



Le CERMEP-imagerie du vivant

Luc ZIMMER

FLI

Journées scientifiques du
WP3 Imagerie interventionnelle

Contexte national : 17 plateformes IBiSA « imagerie in vivo »



Lyon	CERMEP – imagerie du vivant
Orsay	PRIME
Caen	CYCERON
Marseille	Centre de Résonance Magnétique Biologique et Médicale
Gif-sur-Yvette	Neurospin
Grenoble	Imagerie et Sciences du Vivant
Bordeaux	Spectroscopie et Imagerie RMN
Strasbourg	Plateforme d'imagerie <i>in vivo</i>
Rennes	PRISM
Paris	CENIR Neuroimagerie, Site Pitié-Salpêtrière
Paris	Imagerie Petit Animal-Paris Descartes
Paris	CEFI, Site Bichat
.....	

Le CERMEP sur le GHE

Futur Neurocampus

CRNL



**CERMEP
(MEG)**

Le Vinatier

IDEE

HFME

CBPE

Endocrino

ISC



Cardio

CERMEP

TEP-IRM (LILI)



100m

Neuro

IRM 3T (Primage)



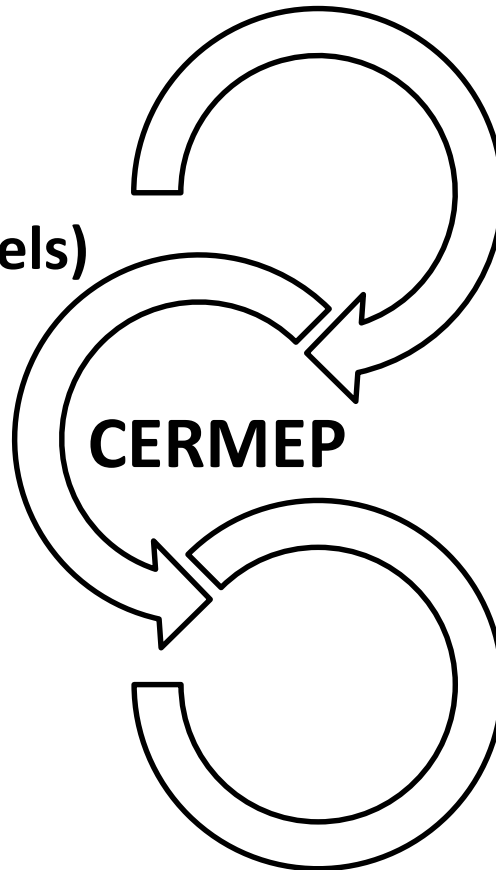
Le CERMEP dépend de plusieurs structures/organismes (structure GIE)

Membres	Droits (%)
HCL	25
INSERM	25
CNRS	25
Univ Lyon 1	16
CHU Saint Etienne	4
Univ Grenoble-Alpes	5

