



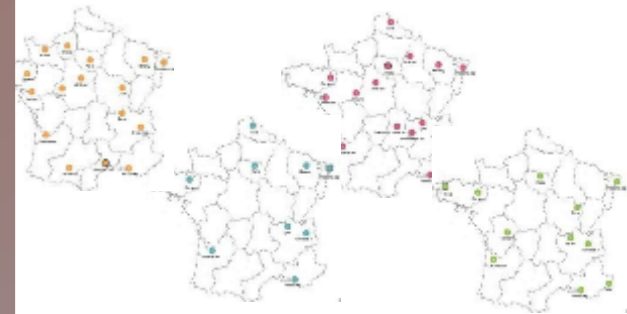
1 distributed node: IAM (Information Analysis & Management)



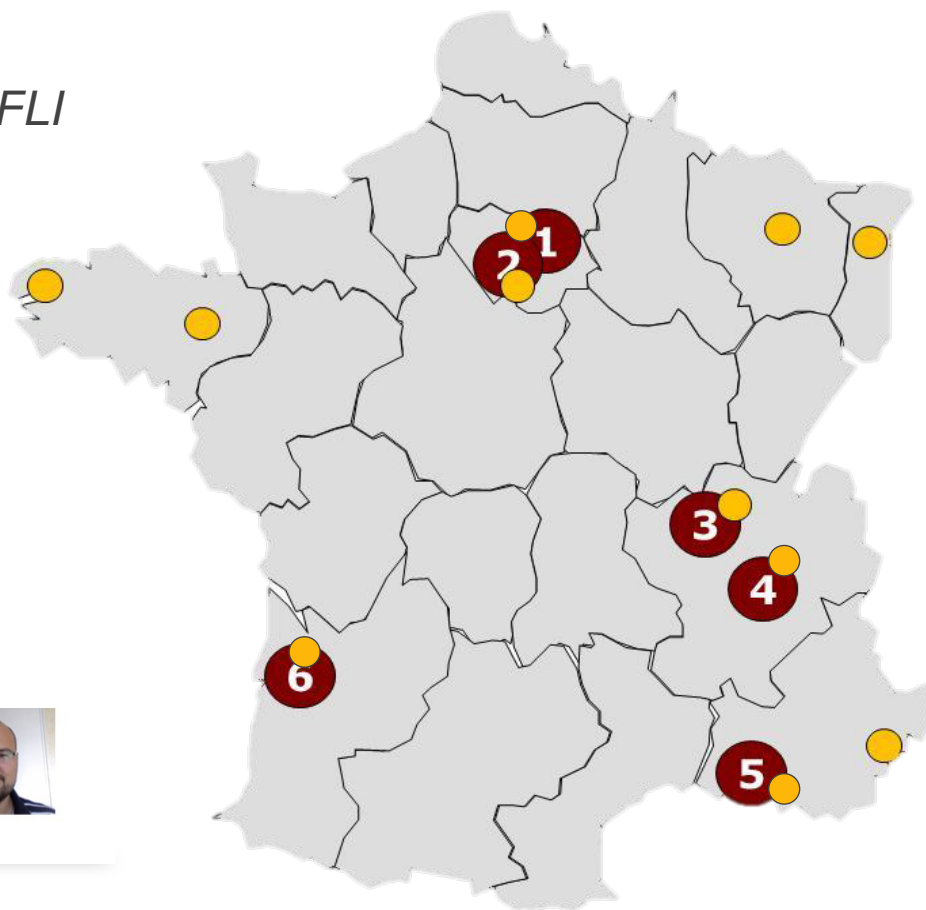
3. Improve methodological skills via specific WG



4 expert networks + 1 training network



The Numeric infrastructure of FLI
(5 M€)
Coordinator: INRIA



● 6 physical nodes

● 1 transversal node for Information Analysis and Management



- Christian BARILLOT
FLI-IAM Chair (Rennes)
- Michel DOJAT
FLI-IAM co-Chair (Grenoble)
- Michael KAIN
FLI-IAM Technical Manager (Inria)

Our Vision

=> Targeted Users

- **The Clinician:** to conduct large and/or clinical and preclinical research *in vivo* imaging studies
- **The medical imaging community:** to allow experimentation and validation of new innovative *in vivo* imaging solutions
- **The Pharma:** to provide pharma and CRO companies high technological computational solutions in *in vivo* imaging



