

HAI809I — Projet Image et Compression  
Parcours Imagine 2024-2025

Mathis Duban (mathis.duban@etu.umontpellier.fr)  
Paul Deligne (paul.deligne@etu.umontpellier.fr)

February 23, 2025

# Compression basée super-pixels

Compte rendu du 23 février 2025

## **1 Lien du dépôt GitHub**

Tout au long de ce projet, nous allons utiliser un repository GitHub afin de poser tous nos résultats au cours de notre projet : Compte Rendu, Codes, Images de tests et de résultats. Nous poserons nos comptes rendus dans un dossier dédié et le code sera mis à jour au fur et à mesure.

Voici l'adresse de notre repository GitHub :

`https://github.com/Akkuun/Super-Pixel-Project`

## **2 Intitulé du sujet du projet**

L'objectif de ce projet est de compresser des images issues d'appareils photo numériques (APN) en utilisant une approche basée sur les super-pixels. Nous explorerons différentes techniques de super-pixels et leur application à la compression avec pertes, en tenant compte du taux de compression et de la distorsion en termes de PSNR.

### 3 État de l'art sur les super-pixels

Les super-pixels sont des regroupements de pixels spatialement cohérents partageant des caractéristiques similaires, telles que la couleur, la texture ou l'intensité lumineuse. Contrairement aux pixels individuels, qui forment une grille régulière, les super-pixels épousent la structure des objets présents dans l'image. Leur but est de fournir une représentation plus compacte et plus sémantique des images en regroupant les pixels en entités plus significatives.

La segmentation en super-pixels permet de réduire la complexité d'une image tout en préservant ses contours et sa structure.

#### 3.1 Pourquoi utiliser les super-pixels en compression d'image ?

L'utilisation des super-pixels dans la compression présente plusieurs avantages :

- **Réduction du nombre d'éléments à traiter** : En regroupant les pixels en super-pixels, on diminue le nombre d'unités de base utilisées pour coder l'image, ce qui permet une représentation plus efficace.
- **Préservation des structures importantes** : Contrairement aux méthodes de compression classiques qui peuvent introduire des artefacts sur les contours, les super-pixels permettent de conserver les bords des objets en s'alignant naturellement sur eux.
- **Adaptabilité à la complexité de l'image** : Les super-pixels s'adaptent à la densité d'informations de l'image, générant de plus grands super-pixels dans les zones uniformes et de plus petits dans les régions complexes.
- **Compatibilité avec la compression avec pertes** : En appliquant une approximation sur les couleurs ou les textures des super-pixels, il est possible de compresser les données tout en maintenant un bon compromis entre taux de compression et qualité d'image.

#### 3.2 Techniques envisagées

Nous sommes actuellement dans la phase de recherche dans le projet, notamment sur les 2 techniques principales que nous allons implémenter. Pour l'instant, les 2 techniques principales sur lesquelles nous avons commencé à avoir un intérêt plus important sont : **SLIC** et **Mean Shift Clustering**

### **3.3 Technique 1 : SLIC (Simple Linear Iterative Clustering)**

SLIC est une méthode populaire de génération de super-pixels basée sur le clustering K-means. Elle est rapide, efficace et produit des super-pixels de forme compacte et régulière. Contrairement au K-means standard, SLIC restreint les mises à jour des clusters à une région locale autour de chaque centre, ce qui améliore son efficacité tout en préservant la cohérence spatiale des super-pixels.

### **3.4 Technique 2 : Mean Shift Clustering**

Mean Shift est une méthode de segmentation non paramétrique basée sur la densité des pixels dans l'espace couleur et spatial. Elle fonctionne en déplaçant progressivement les pixels vers les modes de densité locale les plus élevés, formant ainsi des super-pixels naturels et adaptatifs.

## **4 Travail prévu pour cette semaine**

Pour cette semaine, nous allons commencer à mettre en place la base de code que nous allons utiliser tout au long de ce projet, se plonger plus sur les papiers pour être plus à l'aise avec les concepts du projet. Ensuite, nous allons commencer à chercher comment bien implémenter les 2 techniques sur lesquelles nous voulons travailler.

## 5 Références scientifiques

### References

- [1] R. Achanta et al., [https://www.cs.jhu.edu/~ayuille/JHUCourses/VisionAsBayesianInference2022/4/Achanta\\_SLIC\\_PAMI2012.pdf](https://www.cs.jhu.edu/~ayuille/JHUCourses/VisionAsBayesianInference2022/4/Achanta_SLIC_PAMI2012.pdf)  
*SLIC Superpixels Compared to State-of-the-Art Superpixel Methods*,  
IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2012.
- [2] Damir Demirović, [https://www.ipol.im/pub/art/2019/255/article\\_lr.pdf](https://www.ipol.im/pub/art/2019/255/article_lr.pdf) *An Implementation of the Mean Shift Algorithm*, 2019