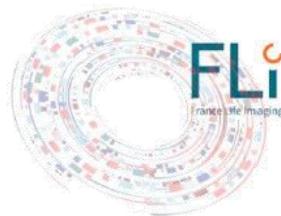


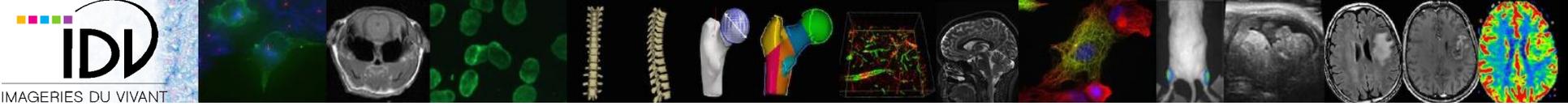
# Le programme interdisciplinaire Imageries du Vivant de Sorbonne Paris Cité

Enjeux et moyens pour le stockage et  
l'accès aux données image du périmètre  
Sorbonne Paris Cité



**Journée FLi**  
**Paris Centre – Paris Sud**  
Orsay, 14 septembre 2017

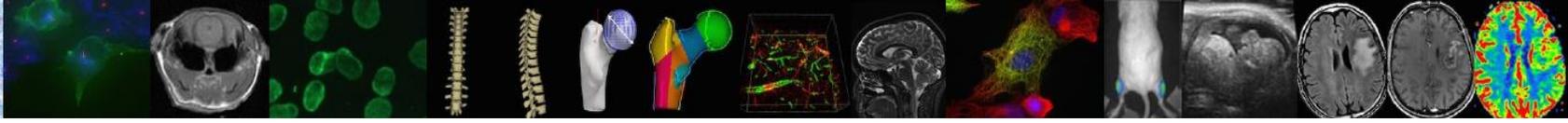
*Philippe Garteiser*  
*UMR1149, Paris*



Journée FLI Paris Centre - Paris Sud 14/09/2017

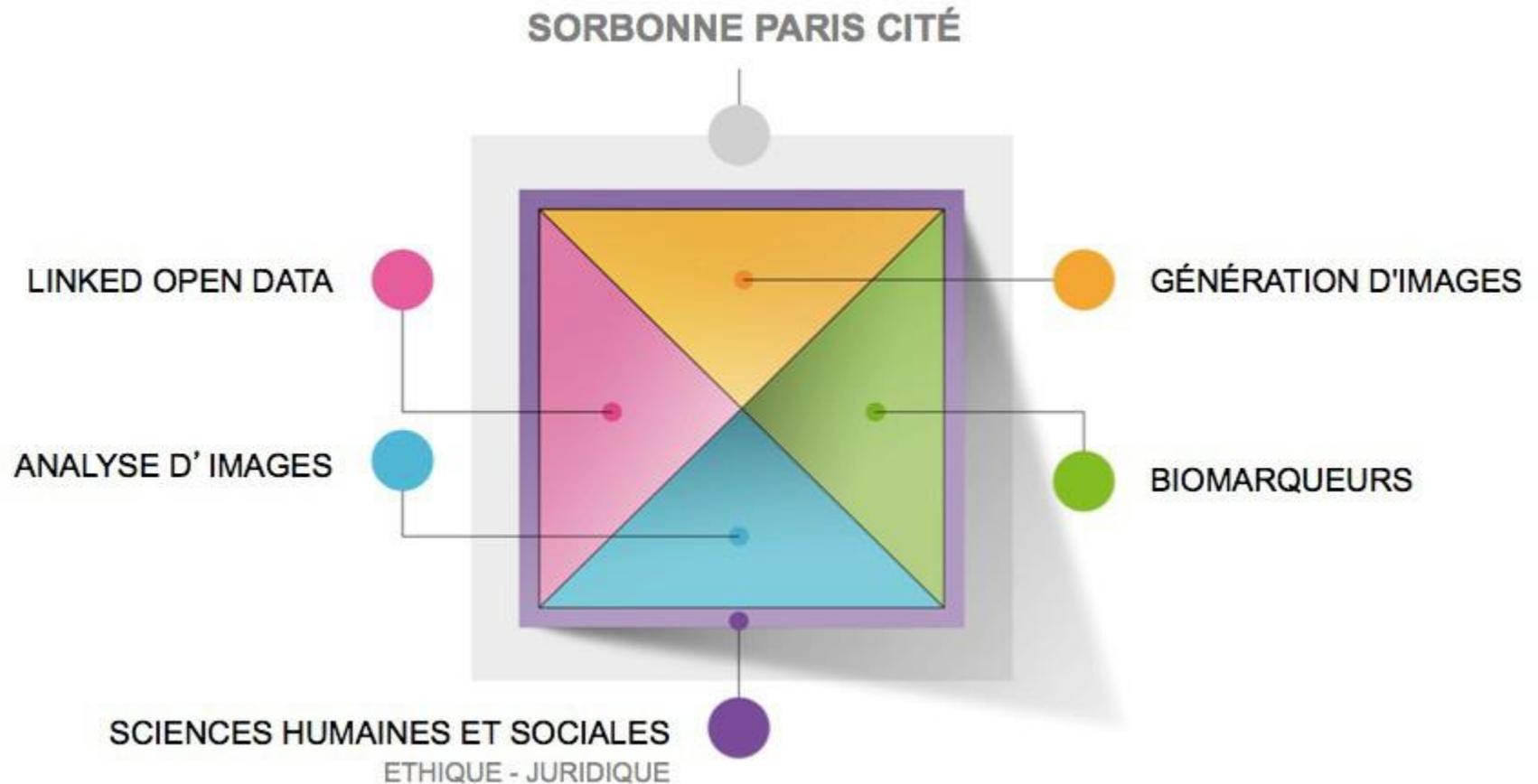
# PRÉSENTATION DU PROGRAMME

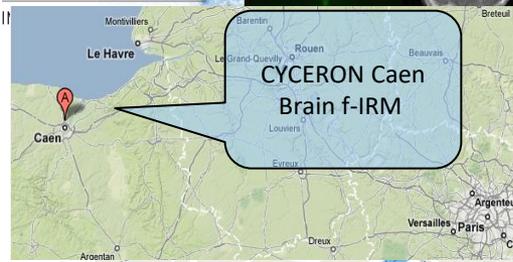
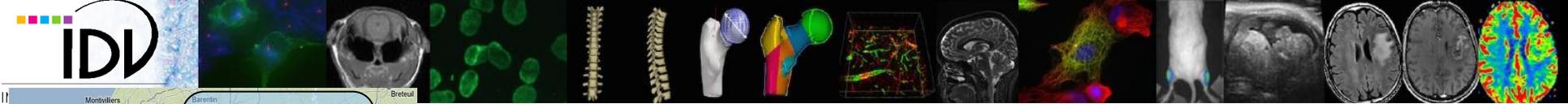
## IDV



