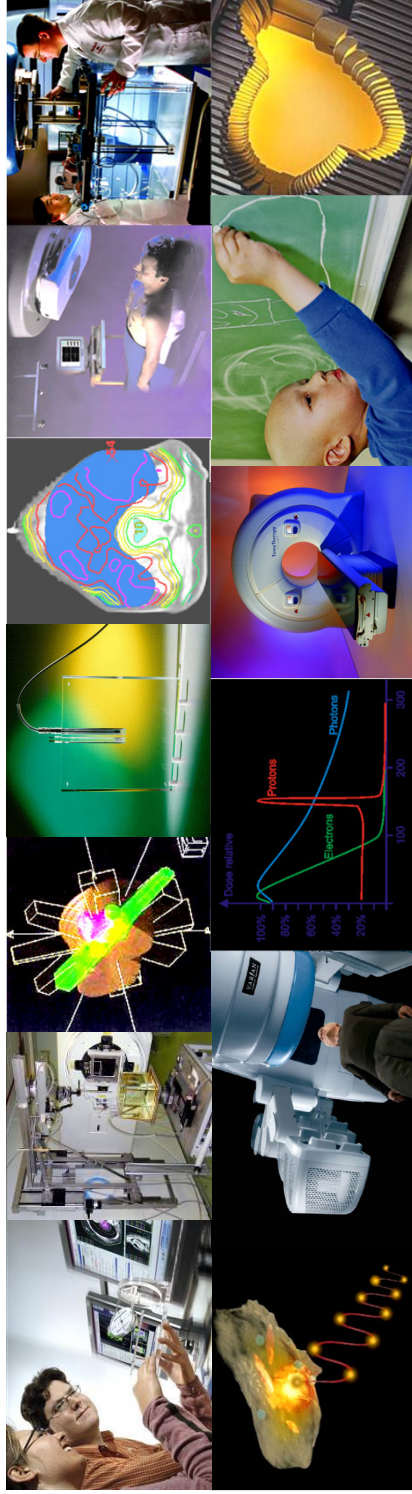


48^{èmes} journées scientifiques de la SFPM

Montauban 03 juin – 05 juin 2009

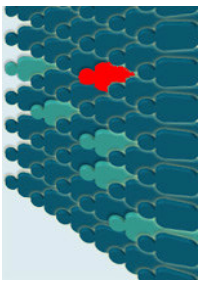
DOSEO

Doseo, une plate-forme de référence des technologies pour la radiothérapie



Objectifs à atteindre :

- **Augmenter** la dose délivrée à la tumeur tout en **réduisant** la dose reçue par les tissus sains et les organes à risque environnants
- **Personnaliser** de plus en plus le traitement de chaque patient
- **Exiger** plus de précision, de qualité et de sécurité



Dans un contexte où :

- **Complexité croissante des machines et des protocoles d'irradiation**, générant une **plus grande probabilité de dysfonctionnements**
- **Escalade de dose à la tumeur** pouvant **aggraver les conséquences de ces dysfonctionnements**
- **Multitude d'acteurs de cultures et d'origines différentes**

Augmentation du risque

Besoin d'innovations technologiques et de métrologie à toutes les étapes du traitement

Besoin en formation



METROLOGIE DE LA DOSE

LNHB : laboratoire national de métrologie des rayonnements ionisants

Le LNHB est déjà engagé pour la dosimétrie médicale dans le cadre de ses missions fixées par le LNE :

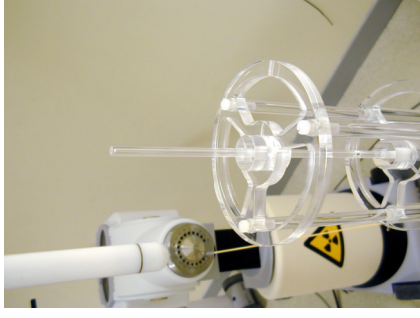
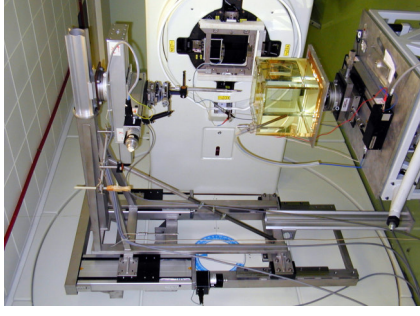
- aujourd'hui, de nombreux certificats d'étalonnage pour un transfert aux utilisateurs finaux
- faible écart de précision entre les besoins des utilisateurs du domaine médical (3 à 5%) et les meilleures possibilités métrologiques nationales et internationales (1%)