Your ideal solution

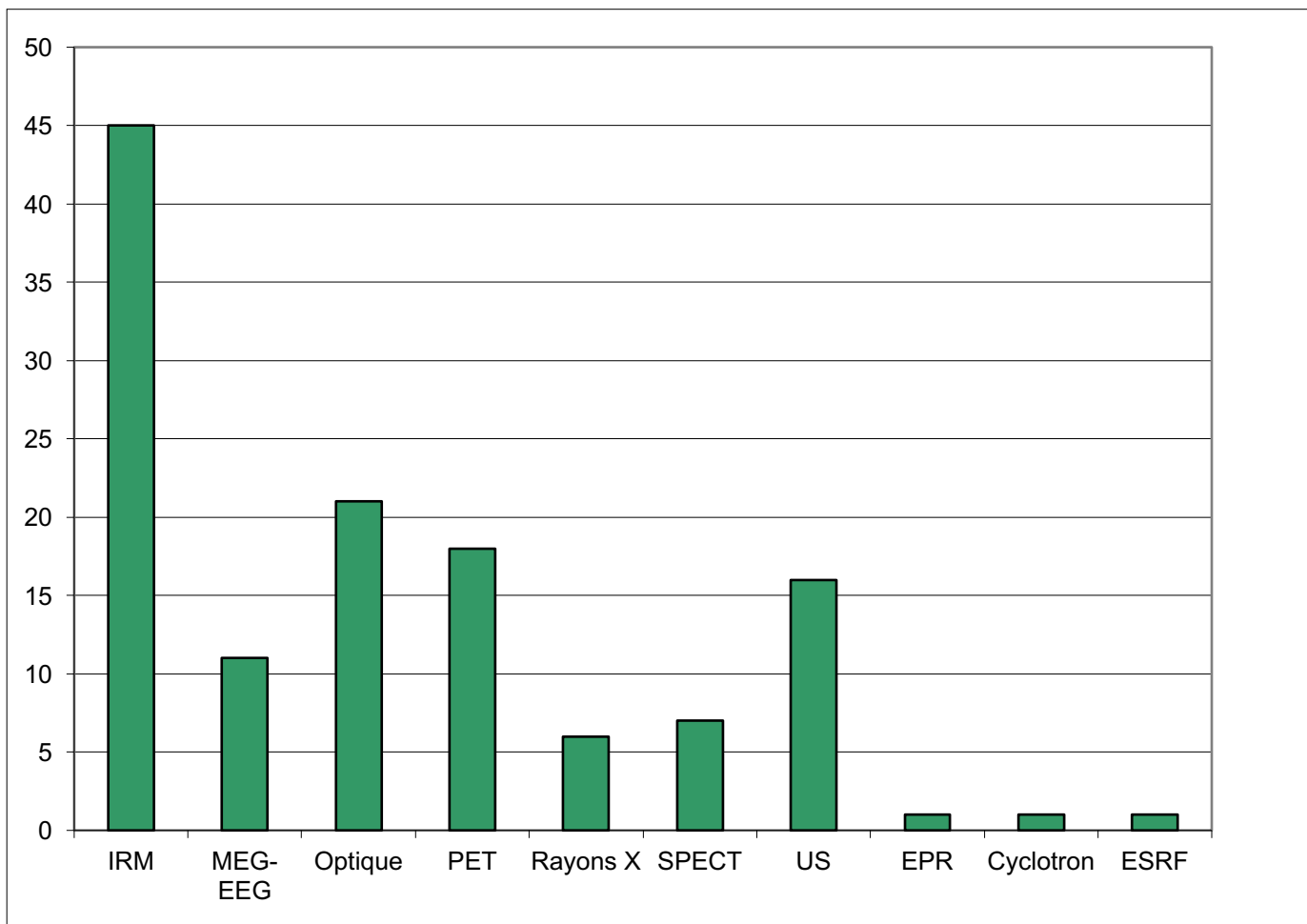
- Delocalized and virtual storage and archival solution
- Shared at a **national level**
- Gathering clinical (anonymized) data, imaging data & meta-data
- **Certified by regulatory agencies**
(e.g. CNIL, ANSM, GDPR, ...)
- Manage various formats (Dicom, Nifti, Bids, ...)
- Guarantee:
 - **Data security**
 - **Stability of the structure**
 - **Health data hosting certification**
 - **Independence from services providers**
 - **Governmental approval of the structure (trustee)**