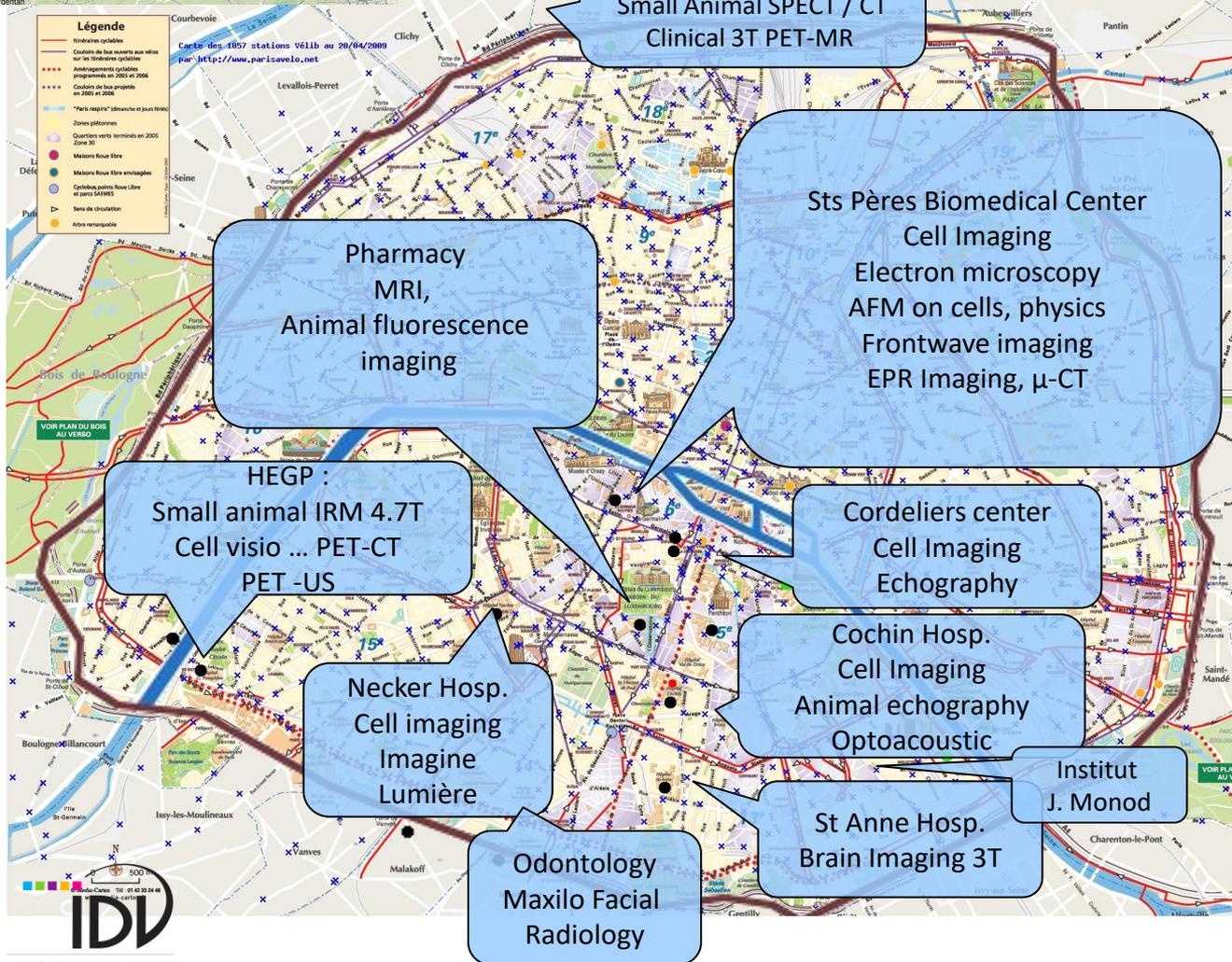
# Le programme interdisciplinaire IDV

- Direction Charles-André Cuenod





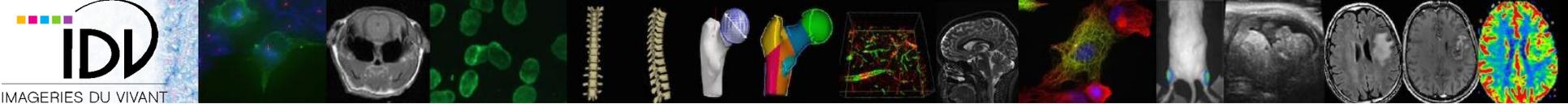
## Sites de génération d'images de pointe répartis sur tout le périmètre d'USPC



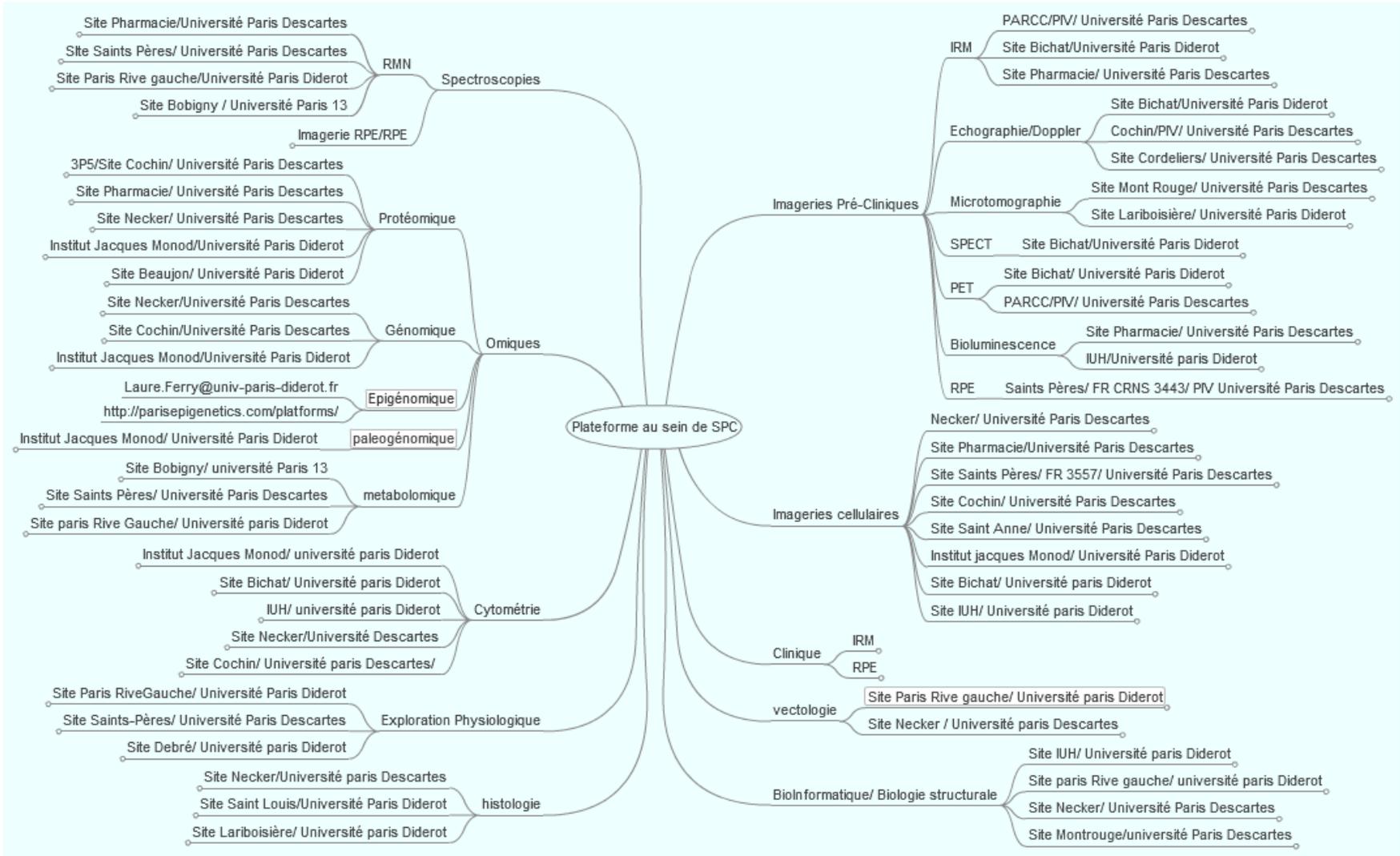
+ Services d'imagerie des Hôpitaux:

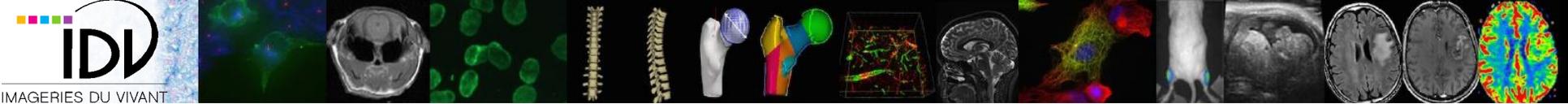
- HEGP\*
- Necker
- Cochin\*
- St Anne
- Beaujon
- Bichat\*
- St Louis\*
- Lariboisière
- Avicenne\*

