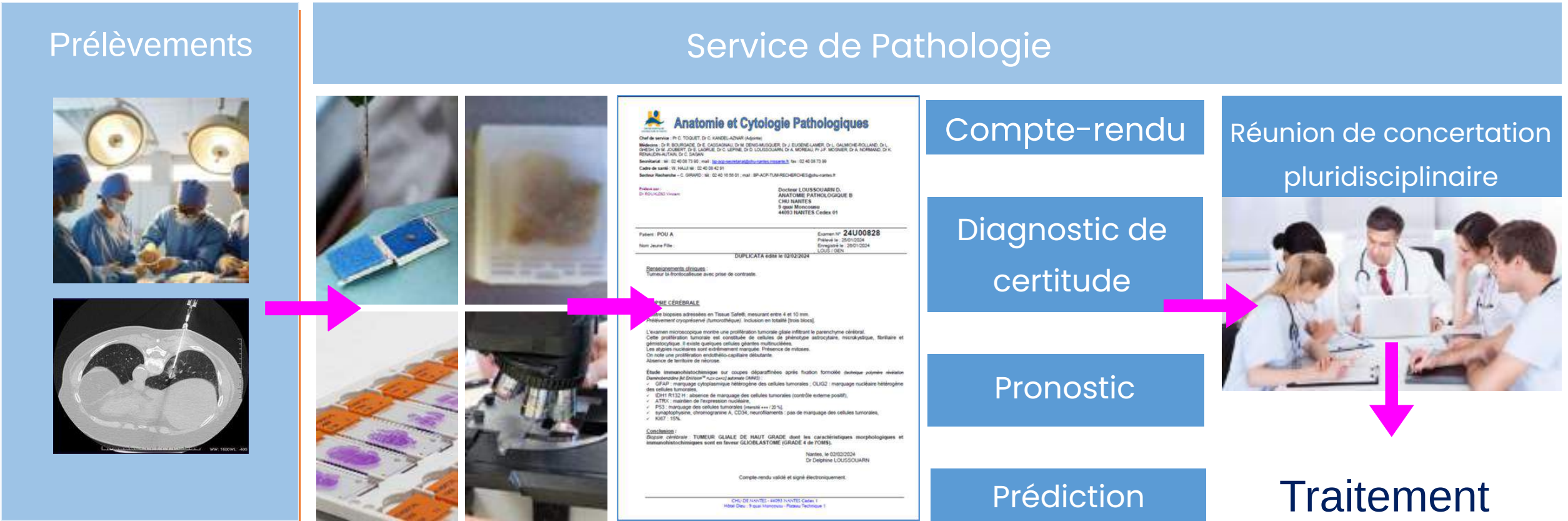




# **PATHOLOGIE NUMERIQUE & INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

Dr Delphine Loussouarn CHU de Nantes

# L'Anatomie Pathologique : une spécialité médicale centrale dans la prise en charge du patient



# L'Anatomie Pathologique au CHU de Nantes



16  
médecins  
(13,45 ETP)

26  
techniciens  
(25,4 ETP)

6  
agents médico-  
administratifs (5,8 ETP)

30 000  
dossiers patients par an

210 000  
lames par an

- Activité de recours et d'expertise.
- Médecins impliqués dans des réseaux d'expertise nationaux (INCA).
- Activité de recherche.
- Enseignement.

# Le contexte

Creux démographique dans les 5 ans.  
Plus de la moitié des pathologistes a plus de 55 ans  
Au niveau national : 21% des postes vacants avec au moins un poste vacant dans 1 service /2.

Pénurie de pathologistes

- 3,8 millions de français vivent avec un diagnostic de cancer
- 157 000 décès par an en France

Augmentation du nombre des cancers  
Complexification des diagnostics  
Contexte de médecine personnalisée