Références dosimétriques pour le radio-diagnostic et la mammographie



Références dosimétriques pour la radiothérapie externe

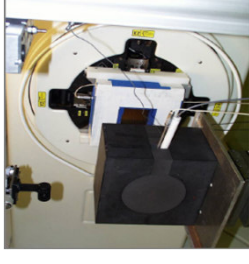


et pour la curiethérapie

METROLOGIE DE LA DOSE

➤ Recherche et développement en métrologie de la dose et transfert

- ✓ Dosimétrie primaire, développement de références pour les nouvelles techniques, ...
- ✓ Projets : **EBCT, 3D Brachytherapy, TELEDOS, CODOFER, ORAMED, Papillon 50, EURADOS, EURAMET, ISO, AFNOR**



FORMATION - INSTN

➤ Participations aux enseignements



- ✓ DQPRM
- ✓ Masters de radio physique médicale
- ✓ Génie biologique et médical

RECHERCHE TECHNOLOGIQUE

- **Calculs intensifs**
 - ✓ Accélération de codes Monte Carlo, réseau de neurones, optimisation du TPS, ...
 - ✓ Projets : **TELEDOS, OPTIDOSE, OCELLE, Dose éclair**



- **Développements de dosimètres**

- ✓ Capteurs diamants et OSL pour l'assurance qualité du traitement
- ✓ Projets : **MAESTRO, CODOFER**



- **Reconstruction 3D de la dose déposée**

- ✓ Calculs de noyaux, algorithmes de rétro-propagation, ...
- ✓ Projets : **MINIARA, OPTIDOSE**

- **Positionnement du patient**

- ✓ Développement de robots de précision
- ✓ Projet : **POROS**



Les objectifs de DOSEO

De nouveaux besoins identifiés :

- Références métrologiques adaptées au parc renouvelé,
- Nouvelles briques technologiques d'instrumentation et de logiciel,
- Tests, évaluation, certification d'équipements,
- Formation.



Maîtriser

- **maîtriser les systèmes de radiothérapie**, pour garantir une sécurité maximale des soins et bâtir une nouvelle culture qualité par une offre d'équipements, de méthodes et de services rigoureusement valides jusqu'au niveau métrologique et adaptés aux nouveaux besoins.

R&D métrologique

Vers des références adaptées au nouveau parc

Plusieurs défis à relever :

- Complexité des nouveaux champs
- Faible marge entre les besoins cliniques (3 à 5 %) et les meilleures possibilités métrologiques (1 %)

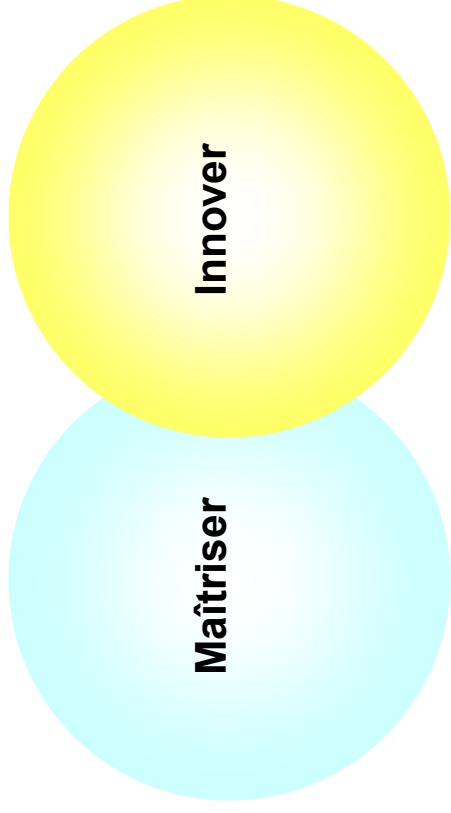
Nouveaux développements pour une métrologie adaptée au parc :

- Nouvelles références pour les nouveaux protocoles d'irradiation :
 - ✓ Petits champs, nouveaux faisceaux,
 - ✓ Spectrométrie des faisceaux
- Dosimétrie des scanners et imageurs
- Validation métrologique des TPS
- Transfert aux utilisateurs
 - ✓ Nouveaux protocoles d'étalonnages
 - ✓ Nouveaux tests inter laboratoires
- Réduction de l'incertitude des références

Les objectifs de DOSEO

De nouveaux besoins identifiés :

- Références métrologiques adaptées au parc renouvelé,
- Nouvelles briques technologiques d'instrumentation et de logiciel,
- Tests, évaluation, certification d'équipements,
- Formation.



