

Projet équipe RADIOME

*integrative RADIomics for
precision MEdicine*



Organigramme LITO, U1288 Inserm – Institut Curie

Directrice : **Irène Buvat, PhD, DRCE CNRS**

Admin : Pascale Léon <5% (CNRS), Laurence Jagot 5% (Curie)

Nouveaux biomarqueurs d'imagerie phénotypique : BIP

Responsable : **Irène Buvat, PhD, DRCE CNRS**

Laurence Champion, MD Curie
Prof Gilles Créhange, MD, PhD, PUPH Curie UVSQ
Ludovic De Marzi, PhD Curie
Julien Fouque, PharmD Curie
Samuel Huguet, PhD Curie
Virginie Huchet, MD Curie
Prof Steven Le Gouill, MD, PhD, PUPH Curie UVSQ
Nina Jehanno, MD Curie
Marie Luporsi, MD Curie
Olivier Madar, PharmD Curie
Hamid Mammar, MD Curie
Frédéric Pouzoulet, PhD, IR Curie
Claire Provost, PhD, IR Curie
Clémentine Sarkozy, PhD, MD Curie
Carole Thomas, PhD, CRCN Inserm
Hubert Tissot, MD Curie
Romain David Séban, MD Curie, doctorant Paris Saclay
Zoé Edon, MSc, doctorante Paris Saclay
Julien Mégrouère, doctorant Paris Saclay
Anthony Bonfrate, PhD, post-doctorant Curie
Marcin Pietrzak, post-doctorant Curie
Julien Audouin, PhD, post-doctorant Curie

Radiomique intégrative pour la médecine de précision : RIM

Responsable : **Frédérique Frouin, PhD, CRHC Inserm**

Hervé Brisson, MD Curie
Narinée Hovhannisan, PhD, IR Curie
Caroline Malhaire, MD Curie
Christophe Nioche, PhD, IR Inserm
Fanny Orliac, PhD, CRCN Inserm
Agnès Rouxel, MD Avicenne
Vincent Servois, MD Curie
Julie Auriac, MSc, doctorante Paris Saclay
Juliette Dindart, MSc, doctorante Paris Saclay
Trung Kien Bui, MSc, doctorant Paris Saclay
Pierre Loap, MD, doctorant Paris Saclay
Charlotte Loisel, MSc, doctorante Paris Saclay
Paul Steinmetz, doctorant Paris Saclay
Kibrom Girum, PhD, post-doctorant Curie
Hornella Fokem Fosso, MSc, IE Curie
Saad Kinan, IE Curie
Ghada Lemoudda, IE Curie



Le personnel figurant en orange ou bleu bénéficie de contrats CDD

Octobre 2024

→ Prolongement du groupe RIM actuel

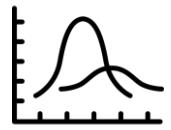
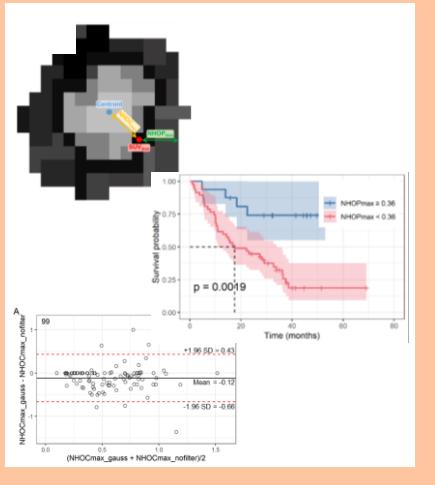
Objectif principal :

Exploiter pleinement le contenu des images médicales (IRM, TDM, TEP, US) en combinaison avec des données associées (cliniques, biologiques, génomiques, pathomiques) grâce à des méthodes d'Intelligence Artificielle

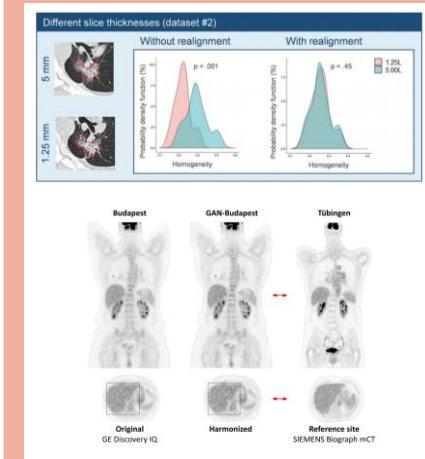
Historique



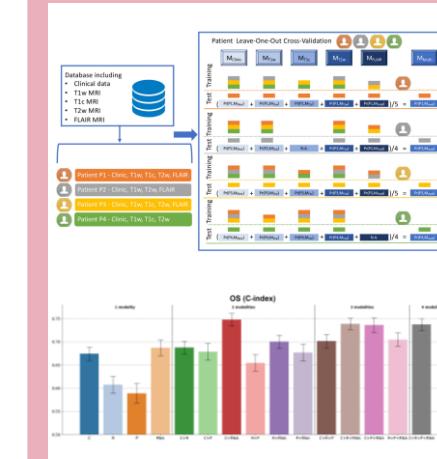
Découverte et caractérisation de nouveaux biomarqueurs



Harmonisation des biomarqueurs d'imagerie



Construction de modèles radiomiques ou multimodaux



Développement et mise à disposition de nouveaux outils



Expertises



Analyse d'images médicales/Radiomique



Expertise radiologique/clinique



Construction de modèles statistiques (machine/deep learning)



Développement d'outils méthodologiques et valorisation
(Open Science / dépôt de brevets en lien avec la DVPI)

Positionnement

- Contribution à des guides de référence pour l'analyse radiomique [Orlhac et al. *PET Clin.* 2021] et la méthode d'harmonisation ComBat [Orlhac et al. *J Nucl Med.* 2022]
- Participation à des consortiums internationaux :
 - IBSI – Images Biomarker Standardisation Initiative [Zwanenburg et al. *Radiology.* 2020 ; Whybra et al. *Radiology.* 2024]
 - CLEAR – CheckList for Evaluation of Radiomics research [Kocak et al. *Insights Imaging.* 2023]
 - METRICS – METhological RadiomCs Score [Kocak et al. *Insights Imaging.* 2024]
 - SNMMI Task Force AI [Bradshaw et al. *J Nucl Med.* 2022 ; Jha et al. *J Nucl Med.* 2022 ; Saboury et al. *J Nucl Med.* 2023]

Positionnement

- Contribution à des guides de référence pour l'analyse radiomique [Orlhac et al. *PET Clin.* 2021] et la méthode d'harmonisation ComBat [Orlhac et al. *J Nucl Med.* 2022]
 - Participation à des consortiums internationaux :
 - IBSI – Images Biomarker Standardisation Initiative [Zwanenburg et al. *Radiology.* 2020 ; Whybra et al. *Radiology.* 2024]
 - CLEAR – CheckList for Evaluation of Radiomics research [Kocak et al. *Insights Imaging.* 2023]
 - METRICS – METhological RadiomCs Score [Kocak et al. *Insights Imaging.* 2024]
 - SNMMI Task Force AI [Bradshaw et al. *J Nucl Med.* 2022 ; Jha et al. *J Nucl Med.* 2022 ; Saboury et al. *J Nucl Med.* 2023]
- 
- Deux écoles d'été avec l'Université Médicale de Vienne, Autriche (2020, 2021)
 - Un cours international à l'Institut Curie (2024)
 - DES de Médecine Nucléaire à l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires
 - DU « Intelligence Artificielle et Santé » de l'Université Côte d'Azur
 - Participation à des enseignements internationaux : ESMPE School for AI in Medical Physics, AI 4 imaging, AIFM Scula Caldirola course for medical physicist...

Avertissement



Axe 1 : Développer, valider et déployer des modèles radiomiques intégratifs d'aide à la décision

Axe 2 : Conception de méthodes pour décrypter les informations biologiques révélées par les algorithmes d'IA

Axe 3 : Analyse avancée des images TEP/TDM corps entier pour la médecine des systèmes

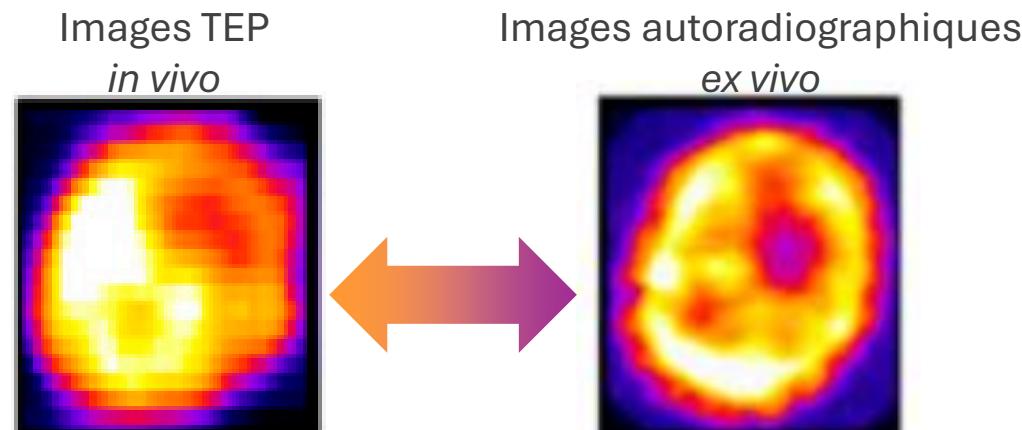
Projet scientifique – Axe 1

Axe 1 : Développer, valider et déployer des modèles radiomiques intégratifs d'aide à la décision

Projet scientifique – Axe 1

Axe 1 : Développer, valider et déployer des modèles radiomiques intégratifs d'aide à la décision

- Depuis 2010 : indices radiomiques en lien avec les caractéristiques biologiques ou le pronostic

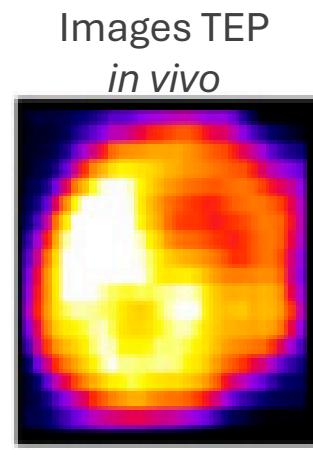


[Orlhac et al. *J Nucl Med.* 2016]

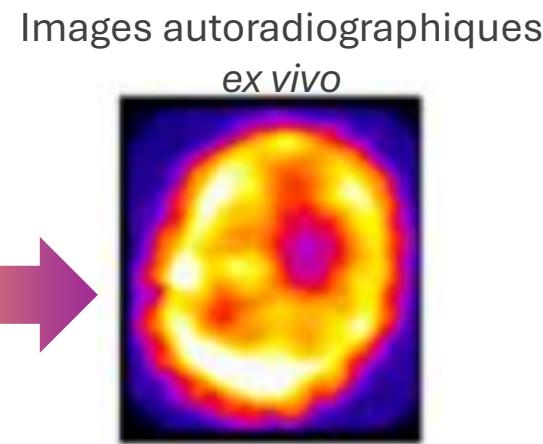
Projet scientifique – Axe 1

Axe 1 : Développer, valider et déployer des modèles radiomiques intégratifs d'aide à la décision

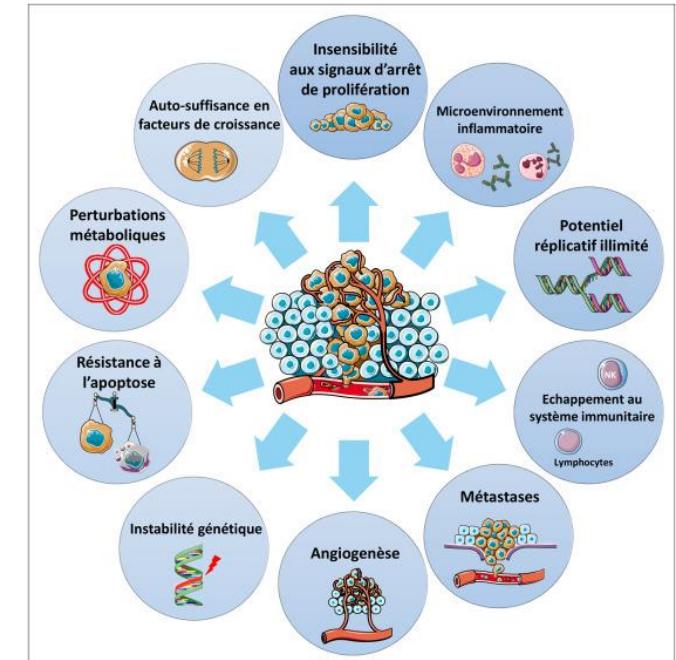
- Depuis 2010 : indices radiomiques en lien avec les caractéristiques biologiques ou le pronostic



[Orlhac et al. *J Nucl Med.* 2016]



- Développement tumoral : processus complexe, multi-factoriel, multi-échelle..