Les missions du CERMEP

Aider la recherche préclinique et clinique par l'imagerie

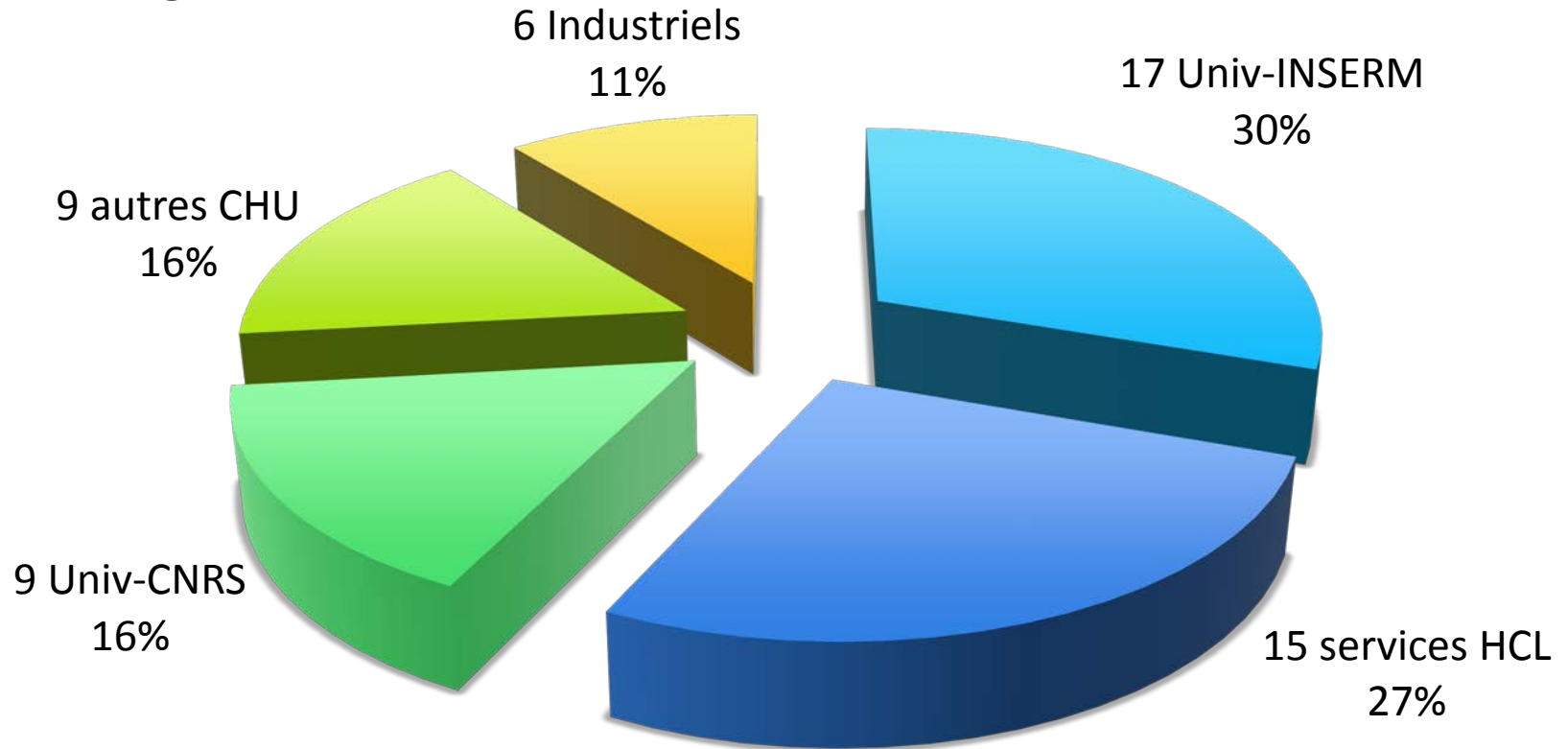
Chercheurs
(académiques-industriels)



Equipes de recherche
(INSERM-CRNS-Univ-CHU...)

Les utilisateurs du CERMEP

Origine



Plus de 50 équipes de recherches utilisent l'imagerie in vivo pour répondre à des questions scientifiques

50 % des publications du CERMEP sont en collaboration avec des équipes HU



Disciplines médicales de publication

Neurologie (et neurosciences)

Radiologie et médecine nucléaire

Cardiologie

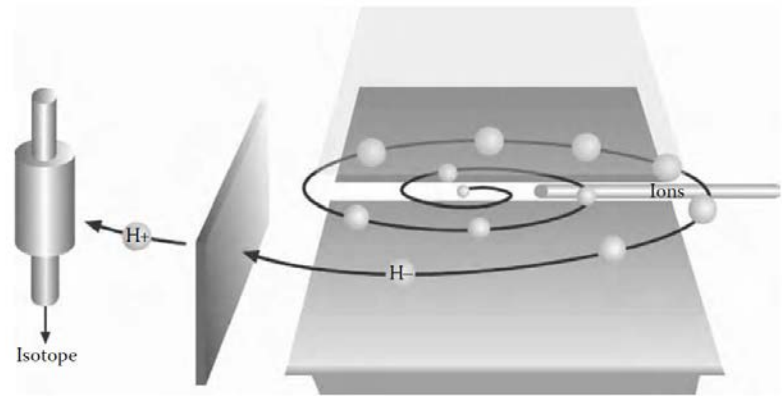
Psychiatrie (et psychologie)

