

L'Intelligence Artificielle pour le diagnostic d'adénocarcinome du pancréas sur cytobloc

Oriane KARLESKIND

Sous la direction du Professeur Emmanuelle LETEURTRE
CHU de Lille

Le 21 octobre 2021



Centre Hospitalier Régional
Universitaire de Lille

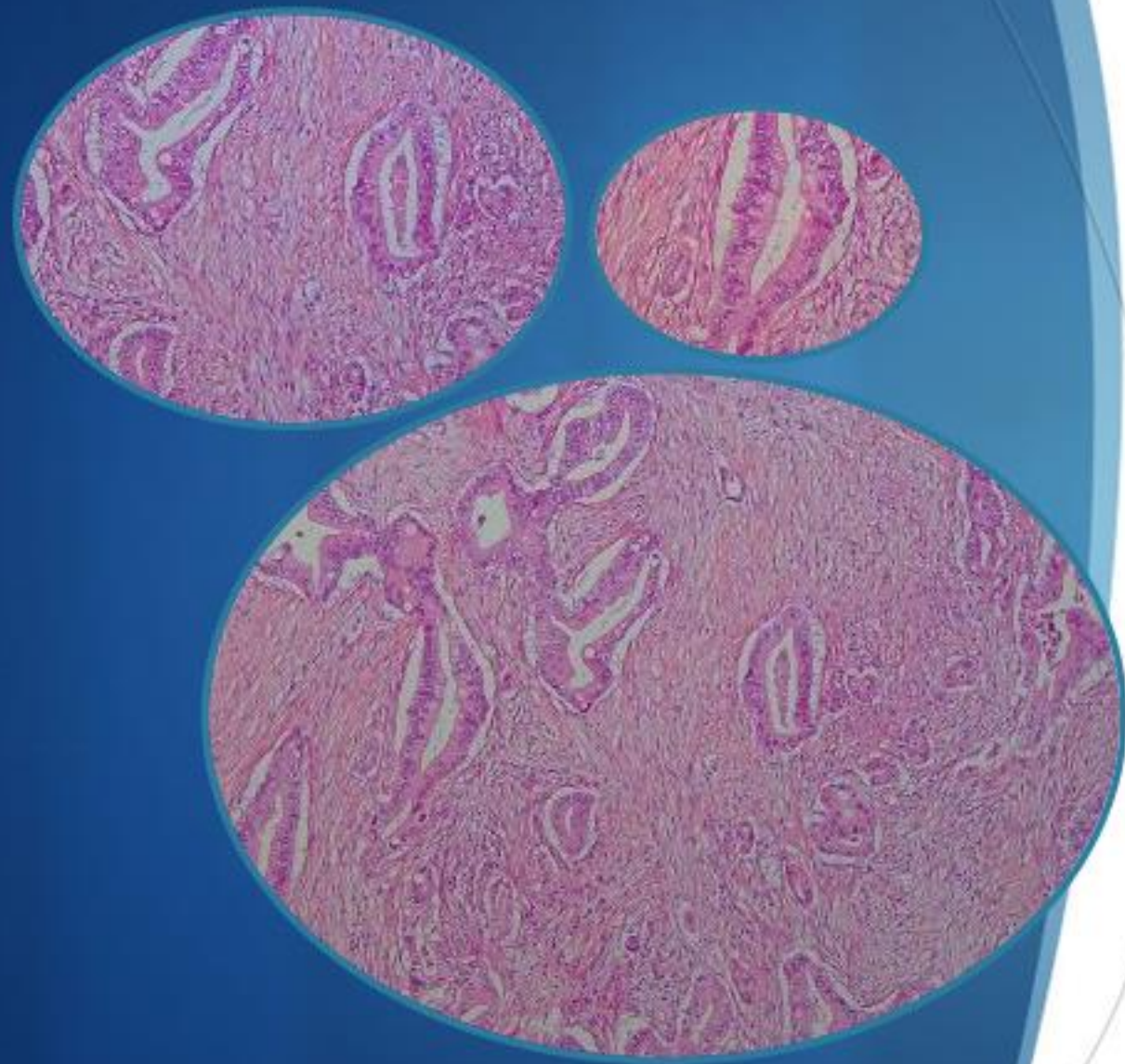


Plan

- ❖ Introduction
 - ❖ Objectifs
- ❖ Matériels et Méthodes
 - ❖ Résultats
 - ❖ Discussion
 - ❖ Conclusion