\* Radiologie et Médecine Nucléaire



# Une offre technologique en imagerie



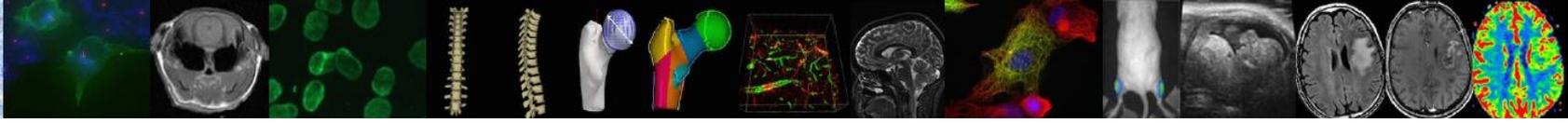


# Contexte

- Caractérisation des données image du périmètre:

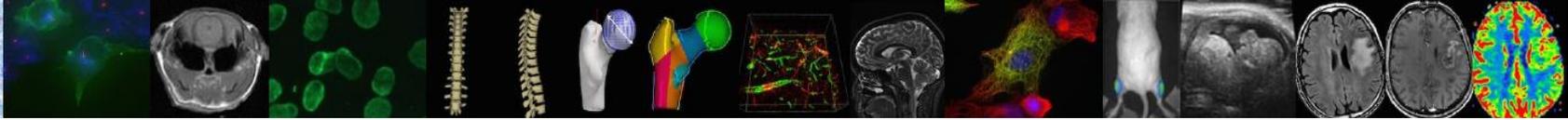
	Opportunité	Verrou	Potentiel
Volumétrie	Importante	Cloisonnement	Démultiplication de la taille des groupes expérimentaux
Hétérogénéité	Riche	Indexation et annotation fragmentaires	Mutation de l'imagerie vers les "Big Data"; intégration de données hétérogènes
Communauté	Expertises diverses et pointues	Manque d'outils réseau spécifiques à la recherche en imagerie	Accélérer la recherche par le partage de ressources de travail

- Outil envisagé: Cloud-IDV



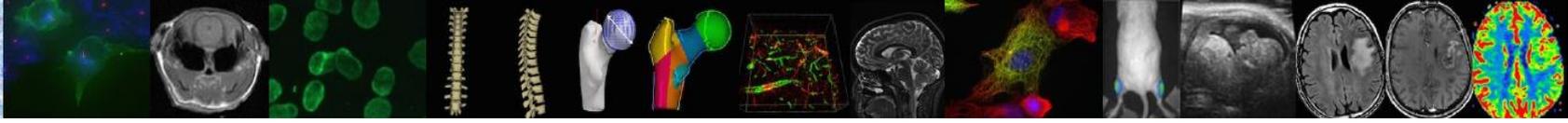
Journée FLI Paris Centre - Paris Sud 14/09/2017

# **LE CLOUD IDV: ATLAS, CHARTE D'ANNOTATION, SERVICES**



# Cloud-IDV

- Cahier des charges
  - Permettre une indexation des données à l'échelle du périmètre SPC -> "Atlas IDV"
  - Harmoniser les pratiques d'annotation -> "Charte d'annotation IDV"
  - Fournir des espaces virtuels pour le partage de données et environnements de travail