Hématologie

Pharmacologie

Endocrinologie et métabolisme

Département radiochimie/radiopharmacie

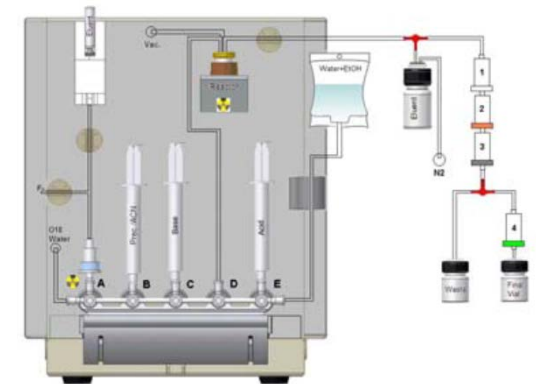
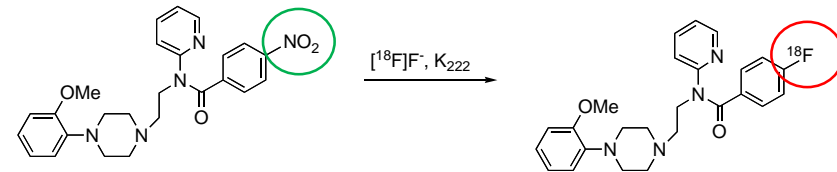


^{11}C β_+ 20 min	^{18}F β_+ 109 min	^{13}N β_+ 10 min	^{15}O β_+ 2 min
--	---	--	---------------------------------------

Cyclotron → protons accélérés qui bombardent des noyaux cibles
→ création d'isotopes émetteurs de positons β_+

ISO 9001

Département radiochimie/radiopharmacie



Automate de synthèse en cellule blindée

>20 radiotraceurs TEP

- contrôles de qualité systématiques avant injection

→ si homme, “médicament radiopharmaceutique pour essai clinique” (dossier ANSM)

Caméras TEP (gros animal – homme)

TEP-CT



Siemens mCT (2010)
Couplage TEP +
Scanner
Champ de vue étendu
Haute Sensibilité
Résolution 2,5 mm



*TEP-IRM
(Equipex LILI)*



Siemens mMR (2015)
Couplage TEP + IRM 3T
Haute Sensibilité
Résolution 2,5 mm



Caméras IRM (gros animal – homme)

IRM 1.5T



Siemens (2016)
Champ : 1,5 Tesla; Gradients : 45 mT/m
Antenne & RF : 8 canaux
2^{ème} chaîne RF (^3He , ^{31}P , ^{13}C)

IRM 3T



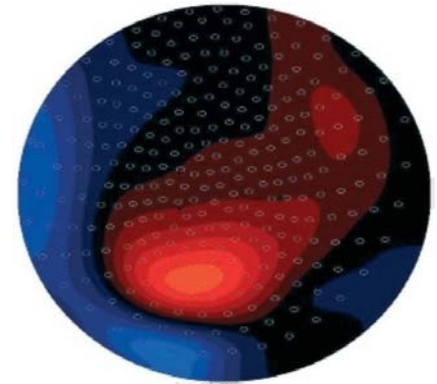
Siemens (2013)
Champ: 3 Tesla; Gradients 80 mT/m
aimant 60 cm
antenne tête-cou
64 canaux

Séquences : Bold, diffusion, perfusion, spectroscopie...

