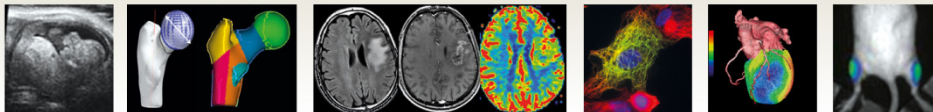
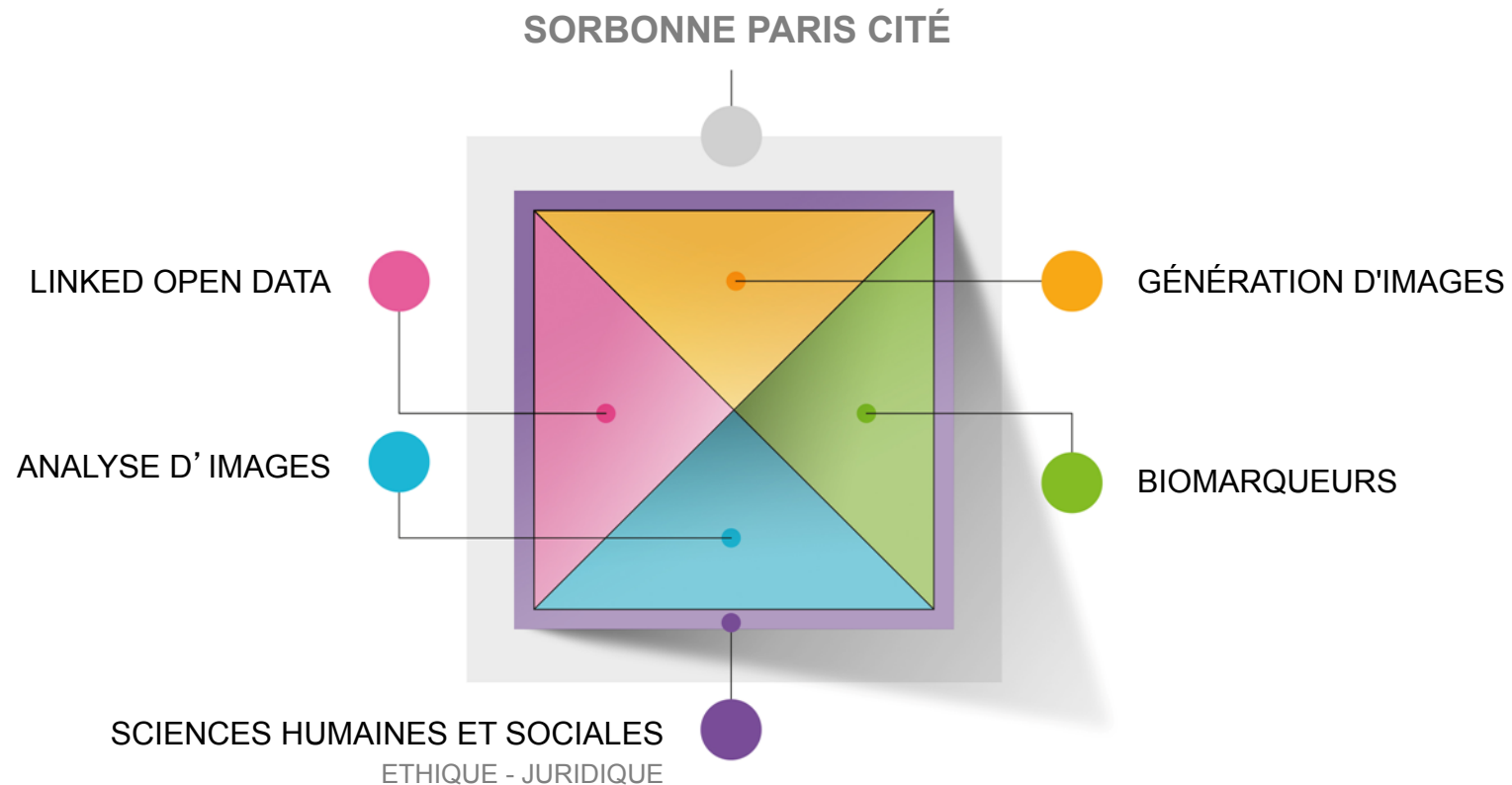


Programme Interdisciplinaire : Imageries du Vivant

C.A. Cuenod (Paris Descartes) - F. Dibos (Paris 13) - D. Le Guludec (Paris Diderot)





Constitué de quatre universités et de quatre grands établissements, Sorbonne Paris Cité associe des structures fortement pluridisciplinaires, et a donc une prédisposition pour traiter de grands enjeux sociétaux qui requièrent la mobilisation d'interactions disciplinaires fortes.

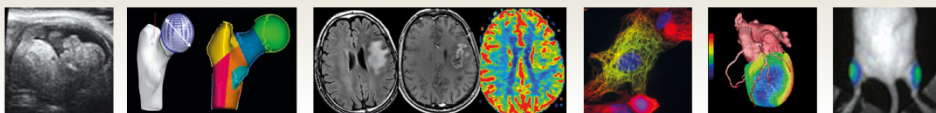
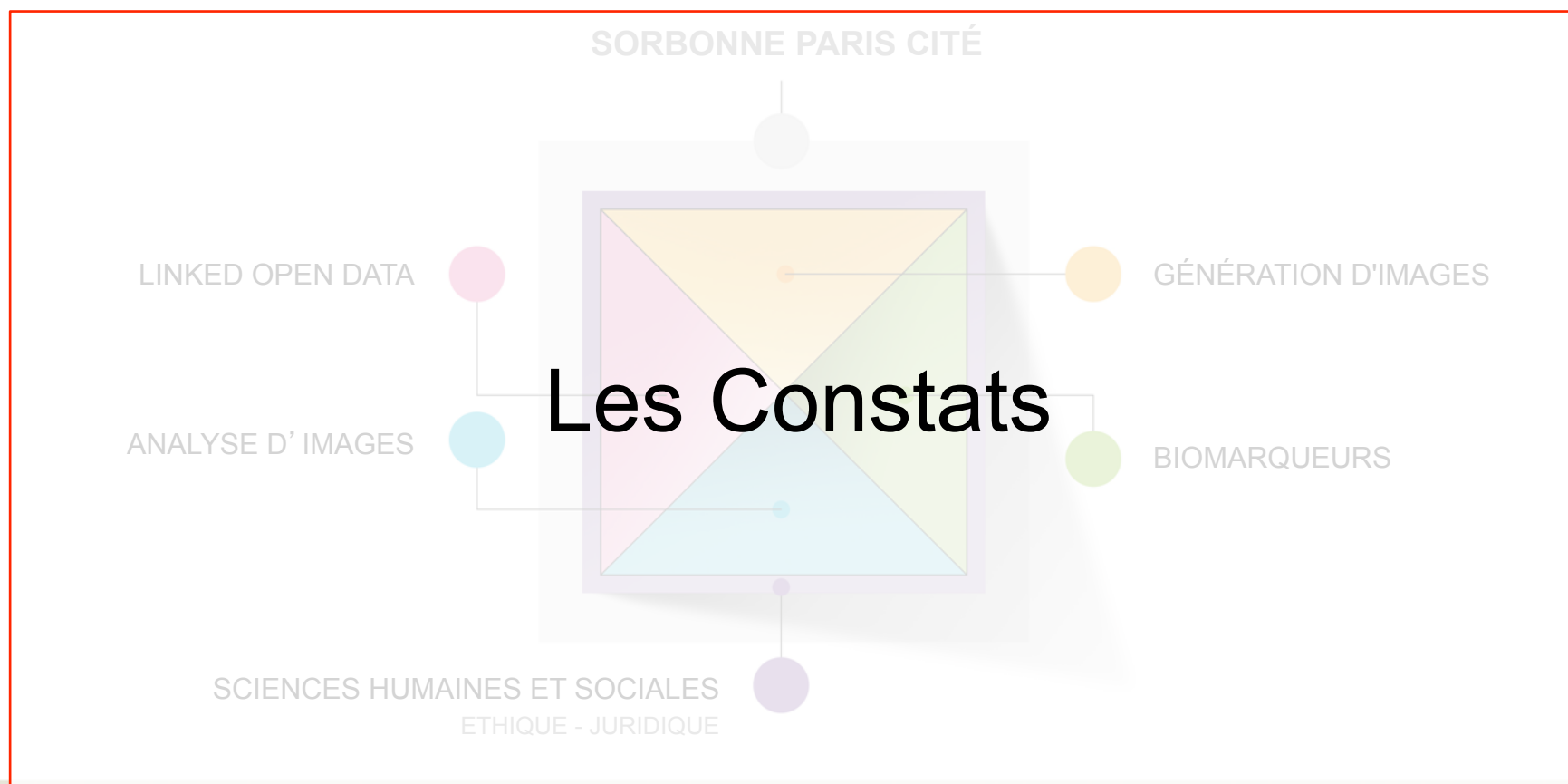
Au printemps 2013, Sorbonne Paris Cité a lancé un vaste **appel à manifestation d'intérêts pour la constitution de programmes de recherche interdisciplinaires**. Après la première étape de l'appel où plus de 67 projets ont été déposés, le comité d'évaluation des projets scientifiques de Sorbonne Paris Cité a sélectionné et proposé de rapprocher plusieurs projets autour de **9 thématiques**

fédératrices :

- La personne en médecine : approches pluridisciplinaires des modes de subjectivation des professionnels de santé, des patients et de leur entourage
- LA DYNAMIQUE DU VIEILLIR. Une approche interdisciplinaire
- Numérisation du patrimoine : usages savants, usages populaires
- Politiques de la Terre à l'épreuve de l'Anthropocène Monde, Echelles, Données
- **Programme pluridisciplinaire : Imageries du Vivant (PIDV)**
- Les Energies de Demain
- RESEAUX, IDENTITES NUMERIQUES ET INDUSTRIALISATION DES CORPS (R2IC)
- Axe Santé Publique : Approches Interdisciplinaires de la Sécurité Sanitaire
- Les sociétés plurielles. Systèmes politiques, enjeux sociaux, représentations

Ces premiers programmes bénéficient d'un préfinancement de 50 k€ pendant un an. Ils seront présentés au cours d'un séminaire organisé à l'été 2014 en présence d'experts extérieurs désignés spécifiquement pour chacun des programmes proposés. Le rapport des experts conditionnera le financement définitif de ces programmes qui fonctionneront comme des **incubateurs à projets** avec un budget annuel de 200 à 300 k€.

Imageries du Vivant : entre progrès et libertés

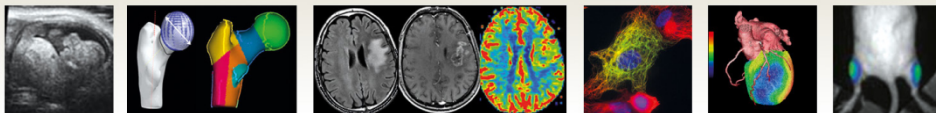


Imageries du Vivant

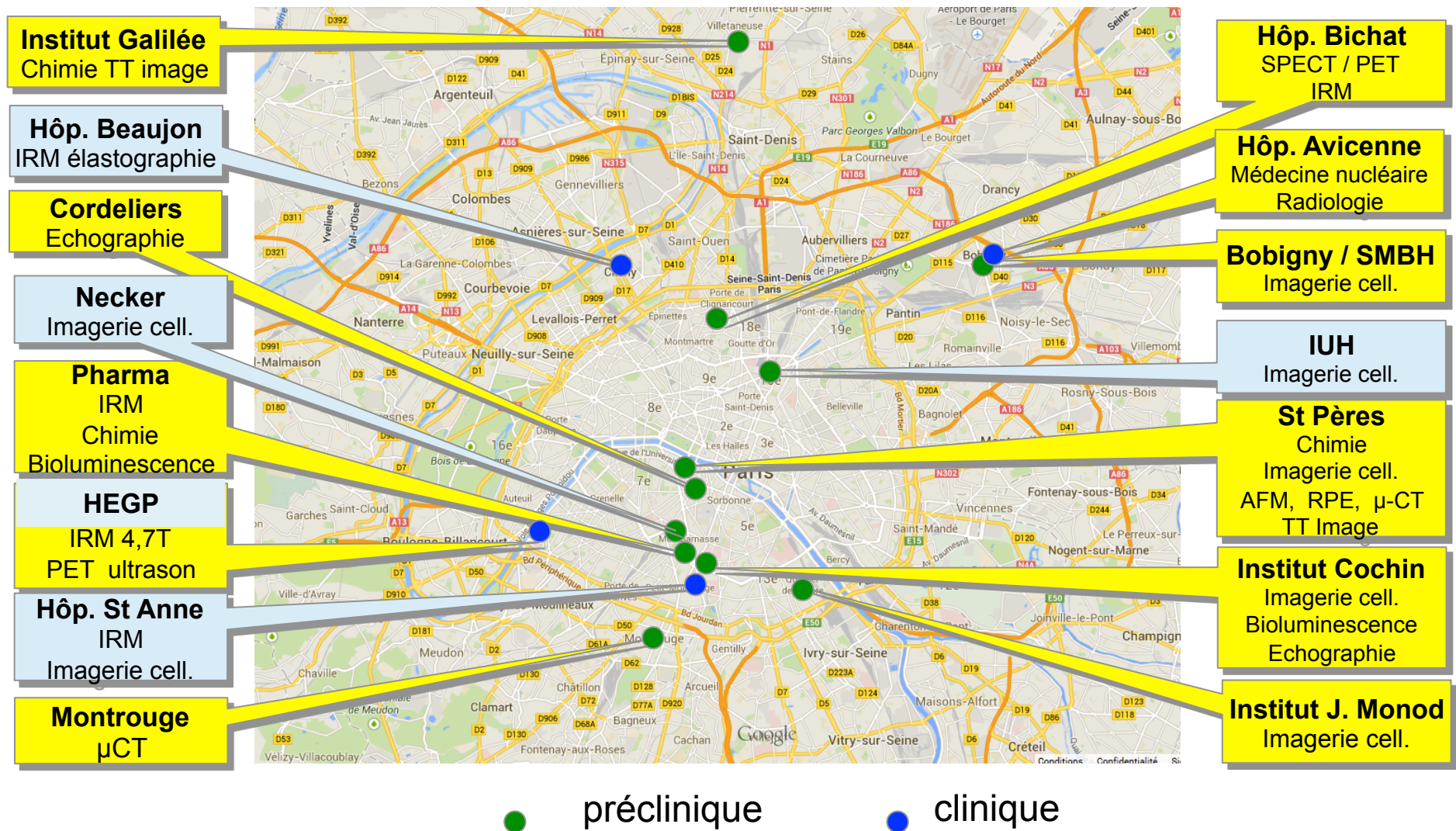


Constatations

- Importance croissante des images du vivant
- Exploitation locale et limitée des images
- Big Data donnent accès à des informations jusqu' alors inaccessibles
- Richesse de l' analyse multi-échelle
- Emergence de projets collaboratifs : démultiplication des forces
- Apparition de problèmes éthiques et juridiques lors de l' exploitation et du partage d' images du vivant



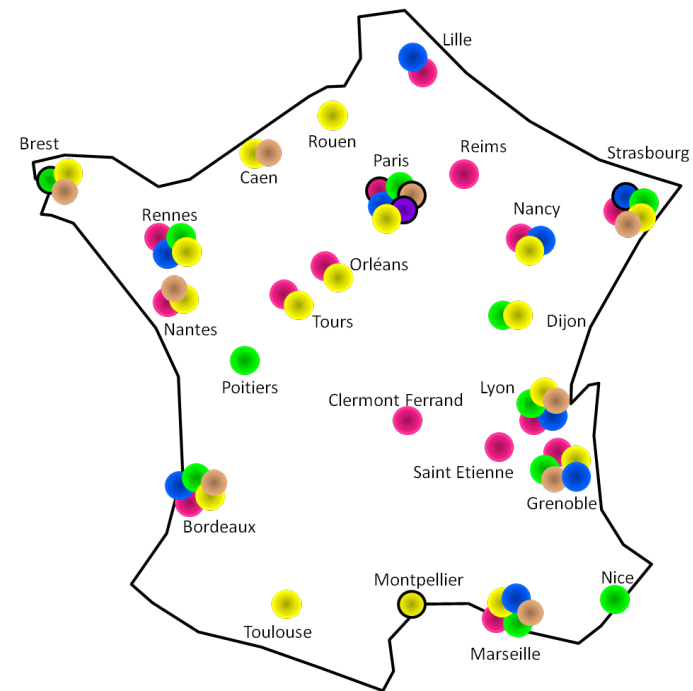
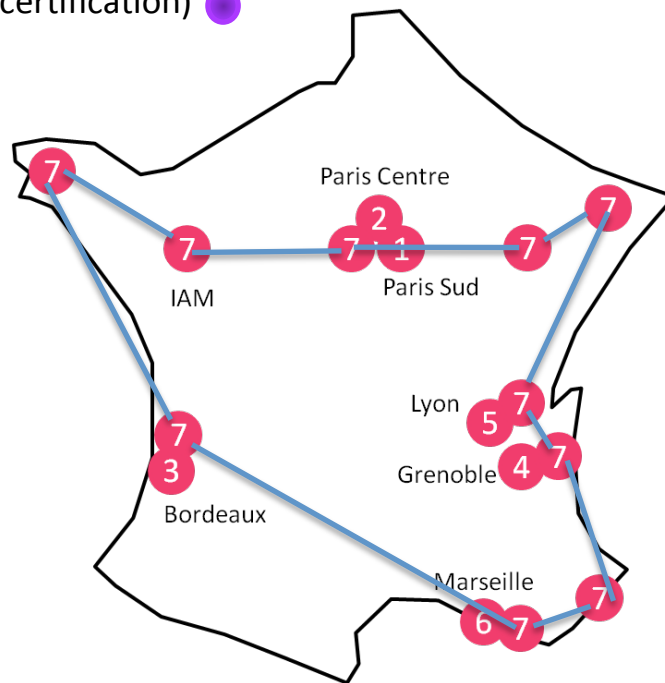
Constataction N°1 = Richesse du potentiel en Imagerie sur SPC



France Life Imaging (FLI)

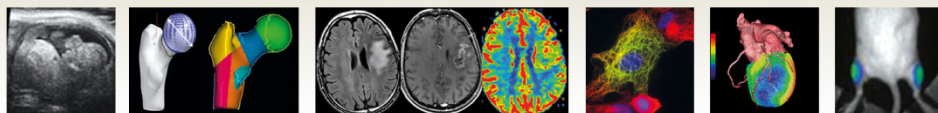
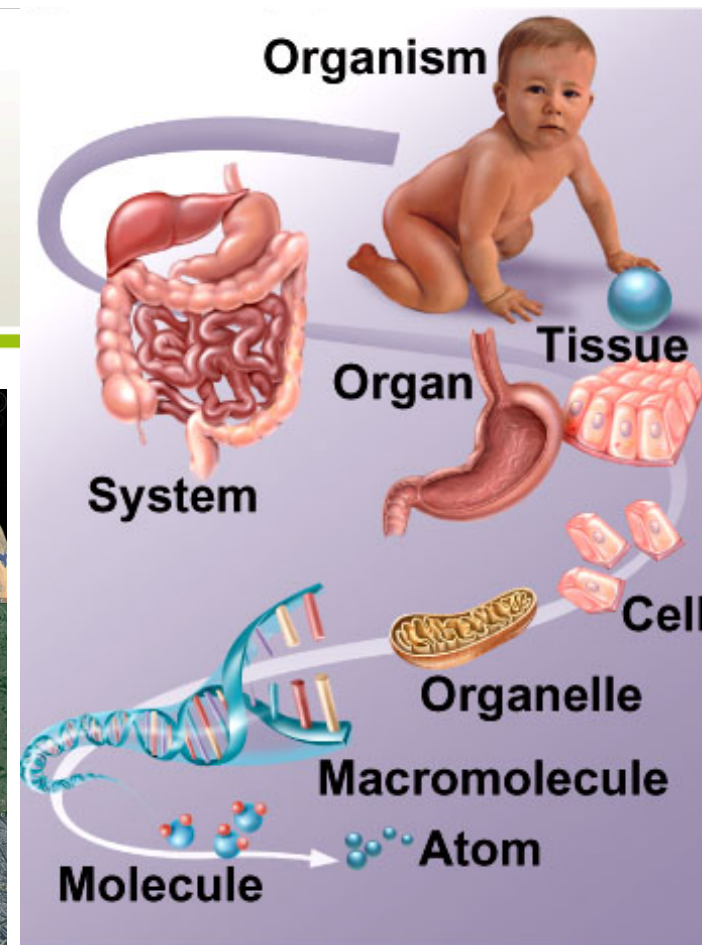
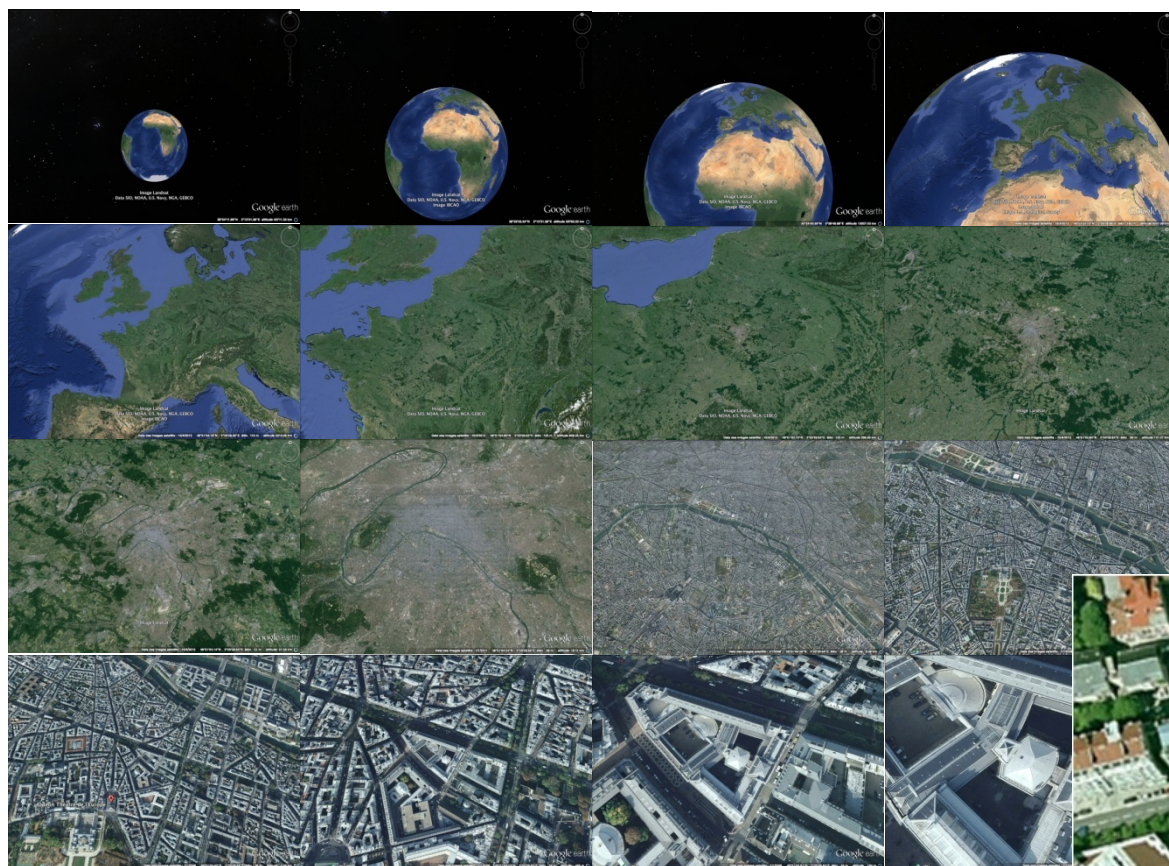
- Organization

