

# Développement d'un utilitaire de sélection de particules observées au microscope électronique

Pick\_EM

FAUX - HÉRICÉ - PAYSAN-LAFOSSE - SANSEN

Master 1 Bioinformatique

Projet de programmation sous la direction de Jean-Christophe TAVEAU



Mai 2012

## 1 Introduction

- Contexte
- Objectifs

## 2 Analyse

- Besoins fonctionnels
- Besoins non fonctionnels

## 3 Conception - Réalisation

- Interface Graphique (GUI)
- Algorithmes
- Modularité

## 4 Conclusion

# Introduction

CBMN

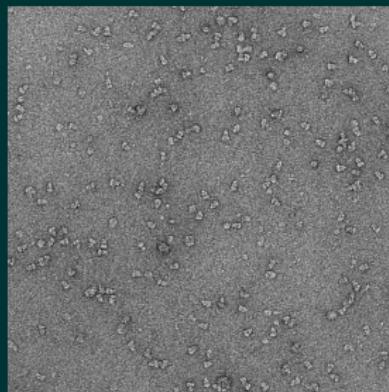
Laboratoire de Chimie et Biologie des Membranes et Nanoobjets

ACMPC

Équipe Architectures des Complexes Membranaires et Processus Cellulaires

# Contexte

- Micrographies de structures protéiques issues de MET
- Utilisation du logiciel ImageJ
- Sélection manuelle fastidieuse
  - Chronophage
  - Accapare un membre de l'équipe
  - Répétitive



Exemple de micrographie

# Objectifs

## Création d'une interface

- Facile d'utilisation
- Claire et succincte
- Récupération des paramètres utilisateurs

## Implémentation d'algorithmes

- Automatisation du traitement et de la sélection
- Récupération des coordonnées
- Images individuelles

# Besoins fonctionnels

## Interface

- Choix entre plusieurs algorithmes
- Diffère entre chaque algorithme

## Algorithmes

- Sélection automatique
- Résultats : tableau de coordonnées ( $x, y, z$ ) et pile d'images individuelles

# Besoins non fonctionnels

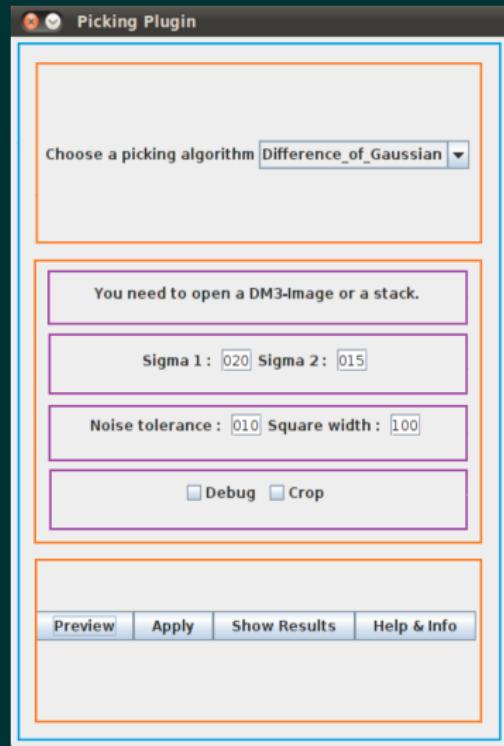
## Interface

- Implémentation en Java (AWT ou **Swing**)
- Modularité

## Algorithmes

- Implémentation en Java (tests avec l'outil Macro d'ImageJ)
- Traitement rapide (grands jeux de données)
- Minimiser les étapes intermédiaires

# Interface Graphique (GUI)

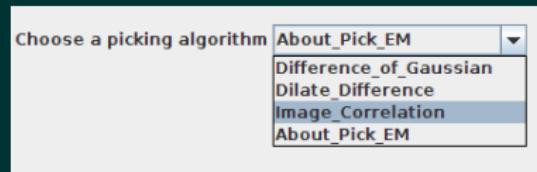


Organisation générale de l'interface

# GUI - Récupération des paramètres utilisateurs

## Choix de l'algorithme

- JComboBox



## Paramètres propres aux algorithmes

- JTextField
- JCheckBox

The interface consists of several input fields and controls:

- "You need to open a DM3-Image or a stack."
- "Sigma 1: 020 Sigma 2: 015"
- "Noise tolerance : 010 Square width : 100"
- " Debug  Crop"

# Les algorithmes implémentés

3 algorithmes implémentés :

