

# Analyse topologique de mouvements de grains dans une séquence d'images 3D

Tutoré par Mme KENMOCHI & M. MENDES-FORTE

---

Léo LEFEBVRE, Hugo LEMOISSON,  
Elliot OLIVÉ, Jonathan PALISSE



L'École des Ingénieurs Scientifiques

# Présentation de l'équipe

---



**1 Chef de Projet** *Jonathan PALISSE*



**1 Gestionnaire de Version** *Léo LEFEBVRE*



**2 Développeurs** *Hugo LEMOISSON, Elliot OLIVÉ*

# Sommaire

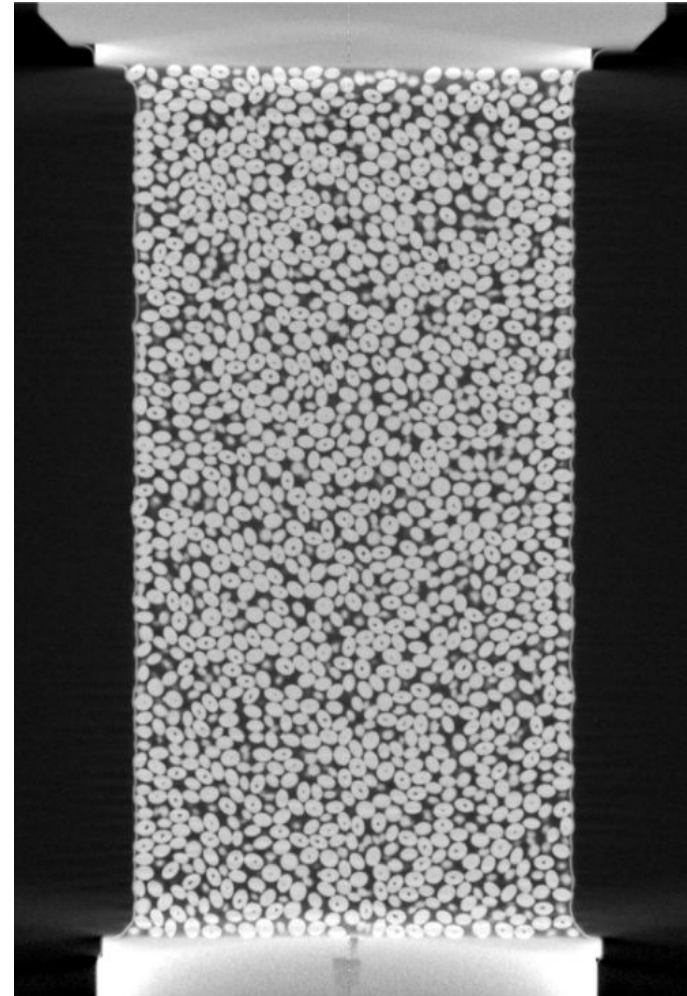
---

- 01** Mise en contexte du projet
- 02** Objectif du projet
- 03** Méthodes choisies
- 04** Contacts avec notre client
- 05** Choix des outils
- 06** Avancement du projet
- 07** Suite des événements
- 08** Rétrospective de l'équipe

# Mise en contexte du projet

Depuis la thèse de  
**Gustavo PINZON FORERO**  
(Géomécanicien)

- ➡ Analyse de grains dans un cylindre pour de la simulation de séisme
- ➡ Vidéos 3D (avec voxels) en ~50 images de l'évolution du cylindre



# Sommaire

---

- 01** Mise en contexte du projet
- 02** Objectif du projet
- 03** Méthodes choisies
- 04** Contacts avec notre client
- 05** Choix des outils
- 06** Avancement du projet
- 07** Suite des événements
- 08** Rétrospective de l'équipe

## Pour rappel : objectif du projet

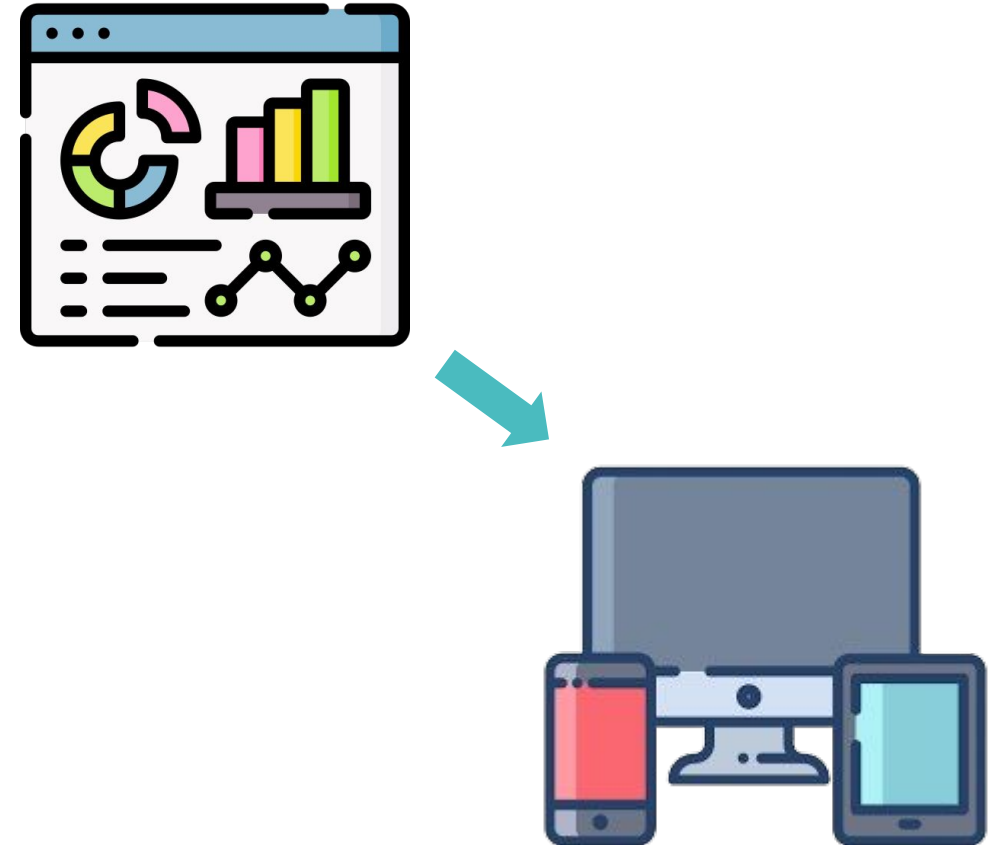
---

Concevoir un programme qui extrait les informations clés des grains au fil du temps pour les afficher dans une interface contrôlable par l'utilisateur.

### Informations clés

- Les coordonnées
- Les points de contacts
- La force des contacts

...

