

# Programme de Recherche Saint-Cloud

# Le site Saint-Cloud

A partir de 2022-2023 : 19 000 m<sup>2</sup> → 35 000 m<sup>2</sup>



# Le site de Saint-Cloud



19 000 m<sup>2</sup> → 35 000 m<sup>2</sup>

CDR :

- **1500 m<sup>2</sup>** réaménagés pour le CDR d'ici début 2025 (locaux concentrés sur 2 étages)
- **1000 m<sup>2</sup>** 2<sup>ème</sup> tranche (**non confirmé**)



Modèle Curie



# Les acteurs et leurs thématiques (1)

Actuellement 7 équipes CDR constituées :

- UMR 144 équipe Allory (2 chercheur CNRS) : biomarqueurs histologiques et circulants
- U900 équipe Ballesta (ATIP-Avenir, 1 chercheur) : pharmacologie des systèmes pour optimiser les combinaisons de traitement et leur mode de délivrance, modélisation mathématique
- U900 équipe Cavalli (1 chercheur Inserm) : hétérogénéité tumorale sous l'angle analyse de données multi-omiques / bioinfo
- U900 équipe Latouche (1 prof CNAM, 1 PUPH) : méthodes statistiques pour la médecine de précision
- U900 équipe Andrieu (2 chercheurs Inserm) : épidémiologie génétique des cancers
- U1288 équipe Buvat (2 chercheurs CNRS et 2 chercheurs Inserm) : biomarqueurs d'imagerie actionnables pour la médecine de précision + pharmaco-imagerie
- Nouveau : U932 RHU Sébastien Amigorena : thérapie cellulaire

## Les acteurs HU et PH (2)

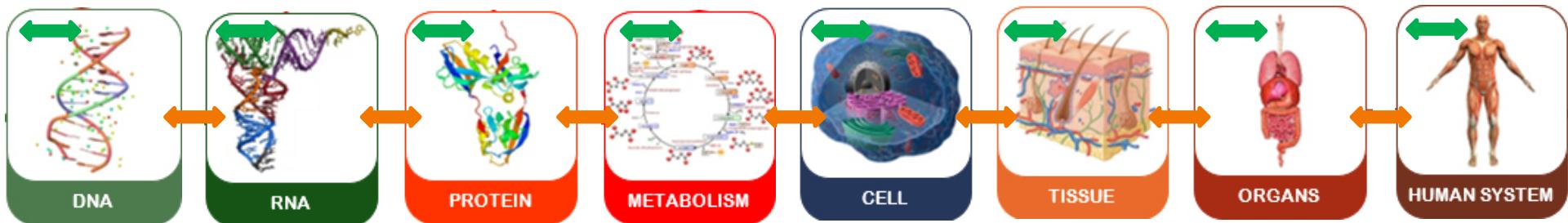
---

Des acteurs HU **UVSQ Curie** portant des thématiques spécifiques et **PH** très investis en recherche :

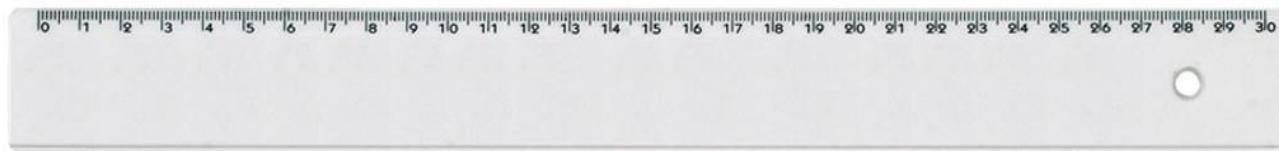
- François-Clément Bidard (sein)
- Cindy Neuzillet (pancréas)
- Nicolas Girard (poumons)
- Gilles Créhange (prostate/digestif)
- Carole Soussain, Clémentine Sarkozy et Steven Le Gouill (hémato, lymphomes cérébraux)
- Yves Allory ( vessie)
- Christophe Le Tourneau (tête et cou, médecine personnalisée)
- Alain Puisieux (plasticité tumorale)

# Vision "intégrative"

Comprendre et traiter le cancer nécessitent de comprendre les mécanismes biologiques à chaque échelle, spatiale et temporelle **et à les relier entre eux**



$10^{-10} \text{ m}$



$10^0 \text{ m}$

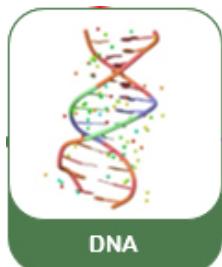
$10^{-3} \text{ s}$



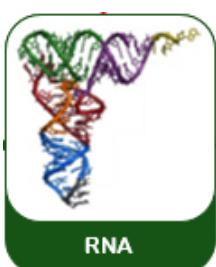
$10^9 \text{ s}$

# Vision "intégrative"

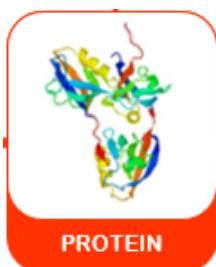
La compréhension des mécanismes nécessite de les sonder ...