# Cloud-IDV: infrastructure

## Bienvenue sur CIRRUS

Plateforme numérique partagée Sorbonne Paris Cité

Bienvenue sur CUMULUS

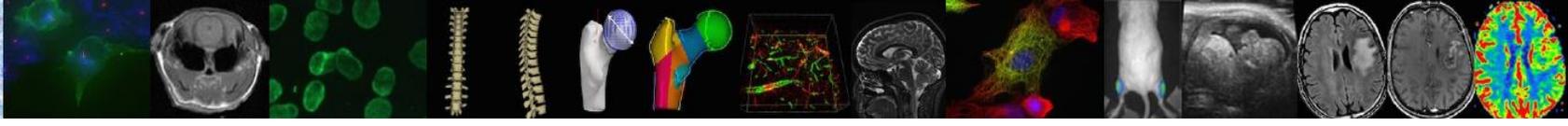
La puissance du cloud à portée de clic

Bienvenue sur S-CAPAD

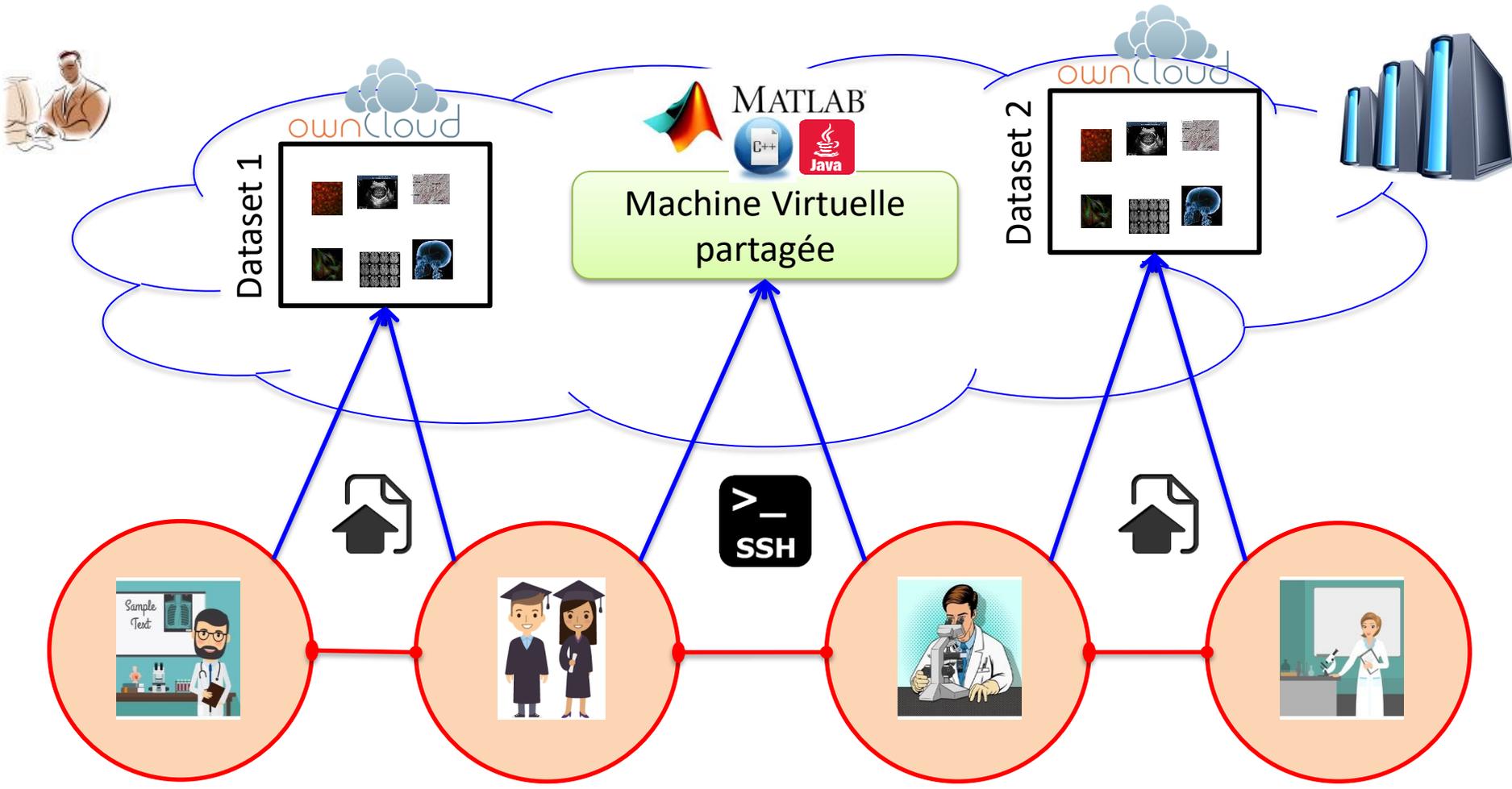
Bienvenue sur le cluster MAGI

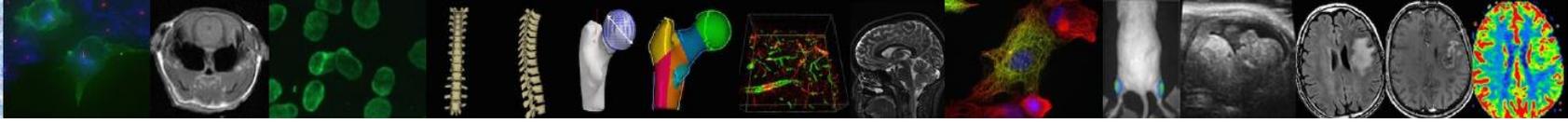
Ressource de calcul de l'USPC

- Virtual datacenter
- 500 VM.
- 1,2 peta bytes.
- OpenNebula + KVM.
- HTTP, SSH



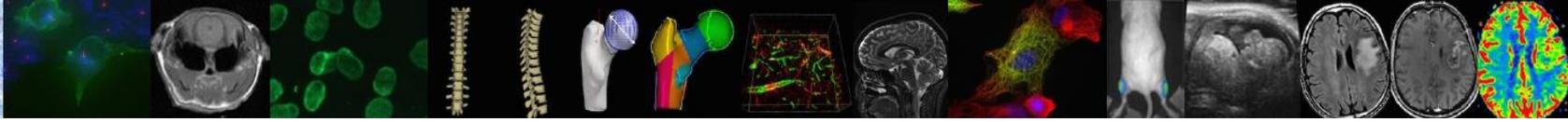
# Structuration: vue globale





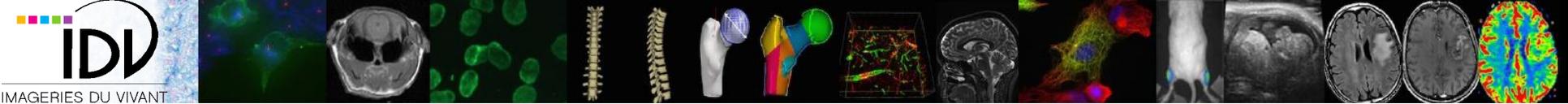
Journée FLI Paris Centre - Paris Sud 14/09/2017

# L'ATLAS IDV

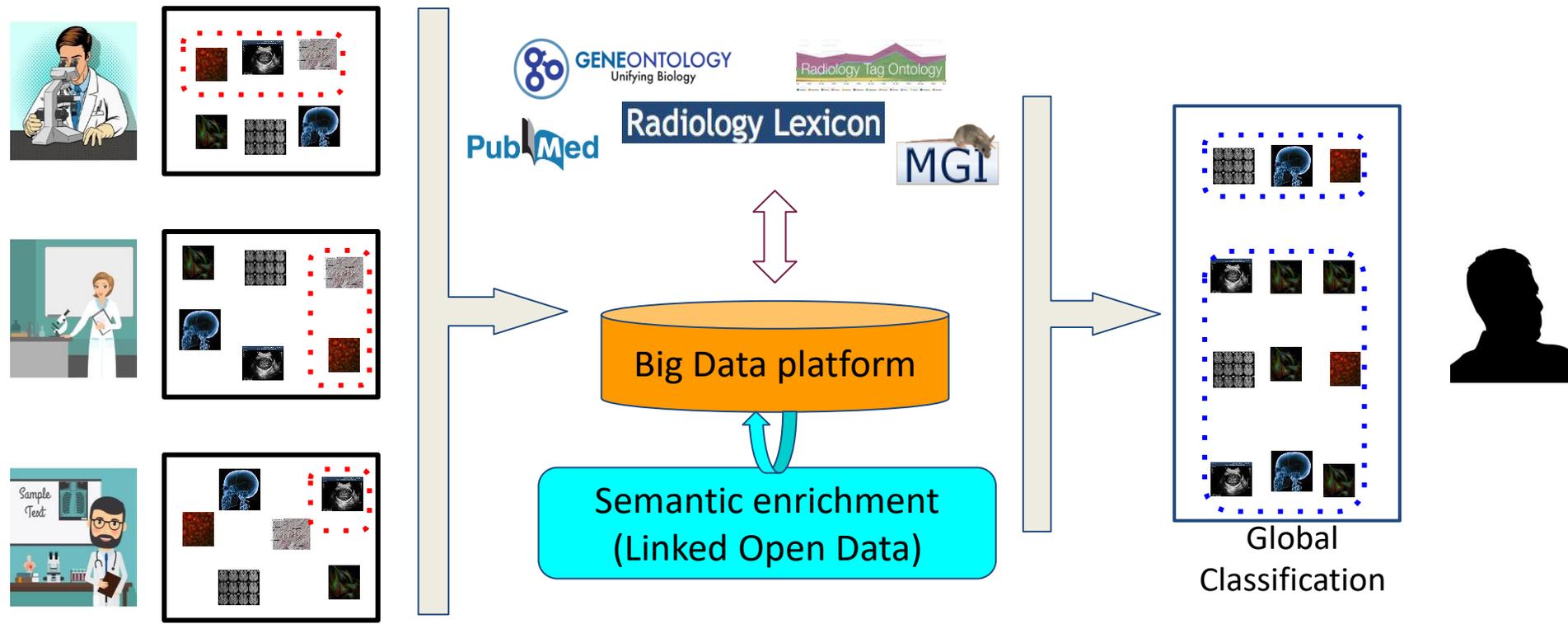


# Atlas IDV

- L'Atlas IDV est un espace de partage
- Il permet l'enrichissement sémantique des données
- Rassemble les données SPC en garantissant une traçabilité, réutilisabilité et confidentialité
  - Intérêt croissant des organismes financeurs (h2020, IMI, ANR etc.)
- Implémentation en VM



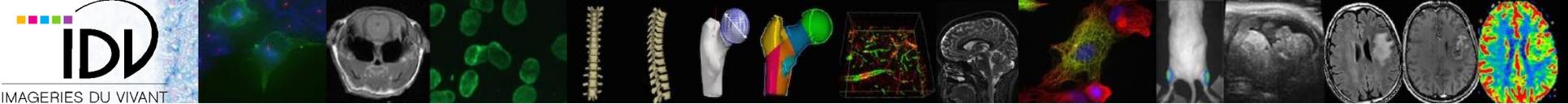
# Atlas IDV



Internal Datasets  
(Local Classification)

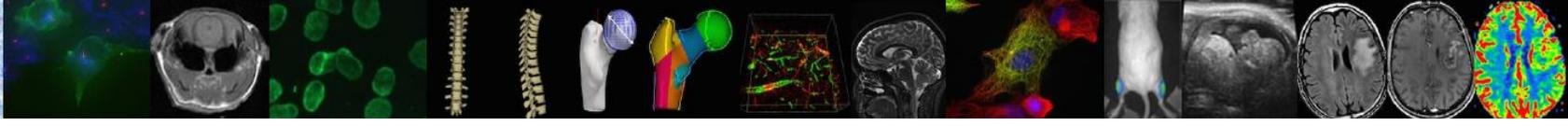
Global  
Classification

- Problématique des sources multiple de données: requière une charte d'annotation



