



GDR Groupement
de recherche

MI2B Outils et méthodes nucléaires
pour la lutte contre le cancer

Pôle radionucléides pour l'imagerie et la thérapie

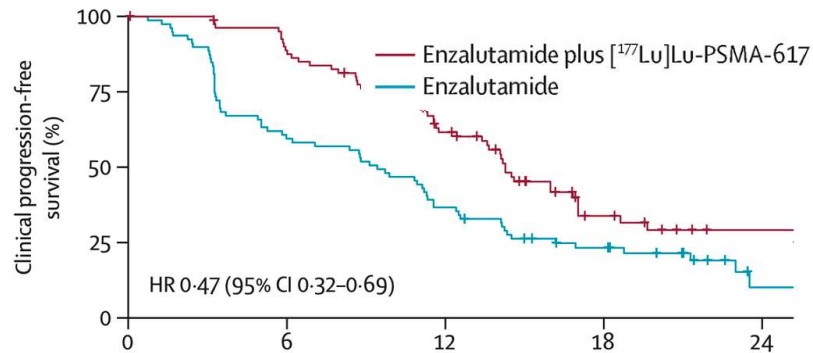
F. Haddad, Subatech/ Arronax, Nantes
Ali Ouadi, IPHC, Strasbourg

Assemblée Générale GDR Mi2B, 9-11 octobre 2024, Grenoble

GDR MI2B - Pôle Radionucléides pour l'imagerie et la thérapie

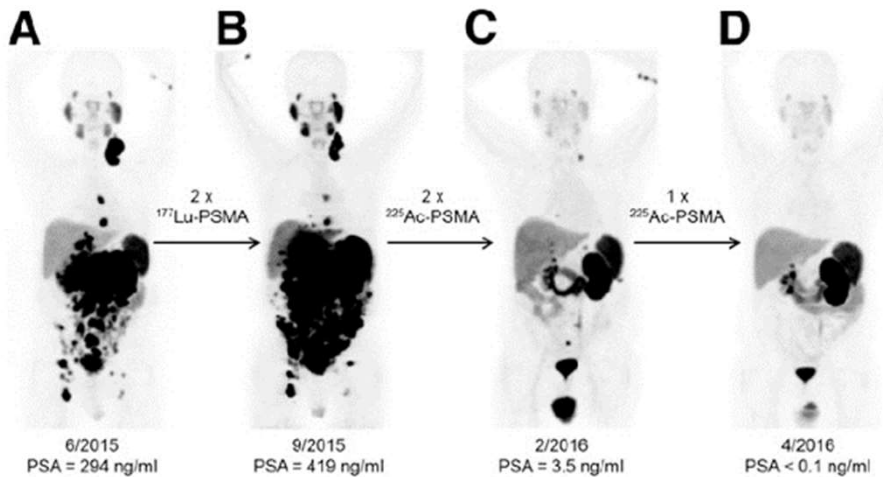
- Les participants:
 - CERN, GANIL (Caen), GIP ARRONAX (Nantes), ILL(Grenoble), IJClab (Orsay), IPHC (Strasbourg), Subatech (Nantes)
- Compétences en physique
 - Nucléaire, détecteur pour le diagnostic faisceau, matériaux pour les cibles, séparation en masse, lasers
- Compétences en radiochimie
 - Séparation chimique pour obtenir une bonne pureté radionucléidique et études des propriétés des radio-isotopes pour une optimisation des conditions de radiomarquage, simulations

