

Compression Superpixels

Projet Image - HAI809I - Master 1 Imagine

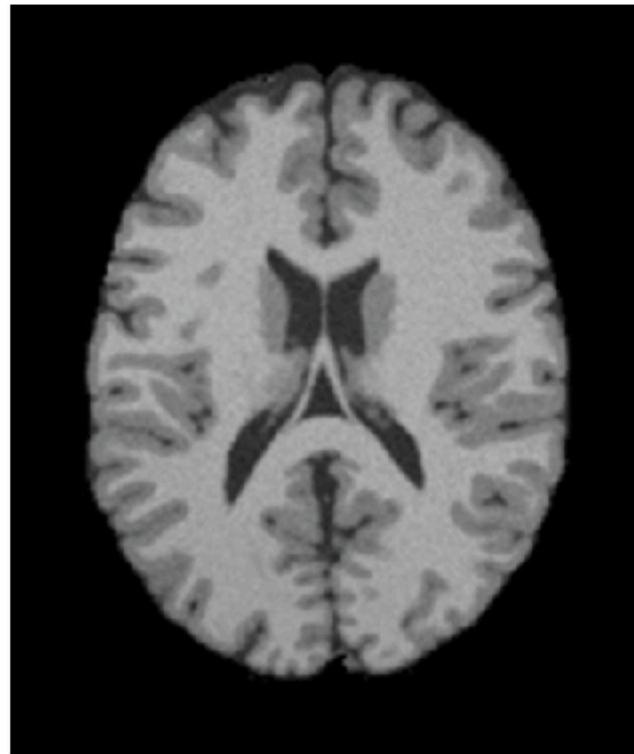
CHAUDILLON Luca - LAPORTE Laëtitia

Sommaire

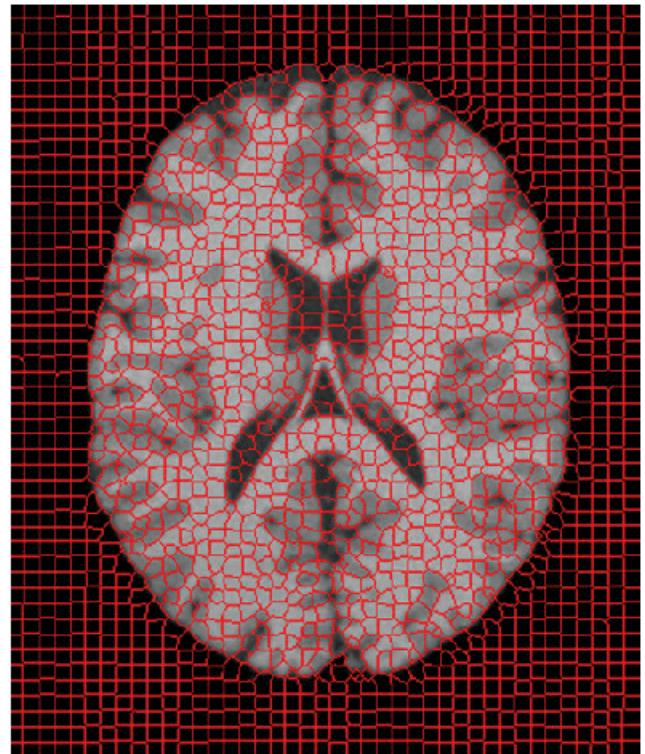
1. Principe de la compression superpixels
2. Algorithme SLIC et ses variantes
3. Expérimentations et résultats
4. Pistes à approfondir