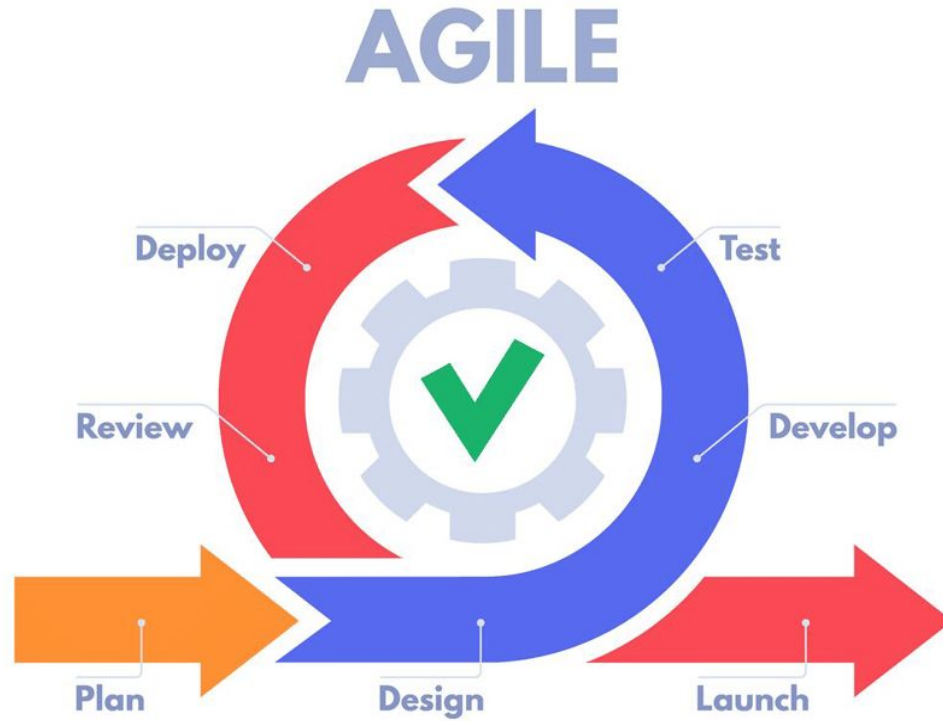


# Sommaire

---

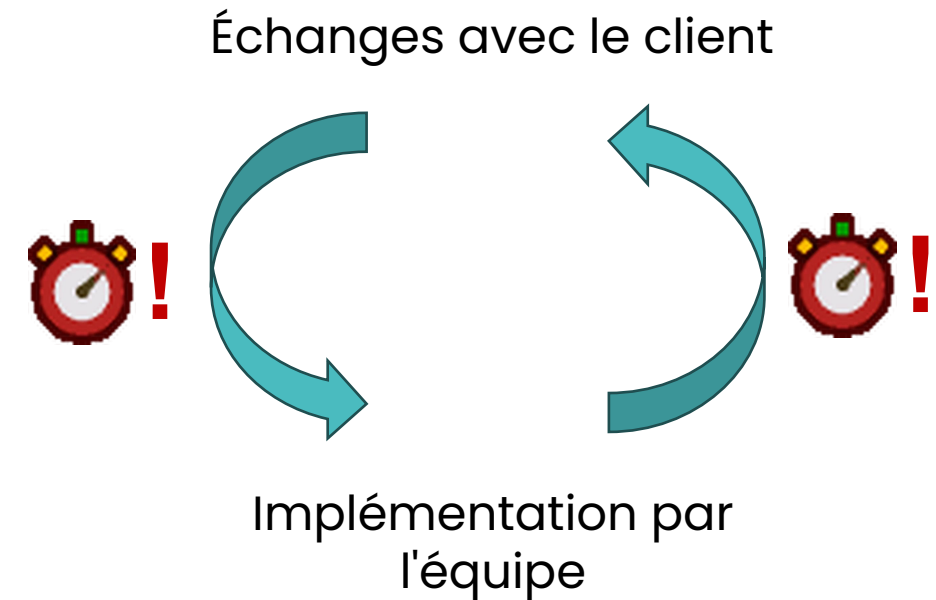
- 01** Mise en contexte du projet
- 02** Objectif du projet
- 03** Méthodes choisies
- 04** Contacts avec notre client
- 05** Choix des outils
- 06** Avancement du projet
- 07** Suite des événements
- 08** Rétrospective de l'équipe

# Méthodes choisies



Un sprint → -1 semaine

## *La Boucle du Feed-back*





# Sommaire

---

- 01** Mise en contexte du projet
- 02** Objectif du projet
- 03** Méthodes choisies
- 04** Contacts avec notre client
- 05** Choix des outils
- 06** Avancement du projet
- 07** Suite des événements
- 08** Rétrospective de l'équipe

## Contacts avec notre client

---



Date	02/10/2024 ~~ (1/sem) ~~ 28/01/2025
Objectif	Présentation des avancements de chaque élève
Retour du client	Globalement confiant



- ➔ Tenir au courant des avancées
- ➔ Permettre de les suivre de soi-même

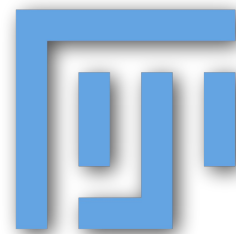
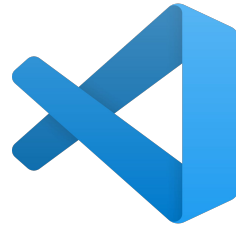
# Sommaire

---

- 01** Mise en contexte du projet
- 02** Objectif du projet
- 03** Méthodes choisies
- 04** Contacts avec notre client
- 05** Choix des outils
- 06** Avancement du projet
- 07** Suite des événements
- 08** Rétrospective de l'équipe

# Choix des outils

Développement



Gestion de projet



GitLab



Trello



Drive



Discord

# Sommaire

---

- 01** Mise en contexte du projet
- 02** Objectif du projet
- 03** Méthodes choisies
- 04** Contacts avec notre client
- 05** Choix des outils
- 06** Avancement du projet
- 07** Suite des événements
- 08** Rétrospective de l'équipe

# Avancement du projet

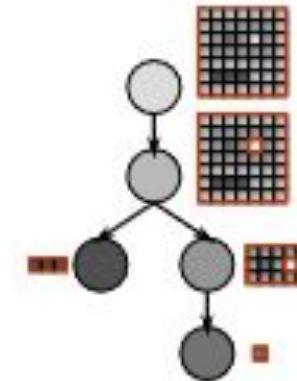
## Segmentation

### MinTree et Maxtree

3	3	3	3	3	3	3
3	2	2	2	2	2	3
3	2	1	2	4	2	3
3	2	2	2	2	2	3
3	3	3	3	3	3	3
3	0	0	0	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3

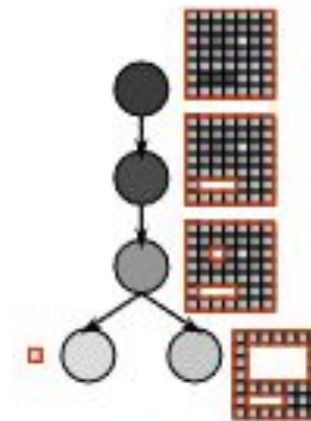
(a)

### Maxtree

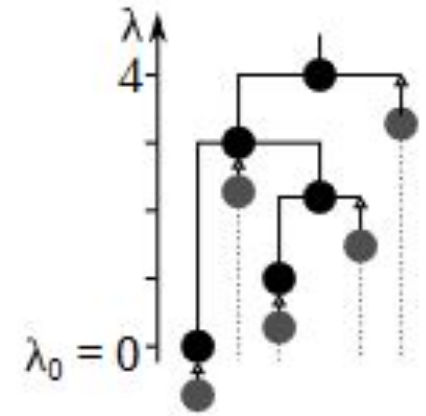


(b)

