

---

# Le positionnement de la physique Médicale

# Etat des lieux et ambitions

R. Ferrand  
Journées LITO 22-23 sept 2022



- Une grande majorité d'acteurs de l'EH Curie (médecins, physiciens) ne vient pas par hasard ! (= être à « l'état de l'art » dans son domaine & participer à l'innovation)
- Ce n'est pas vraiment le cas aujourd'hui (pour la physique médicale en tout cas) !

=> Comment transformer le rêve en réalité ?

# La « physique » médicale : c'est quoi ?

3



The European Federation of Organisations for Medical Physics  
Fairmount House, 230 Tadcaster Road, York, YO24, 1ES, UK  
Telephone: (+44) 1904 610821 Fax: (+44) 1904 612279

In Orsay on 15<sup>th</sup> May 2019

## ANNOUNCEMENT

### A NEW WG ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

### WG COMPOSITION APPROVED

After a successful call on new Working Group (WG) entitled "Artificial Intelligence" EFOMP is proud to announce, that the final composition was approved according to EFOMP procedures.

The WG is ready to operate under Scientific Committee from June 2019 to April 2021. The chair of the WG is Dr Federica Zanca (NL).

Physique non ionisante à  
l'hôpital  
Optique  
IRM  
Echographie

Missions « régaliennes » à l'hôpital  
radiothérapie (80/90%) + imagerie  
Planification traitement  
CQ patients et machines  
D'abord lié aux rayonnements (ex :  
M2 phy+DQPRM



IA  
Traitement de l'image  
Robotique/IGRT  
Informatique  
= Sciences de l'ingénieur

- Evolution forte du besoin pluridisciplinaire en « sciences dures » dans l'hôpital
- Evolution forte du métier « régallien » du physicien médical « classique »
- Evidence d'un continuum recherche-soin => rôle « naturel » du physicien médical

# Pourquoi c'est difficile en France

- Parce que l'hôpital ne finance pas la recherche
- Parce qu'il n'existe pas de filière universitaire en physique médicale (contrairement à d'autres pays européens)
- Parce que les équipes (recrutées pour) sont noyées dans la clinique

# Pourquoi c'est possible à Curie

- Parce qu'il y a une masse critique importante d'équipe hospitalière
- Parce que vous (LITO, Yolanda,...) êtes là
- Parce que, à l'Institut « Curie », ça choque peut être moins qu'ailleurs
- Parce qu'il y a un intérêt médical aussi ?

# La physique médicale à l’Institut Curie

5

- 22 physiciens médicaux (2,5 en imagerie)
- 18 dosimétristes
- 7 techniciens de mesure physique

Sur 3 sites

...

- Et Ludovic (sigaps : 500 !)

...

- Pas de Pr, ni de MCU

Pour l'instant !

...

- Pas d'HDR

Pour l'instant !

**Compétences :**

- Modèles de calcul (dont Monte Carlo)
- Mesure de la dose
- Equipement (RT/MN/radio) : calibration et opti.
- Un peu d'info et d'IA



DEUTSCHES  
KREBSFORSCHUNGZENTRUM  
IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