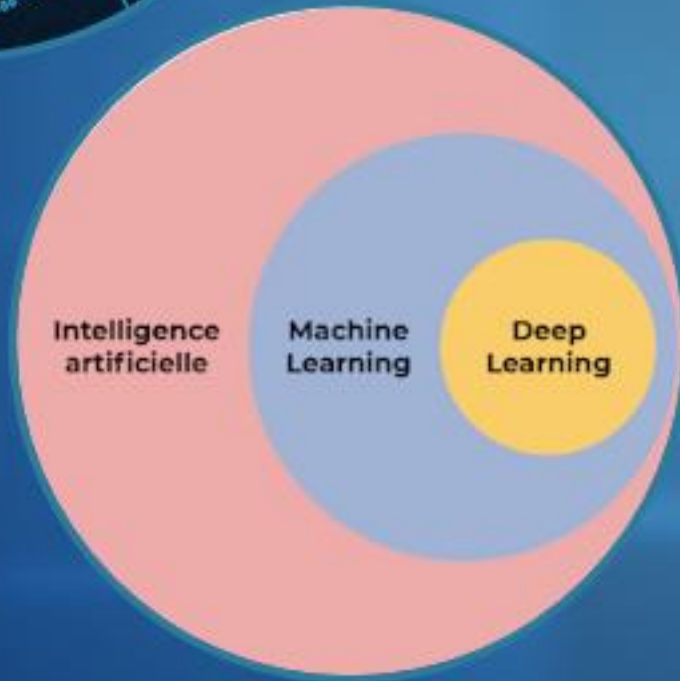
L'adénocarcinome du pancréas



- 90 % des tumeurs du pancréas
- 2^{ème} cause de mortalité par cancer aux Etats Unis en 2030 *

*Rahib L *et al* : Projecting Cancer Incidence and Deaths to 2030, the Unexpected Burden of Thyroid, Liver, and Pancreas Cancers in the United States

Le Deep Learning



- Méthode d'Intelligence Artificielle basée sur les réseaux de neurones artificiels (RNA)
- Spécialisé dans la reconnaissance d'images

Deux objectifs

- Développer un algorithme d'aide au diagnostic
- Développer un logiciel d'aide à l'interprétation pour le pathologiste

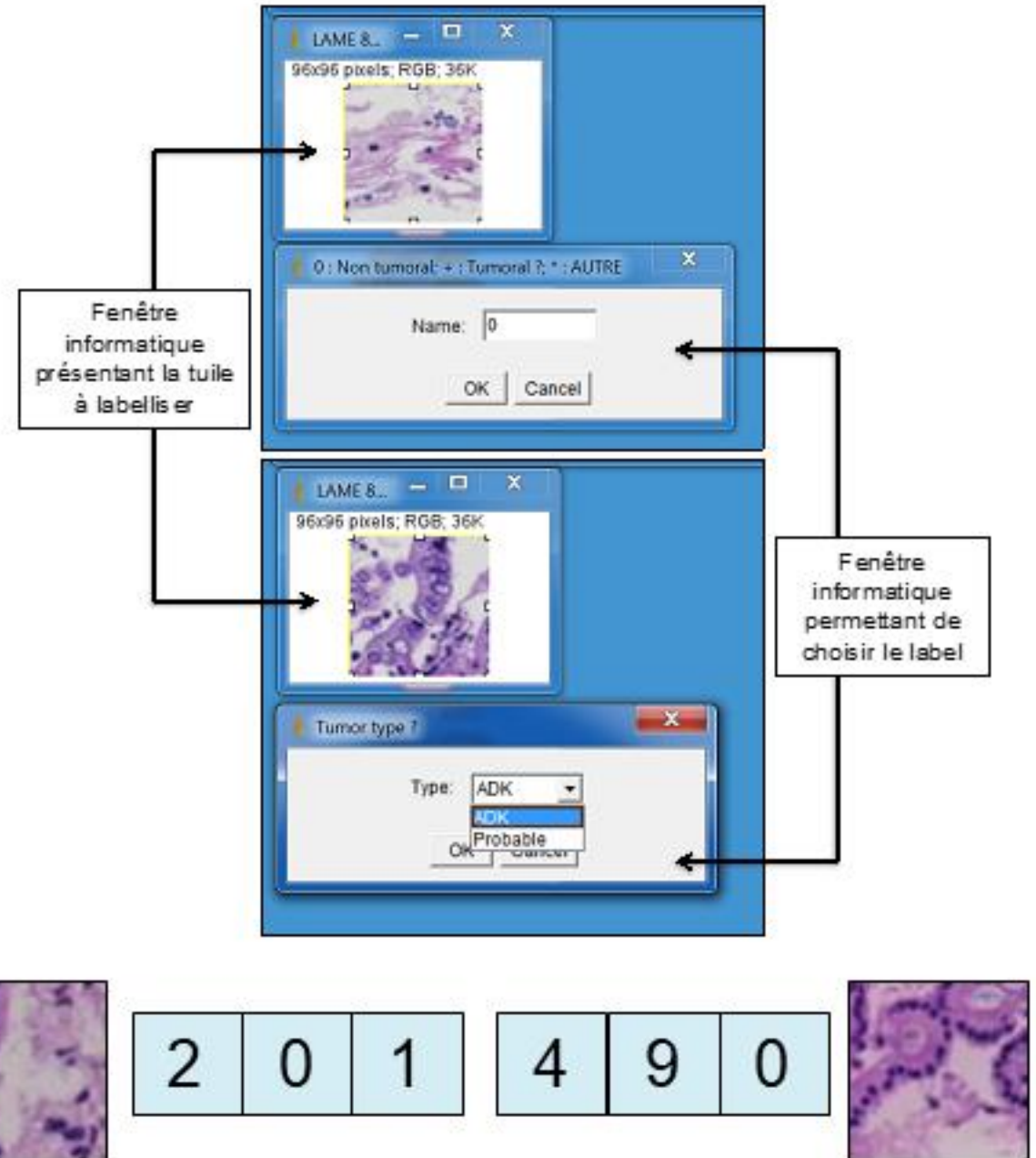
Ce travail a été réalisé en collaboration avec les équipes de l'Institut Supérieur de l'Électronique et du Numérique de Lille (ISEN) et du plateau de microscopie photonique BICeL du Campus Hospitalo-Universitaire de Lille.