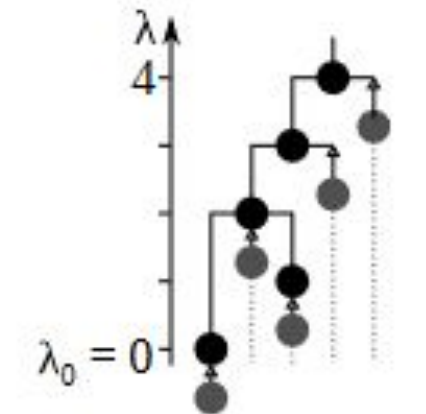
### Mintree



(d)



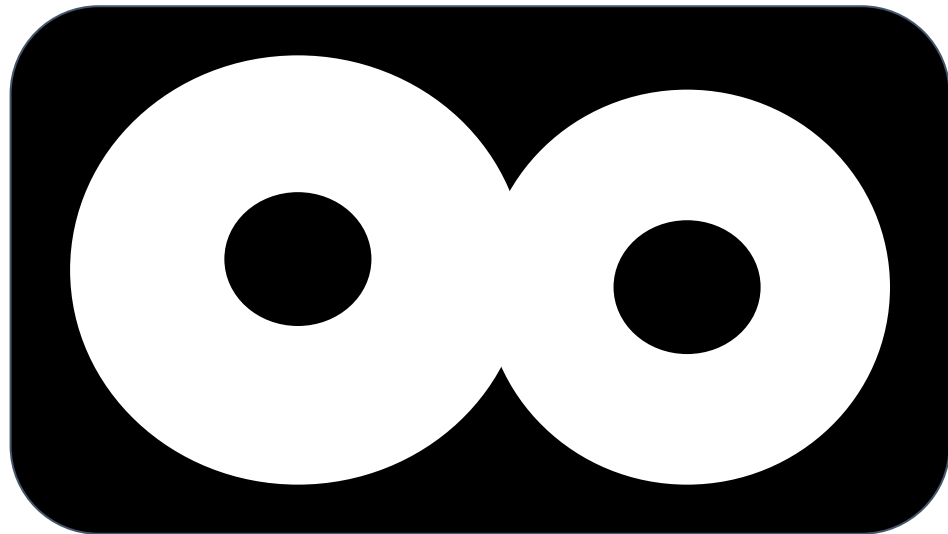
(c)



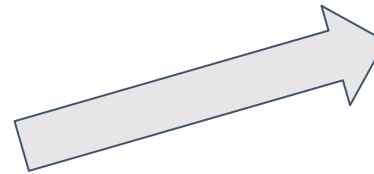
(e)