## Divisions

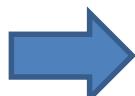
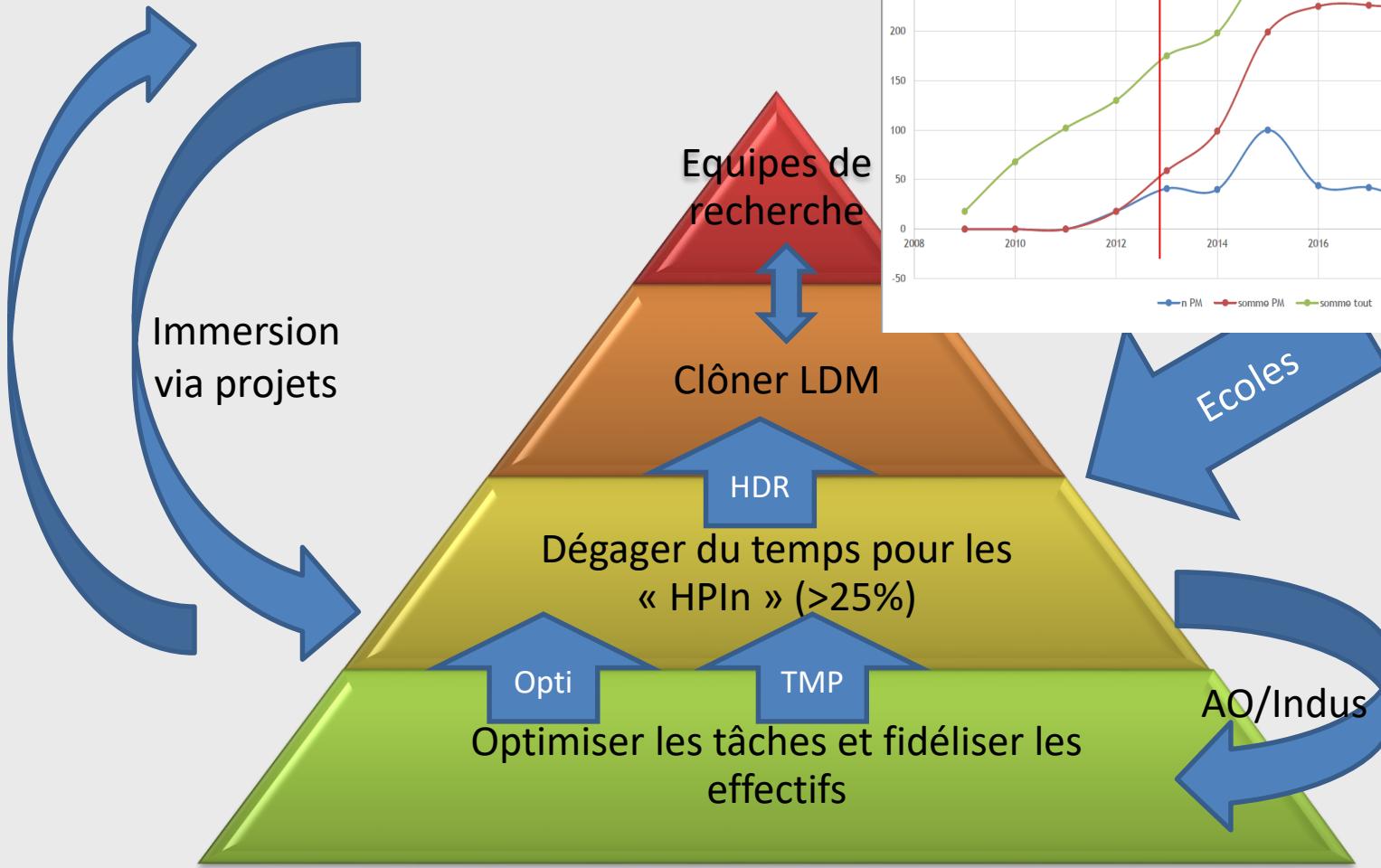
- Radiology  
Prof. Dr. med. Dipl.-Phys. Heinz-Peter Schle
- Medical Physics in Radiology  
Prof. Dr. sc. techn. Mark E. Ladd
- X-Ray Imaging and Computed Tomograph  
Prof. Dr. Marc Kachelrieß
- Medical Physics in Radiation Oncology  
Prof. Dr. Oliver Jäkel
- Biomedical Physics in Radiation Oncolog  
Prof. Dr. Joao Seco
- Intelligent Medical Systems  
Prof. Dr. Lena Maier-Hein
- Radiooncology / Radiobiology  
Prof. Dr. Michael Baumann
- Medical Image Computing