- Extraction de contours (Différence de dilatation)
- Corrélation d'images
- Différence de Gaussiennes

# Algorithmes - Extraction de contours



Image après dilatation

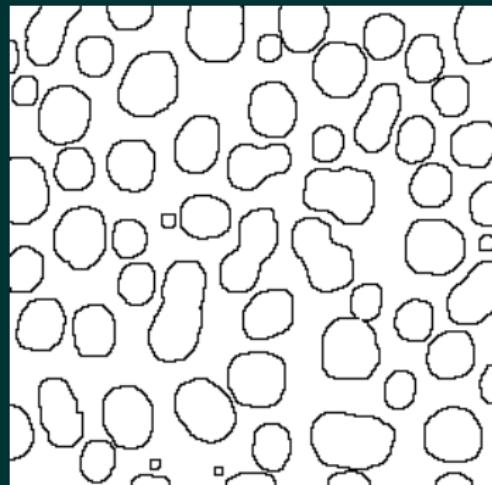


Image résultante

# Algorithmes - Corrélation d'images

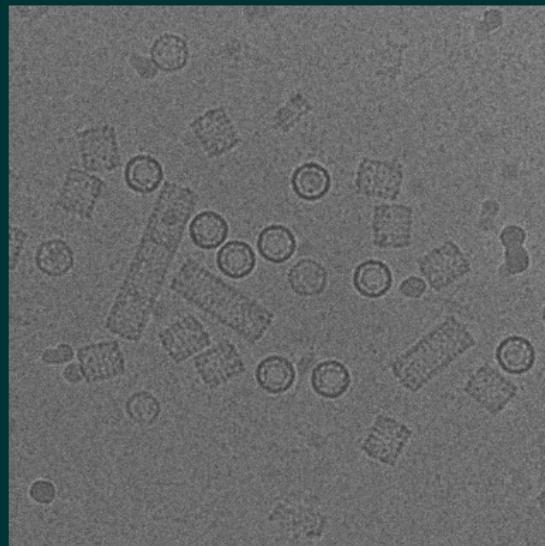


Image pour la corrélation

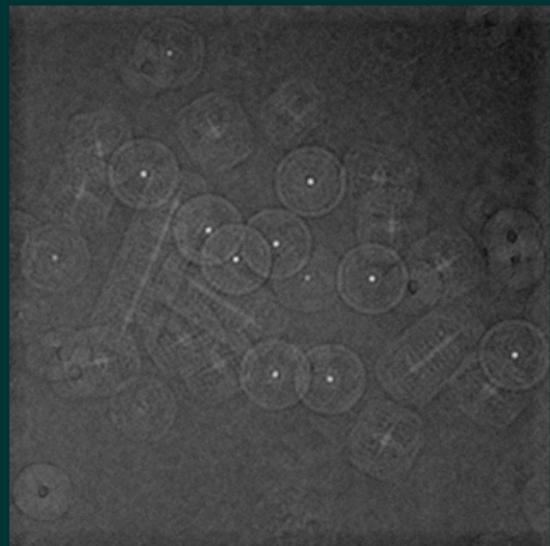
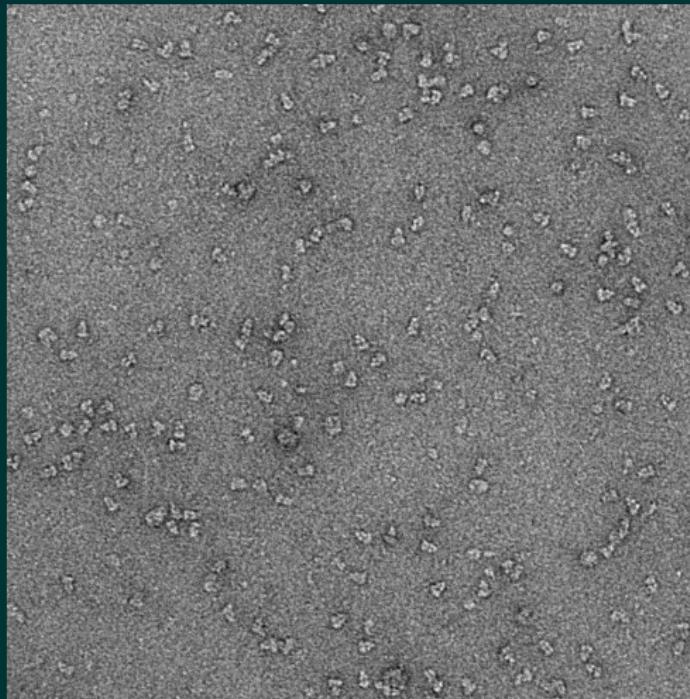


