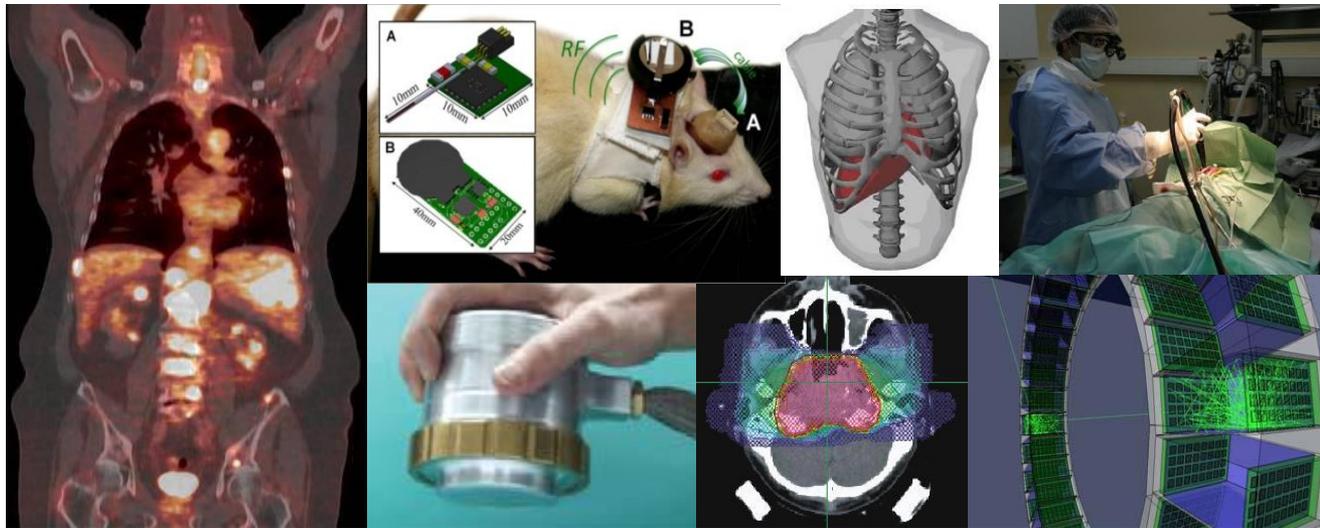


# AXE Santé du Département P2I

Frédéric Pain ( [pain@imnc.in2p3.fr](mailto:pain@imnc.in2p3.fr) )

Dominique Yvon ( [dominique.yvon@cea.fr](mailto:dominique.yvon@cea.fr) )



Journée du département P2I 22 Janvier 2015

# Physique pour la santé

Le développement de nouvelles approches théorique, méthodologiques et instrumentales pour la santé est porté par les interactions entre la physique, la chimie, la biologie et la médecine

## Enjeux

Imagerie moléculaire de haute résolution et haute sensibilité

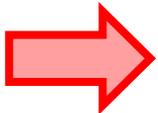
Diagnostic précoce, planification et suivi thérapeutique, test préclinique de nouvelles molécules, études fondamentales des mécanismes

Thérapies innovantes utilisant les radiations ionisantes (radiothérapie X, hadron thérapie)