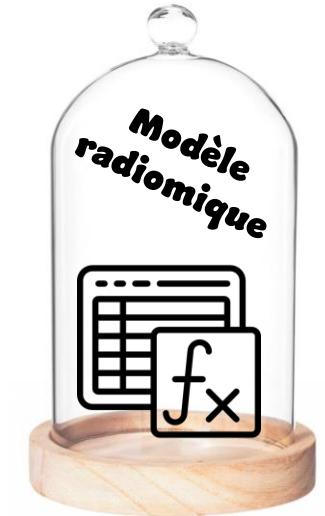


[Lemaire et al. *Bull Cancer.* 2020]

Projet scientifique – Axe 1

Axe 1 : Développer, valider et déployer des modèles radiomiques intégratifs d'aide à la décision

- Modèle radiomique : curiosité de laboratoire ?
→ Validation externe **indispensable**



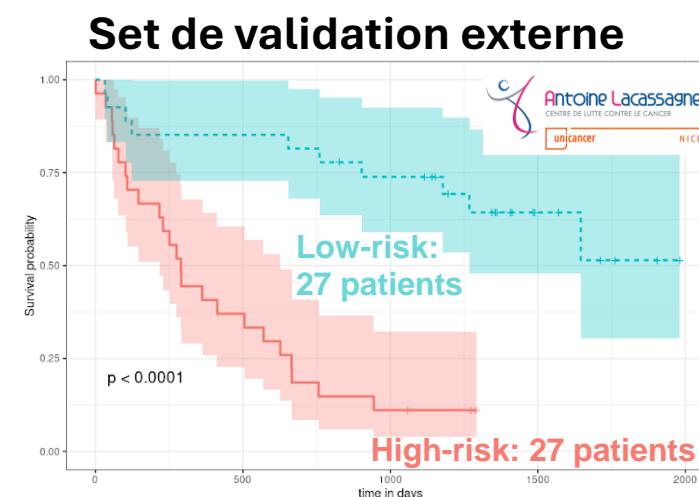
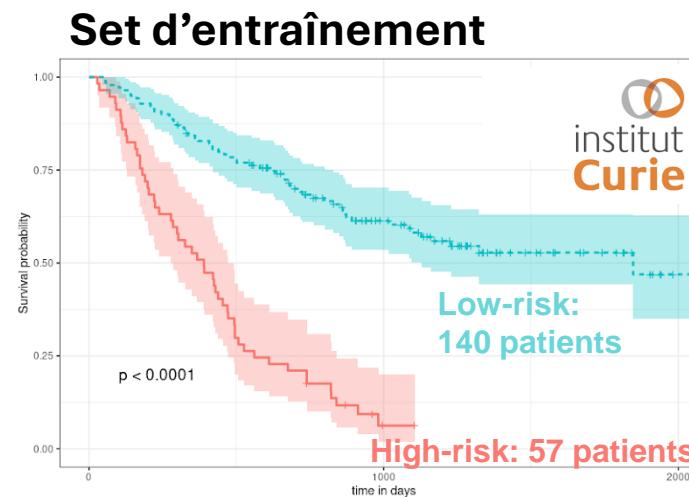
Projet scientifique – Axe 1

Axe 1 : Développer, valider et déployer des modèles radiomiques intégratifs d'aide à la décision

- Modèle radiomique : curiosité de laboratoire ?
→ Validation externe indispensable



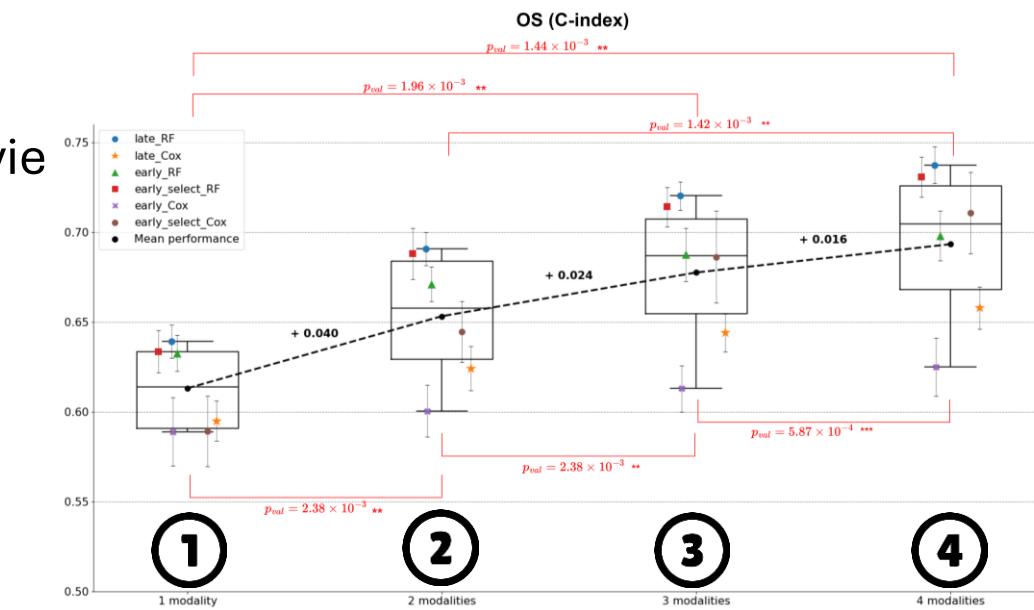
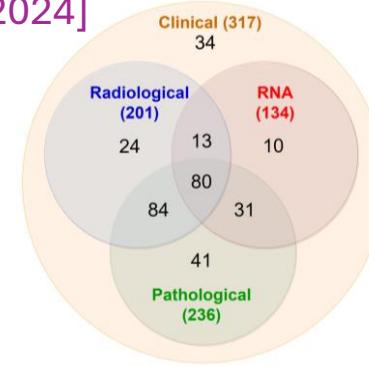
Evaluation de la transportabilité d'un modèle prognostique clinico-radiomique en partenariat avec le Centre Antoine Lacassagne de Nice [Comte et al. SNM. 2024]



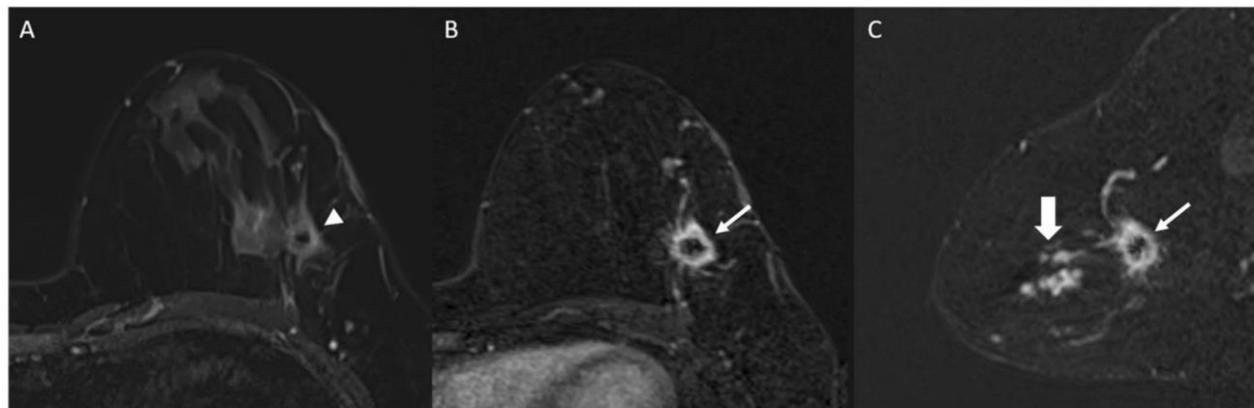
Projet scientifique – Axe 1

1. Développement de modèles intégratifs

- Supériorité des modèles multimodaux pour prédire la survie pour des patients avec un cancer pulmonaire traités par immunothérapie [Captier et al. *medRxiv*. 2024]



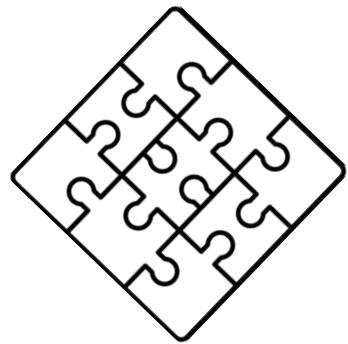
- Intégration de caractéristiques clinico-biologiques + indices IRM = meilleure prédition de la réponse à la chimiothérapie néoadjuvante [Malhaire et al. *Eur Rad.* 2023]



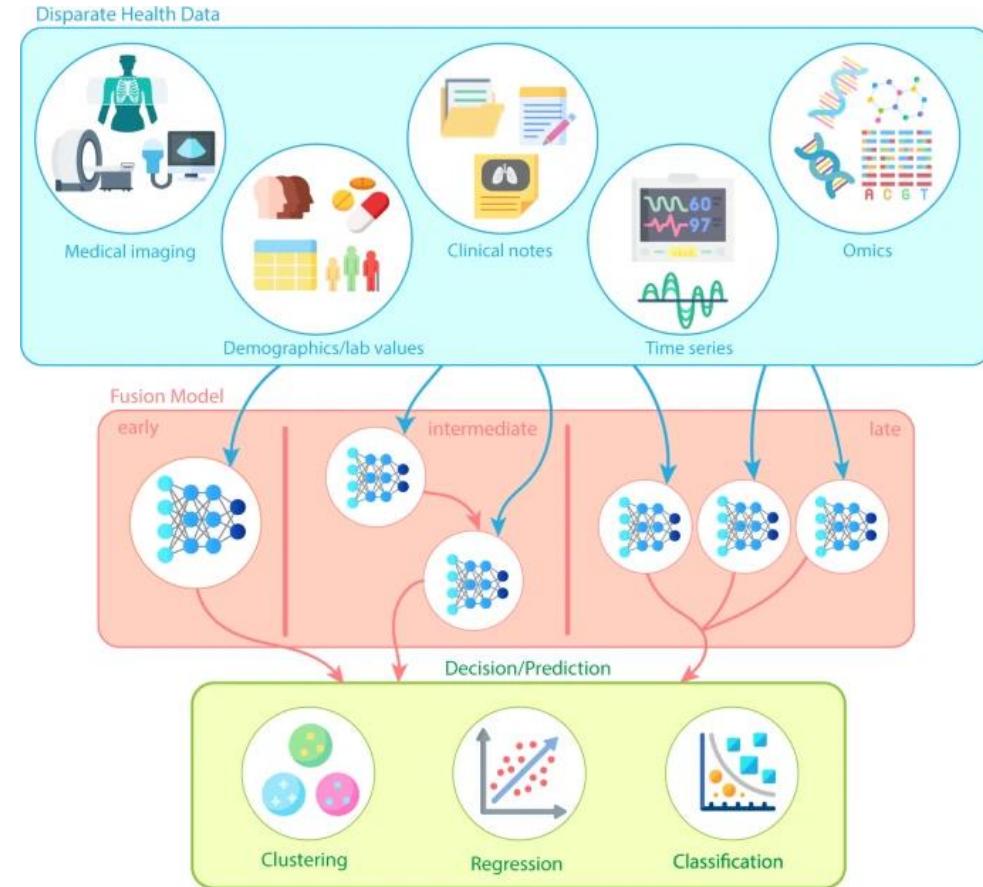
Projet scientifique – Axe 1

1. Développement de modèles intégratifs

- Combinaison de caractéristiques multimodales



- Implémentation de différentes stratégies d'intégration de données : fusion précoce/intermédiaire/tardive
→ exploitation de la complémentarité des informations



[Kline et al. *Npj digital medicine*. 2022]

