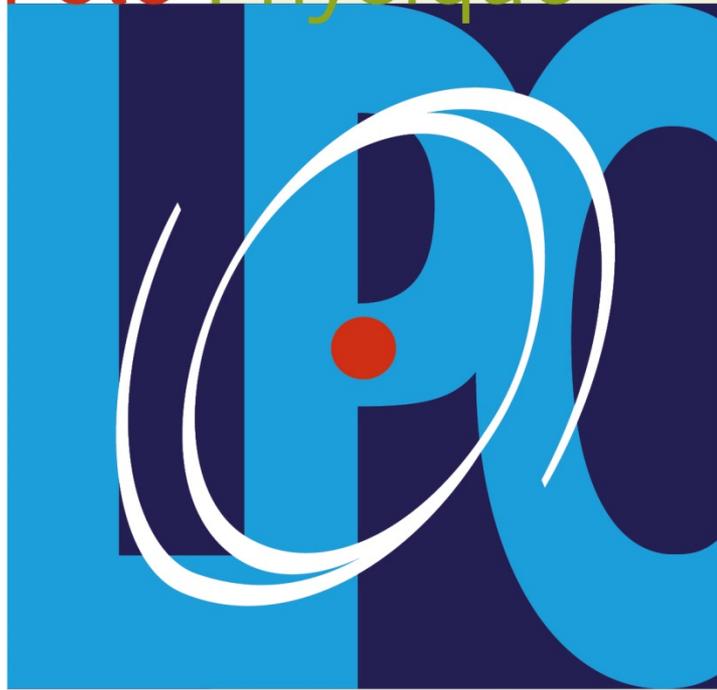


Pôle Physique

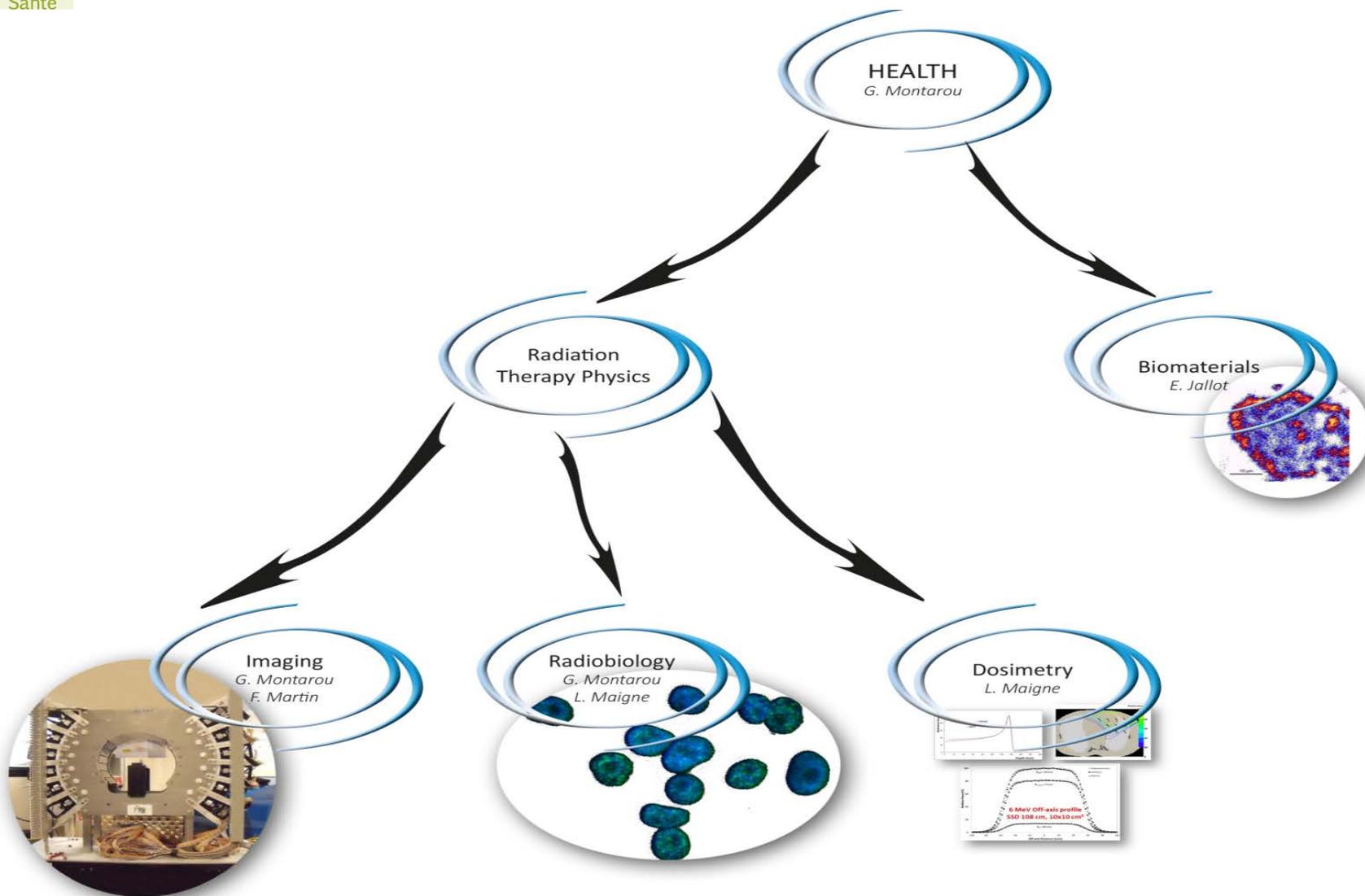


Environnement

Santé

# Bilan des réflexions sur la réorganisation du projet Santé

# Actions actuelles du pôle



# Actions et outils transverses

**Etude et réalisation de Biomatériaux**

**Interface matériaux, nanostructures/ milieu vivant**

**Thérapie des cancers par rayonnements**

Hadronthérapie  
RT externe/interne  
Dosimétrie  
Gestion des données médicales

**Radiobiologie Intégrité des génomes**

Efficacité biologique  
Réparation ADN  
Mitochondrie

**Nanoparticules et thérapies**

Elaboration /caractérisation  
Vectorisation  
Effets radiosensibilisants

**Instrumentation**

**Simulations/Modélisation**

# 1. Etude et réalisation de biomatériaux

**Description thématique** : Développement de méthodes d'imagerie chimique quantitative par micro- & nano-faisceaux d'ions pour la conception de biomatériaux

## Objectifs:

Conception de Substituts osseux / Bioverres :

- Scaffolds bioactifs Bio-hydrures, Bio-composites
- Dopages en éléments traces et en protéines d'intérêt biologique

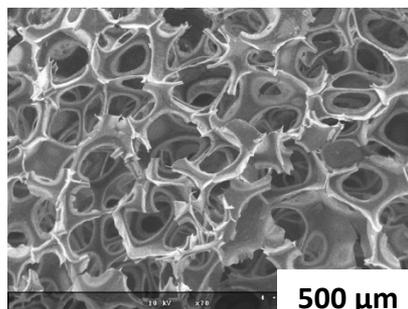
Etude des processus de bioactivité/biomimétisme aux interfaces matériaux/milieu vivant

## Outils:

Imagerie chimique quantitative par micro- & nano-faisceaux d'ions ( $H^+$ ,  $He^+$ ,  $D^+$ ) :  
PIXE, RBS, NRA, ERDA, Tomo-PIXE, Imagerie multimodale



Scaffolds de différentes tailles



Structure Microscopique des Scaffolds



Nanofaisceau du CENBG

# 1. Etude et réalisation de biomatériaux

**Description thématique :** Fabrication et caractérisation de surfaces nanostructurées

## Objectifs:

Plateforme de surfaces nanoporeuses ( $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

