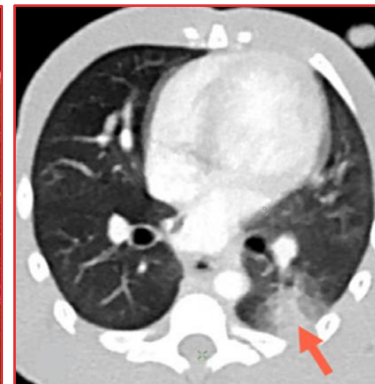
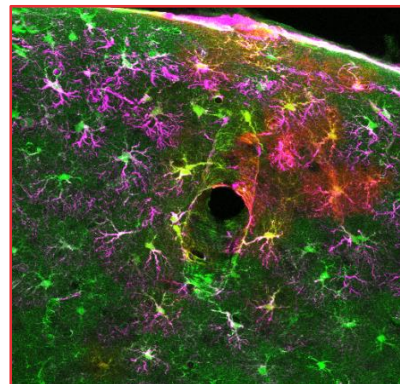




La recherche en biologie / santé au CEA de Fontenay-aux-Roses

Reiner VEITIA, Directeur de l'Institut de Biologie François Jacob





© André Kertész. Musée Curie (coll. ACJC)

1934 découverte de la **radioactivité artificielle**

Frédéric Joliot et Irène Joliot-Curie

→ très nombreuses applications, notamment dans le domaine de la **biologie** et de la **santé**

*« En biologie par exemple, la méthode des indicateurs employant les **radioéléments synthétiques** permettra d'étudier plus facilement le problème de la **localisation** et de l'**élimination d'éléments divers introduits dans les organismes vivants.***

Dans ce cas, la radioactivité sert uniquement à déterminer la présence d'un élément dans telle ou telle région de l'organisme. »

Frédéric Joliot, conférence prix Nobel 1935

1945 création du CEA par ordonnance du Général de Gaulle
site du **fort de Châtillon**
(*Fontenay-aux-Roses*)
Frédéric Joliot haut-commissaire



Les missions du CEA

- ✓ développer le **nucléaire civil et militaire**
- ✓ assurer la **santé** des travailleurs du nucléaire (*prévention, protection, traitement*)
→ **biologie**

1946 construction de la **pile ZOE**

→ recherches en **physique nucléaire** et production de **radioéléments artificiels**

Applications

- ✓ agronomie
- ✓ industrie
- ✓ biochimie : suivi des réactions enzymatiques, élucidation des voies métaboliques, etc.
- ✓ Physiologie : distribution de biomolécules d'intérêt, comme les hormones...
- ✓ médecine : diagnostique et radiothérapie



© P. Jahan

Radiobiologie

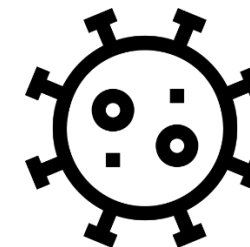
- ✓ dès la mise en service de ZOE : **protection** de l'être humain et de l'environnement contre les radiations → laboratoires et services dédiés
- ✓ recherches en **cytogénétique**
ou étude des chromosomes → **biologie moléculaire**