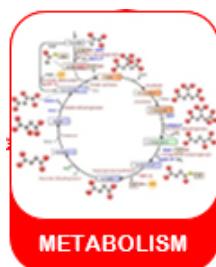
DNA



RNA



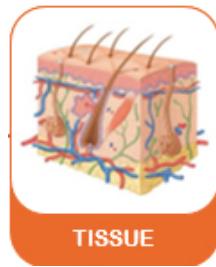
PROTEIN



METABOLISM



CELL



TISSUE



ORGANS



HUMAN SYSTEM

génomique  
épigénomique

transcriptomique

protéomique

métabolomique

single cell

anapath

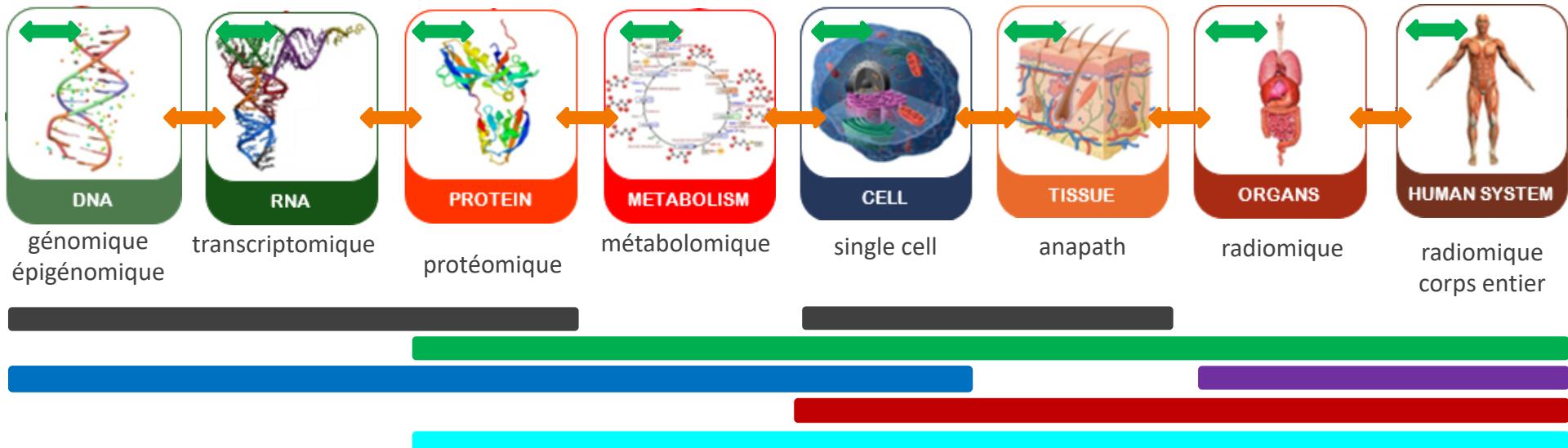
radiomique

radiomique  
corps entier

Expertises des équipes impliquées : Allory, Ballesta, Cavalli, Latouche, Andrieu, Buvat, Curie

# Vision "intégrative"

... de comprendre les interactions intra et inter-échelles



et d'intégrer les informations

# Hypothèses

---

- Une meilleure compréhension du cancer et une meilleure prise en charge thérapeutique nécessitent une **intégration de données de différentes natures et à différentes échelles spatiales et temporelles**
- Cette intégration de données multi-omiques et cliniques permettra **d'identifier des réseaux pour modéliser l'expression du cancer et sa réponse / résistance aux traitements, de découvrir de nouvelles cibles thérapeutiques, et de mieux traiter**

# "Network and systems medicine"



Développement d'approches **interdisciplinaires**, exploitant la puissance des méthodes d'**analyse de données modernes** (IA) pour **comprendre, voire redéfinir et reclasser les maladies, identifier les cibles thérapeutiques, mieux traiter, comprendre les résistances**, et suivre l'évolution des bien portants et malades