At start, institutional researchers as clients

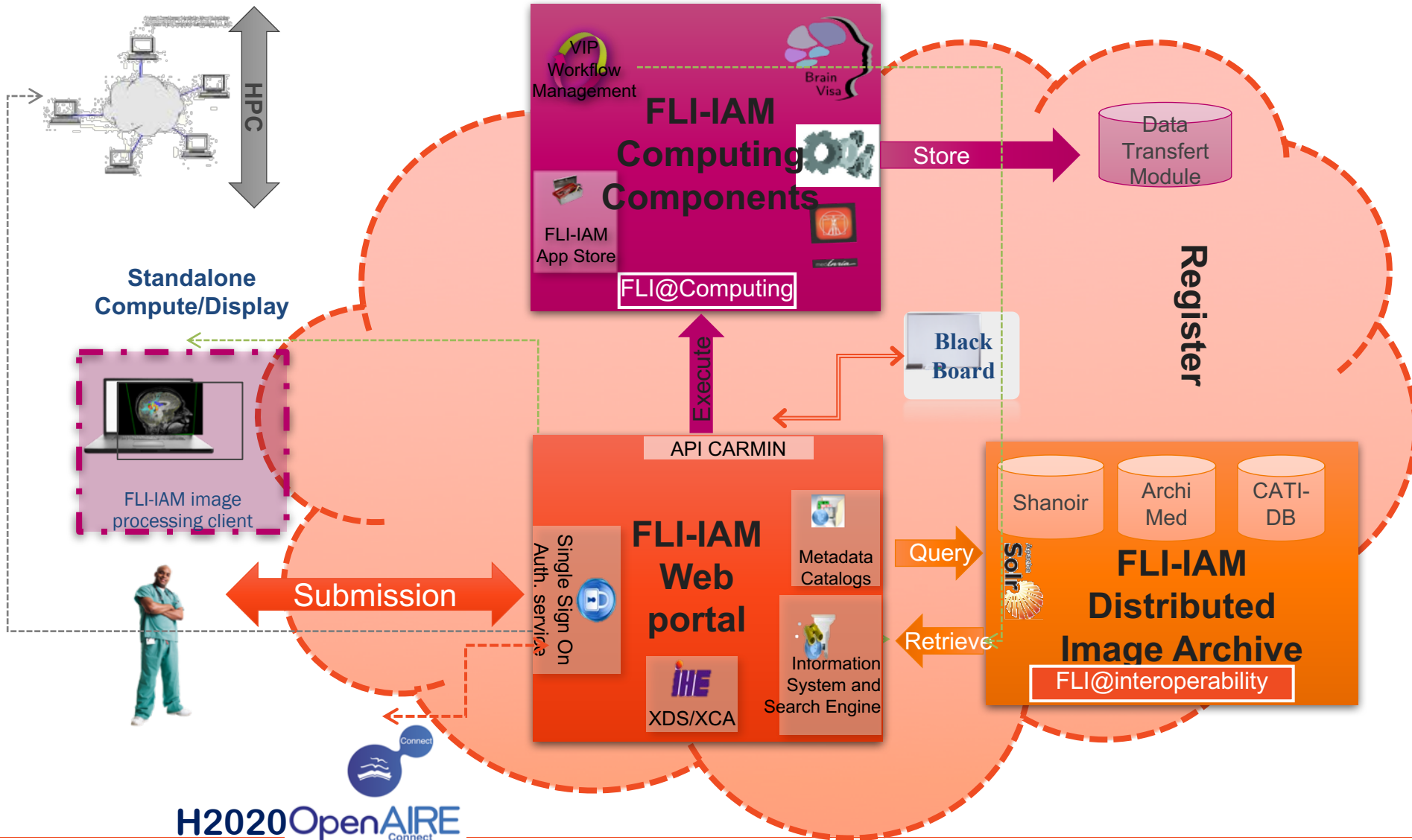


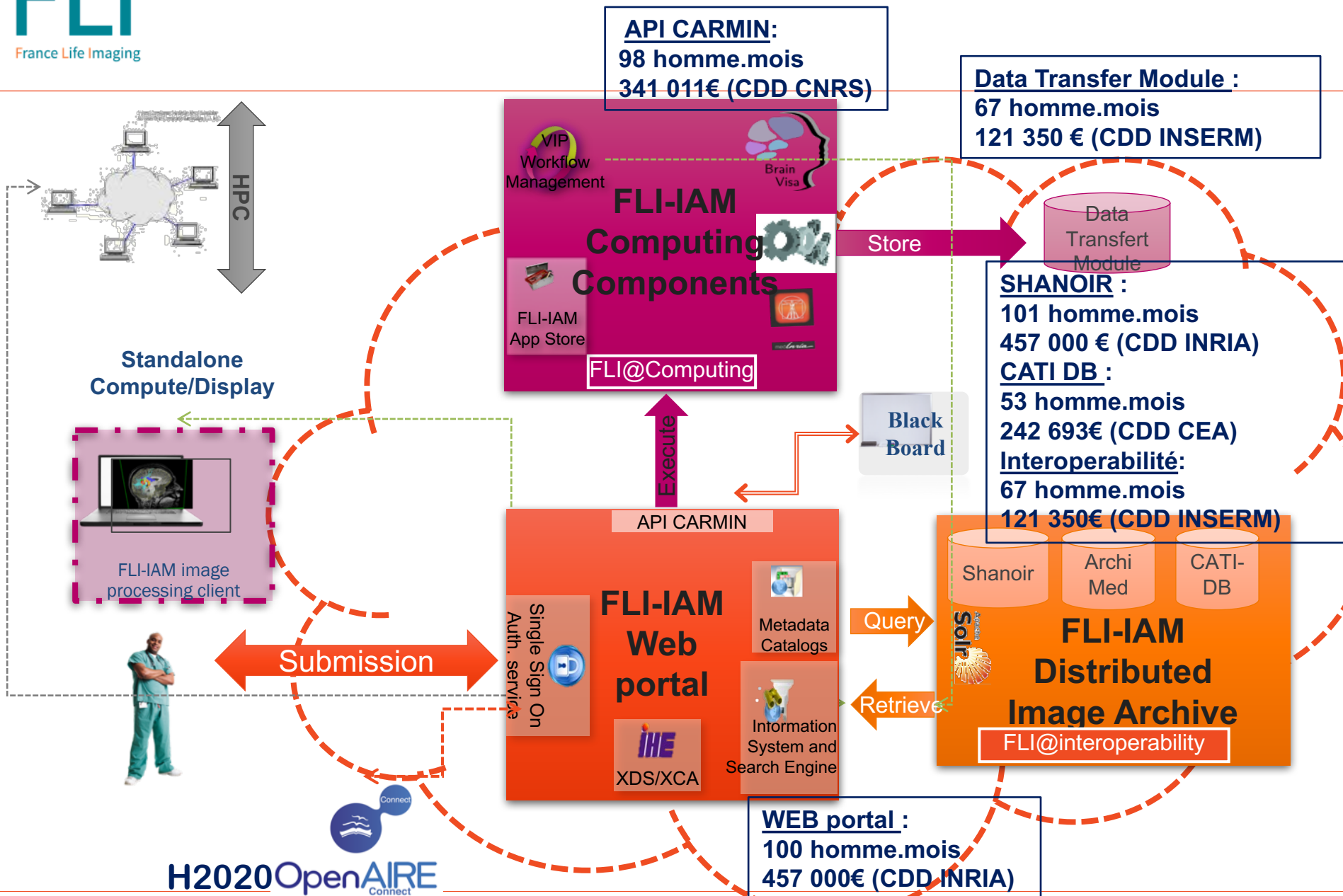
- Target: **Academic Users**
- FLI-IAM improves multi-centre studies:
 - **Large medical imaging** repositories
 - **Sharing preclinical data**
 - These repositories allow:
 - Evaluation of image processing software
 - Large statistical studies
 - Machine learning approaches
 - Added value: a catalogue of **certified software**
- **Preclinical imaging** (small animal), neurology and oncology seem the more interesting applications



32 % Clinical
68 % Préclinical

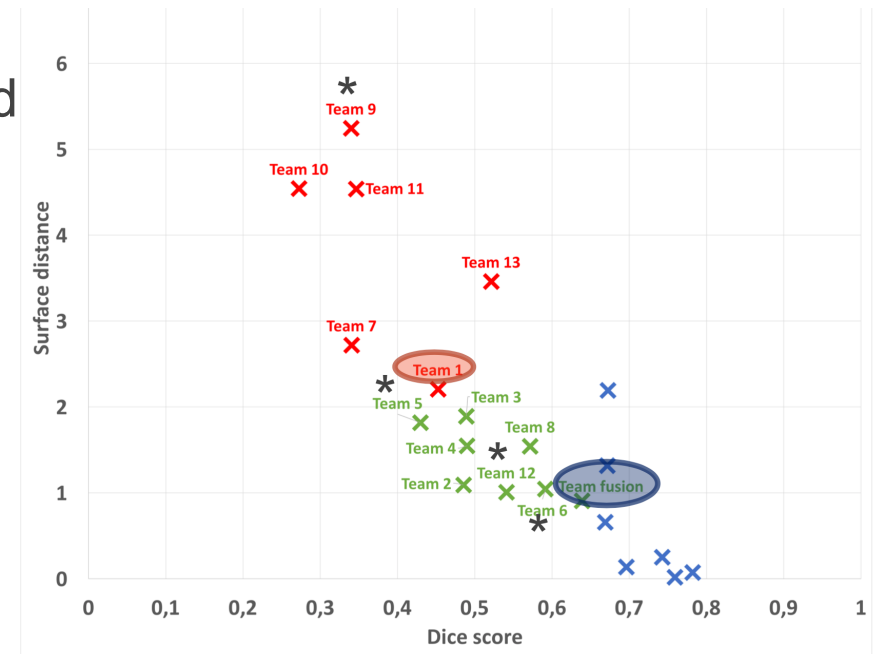
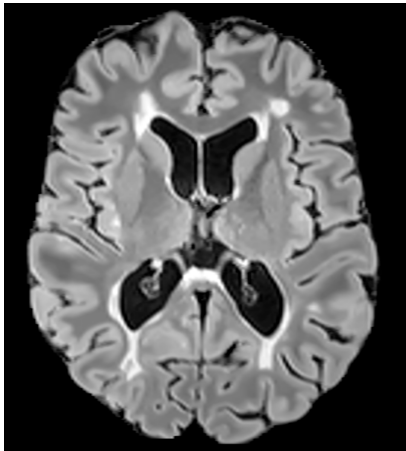
- **Initial stage (2013-2017) => 15 engineers**
 - Set up of the infrastructure hardware & software : specifications function of various categories of users, roadmap
 - Pilot phase on targeted *in vivo* imaging application for clinical and preclinical research
 -
- - **Material 30 000 €**
- - **HR 2 031 777 € (489 man.months)**
- - **Brain Imaging**
- **Operational stage (2018 and onward)**
 - Provide an operator
 - Extend the infrastructure to broaden the range of clinical and preclinical research application domains
 - Extend the range of software integration by providing open interoperability standards with conformal statements