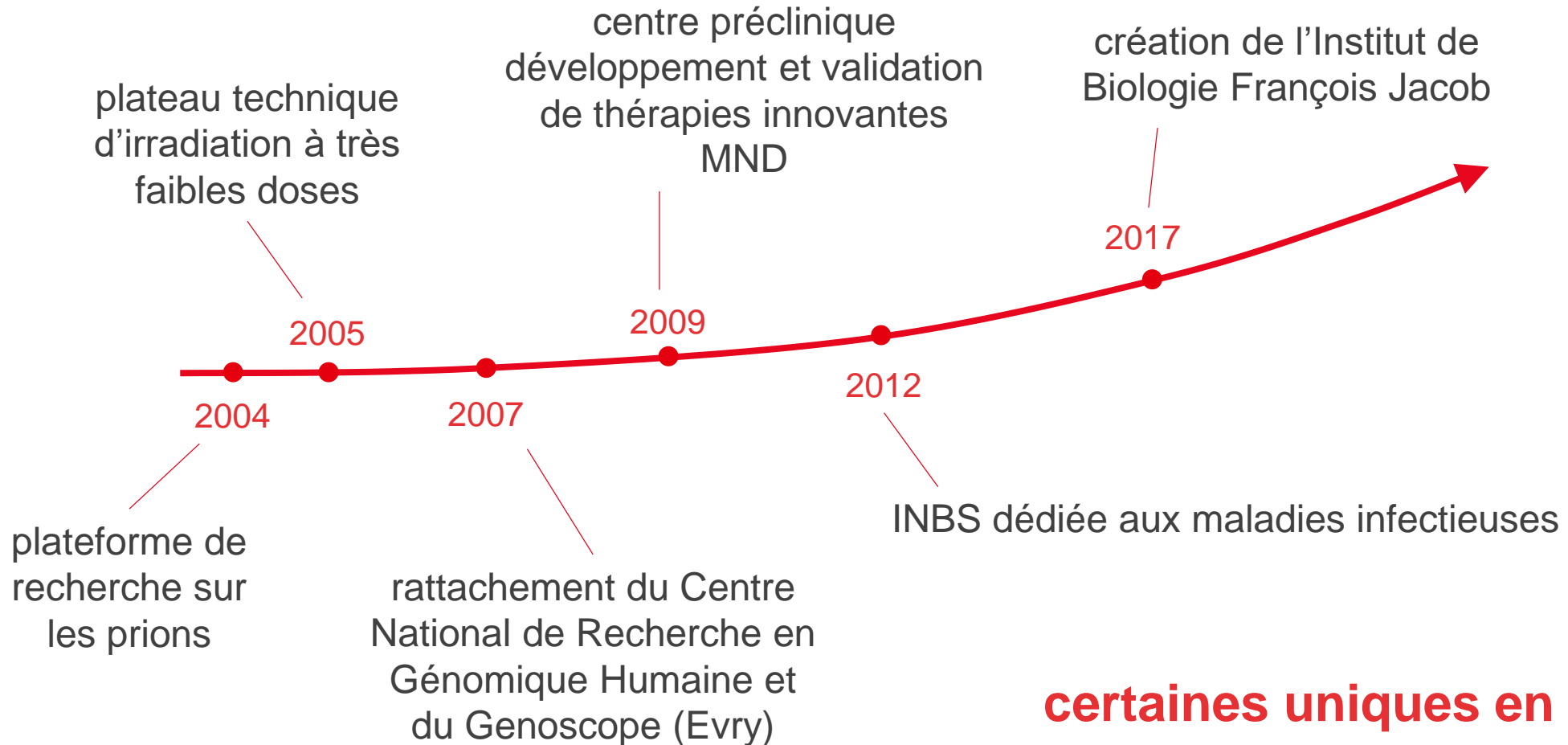
... parallèlement, développement des activités de biologie sur le site de Saclay
→ création du Service Hospitalier Frédéric Joliot, **coopération recherche et clinique**

(Neuro)virologie

- ✓ étude de nouveaux pathogènes particulièrement résistants aux radiations
 - prions, responsables de la maladie de la vache folle...
 - VIH
- contribution à des **enjeux de santé mondiaux**



Implantation de grandes infrastructures



certaines uniques en Europe



De nombreux résultats, et de grandes premières sur le site CEA de Fontenay-aux-Roses

Test diagnostic prion (1999)

- ✓ **test diagnostic** du prion, crise de la vache folle : éviter transmission à l'être humain,
- ✓ développement en quelques mois avec le CEA de Saclay → 60% du marché mondial



Bêta thalassémie (2010)

- ✓ maladie du sang (défaillance des gènes de la bêta globine), 40 000 nouveau-nés chaque année dans le monde
- ✓ **thérapie génique**, collaboration Hôpital Saint-Louis, Hôpital Necker, société Bluebird Bio → poursuite des essais cliniques avec succès



Thérapie génique maladie de Parkinson (2014)

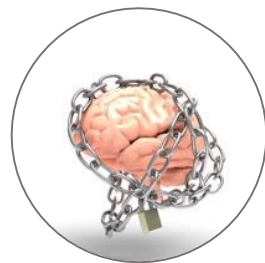
- ✓ **thérapie innovante** : personnes atteintes de la maladie de Parkinson (récupération partielle du contrôle de leurs mouvements)
- ✓ collaboration l'Hôpital Henri Mondor de Créteil, l'Université Paris 12 et la société Oxford Biomedica → poursuite des recherches, amélioration du procédé