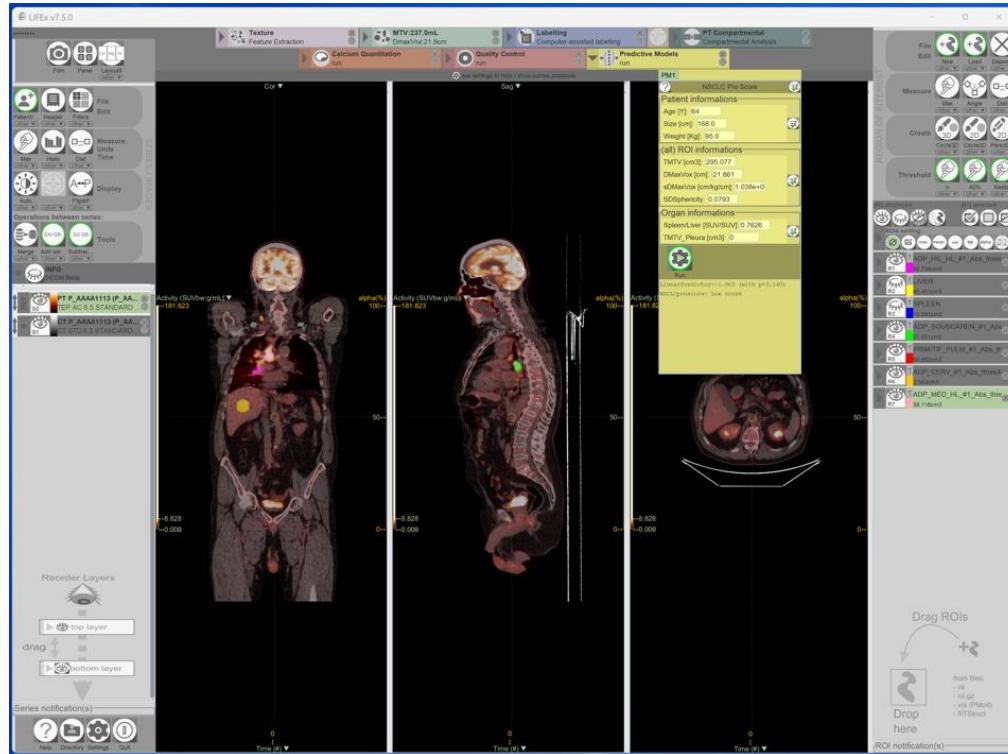
+ expertise de l'équipe **IMPACT**

- BIDIFLY 2024-2028**
- MESSIDORE 2024-2029**
- PRT-K DEFI-LOC 2023-2026**
- RHU Cassiopeia 2022-2027**

Projet scientifique – Axe 1

2. Validation des modèles

- Utilisation de la plateforme LIFEx pour distribuer nos modèles : pas de transfert de données (RGPD compatible), protection du code, facilité d'accès...



- AI.Dream 2021-2026
- COALA 2025-2029

3. Aide à la prise en charge du patient par le déploiement des modèles



Bases de données multimodales rétrospectives et prospectives



- **INCa SEQ TRICOLOR** (en cours de dépôt)
- **Bourse AFU – Arthur Peyrottes**
- **AI.Dream 2021-2026**

3. Aide à la prise en charge du patient par le déploiement des modèles



Bases de données multimodales rétrospectives et prospectives



- Outils adaptés à la prise de décision associant un **niveau de confiance**
 - Prédition de la réponse aux traitements, de la survie, de la survenue d'effets secondaires
 - Contribuer à une stratégie thérapeutique graduée (escalade/désescalade)

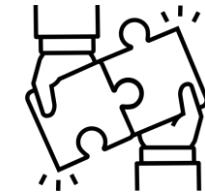
- **INCa SEQ TRICOLOR** (en cours de dépôt)
- **Bourse AFU – Arthur Peyrottes**
- **AI.Dream 2021-2026**

Projet scientifique – Axe 1

3. Aide à la prise en charge du patient par le déploiement des modèles



Bases de données multimodales rétrospectives et prospectives



- Outils adaptés à la prise de décision associant un **niveau de confiance**
 - Prédiction de la réponse aux traitements, de la survie, de la survenue d'effets secondaires
 - Contribuer à une stratégie thérapeutique graduée (escalade/désescalade)
- Evaluation de modèles publiés : Réutilisation possible ? Performances ? Explicabilité ?
→ Niveau de maturité (~ TRL - Technology Readiness Level)



+ expertise des équipes
ATOMIC, ICE et **IMPACT**

- **INCa SEQ TRICOLOR** (en cours de dépôt)
- **Bourse AFU – Arthur Peyrottes**
- **AI.Dream 2021-2026**

Projet scientifique – Axe 2

Axe 2 : Conception de méthodes pour décrypter les informations biologiques révélées par l'IA

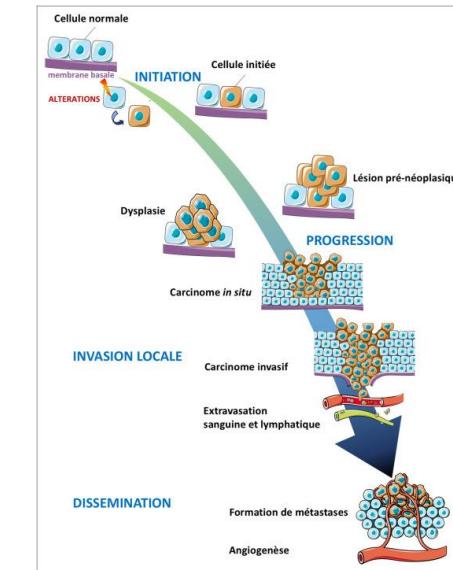
Projet scientifique – Axe 2

Axe 2 : Conception de méthodes pour décrypter les informations biologiques révélées par l'IA

- Modèle radiomique de classification ou de prédiction → quels enseignements ?

[Huang et al. JCO. 2016]

```
Rad score = -23.41340147 + contrast_45_0 × 0.15480545 + mean_25_0 × 0.00393342  
+ skewness_1.0 × 1.23370366 + energy_90_1.0 × 85.36501282  
+ entropy_0_1.0 × 5.59605352 + mean_50_1.0 × 0.00807370 - SD_25_1.0  
× 0.00011939 + SD_10_1.0 × 0.00048261 - correlation_45_1.5 × 1.40501870  
+ correlation_90_1.5 × 0.99253038 + correlation_135_1.5 × 1.44350279  
- homogeneity_0_1.5 × 7.67945338 + homogeneity_45_1.5 × 10.27175689  
+ skewness_2.0 × 0.44222204 - contrast_135_2.0 × 0.09760537  
- correlation_135_2.0 × 0.75133746 + homogeneity_90_2.0 × 1.81872433  
- homogeneity_135_2.0 × 2.50200522 - contrast_135_2.5 × 0.16791811  
+ correlation_0_2.5 × 10.23514412 - homogeneity_45_2.5 × 6.32783666  
- homogeneity_135_2.5 × 8.21608036 - mean_50_2.5 × 0.00360302  
+ SD_10_2.5 × 0.0000234
```

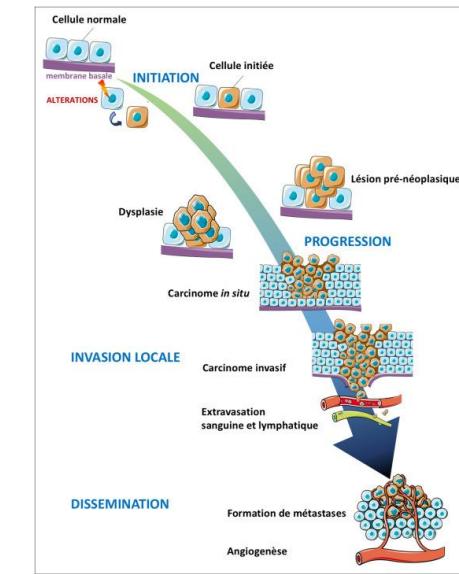
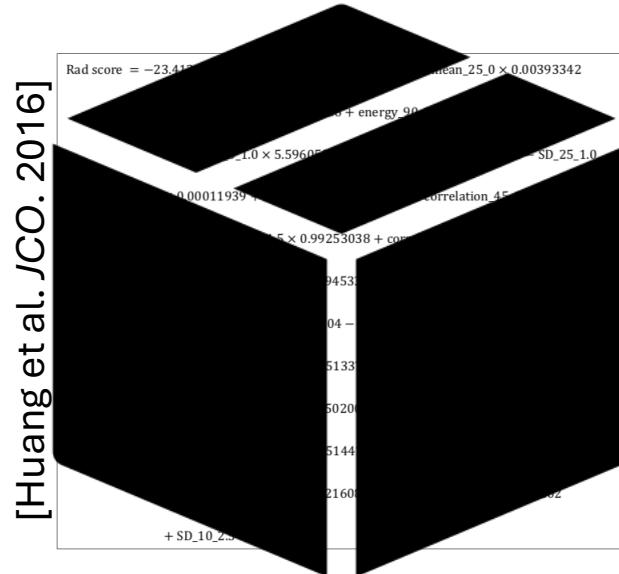


[Lemaire et al. Bull Cancer. 2020]

Projet scientifique – Axe 2

Axe 2 : Conception de méthodes pour décrypter les informations biologiques révélées par l'IA

- Modèle radiomique de classification ou de prédiction → quels enseignements ?

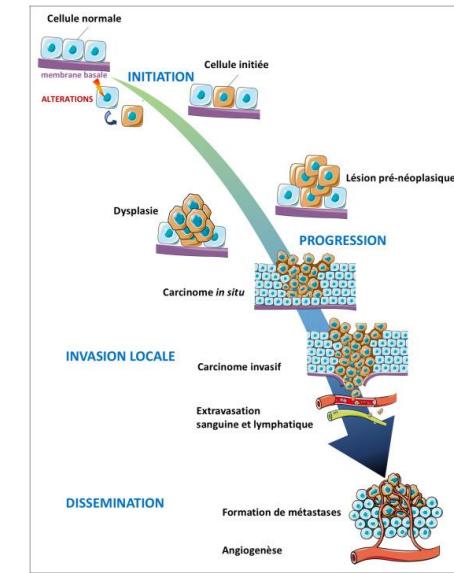
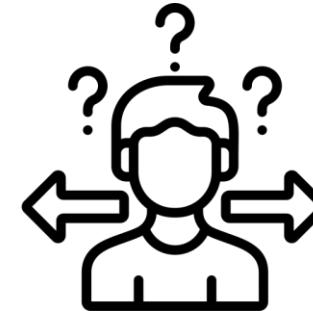
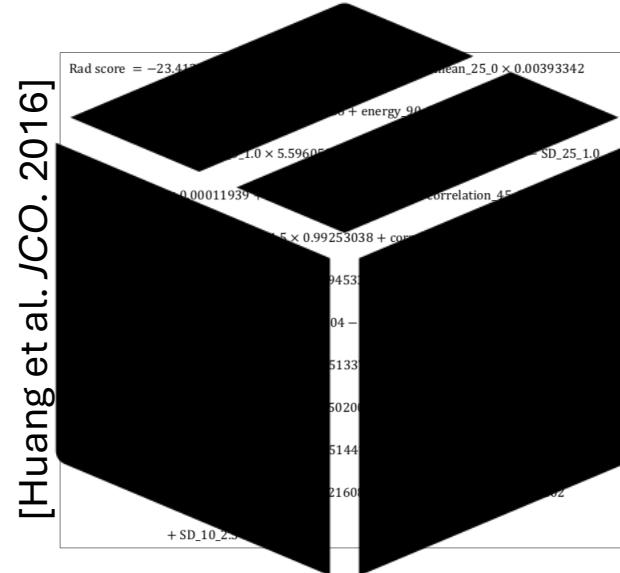


[Lemaire et al. *Bull Cancer*. 2020]

Projet scientifique – Axe 2

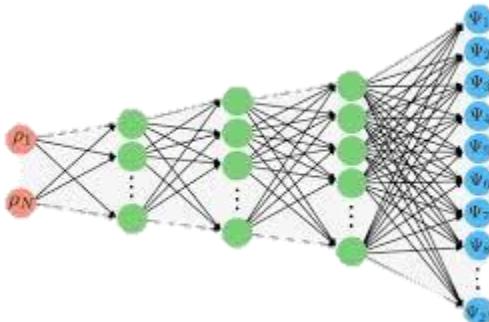
Axe 2 : Conception de méthodes pour décrypter les informations biologiques révélées par l'IA

- Modèle radiomique de classification ou de prédiction → quels enseignements ?