- **innover** en développant les briques technologiques des systèmes du futur, porteurs de chances de guérison accrues pour tous les patients.

R&D technologique

Plusieurs défis à relever :

- Maîtriser la complexité des briques et l'intégration système
- Verrons technologiques à lever (temps de calcul, positionnement, ...)
- Aider au renforcement du tissu industriel

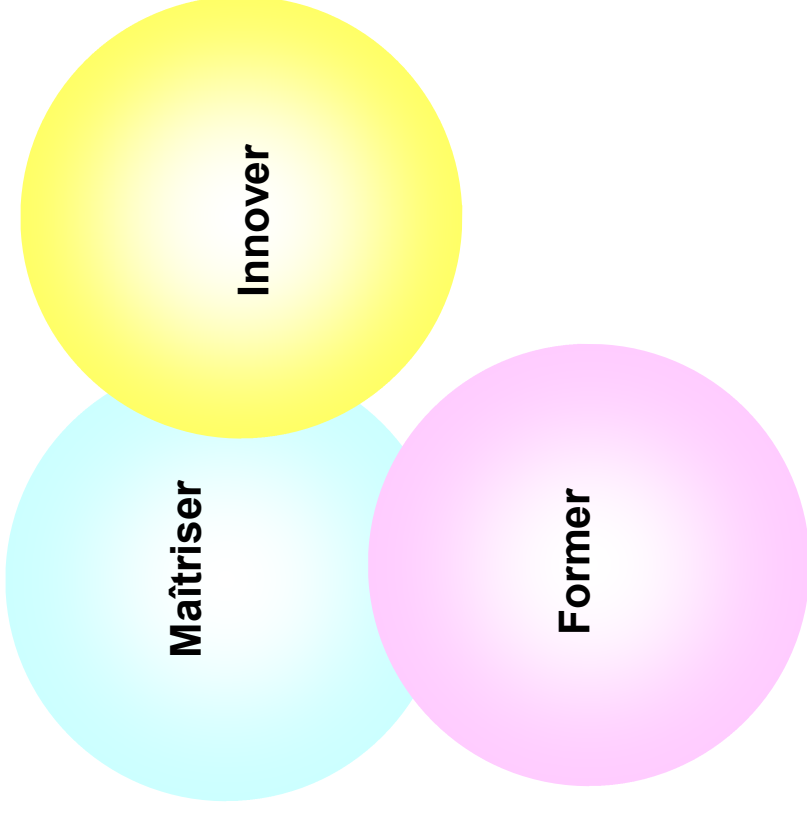
Nouvelles briques technologiques

- Planification de traitement (TPS) :
 - ✓ Fusion de toutes les données du patient
 - ✓ Calcul intensif pour la prédiction précise de la dose
- Dosimétrie de contrôle :
 - ✓ Dosimétrie 2D, 3D, 4D
 - ✓ Développement des capteurs spécifiques associés
 - ✓ Dosimétrie des zones saines
- Positionnement du patient :
 - ✓ Suivi du mouvement, asservissement temps réel, robotique
- Vérification dosimétrique
 - ✓ Analyse des écarts entre irradiation effective et prévue, actualisation du TPS

Les objectifs de DOSEO

De nouveaux besoins identifiés :

- Références métrologiques adaptées au parc renouvelé,
- Nouvelles briques technologiques d'instrumentation et de logiciel,
- Tests, évaluation, certification d'équipements,
- Formation.



- **former** d'avantage le personnel médical aux technologies d'aujourd'hui et de demain, aussi bien en formation initiale que continue.