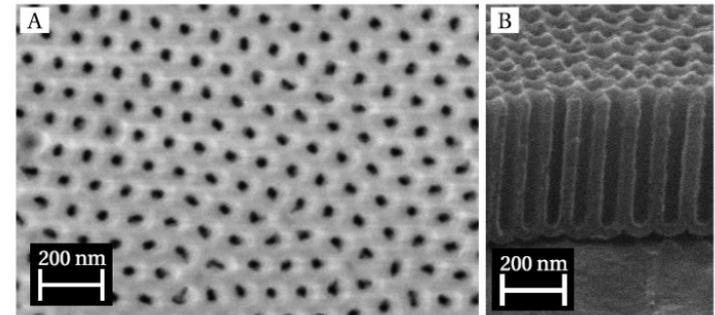
- Sécurité biologique des implants nanostructurés
- Vectorisation de molécules d'intérêts
- Modélisation de la mouillabilité des surfaces

**Applications:** Interface nanostructures / milieu vivant

- Inhibition sélective de l'adhésion bactérienne
  - Inflammation, infection, intégration
  - Surfaces antibactériennes
- Résistance mécanique, corrosion

## Outils:

- Station d'anodisation électrochimique ;
- Réacteurs de photocatalyse, Mesures d'angle de contact, Spectroscopie (UV-Vis), DRX, Microscopie (MEB, TEM), Analyse thermique



Surface Nanoporeuse (C-Biosenss)

# 1. Etude et réalisation de biomatériaux



Personnel	Fonction	ETP
Oscar K. Awitor	Prof UDA (IUT Mesure Physique)	0.5
Christophe Massard	McF UDA (IUT Mesure Physique)	0.5
Vincent Raspal	PRAG UDA (IUT Mesure Physique), PhD	0.2
Yves Sibaud	Technicien IUT Mesure Physique	1.0
Edouard Jallot	Prof UBP	0.5
Jonathan Lao	McF UBP (Polytech), HDR	0.5
Xavier Dieudonné	Ingénieur SATT	-
TOTAL		3.2

## 2. Thérapie des cancers par rayonnements

### Description thématique

Instrumentation pour le Contrôle de dose en ligne des traitements d'hadronthérapie,

### Objectifs:

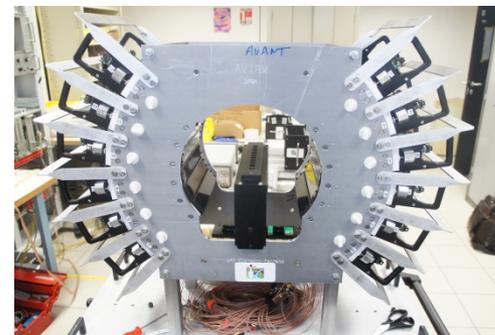
- Contrôle balistique en ligne du parcours des ions incidents dans le patient
- Mesure des spectres expérimentaux microdosimétriques pour la caractérisation des divers type de faisceau
- Contrôle balistique en ligne du parcours des ions incidents dans le patient
- Contrôle de l'efficacité biologique du traitement administré au patient

### Applications:

- Optimiser les traitements du cancer par rayonnements
- Amélioration des traitements en hadronthérapie

### Outils:

- Détection TEP, caméra Compton
- Plateformes de simulation: GATE, Geant4, MCHIT
- Grille informatique
- Logiciel de Partage et gestion de données médicales (Ginseng)



DPGA

## 2. Thérapie des cancers par rayonnements

### Description thématique

- Dosimétrie personnalisée par simulation Monte Carlo GATE
- Evaluation de la dose physique déposée à l'échelle micrométrique pour les traitements de radiothérapie (externe, interne) précliniques et cliniques

