Détermination du TILs sur des lames d'anatomopathologie
(stage de fin d'étude - computer vision)

A propos de Primaa

Primaa est une medtech française développant des outils d'aide au diagnostic de cancer à base d'intelligence artificielle pour les médecins anatomopathologistes. Pour en savoir plus : www.primaalab.com

Contexte

L'examen histologique s'inscrit dans la chaîne de dépistage d'un cancer. Il consiste à analyser un prélèvement de tissu et permet de confirmer une présence tumorale, qualifier le type de cancer détecté et, ainsi, ajuster la thérapie.

La figure suivante illustre le type de donnée sur lequel nous travaillons. Il s'agit d'une coupe de tissu numérisée, appelée *"lame"*.

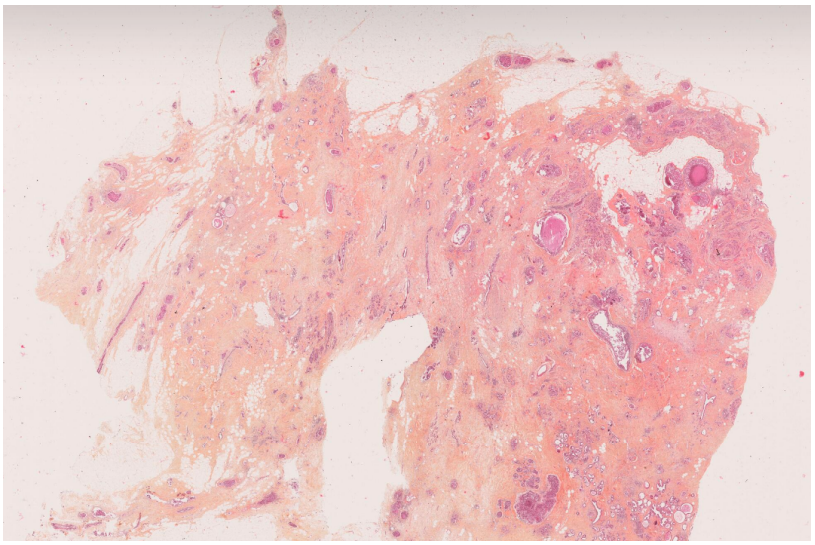

Fig.1 : Coupe de tissu numérisée

Une fois la tumeur détectée, des examens complémentaires doivent être faits pour évaluer sa gravité. La détection des lymphocytes intra-tumoraux (TILs) en fait partie. Visuellement, les lymphocytes sont de petits noyaux foncés. La figure suivante illustre, sur un champ zoomé, le distingo entre lymphocytes et autres noyaux.

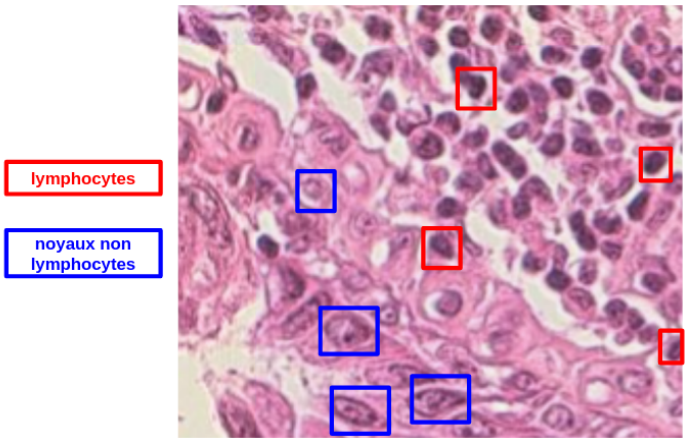

Fig.2 : les lymphocytes sont de petits noyaux, foncés, de forme circulaire. Ils se distinguent des autres noyaux présents sur le tissu.

Les TILs sont des lymphocytes présents dans des régions spécifiques des tumeurs appelées *stroma tumoral*. La figure suivante illustre le process de détection, de la localisation de la tumeur à la location des TILs.