# Avancement du projet

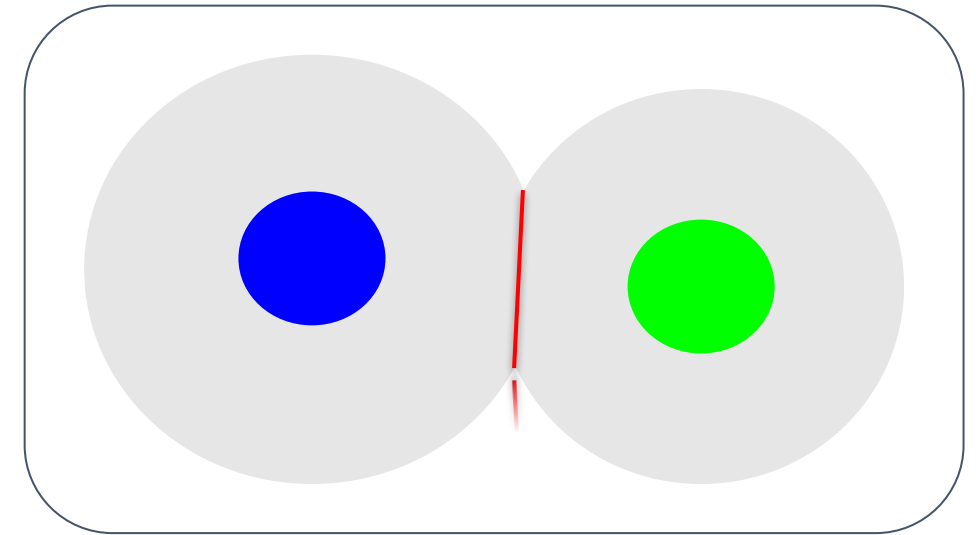
## Segmentation



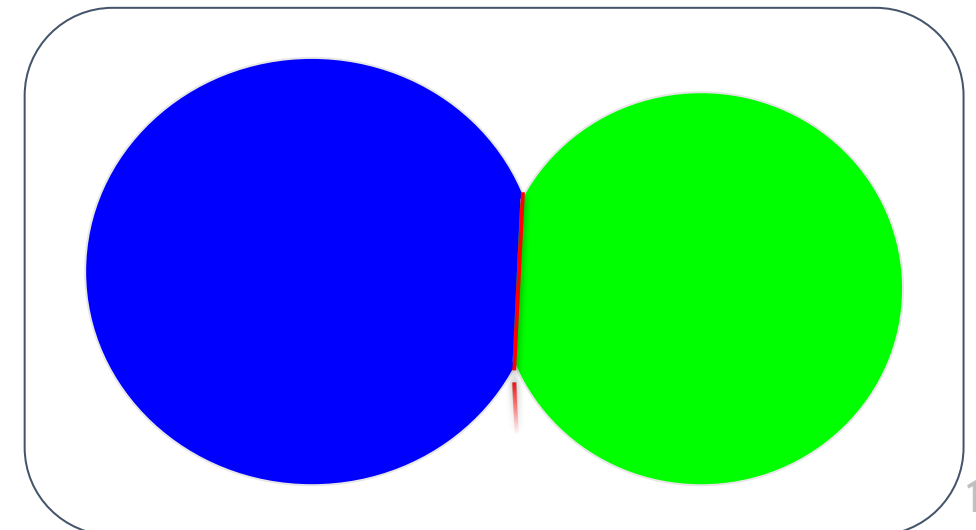
### Watershed



Distance map  
+  
Position des labels  
sur les noyaux

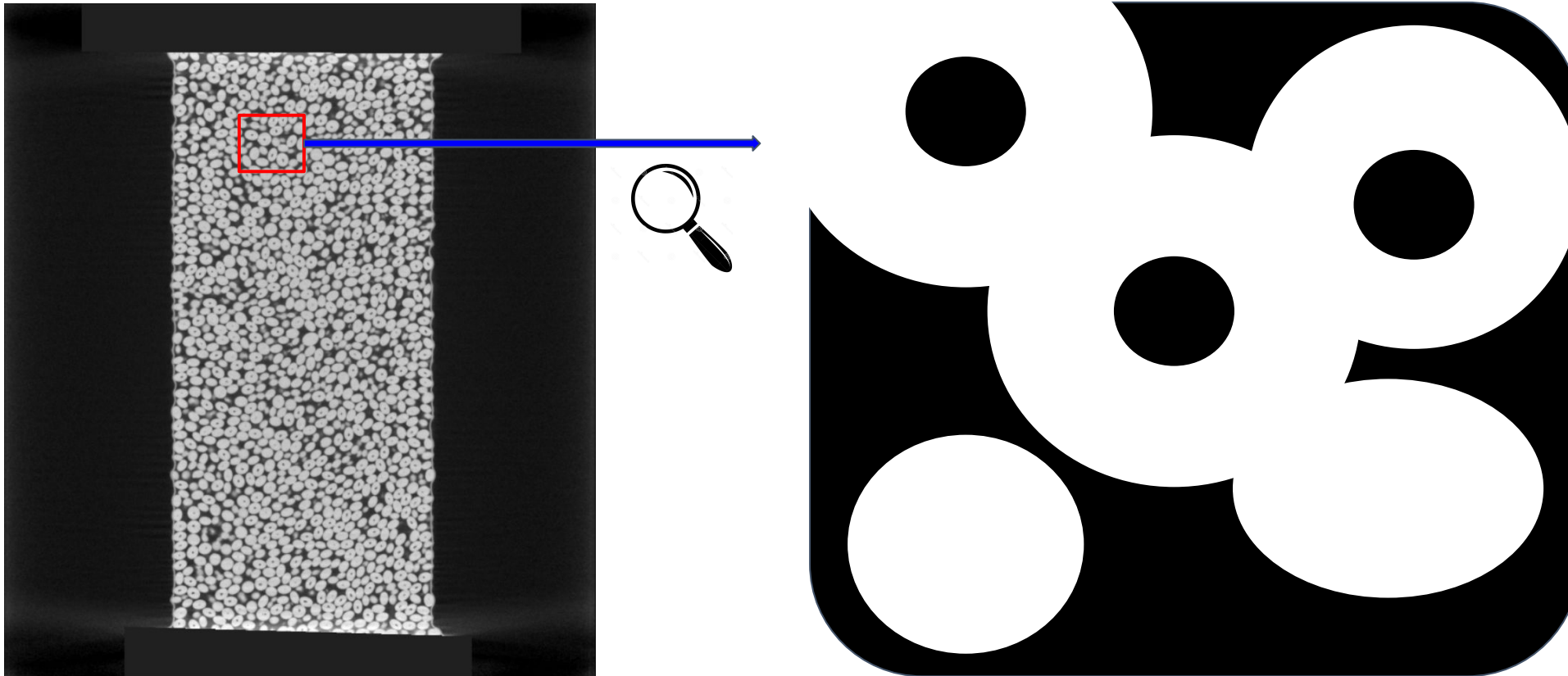


Propagation



## Segmentation

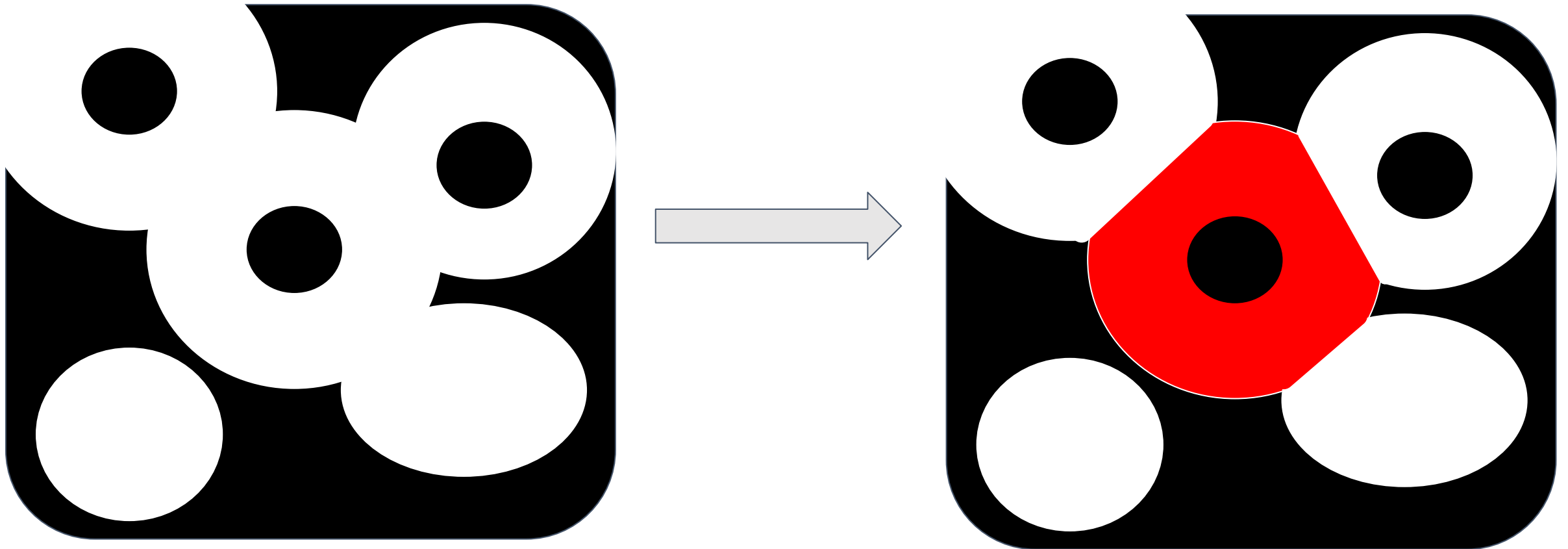
### Successive Watershed





## Segmentation

### Successive Watershed



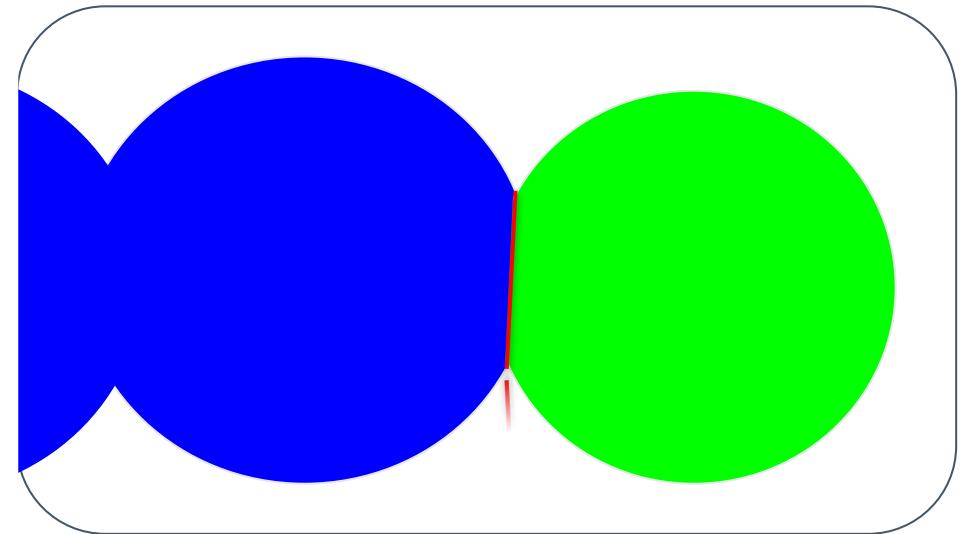
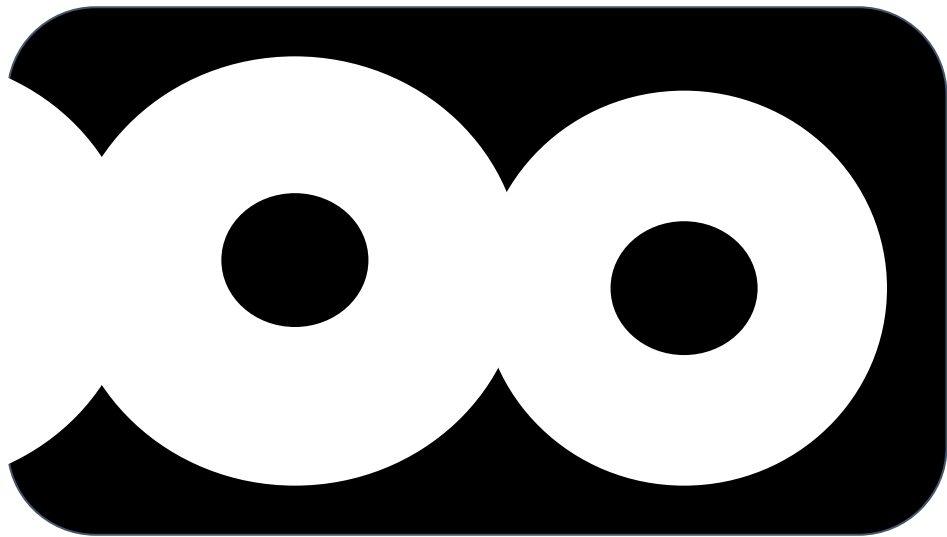
# Avancement du projet