<https://www.mskcc.org/departments/medical-physics/faculty>

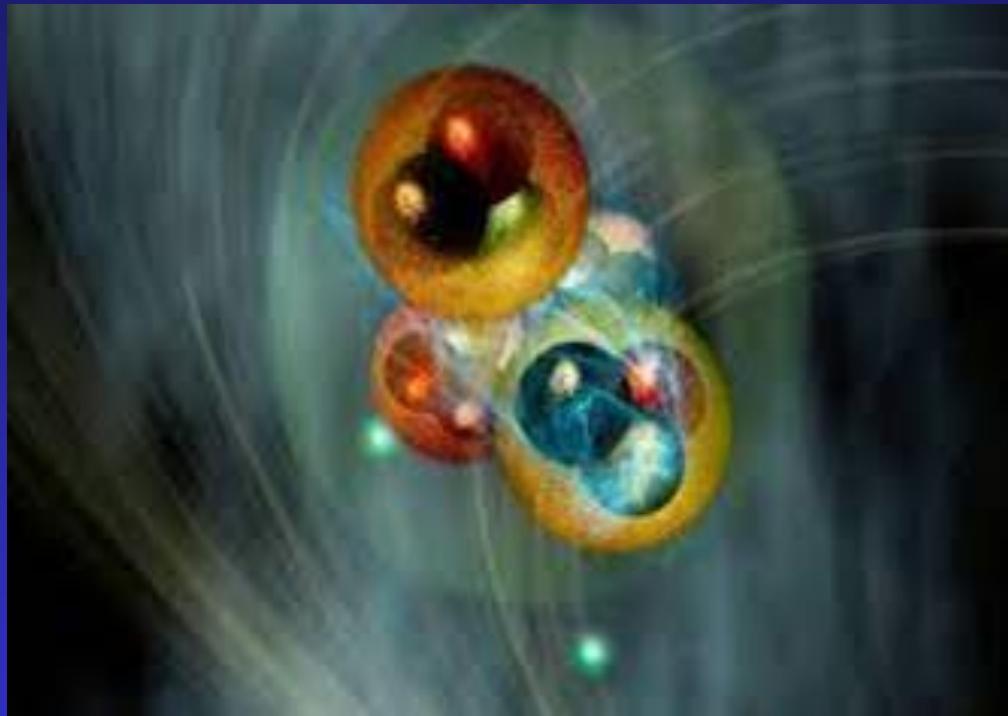


# Quelle stratégie



Première priorité : l'union fait la force

# Physics Of Curie 2026



Construire ensemble

# Pourquoi Poc26...

- ✓ Parce que la physique médicale de « l'institut de Marie Curie » n'est pas là où elle devrait être (et qu'il faut que ça change)
- ✓ Parce que le potentiel est de manière évidente là :
  - Masse critique des effectifs et qualités humaines/professionnelles fortes
  - taille du plateau technique (dont protons)
  - environnement de recherche (équipes, partenariats)
- ✓ Parce qu'il y a une (rare) opportunité :
  - Développement du projet d'établissement MC21#2
  - Gros focus actuel du directoire sur la radiothérapie (+ imagerie) => investissements lourds à venir
    - intérêt actuel ++ des gros industriels pour s'associer à l'IC (= sortir d'une simple relation client fournisseur)
- ✓ Parce qu'on en a envie ? d'ailleurs, n'étions pas venus pour cela ?
- ✓ Pourquoi « Poc26 » : car germination le WE de la COP26...

## 6 axes de travail

1. Place et rôle de la physique médicale à Curie
2. One Team
3. Outils et équipements
4. R&D
5. Enseignement et formation
6. Attractivité et Rayonnement

⇒ Le LITO est officiellement invité à contribuer

1. Le plus simple : outils LITO pour nos aider dans notre quotidien (traitement d'images patients, contrôles qualité) => objectif : automatisation !
2. Nouvelles modalités de traitement : flash, minibeams + combinaison
  1. Planification (modèles de dose)
  2. Métrologie
  3. Mesure de l'effet
3. Traitements adaptatifs :
  1. Cycle long : post traitement (rechute, complications)
  2. Cycle moyen : per-traitement (ex : 1 semaine)
  3. Cycle court : per fraction (ex : stéréotaxie)
4. Réirradiation : étude rétrospective => prise en compte amont
5. Optimisation de l'IGRT + marges PTV
  1. imagerie en salle sous-exploitée
  2. Imagerie liée aux nouveaux faisceaux (ex : Flash)
6. Radiothérapie interne vectorisée + externe : corrélation dosimétrie-réponse
7. Effet biologique des particules suivi par imagerie multi-paramétrique (ex : e- dont VHEE, protons, photons)
8. CT spectral vs IRM/pseudo-CT