Formation

En association avec l'INSTN et les organisations professionnelles

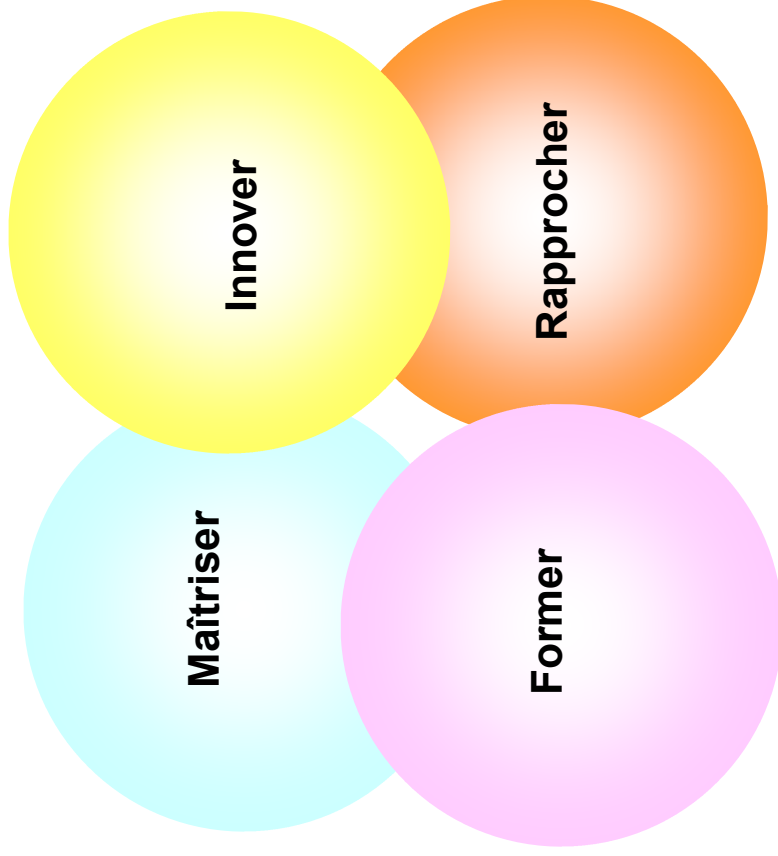
Thématiques centrées sur les technologies associées à la radiothérapie (dosimétrie, TPS, imagerie, contrôle qualité...)

- **Offrir plus de moyens d'accueil destinés aux formations initiales existantes**
 - ✓ Notamment, DQPRM (Diplôme de Qualification en Physique Radiologique et Médicale) : promotions de 50 à 55 personnes, à terme 80/100 personnes
- **Offre accrue de formation par la recherche**
 - ✓ Accueil de doctorants
- **Possibilité d'offrir une formation continue des professionnels**
 - ✓ Enseignements post universitaires pour les physiciens médicaux
 - ✓ Programmes spécifiques pour étudiants, chercheurs, industriels,
 - ✓ Enseignements post universitaires au niveau européen

Les objectifs de DOSEO

De nouveaux besoins identifiés :

- Références métrologiques adaptées au parc renouvelé,
- Nouvelles briques technologiques d'instrumentation et de logiciel,
- Tests, évaluation, certification d'équipements,
- Formation.