**La numérisation peut répondre à ces enjeux**

# De la pathologie traditionnelle à la pathologie numérique

Prélèvement



Workflow technique



Numérisation  
des lames



Scanners de lames  
haute résolution

Analyse sur écran  
d'ordinateur



Système de Gestion  
d'Images

Infrastructure  
informatique



DSN

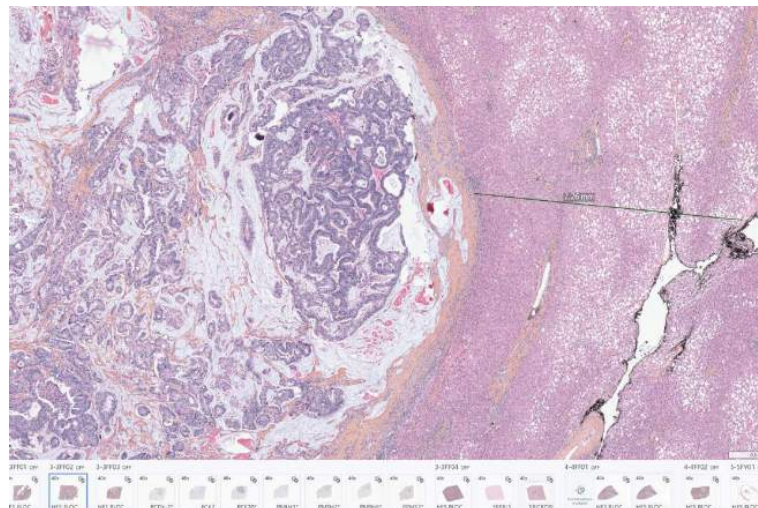
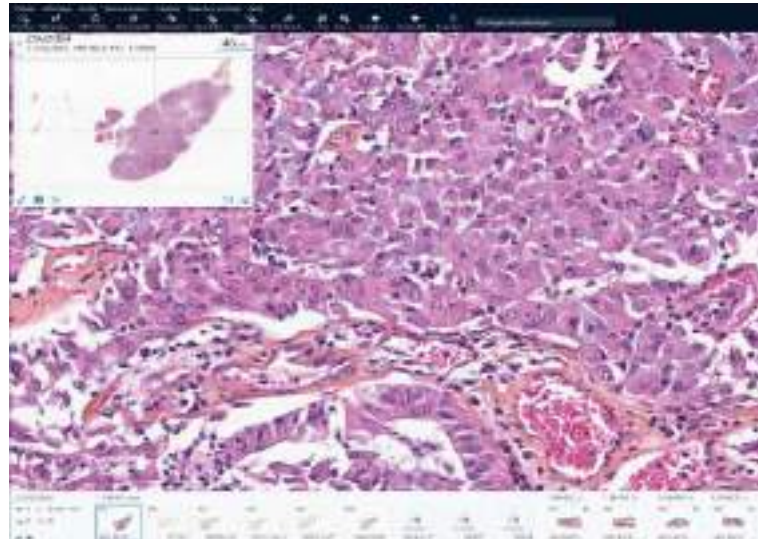
**Accélération** de l'intégration du numérique dans les structures de Pathologie hospitalières et libérales.

*Appel à projets ARS 2022 : financement pour la numérisation de l'activité d'anatomocytopathologie hospitalière.*