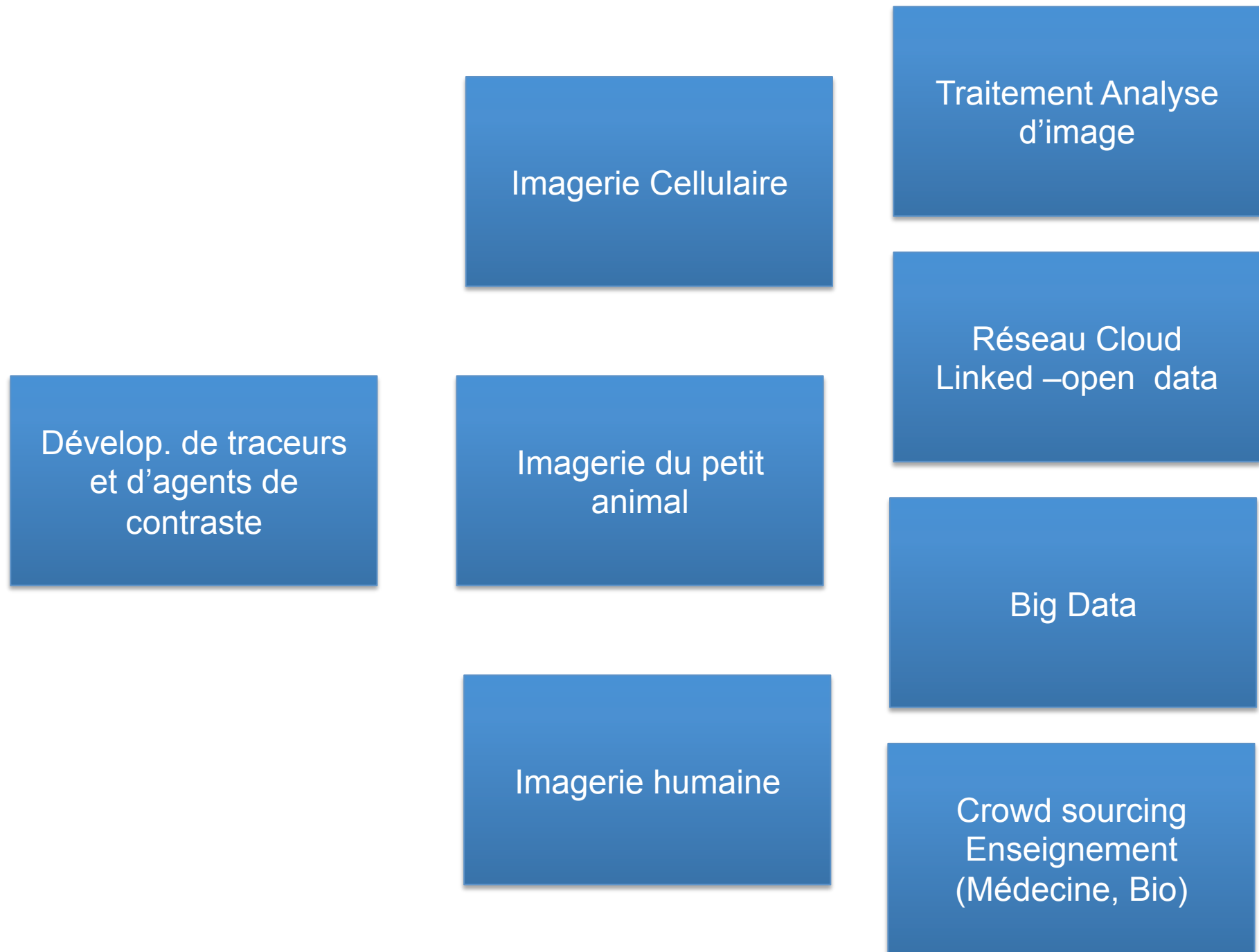
- 6 regional nodes : Paris Sud (1), Paris Centre (2), Bordeaux (3), Grenoble (4), Lyon (5), Marseille (6)
- 1 transversal node : IAM (information analysis and management)
- 4 scientific workpackages : molecular imaging agents (yellow), instrumentation and innovative technologies (pink), interventional imaging (blue), image processing (green)
- 2 strategic workpackages : training (orange) and management (including operating accounts and certification) (purple)

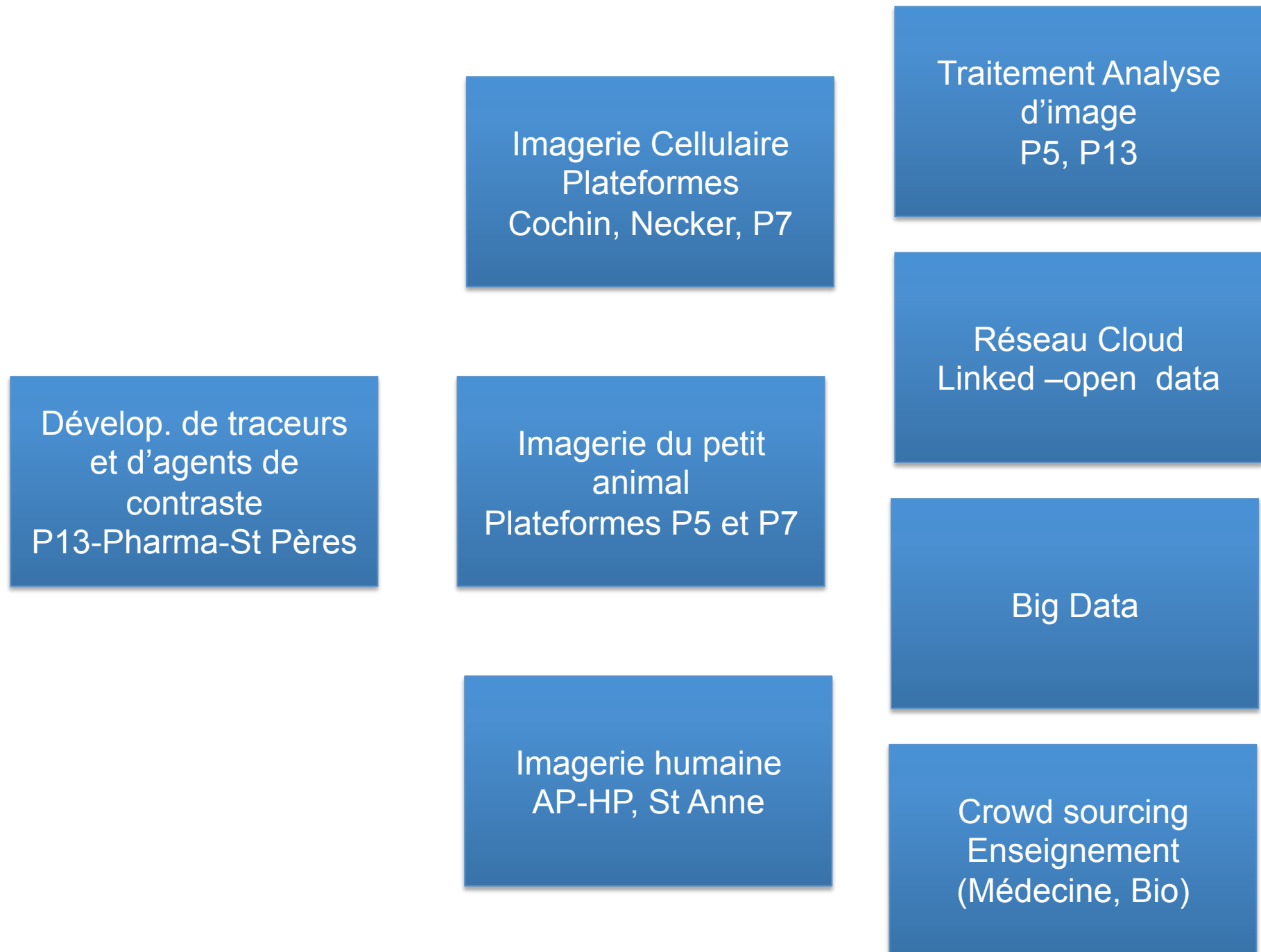


Imagerie Multi-échelle

Imagerie Multi-modale







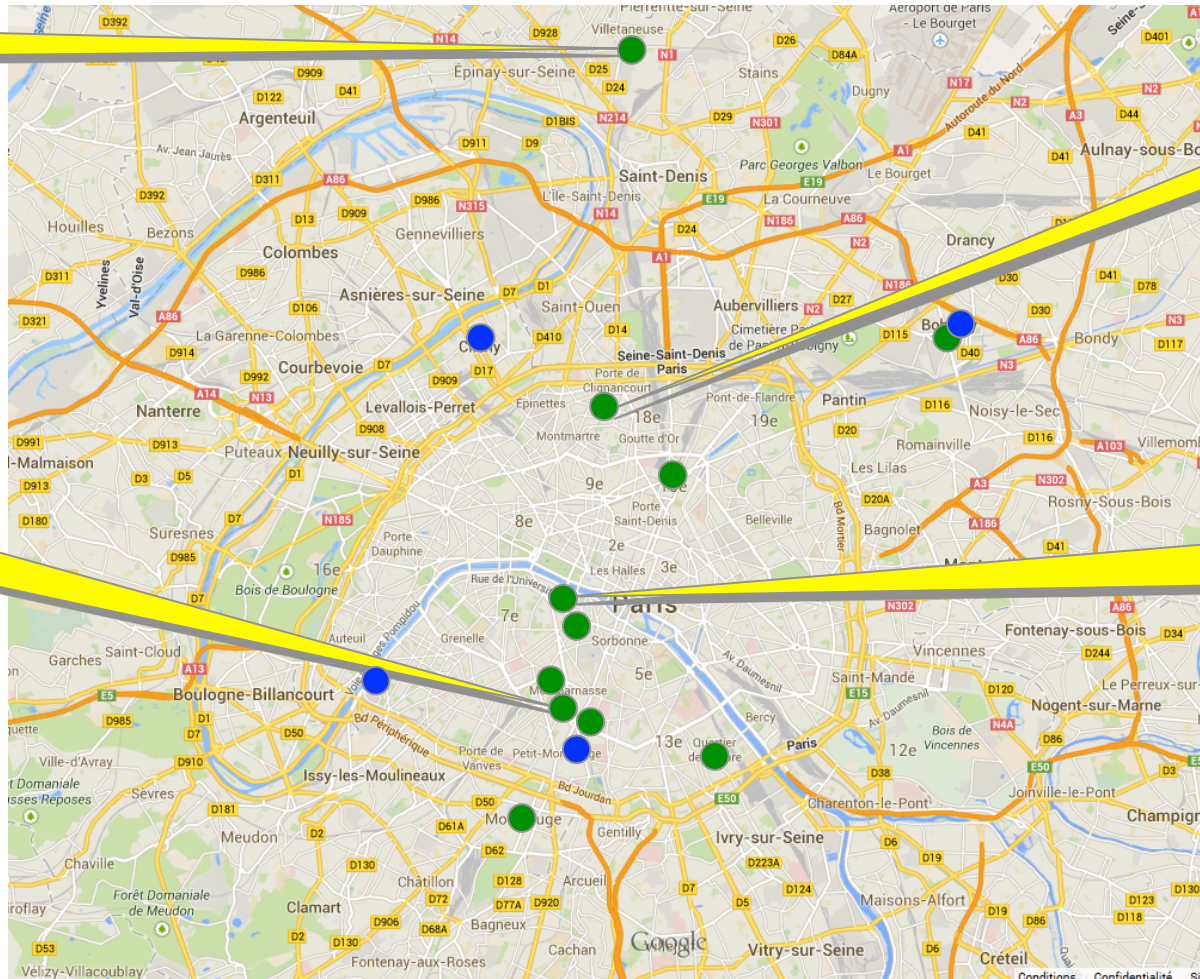
Développement d'agents de contraste et de traceurs

Institut Galilée
Chimie TT image

Hôp. Bichat
SPECT / PET
IRM

Pharma
IRM
Chimie
Bioluminescence

St Pères
Chimie
Imagerie cell.
AFM, RPE, μ -CT
TT Image



● préclinique ● clinique

CSPBAT P13: initialement centrées sur la chimie, désormais pluridisciplinaires et aux interfaces chimie/physique/biologie

Biomatériaux et biomatériaux- Equipe 1 LBPS Biomatériaux & Polymères pour la Santé

Pr. Véronique MIGONNEY, Pr. Laurence Motte du 'més0' au 'nano'

synthèse de macromolécules et **fonctionnalisation** de structures bioactives pour élaborer des **prothèses** biointégrables et/ou biodégradables implantables

synthèse et fonctionnalisation de nanoparticules pour des applications biomédicales (outils **théranostiques**) et environnementales (équipements embarqués, organo-catalyse)

Chimie organique Equipe 2 CBS Chimie Bioorganique et Structurale

Pr. Marc LECOUEY

chimie des organophosphorés, conception rationnelle d'agents thérapeutiques phosphorés, synthèse de ligands phosphorés pour l'**imagerie moléculaire**, organo-catalyse

Spectroscopies Equipe 3 SBMB Spectroscopie des Biomolécules & des Milieux Biologiques

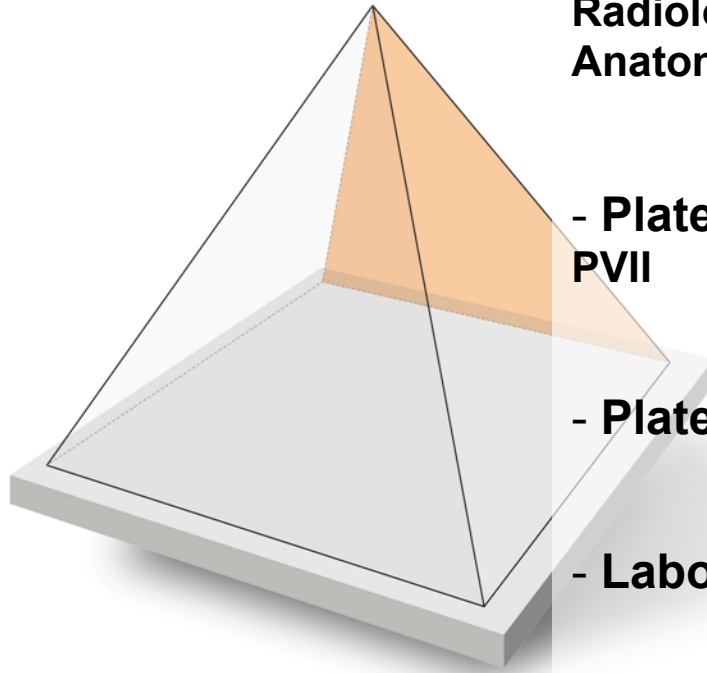
Pr. Marc LAMY de la CHAPELLE

étude structurale de **biomolécules**, de **structures biologiques**, de biomatériaux et de leurs interactions par des **méthodes spectroscopiques** (spectroscopies vibrationnelles et RMN) et par **imageries**
développement de **méthodes diagnostiques** (nano-capteurs, métabolomique)

Imagerie

Nanomédecine

Génération d'images



- Services générateurs d'images des hôpitaux :
Radiologie, Médecine nucléaire, endoscopie,
Anatomopathologie

**- Plateformes d'imagerie du petit animal : PV
PVII**

- Plateformes d'imagerie cellulaire

- Laboratoires de recherche

- Laboratoires de chimie et de pharmacie

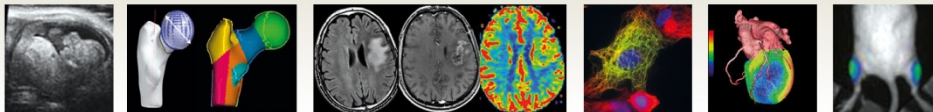
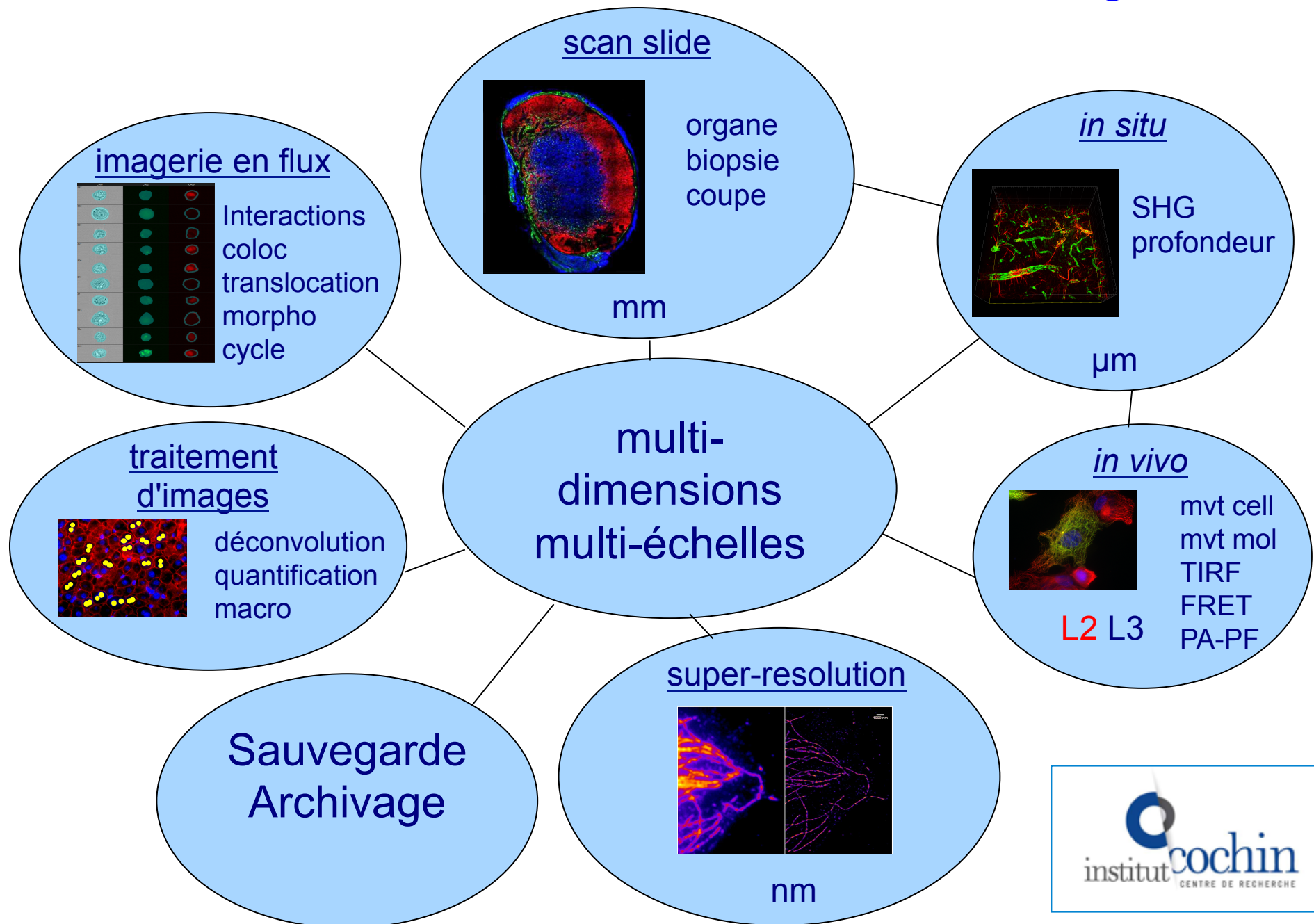


Plate-Forme Cochin Imagerie



L'imagerie dynamique des interactions lymphocytaires T

Institut Cochin

CNRS UMR 8104 - INSERM U1016 - Paris-Descartes, 22 rue Méchain 75014 Paris

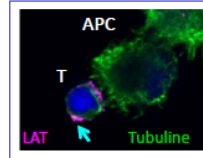
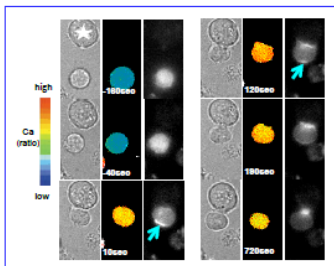
Emmanuel Donnadieu – Clotilde Randriamampita

Notre équipe cherche à comprendre les mécanismes utilisés par les lymphocytes T pour déclencher une réponse immune dans des conditions physiologiques et pathologiques, notamment dans des cancers. En particulier, nous nous intéressons à la capacité des lymphocytes T à migrer et à reconnaître un antigène étranger. Pour décrypter ces phénomènes, notre équipe s'appuie notamment sur des techniques d'imagerie de fluorescence dynamique.