MEG



CTF 275 (2005)
275 Canaux
Chambre blindée
Surveillance audio, vidéo
Stimulateur sensoriel



Caméra 'Scanner spectral'



Prototype Philips (2015)
In Vivo Spectral Photon Counting CT



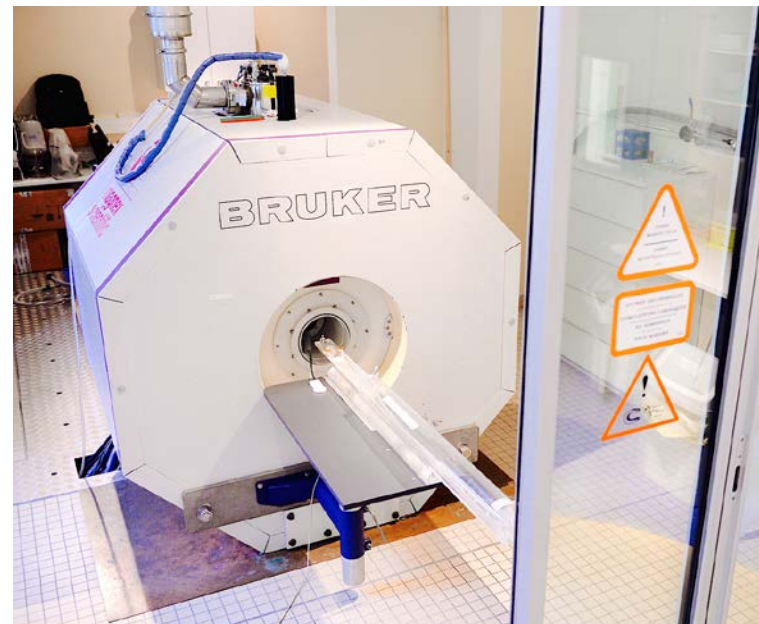
Département ANIMAGE

microTEP-CT



Siemens Inveon (2010)
Couplage TEP + Scanner X
Résolution TEP 1,5 mm
Haute sensibilité

microIRM



Bruker (2002)
Champ : 7 Tesla
Séquences : Bold, diffusion, perfusion,
spectroscopie...
Résolution max : 50 μ m

Département ANIMAGE

Animalerie agrément A693830501



- Animalerie dite «de transit» de type A1, niveau de confinement L2
- Stabulation durant le protocole d'imagerie (x jours - x semaines)
- Souris, rats, cobayes, lapins, chats, porcs

Département ANIMAGE

Salle microchirurgie et préparation de modèles in-vivo



- postes d'anesthésie gazeuse + microchirurgie, loupe binoculaire, stéréotaxie...
- 2 assistants-ingénieurs avec niveau II, niveau I, habilitation chirurgie
- 1 zootechnicienne

Que peut apporter le CERMEP à ma recherche biomédicale ?

Que peut apporter le CERMEP à la recherche biomédicale ?

L'imagerie translationnelle

L'imagerie multidisciplinaire

L'imagerie multimodale

Que peut apporter le CERMEP à la recherche biomédicale ?

L'imagerie translationnelle

L'imagerie multidisciplinaire

L'imagerie multimodale

L'imagerie translationnelle

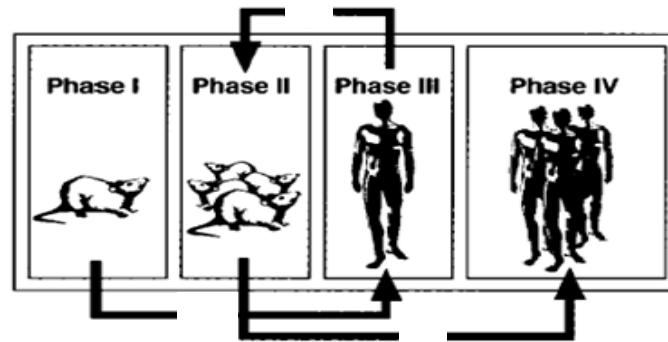
Chez l'animal et chez l'homme



microIRM



microTEP-CT



Imagerie moléculaire avec
radiopharmaceutiques TEP
et/ou
Imagerie IRM anatomique-
fonctionnelle