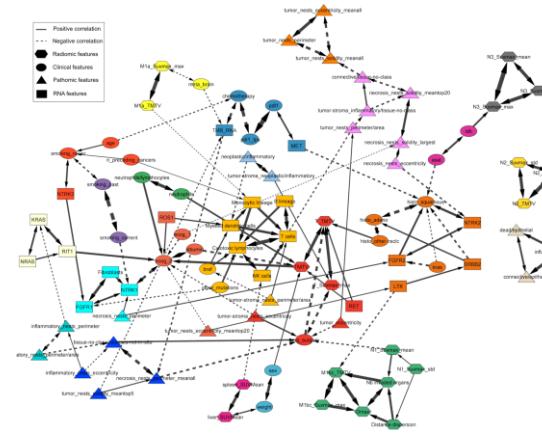
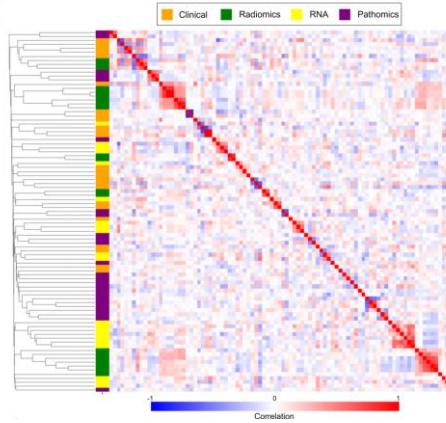
[Lemaire et al. *Bull Cancer*. 2020]

- Tâche résolue avec de bonnes performances
→ quelles informations biologiques ont été capturées ?



Projet scientifique – Axe 2

1. Confrontation multimodale pour décoder les informations exploitées



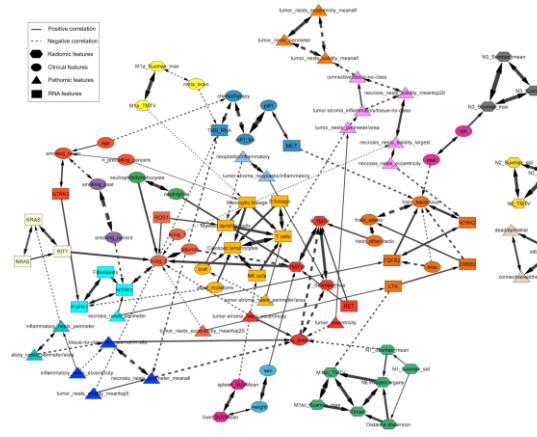
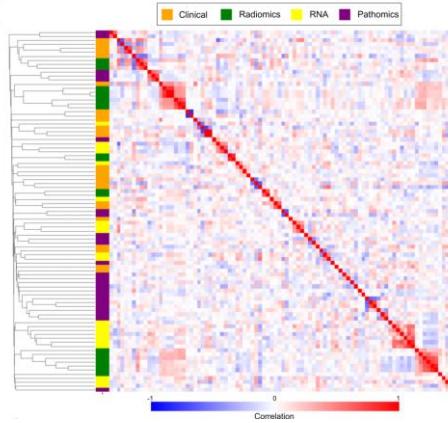
[Captier et al. *medRxiv*. 2024]

- Formulation de nouvelles hypothèses sur les mécanismes de l'évolution tumorale, la réponse/résistance aux traitements ou aux phénotypes spécifiques à une mutation...

- BIDIFLY 2024-2028 et MESSIDORE 2024-2029**
- RHU Cassiopeia 2022-2027**

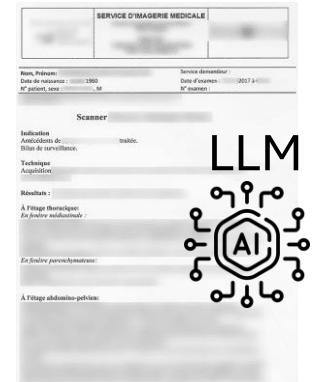
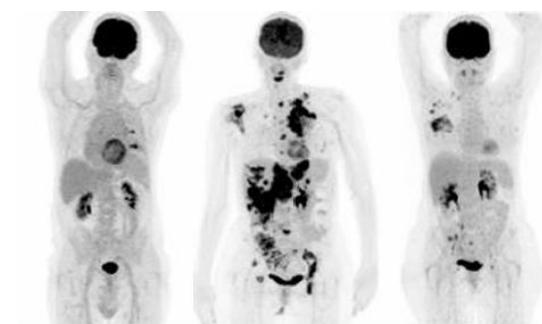
Projet scientifique – Axe 2

1. Confrontation multimodale pour décoder les informations exploitées



[Captier et al. *medRxiv*. 2024]

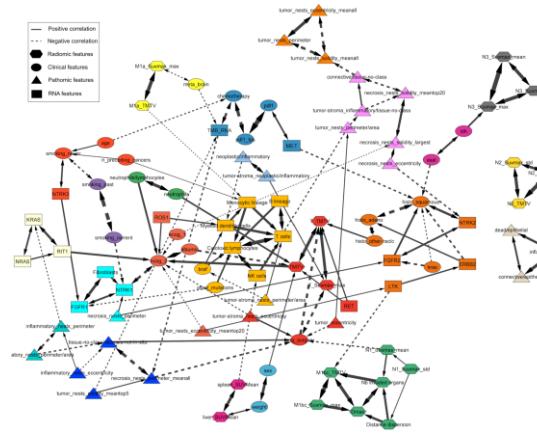
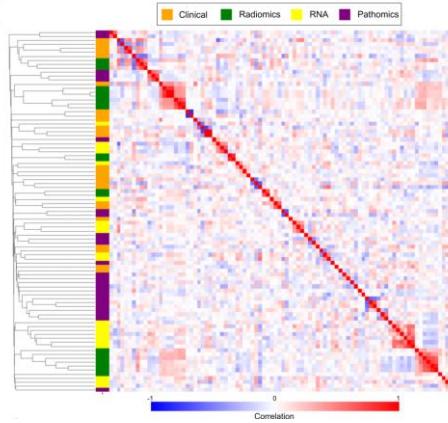
- Formulation de nouvelles hypothèses sur les mécanismes de l'évolution tumorale, la réponse/résistance aux traitements ou aux phénotypes spécifiques à une mutation...
- Conversion des informations en des biomarqueurs compréhensibles et robustes [Escobar et al. *Med Phys.* 2022]



- BIDIFLY 2024-2028 et MESSIDORE 2024-2029**
- RHU Cassiopeia 2022-2027**

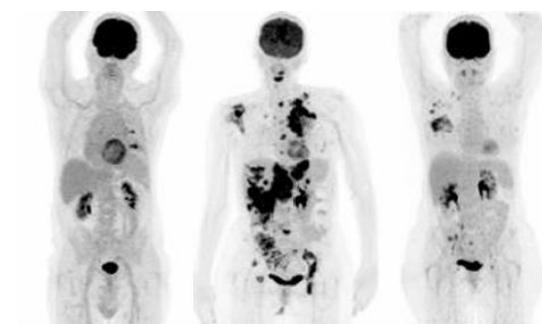
Projet scientifique – Axe 2

1. Confrontation multimodale pour décoder les informations exploitées



[Captier et al. *medRxiv*. 2024]

- Formulation de nouvelles hypothèses sur les mécanismes de l'évolution tumorale, la réponse/résistance aux traitements ou aux phénotypes spécifiques à une mutation...
- Conversion des informations en des biomarqueurs compréhensibles et robustes [Escobar et al. *Med Phys.* 2022]

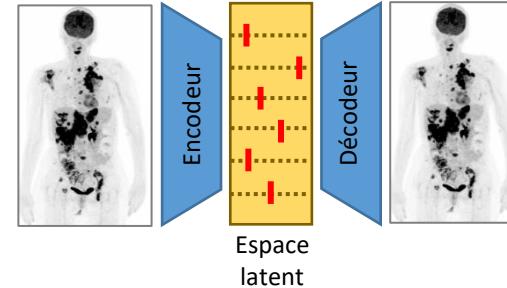


→ Concevoir des expériences pour tester les hypothèses avec les équipes **ICE** et **IMPACT**

- BIDIFLY 2024-2028 et MESSIDORE 2024-2029**
- RHU Cassiopeia 2022-2027**

2. Représentation des images par IA

- Création d'un espace latent de représentation des images médicales

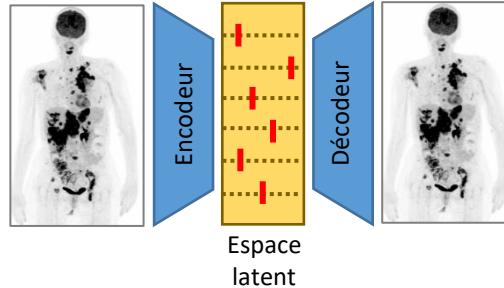


- IHU Cancers des femmes 2023-2028
- Emergence ARAMIS 2024-2025

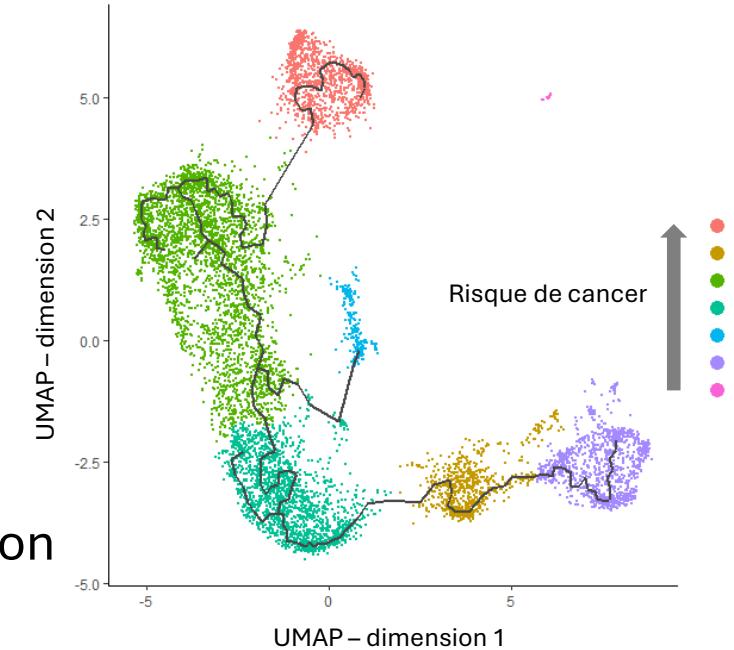
Projet scientifique – Axe 2

2. Représentation des images par IA

- Création d'un espace latent de représentation des images médicales



- **IRM mammaires** de femmes avec une mutation BRCA : identification de biomarqueurs pour évaluer le risque de survenue d'un cancer
→ mastectomie prophylactique ?

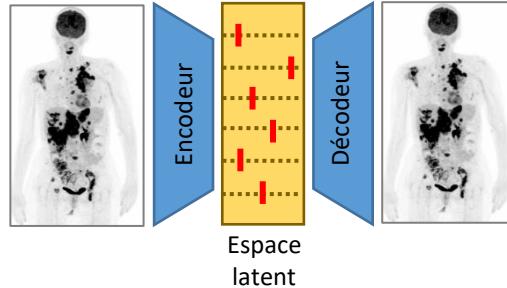


- **IHU Cancers des femmes 2023-2028**
- **Emergence ARAMIS 2024-2025**

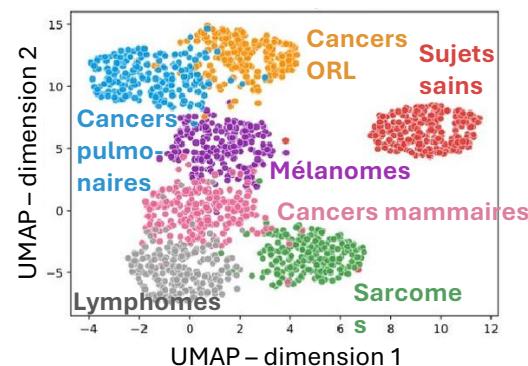
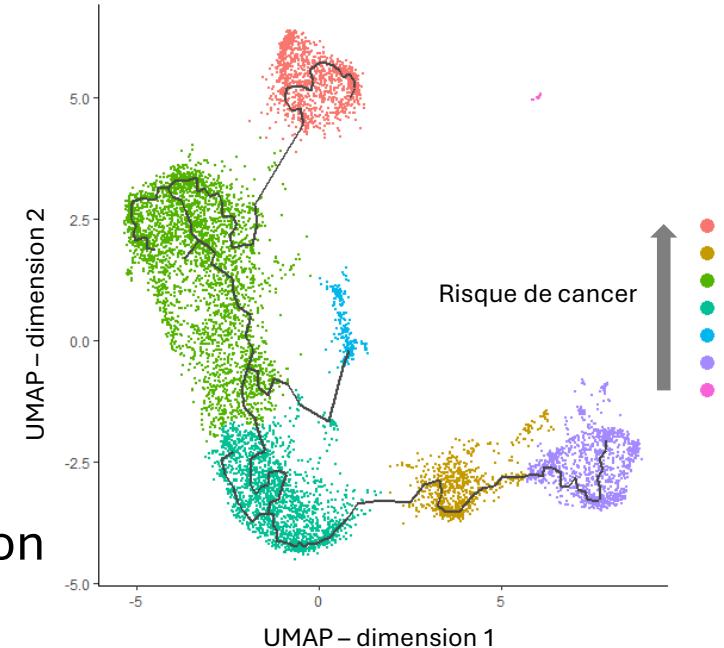
Projet scientifique – Axe 2

2. Représentation des images par IA

- Création d'un espace latent de représentation des images médicales



- **IRM mammaires** de femmes avec une mutation BRCA : identification de biomarqueurs pour évaluer le risque de survenue d'un cancer
→ mastectomie prophylactique ?