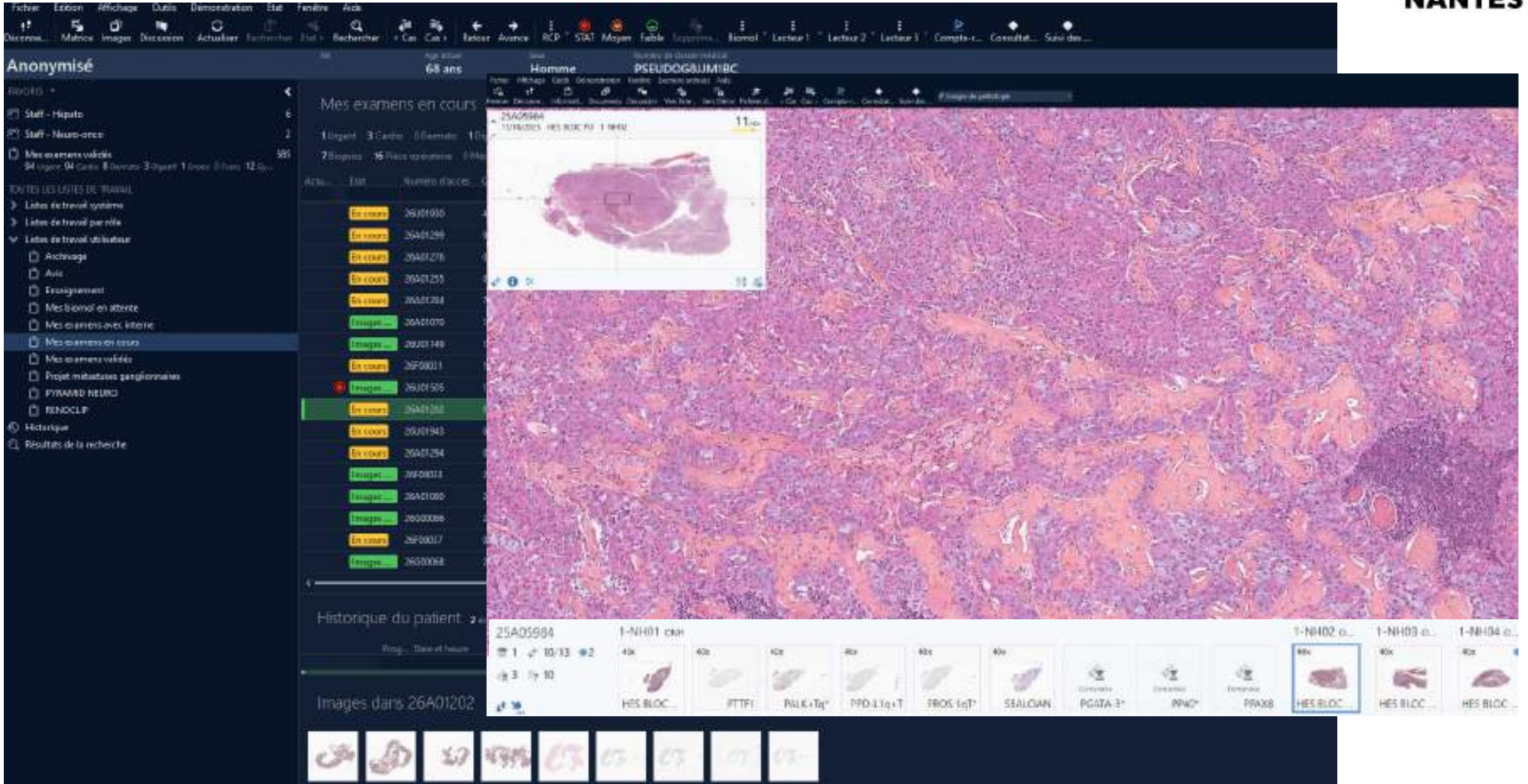


# La pathologie numérique : quels bénéfices en pratique ?

- Fluidification du workflow.
- Outils d'analyse d'images :
  - mesures, annotations, berges...
  - synchronisation pour comparaison facilitée.
- Comptage automatique du KI67.
- Partage des Images numériques
  - Expertises
  - RCP
- Intelligence artificielle



# 1. Organisation efficiente du workflow

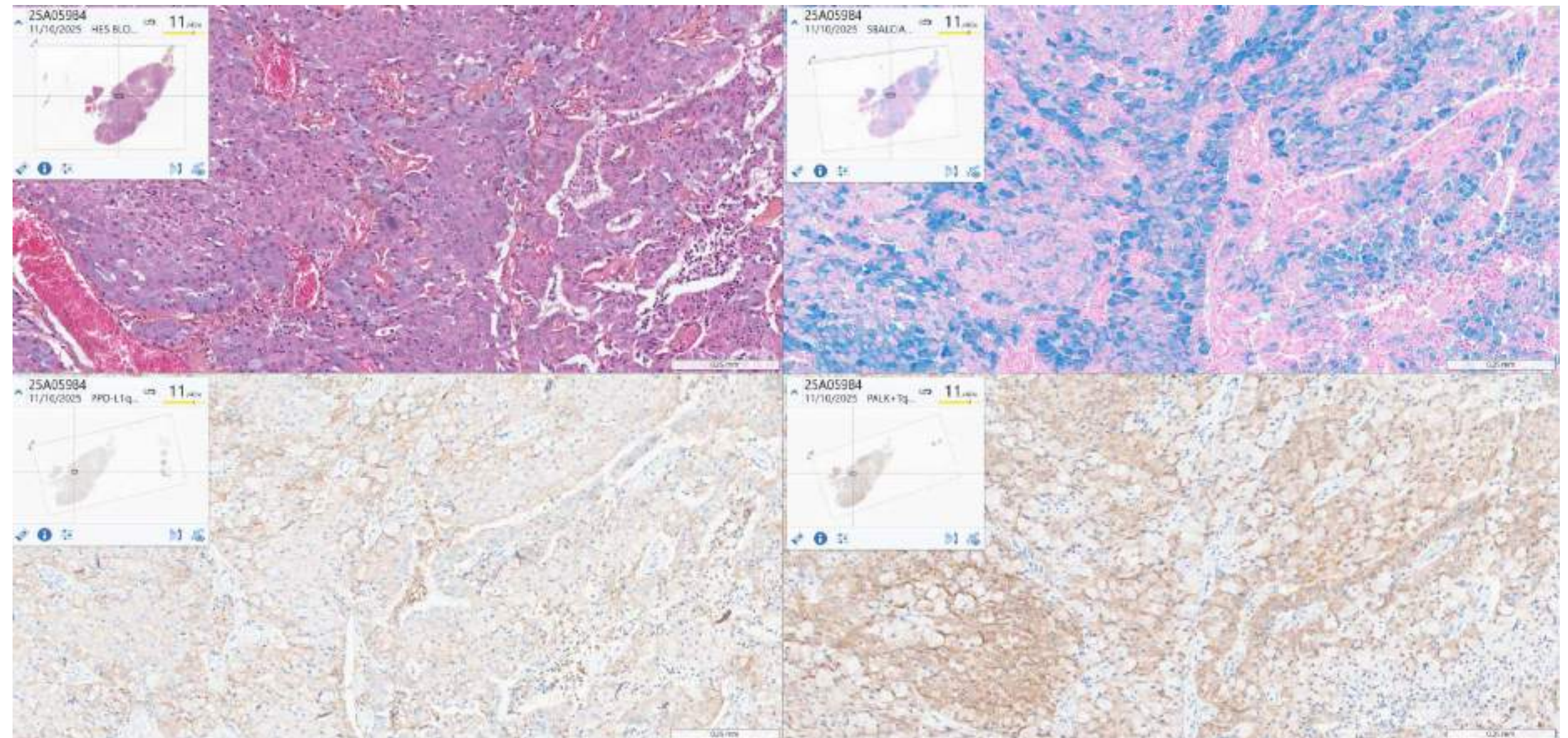


The screenshot displays a medical software interface for managing histology exams. The interface is organized into several key sections:

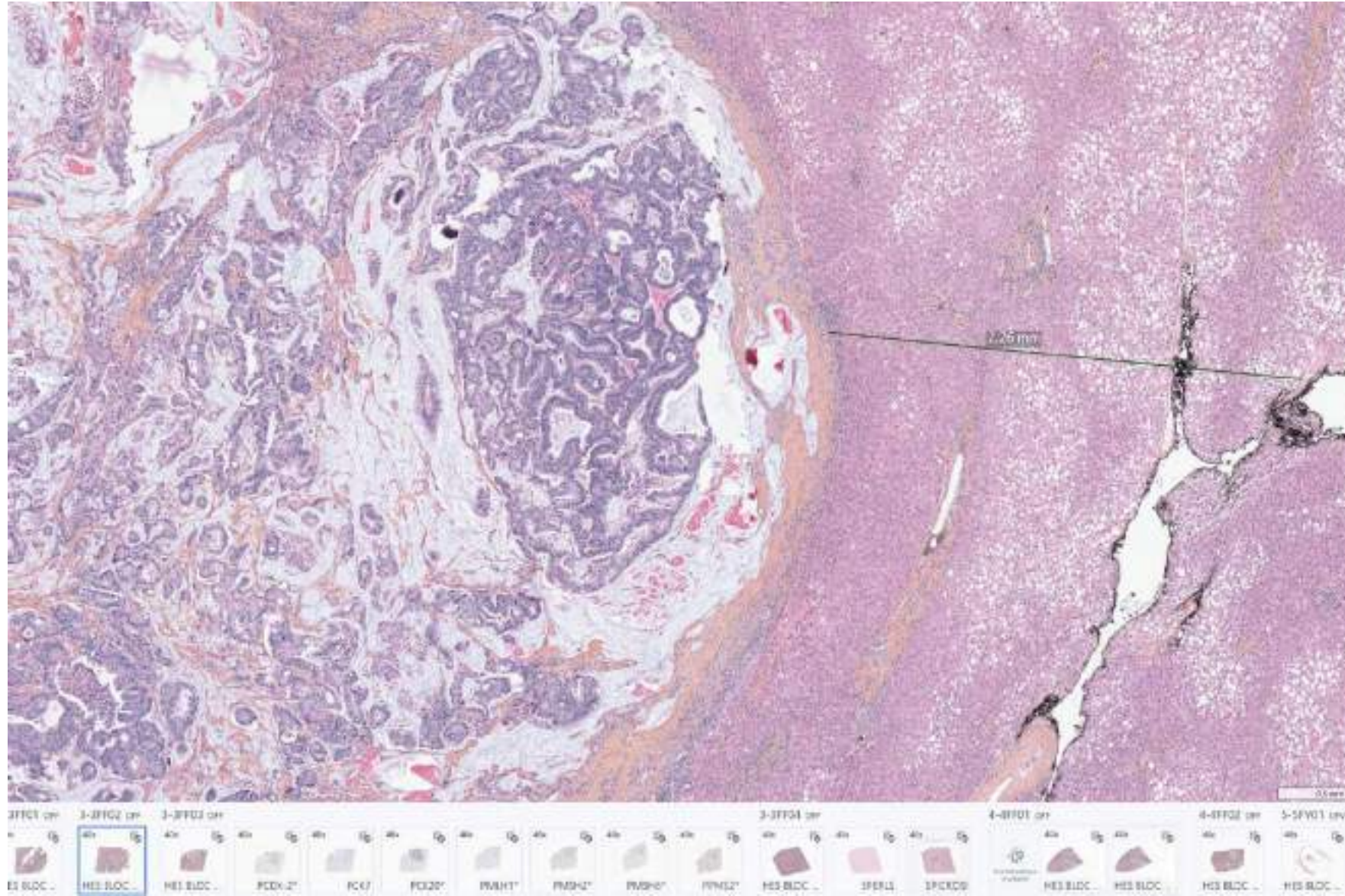
- Left Panel (Menu):** Contains a sidebar with various navigation options, including "Anonymisé", "Mes examens en cours", "Mes examens validés", and "Historique".
- Central Panel (Exam List):** Displays a table of exams with columns for "Examen", "Statut", and "Date". The table lists several exams, with the status "En cours" (In progress) highlighted for most entries.
- Right Panel (Histology Image):** Shows a large, detailed histology image of a tissue section, likely a liver biopsy, stained with H&E (Hematoxylin and Eosin).
- Bottom Panel (Tools and Thumbnails):** Includes a "Historique du patient" section, a "Progrès" bar, and a row of thumbnails for different exams. The thumbnails are labeled with exam numbers and dates, such as "25A05984", "1-NH01", "1-NH02", "1-NH03", and "1-NH04".