Journée FLI Paris Centre - Paris Sud 14/09/2017

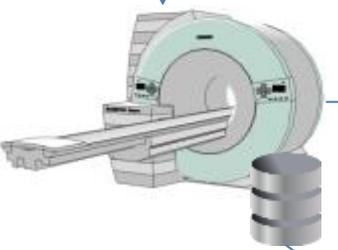
# LA CHARTE D'ANNOTATION IDV



# Données image



Système de traçabilité animaleries



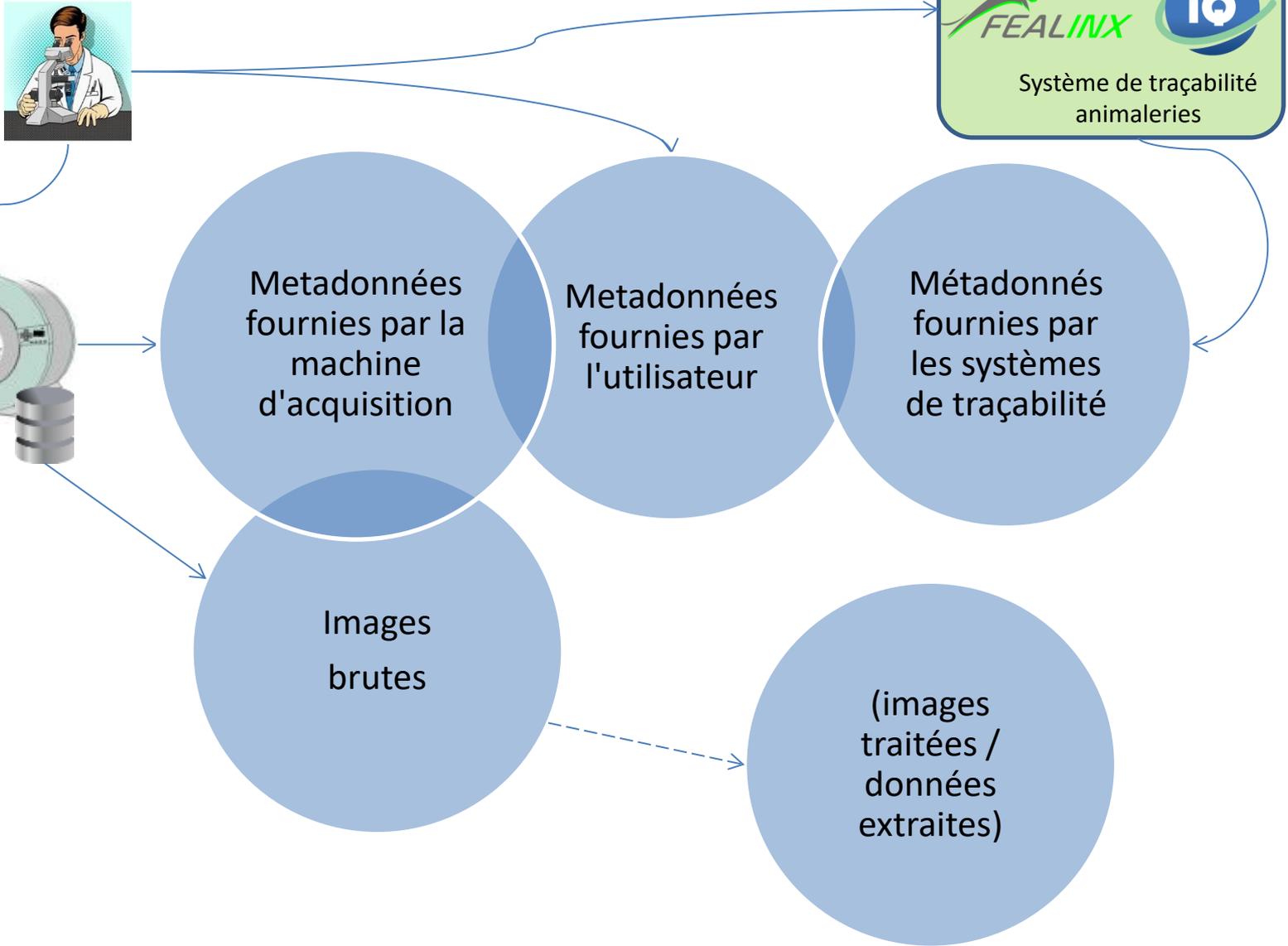
Metadonnées  
fournies par la  
machine  
d'acquisition

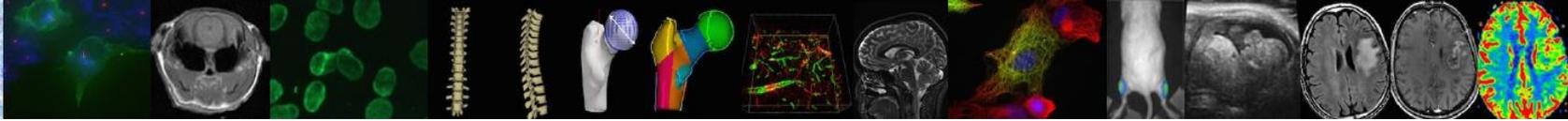
Metadonnées  
fournies par  
l'utilisateur

Métadonnés  
fournies par  
les systèmes  
de traçabilité

Images  
brutes

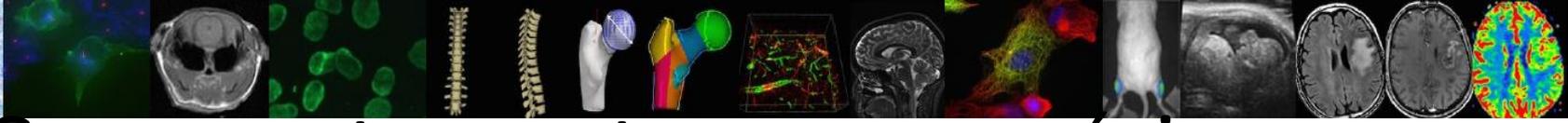
(images  
traitées /  
données  
extraites)





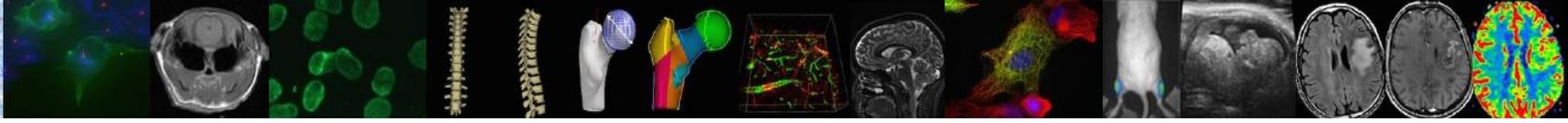
# Donnée image

- Notion d'annotation: toute information associée à une image permettant d'en extraire du sens
- Groupe de travail IDV "GT annotation"
  - Experts en diverses modalités d'imagerie
  - Expérience de terrain
  - Industriels du stockage des données
  - Experts en archivage de données
  - Informaticiens
- Base de travail: ontologie "Quantitative Imaging Biomarker Ontology"



# Comment annoter une expérience d'imagerie ?

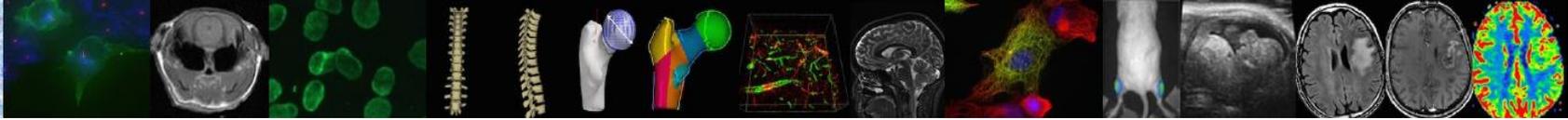
- Catégories principales:
  - Experiment Information
  - Study objective
  - Primary Pathology / Process under study
  - Experimental Subject
  - Biological intervention
  - Biological target
  - Imaging Technique
  - Imaging Agent
  - Post-processing
  - Physical measurement of interest
  - Contact info
- Exemple: souris C57bl6/J ?