- **Images TEP pré-thérapeutiques** : espace latent pan-cancer et développement d'un classifier du type de cancer
→ Cancers de primitif inconnu ?
→ Classification « image » ?

➤ *Nature*. 2024 Feb;626(7997):26-29. doi: 10.1038/d41586-024-00216-3.

Forget lung, breast or prostate cancer: why tumour naming needs to change

- **IHU Cancers des femmes 2023-2028**
- **Emergence ARAMIS 2024-2025**

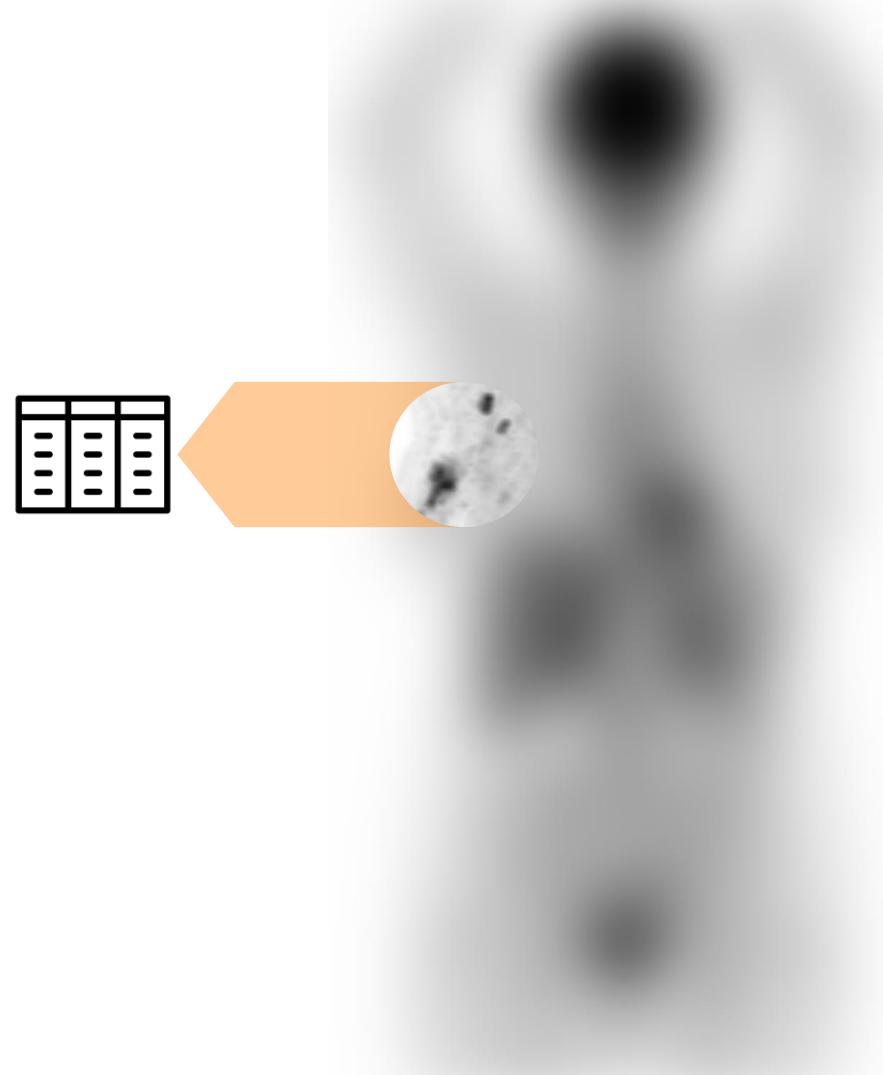
Projet scientifique – Axe 3

Axe 3 : Analyse avancée des images TEP/TDM corps-entier pour la médecine des systèmes



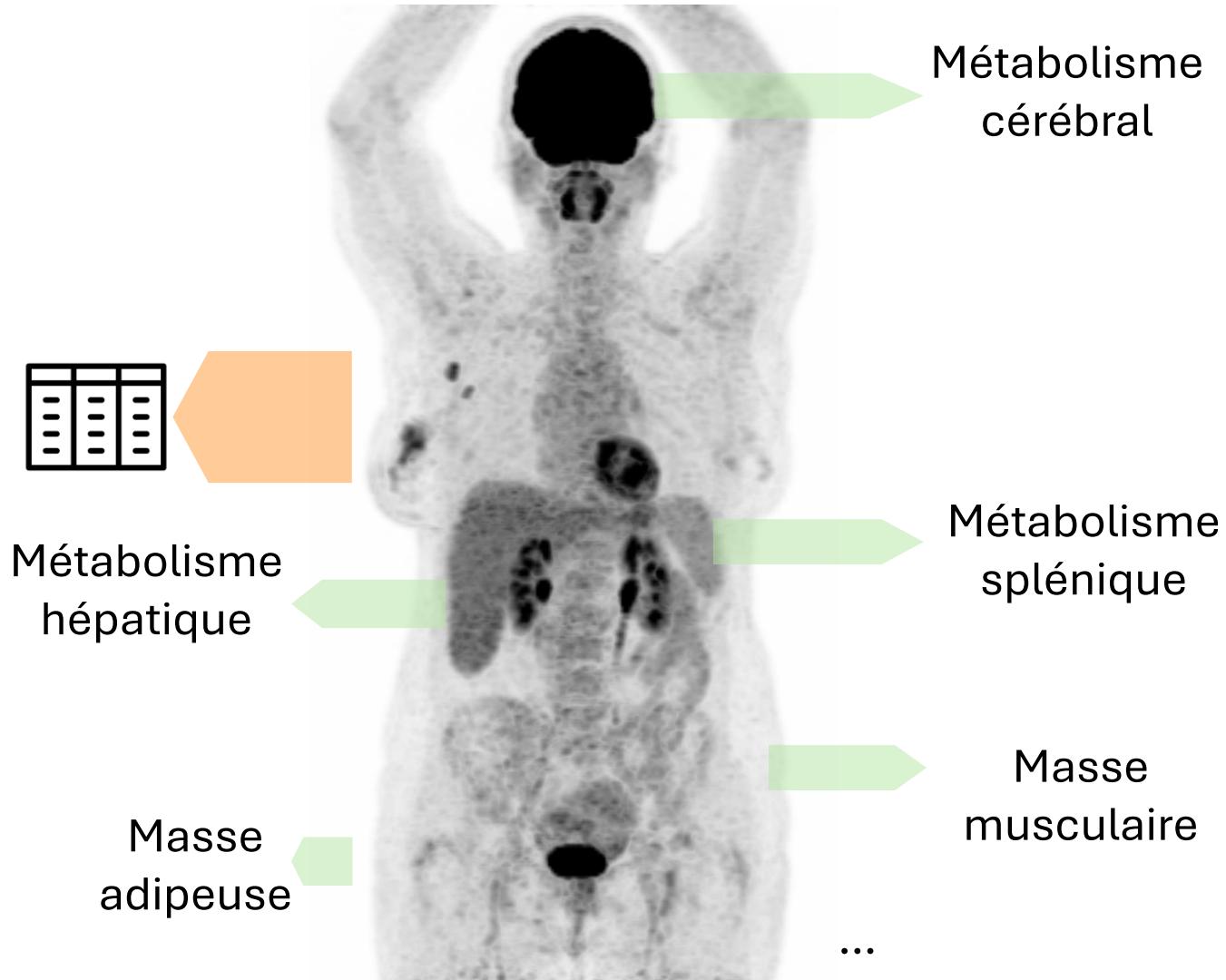
Projet scientifique – Axe 3

Axe 3 : Analyse avancée des images TEP/TDM corps-entier pour la médecine des systèmes



Projet scientifique – Axe 3

Axe 3 : Analyse avancée des images TEP/TDM corps-entier pour la médecine des systèmes



Projet scientifique – Axe 3

1. Exploitation avancée des images TEP/TDM corps-entier

- Segmentation automatique des lésions et organes/tissus par apprentissage profond



Ai4elife

[Girum et al. *J Nucl Med.* 2022]



TotalSegmentator

[Wasserthal et al. *Radiol Artif Intell.* 2023]

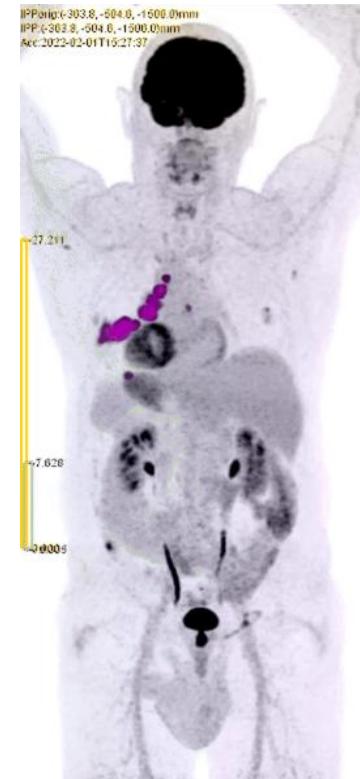


MEDICAL UNIVERSITY
OF VIENNA



LION & MOOSE

[Shiyam Sundar et al. *J Nucl Med.* 2022]



- ANR JCJC NEMO-PET 2022-2026

Projet scientifique – Axe 3

1. Exploitation avancée des images TEP/TDM corps-entier

- Segmentation automatique des lésions et organes/tissus par apprentissage profond



Ai4elife

[Girum et al. *J Nucl Med.* 2022]



TotalSegmentator

[Wasserthal et al. *Radiol Artif Intell.* 2023]



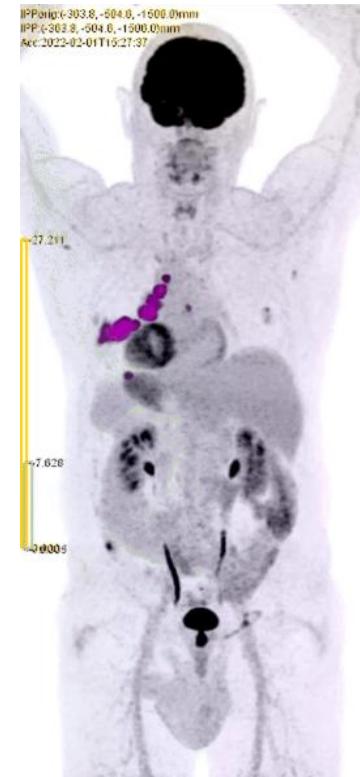
MEDICAL UNIVERSITY
OF VIENNA



LION & MOOSE

[Shiyam Sundar et al. *J Nucl Med.* 2022]

- Localisation des lésions tumorales et mesure de l'invasion
- Mesure de l'activité métabolique ou moléculaire des organes
- Mesure de la composition corporelle
→ Identification de phénotypes pronostiques



- ANR JCJC NEMO-PET 2022-2026

Projet scientifique – Axe 3

1. Exploitation avancée des images TEP/TDM corps-entier

- Segmentation automatique des lésions et organes/tissus par apprentissage profond



Ai4elife

[Girum et al. *J Nucl Med.* 2022]



TotalSegmentator

[Wasserthal et al. *Radiol Artif Intell.* 2023]



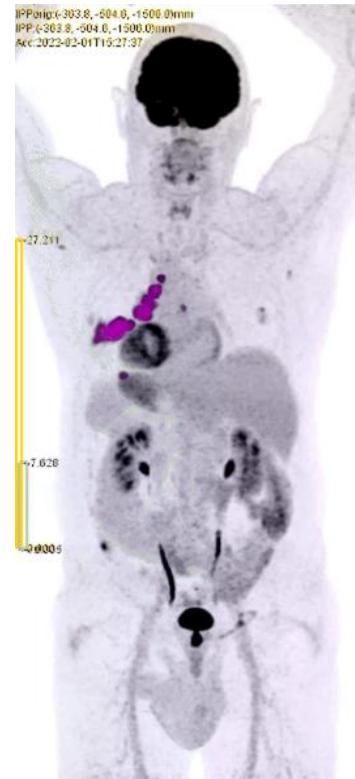
MEDICAL UNIVERSITY
OF VIENNA



LION & MOOSE

[Shiyam Sundar et al. *J Nucl Med.* 2022]