IRM clinique



TEP-CT clinique

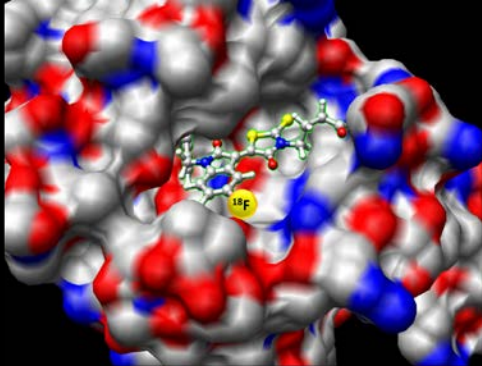


TEP-IRM clinique

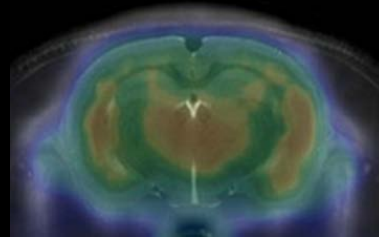
L'imagerie translationnelle

De l'animal à l'homme – de l'homme à l'animal

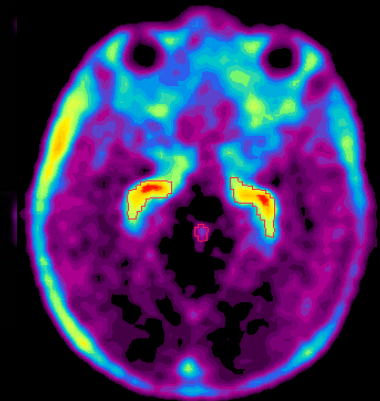
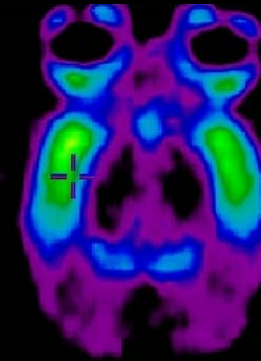
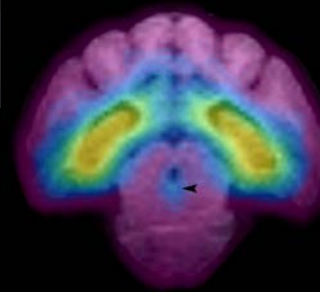
Ciblage moléculaire



Pharmacologie préclinique



Imagerie clinique



Exemple: les récepteurs 5-HT
(pour la neurologie-psychiatrie-neuropharmacologie)

Travaux Equipe BIORAN du CRNL & CERMEP

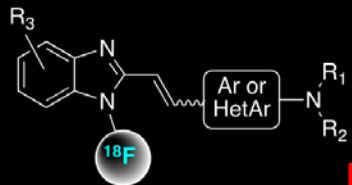
Que peut apporter le CERMEP à la recherche biomédicale ?

L'imagerie translationnelle

L'imagerie multidisciplinaire

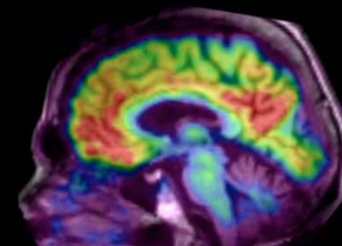
L'imagerie multimodale

L'imagerie multidisciplinaire

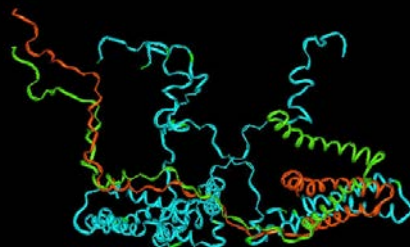


Radiopharmacie
Médecine nucléaire

Neurologie
Gériatrie

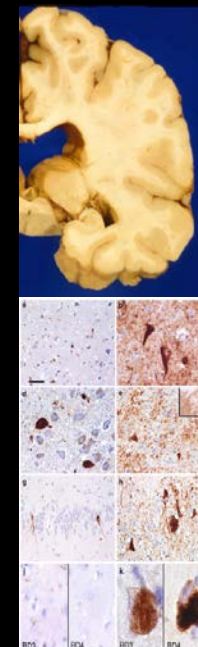
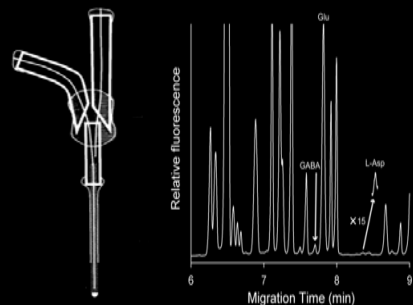