---

## Segmentation

Dualité local-global

Watershed

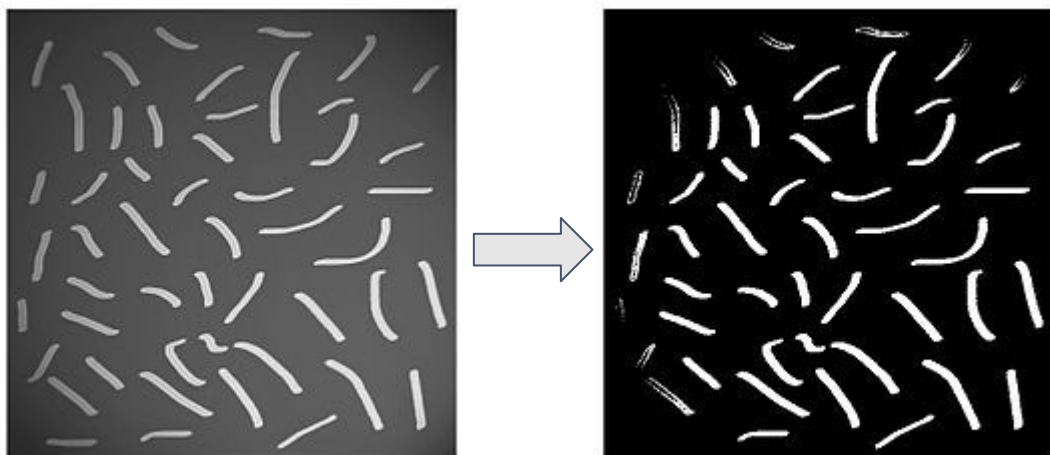
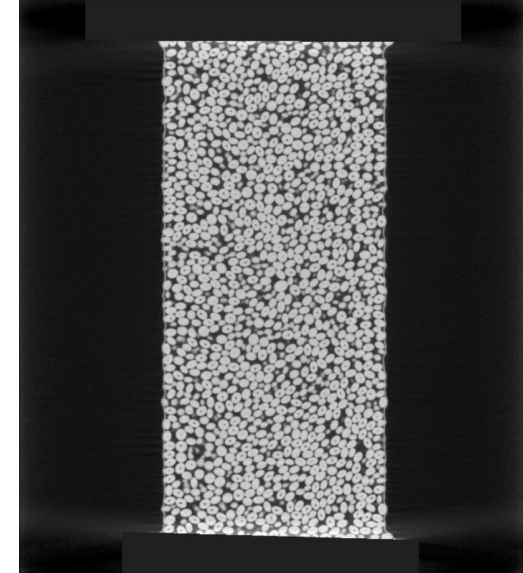