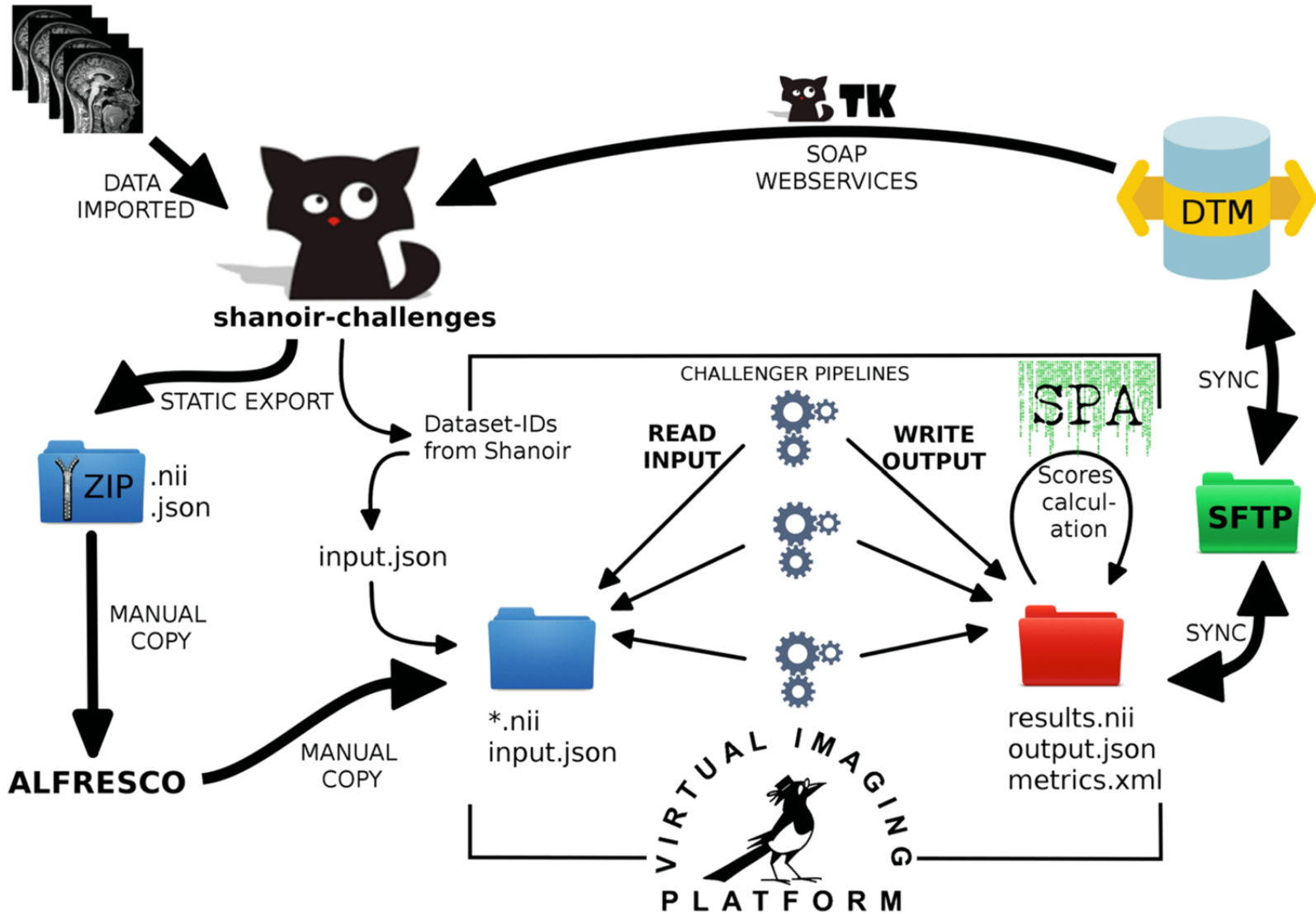
FLI-IAM: Challenge MICCAI 2016 MS Segmentation