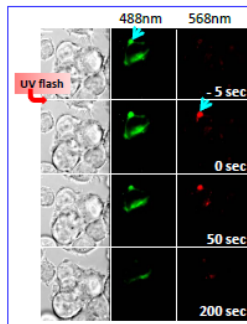
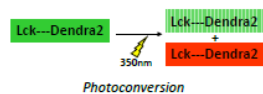
Etapes précoces de l'activation des lymphocytes T

L'activation des lymphocytes T est déclenchée après reconnaissance d'un antigène étranger présenté par une cellule présentatrice d'antigène. Alors que la synapse immunologique est considérée comme le site initial des événements de signalisation déclenchés par cette reconnaissance, nous avons, notamment grâce à des expériences d'**imagerie dynamique** ou de **microscopie confocale**, identifié une nouvelle structure, l'antisynapse ($\downarrow$), localisée au pôle opposé et de composition similaire à la synapse.

A

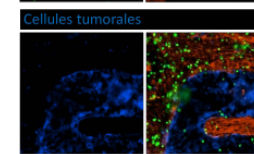
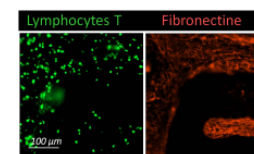
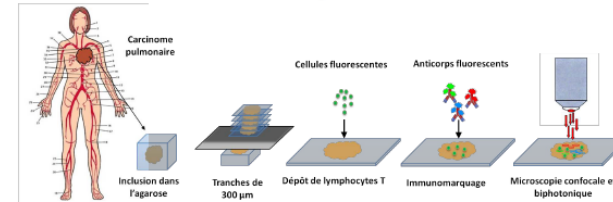


Grâce à des expériences de **photoconversion**, nous avons montré que l'antisynapse constitue un réservoir de molécules de signalisation pour la synapse et peut donc être considérée comme une présynapse.

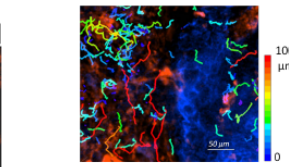


Migration des lymphocytes T dans des tumeurs humaines

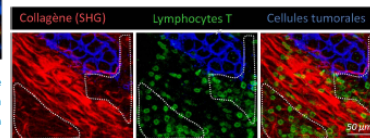
Les lymphocytes T ont la faculté de reconnaître et de lutter contre les tumeurs. Toutefois, la forte incidence de cancers révèle la capacité des tumeurs à éviter le contrôle immunitaire. Nous utilisons une approche développée au laboratoire basée sur des coupes de tumeurs humaines maintenues en survie, couplée à des techniques d'**imagerie confocale et biphotonique**, permet d'étudier la distribution et la migration des lymphocytes T dans leur environnement naturel. Avec l'aide de cette approche, nous démontrons que les lymphocytes T dans les tumeurs sont rarement en contact avec les cellules malignes.



Des lymphocytes T (vert) déposés sur des coupes de tumeurs humaines pulmonaires infiltrer le stroma tumoral (rouge) mais sont rarement retrouvé en contact avec les cellules tumorales (bleu).

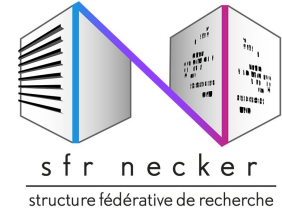


L'imagerie dynamique d'une coupe de tumeur humaine pulmonaire montre que les lymphocytes T se déplacent rapidement dans le stroma (rouge) et plus lentement dans les zones tumorales (bleu). Les trajectoires des lymphocytes T pendant 20 min. d'enregistrement sont en couleurs arbitraires.

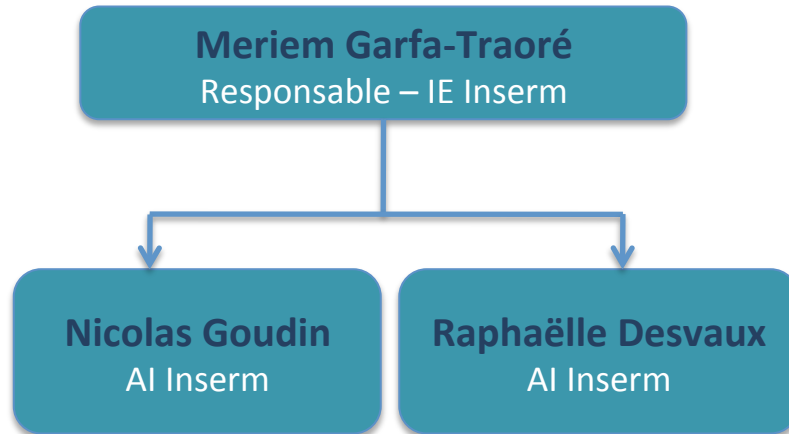


Dans le stroma tumoral, les lymphocytes T (vert) s'accumulent dans des zones peu enrichies en fibres de collagène (rouge). Le collagène est visualisé par imagerie de génération de seconde harmonique.

Plateforme d'imagerie cellulaire SFR Necker – US24



Equipe :



Thématiques de recherche

Génétique humaine
Immunologie
Biologie cellulaire
Infectiologie-Microbiologie

Coordonnées :

Hôpital Necker Enfants Malades
Bâtiment Imagine - RDC bas Pièce S5
24 bd du Montparnasse, 75015 Paris
Tél : 01 42 75 42 67
Mail : meriem.garfa@inserm.fr

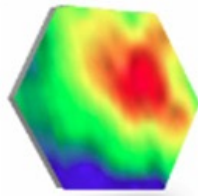
Equipements de la plateforme avec les compétences associées

- **Imagerie structurale et du vivant :**
4 microscopes confocaux
3 microscopes plein champs dont un avec TIRF
- **Ultrastructure :**
1 système super-resolution gated-STED
- **Imagerie en profondeur:**
1 système multiphoton
- **Interactions moléculaires**
1 système FLIM/FCS
- **Traitement et analyses d'images**
Imaris, Huygens, ImageJ/Fiji

Imagerie in vivo

Plateau technique très complet

IRM	Petit animal 4,7 T, 7 T, ultra-résolution, elastographie, perfusion/ diffusion/BOLD, spectroscopie proton Humain 3T
Echographie	Haute résolution, élastographie, optoacoustique, micromanipulation
Optique	2D, 2D, fluorescence, luminescence
TEP	TEP-CT, TEP-US
SPECT	SPECT-CT, SPECT-IRM
Scanner	Ultra-haute résolution
RPE	Imagerie petit animal, RPE humaine



plateforme imageries du vivant
PARIS DESCARTES

**Hôpital
Européen
Georges
Pompidou**



FACULTÉ
DE MÉDECINE
PARIS DESCARTES



Institut Cochin



**Centre de Recherche
des Cordeliers**



UPMC
SORBONNE UNIVERSITÉS

Descartes-Images

Micro CT
microPET

IRM

Echographie

Micro-CT

Traitement
du signal

iRPE

Imagerie Optique
Luminescence
Fluorescence



Faculté de Pharmacie



**Faculté
d'Odontologie de
Montrouge**



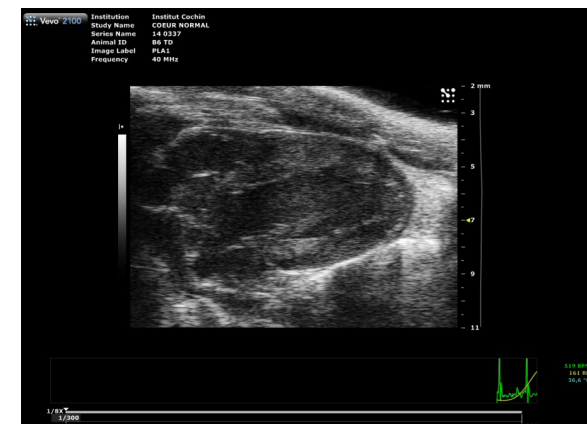
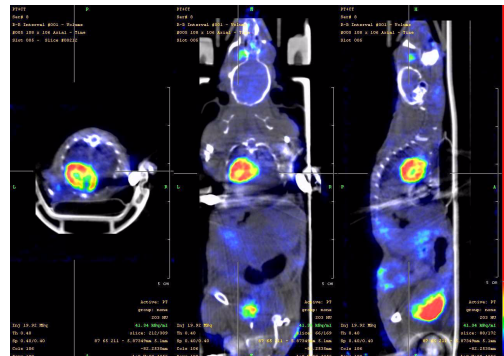
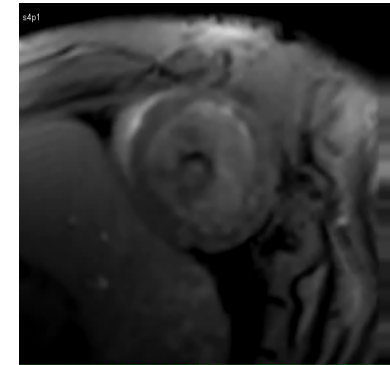
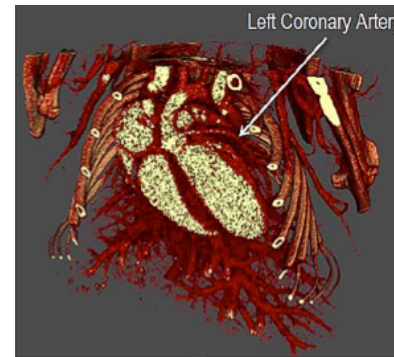
**Centre Universitaire
des Saints-Pères**

<http://ipa.medecine.univ-paris5.fr>



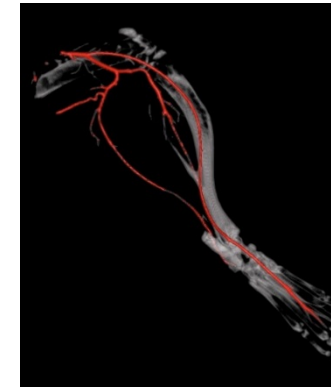
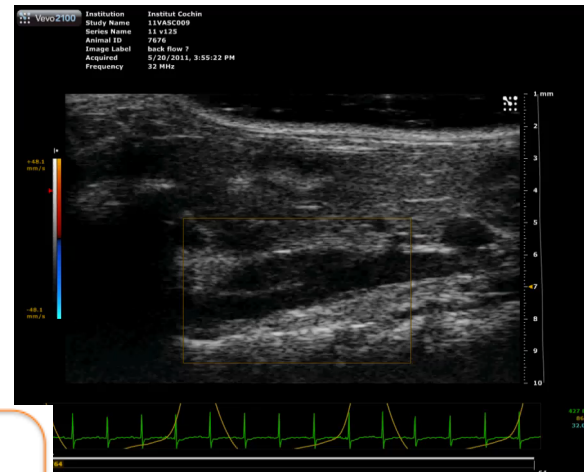
Compétences : Cardiologie

- IRM, CT, échographie
- Mesures anatomiques
- Mesures fonctionnelles
 - Fraction d'éjection
 - Flux
 - Doppler Tissulaire
- Métabolisme



Compétences : imagerie vasculaire

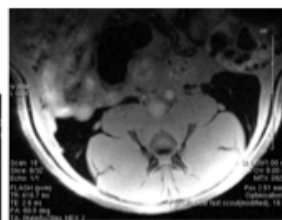
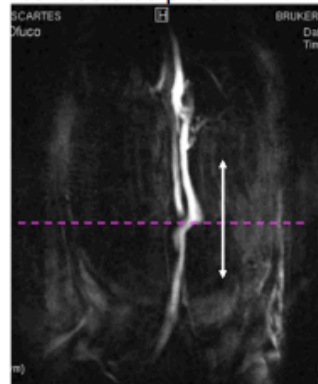
- Anévrismes
- Plaques d'athérome
- hémodynamique



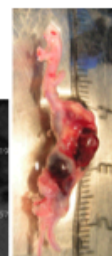
Anévrisme de l'aorte abdominale chez le rat - Captation d'un produit de contraste à base de nanoparticules de fer

JM Serfaty et M Susuki (INSERM U698 Paris 7)

Détection de l'anévrisme par angiographie par contraste de phase

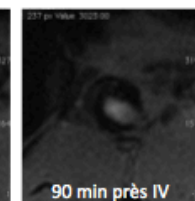
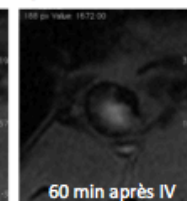


Coupe axiale



EG T2*

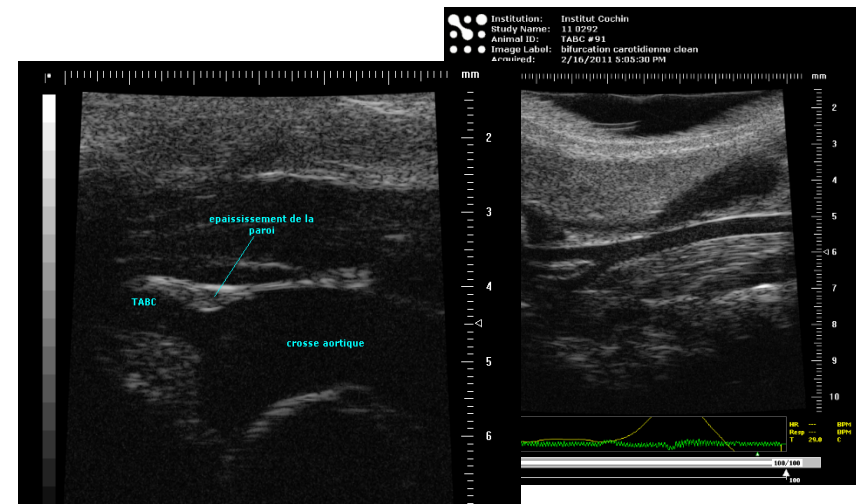
Avant injection



30 min après IV

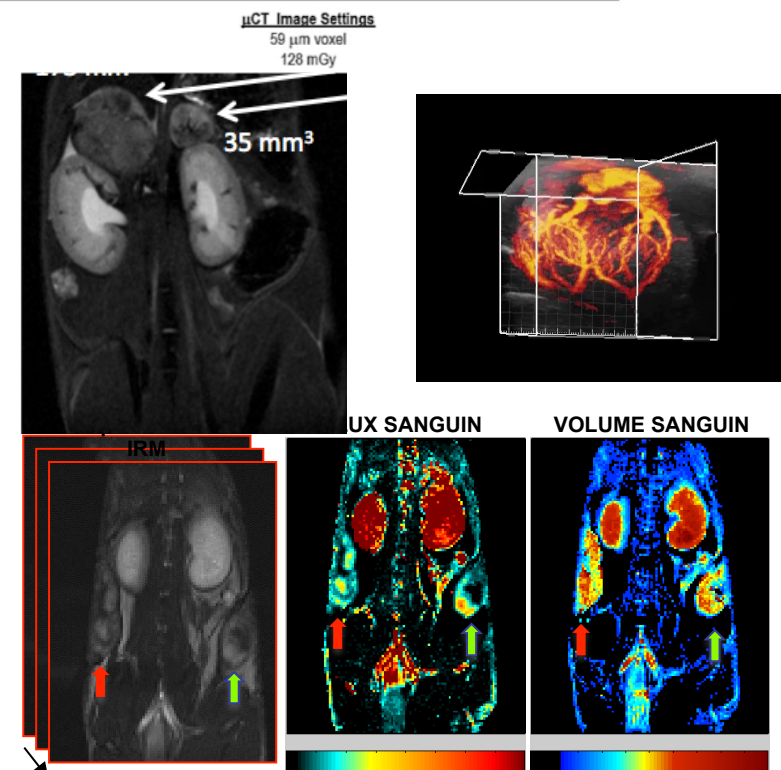
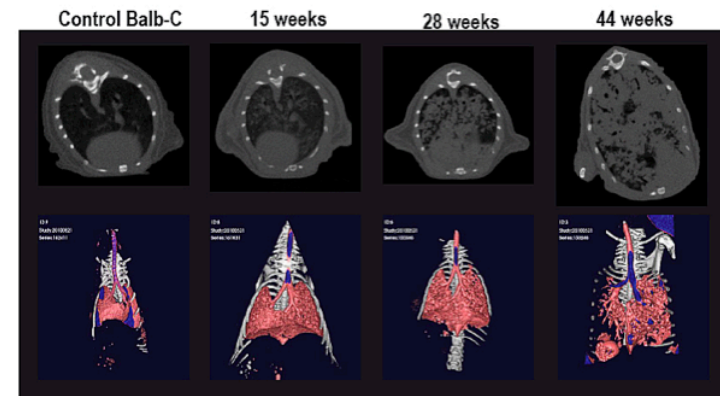
60 min après IV

90 min après IV



Compétences : Oncologie

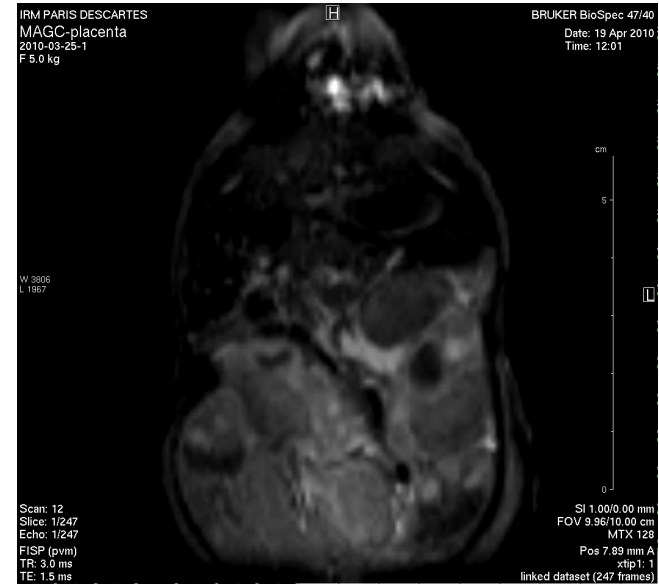
- Suivi de croissance Tumorale
 - IRM, CT, Echographie, Optique
- Caractérisation du développement tumoral
 - Perfusion
 - Métabolisme
 - Elasticité



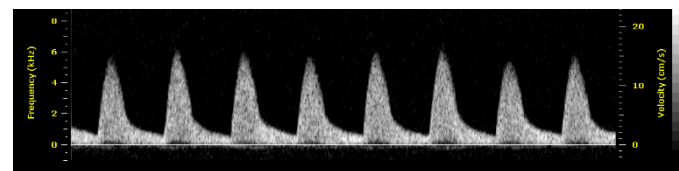
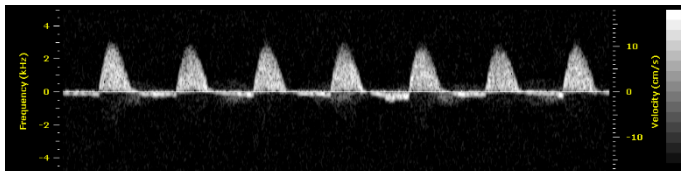
Compétences :