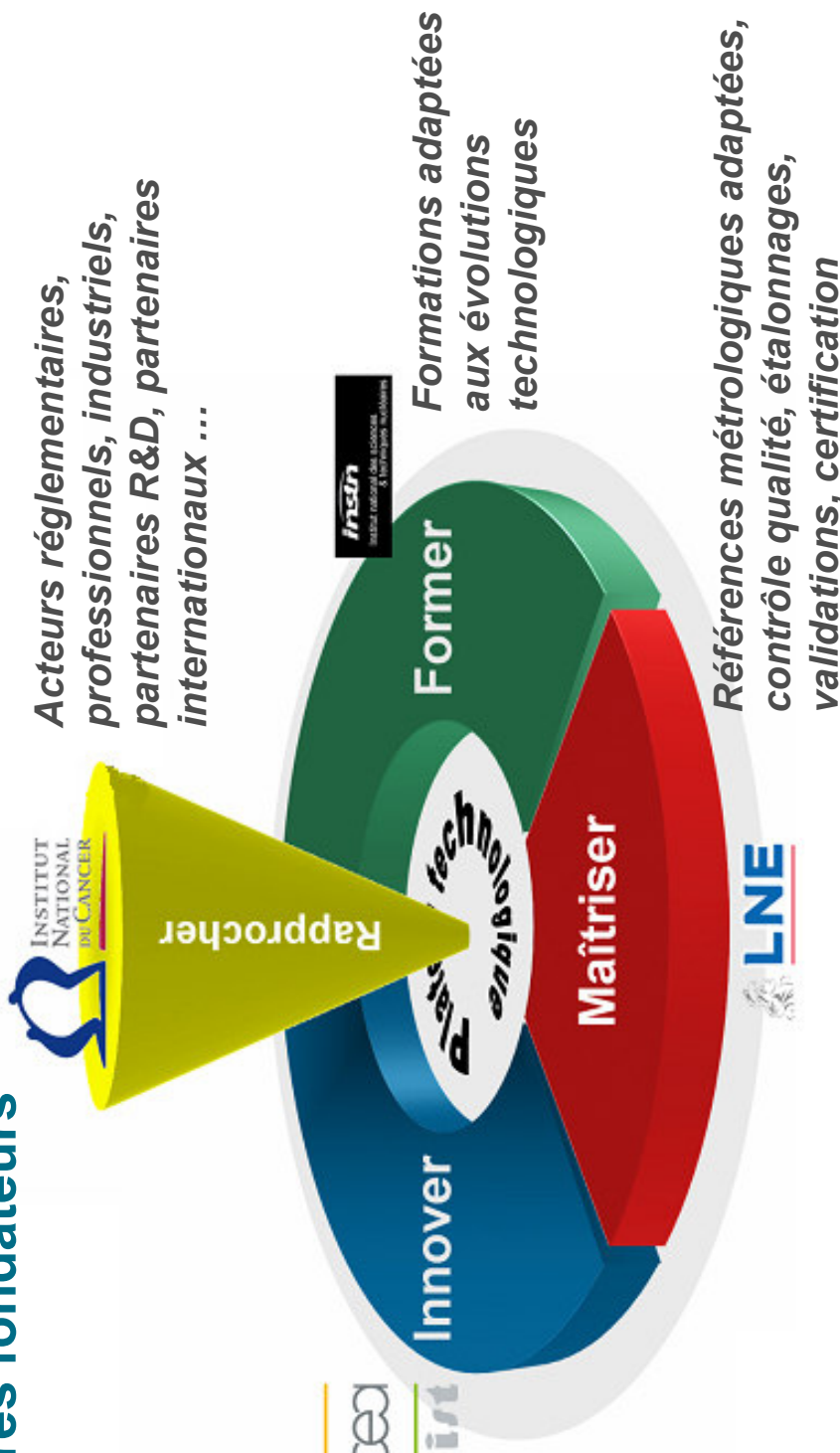
- **rapprocher** les différentes cultures professionnelles des mondes de la santé, de la réglementation, de la métrologie, de l'industrie et de la recherche.