- Data
 - 53 patients (4 different MR scanners @ 1.5 & 3T)
 - Modalities : 3DFLAIR, T2/DP, 3D T1-w, 3D T1-Gado
 - **7 manual annotations per patient (>370 annotations overall)**
- Two groups of data: 15 training et 38 testing
- Raw and pre-processed data available
 - Registration, Denoising, Inhomogeneity correction, Brain segmentation/masking
- **13 Challengers worldwide**
(machine/deep learning + model-based)



Commowick, O. et al. *Nature Scientific Reports*, 2018

FLI-IAM: Challenge MICCAI 2016 MS Segmentation





- **PET segmentation Challenge**

- Challenging task (blurry & noisy images, tracer heterogeneity)
- Dozens of methods published - No consensus today
- Clinical practice: no volume determination, or semi-automatic use of thresholds (the least accurate/robust method)

- **Objectives of the challenge:**

1. Evaluate and compare various accuracy
2. Develop the platform as a service (PaaS Cloud) for uploading data and running methods and evaluation

Hatt, M. et al. "The first MICCAI challenge on PET tumor segmentation », Me. Im. Anal., 2017



- FLI : 68 % preclinical studies
- Similar needs that for human studies
- Still in infancy
 - => Appning WS (Paris, June 2018)
 - => SAIN (Small Animal Imaging Network)
- Bruker equipment
- Dicom + Json converter
- Ontoneurolog extension



Strengths: Based on high technological expertise and experience

- From data management solutions,



- From medical image processing solutions,



- From large national clinical cohorts: CATI, OFSEP,

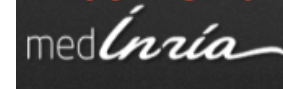


Strengths: Based on high technological expertise and experience

- From data management solutions, **Extensible !!**



- From medical image processing solutions, **Extensible !!**



- From large national clinical cohorts: CATI, OFSEP,

Extensible !!



- Interoperability with national & international (Xnat) existing solutions
- Link with VIP for pipeline execution
- Link with local environments
- Portal for Data & Tool execution
- H2020 OpenAIRE-connect for Open science

- Imaging challenges operator
- Small animal platform

- **Initial stage (2013-2017)** => 15 engineers
 - Set up of the infrastructure hardware & software : specifications function of various categories of users, roadmap
 - Pilot phase on targeted *in vivo* imaging application for clinical and preclinical research
- **Operational stage (2018 and onward)**
 - Provide an operator <= **Business model**
 - Extend the infrastructure to broaden the range of clinical and preclinical research application domains
 - Extend the range of software integration by providing open interoperability standards with conformal statements



Avis n°19-162201

Référence de TED :

[2019/S 211-517228](#) - annonce diffusée le 31 octobre 2019



FLI: Beyond 2020

Capitalize investments done during 2012-2019 :

- To extend the initial nodes
- To maintain PF expertise with the support of scientific WP
- **Pursue the development of the IAM infra to be the imaging component of the Health Data Hub & DRIM**
- To provide a national roadmap for future *in vivo* imaging equipments for public investors

FLI-IAM

HEALTH DATA HUB

FAIRE DE LA FRANCE UN LEADER DE L'UTILISATION DES DONNEES DE SANTE

Données médico-administratives



Données issues de la recherche et des grandes cohortes nationales

Registres épidémiologiques et de pratiques

Données régionales sur le parcours des patients

Données des cabinets de médecine de ville

Données du Dossier pharmaceutique (DP)

Données du Dossier Médical Partagé (DMP)

Dossier médical en santé au travail (DMST)

Données d'hospitalisation et dossier patient informatisé (DPI) hospitalier

Données des laboratoires de biologie médicale

Données d'imagerie de ville

Données génomiques

Données du secteur médico-social

Données d'évaluation par les patients

Données issues de la télémédecine et des dispositifs médicaux connectés

Données contextuelles

HEALTH DATA HUB

FAIRE DE LA FRANCE UN LEADER DE L'UTILISATION DES DONNEES DE SANTE

Secrétariat de l'accès aux données de santé



- Le HDH conserve la mission de secrétariat unique des demandes d'accès, d'expertise du SNDS et des facilitation des procédures d'accès
- Le HDH continue de mettre à disposition les informations relatives aux études sur son site internet (actuellement sur celui de l'INSS)
- Le HDH a également la mission d'aider les citoyens à exercer leur droit d'opposition s'ils le souhaitent



Animation et promotion de l'innovation



- Le HDH promeut l'innovation, il met à disposition de la documentation et des outils d'aide à la manipulation de données (meetup, faq, etc.)
- Le HDH organise des appels à projet et des challenges dans le but de concevoir de nouveaux services et de mettre en avant des thématiques particulières.
- Il met en relation les acteurs de l'écosystème



