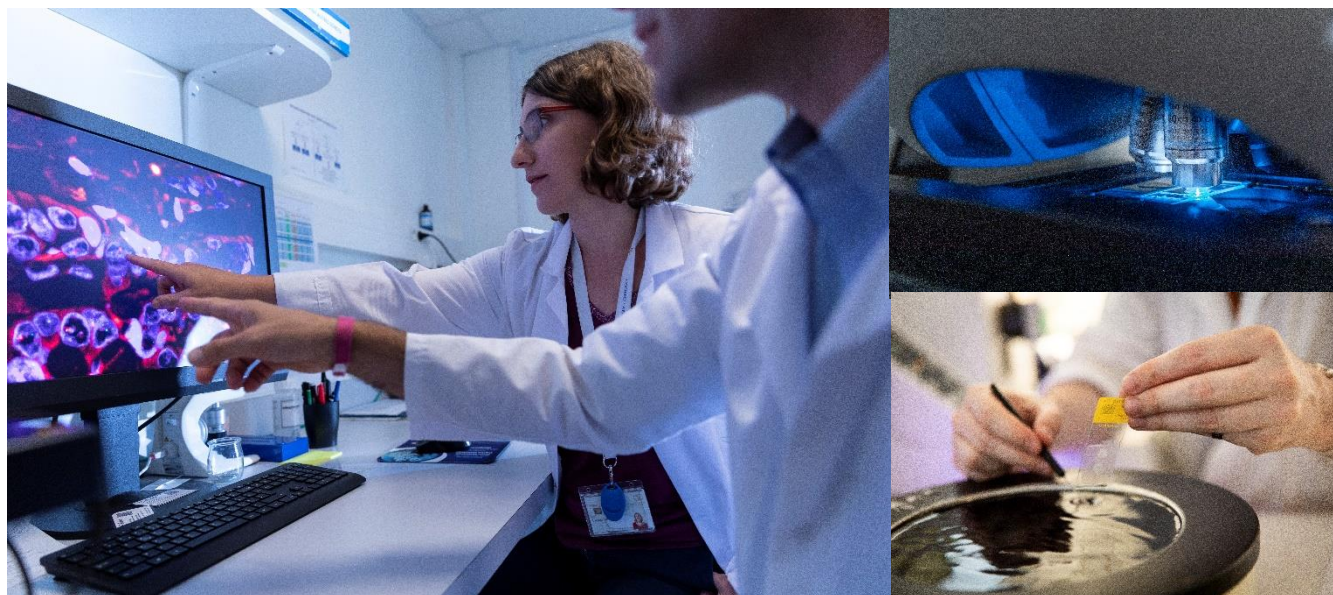


Fiche 3

La pathologie numérique et l'intelligence artificielle au service des meilleurs choix thérapeutiques



Numériser tous les prélèvements de tumeurs du sein de l'Institut Curie et mettre l'intelligence artificielle **au service de diagnostics toujours plus précis et donc de choix thérapeutiques les plus pertinents possibles, telles sont les ambitions des projets que mène le Dr Anne Vincent-Salomon, cheffe du service de pathologie de l'Institut Curie.**

Le diagnostic précis des cancers du sein repose principalement sur l'examen au microscope, par des médecins spécialisés (pathologistes), de lames de verre portant des coupes très fines des tissus mammaires prélevés lors de biopsies ou d'interventions chirurgicales. Ces lames dites histologiques peuvent aujourd'hui être transformées en images numériques grâce à des scanners de lames.

Les méthodes informatiques de *deep learning* (apprentissage profond) sont en plein développement pour fournir des outils d'analyse des lames numérisées aux pathologistes. Ces algorithmes, mis au point avec l'expertise des médecins pathologistes, peuvent faire gagner à ces derniers un temps précieux dans l'analyse de ces images. *« Ces programmes d'intelligence artificielle, entraînés par les annotations médicales que nous leur fournissons, sont capables de retrouver dans une nouvelle image ce que nous leur avons déjà montré sur d'autres »*, explique le **Dr Anne Vincent-Salomon, cheffe du service de pathologie à l'Institut Curie.**

Le service de Pathologie de l'Institut Curie, grâce à la générosité du public, s'équipe de scanners de lames à haut débit et d'un système de gestion des images fourni par la société Sectra, indispensables pour visualiser et interpréter les lames numériques des patientes en lien avec leurs données cliniques. Anne Vincent-Salomon a noué un partenariat avec la société Ibex Medical Analytics, spécialisée dans ce type de programmes informatiques.