Matériels et Méthodes

Phases d'entraînement et de test

- Numérisation
- Segmentation en tuiles
- Filtrage
- Labellisation



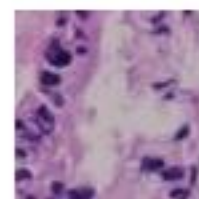
Trois RNA à convolution

- VGG-19
- Resnet-50
- DenseNet-201

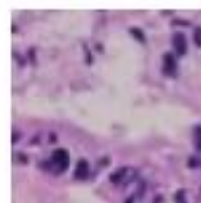


Stratégies d'apprentissage

Stratégies d'apprentissage	Augmentation artificielle du jeu de données	Transfert d'apprentissage
Apprentissage 1	non	non
Apprentissage 2	non	oui
Apprentissage 3	oui	non
Apprentissage 4	oui	oui



Tuile originale



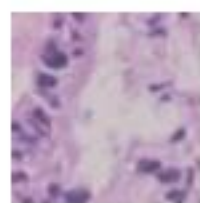
Rotation



Retournement vertical



Retournement horizontal



Flou Gaussien

Résultats de la phase d'entraînement

Taux de bonne prédiction :

Vrais Positifs + Vrais négatifs

Faux Positifs + Faux négatifs + Vrais positifs + Vrais négatifs

RNAC	Stratégies d'apprentissage	Taux de bonne prédiction
VGG-19	Apprentissage 1	91,9 %
	Apprentissage 2	92,3 %
	Apprentissage 3	92,3 %
	Apprentissage 4	93,4 %
ResNet-50	Apprentissage 1	92,5 %
	Apprentissage 2	93,3 %
	Apprentissage 3	90 %
	Apprentissage 4	93,4 %
DenseNet-201	Apprentissage 1	88,4 %
	Apprentissage 2	95,6 %
	Apprentissage 3	96,5 %
	Apprentissage 4	86,9 %

Résultats de la phase de test

A l'échelle de la lame entière

💧 Taux de bonne prédiction :