Plateforme sécurisée

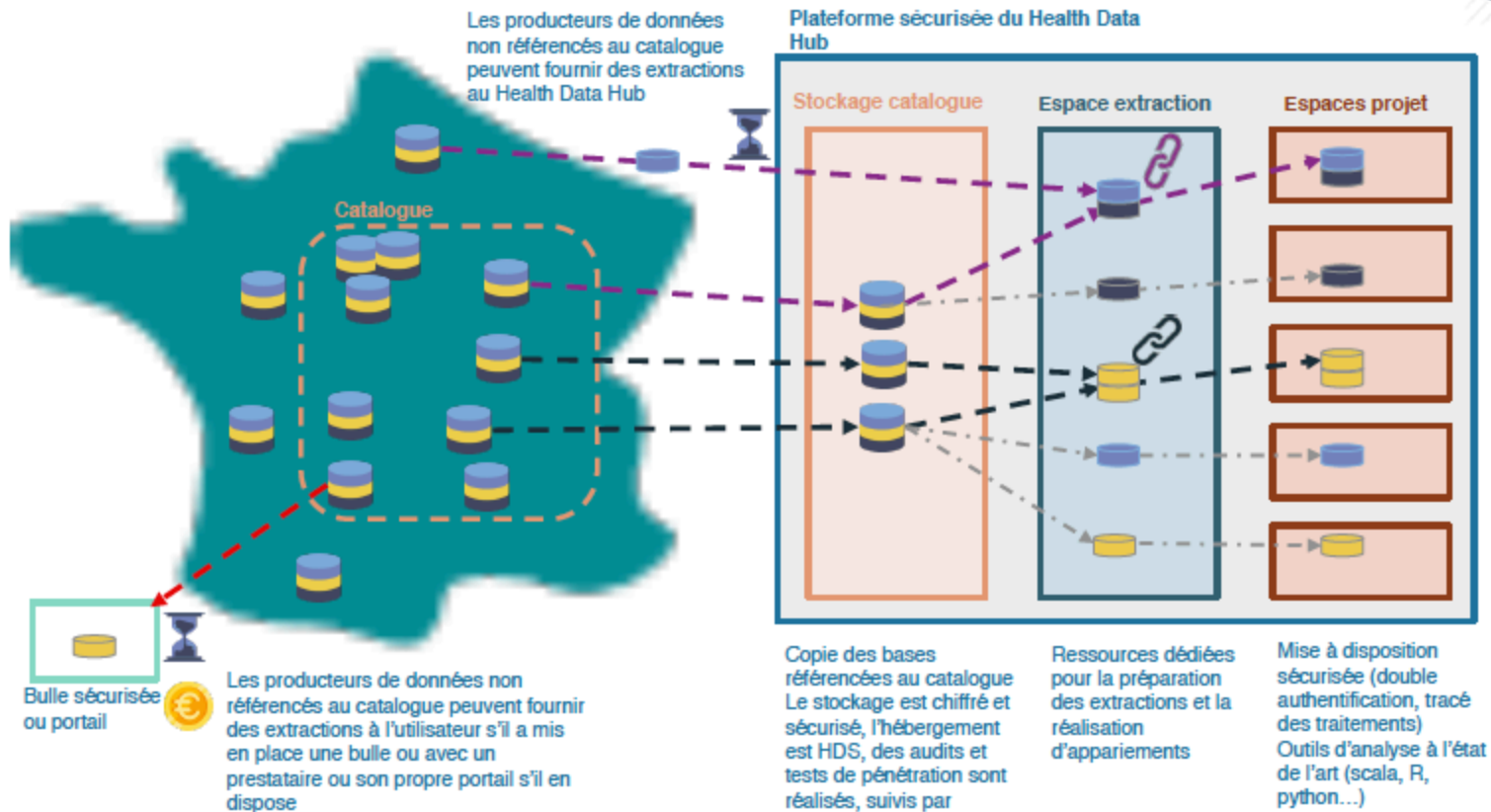


- Le HDH met à disposition les jeux de données demandés par les utilisateurs dans une plateforme sécurisée avec des outils d'analyse à l'état de l'art pourvu que l'utilisateur dispose d'une autorisation CNIL.
- Si nécessaire, il réalise les appariements et apporte son soutien au producteur dans la collecte

Catalogue de données



- Après le vote de la loi OTSS qui élargit le périmètre des données du SNDS à l'ensemble des données associées à un remboursement de l'Assurance Maladie, le HDH constitue de manière progressive et itérative un catalogue de données documenté pour mettre à disposition de la communauté scientifique les données stratégiques (SNDS historique, cohortes, registres, données hospitalières, données de ville...), ce catalogue est décrit dans un texte applicatif (arrêté).
- Le Hub participe à la clarification et à l'uniformisation des règles d'accès aux données .



DRIM FRANCE IA



Ecosystème IA en imagerie médicale piloté par le CNRF.

- construire et exploiter une base de données qualifiées d'imagerie
- autoriser le développement de programmes et d'applications d'imagerie médicale au service des patients et de la santé publique.