Développement embryonnaire

- Létalité embryonnaire
- Perfusion placentaire
- Micro injection guidée



Pulsatilité artère Omphalique Mutant VS Témoin

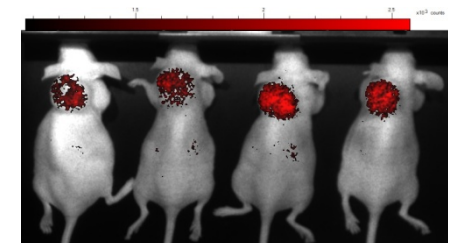
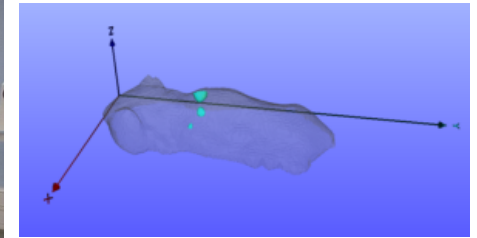
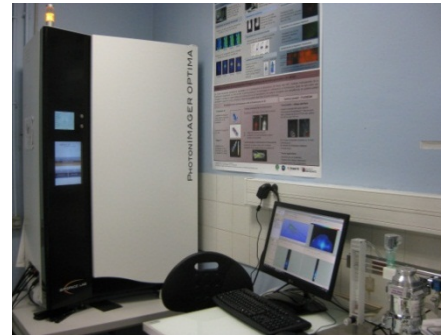


Imagerie Optique : Moyens

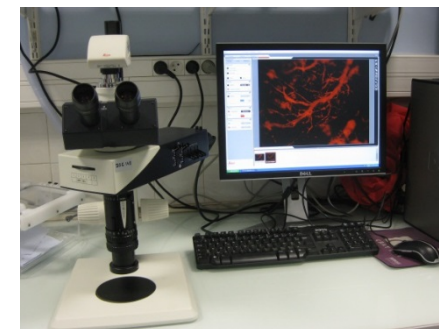
Leader : LIOPA (Faculté de pharmacie)

Autres sites : Institut Cochin, PARCC

- Imagerie 3D de Bioluminescence et de Fluorescence
 - Photon Imager Optima
- Imagerie Planaire de fluorescence et de luminescence :
 - 3 photon imager RT (Biospace)
 - 1 caméra de fluorescence
 - Une caméra portable proche IR (Fluobeam)
- Microscopie in situ
 - Un videomicroscope confocal fibré (Cell Vizio)
 - Leica Z6 APO



Integrin $\alpha_v\beta_3$ expression as marker of angiogenesis (Collab A-P Gimenez-Roqueplo)

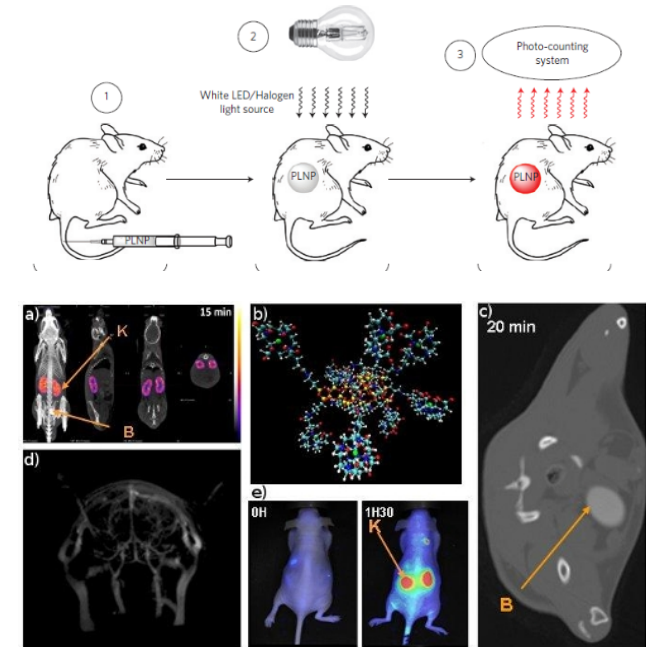


Imagerie Optique : Recherche

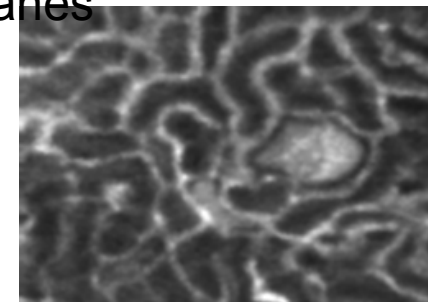
Leader : LIOPA (Faculté de pharmacie)

Autres sites : Institut Cochin, PARCC

- Faculté de pharmacie (LIOPA)
 - Methodes de transfection non virales (ANR-MEDDU)
 - Développement de traceurs à luminescence persistante
 - Imagerie de traceurs multimodaux (Multimages)
- PARCC
 - Étude de la micro-circulation
- Institut Cochin
 - Imagerie des arthrites inflammatoires



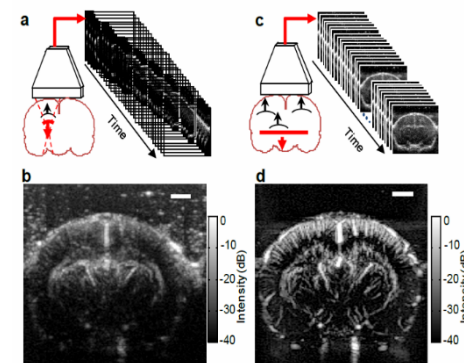
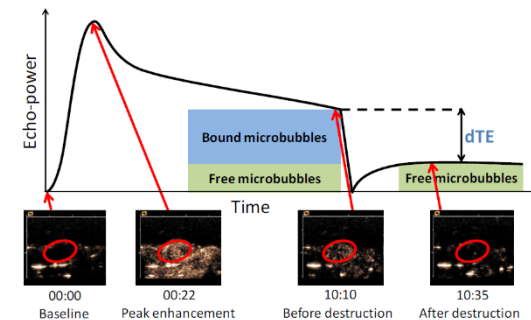
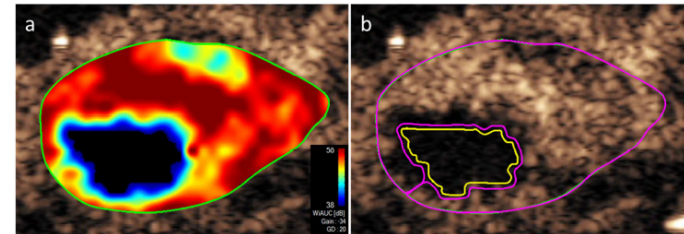
Nanoparticules théranostiques de polysiloxanes



Cell Vizio :étude de la micro circulation

Imagerie Ultrasonore : Recherche

- Quantification en échographie de contraste
 - Mesure de la perfusion
 - Agents de contraste ciblés
- Effets biologiques des ultrasons
 - Sonoporation
- Imagerie ultra-rapide et opto-acoustique
 - 1ere tranche FLI

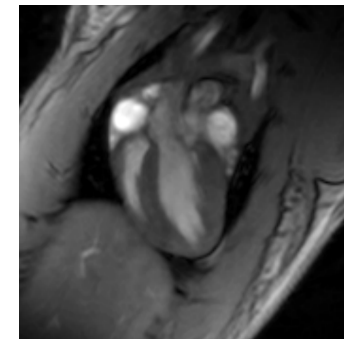
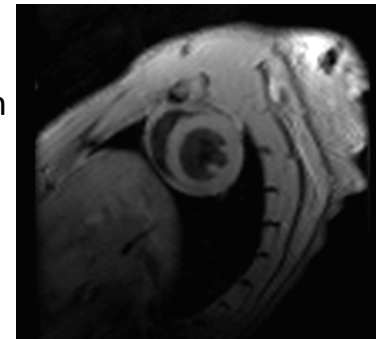


Imagerie par résonance magnétique

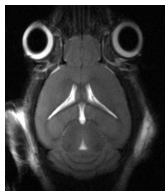
IRM 4,7 T



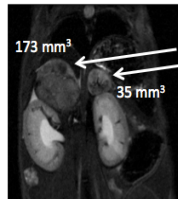
Antenne haute résolution



Imagerie anatomique



Neurologie



Oncologie



Obésité

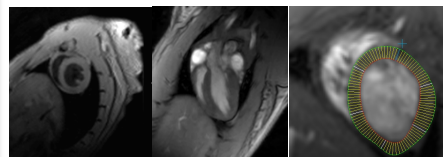


Imagerie des vaisseaux

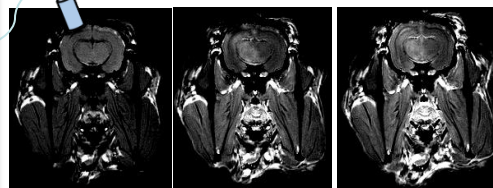


Imagerie fonctionnelle

IRM cardiaque

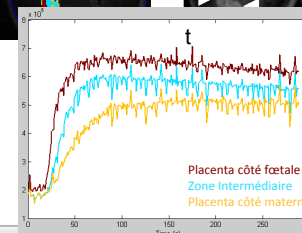
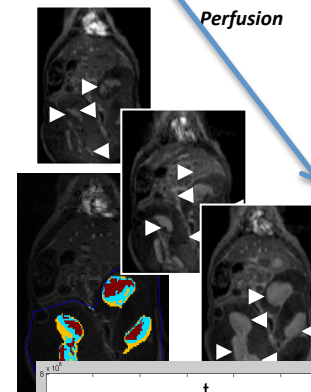


Ouverture de la BHE par US pulsé

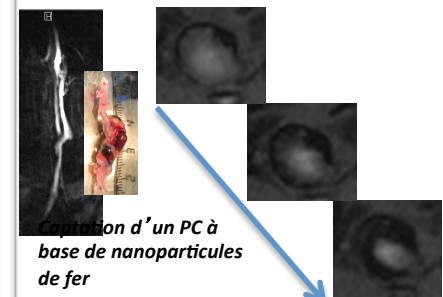


t

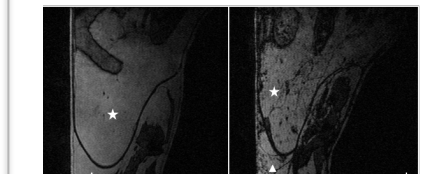
IRM DCE
Perfusion



Imagerie cellulaire



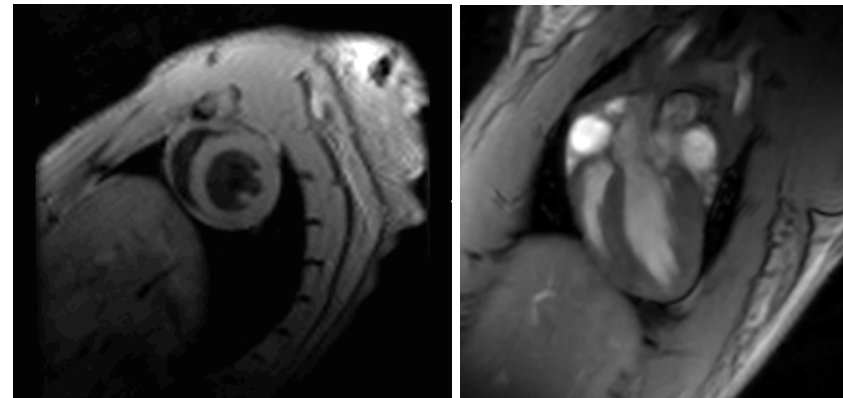
t



Inflammation dans un modèle murin d'obésité

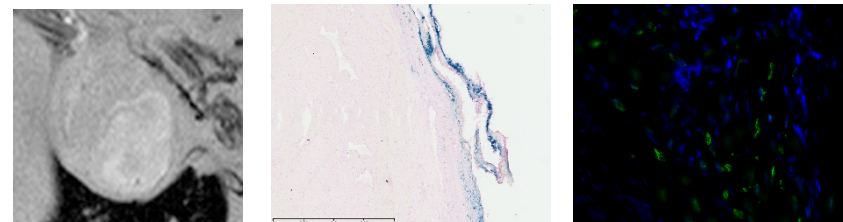
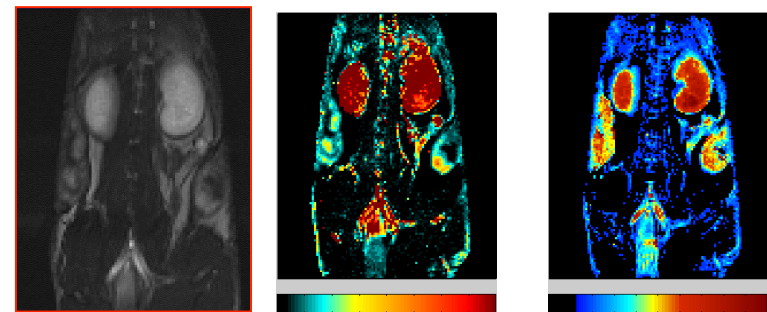
- Moyens

- IRM 4,7T Bruker, cryosonde
- Micro IRM Bruker 300W 7T



- Recherche

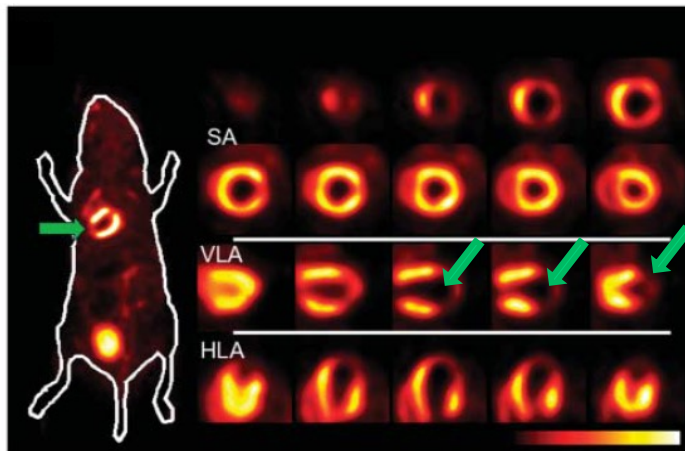
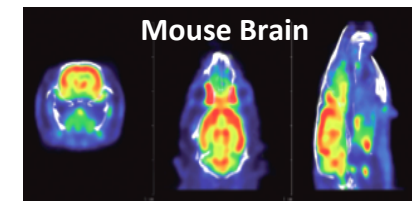
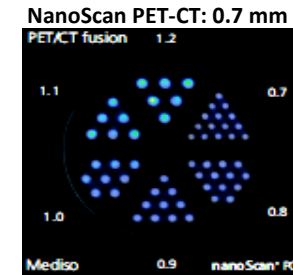
- Imagerie de la micro-circulation
- Imagerie cellulaire
- Agents de contraste



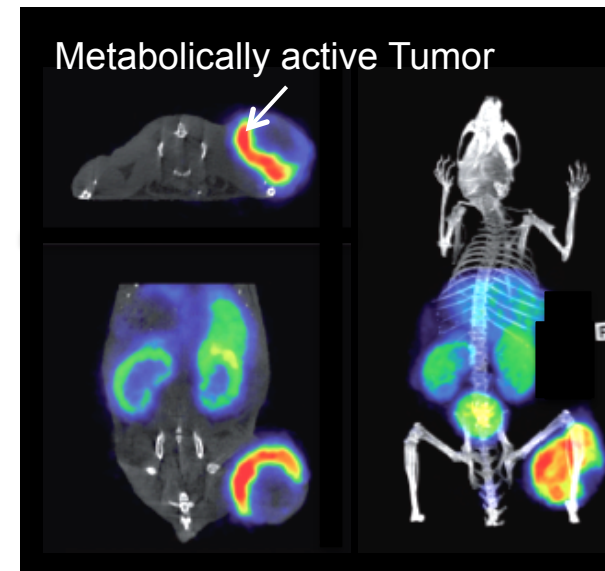
μ TEP-CT

Leader: PARCC

- Moyens
 - Mediso nanoPET/CT
- Recherche
 - Métabolisme tumoral
 - Ischémie cardiaque



Stegger L et al. *JNM* 2006

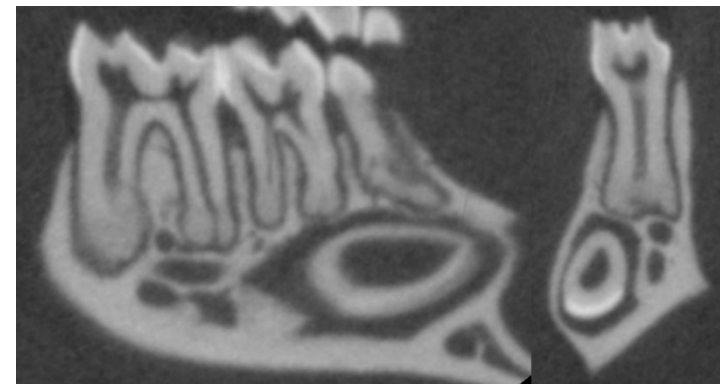


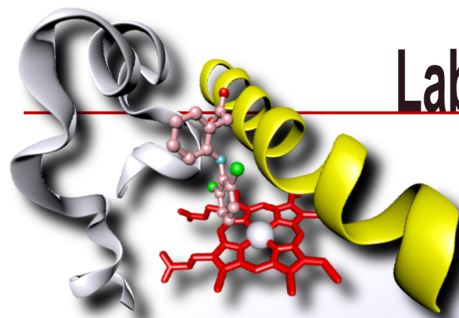
μ CT

Leader: Faculté d'odontologie (Montrouge)

Autres Sites Saints Pères, PARCC

- Moyens
 - Quantum FX (Perkin Elmer)
 - Skyscan 1178
- Recherche
 - Imagerie de la minéralisation osseuse
 - Reconstruction osseuse





Laboratoire de Chimie & Biochimie Pharmacologiques et Toxicologiques

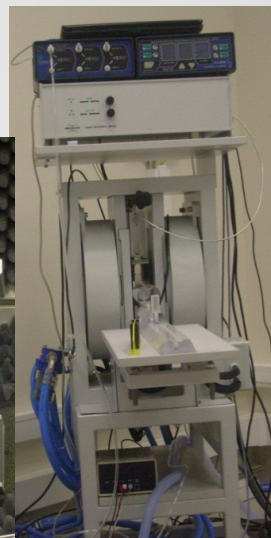
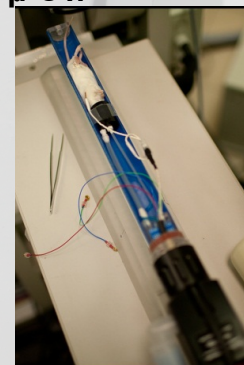
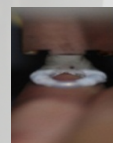
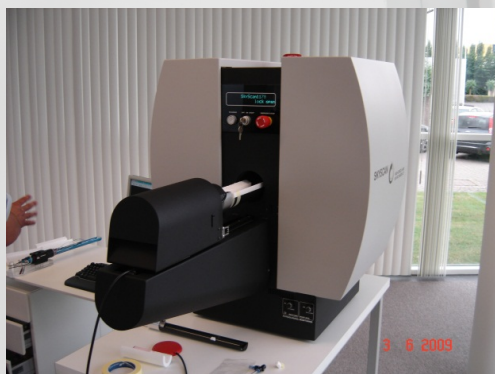
UNIVERSITÉ
PARIS DESCARTES

Université Paris Descartes - CNRS UMR 8601
45, rue des Saints Pères 75006 Paris (France)



EPR Imaging

- Due to the great potential of in vivo EPRI in biology and medicine, an in vivo EPR imaging center has been created in 2008 at University Paris Descartes
- EPRI System :
 - Magnetic fields 0,01 to 0,04 T
 - Electromagnetic waves 1 GHz (same as cell phone), 1 to 50 mW.
 - Up to 36 mm diameter, co-registration with μ -CT.
- Animal facility and monitoring
- Computed X Ray μ -tomograph

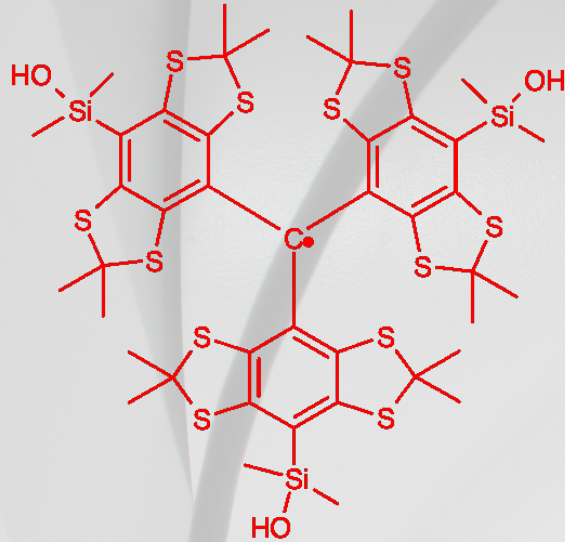


Clinical EPR system
at Cochin Hospital
(2016)

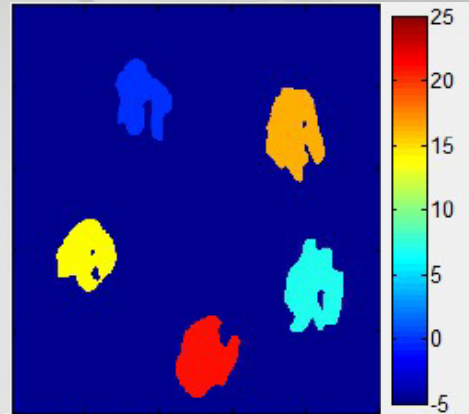


Nouveaux biomarqueurs par RPE et IRPE

Synthèse de sonde pour l'imagerie RPE. Coll. Sanofi

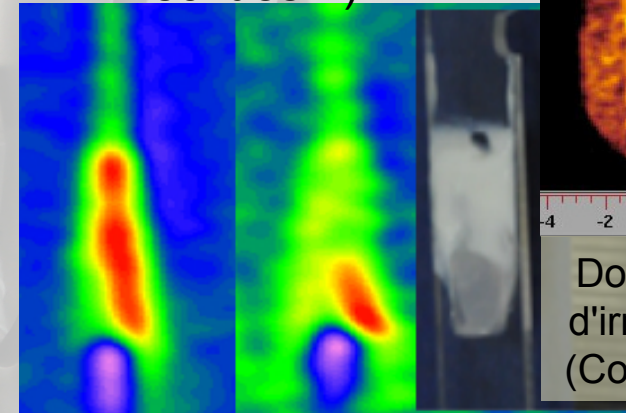


Boutier-Pichon et al, FRR 2015



Cartographie de O_2
(26x26mm) : 5 tubes de
TAM équilibrés avec
15 différentes
concentrations de

Radicaux induits par irradiation.
(ascorbyle, matrices solides...).