- Localisation des lésions tumorales et mesure de l'invasion
- Mesure de l'activité métabolique ou moléculaire des organes
- Mesure de la composition corporelle
→ Identification de phénotypes pronostiques

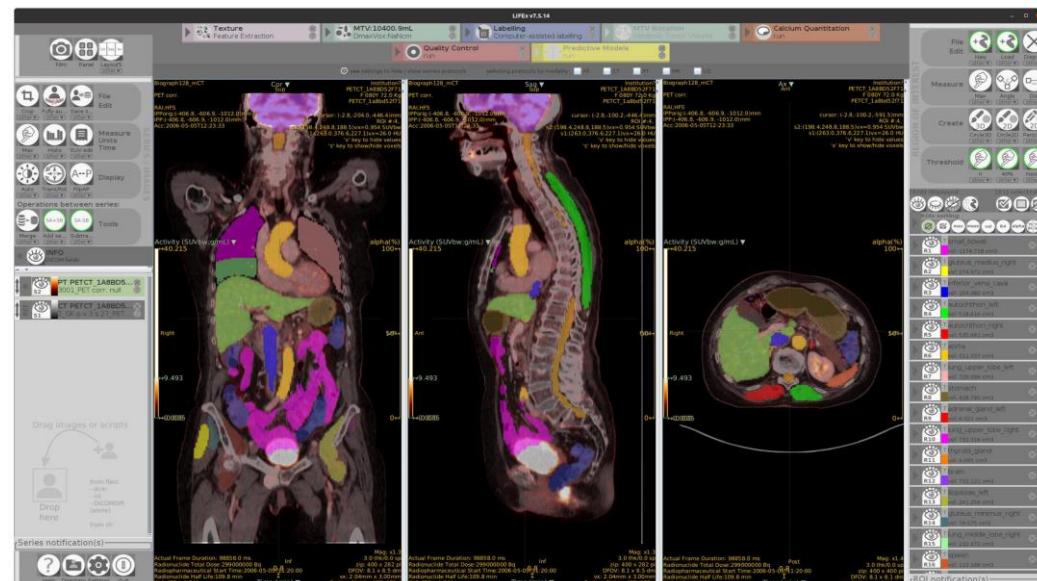


- ANR JCJC NEMO-PET 2022-2026

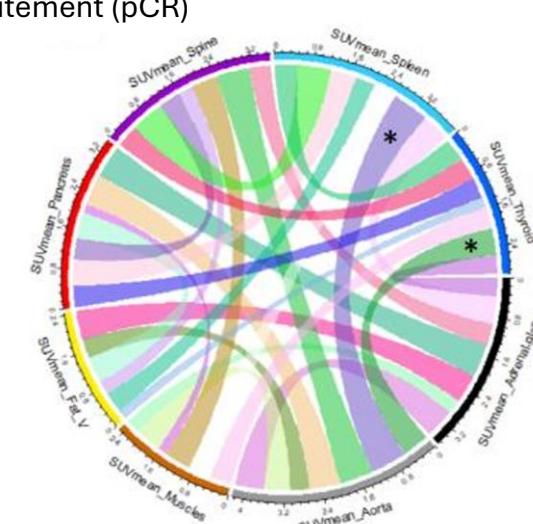
Projet scientifique – Axe 3

2. Construction et exploitation de cartographies des réseaux métaboliques

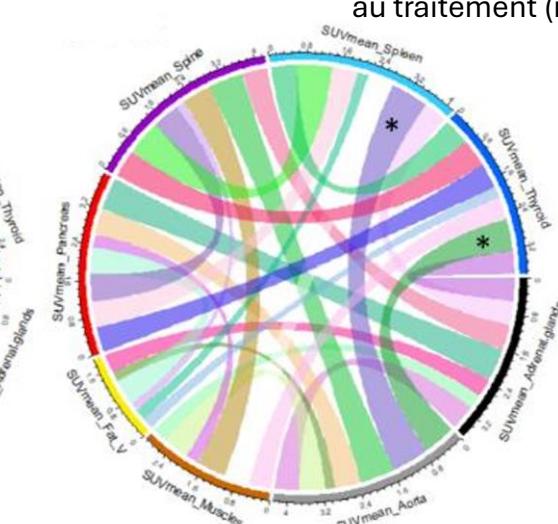
- Identifier par des méthodes d'IA les interactions entre les différentes voies métaboliques chez des sujets sains et pathologiques



Réponse complète au traitement (pCR)



Absence de réponse complète au traitement (non pCR)



- **ANR Internationale
France-Autriche IOP 2022-2026**

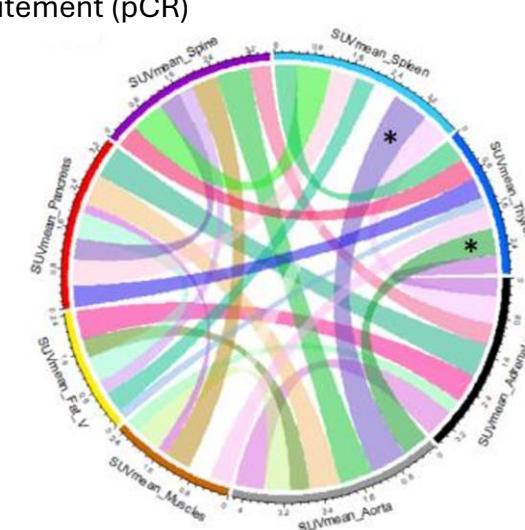
Projet scientifique – Axe 3

2. Construction et exploitation de cartographies des réseaux métaboliques

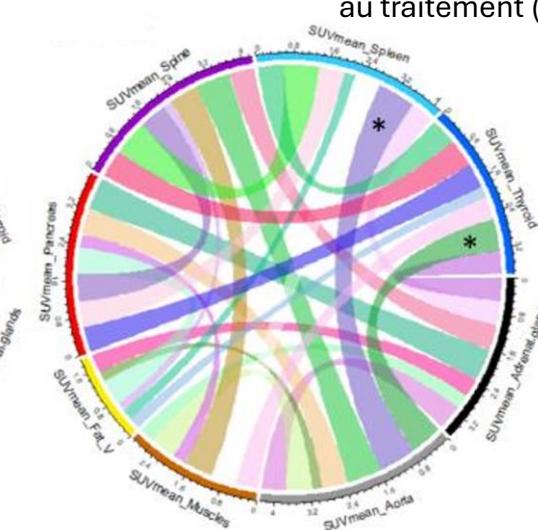
- Identifier par des méthodes d'IA les interactions entre les différentes voies métaboliques chez des sujets sains et pathologiques



Réponse complète
au traitement (pCR)



Absence de réponse complète
au traitement (non pCR)



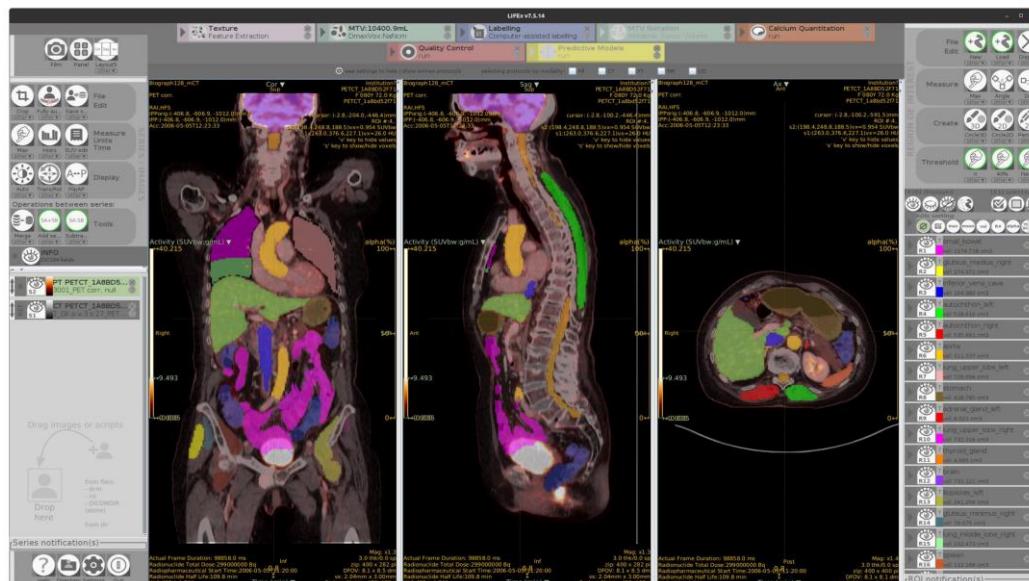
→ En déduire de nouvelles hypothèses biologiques sur l'invasion tumorale et les interactions avec les organes

• **ANR Internationale**
France-Autriche IOP 2022-2026

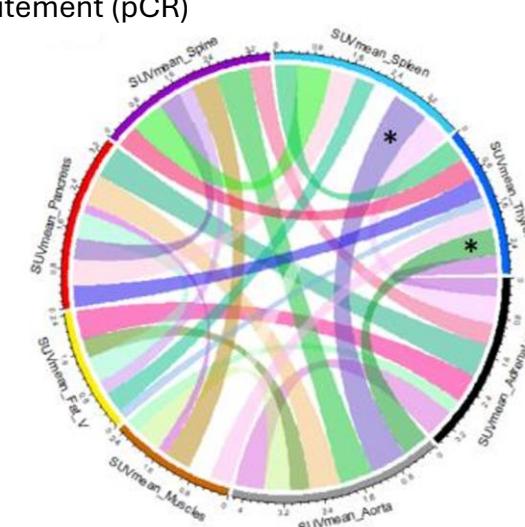
Projet scientifique – Axe 3

2. Construction et exploitation de cartographies des réseaux métaboliques

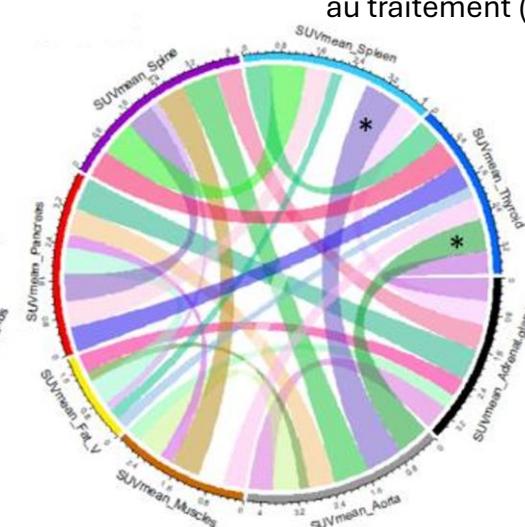
- Identifier par des méthodes d'IA les interactions entre les différentes voies métaboliques chez des sujets sains et pathologiques



Réponse complète au traitement (pCR)



Absence de réponse complète au traitement (non pCR)



- En déduire de nouvelles hypothèses biologiques sur l'invasion tumorale et les interactions avec les organes

- **ANR Internationale**
France-Autriche IOP 2022-2026

Stratégie partenariale

Analyse d'images, Radiomique, Analyse statistique, Modélisation, IA



Stratégie partenariale

Analyse d'images, Radiomique, Analyse statistique, Modélisation, IA



Expertise des équipes
ATOMIC, ICE et IMPACT

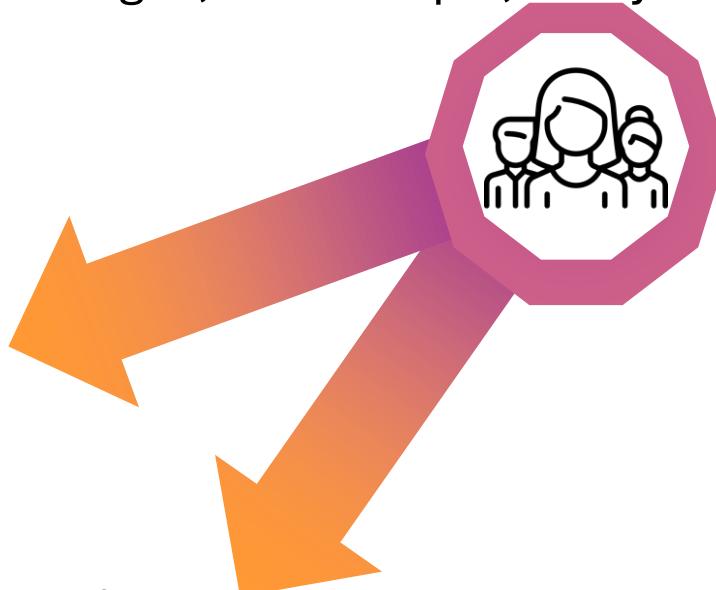


Stratégie partenariale

Analyse d'images, Radiomique, Analyse statistique, Modélisation, IA



Expertise des équipes
ATOMIC, ICE et IMPACT



CDR : U900 Inserm, U830 Inserm

EH : Département d'Imagerie, Département
d'Oncologie Radiothérapie, Institut du
Thorax...

