



Cancer du sein (IRM et TEP)

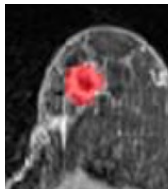
Objectifs

- Segmenter les cancers sur les IRM (TEP) mammaires avec des méthodes « deep learning » pour le monitoring des traitements
- Prédire la réponse à la chimiothérapie néoadjuvante dans des cancers localement avancés ou agressifs à partir d'IRM pré-thérapeutique et à mi-parcours
- Identifier et caractériser de nouveaux phénotypes au stade métastatique dans le cancer du sein à partir d'image TEP-TDM au 18FDG afin d'optimiser la prise en charge thérapeutique des patients incluant des thérapies (immuno, ADCs...)
- Décryptage de la relation du métabolisme des tissus non-tumoraux (moelle osseuse, rate, ...) en TEP-TDM au 18F-FDG avec la tumeur et son microenvironnement

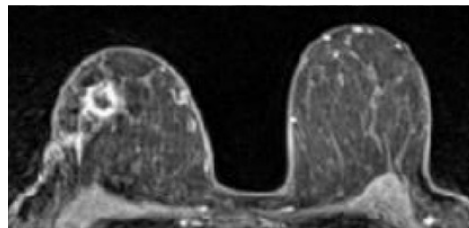
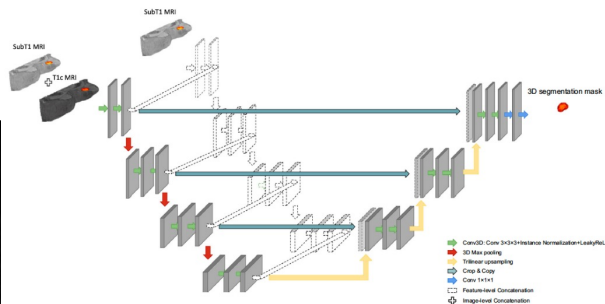
Originalités

- Constitution progressive de bases de données multi-critères (imagerie, biologie, suivi longitudinal, etc)
- Analyse des altérations métaboliques (TEP) des organes et tissus sains, en plus de la tumeur et des métastases, et mise en évidence de leur rôle dans la progression
- Combiner BI-RADS (radiomique) et paramètres histomoléculaires
- Corrélations multimodales: imagerie, génomique et transcriptomique

Illustration n°1 : Segmentation tumeurs mammaires



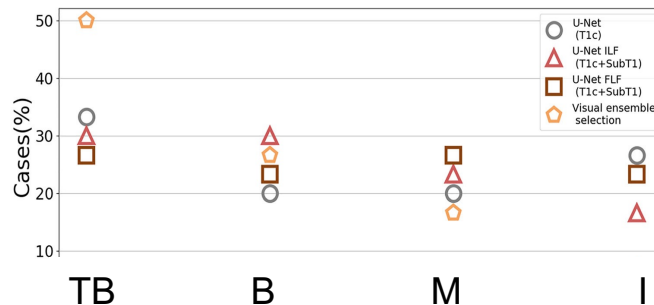
Modèles prenant a) images réhaussées, b) images soustraites, c) et d) les deux



Séquences T1 natives



Séquences T1 soustraites



Rahimpour M et al, Eur Radiol, 2023

Evaluation vis-à-vis d'un expert

Passage sur d'autres BDD:

1. Satisfaisant sur BDD similaire
2. Insuffisant sur BDD d'IRM mi-parcours
 - Tumeur de petite taille
 - Confusions, eg. kyste, PAC

Droguet M, Stage EFREI, 2023

Défi : augmenter la robustesse

1. Poursuite de la constitution de la base d'apprentissage (augmenter le nombre de sujets, le nombre d'images en considérant l'examen dans sa globalité)
2. Trouver des critères quantitatifs prédictifs des échecs

Steinmetz P, AI Dreams oct 2023

Illustration n°2 : IRM et réponse tumorale

Les contours spiculés et la multifocalité IRM sont des paramètres indépendamment associés à la réponse incomplète

L'ajout des critères IRM BI-RADS améliore significativement les performances de prédiction par Random Forest

L'analyse de la base de données par l'outil MIIC montre que le rehaussement non masse est lié à la non-réponse en analyse univariée via la maladie résiduelle **ganglionnaire**

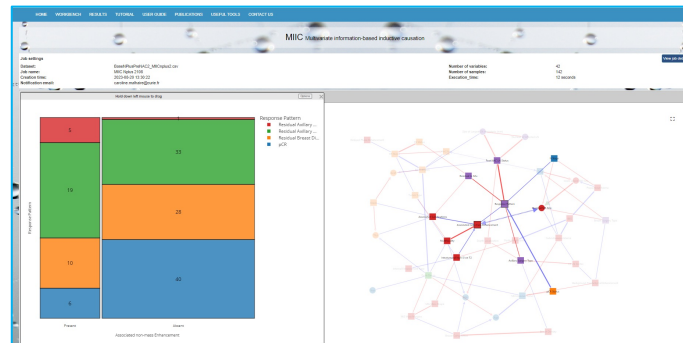
Analyse en sous-groupe chez les TN N+ initiaux →