Protéines
neurodégénératives
(β -amyloïdes, α -synucléine)



Biochimie
clinique

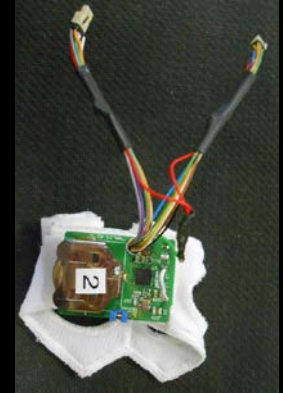
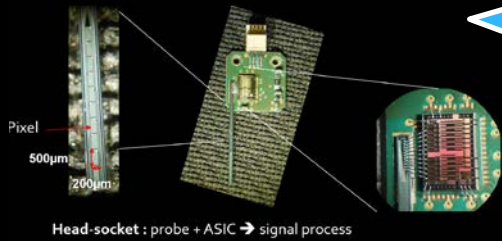
Neuropathologie



L'imagerie multidisciplinaire

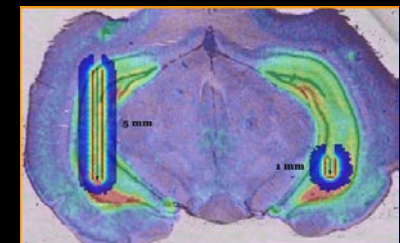
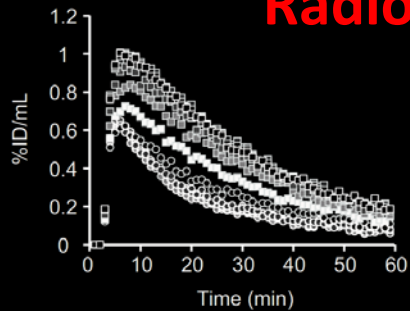
Biophysique
Détection radioactive

Analyse du signal



Radiopharmacologie

Instrumentation animale



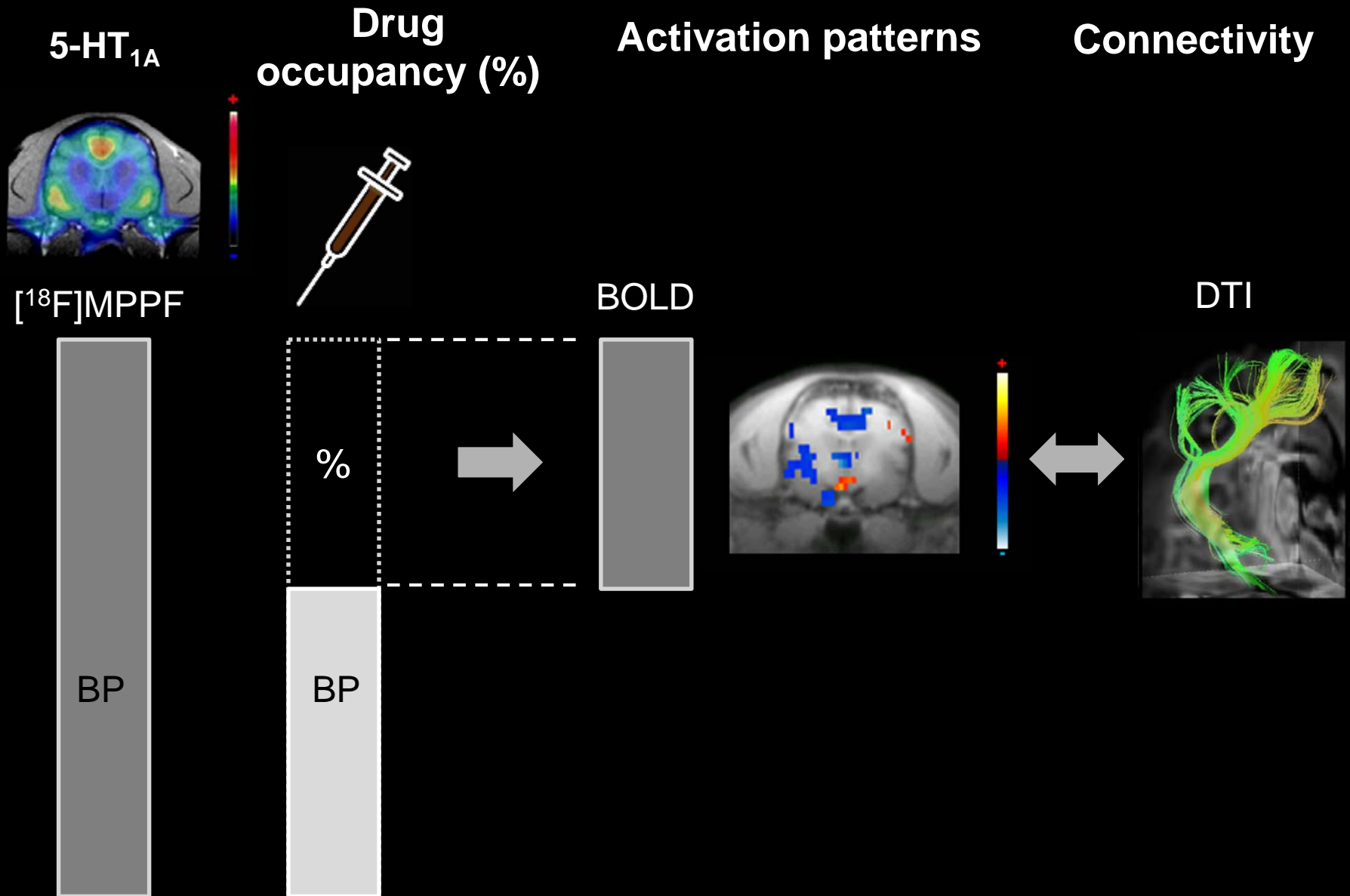
Que peut apporter le CERMEP à la recherche biomédicale ?