### Objectifs:

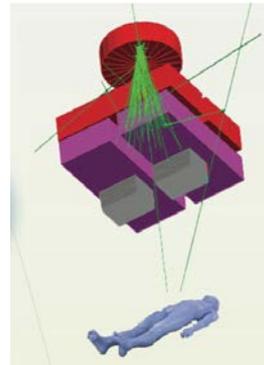
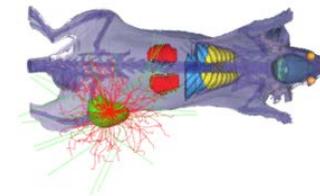
- Evaluer de nouvelles techniques d'irradiation, de nouveaux radiopharmaceutiques
- Etablir une relation dose/toxicité de nouvelles molécules radiomarquées
- Partage et gestion de données médicales
- Evaluer l'impact d'une hétérogénéité de fixation d'un radiopharmaceutique

### Applications:

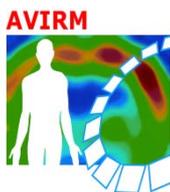
- Optimiser les traitements du cancer par rayonnements
- Transferts cliniques de thérapies
- Réseau Sentinelle Cancer Auvergne

### Outils:

- Plateformes de simulation: GATE, Geant4
- Traitement d'images médicales scanner CT, TEP ou SPEC I (reconstruction, corrections)
- Segmentation d'images



## 2. Thérapie des cancers par rayonnements



Personnel	Fonction	ETP
Gérard Montarou	DR CNRS	0.7
Frank Martin	Pr UBP, HDR	0.5
Lydia Maigne	McF UBP, HDR	0.25
Fabrice Podlyski	McF UBP	0.5
Christophe Guicheney	McF UBP	0.5
Denise Donnariex	Phys Hop., CJP	0.1
Marie Laure Nenot	Phys Hop., Aurillac	0.1
Paul Force	Pr UBP Em	
TOTAL		2.75

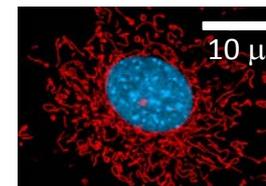
# 3. Radiobiologie Intégrité des génomes

## Description thématique

Evaluation des réponses cellulaires aux dommages ADN, études biophysiques de ciblage de la mitochondrie sur organisme entier (drosophile) et sur cellules humaines (HeLa ou d'origine prostatique)

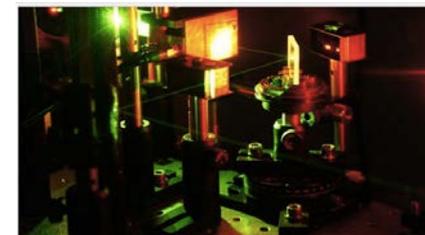
## Objectifs:

- Etude de l'efficacité biologique des rayonnements
- Compréhension des systèmes de maintien de l'intégrité des ADN (ADNnucl et ADNmt)
- Détermination de l'impact du dérèglement de ces systèmes dans la survenue de pathologies



## Applications:

- Mise en place de nouvelles stratégies thérapeutiques
- Développement de marqueurs diagnostiques
- Mieux comprendre les mécanismes de radiorésistance



## Outils:

- Développement d'un microscope TIRF (fluorescence par réflexion totale interne, Irradiations X (PAVIRMA) et neutrons (futur),
- Imagerie et analyse d'image microscopique (IMARIS),
- Modélisation/simulations: CPOP, Geant4-ADN, MKM..., Microdosimètre

# 3. Radiobiologie Intégrité des génomes



Personnel	Fonction	ETP
Gérard Montarou	DR CNRS	0.2
Lydia Maigne	McF, UBP, HDR	0.15
Nicoleta Pauna	McF, UBP	0.5
Serge Alziari	Prof UBP Emérite	1
Isabelle Balandier	McF, UBP	0,5
Pascal Dubessay	McF, UBP	0,5
Stéphanie Ducros	Adjoint technique	0,5
Géraldine Farge	McF, UBP, HDR	0,5
Philippe Lachaume	McF, UBP	0,5
Mathilde Lefebvre	Ingénieur d'études	0,5
Frédéric Morel	McF, UBP	0,5
Patrick Vernet	Prof UBP	0,5
TOTAL		5,75