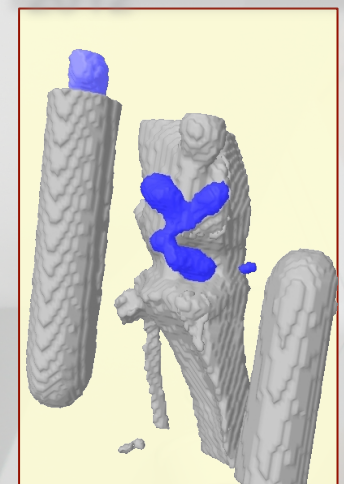
Cartographie de du radical ascorbyl dans la peau indicateur d'un stress oxydant. Quelles l'agent de (Coll L'Oréal)

Dosimètrie d'irradiation (Coll. IRSN)

Bézières et al, M
2012

Reconstruction d'image à partir de donnée dans lesquelles le contraste disparaît et recalage sur imagerie anatomique microtomographe RX. (Coll. MAP5, LIPADE).

Wiener deconvolution and integration



Plateforme de recherche en imagerie Paris 7 Bichat-Beaujon

- **Préclinique**
 - IRM Bruker Pharmascan 7T
 - TEP Mosaic HP Philips
 - NanoSPECT/CT Bioscan
 - Echographie VisualSonics
- **Recherche clinique**
 - IRM GE-HC 3T
 - IRM Philips Intera 1.5T
 - TEP-64CT GE
 - SPECT-CZT (spectrum dynamics)

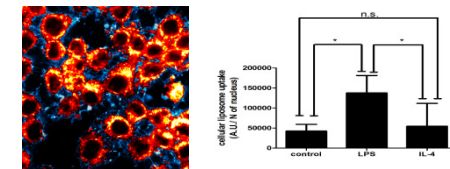
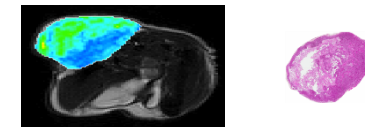
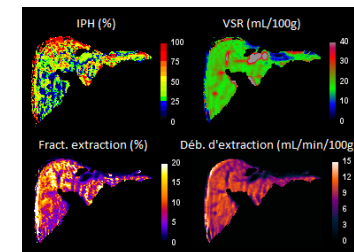
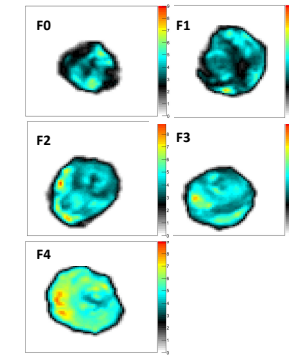
Equipes de recherche en imagerie Paris 7

- UMR 773, Centre de recherches biomédicales Bichat-Beaujon
 - Equipe Pierre Bedossa, groupe imagerie : **laboratoire d'IRM physiologique et moléculaire de l'abdomen**. Bernard Van Beers
 - 2 PU-PH, 1 DR CNRS, 1 radiophysicien, 5 postdocs, 3 doctorants, 1 master M2
- UMR 698, équipe 3, **bioengineering for cardiovascular imaging and therapy**, Didier Letourneur, sous-groupe d'imagerie
 - 3 PU-PH, 1 DR CNRS, 4 MCU-PH, 1 PU, 2 PH, 3 postdocs
- IFR2 : **institut fédératif de recherche** ,
 - 1 PU-PH, 1 MCU-PH, 1AI, 1TR

Laboratoire des biomarqueurs en imagerie , CRI Inserm U 1149, équipe Van Beers

- **Elastographie par IRM et imagerie de déplacement chimique**
 - Caractérisation de la dynamique de la fibrose hépatique, de la stéatose et de l'hypertension portale
 - Influence des propriétés mécaniques sur le développement tumoral
- **IRM de perfusion et de fonction hépatique**
 - Evaluation de la fonction de transport hépatocytaire : transporteurs Oatp/Mrp
- **IRM de diffusion**
 - Caractérisation tumorale et évaluation de la réponse au traitement
- **IRM cellulaire**
 - Polarisation des macrophages dans l'inflammation et la fibrose

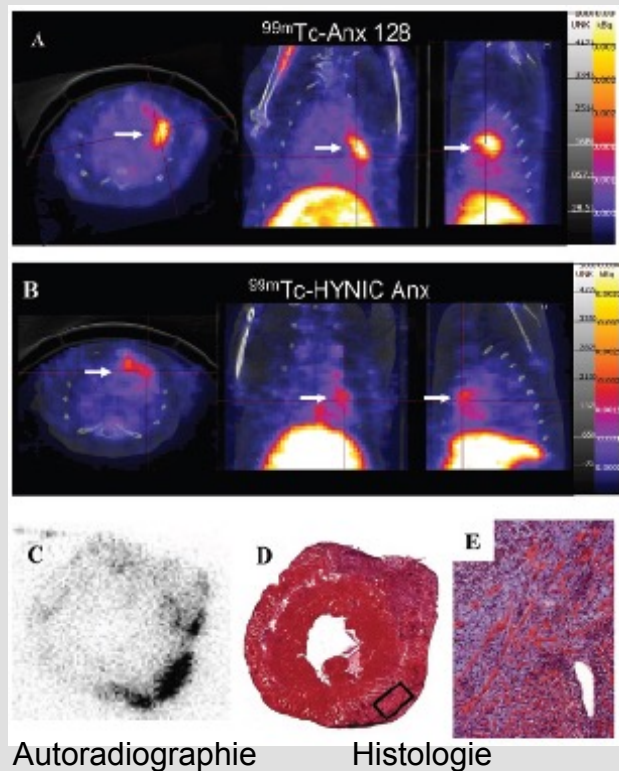
Contacts : bernard.van-beers@inserm.fr
Sabrina.doblas@inserm.fr
Philippe.garteiser@inserm.fr



Imagerie Nucléaire

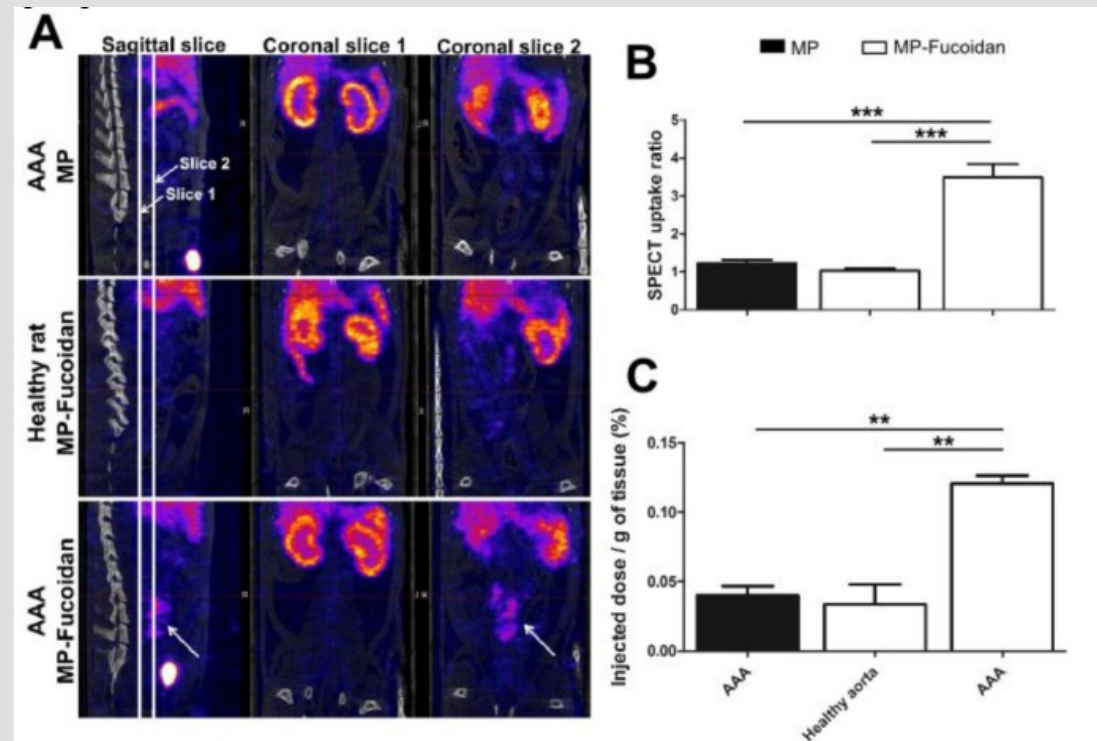
Preclinical Validation of ^{99m}Tc -Annexin A5-128 in Experimental Autoimmune Myocarditis and Infective Endocarditis: Comparison with ^{99m}Tc -HYNIC-Annexin A5

(Benali et al, *Molecular Imaging* 2014)
Modèle de myocardite auto-immune chez le rat



- Nano SPECT/CT, Mediso (4 détecteurs, collimateurs multi-pinholes)
- PET, Philips
- Beta-imageur, Biospace

Abdominal Aortic Aneurysms (AAA) Targeted by Functionalized Polysaccharide Microparticles: a new Tool for SPECT Imaging
(Bonnard et al, *Theranostics* 2014)

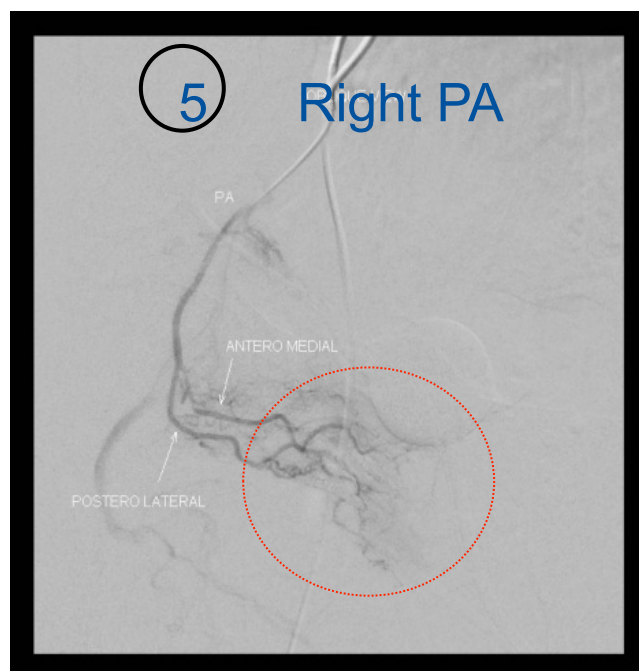


MP : microparticules polysaccharide
Fucoidan : marqueur de la p-selectine



Hôpital européen Georges-Pompidou

Service de Radiologie Interventionnelle Vasculaire et Oncologique. Pole Imagerie



**O. Pellerin, G. Amouyal,
C. Del Giudice, C. Dean,
M. Sapoval**

Université Paris Descartes

Inserm U 970

Hôpital Européen Georges Pompidou,



Hôpital européen Georges-Pompidou

Les Themes de recherche et d'application

Interventions endovasculaires

embolisation (prostate, fibrome, bariatric)

angioplastie/stent

traitement intra artériels dans le cancer

Denervation rénale dans l'HTA

Techniques d'ablation tumorale /guidage scanner echo
fusion

Radiofréquence

Cryotherapy ...

Offre de recherche

Préclinique

Petits animaux (lapin VX 2)

Porc et Brebis

Itérations pour les
« medical device »

Etudes GLP

Clinique

Phase 1

First in man

Étude randomisée

Collaboration URC

HEGP

Collaboration CIC

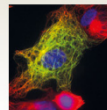
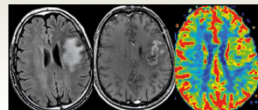
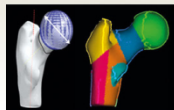
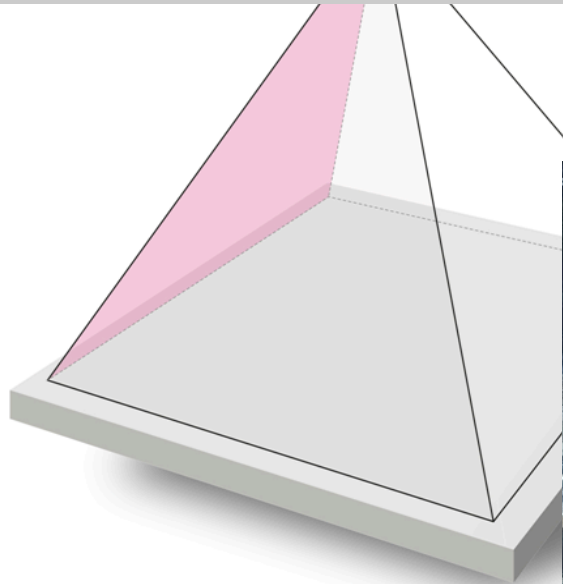
Forts liens internationaux
(GEST Cirse, SIR)

Thématiques bio-médicales majeures au sein d'IDV

- **Imagerie tumorale**
 - Foie, pancréas : P7
 - ORL, foie : P5
 - Microcirculation : P5, P7
- **Inflammation, fibrose** : P7 en collaboration avec le labex Inflamed
- **Cardiovasculaire** : P5 et P7
- **Migration et greffe cellulaires** : P5
- **Imagerie de la gestation** : P5
- **Neuro-imagerie** : P5

Images segmentées et annotées

Extraction d'information



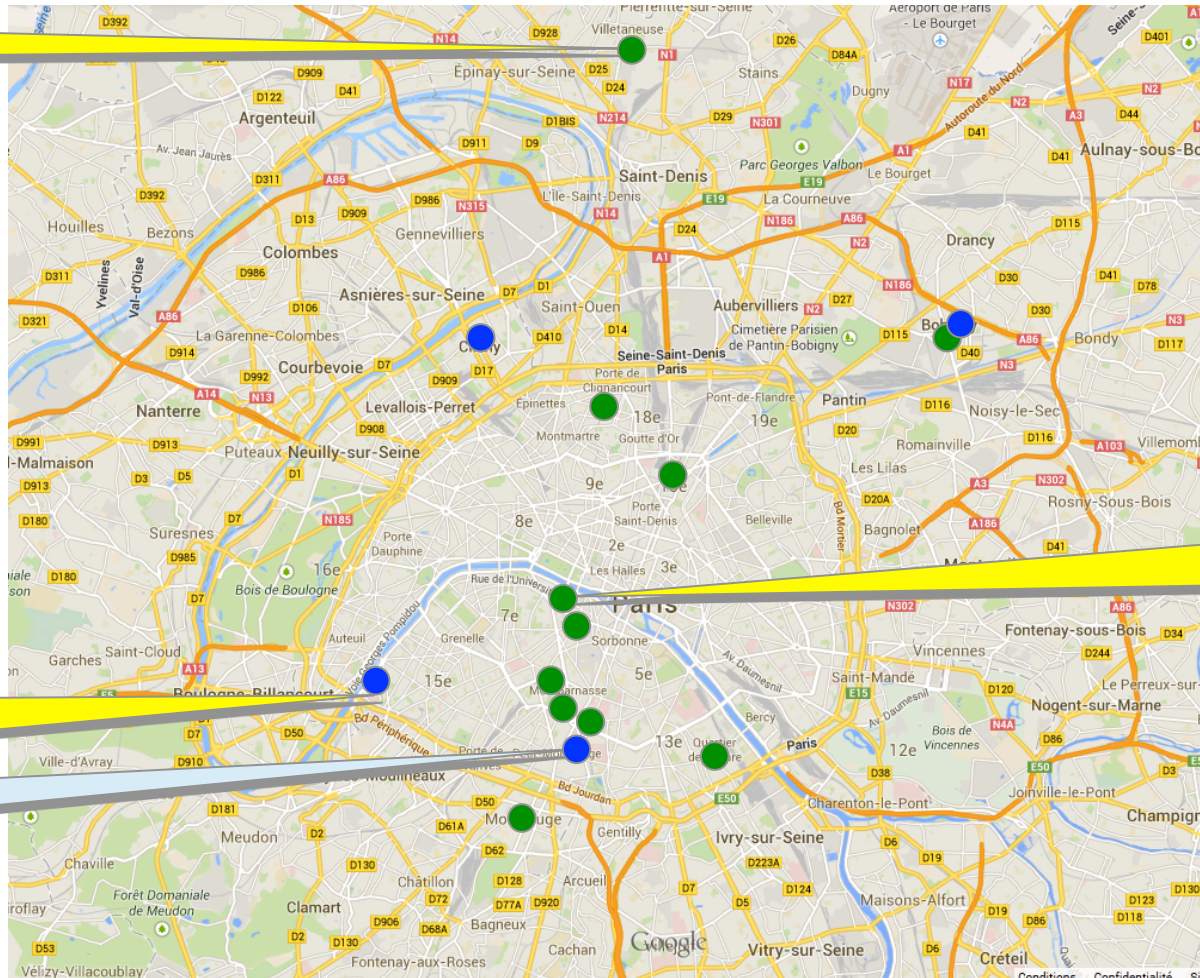
Traitement et analyse d'images

Institut Galilée
L2T1 - LAGA

HEGP-PARCC

Hôp. St Anne

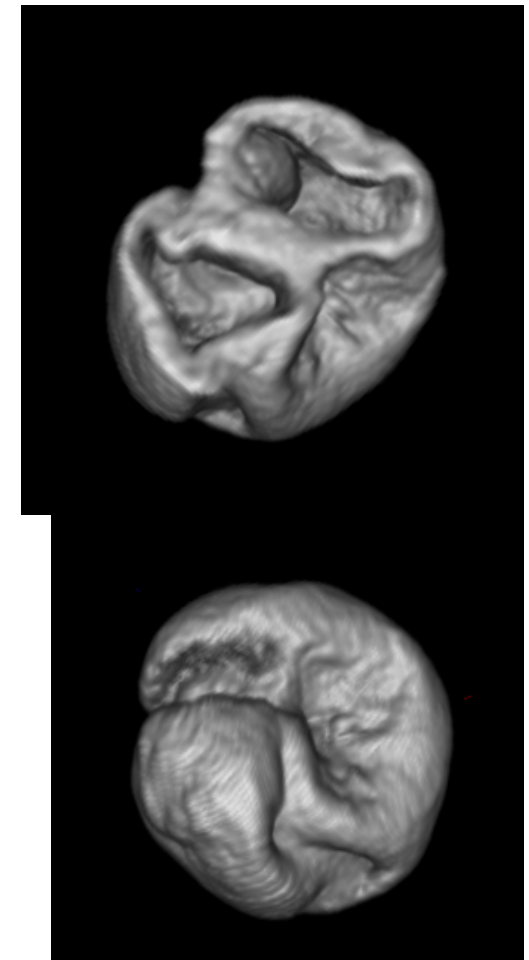
St Pères
LIPADE – MAP5



● préclinique ● clinique

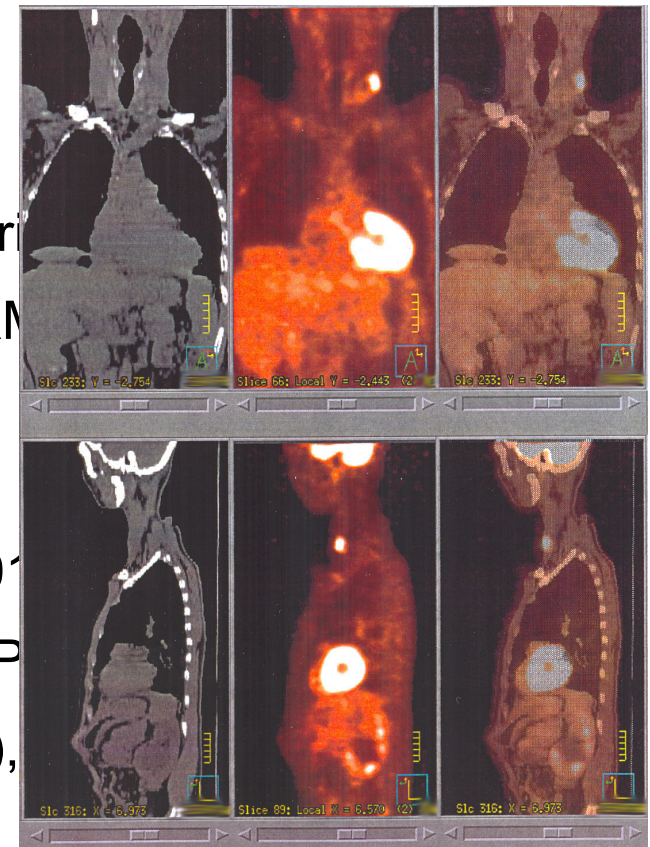
Analyse d'images P13

- Microscopie confocale pour les cellules non-adhérentes
 - cellules en rotation
 - image = coupe
 - reconstruction du volume 3D
- Collaborations et contrats :
 - Contrat OSEO 2008
 - 3 brevets INPI 2007, 2008