Rapprocher les multiples acteurs de la radiothérapie

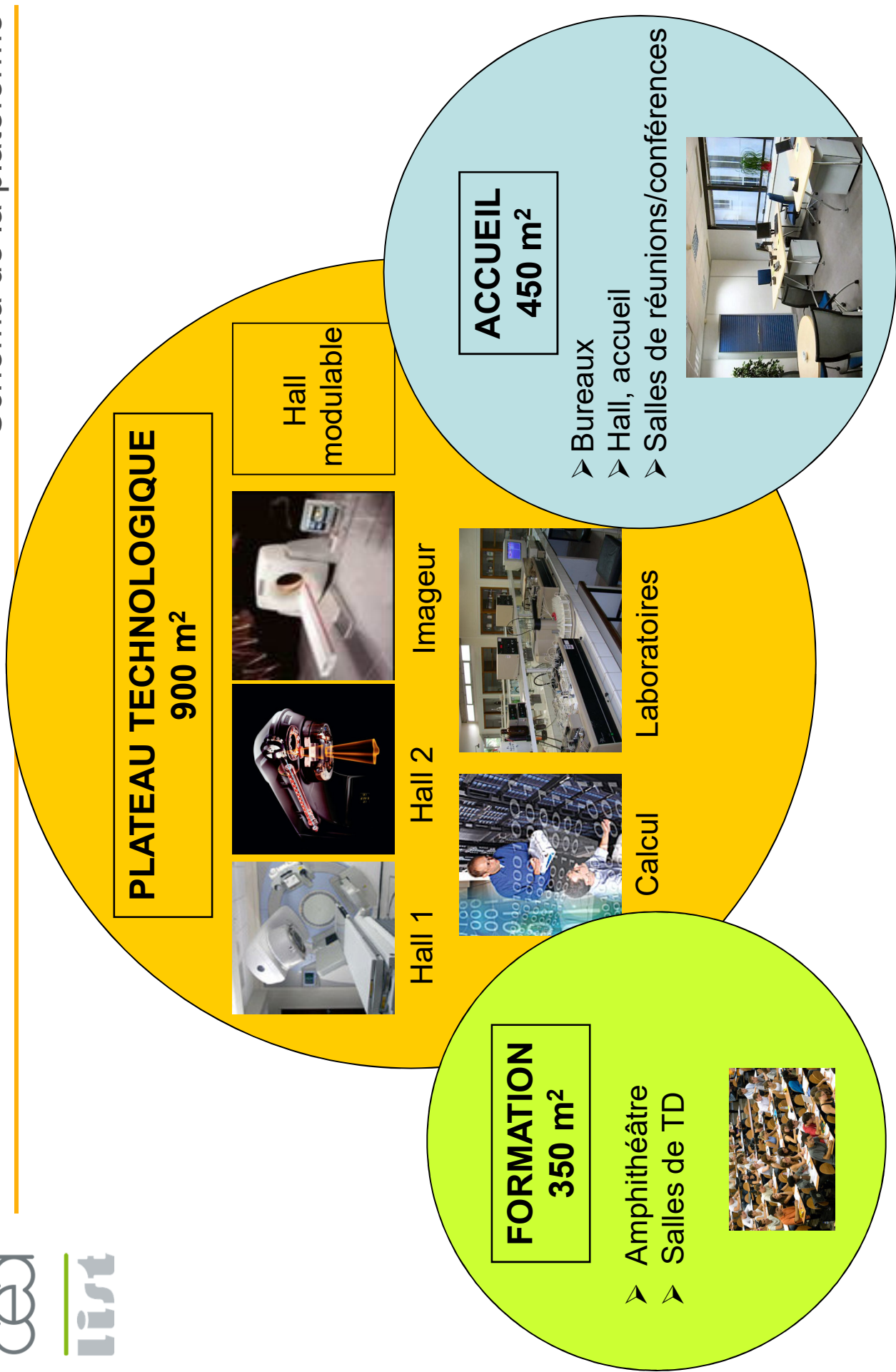
- **Accueil des acteurs**
 - ✓ Industriels (Grands groupes, PME/PMI, start up ...)
 - ✓ Monde clinique (cancérologues, associations professionnelles, CAC ...)
 - ✓ Recherche académique et recherche technologique,
 - ✓ Monde réglementaire (ASN, LNE, AFSSAPS, ...)
 - ✓ Formation
- Capacités d'accueil pour une **mise à disposition d'installations**, avec une proximité des experts métrologiques et technologiques
- Projets de R&D communs
- Transfert technologique