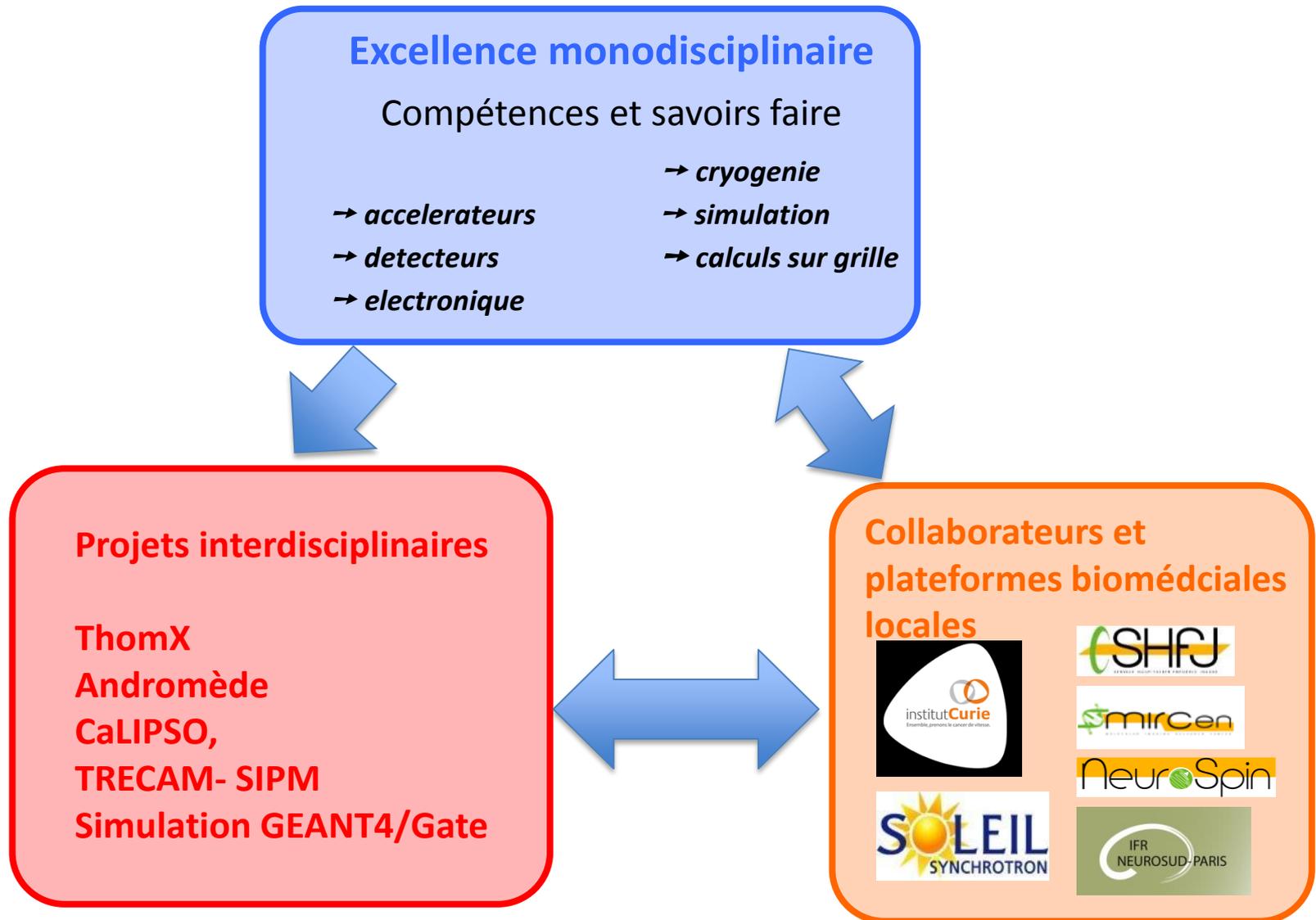
Efficacité biologique, suivi de dose, thérapie individualisée, suivi des effets secondaire à long terme

## Besoins

- Détecteurs      Accélérateurs      Faisceaux
- Mesures des interactions rayonnement matière
- Electronique / Traitement du signal
- Simulation
- Calcul de dose
- Nouveaux marqueurs (molécules radionmarquées, nanoparticules)