Siège : Direction des Data

PMS-Sein, PMS-Thorax, PMS-Radiobiologie

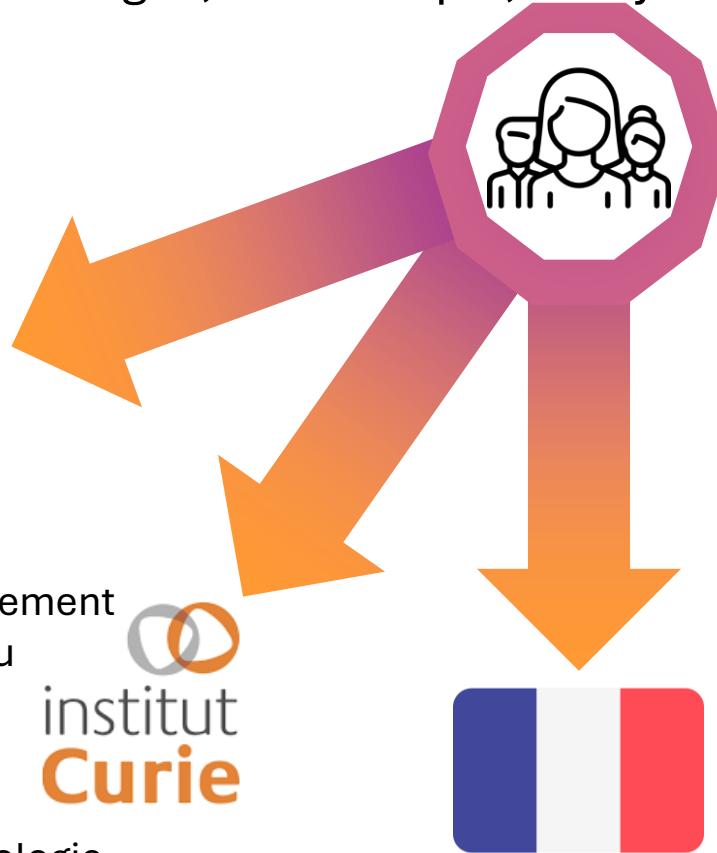
RHU Cassiopeia, IHU Cancers des femmes

Stratégie partenariale

Analyse d'images, Radiomique, Analyse statistique, Modélisation, IA



Expertise des équipes
ATOMIC, ICE et IMPACT



CDR : U900 Inserm, U830 Inserm

EH : Département d'Imagerie, Département
d'Oncologie Radiothérapie, Institut du
Thorax...

Siège : Direction des Data

PMS-Sein, PMS-Thorax, PMS-Radiobiologie

RHU Cassiopeia, IHU Cancers des femmes

Unicancer (FEDERATED-PET/Lung)
LYSARC
Health Data Hub

Stratégie partenariale

Analyse d'images, Radiomique, Analyse statistique, Modélisation, IA



Expertise des équipes
ATOMIC, ICE et IMPACT

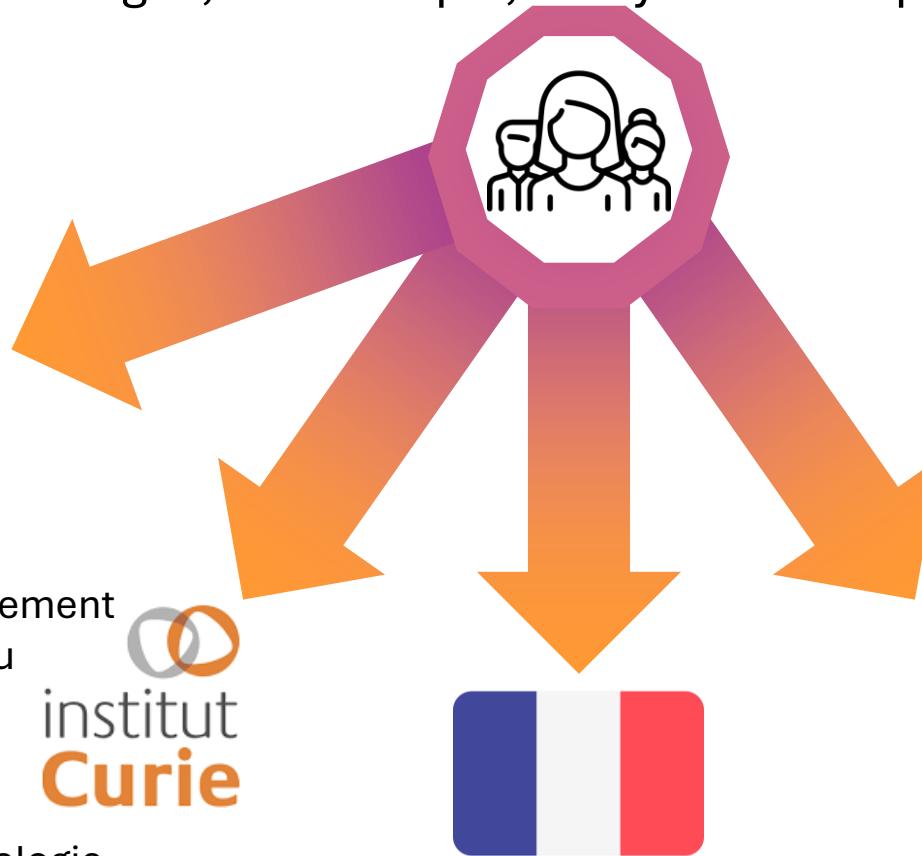
CDR : U900 Inserm, U830 Inserm

EH : Département d'Imagerie, Département
d'Oncologie Radiothérapie, Institut du
Thorax...

Siège : Direction des Data

PMS-Sein, PMS-Thorax, PMS-Radiobiologie

RHU Cassiopeia, IHU Cancers des femmes



Unicancer (FEDERATED-PET/Lung)
LYSARC
Health Data Hub

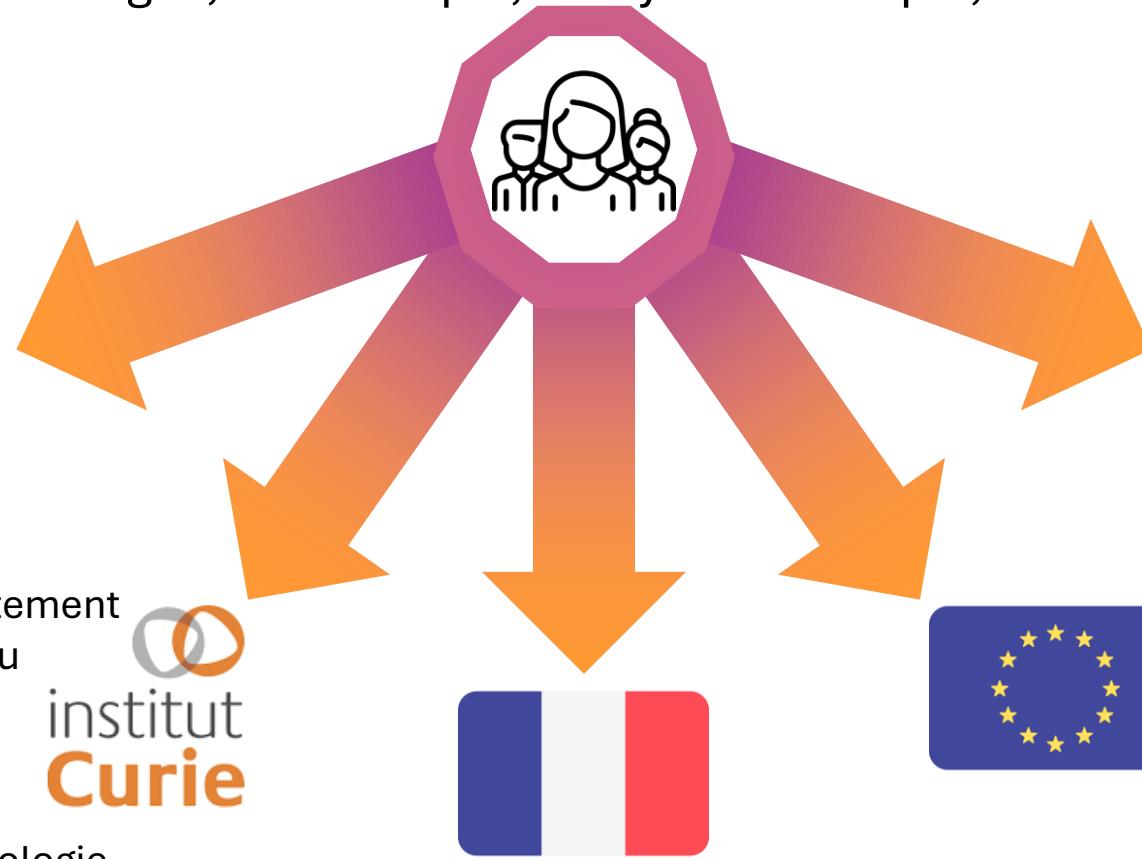


Stratégie partenariale

Analyse d'images, Radiomique, Analyse statistique, Modélisation, IA



Expertise des équipes
ATOMIC, ICE et IMPACT



CDR : U900 Inserm, U830 Inserm

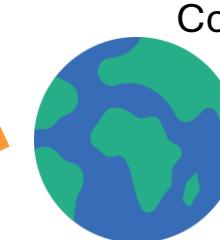
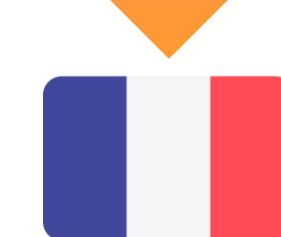
EH : Département d'Imagerie, Département
d'Oncologie Radiothérapie, Institut du
Thorax...

Siège : Direction des Data

PMS-Sein, PMS-Thorax, PMS-Radiobiologie

RHU Cassiopeia, IHU Cancers des femmes

Health Data Hub

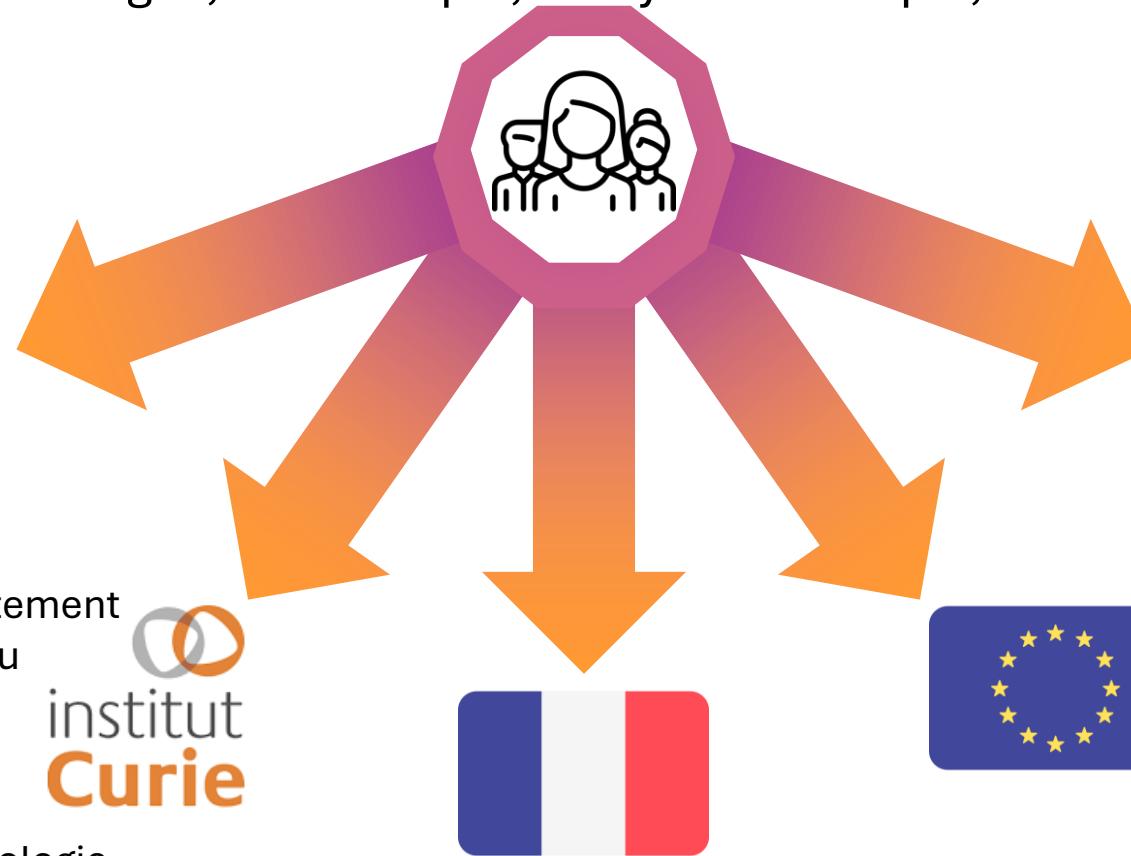


Stratégie partenariale

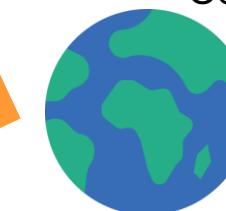
Analyse d'images, Radiomique, Analyse statistique, Modélisation, IA