4 membres fondateurs

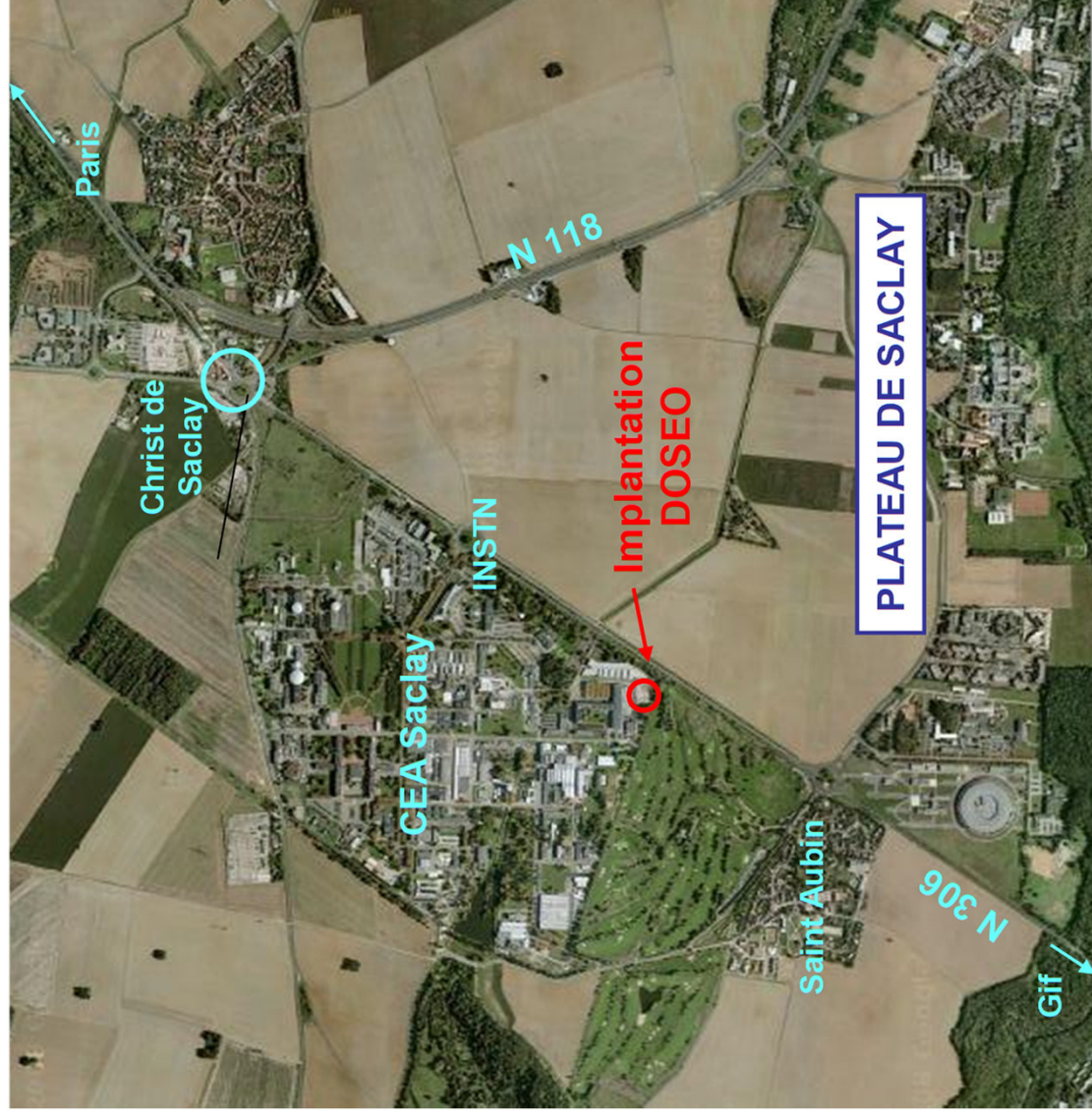
Briques technologiques, logiciels et instrumentation



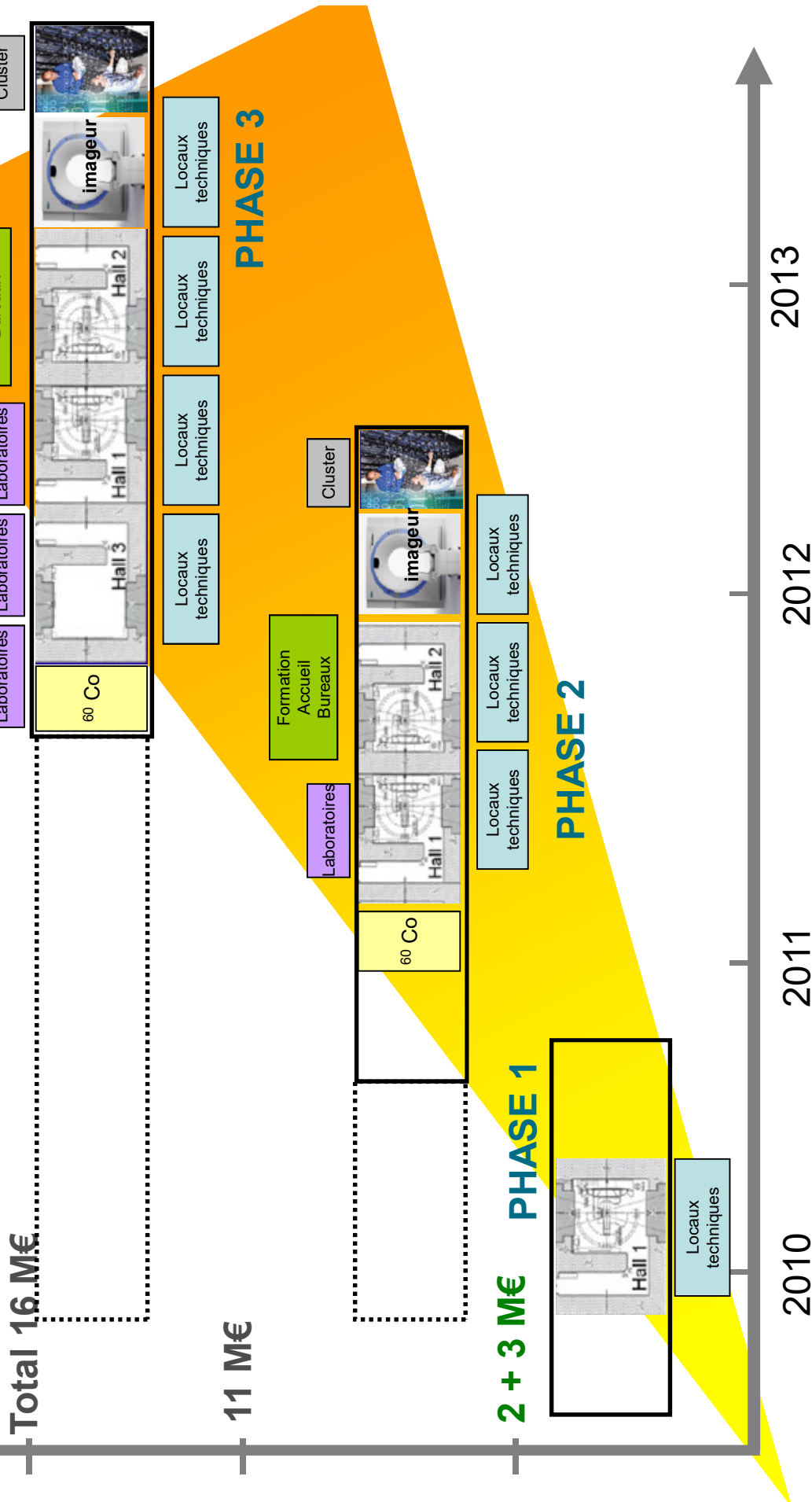
- **Opérateur : CEA LIST**
- **Comité de Pilotage : rôle d'animation de la plateforme**
- **Comité des Programmes : orientation et expertise scientifique**