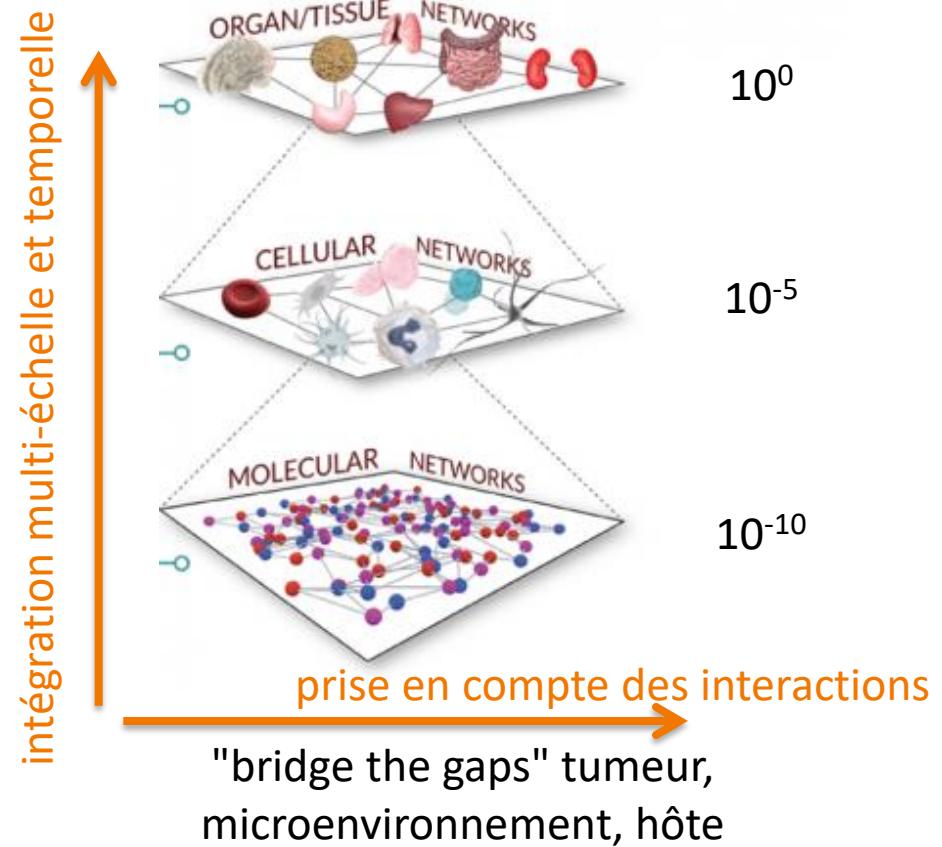


- 1) Données multi-échelles en grande quantité issues de patients ✓
  - 2) Bioinformatique, modélisation mathématique et physiques, statistiques, méthodes d'IA et XIA ✓
- partenariats industriels ?

# Principe du programme de recherche

- Chaque équipe poursuit ses travaux de pointe dans son domaine d'expertise
- Nous développons des stratégies originales pour l'intégration multi-échelle et multi-temporelle des données

Une approche intrinsèquement translationnelle



# Quelques défis scientifiques



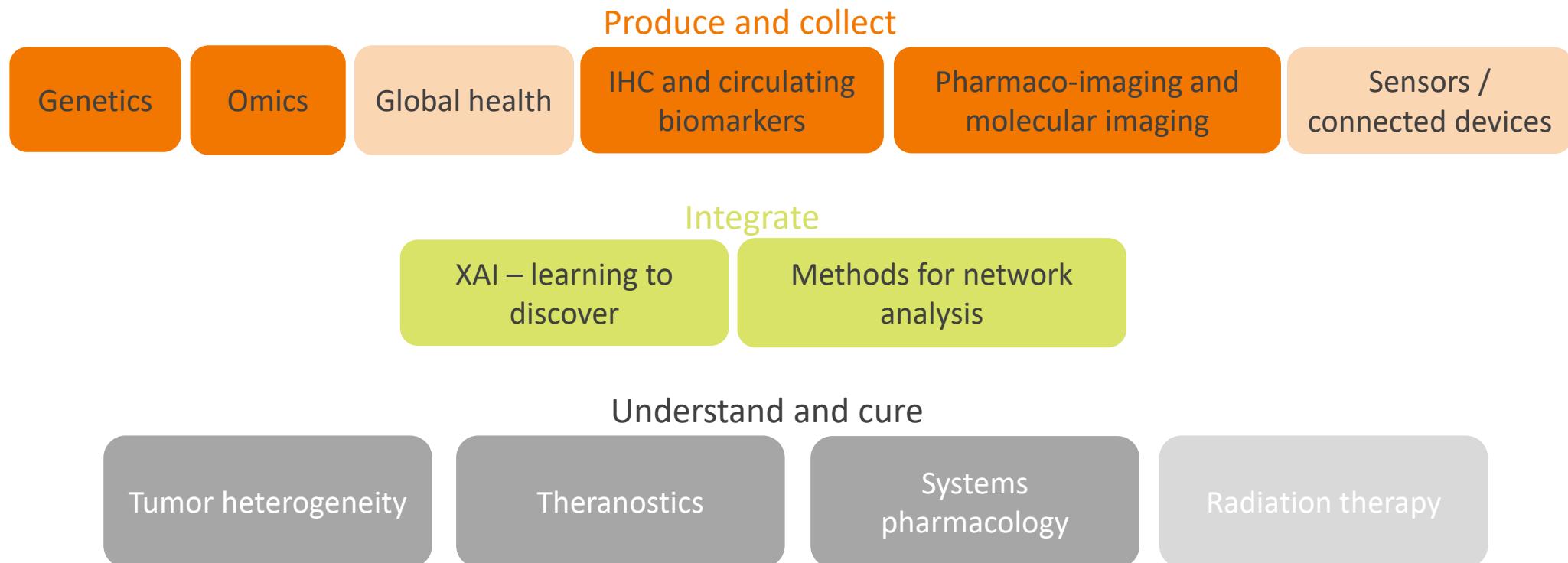
- Produire des nouveaux types de données / sondes :
  - imagerie multi-échelle (eg transcriptomique spatiale, anapath, **imagerie moléculaire corps entier**)
  - enregistrer de nouvelles observables : nouveaux capteurs de santé globale (nutrition, pratique sportive, environnement, stress mental, etc), microbiote, etc → e-santé, objets connectés, **patient partenaire à développer sur le site de Saint Cloud**
- Développer/attirer l'expertise concernant certaines nouvelles données
- Nouvelles méthodes d'intégration, d'analyse "computationnelle », d'analyse de réseaux (AI)
- Convertir les nouvelles connaissances en évolution de pratiques de soin