# Exemple de hiérarchie

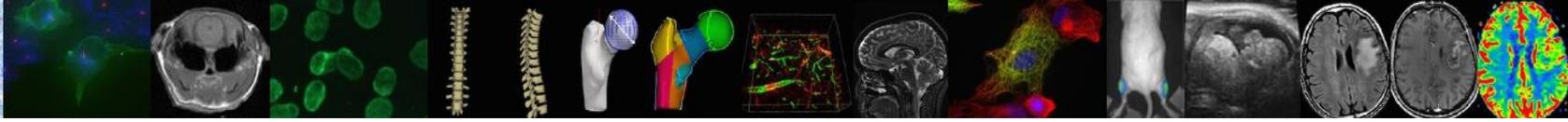
- Experimental subject
  - Type of subject
    - Animal in origin
      - Species (mouse)
        - Strain (C57BL6/J)





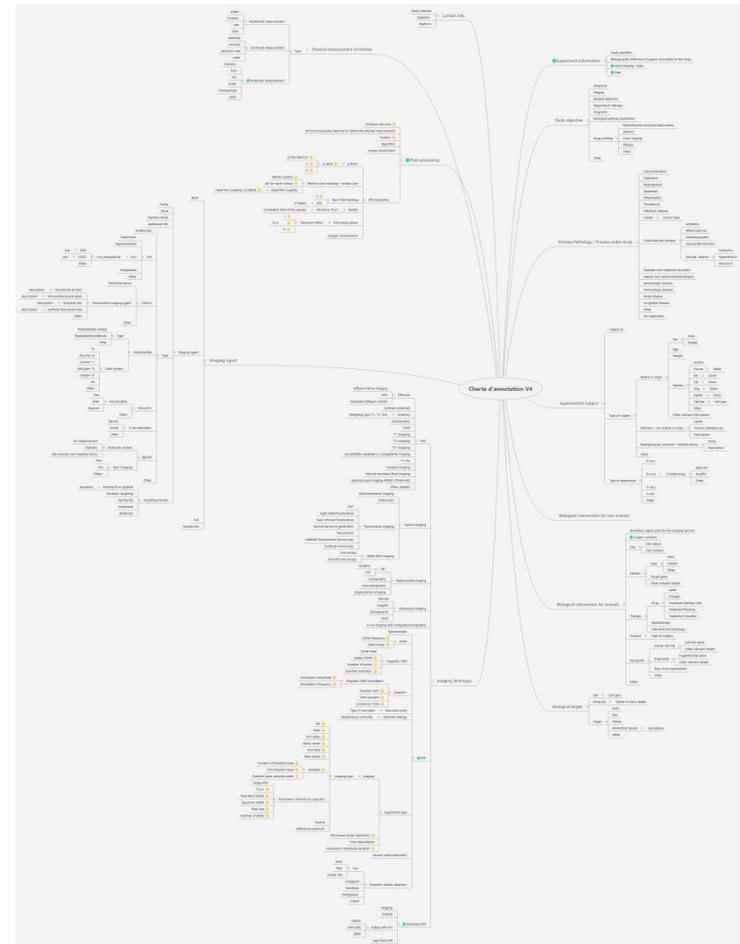
# Exemple de hiérarchie

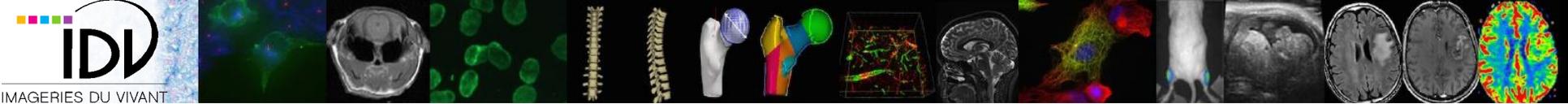
- Biological intervention for animals
  - Chemical intervention
    - Drug
      - Name:  $\text{CCl}_4$
      - Dose: 0.5ml/kg
      - Duration: 4 weeks
      - Planning: bi-weekly



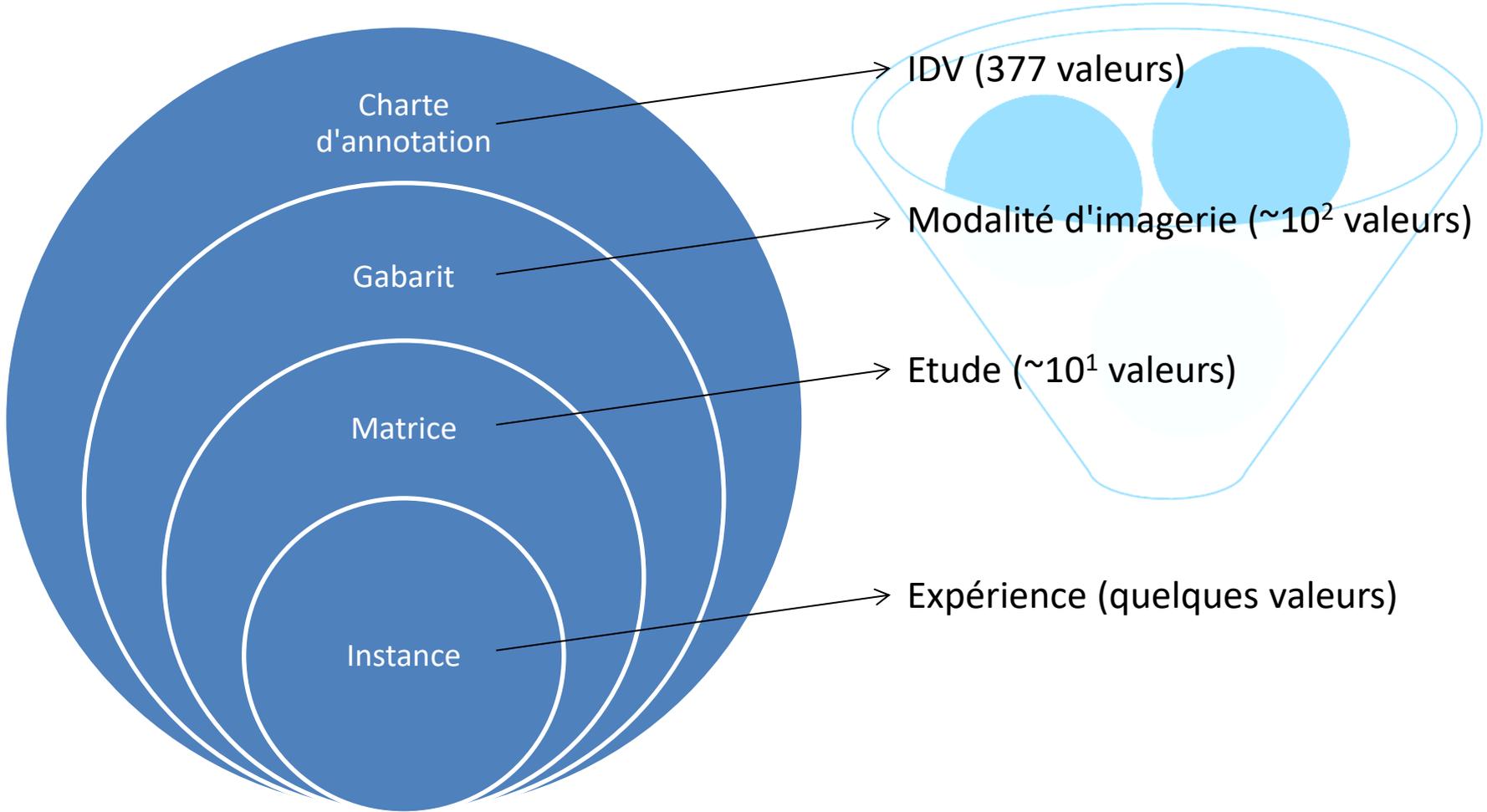
# Charte d'annotation

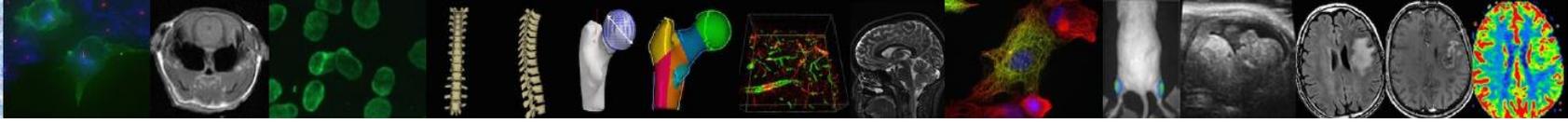
- 12 catégories
- 5.5 sous-catégories par catégorie (1-17)
- 377 nœuds
- "Profondeur"  $\leq 8$
- Evolutive (version actuelle: 4.2)
- Balises "Autres" destinée à recueillir les évolutions