## Description thématique

- Élaboration et caractérisation de nanoparticules en suspension
- Utilisation des nanoparticules pour le traitement du cancer

## Objectifs:

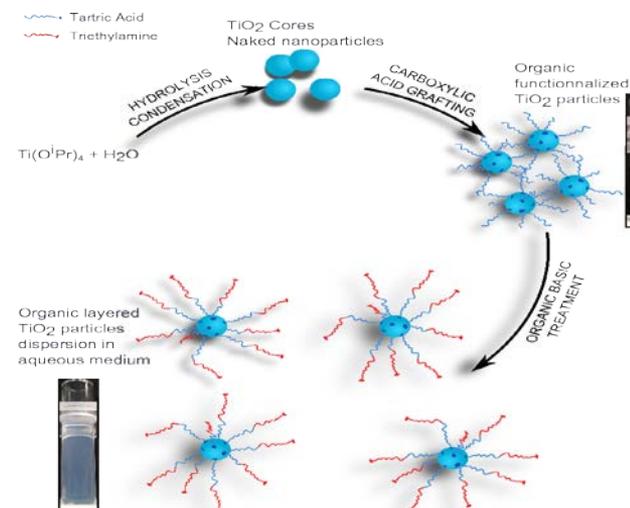
- Etude de la stabilité des suspensions
- Fonctionnalisation chimique de surface
- Caractérisations physico-chimiques
- Etude des effets radiosensibilisants

## Applications: Ciblage et thérapie

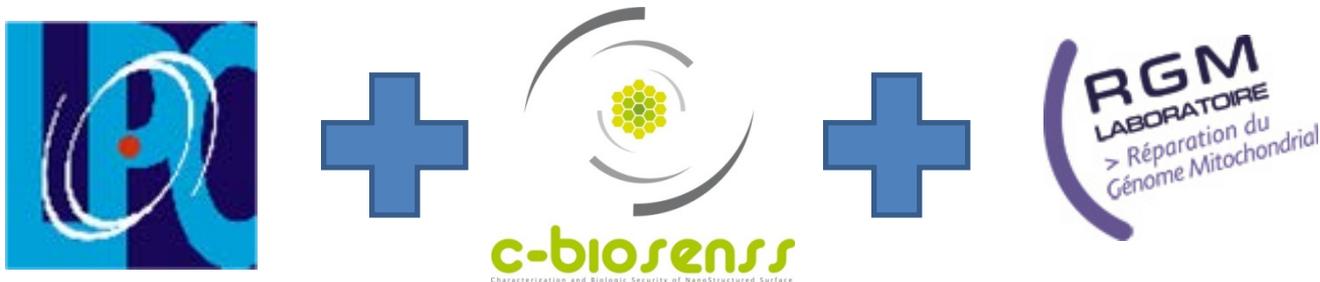
- Mélanome et chondrosarcome → projet RACE (Gd)
- Stress oxydant mitochondrial → projet Mitochondria (Au et Carbene)
- Nanoparticules radioactives fonctionnalisées (Au)
- Nanoparticules avec ligands organiques extrait naturel de plante (MOENP)

## Outils:

- Réacteurs de synthèse et de photocatalyse, Spectroscopie (UV-Vis, IR), DRX, Microscopie (TEM), Analyse thermique (ATG, DSC, Four).
- Modélisation/simulations:



# 4.Nanoparticules et Thérapies



Personnel	Fonction	ETP
Gérard Montarou	DR CNRS	0.1
Lydia Maigne	McF UBP, HDR	0.1
Oscar K. Awitor	Prof UDA (IUT Mesure Physique)	?
Christophe Massard	PRAG UDA (IUT Mesure Physique), PhD	?
Vincent Raspal	PRAG UDA (IUT Mesure Physique), PhD	?
Yves Sibaud	Technicien IUT Mesure Physique	?
RGM	??	?
TOTAL		