Dès la fin de l'année 2021, les lames des prélèvements biopsiques ou des pièces opératoires des femmes prises en charge à l'Institut Curie pour un cancer du sein seront numérisées et pourront bénéficier d'une double analyse, par ces algorithmes d'intelligence artificielle et par les médecins spécialistes.

« Ces algorithmes travaillent très vite, jour et nuit sans discontinuer, ils peuvent réaliser une pré-analyse des images. Le regard du pathologiste sera alors guidé vers les zones les plus significatives à examiner, et il pourra valider facilement les indications de l'algorithme et affiner son diagnostic », ajoute le Dr Vincent-Salomon.

À raison de 3 400 patientes par an et une quinzaine de lames scannées par patiente, cela représente environ 51 000 lames de microscope par an. « L'Institut Curie fait partie des quatre premiers hôpitaux en France à numériser ses lames. D'ici le premier trimestre 2022, tout sera numérisé. Après la numérisation des images en radiologie, c'est maintenant la pathologie numérique qui est en train de voir le jour », s'enthousiasme Anne Vincent-Salomon. Pour cela, l'Institut Curie réfléchit à de nouvelles solutions de stockage. En effet, les lames numérisées sont en couleur, contrairement au noir et blanc des clichés radiographiques. Les fichiers-images peuvent peser jusqu'à 4 Go (gigaoctets, milliards d'octets). Cela représente donc également un énorme enjeu de stockage informatique, de l'ordre de 120 To (téraoctets, mille milliards) par an.

Les images obtenues sont analysées par le programme d'intelligence artificielle, Galen Breast, d'Ibex Medical Analytics, et en parallèle par plusieurs pathologistes de l'Institut Curie. Ainsi, le programme informatique va apprendre de ces spécialistes et améliorer sans cesse ses performances... « tout comme les médecins pathologistes continuent à apprendre tout au long de leur carrière, tient à préciser le Dr Vincent-Salomon. Le livre de classification des cancers du sein est passé de 240 pages en 2012 à 357 pages en 2021... et il n'y a aucune raison que ça s'arrête ! » L'intelligence artificielle peut sans aucun doute aider les médecins dans ces décryptages.

Un des enjeux est de proposer aux femmes les traitements les moins « lourds » possible. En effet, certaines tumeurs peuvent s'avérer résistantes à certaines thérapies, qui seraient alors inutiles voire délétères. Dans ce cadre, les programmes d'intelligence artificielle mis en œuvre à l'Institut Curie vont très vite bénéficier à l'amélioration des traitements et notamment à la « désescalade thérapeutique », cette démarche qui consiste à administrer le juste traitement : le plus efficace, avec le moins d'effets secondaires, en fonction de la pathologie et du profil de chaque patiente.

L'Institut Curie travaille notamment avec le centre de lutte contre le cancer Léon-Bérard, à Lyon, et la start-up Owkin, également spécialisée dans l'intelligence artificielle au service de la biologie, pour améliorer la prédiction de la réponse à la chimiothérapie grâce à l'analyse d'images. Par ailleurs, l'Institut Curie a monté un essai clinique multicentrique appelé [Romance](#) pour évaluer la possibilité d'une désescalade de la radiothérapie pour certains carcinomes in situ du sein en se basant là aussi sur la reconnaissance par les pathologistes du phénotype luminal (exprimant les récepteurs aux oestrogènes et à la progestérone, avec une faible prolifération et une absence de surexpression de HER2). Cet essai a démarré et prévoit l'inclusion de 666 patientes au total. Il est coordonné au niveau national par Unicancer, et à l'Institut Curie par les Drs Alain Fourquet et Kim Cao en radiothérapie et les Drs Anne Vincent-Salomon et Lounes Djerroudi en pathologie.

Contacts presse

Laure Calixte - laure.calixte@havas.com - 06 33 81 81 17

Elsa Champion – elsa.champion@curie.fr - 01 72 38 93 52

Catherine Goupillon-Senghor - catherine.goupillon-senghor@curie.fr – 06 13 91 63 63