BREAST

Exploring the added value of pretherapeutic MR descriptors in predicting breast cancer pathologic complete response to neoadjuvant chemotherapy

Caroline Malhaise^{1,2} · Fatine Selhane³ · Marie-Judith Saint-Martin² · Vincent Cockenpot⁴ · Pia Akl⁵ · Enora Laas⁶ · Audrey Bellesoeur⁷ · Catherine Ala Eddine¹ · Melodie Bereby-Kahane¹ · Julie Manceau¹ · Delphine Sebbag-Sfez¹ · Jean-Yves Pierga⁷ · Fabien Reyat⁶ · Anne Vincent-Salomon⁸ · Herve Brisse¹ · Frederique Frouin²

Received: 15 December 2022 / Revised: 14 April 2023 / Accepted: 13 May 2023
© The Author(s), under exclusive licence to European Society of Radiology 2023



Caractéristiques	N0, N=44	N+, N=15	p
Ki 67	73 (50, 80)	60 (30, 70)	0,007
Œdème péri-tumoral			0,013
Présent	38 (86%)	8 (53%)	
Absent	6 (14%)	7 (47%)	
RNM associé			0,012
Absent	40 (91%)	9 (60%)	
Présent	4 (9%)	6 (40%)	

Illustration n°3 : NEMO-PET

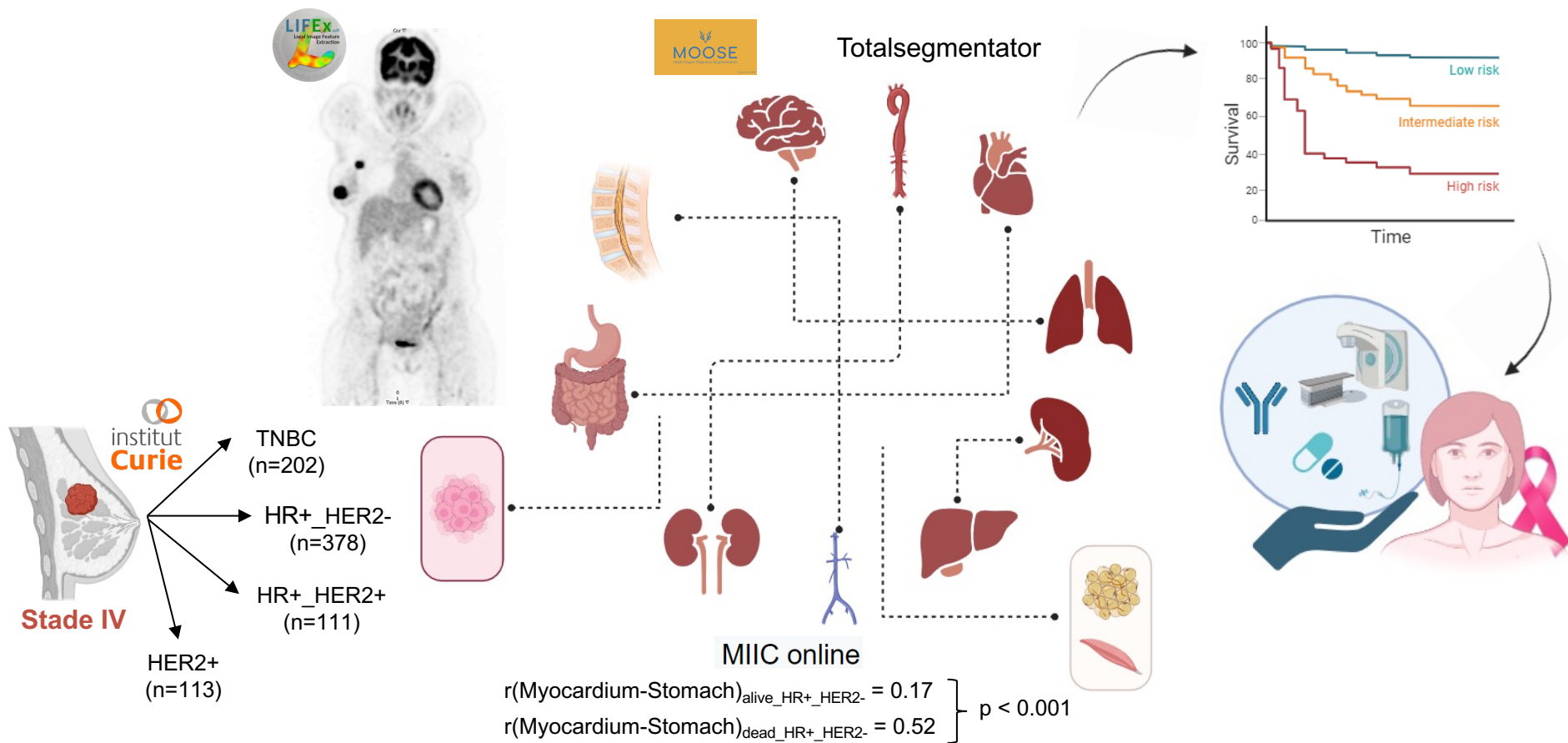
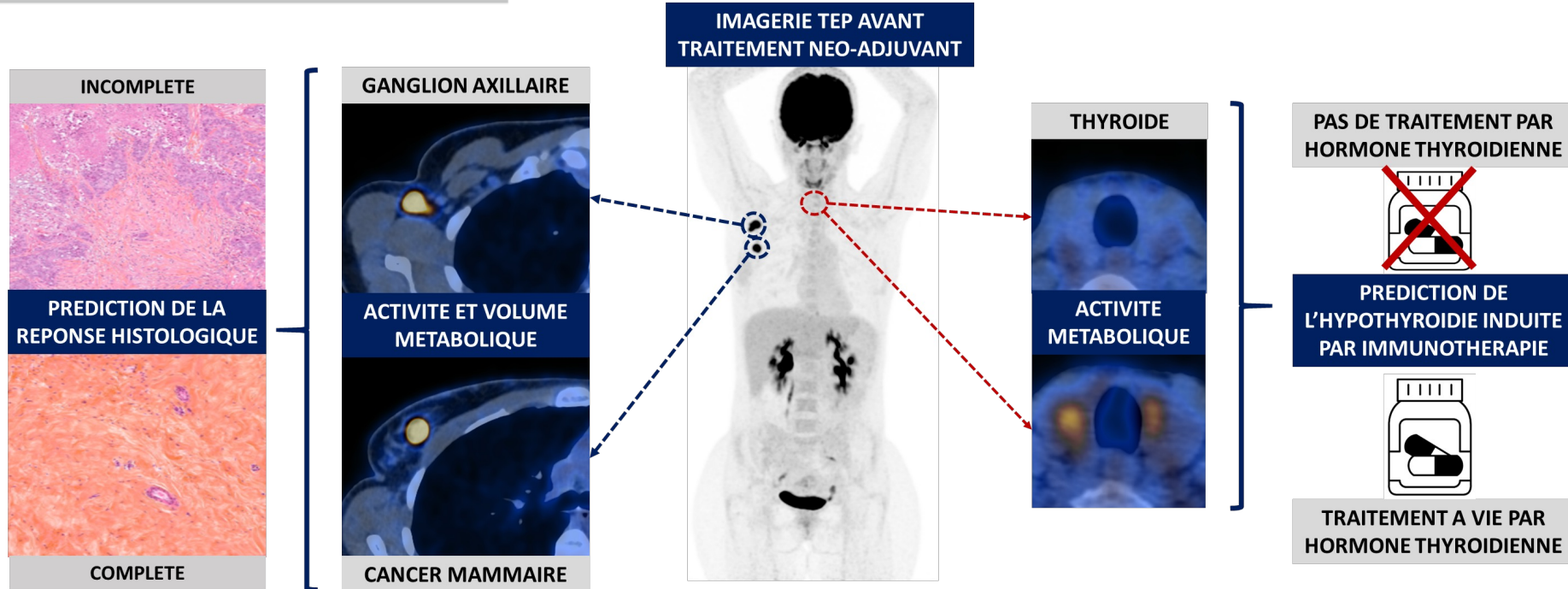


Illustration n°4 : [18F]FDG PET/CT for predicting triple-negative breast cancer outcomes after neoadjuvant chemotherapy with or without pembrolizumab