# Quelques défis “techniques”



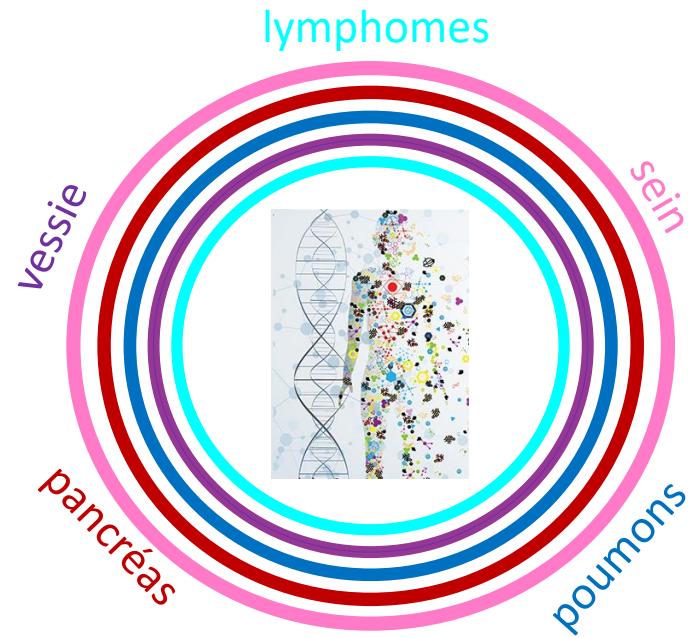
- **Accès et optimisation des flux de données** (être inventif !) :
  - structurer les données dès leur production
  - flux matériels et numériques (éviter de dupliquer les plateformes ultra coûteuses !): génomique/séquençage/transcriptomique/protéomique/drug screening
  - flux intra-site, inter-sites, VDG (campus de santé numérique), HDH
- **Ressources de calcul haute performance et stockage** : partenariats, LabCom ?
- **Réduire les délais bench to bedside** (internes, réglementaires, etc)

# Structuration : à définir – 10 à 12 équipes possible (plusieurs U)



# Structuration : liens étroits avec l'hôpital

- Possiblement quelques applications "clefs"



# Lisibilité et crédibilité du projet

---

- Dégager quelques projets phares illustrant la démarche :
  - CASSIOPEIA (sein triple négatif)
  - TIPIT (poumons immuno)
  - Lymphomes (en cours de construction avec le LYSA)
  - Pancréas (déposé)

# Impact attendu

---

- Nouvelles connaissances fondamentales et appliquées
- Contributions à de nouvelles classifications des cancers
- Nouvelles cibles et nouvelles stratégies thérapeutiques
- Positionnement précis de l'utilisation de différents biomarqueurs dans le parcours du patient / sujet sain à risque → refonte du parcours patient

Un projet résolument translationnel

# Echéancier

livraison nouvel hôpital : automne 2022