# Les atouts du département P2I en Physique / Santé



# Projets et forces

*Chercheur et Enseignant-chercheurs: 50*

*Ingénieurs et techniciens: 30*

	<b>Imagerie</b>	<b>Radiotherapie</b>
<b>CSNSM</b>	<i>CaLIPSO ( Imageur TEP) Andromède ( spectro de masse)</i>	
<b>IMNC</b>	<i>SIPMED , SONIM ( SI-PM) MEMBO ( endomicroscope) TRECAM ( gamma caméra)</i>	<i>GATE (simulation)</i>
<b>IRFU</b>	<i>CaLIPSO, Iseult (IRM)</i>	<i>Evision, Prouesse ( dosimétrie)</i>
<b>IPNO</b>	<i>Andromède, CaLIPSO</i>	<i>Protonthérapie</i>
<b>LAL</b>	<i>ThomX ( , SIPMED, SONIM, PIXSIC</i>	<i>ThomX</i>
<b>LLR</b>		<i>Hadronthérapie (profileur faisceau)</i>
<b>LCP</b>	<i>Microscopie AFMIR Microscopies de fluorescence</i>	

- Structurations des projets via le labex P2IO
- Collaborations existantes
- Equipex ThomX et Andromède → centre IGLEX

# **3 exemples de projets P2I à l'interface physique-santé**

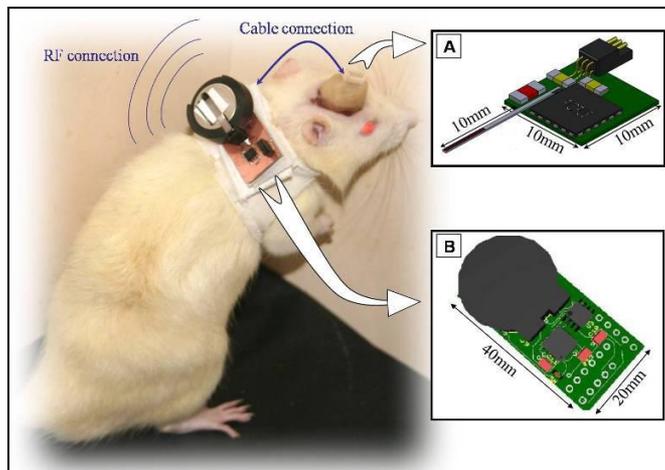
# P2I- AXE SANTE

## Imagerie préclinique

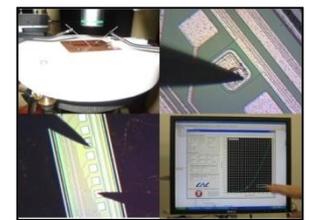
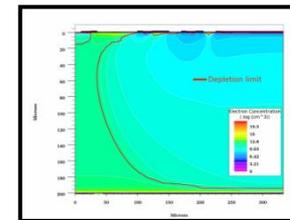
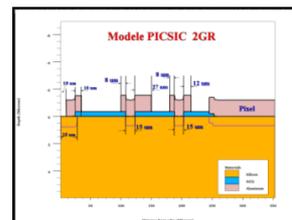
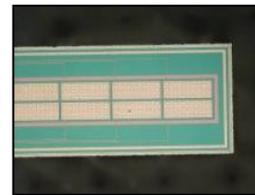
### Sonde radiosensible optimisée pour la détection de molécules radiomarquées bêta chez l'animal éveillé

Motivations:

- Eliminer les perturbations produites par l'anesthésie
- Associer mesure de radiotraceurs et étude du comportement



Développement d'un détecteur Silicium pixelisé autonome:



Analyse sous SILVACO

Test sous pointe

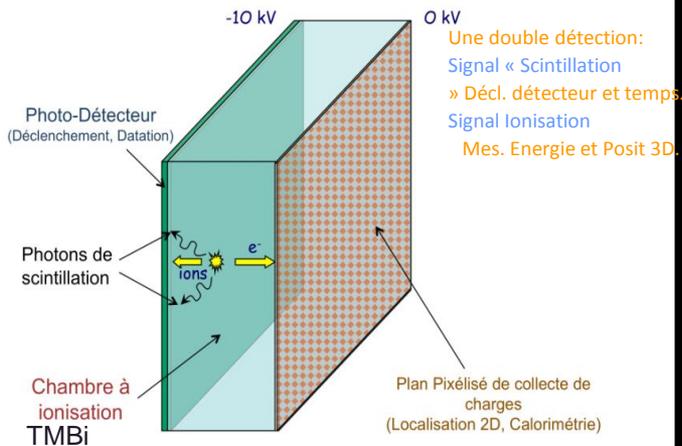
### CaLIPSO: nouvelle génération de caméra TEP pour l'imagerie en neurosciences