100 %

A l'échelle des tuiles

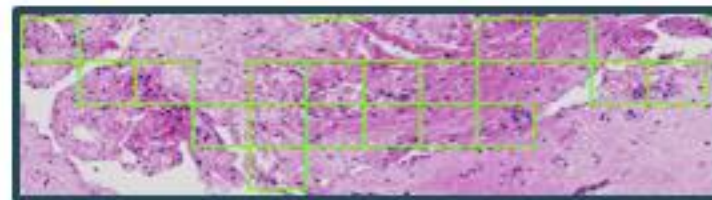
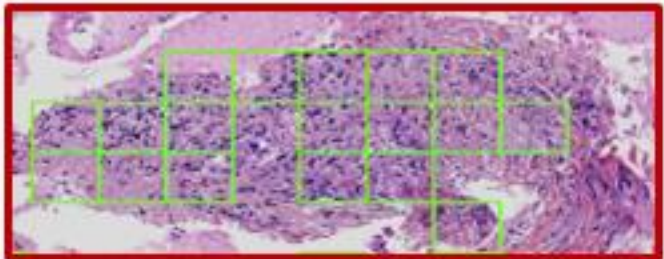
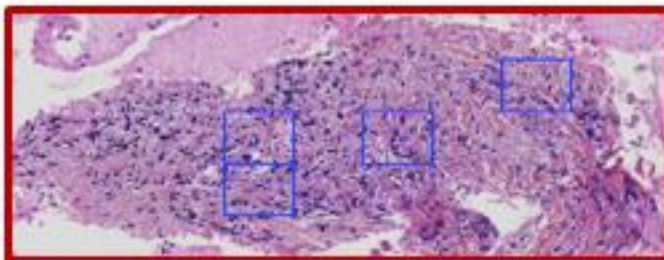
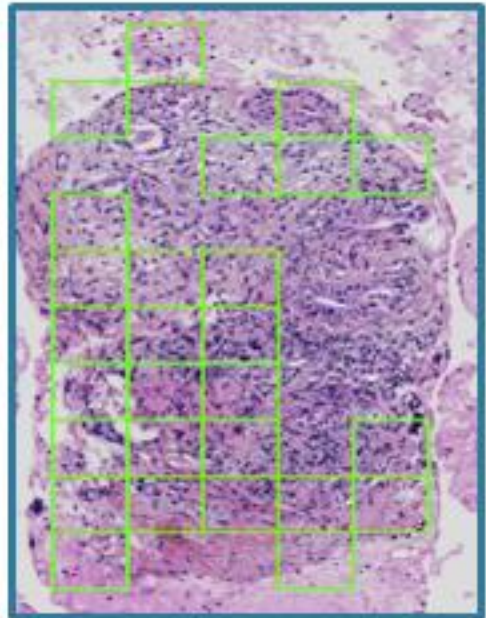
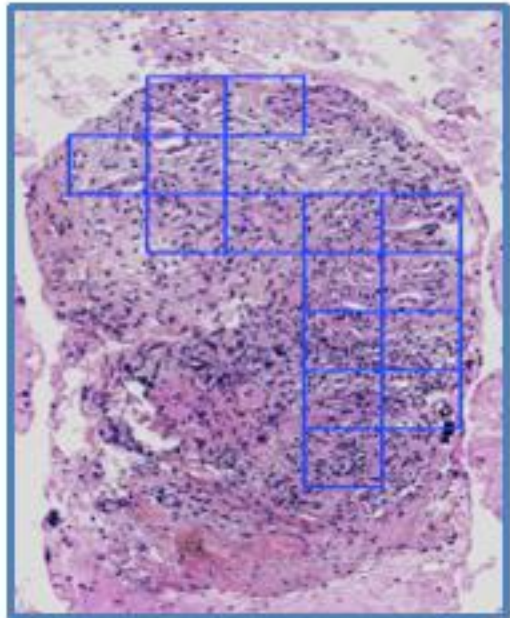
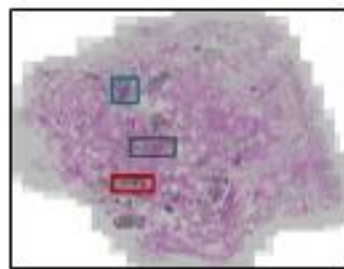
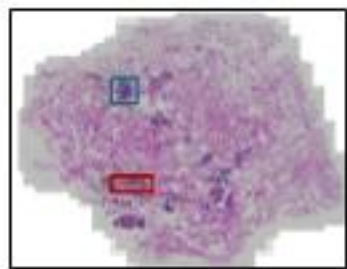
💧 Taux de bonne prédiction :

69,3 %

💧 Précision (VPP) : 13,7 %

💧 Rappel (sensibilité) : 84,6 %

Logiciel d'aide à l'interprétation



Discussion (1/2)

Notre travail

- 68 lames
- 2 modèles d'aiguilles
- Labellisation à l'échelle des tuiles
- 1 pathologiste

Littérature **

- *594 lames*
- *1 seul modèle d'aiguille*
- *Labellisation à l'échelle des lames entières*
- *18 pathologistes*
- *Taux de bonne prédiction : 94,2 % , Rappel (Sensibilité) : 93 % , Précision (VPP) : 98,8 %*

**Naito Y, Tsuneki M, Fukushima N, Koga Y, Higashi M, Notohara K, et al. A deep learning model to detect pancreatic ductal adenocarcinoma on endoscopic ultrasound-guided fine-needle biopsy. *Sci Rep.* 19 avr 2021

Discussion (2/2)

💧 Labellisation spécifique du stroma

💧 Enrichir la base de données

💧 IA versus IHC, FISH, Biologie moléculaire

💧 Expérience concrète

Conclusion

- ◆ L'intelligence artificielle a toute sa place dans le diagnostic histologique d'adénocarcinome du pancréas sur matériel de cytoponction pancréatique.
- ◆ Cela ouvre des perspectives pour l'ensemble des petits prélèvements de cyto-ponction d'organe profond.

Merci pour votre attention