Expertise des équipes
ATOMIC, **ICE** et **IMPACT**



Consortiums internationaux :
IBSI, CLEAR, METRICS,
SNMMI Task Force AI



CDR : U900 Inserm, U830 Inserm

EH : Département d'Imagerie, Département
d'Oncologie Radiothérapie, Institut du
Thorax...

Siège : Direction des Data

PMS-Sein, PMS-Thorax, PMS-Radiobiologie

RHU Cassiopeia, IHU Cancers des femmes

Unicancer (FEDERATED-PET/Lung)
LYSARC
Health Data Hub

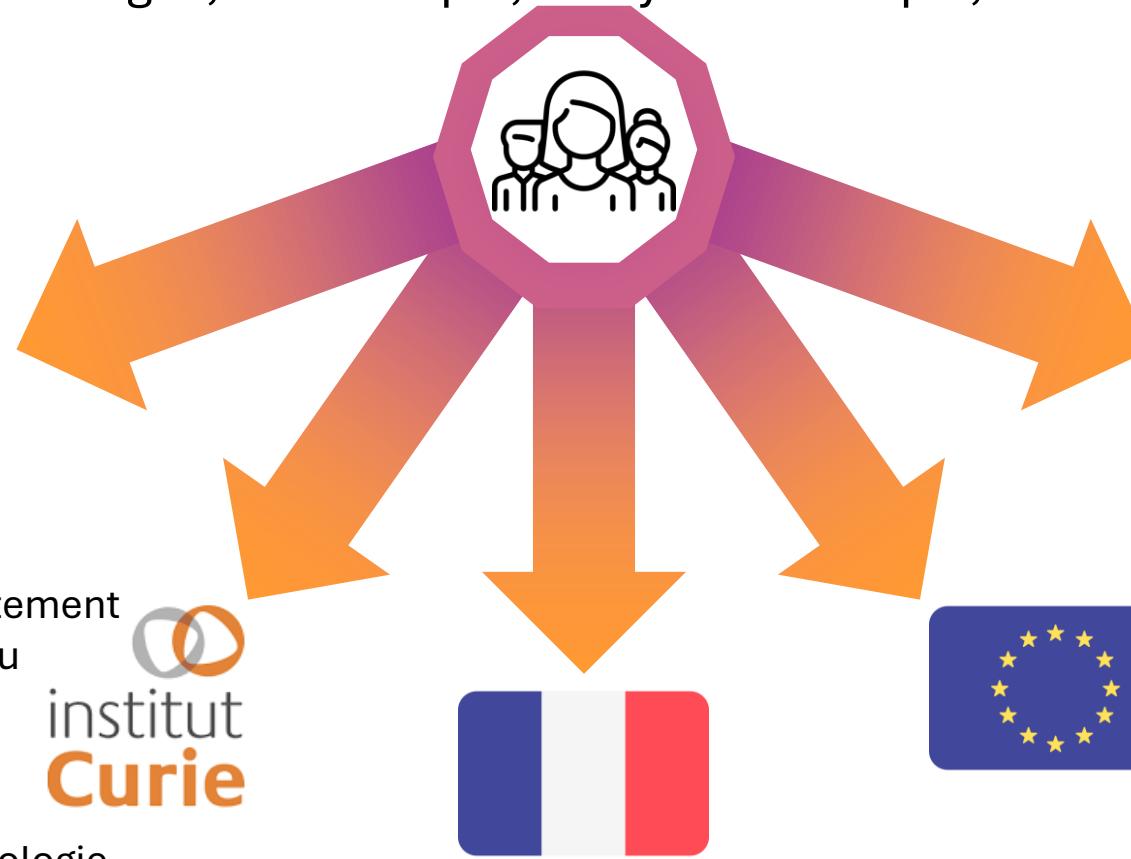


Stratégie partenariale

Analyse d'images, Radiomique, Analyse statistique, Modélisation, IA



Expertise des équipes
ATOMIC, **ICE** et **IMPACT**



Consortiums internationaux :
IBSI, CLEAR, METRICS,
SNMMI Task Force AI



CDR : U900 Inserm, U830 Inserm

EH : Département d'Imagerie, Département
d'Oncologie Radiothérapie, Institut du
Thorax...

Siège : Direction des Data

PMS-Sein, PMS-Thorax, PMS-Radiobiologie

RHU Cassiopeia, IHU Cancers des femmes



mindray



Unicancer (FEDERATED-PET/Lung)
LYSARC
Health Data Hub

 **Amsterdam UMC**
Universitair Medische Centra

 **EA NM**
EUROPEAN ASSOCIATION
OF NUCLEAR MEDICINE

 **SIOP Europe**
the European Society for Paediatric Oncology

SIEMENS

Faisabilité

Axe 1 : Développer, valider et déployer des modèles radiomiques intégratifs d'aide à la décision

- **AI.Dream 2021-2026**
- **RHU Cassiopeia 2022-2027**
- **PRT-K DEFI-LOC 2023-2026**
- **BIDIFLY 2024-2028**
- **MESSIDORE 2024-2029**
- **INCa COALA 2025-2029**
- **INCa SEQ TRICOLOR (en cours de dépôt)**

Axe 2 : Conception de méthodes pour décrypter les informations biologiques révélées par les algorithmes d'Intelligence Artificielle

- **IHU Cancers des femmes 2023-2028**
- **Emergence ARAMIS 2024-2025**
- **BIDIFLY 2024-2028**
- **MESSIDORE 2024-2029**
- **RHU Cassiopeia 2022-2027**

Axe 3 : Analyse avancée des images TEP/TDM corps entier pour la médecine des systèmes

- **ANR JCJC NEMO-PET 2022-2026**
- **ANR Internationale IOP 2022-2026**

Faisabilité

Axe 1 : Développer, valider et déployer des modèles radiomiques intégratifs d'aide à la décision

- **AI.Dream 2021-2026**
- **RHU Cassiopeia 2022-2027**
- **PRT-K DEFI-LOC 2023-2026**
- **BIDIFLY 2024-2028**
- **MESSIDORE 2024-2029**
- **INCa COALA 2025-2029**
- **INCa SEQ TRICOLOR (en cours de dépôt)**

Axe 2 : Conception de méthodes pour décrypter les informations biologiques révélées par les algorithmes d'Intelligence Artificielle

- **IHU Cancers des femmes 2023-2028**
- **Emergence ARAMIS 2024-2025**
- **BIDIFLY 2024-2028**
- **MESSIDORE 2024-2029**
- **RHU Cassiopeia 2022-2027**

Axe 3 : Analyse avancée des images TEP/TDM corps entier pour la médecine des systèmes

- **ANR JCJC NEMO-PET 2022-2026**
- **ANR Internationale IOP 2022-2026**



Cancer pulmonaire - **Cancer mammaire** - **Lymphomes**

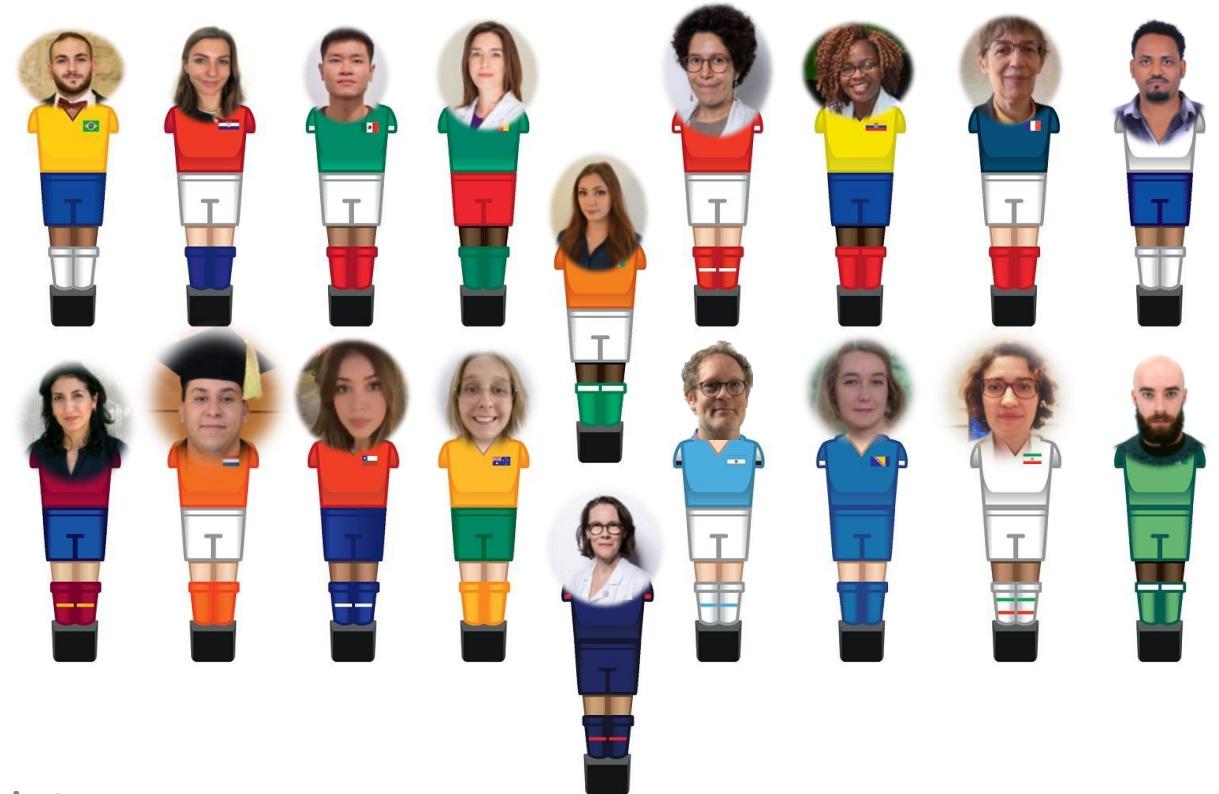
Moyen & Organisation



Joseph Elias Al Khoury, alternant M2
Julie Auriac, doctorante Univ Paris-Saclay
Trung Kien Bui, doctorant Univ Paris-Saclay
Liesbeth Cardoen, PH Institut Curie
Juliette Dindart, doctorante Univ Paris-Saclay
Manel Djelouah, PH Institut Curie
Hornella Fokem-Fosso, IE Institut Curie
Frédérique Frouin*, CRHC Inserm
Kibrom Girum, IR Institut Curie
Narinée Hovhannisy, IR Institut Curie
Saad Kinan, IE Institut Curie
Ghada Lemoudda, IE Institut Curie
Charlotte Loisel, doctorante Univ Paris-Saclay
Caroline Malhaire, PH Institut Curie
Christophe Nioche, IR Inserm
Fanny Orlhac*, CRNC Inserm
Agnès Rouxel, PH Avicennes
Paul Steinmetz, doctorant Univ Paris-Saclay

8 membres permanents et 10 membres non-permanents

Orsay → St Cloud



Autre
Candidate responsable d'équipe

*HDR

Institut Curie

Inserm
Université Paris-Saclay