The interface is designed to facilitate the efficient management and review of histology exams, allowing users to track the progress of their work and access relevant patient information.

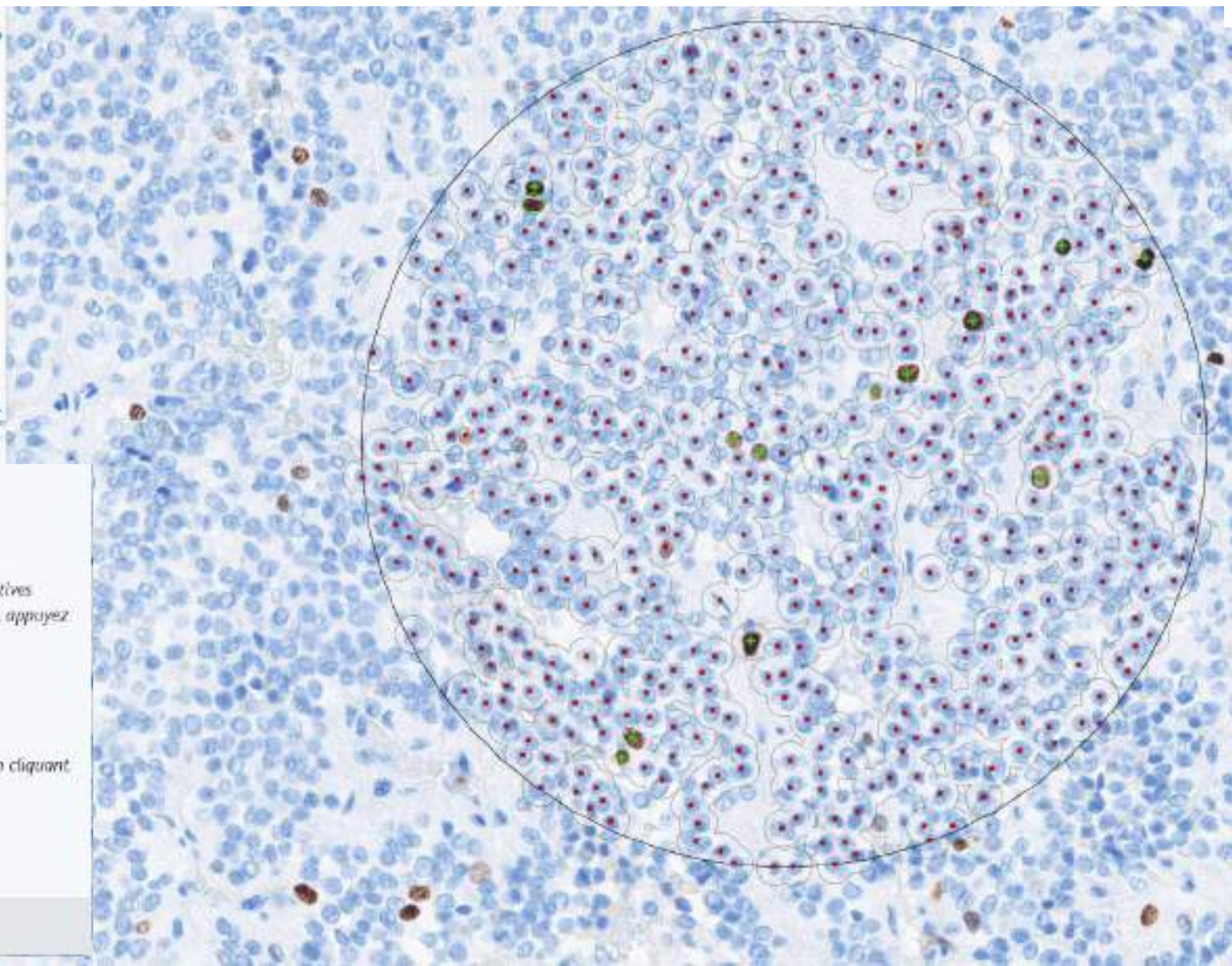
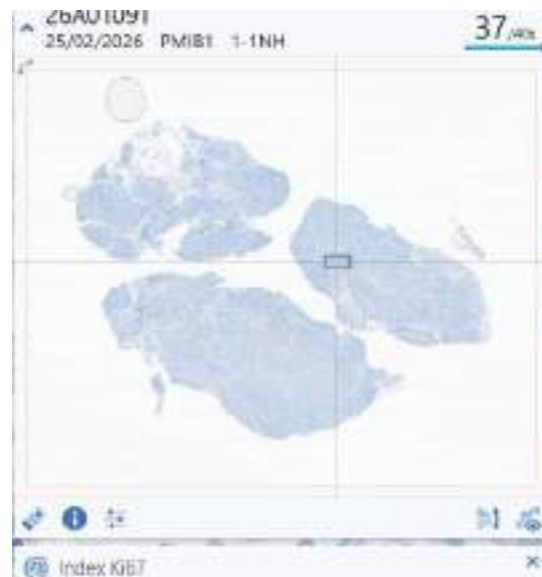
## 2. Synchronisation automatique des images



## 2. Outils d'analyse d'images : Mesure précise des berges d'exérèse



### 3. Quantification de biomarqueur KI67



Corrigez le résultat

Types de cellules visibles:

☒ Tout ☒ Positives ☐ Négatives

Pour basculer entre l'affichage de toutes les cellules, des cellules positives seulement et des cellules négatives seulement pour une aide visuelle, appuyez sur Espace.