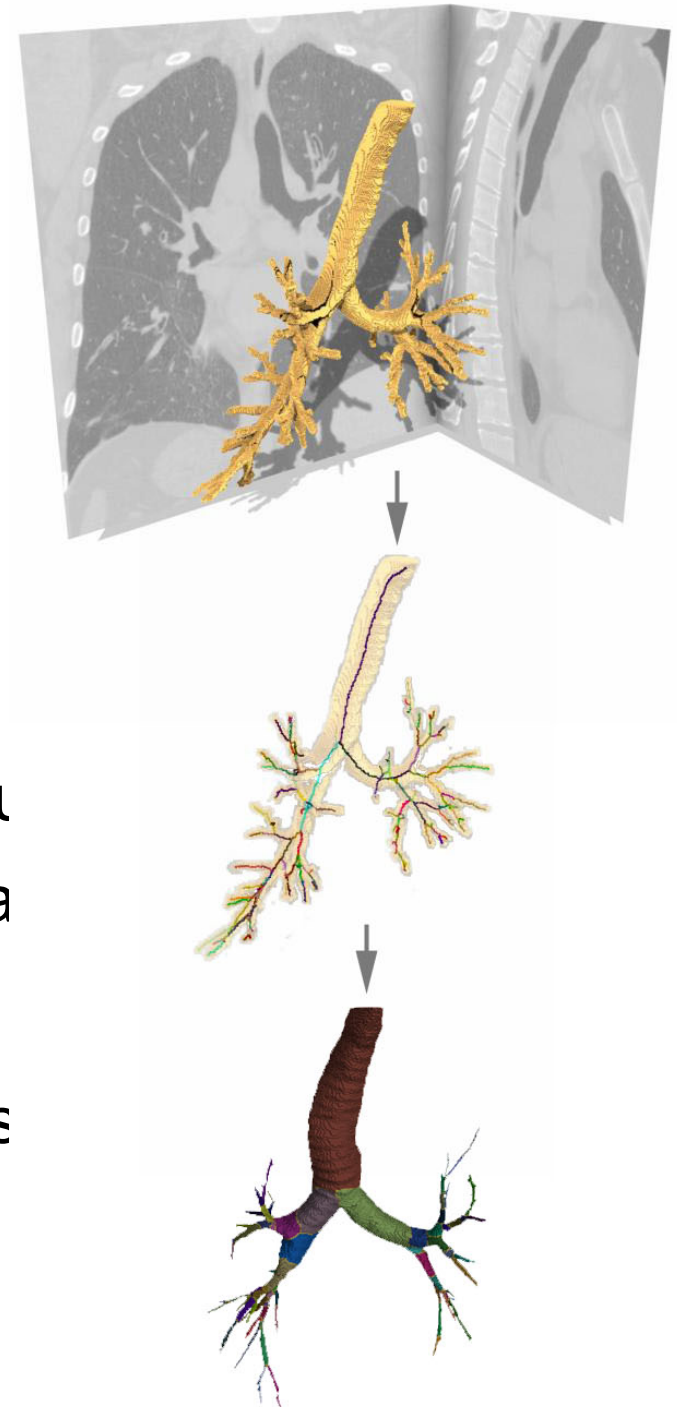
Analyse d'images P13

- Imagerie multimodale (scanner PET/CT)
 - Segmentation
 - super-résolution
 - fusion d'images
- Collaborations en cours:
 - LIPN (Université Paris 13), L2TI (Université Paris)
 - B.T. Doan (Université Paris Descartes / INSERM ParisTech)
- Thèses :
 - N. Lermé (F. Malgouyres, L. Létocart LIPN), 201
 - D. T. Hoan (F. Dibos, M. Luong L2TI, Pr C. D. P
 - D. V. Tran (S. Li-Thiao-Té, M. Luong, F. Dibos), 2013



Analyse d'images P13

- Analyse de formes 3d par
 - Squelettisation discrète
 - Complexes cubiques
- Applications :
 - Segmentation de l'arbre bronchique
 - Segmentation de réseaux vasculaires
- Collaborations en cours :
 - M. Couprie, V. Biri (LIGM, Univers
 - P.Y. Brillet (Hôpital Avicenne)



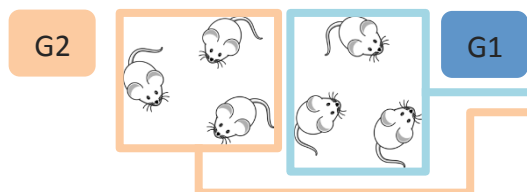
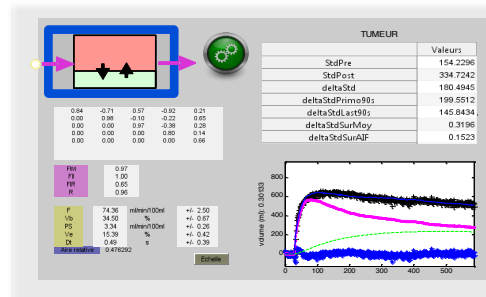
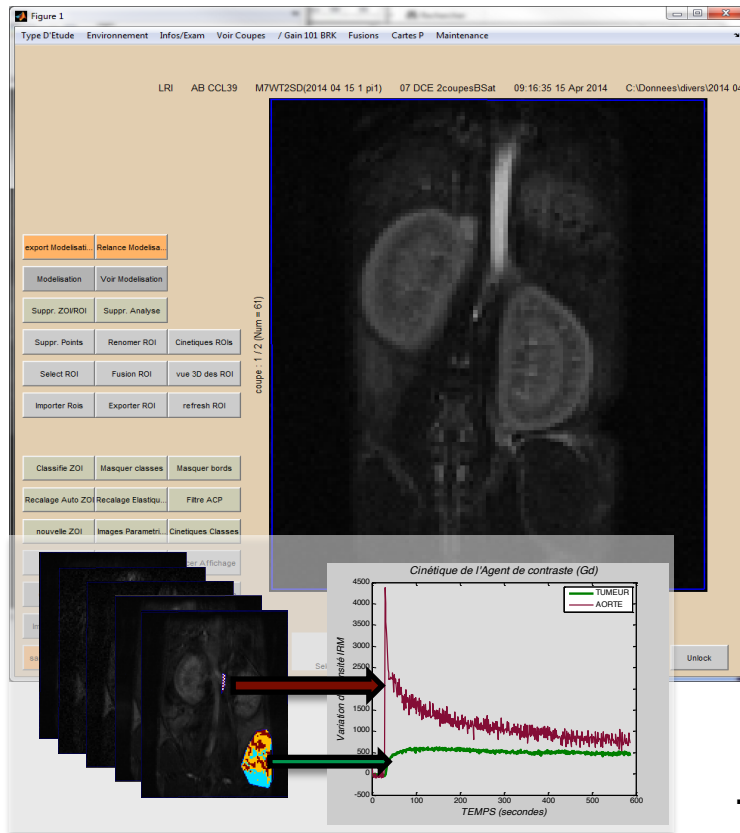
Logiciels et traitement des données :

Maîtrise d'œuvre : D Balvay

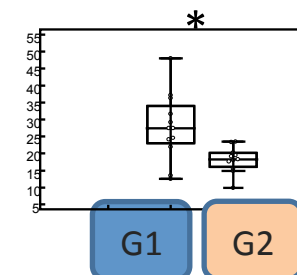
Maîtrise d'ouvrage : CA Cuénod + utilisateurs

PhysioD3D

- imagerie de fonctionnelle / microcirculation
- Générique
 - Multi-modalité (CT, IRM, TEP)
 - Multi-organe (Reins, Placenta, Tumeurs...)
 - Préclinique / Clinique
- Spécificités
 - Choix de modèles physiologique
 - Contrôles de qualités
 - Gestion du flux de traitement
 - Réformable / Réactualisé
- Valorisation
 - Modules / Logique de traitement : Sté Intrasense



Etude	Operateur	SousEtude	Examen	Id	ROI	ROI locale	F	Vb	PS	Ve
Etude1	9L	1 Serie	9L-S39-g2-s6 TG tot	-Souris39-g2	Tissu	9L-S39-g2-s6	22,2011125	41,6453586	7,44737332	2
Etude1	9L	1 Serie	9L-S39-g2-s6 TD tot	-Souris39-g2	Tissu	9L-S39-g2-s6	43,0389121	50,0693881	10,8952586	3
Etude1	MCF7	serie 2	MCF7-S41-g1-s7 TD tot	-Souris41-g1	Tissu	MCF7-S41-g1	44,0147417	41,7540748	14,4117264	8
Etude1	MCF7	serie 2	MCF7-S41-g1-s7 TG plus vasculari	-Souris41-g1	Tissu	MCF7-S41-g1	17,6452924	5,67039835	15,0410018	6
Etude1	MCF7	serie 2	MCF7-S41-g1-s7 TG tot	-Souris41-g1	Tissu	MCF7-S41-g1	11,3340081	6,89442053	5,0083783	2



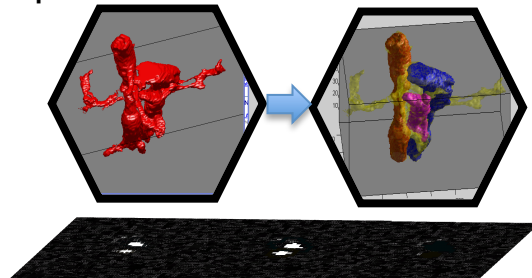
Logiciels et traitement des données :

Segmentation vasculaire

Imagerie de flux : TOF



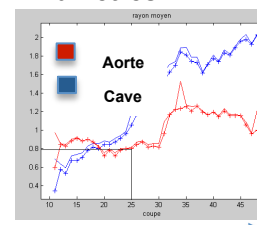
Séparation de vaisseaux /



Contrôle qualité / Supervision

Quantifieur / collecteur

Diamètres

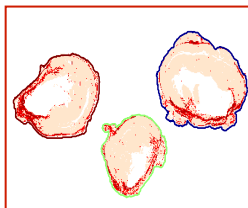
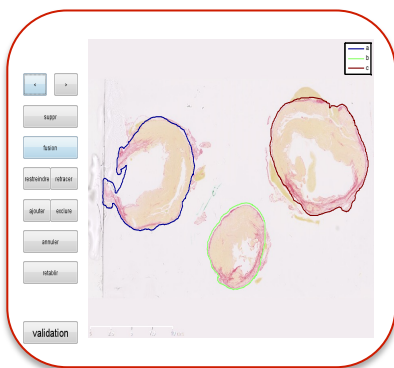


résultats 1 examen

N° coupe

collecte résultats tous examens pour statistiques

Quantification histologie



Résultat_Series	Npx1.FIB.FIB	Npx1.FIB.TOT	Npx1.FIB.TOT	Npx1.FIB.TOT
1	455-2-a	10014	30540	30010
2	455-2-b	15982	52712	50291
3	457-2-a	5570	24880	36193
4	457-2-b	3283	19593	22526
5	457-2-c	5083	25041	20140
6	457-1-a	1387	14905	27590
7	457-1-b	2097	16121	21312
8	457-1-c	4350	23918	30387
9	457-2-a	1215	10623	23804
10	457-2-b	2248	13804	14420
11	457-2-c	3362	18396	20574

Taux de fibrose / surface vasculaire

- Importation Scanner de lame (éclairage homogène)
- Cœur de calcul automatisé
 - Identifier les coupes
 - Segmenter les plages de fibroses
- Interface de supervision
 - Contrôle de qualité
 - Correction manuelle des résultats
- Gestion du flux de traitement
 - Traitement par lot d' image
 - Mémorisation paramètres de calcul
 - Sortie quantifiées tableur

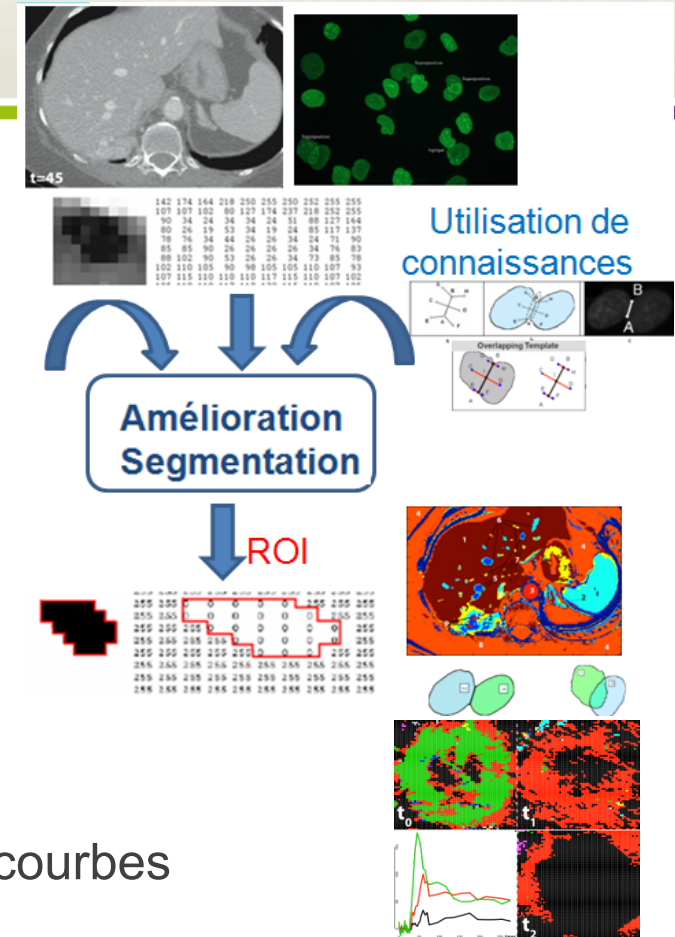
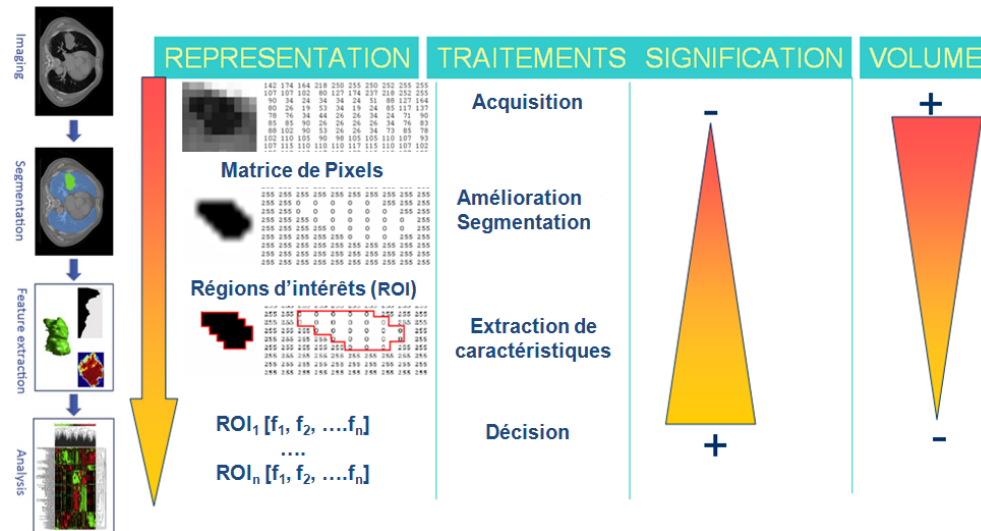
•Gestion des donnée

- DSI paris Descartes
- IDV : SI SPC
- FLI : Traitements et stockages

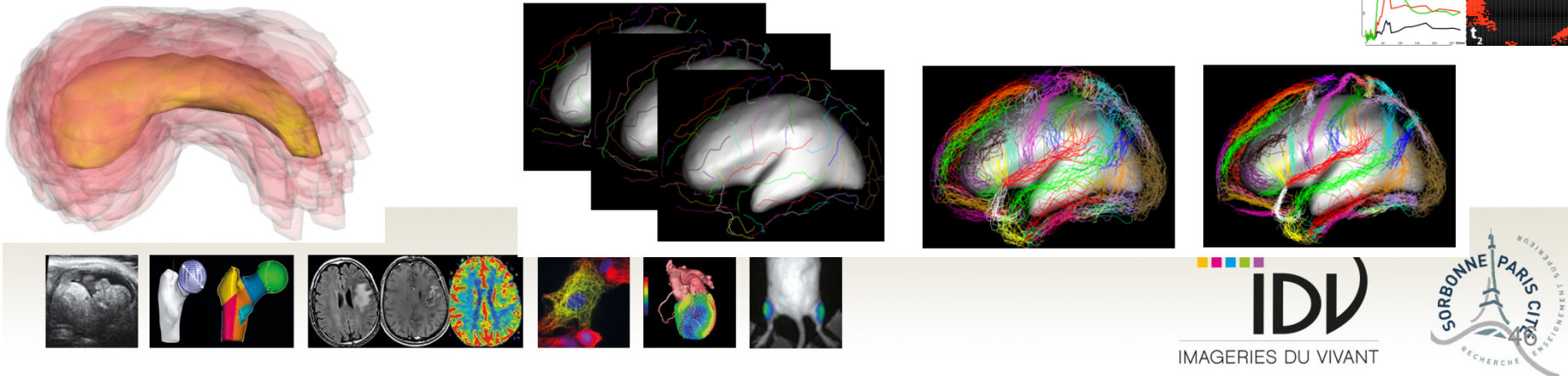
Analyse d'images

Laboratoires Lipade et MAP5 – Paris Descartes

- Du numérique vers le sémantique



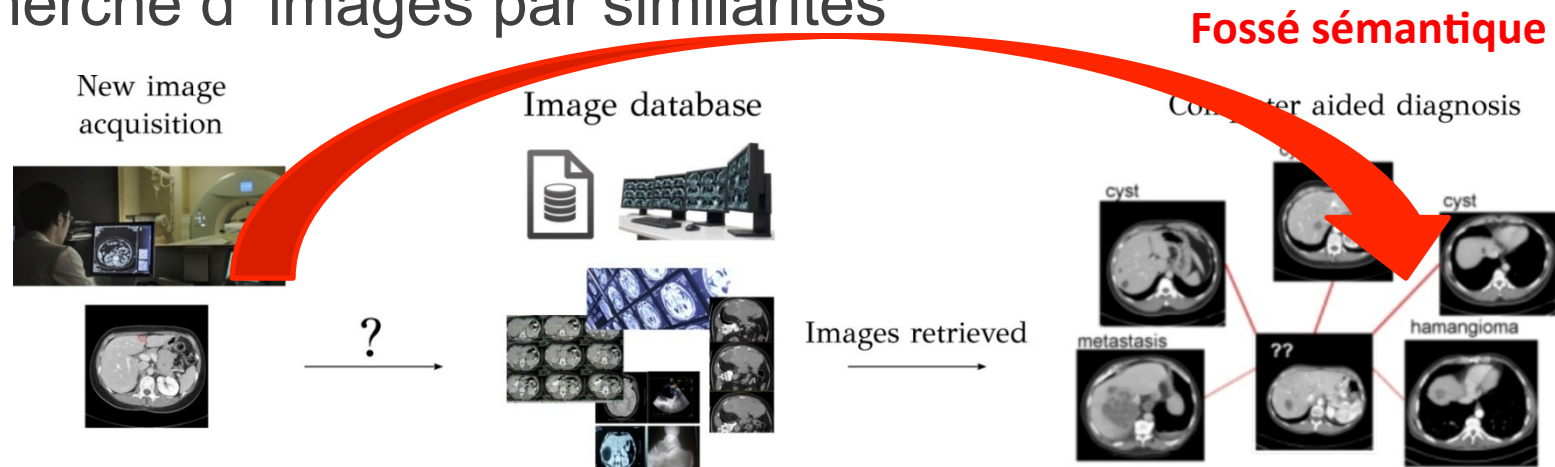
- Construction de modèles
 - Mesures de similarités entre surfaces ou courbes