Dans le cadre du
plan campus
SACLAY

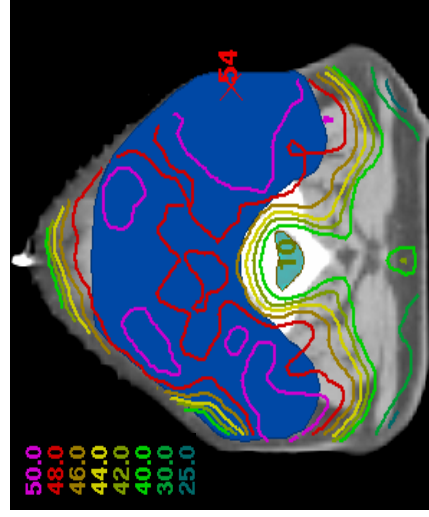
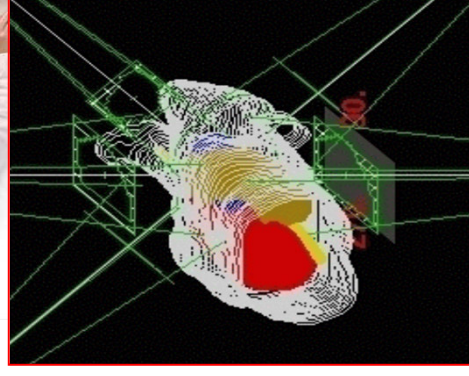
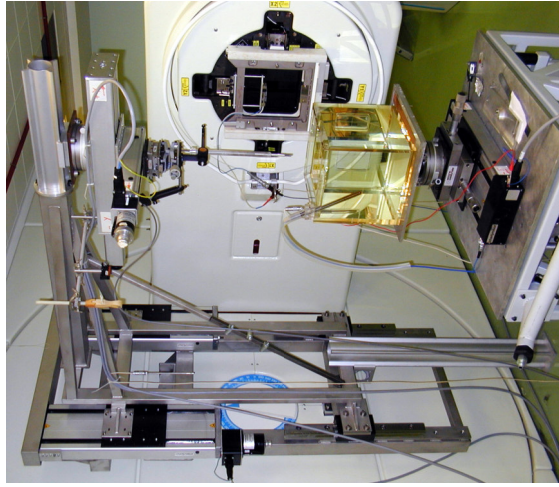


Organisation de la construction





Je vous remercie de votre attention...



benedicte.poumarede@cea.fr