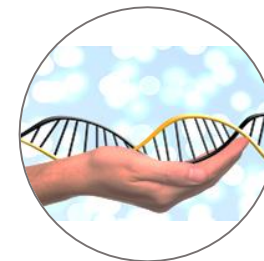
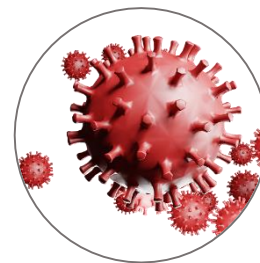
- ✓ **5** départements, **2** services
- ✓ **>700** personnels
- ✓ **>40** équipes de recherche
- ✓ 1 des **9 instituts** de la DRF



radiobiologie
radiotoxicologie



santé humaine
*affections neurodégénératives,
infectieuses, hémato-immunologiques*



**génomique humaine
et environnementale**

- ✓ **renforcer la recherche fondamentale**
- ✓ **développer les recherches translationnelles et technologiques**



partenariats **centres hospitaliers de la région parisienne**

(Kremlin-Bicêtre, Saint-Louis, Antoine Béclère, Gustave Roussy, Georges Pompidou, Henri Mondor)



imagerie *in vivo*

IRM 7T (petit animal)



études précliniques

Tomographie Emission Positons

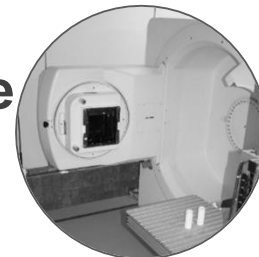


imagerie *in vitro*

**3
INBS**



**irradiation /
radiotoxicologie**

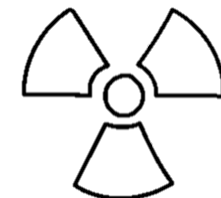


génomique



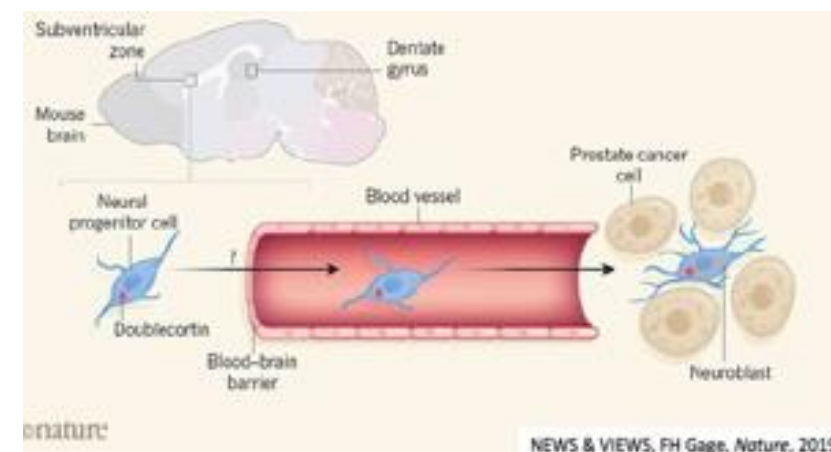
**plateformes
technologiques
et de recherche**

- ✓ **réponses** moléculaires, cellulaires et tissulaires aux rayonnements ionisants
- ✓ mécanismes de **réparation de l'ADN** et de maintien de la stabilité du génome
- ✓ **pathologies** associées aux rayonnements ionisants
- ✓ **prévention, diagnostic et traitement**
- ✓ innovation thérapeutique, augmentation de l'efficacité de la **radiothérapie**



Exemples de résultats

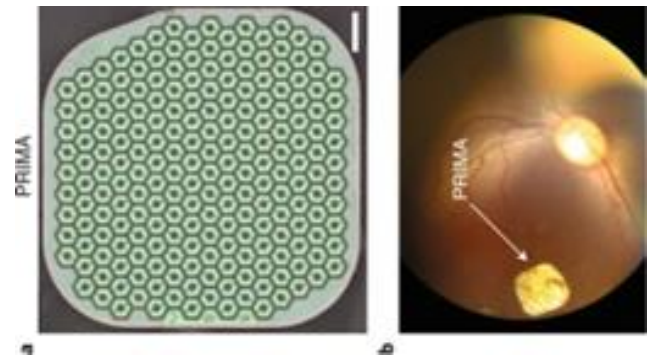
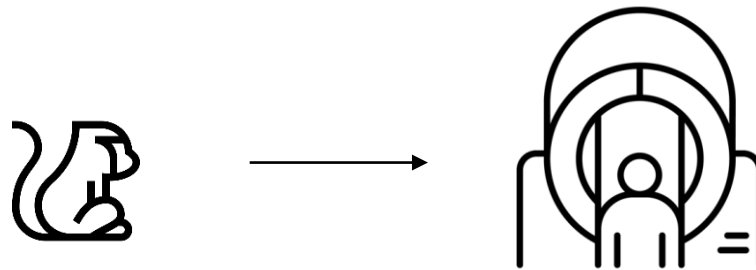
- *radio-sensibilisation des tumeurs du sein résistantes à la radiothérapie*
- *système nerveux central et cancers du sein ou de la prostate*