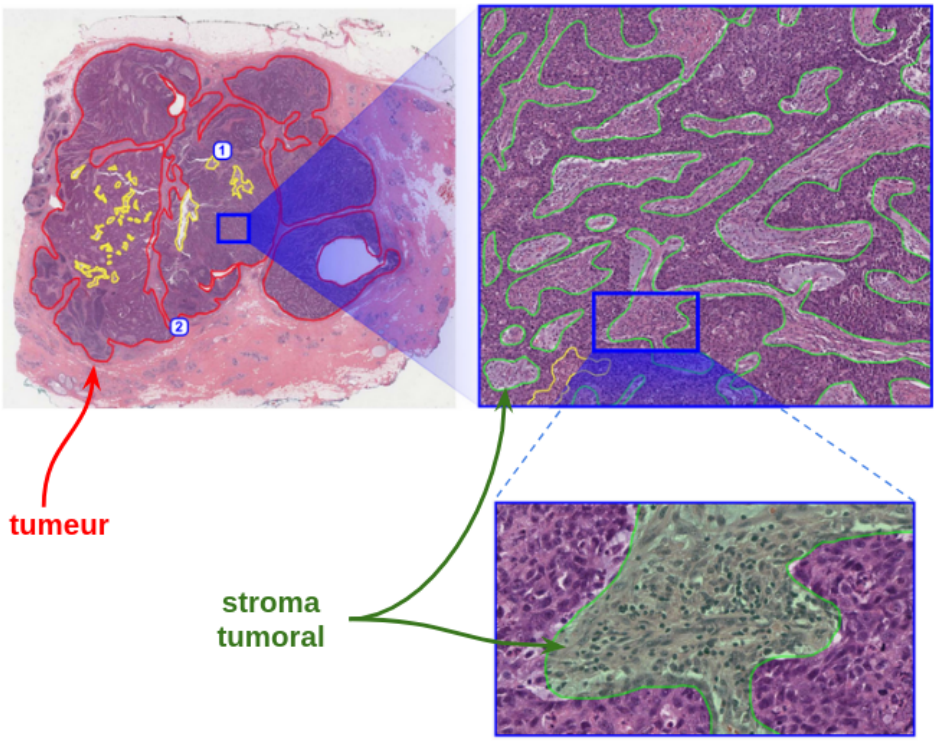

Fig.3 (adapté de
[1]) : les TILs sont détectés dans le stroma tumoral, lui même localisé dans la tumeur

A Primaa, nous avons développé des briques algorithmiques qui pourront aider à la détection des TILs :

- un algorithme de localisation du cancer
- un de segmentation de noyau

Pour détecteur les TILS, il s'agira

- de distinguer les lymphocytes des autres noyaux
- de localiser le stroma tumoral

Cf. [2] (parties 1 et 2) pour un exemple de détection automatique de TILs

[1] : Amgad, M., Stovgaard, E.S., Balslev, E. *et al.* Report on computational assessment of Tumor Infiltrating Lymphocytes from the International Immuno-Oncology Biomarker Working Group. *npj Breast Cancer* **6,** 16 (2020). https://doi.org/10.1038/s41523-020-0154-2
[2] : Sun P, He J, Chao X, Chen K, Xu Y, Huang Q, Yun J, Li M, Luo R, Kuang J, Wang H, Li H, Hui H, Xu S. A Computational Tumor-Infiltrating Lymphocyte Assessment Method Comparable with Visual Reporting Guidelines for Triple-Negative Breast Cancer. EBioMedicine. 2021 Aug;70:103492. doi: 10.1016/j.ebiom.2021.103492. Epub 2021 Jul 16. PMID: 34280779; PMCID: PMC8318866.

Objectifs du stage

- construire un classifieur de lymphocytes, construit éventuellement sur la base de notre outil de segmentation des noyaux, en utilisant des bases de données publiques et, le cas échéant, des données qui seront labellisées pendant le stage.
- développer une méthode de localisation du stroma tumoral. C'est un sujet ouvert à propos duquel la littérature propose des pistes variées

Profil recherché

- M2 / dernière année d'école d'ingénieur
- stage de 6 mois minimum (**début entre Mars et Mai 2022**)
- connaissances en computer vision (image processing, deep learning) : tensorflow et/ou pytorch, scikit-image ….
- connaissance en python

Pour postuler

envoyer un petit mail de motivation et CV à
nicolas@primaalab.com et remy@primaalab.com

Infos pratiques

- rémunération : 1000€/mois + remboursement 50% du navigo
- Primaa est basée à Paris, dans le 2ème arrondissement