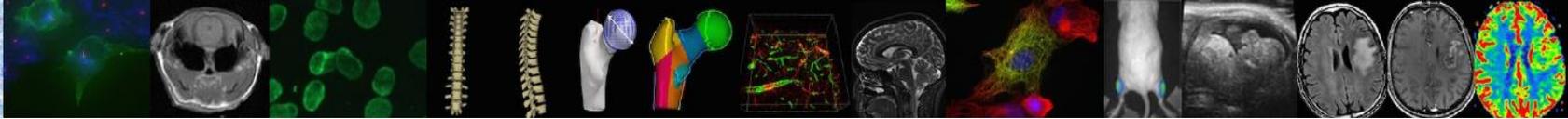
# Découpage



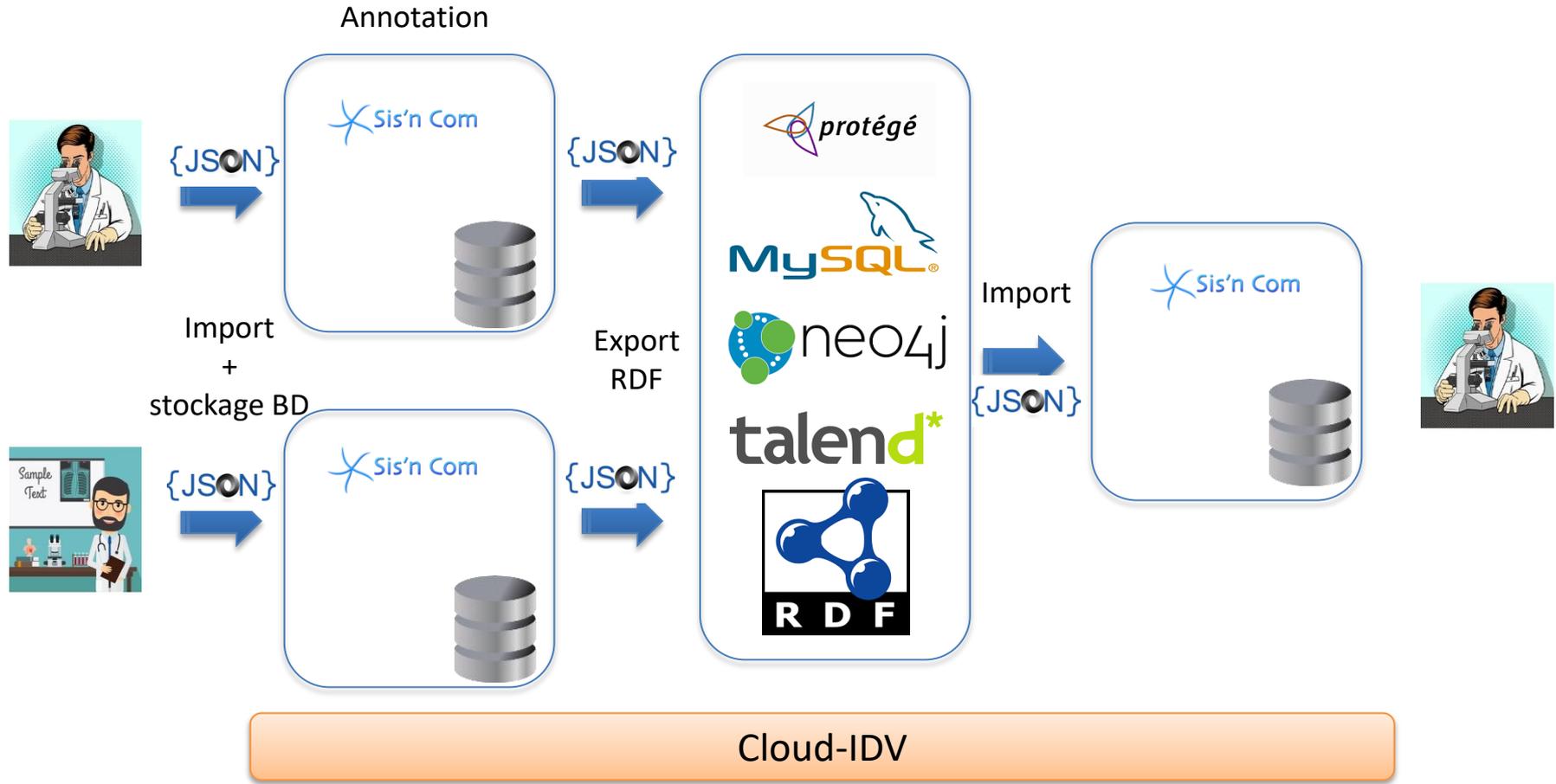


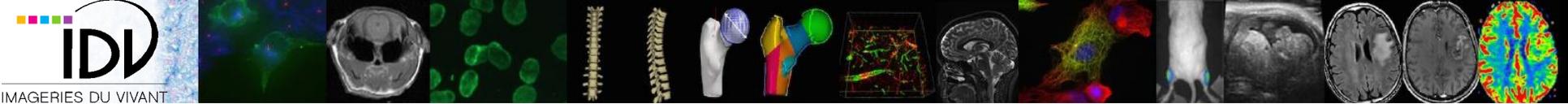
Journée FLI Paris Centre - Paris Sud 14/09/2017

# L'ATLAS IDV: IMPLÉMENTATION



# Sis4Web: implémentation





# Sis4Web: interface manuelle d'import

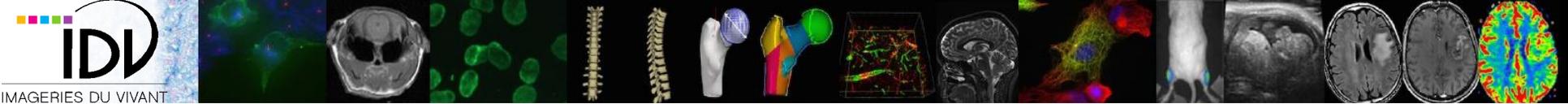
(mais accès automatisé par webservices aussi possible)

Valeurs rentrées

Valeurs en cours de saisie

Sauvegarde / chargement des matrices d'annotation

Upload: conditionné à la présence des annotations



# Sis4Web: recherche d'image

Projects Collections **search**

Standard search [Advance search](#)

Search :

Keywords : femur; souris;

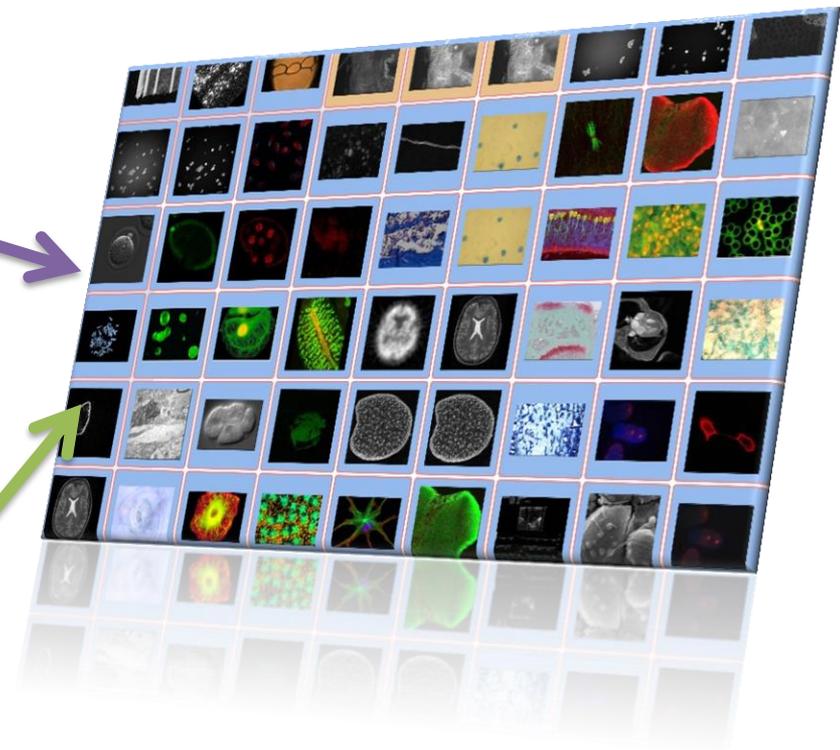
Filter :