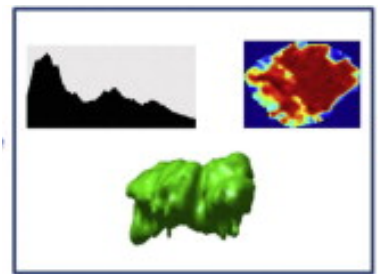
Analyse d'images

Laboratoires Lipade et MAP5 – Paris Descartes

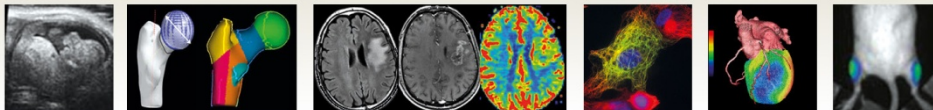
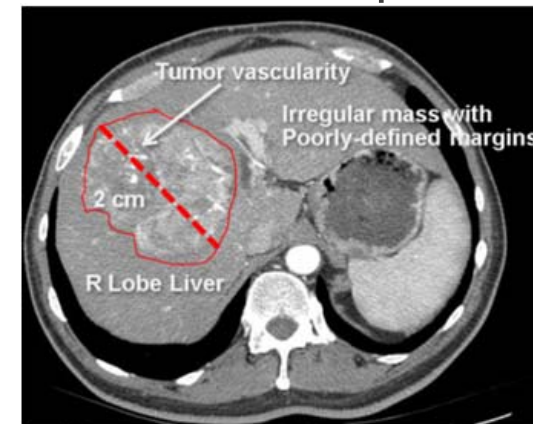
- Recherche d'images par similarités



- Caractéristiques bas niveau / annotations sémantiques



Feature extraction



Analyse d'images

Laboratoires Lipade et MAP5 – Paris Descartes

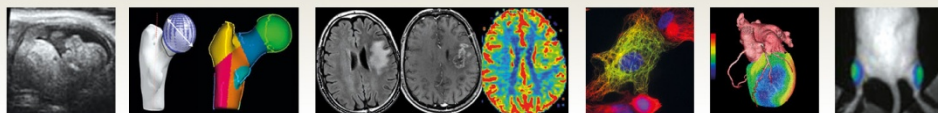


***Laboratoire de
Mathématiques Appliquées***

Cuenod et al., Mathematical Biosciences, 2011
Cloppet et al., Pattern Recognition Letters, 2010

Matsakis P., Wendling L., IEEE transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1999
Matsakis P., Keller J., Wendling L. et al., Linguistic Description of Relative Positions in Images, IEEE T. on Systems, Man and Cybernetics, 2001

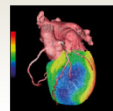
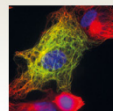
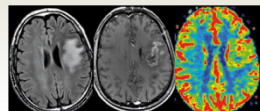
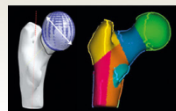
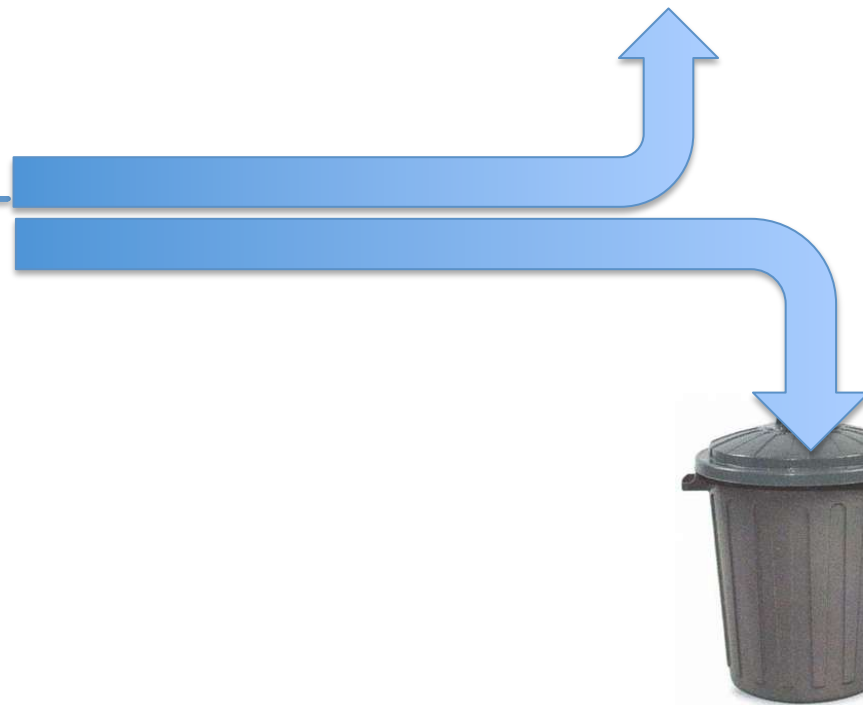
Joan Glaunès et al., Deformation Diffeomorphic Metric Curve Mapping, International Journal of Computer vision, 2008
Kurtz, et al (2014), On combining image-based and ontological semantic dissimilarities for medical image retrieval applications, Medical Image Analysis



Recherche Bio-Médicale



A



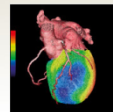
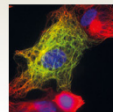
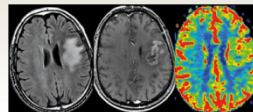
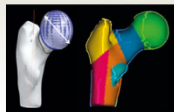
Recherche Bio-Médicale



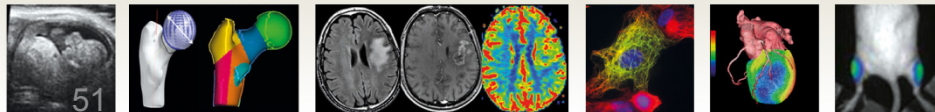
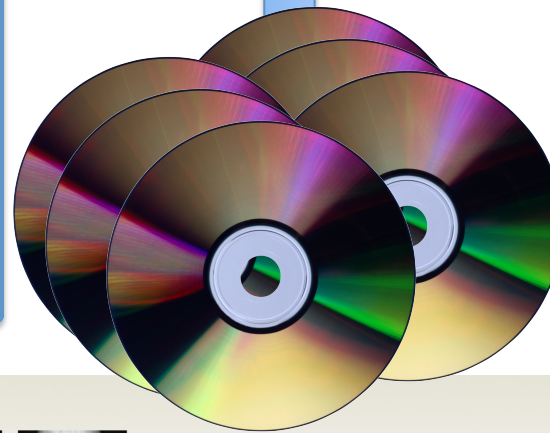
A



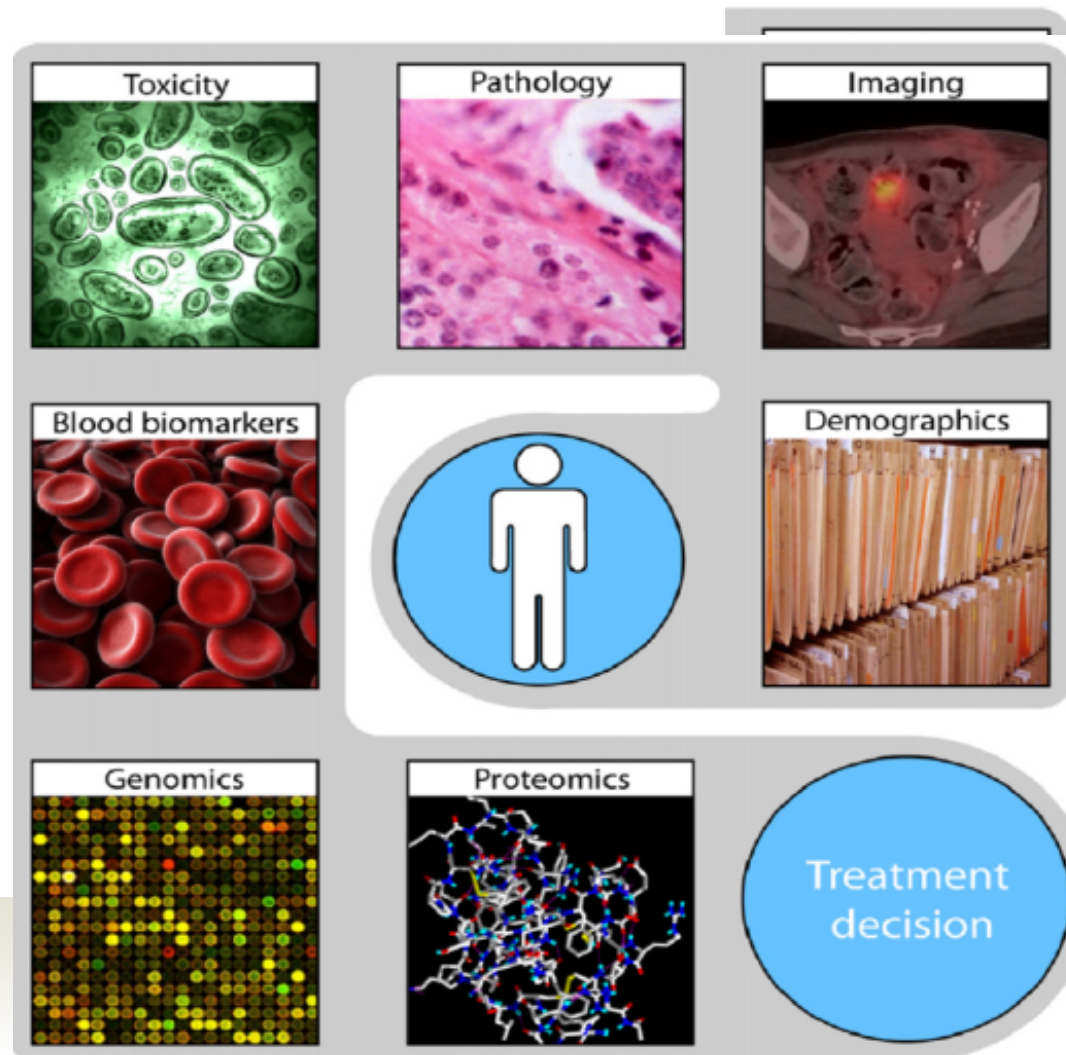
PACS



Imageries du Vivant



Diagnostic intégré



Lambin, Eur J Cancer 2012

Imageries du Vivant



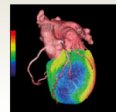
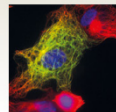
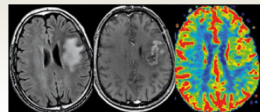
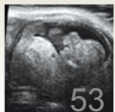
La **quantité de données** et d'informations fournies par ces images est **gigantesque** et peut ouvrir la voie vers des diagnostics plus fins et plus précoces et des traitements plus efficaces et plus sûrs.

Elle peut permettre de créer de **véritables atlas anatomiques statistiques** pour les médecins.

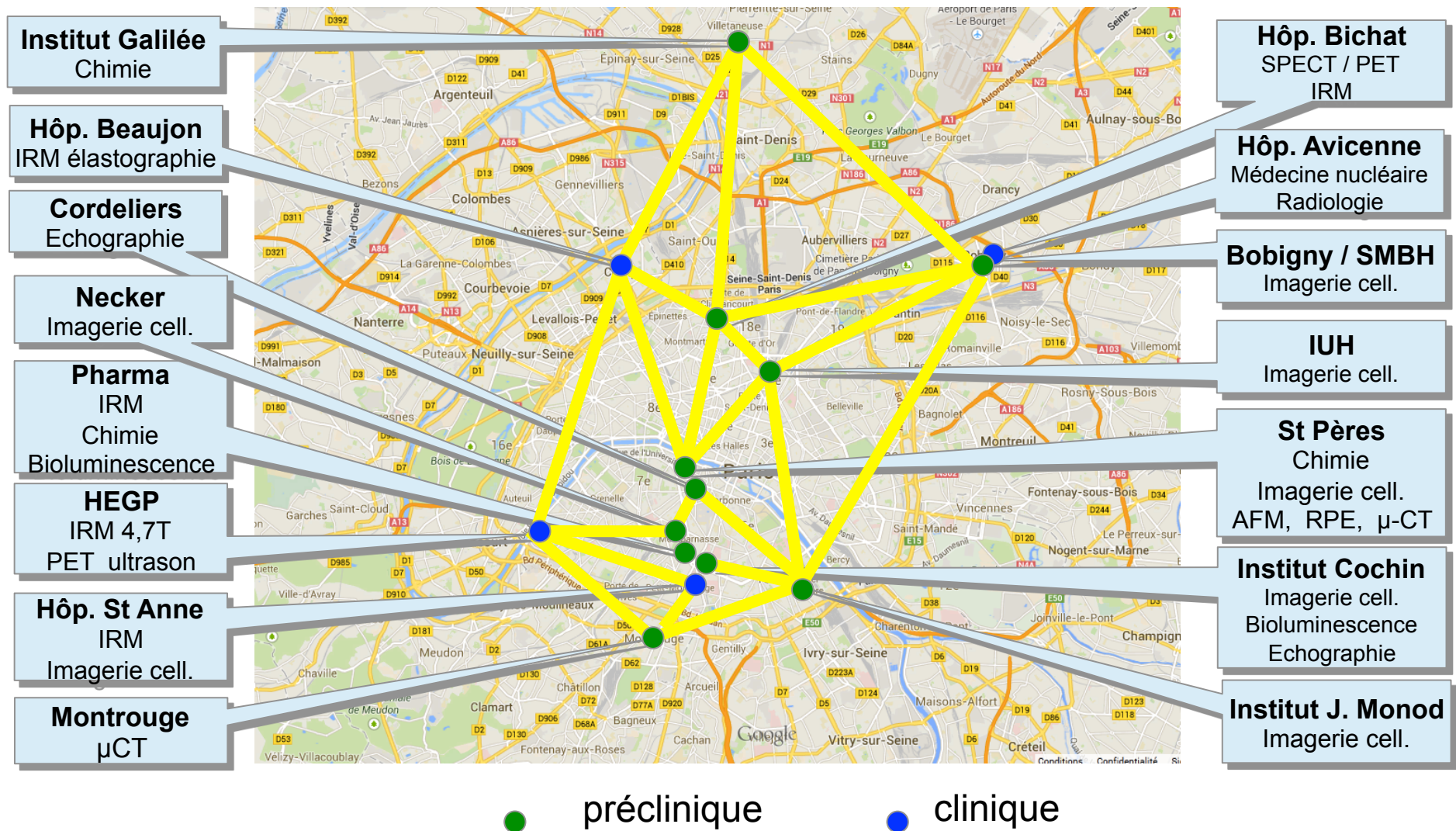
L'enjeu est de pouvoir **interpréter et analyser cette surabondance d'informations** dont le traitement échappe aux seules capacités humaines:
« nous entrons dans l'**ère de l'imagerie médicale computationnelle** ».

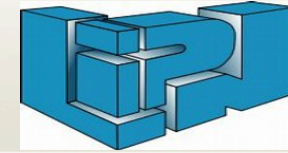
Nicholas Ayache

Leçon Inaugurale au Collège de France 10/04/2014



Création du Cloud SPC



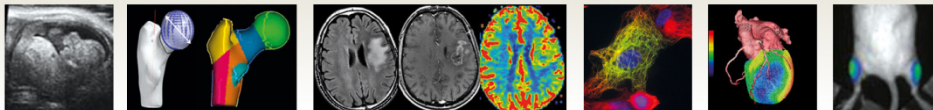


- Le Laboratoire d'Informatique de Paris-Nord (LIPN) est associé au CNRS depuis janvier 1992 (UMR 7030),

- 6 Chercheurs CNRS
- 72 Enseignants-Chercheurs
- 48 doctorants
- 20 Post-doc et IR, 5 administratifs
- 3 ingénieurs système
- <http://lipn.univ-paris13.fr/>



- Les équipes
 - Apprentissage Artificiel et Applications (A3)
 - Algorithmes et Optimisation Combinatoire (AOC)
 - Logique, Calcul et Raisonnement (LCR)
 - Combinatoire, Algorithmique et Interactions (CALIN)
 - Représentation des Connaissances et Langage Naturel (RCLN)



Analyse d'images

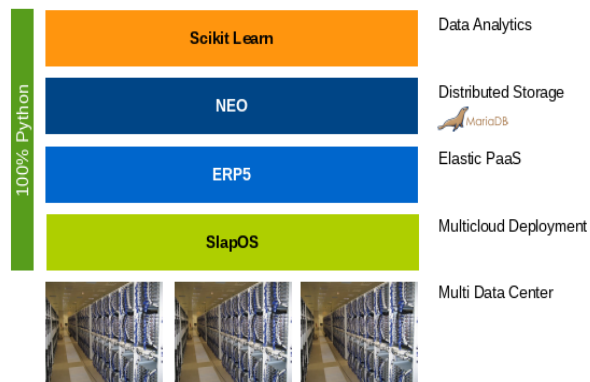
Expertise du LIPN dans le domaine du BIG DATA



2014-2017

<http://www.wendelin.io/>

Wendelin Exanalytics Core 100% open source



© 2014 Wendelin Project et al. - CC-SA-NC

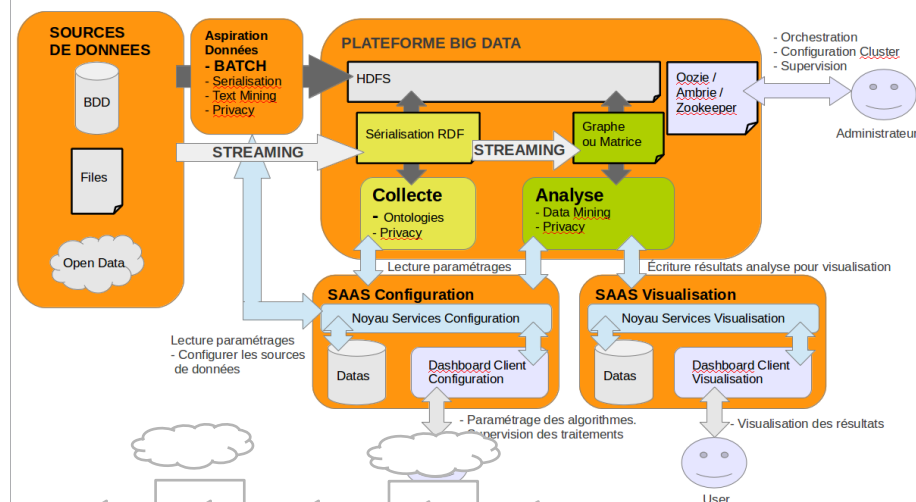


FUI-12
Contact: www.nexedi.com/contact

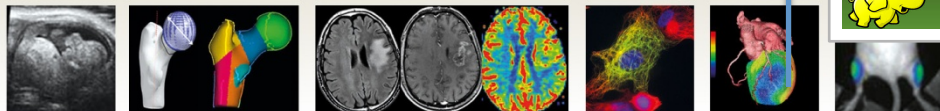
PREDICT square

2013-2016

<http://square-predict.net/>

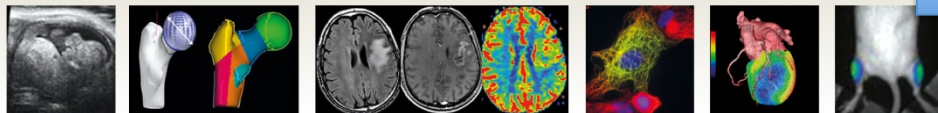
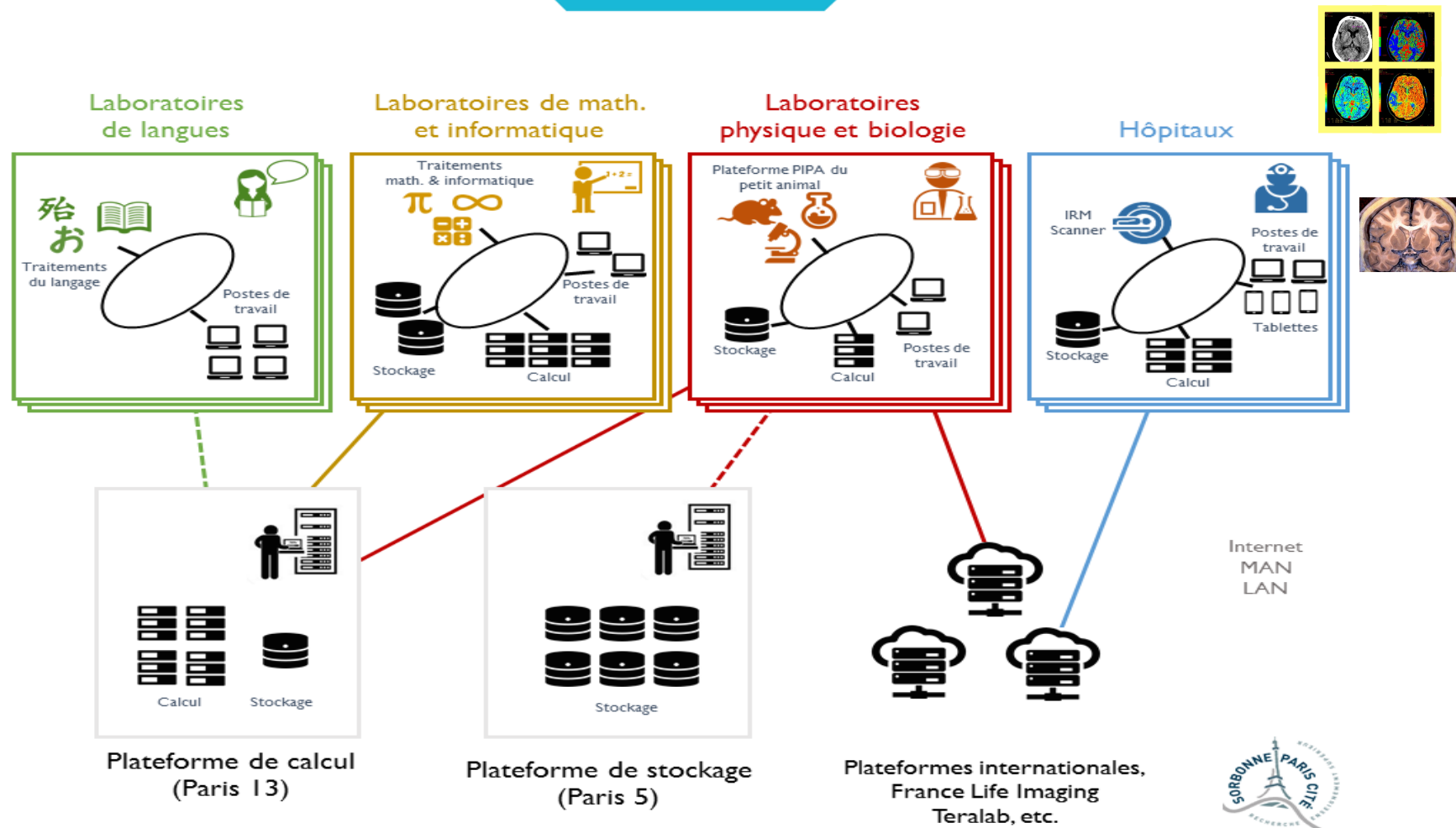


Arrow group, Isthma, Digital & Ethics. Université Paris 13, LIPADE, LARIS.