L'imagerie translationnelle

L'imagerie multidisciplinaire

L'imagerie multimodale

L'imagerie hybride PET-IRM



En pratique...

Agora
Système de Management Qualité

Entregistrement

cermap
imagerie du vivant

Fiche-projet d'une campagne d'expérimentation Animage
Rédigée conjointement par l'investigateur et le responsable du département concerné

Date de la demande :	<i>jj-mm-aaaa</i>	Imageur(s) concerné(s) :	
		<input type="checkbox"/> μ IRM	<input type="checkbox"/> μ TEP-TDM <input type="checkbox"/> μ TDM <input type="checkbox"/> Scan Spectral
Titre		Titre court (Nom Investigateur + 2 mois maxi)	
Coordonnateur CERMEP :	à compléter par le CERMEP		
Date du ComEx	à compléter par le CERMEP		
Durée de validité de la Fiche-projet	2 ans à compter de la date du ComEx		

INFORMATIONS GENERALES

Investigateur	Nom et Prénom	
	Unité de rattachement / organisme (coordonnées complètes)	
	Téléphone	Adresse mail
Expérimentateur	Nom et Prénom	
	Unité de rattachement / organisme (coordonnées complètes)	
	Téléphone	Adresse mail
Expérimentateur associé <i>(ajouter des lignes si besoin)</i>	Nom et Prénom	
	Unité de rattachement / organisme (coordonnées complètes)	
	Téléphone	Adresse mail

Autorisation de projet	<i>CeL'Yne</i> <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> Demande en cours	<input type="checkbox"/> Demande obtenue	<input type="checkbox"/> Non applicable
------------------------	---	---	--	---

		Tarifs subventionnés	Tarifs ANR	Tarifs Privé
μ IRM	½ journée	380 € HT	718 € HT	1 520 € HT
	1 heure	95 € HT	180 € HT	380 € HT
μ TEP	½ journée	380 € HT	718 € HT	1 520 € HT
	1 heure	95 € HT	180 € HT	380 € HT

Le COMEX

Comité d'experts réuni tous les 2 mois.

- Directeurs des principaux labos utilisateurs
- Chercheurs présentant leurs protocoles
- Ingénieurs CERMEP associés

Evaluation-validation avant démarrage du protocole