Mode édition:

☒ Ajouter/basculer ☐ Effacer

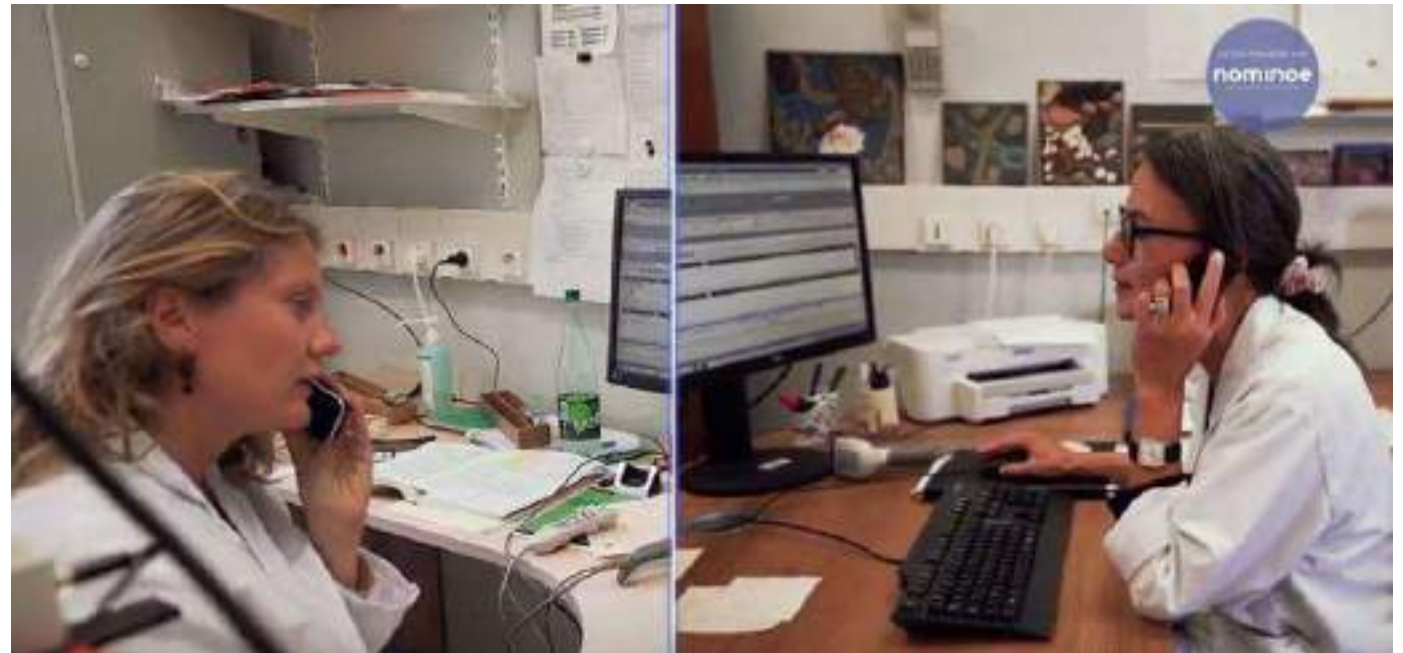
Ajouter nouveau type ou basculer entre types de cellules détectées en cliquant. Maintenir Ctr+1 enfoncé et cliquez ou lisez pour effacer des cellules.