A terme, cette base constituera une des plus grandes bases de données d'imagerie au monde, voire la plus grande. Potentiel 100 millions d'images (public & privé).

DRIM France IA mettra sa base de données à disposition des entreprises industrielles, majors ou startups, sous le contrôle d'un comité scientifique.

Les entreprises développeront des applications de recherche, de formation, d'évaluation, de prévention, de diagnostic, de thérapeutique et de suivi des patients.

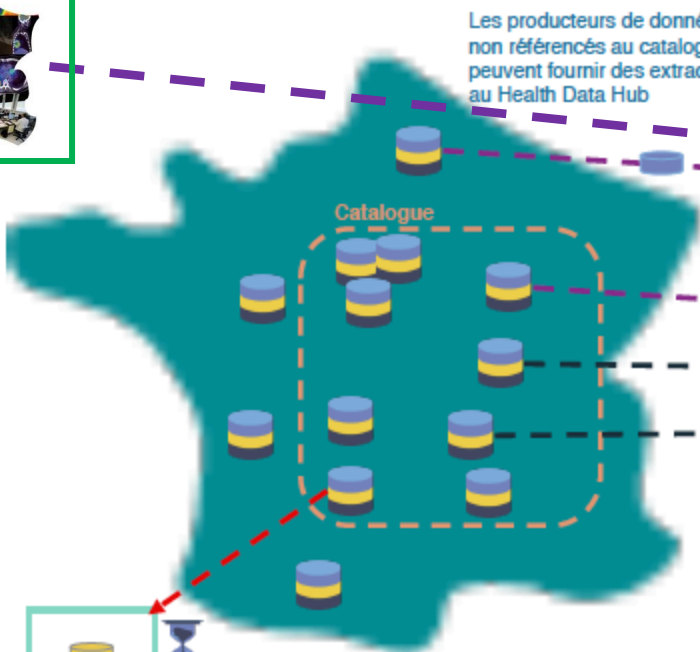
Imaging in the HDH and DRIM actions

- ✓ **Versatility of the infra.**
- ✓ **Agnostic to the imaging modality & processing types**
- ✓ **Supporting demonstrators**

DRIM FRANCE IA



Portail Fli



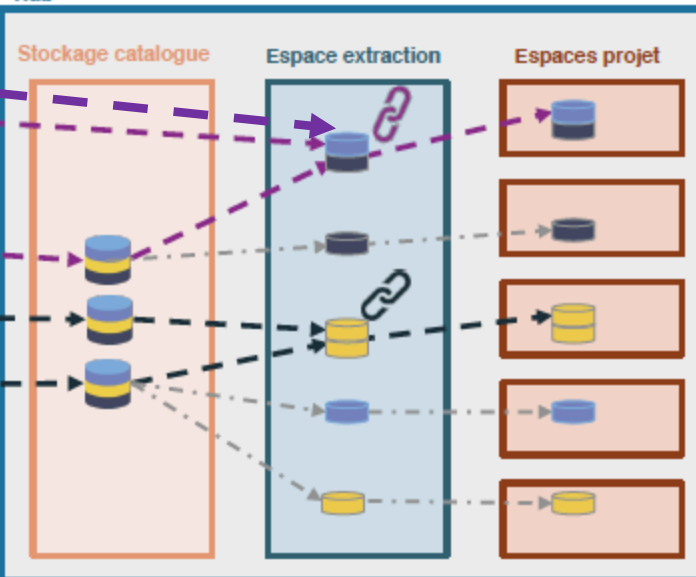
Les producteurs de données non référencés au catalogue peuvent fournir des extractions au Health Data Hub



Bulle sécurisée ou portail

Les producteurs de données non référencés au catalogue peuvent fournir des extractions à l'utilisateur s'il a mis en place une bulle ou avec un prestataire ou son propre portail s'il en dispose

Plateforme sécurisée du Health Data Hub



Copie des bases référencées au catalogue
Le stockage est chiffré et sécurisé, l'hébergement est HDS, des audits et tests de pénétration sont réalisés, suivis par

Ressources dédiées pour la préparation des extractions et la réalisation d'appariements

Mise à disposition sécurisée (double authentification, tracé des traitements)
Outils d'analyse à l'état de l'art (scala, R, python...)

FLI-IAM & the HDH and DRIM actions

- ✓ Versatility of the infra.
- ✓ Agnostic to the imaging modality & processing types.
- ✓ Supporting demonstrators.

- ✓ Routine exam => variability !!!!
- ➔ • Image Quality Control (automatic process to be defined)
- ➔ • Harmonization (procedures to be defined)
- ✓ Define specific use cases to link HDH / DRIM ↔ FLI-IAM

FLI-IAM: A collaborative action for *in vivo* Imaging

Experts panel



CREATIS



Working Groups (Interoperability, Image processing pipelines, Preclinical imaging)



contact-fli-iam@inria.fr



FLI-IAM: Organization