Image résultante

# Démonstration avec la Différence de Gaussiennes



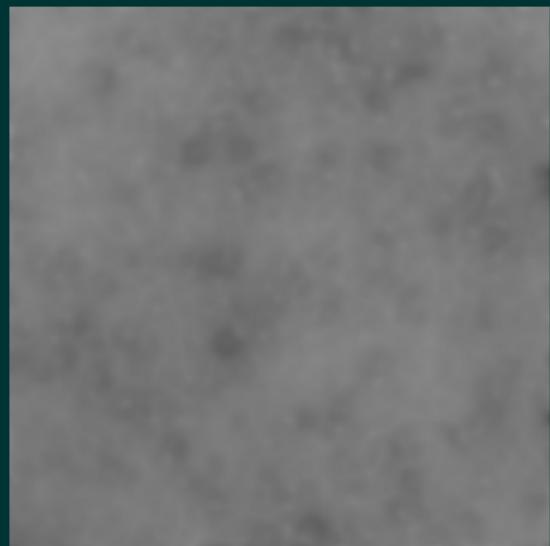
Micrographie de protéines transmembranaires

# Algorithmes - Les filtres

Application de filtres gaussiens



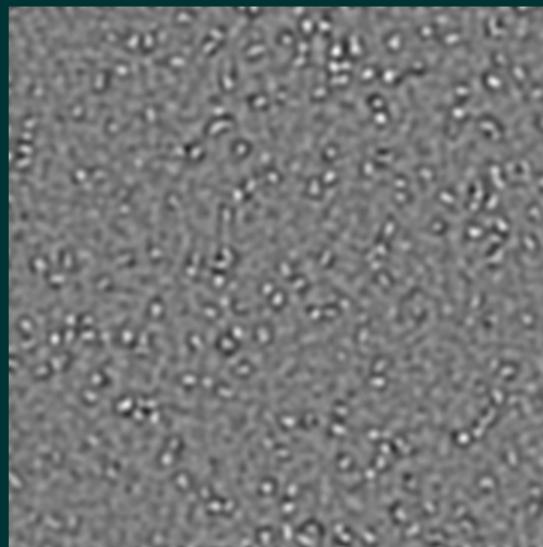
Filtre Gaussien (Radius 15)



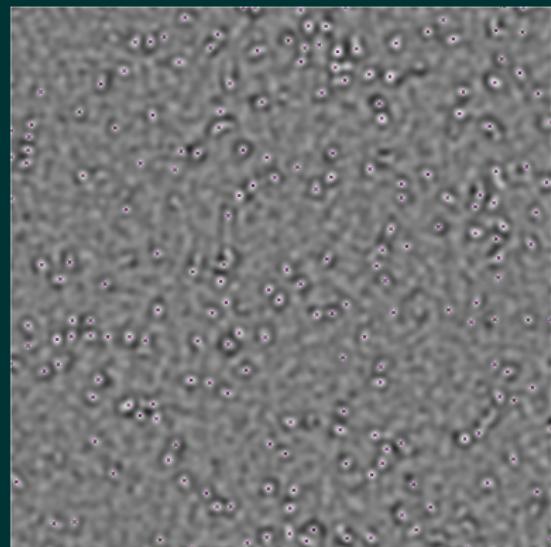
Filtre Gaussien (Radius 20)