Efficacité de la RIV démontrée avec des beta et des alpha



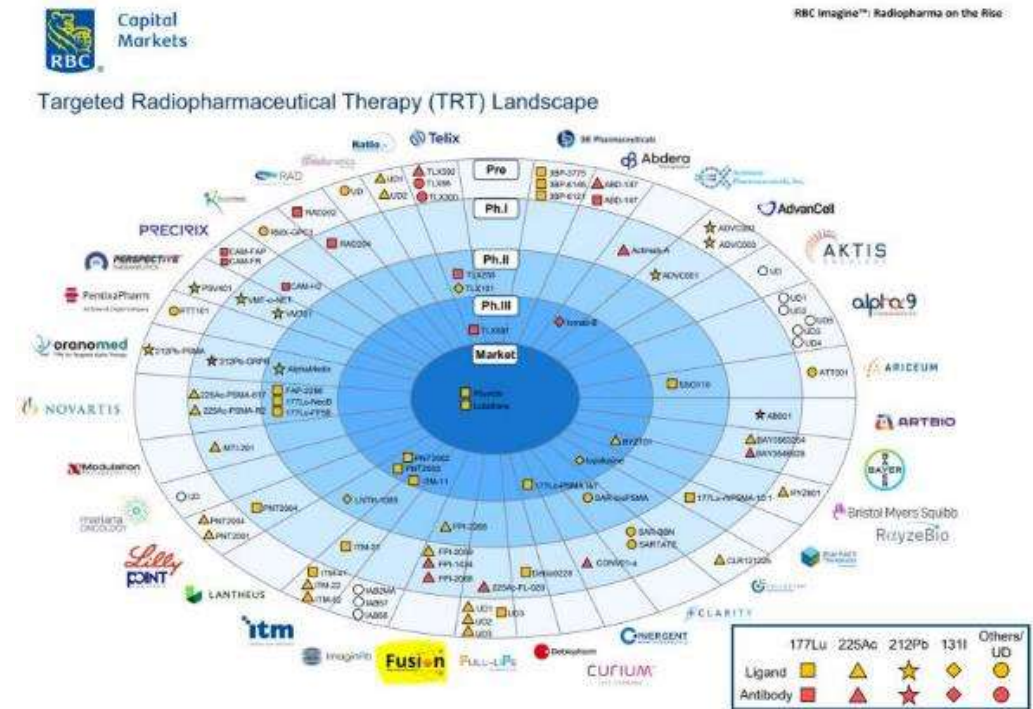
Emmett, Louise et al.
The Lancet Oncology,
563 – 51, 2024

| | 0 | 6 | 12 | 18 | 24 |
|--|--------|--------|--------|---------|--------|
| Enzalutamide plus ¹⁷⁷ Lu-PSMA-617 | 83 (0) | 70 (3) | 45 (8) | 16 (20) | 7 (27) |
| Enzalutamide | 79 (0) | 47 (0) | 29 (0) | 15 (4) | 2 (13) |



Kratochwil et al. JNM,1941-44, 2016

Fort engouement des industriels



Quid des émetteurs Auger?

GDR MI2B - Pôle Radionucléides pour l'imagerie et la thérapie

- **Actions de networking:**

- Action COST NOAR sur At-211
 - participation GANIL, Subatech, Arronax
- Projet PRISMAP :
 - partenaires : Arronax, ILL, GANIL
 - Utilisateurs : IJCLAB, Dijon, CEMHTI

- **Animation scientifique:**

- Participation à l'école Joliot curie 2024
- Participation à l'école thématique ISINUCMED (3 éditions 2022, 2023 et 2024) avec focus alphathérapie
- Mise en place d'un MOOC « **At the heart of European medical radioactivity** »
inscription gratuite - <https://www.prismap.eu/radionuclides/educational/mooc/>

GDR MI2B - Pôle Radionucléides pour l'imagerie et la thérapie

- Participation à la table ronde IRSN (6-7 octobre 2021) - Sous –Atelier 4 :
"L'irradiation interne : de la production des radionucléides jusqu'à l'imagerie et à la dosimétrie patient"
- Participation colloques RIV à Montpellier (mars 2022)
- Participation GT alphathérapie INSERM/IN2P3
Workshop à Paris – 30 septembre 2022
Contribution au projet rupture Fantastic (non sélectionné) et sa suite (en préparation)
- Participation au 1^{er} congrès RIV de la SFMN à Lyon (juin 2024)
→ Présentation production de radionucléides (ILL, ARRONAX/Subatech)

GDR MI2B - Pôle Radionucléides pour l'imagerie et la thérapie

Faits marquants:

GANIL: Test d'irradiation en septembre pour produire **At-211**

Analyse en cours

Cyrce IPHC: F-18, Cu-64, Zr-89, **Ga-68**

Test irradiation en octobre pour produire et purifier **Cu-67**

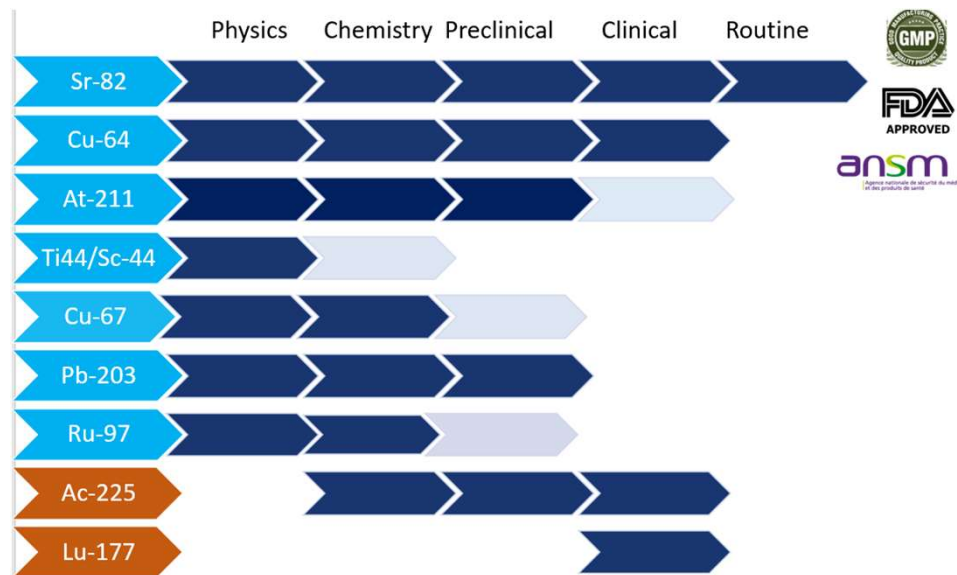
ARRONAX : Accelerator for Research in Radiochemistry and Oncology in Nantes Atlantique

Groupe pluridisciplinaire : Physiciens, Chimistes, Pharmaciens

Objectifs :

- Production de radionucléides **non-conventionnel** notamment les émetteurs α , **d'émetteurs Augers** et les paires **theranostiques**
- Production de **Radiopharmaceutiques expérimentaux**
- Recherche sur la** mesure de sections efficaces, la physique des accélérateurs, la radiochimie, le radiomarquage ...

Nos radionucléides d'intérêts:



Projets principaux



IJCLab/Physique-Santé/Radiation Et Vivant/PRISM PProduction de Radioisotopes pour le Médical



OPTIMISATION DE LA PRODUCTION

- mesure des taux de production
Famille des Tb: ^{155}Tb , ^{152}Tb , ^{149}Tb
- mesure des taux de production des contaminants

- effet des contaminants sur la qualité de l'image au ^{155}Tb

DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX CHELATEURS COMPATIBLES AVEC DES ANTICORPS

- développement de chélateurs bifonctionnels
- étude des propriétés de coordination

Faits marquants 2020-2024

- Production de cibles enrichies à 99,98 % en ^{155}Gd sur SIDONIE (IJCLab)
- Mesures des fonctions d'excitation sur cyclotrons ARRONAX, NPI (Rez, Rép Tchèque)
 - Prise en main du SPECT ALBIRA et du fantôme NEMA-NU4 (simulation et prises de données au CHUV, Lausanne)

First production of pure ^{155}Gd targets and $^{155}\text{Gd}(p,x)^{155}\text{Tb}$, ^{156}Tb cross-section measurements
 M. Boutecelet *et al.* *Appl. Radiat. Isot.* **2024**, 213, 111485

- Synthèse de nouveaux chélateurs modèles et bifonctionnels
- Premières expériences au CHUV, Lausanne :
 - ➔ Radiomarquage et stabilité *in vitro* des complexes avec ^{161}Tb
 - ➔ Premières expériences d'imagerie et de bio-distribution sur petit animal avec un immunobioconjugué marqué au ^{161}Tb

COLLABORATIONS



REV (C-O. Bacri, M-A. Duval, V. Sladkov, M-A. Verdier, L. Ménard, M. Boutecelet*, S. Lam*, M.Hussein*)
 *: doctorant(e)s

Pôles Accélérateur, Ingénierie, Energie et environnement, Physique nucléaire; Plateforme MOSAIC/SIDONIE



Merci pour votre attention