Expertise en imagerie médicale et modèles précliniques

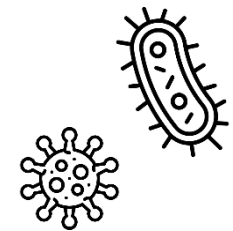
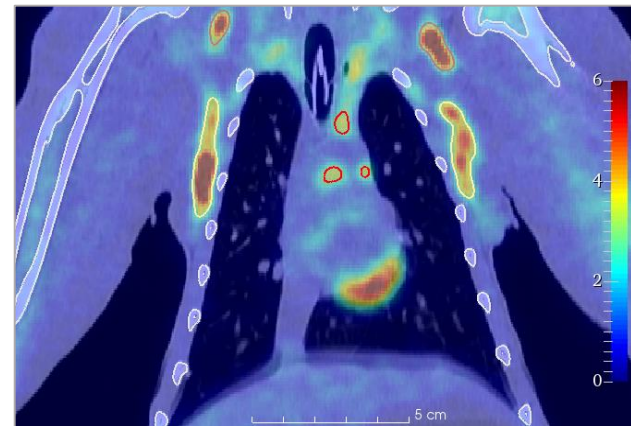
- ✓ **mécanismes physiopathologiques et recherche de thérapies** contre les maladies neurodégénératives (Alzheimer, Parkinson, Huntington, prions) et rétiniennes,
- ✓ **modèles animaux et évaluation préclinique** de stratégies thérapeutiques innovantes :
 - géniques, cellulaires, pharmacologiques et chirurgie interventionnelle

prothèse photovoltaïque de rétine chez le PNH (2020)



Du laboratoire à la clinique

- ✓ **mécanismes** d'infection, de la pénétration des **pathogènes** à la **réponse** de l'organisme
- ✓ élaboration et validation de méthodes de **diagnostic, prévention, traitement**
- ✓ **développement de modèles** primates non-humains
(*Covid-19, VIH, tuberculose, coqueluche, grippe, etc...*)
- ✓ expertises et **équipements uniques** en Europe
→ **mobilisation** par le gouvernement en cas de crise sanitaire



Génomique humaine

- ✓ **identification des gènes/mutations** responsables des maladies humaines
- ✓ analyse des **modifications** 'non génétiques' de l'ADN
- *ex : analyse rapide du génome de nouveau-nés malades et leurs parents : errance diagnostique raccourcie de 18 mois à 38 jours*

Génomique environnementale

- ✓ **exploration** de la biodiversité, identification de nouvelles fonctions biologiques (TARA,...)
- ex : 5 500 nouvelles espèces de virus ARN identifiées dans les mers du monde entier*
- ✓ biocatalyse, **chimie verte**
- ✓ développements en **biotechnologies** industrielles et environnementales



« ONE HEALTH » – UNE SEULE SANTÉ : HUMAINE, ANIMALE, ENVIRONNEMENTALE

Hôpital Saint-Louis

- ✓ étude des mécanismes de **tolérance immunitaire** (greffes solides et liquides)
- ✓ mécanismes immunologiques d'**échappement tumoral** à la surveillance de l'hôte

Exemples de résultats

- découverte molécule HLA-G « cape d'invisibilité » immunitaire
- nouvelle cible thérapeutique dans l'immunothérapie des tumeurs
- marqueur diagnostique de la stabilité des greffes et outil anti-rejet





Retrouvez-nous



fontenay-aux-roses.cea.fr
jacob.cea.fr



[@CEA_Jacob_](https://twitter.com/CEA_Jacob_)



expositions
virtuelles



Crédits images

A. Kertész. Musée Curie (coll. ACJC), P. Jahan, L. Godart, R. Guittet, G. Bounaud – C. Sardet/SoixanteSeize/Tara Expeditions Foundation, CEA, IDMIT, MIRCen, CellPress, Flaticon, Pixabay, GettyImages

1895 Découverte des **rayons X** par W. Röntgen (1901 premier prix Nobel en Physique)



Radiographie de la main de Mme. Röntgen

... et les rayons X entrent dans l'histoire de l'imagerie...devenue par la suite médicale