# Avancement du projet

---

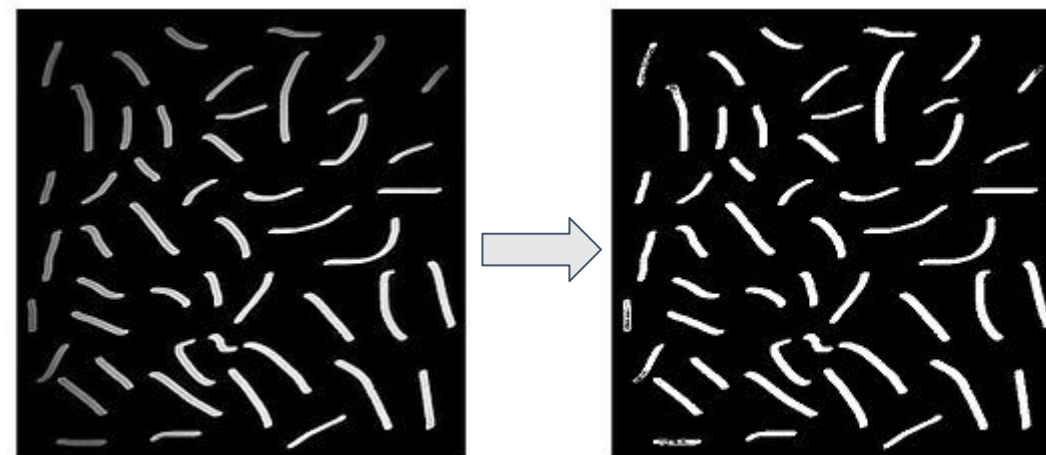
## Segmentation

Dualité local-global  
Algorithm Top-hat



Sans top-hat

Avec top-hat

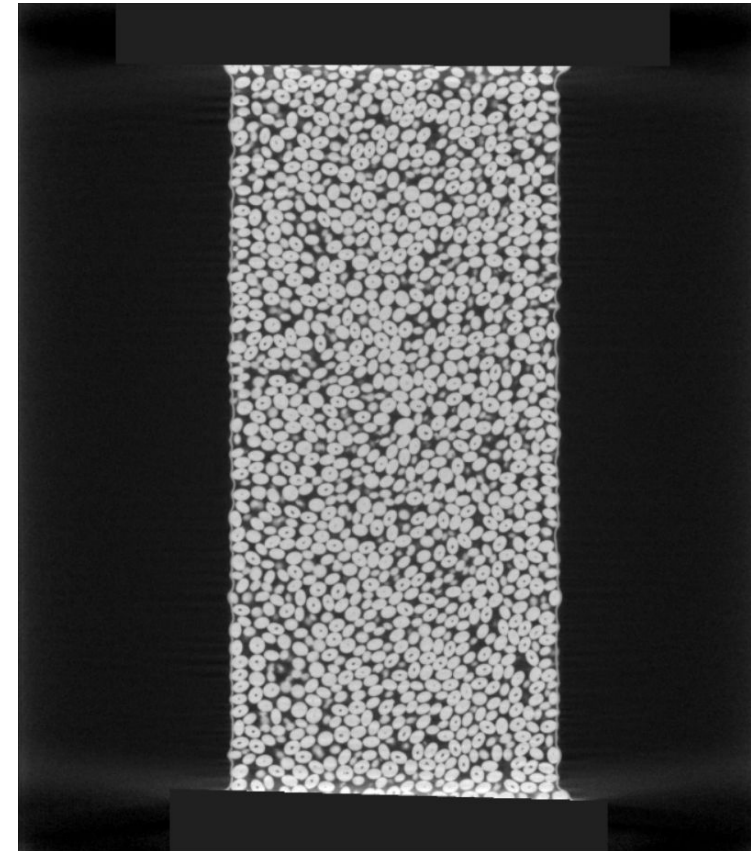
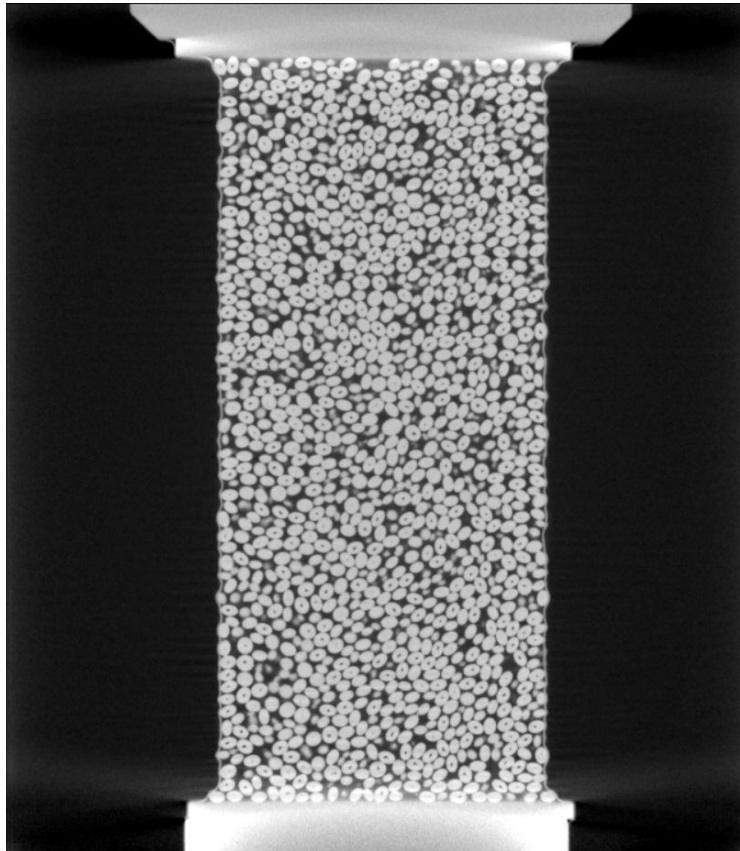