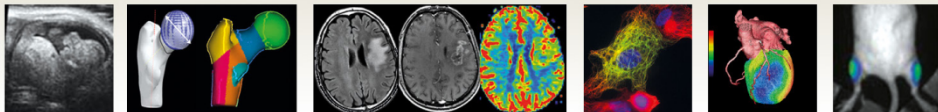
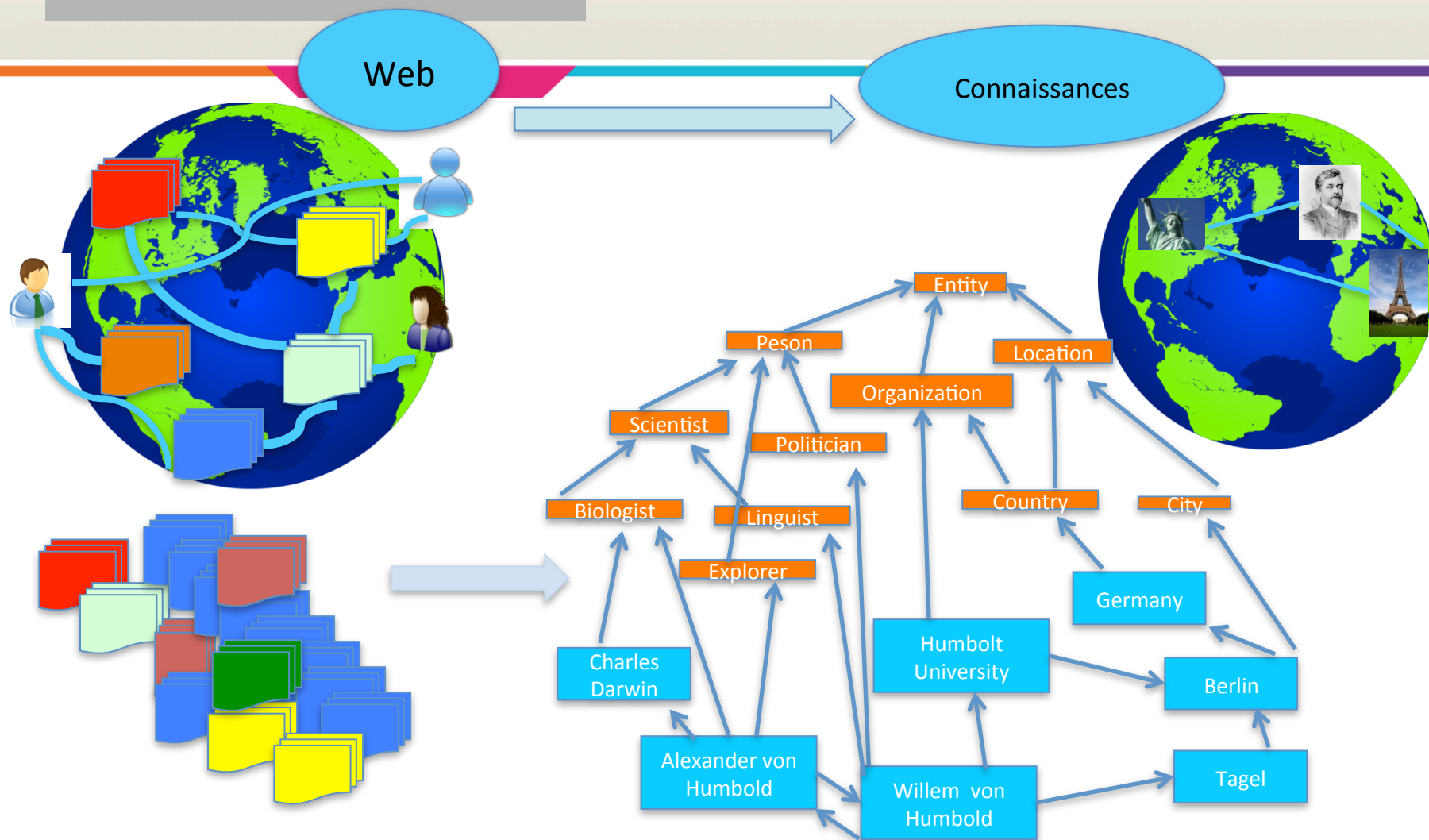


Analyse d'images

Plateforme Cloud Computing SPC en imagerie

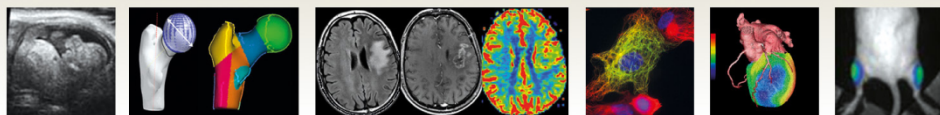
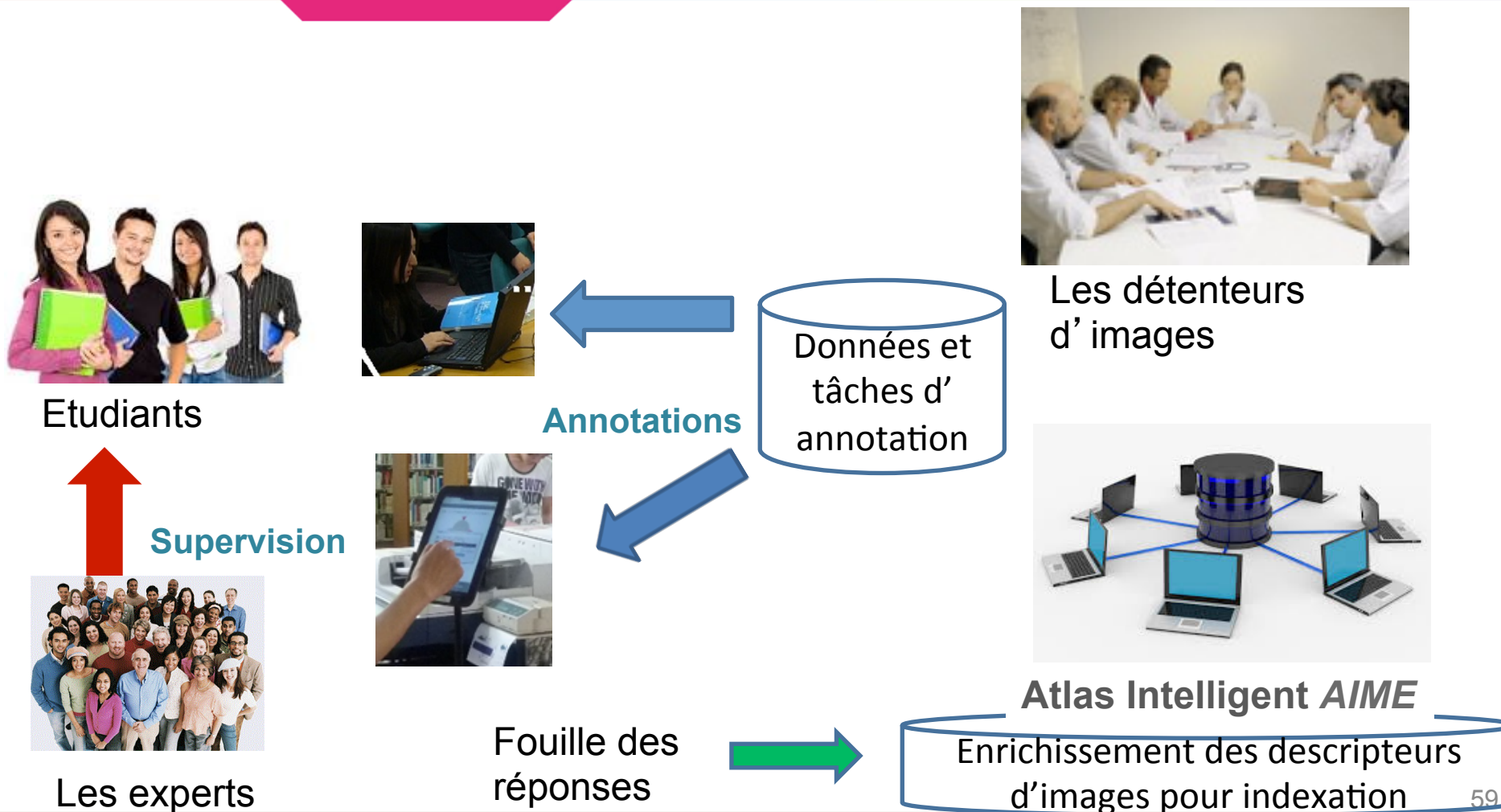


Création du Cloud SPC



Linked Open Data

Enrichissement des bases d'imageries: crowdsourcing

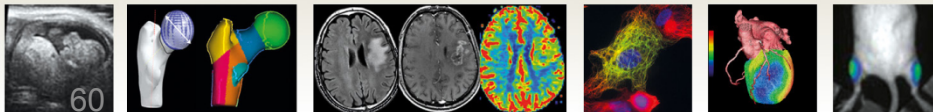
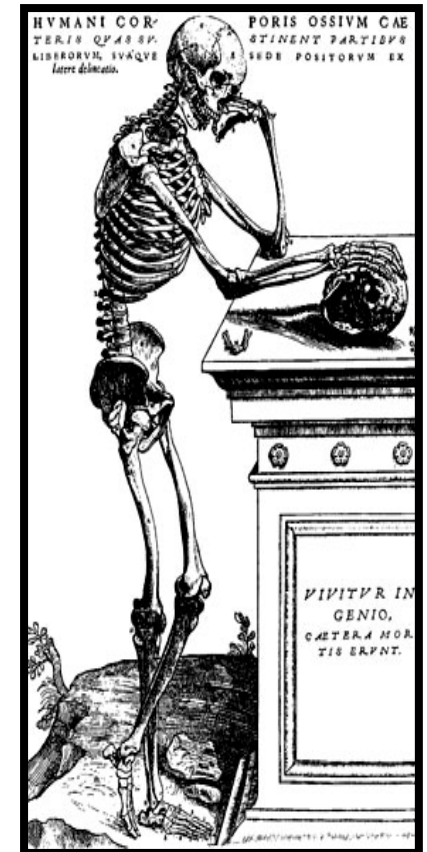


Imageries du Vivant



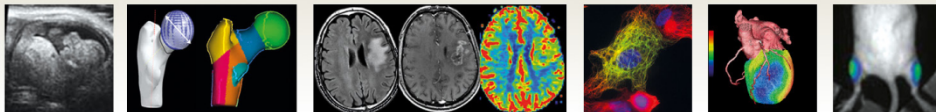
Trois Objectifs principaux du programme

- Créer un **Atlas** Intelligent Multi-Modalités Multi-échelles
- Faire émerger et valider des **Biomarqueurs** d'Imagerie
- Eclaircir les **enjeux éthiques et juridiques** induits par le développement des deux objectifs précédents



Les verrous identifiés

- Structure de stockage et d' échange de grands volumes de données
- Formats hétérogène des données images et informations patients/échantillons
- Information multi-échelle multi-modalité multi-domaines
- Archivage « intelligent » / annotations-documentation
- Outils de fouille
- Réticence des acteurs à partager les images / propriété
- Problèmes éthiques de confidentialité / consentement ...
- Dialogue entre acteurs « générateurs » et « analyseurs » d' images



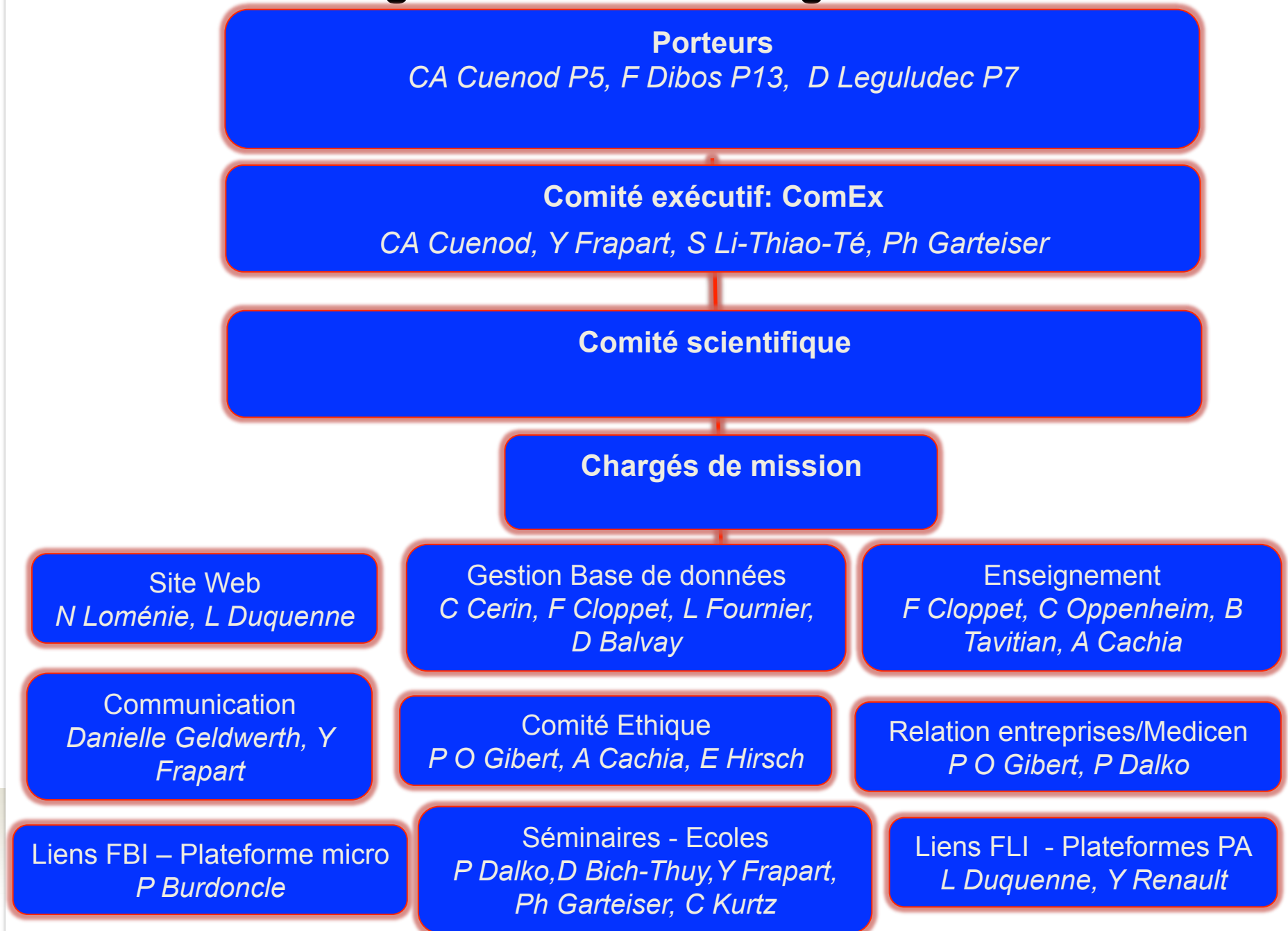
Enjeux juridiques & éthique IDV

- Juridique
 - Lois : Recherche médicale
 - Lois : Droits des patients
 - Loi Informatique & Libertés
- Ethique
 - Médecin / Chercheur
 - Patient
 - Autres acteurs IDV



Comité d' éthique

Imageries du Vivant : Organisation



Imageries du Vivant : actions

- ◆ 17 décembre 2014 **séminaire sur l'enseignement** (Master, Thèse, fellowship européen)
- ◆ Embauche d'un **ingénieur Base de données** / DSI de SPC
- ◆ 10 **Etudiants de Master Interdisciplinaires/an**
- ◆ **2 Thésards**
- ◆ **Enquête processus métiers**
- ◆ Séminaire « hors les murs » : *Cap Hornu 9-10-11 Février 2015*
- ◆ Mise en place d'un **comité d'éthique**
- ◆ Consolidation de la **Mailing Liste** / **recensement** laboratoires / Site web
- ◆ Mise en place de l'infrastructure réseau – cloud – tt Image – PLM
- ◆ Projet « **IDV Brésil** » « IDV Chine »

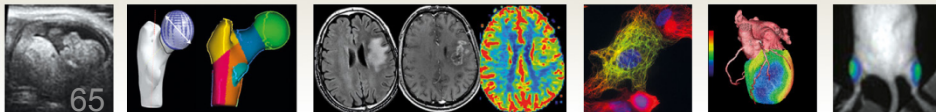
Imageries du Vivant : Réseau

- bureau-idv@listes.uspc.fr
- tout-idv@listes.uspc.fr
- Site web: <http://idv.parisdescartes.fr>

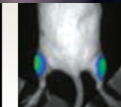
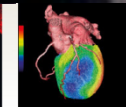
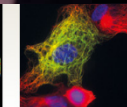
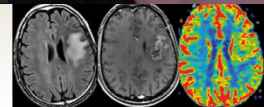
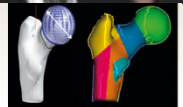
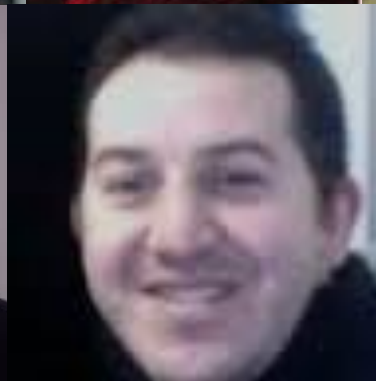
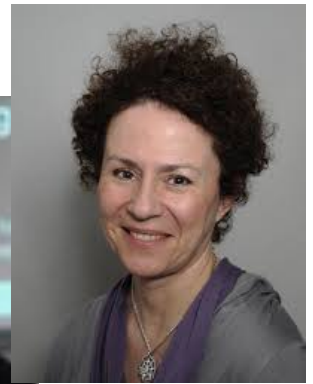
webmaster : nicolas.lomenie@mi.parisdescartes.fr

- Trésorier Sébastien Li-Thiao-Té:
liathiao@math.univ-paris13.fr

ETHIQUE - JURIDIQUE



Imageries du Vivant : bureau-idv@listes.uspc.fr



IDV
IMAGERIES DU VIVANT