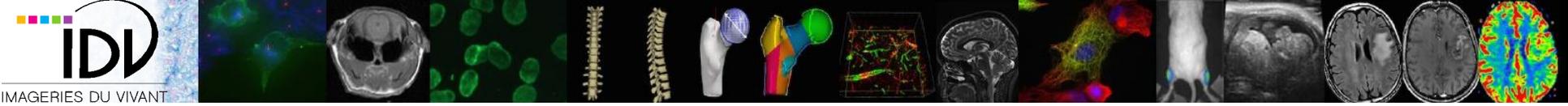
only,

parameter	connector	value
<input type="text" value="keyword"/>	<input type="text" value="have one of"/>	<input type="text" value="Detecteur"/>
and <input type="text" value="project"/>	<input type="text" value="is"/>	<input type="text" value="transgénèse"/>
and <input type="text" value="modality"/>	<input type="text" value="is"/>	<input type="text" value="etalonage"/>
and <input type="text" value="annotation"/>	<input type="text" value="have one"/>	

(( keyword have one of "Detecteur" and project is "transgénèse" ) and modality is "etalonage" ) and annotation have one ""

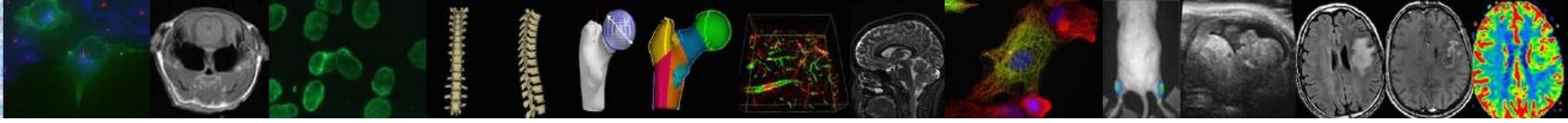
Filter :     Only  first





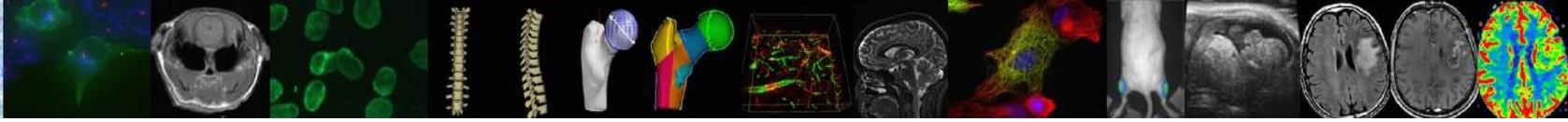
# Sites pilote

- Cochin
- FRIM
- RPE Descartes
- PIVE
- Beaujon



Journée FLI Paris Centre - Paris Sud 14/09/2017

# LES SERVICES IDV

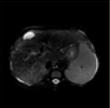
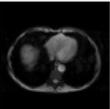
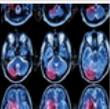


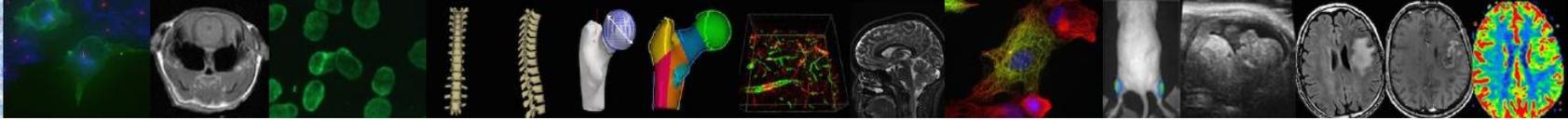
# Plateforme de Crowdsourcing




Help !

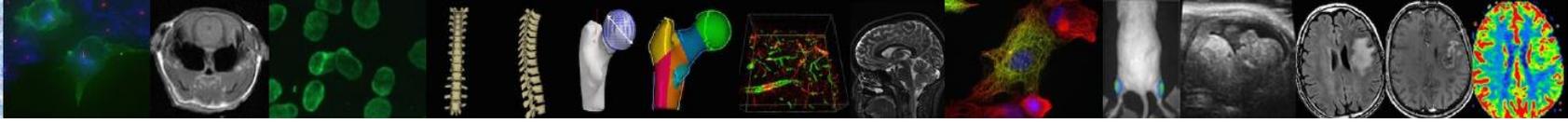
Profil
Tâches
Log out

Image	Type de projet	Titre	Description	Date d'échéance	Créateur	Code d'accès
	Annotation	Annotation main	Annoter cette main	2017-10-20	pascal lor	<a href="#">CODE</a> <a href="#">GO</a>
	Segmentation	Segmentation	Segmenter la tumeur	2017-10-30	Dupuis Jean	<a href="#">CODE</a> <a href="#">GO</a>
	Annotation	Test1	Test	2018-05-28	Imageur 1	<a href="#">CODE</a> <a href="#">GO</a>
	Segmentation	Segmenter IRM Cerveau	Il faut segmenter la zone avec la tumeur	2017-09-20	lor pascal	<a href="#">CODE</a> <a href="#">GO</a>



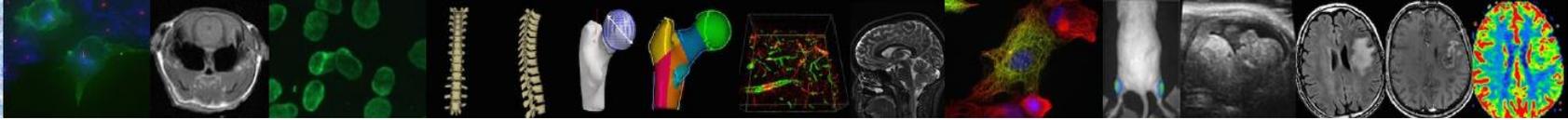
# Plateforme de machines virtuelles

- Possibilité de créer des machines virtuelles
  - Puissance de calcul
  - Espace mémoire sécurisé
  - Possibilité de partage d'environnement de travail
    - Données
    - Chaîne de traitement complète
    - ...
  - Mise en commun de ressources
    - Matlab (opérationnel)
    - Logiciels et systèmes issus de la communauté (physioD3D, LifeX, xnat, ...)
  - Expérimentation sur systèmes informatiques spécifiques



Journée FLI Paris Centre - Paris Sud 14/09/2017

**POUR TERMINER ...**

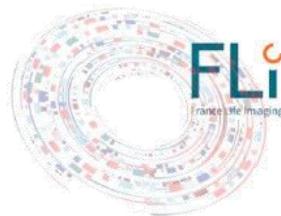


# Conclusions

- IDV: initiative à l'échelle SPC en imagerie
- Plusieurs sites opérationnels
- Objectif long terme de découpler les données en structurant via l'annotation
- Amorces de réponses aux défis du big data et intégration de données hétérogènes
- Focalisation sur les services et le stockage (mais également processing)
- Dépendance à SPC, mais infrastructure informatique pérenne

# Remerciements

Comité d'Organisation de la journée  
Le GT annotation de IDV  
Le bureau IDV  
Mehdi Bentounsi  
Leïla Abidi  
Christophe Cérin  
Michel Smadja @ Sis'N'Com  
SPC



**Journée FLI**  
**Paris Centre – Paris Sud**  
Orsay, 14 septembre 2017

***Philippe Garteiser***  
***UMR1149, Paris***