#### Motivations:

- Optimisation de l'efficacité et de la résolution pour l'imagerie TEP
- Développer un outil d'imagerie dynamique adapté aux neurosciences
- Proposer une alternative à la détection TEP pour le suivi dosimétrique en hadronthérapie

Performances attendues: sensibilité 10 %, résolution spatiale 1 mm, grand angle solide

Esquisse du détecteur CaLIPSO, hors électroniques



- ✓ Dépôt pixels métalliques (métaux stables) et réalisation couche résistive par implantation
- ✓ Modélisation CaLIPSO (plateforme GATE)

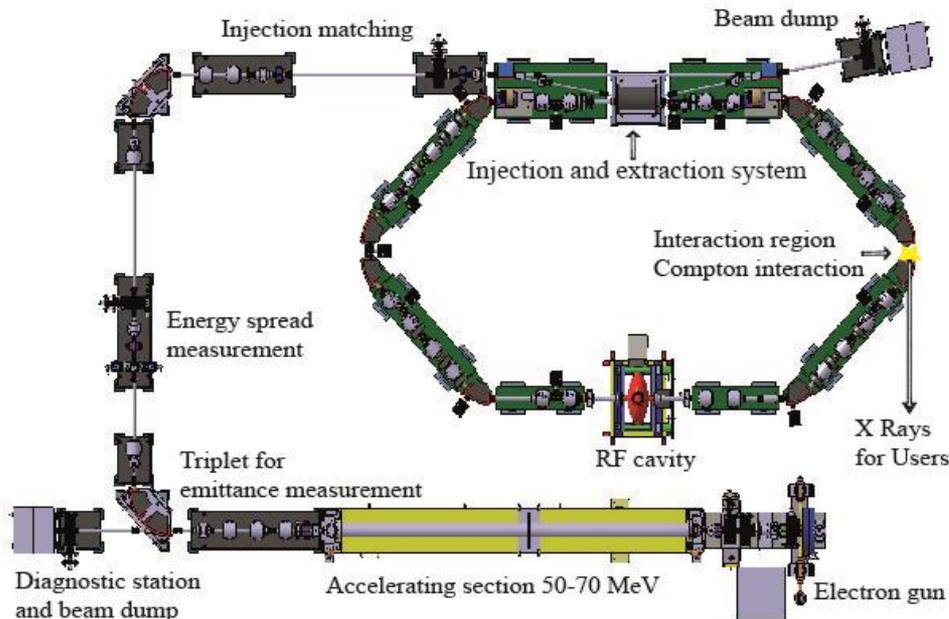
# P2I- AXE SANTE

## Imagerie/Radiothérapie

### ThomX: nouvelle génération de source X Compton compacte

#### Motivations:

- Développer une source X monoénergétique, modulable en intensité
- Applications potentielles en imagerie et radiothérapie
- La source doit être compacte pour être exploitée en milieu hospitalier et de coût modéré



**Principe: source X compton obtenus par collision d'e- (50 à 70 Mev) et photons (laser fibré amplifié) dans une très petite cavité**

#### Equipex

**Partenariat LAL, SOLEIL, CELIA Bordeaux (laser), Neel Grenoble (Instrumentation)**

- Exploitation scientifique (C2RMF, ESRF, Inserm) : médicale et patrimoine
- Industrialisation: discussion Thales TED