European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (2023) 50:4024–4035
<https://doi.org/10.1007/s00259-023-06394-y>

Romain-David Seban^{1,2} · Emilie Arnaud³ · Delphine Loirat³ · Luc Cabel³ · Paul Cottu³ · Lounes Djerroudi⁴ · Segolene Hescot¹ · Pierre Loap⁵ · Claire Bonneau^{6,7} · Francois-Clement Bidard^{8,9} · Virginie Huchet¹⁰ · Nina Jehanno¹⁰ · Arnaud Berenbaum¹ · Laurence Champion^{1,2} · Irene Buvat²

ORIGINAL ARTICLE



Perspectives envisagées sur lesquelles cogiter

- Prédire la qualité d'une tâche de prédiction/segmentation
- Valider indépendamment les réseaux identifiés par MIIC (collab Vienne)
- Approche « delta » pour suivre l'évolution en cours de thérapie
- Evaluation des performances de l'imagerie TEP avec traceurs innovants (68Ga-FAPI et 18F-FES)
- Intégrer l'imagerie mammaire dans les essais de désescalade thérapeutique pour identifier les patientes ayant une réponse précoce pouvant se passer de chimiothérapie
- Caractériser l'hétérogénéité tumorale (IHU Cancers des femmes & Womens' atlas)
- IRM et TEP : quelles complémentarités ?