# Avancement du projet

---

## Suppression des parties indésirables

### Suppression des plateaux

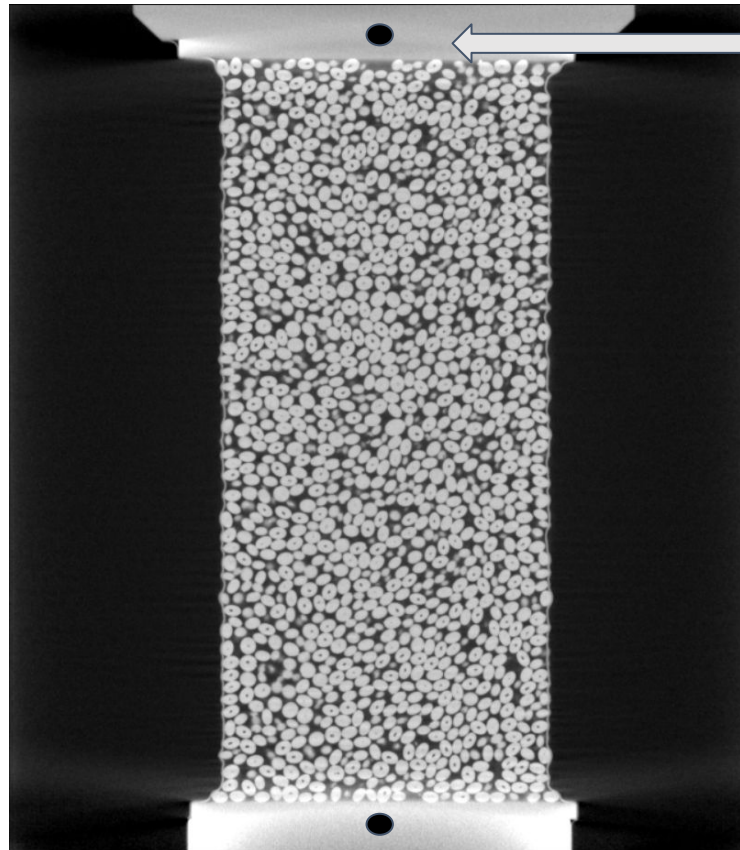


# Avancement du projet

---

## Suppression des parties indésirables

### Alternative par Watershed



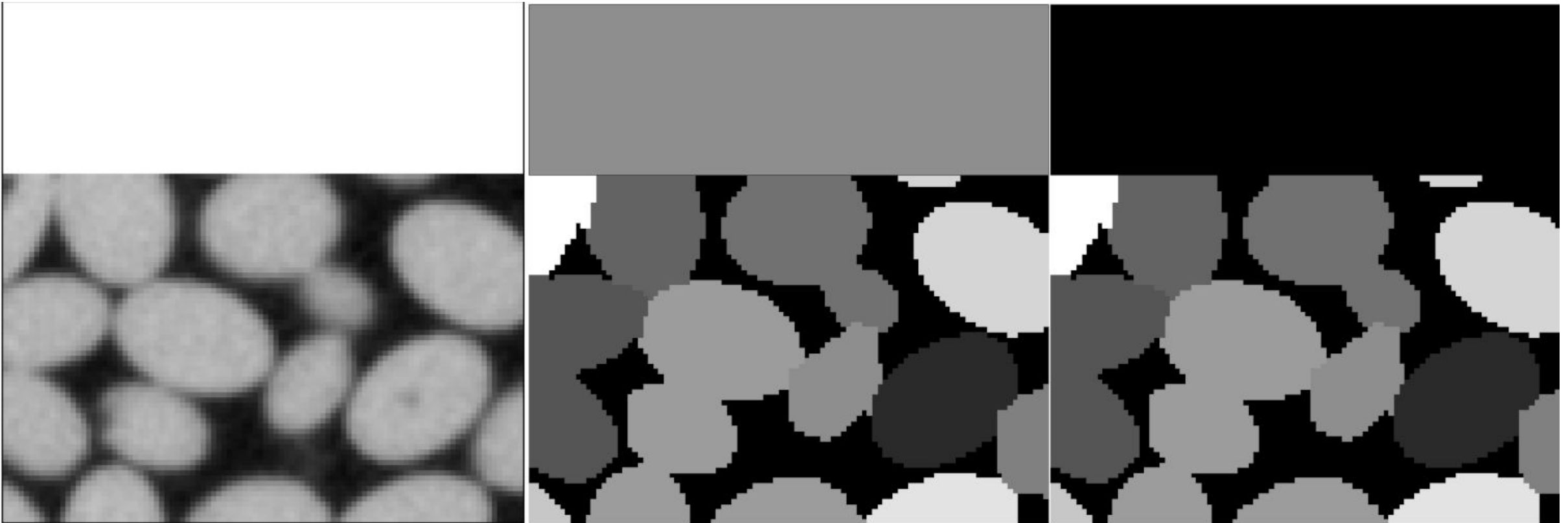
Ajout de noyaux avec label spécial

# Avancement du projet

---

## Suppression des parties indésirables

### Alternative par Watershed

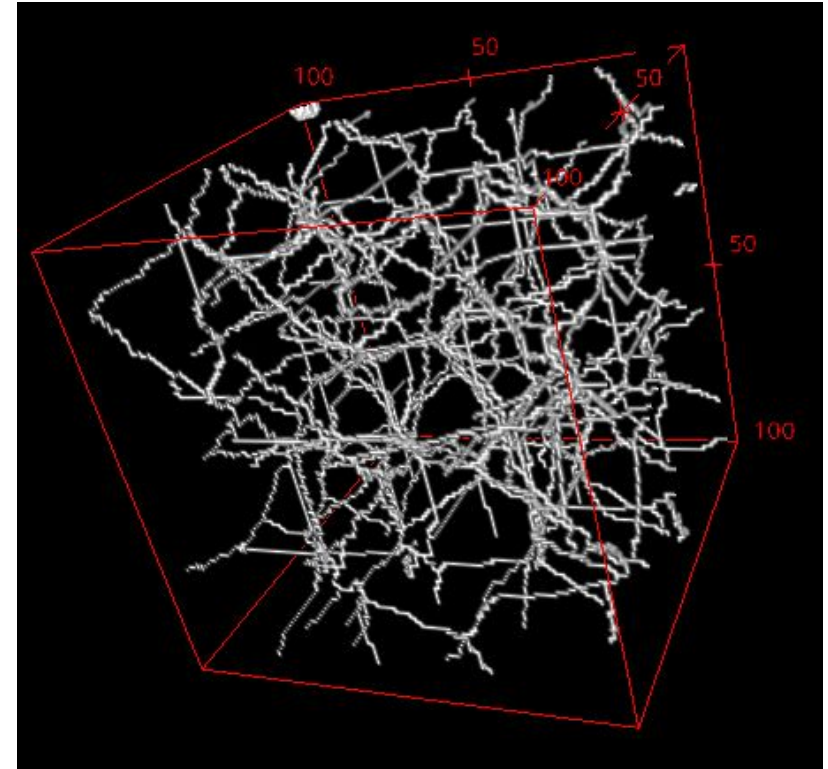
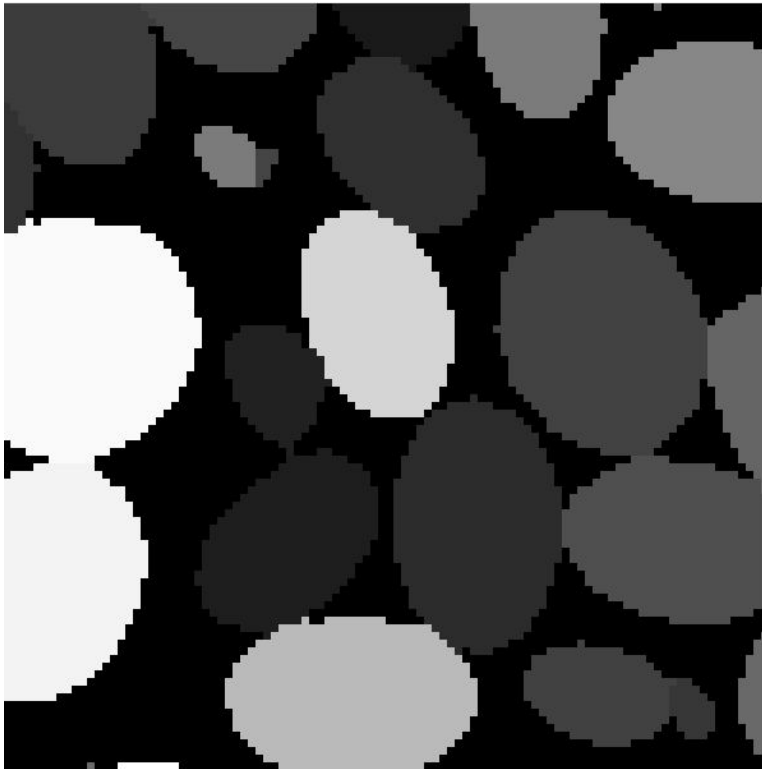




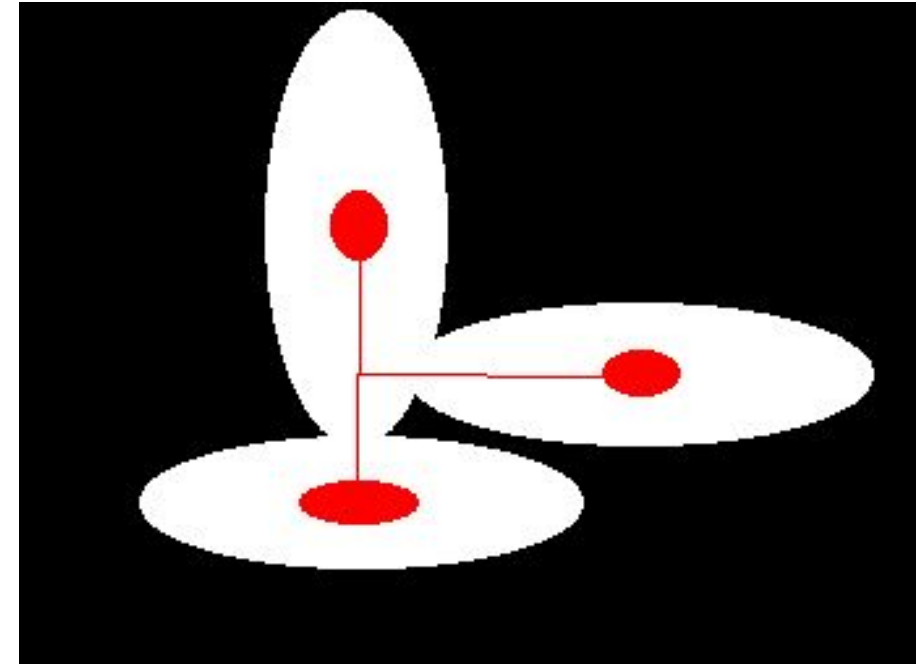
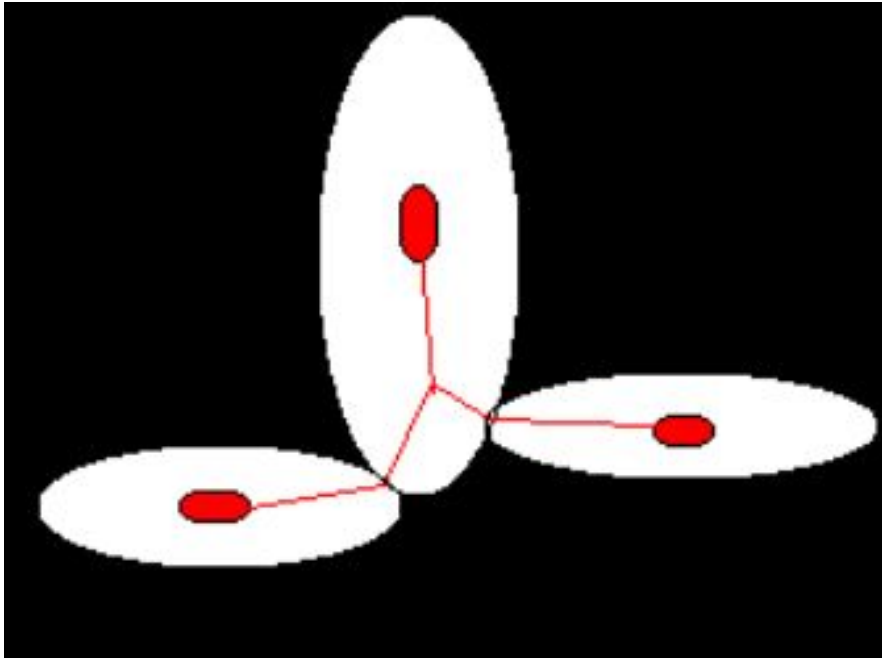
# Avancement du projet