# Algorithmes - Résultats intermédiaires

Soustraction des images filtrées et Récupération des maxima



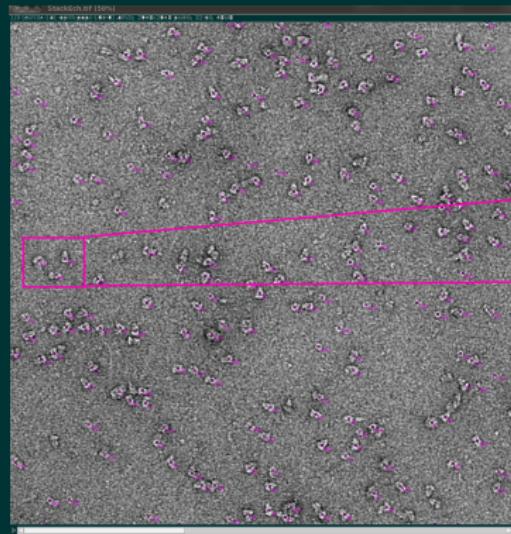
Résultat de la soustraction



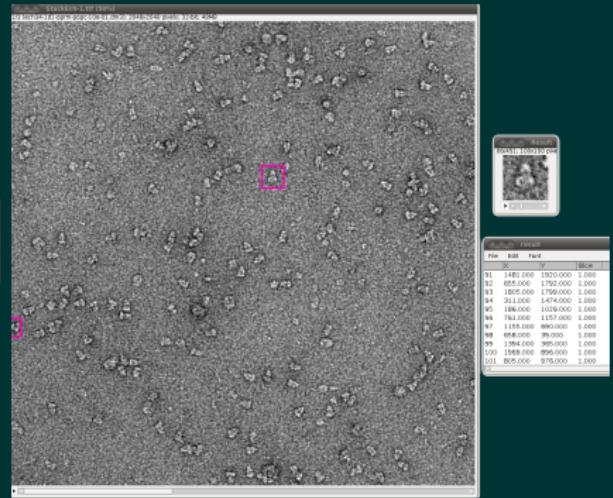
Résultat du maxima

# Algorithmes - Résultats

Application des points d'intérêt sélectionnés sur l'image de bases



Résultat du piquage



Images individuelles et tableau de coordonnées

# Modularité - Diagramme de classes

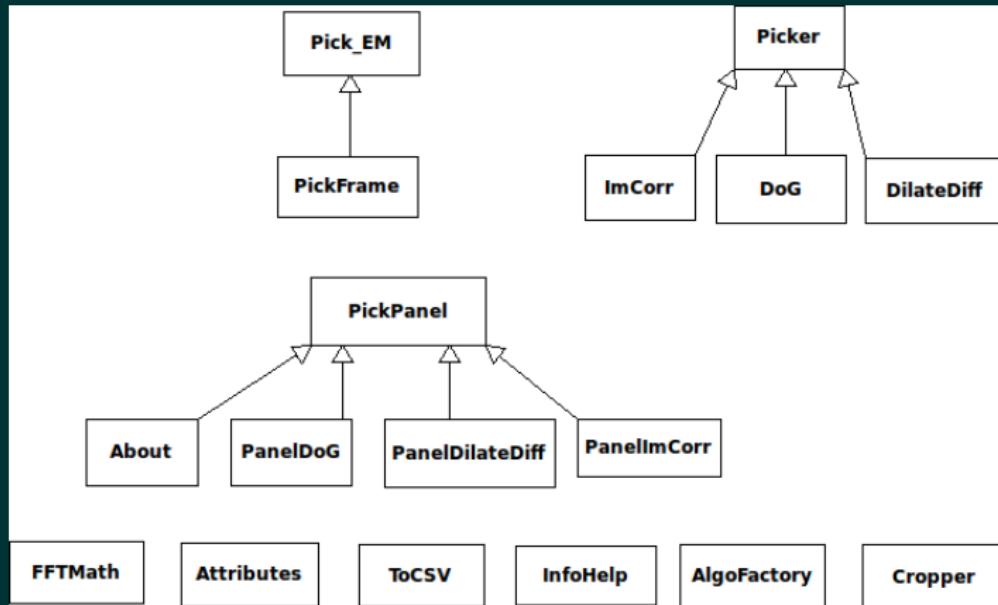


Diagramme des classes

# Modularité - Patrons de conception

## Singleton

- Sert à contrôler le nombre d'instances d'une classe présent à un moment donné
- Restreint l'instanciation d'une classe à un seul objet

## Factory

- Classe qui n'a pour rôle que de construire des objets
- Seule responsable de la création / distribution de l'objet

# Difficultés rencontrées

## API ImageJ

Distinction :

- ImagePlus
- ImageProcessor
- ImageStack

## GUI

- Gestion des panneaux
- Organisation et tailles des fenêtres

# Améliorations

## Améliorer :

- Améliorer le mode Debug
- Continuer le travail pour l'utilisation en Macro

## Ajouter :

- Ajouter automatiquement un algorithme
- Afficher les sélections pour chaque image d'une pile

# Conclusion

## Le projet

- Interface facile d'utilisation
- Sélection efficace
- Récupération fonctionnelle des images individuelles et des coordonnées

## L'équipe

- Première expérience de travail en équipe sur un gros projet concluante
- Aperçu de notre futur métier

Merci beaucoup pour votre attention !