Marquer comme vérifié

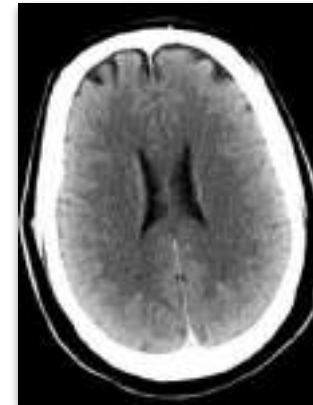
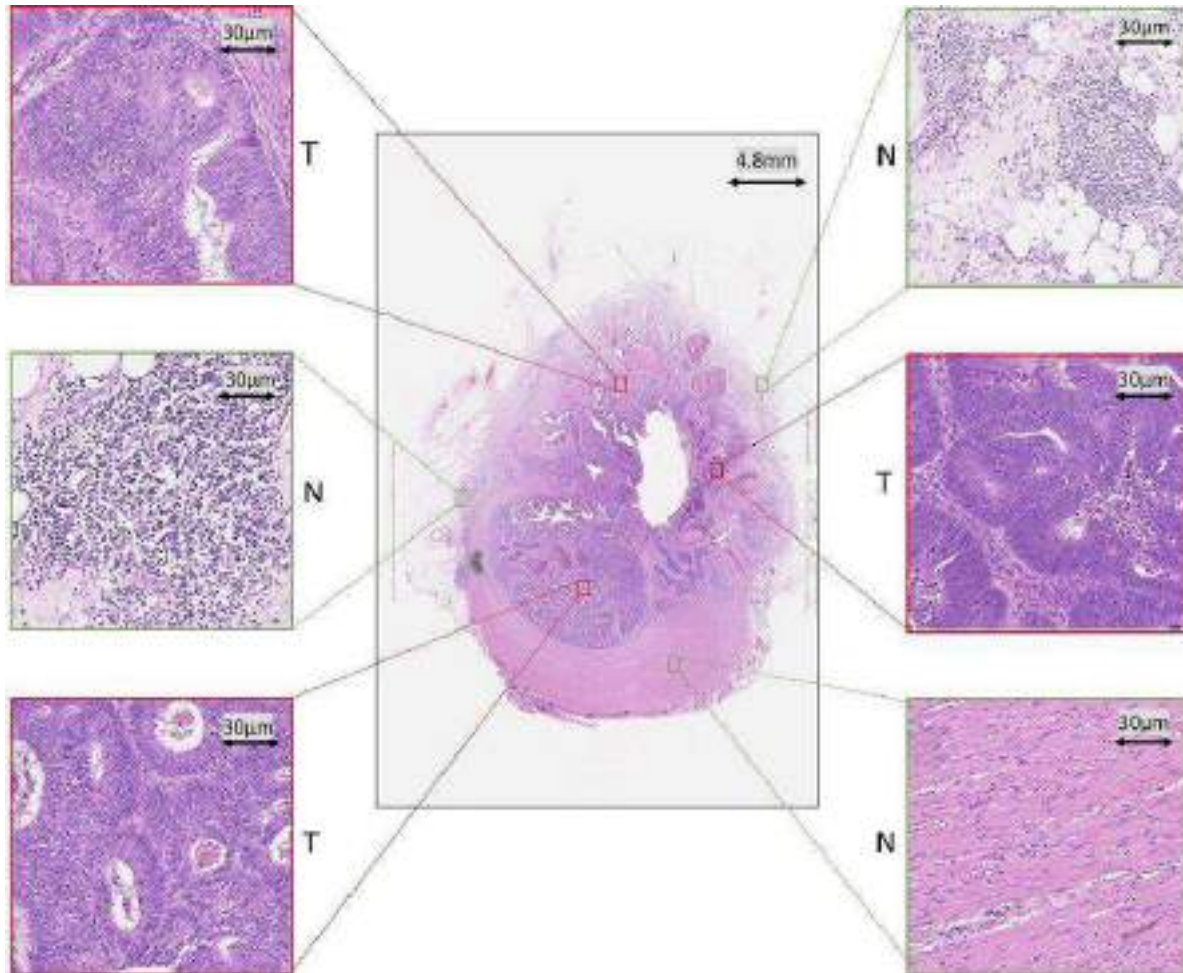
2.6% (13 sur 500 sont positives)