---

## Détection des contacts



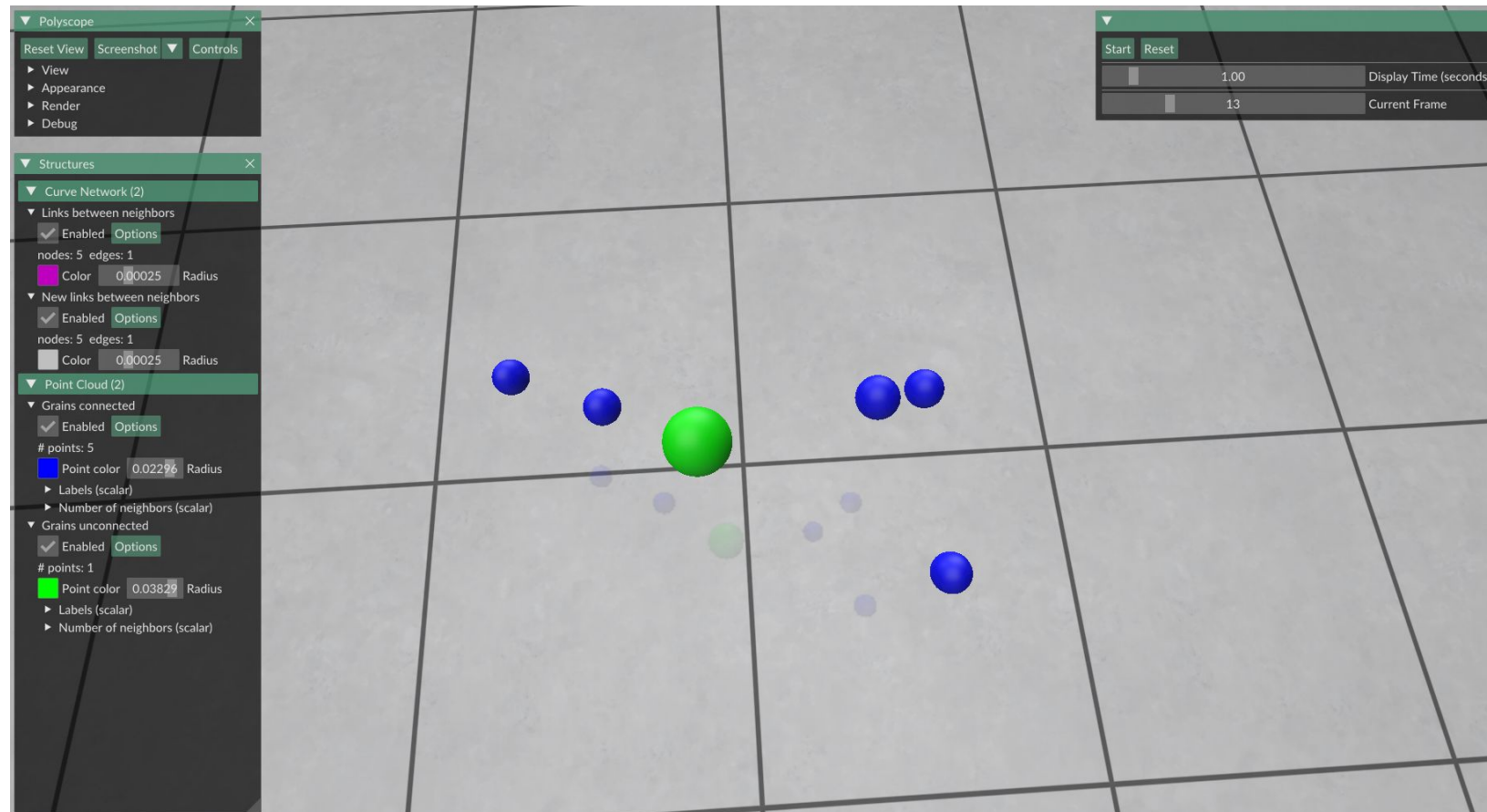
## Détection des contacts





# Avancement du projet

## Affichage 3D interactif – nouvelles fonctionnalités



# Sommaire

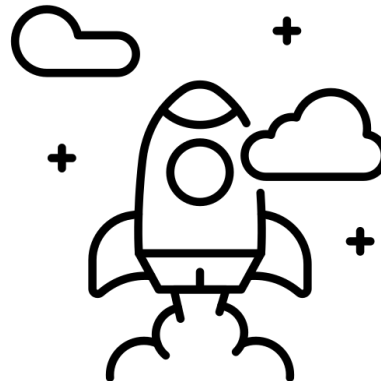
---

- 01** Mise en contexte du projet
- 02** Objectif du projet
- 03** Méthodes choisies
- 04** Contacts avec notre client
- 05** Choix des outils
- 06** Avancement du projet
- 07** Suite des événements
- 08** Rétrospective de l'équipe

## Projection vers le futur

---

- ➡ Plateforme globalisant l'appel aux différentes étapes de calculs jusqu'à l'affichage
- ➡ Meilleure UX pour l'affichage des grains choisis
- ➡ Segmentation des grains dans le temps



# Sommaire

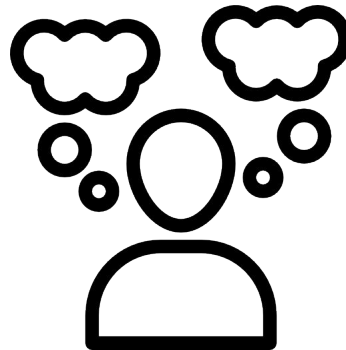
---

- 01** Mise en contexte du projet
- 02** Objectif du projet
- 03** Méthodes choisies
- 04** Contacts avec notre client
- 05** Choix des outils
- 06** Avancement du projet
- 07** Suite des événements
- 08** Rétrospective de l'équipe

# Rétrospective de l'équipe

---

- ➔ Bonne répartition des tâches
- ➔ Bonne communication au sein de l'équipe
- ➔ Sous-estimation de l'impact des obligations externes sur l'avancée du projet
- ➔ Sous-estimation de la difficulté de certaines tâches



**MERCI**  
pour votre écoute

---



L'École des Ingénieurs Scientifiques