# 4. Partage des images

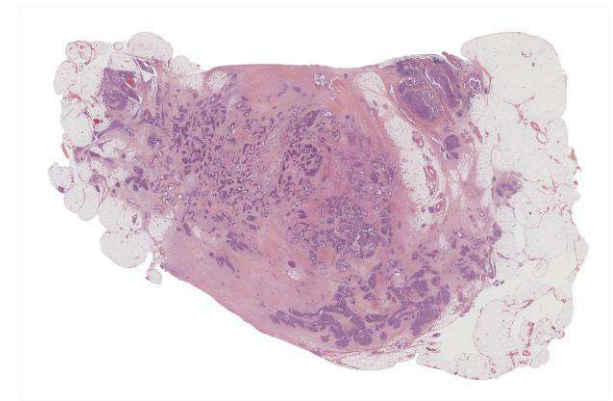
- Télépathologie
- Expertise
- RCP



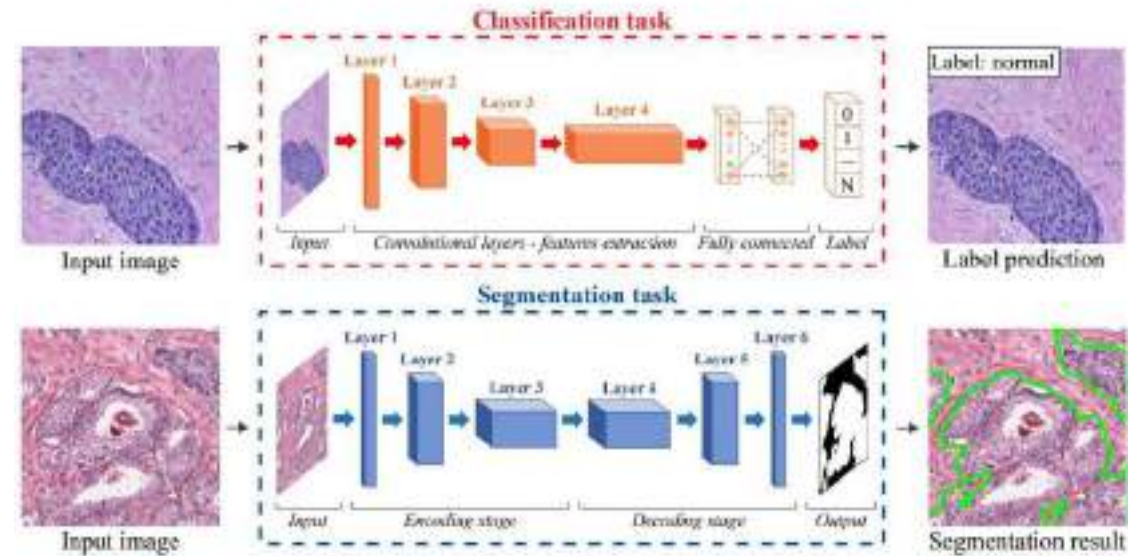
# 5. Intelligence artificielle



$400 \times 200 \times 300 \times 1 =$   
24 Mpx



$200.000 \times 100.000 \times 3 =$   
60.000 Mpx

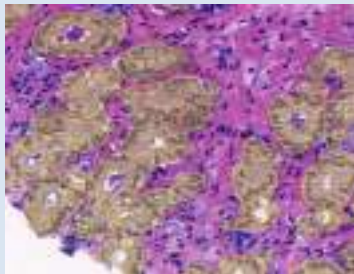


# Deux grands types d'algorithmes

## Algorithmes d'aide au diagnostic

- En soutien du pathologiste sur des tâches courantes :
  - Détection de cancer (sein, prostate, peau)
  - Quantification de biomarqueurs théranostiques
- Améliore la précision et la fiabilité du diagnostic.
- Améliore la reproductibilité inter-observateur.

Aiforia



**Un diagnostic plus précis...**

## Algorithmes prédictifs

**Détection de lésions non perceptibles à l'œil humain :**

- Détection de mutations génétiques
- Prédiction de l'évolution d'une maladie
- Prédiction de la réponse au traitement

MSIntuit CRC™  
(Société Owkin)



**... pour un traitement mieux adapté au patient.**

# Ecosystème de l'IA en Pathologie



IA in house



Primaa

tribun HEALTH

## Intelligence artificielle



# L'IA en Pathologie : de nombreux bénéfices

Pour le pathologiste, le patient et le système de santé.

- Gain de temps médical :
  - Libération de temps médical pour des actes à haute valeur ajoutée.
  - Crucial en raison de la hausse croissante d'activité, de la complexité des diagnostics (médecine personnalisée) et de la pénurie de pathologistes.
- Diagnostic plus précis :
  - Détection de foyers de cancer même de petite taille.
  - Quantification précise de biomarqueur pronostique et théranostique.
- Standardisation et homogénéisation des pratiques.

**Le pathologiste reste décisionnaire.**

# L'IA en Pathologie : des enjeux majeurs



Enjeux réglementaires  
et éthiques :

Informations patients,  
RGPD, responsabilité, Act  
IA



Enjeux IT :

stockage, GPU, partage  
sécurisé

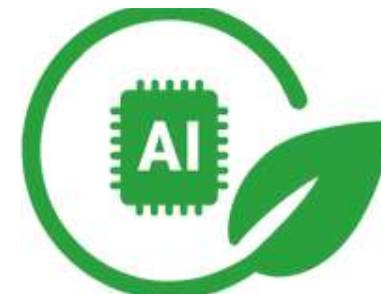


Enjeux financiers :

Absence de modèle  
économique de l'IA



Enjeux de formation



Enjeux  
environnementaux

# Conclusion

- Pathologie numérique = innovation technologique majeure qui offre de nombreux bénéfices et qui est le **prérequis à l'IA**.
- Différents types d'IA, dont les IA d'aide au diagnostic.
- L'IA est un outil d'amélioration qui ne remplace pas, mais augmente les capacités humaines.
- L'IA s'intègre dans un **écosystème complexe multi-acteurs** : établissements de santé, industriels, éditeurs de logiciels...
- Son implémentation **en pratique courante** est débutante, mais en augmentation croissante.



26 | MARS | 2026  
19 H



## L'IA dans le domaine médical application en cancérologie



**Marianne ALLANIC, PhD**

Experte IA en santé, Althenas

**Dr Delphine LOUSSOUARN**

Médecin pathologiste, CHU Nantes

**Tom RIGOUIN**

Responsable projet innovation numérique, CHU  
Nantes



*Ecole Centrale Nantes - Amphi S  
1 rue de la Noé, Nantes*



**IESF**  
SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET  
SCIENTIFIQUES DE FRANCE  
PAYS DE LA LOIRE