Principe de la compression superpixels

Imagerie médicale

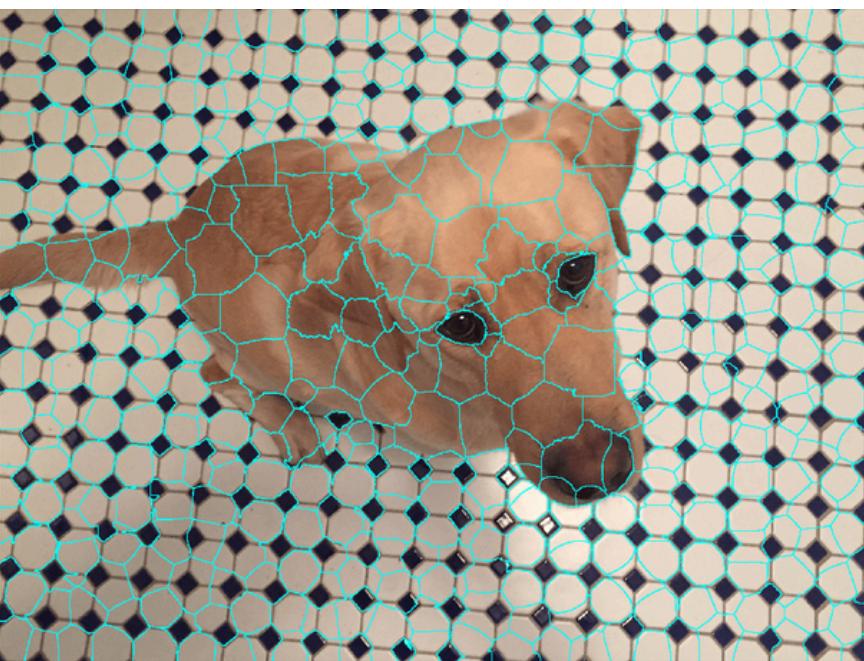


(a) The original MRI image

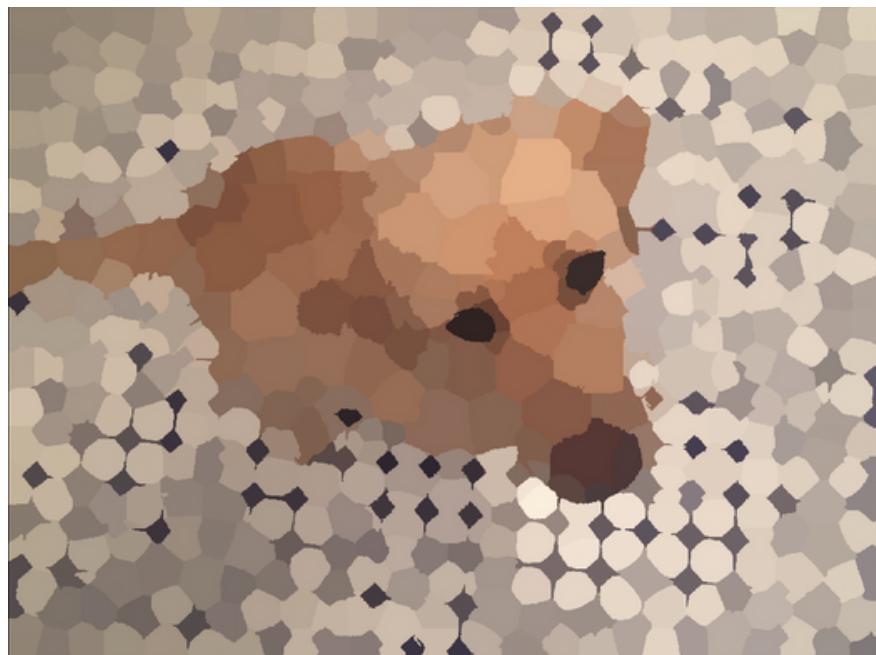


(b) The segmentation result by turbo pixel method

<https://www.semanticscholar.org/paper/A-New-Multistage-Medical-Segmentation-Method-Based-Ji-Wei/f048af0cd6f8ee403cd18edb57ccdcdfcf92bf9>



Reconnaissance



<https://fr.mathworks.com/help/images/ref/superpixels.html>

Artistique



<https://towardsdatascience.com/art-with-ai-turning-photographs-into-artwork-with-neural-style-transfer-8144ece44bed>

Algorithme SLIC et ses variantes

- Simple Linear Iterative Clustering
- Basé sur un algorithme k-mean
- Paramètres :
 - Compacité
 - Nombre (et taille) de superpixels
- Comparaison des pixels dans l'espace couleur CIELAB

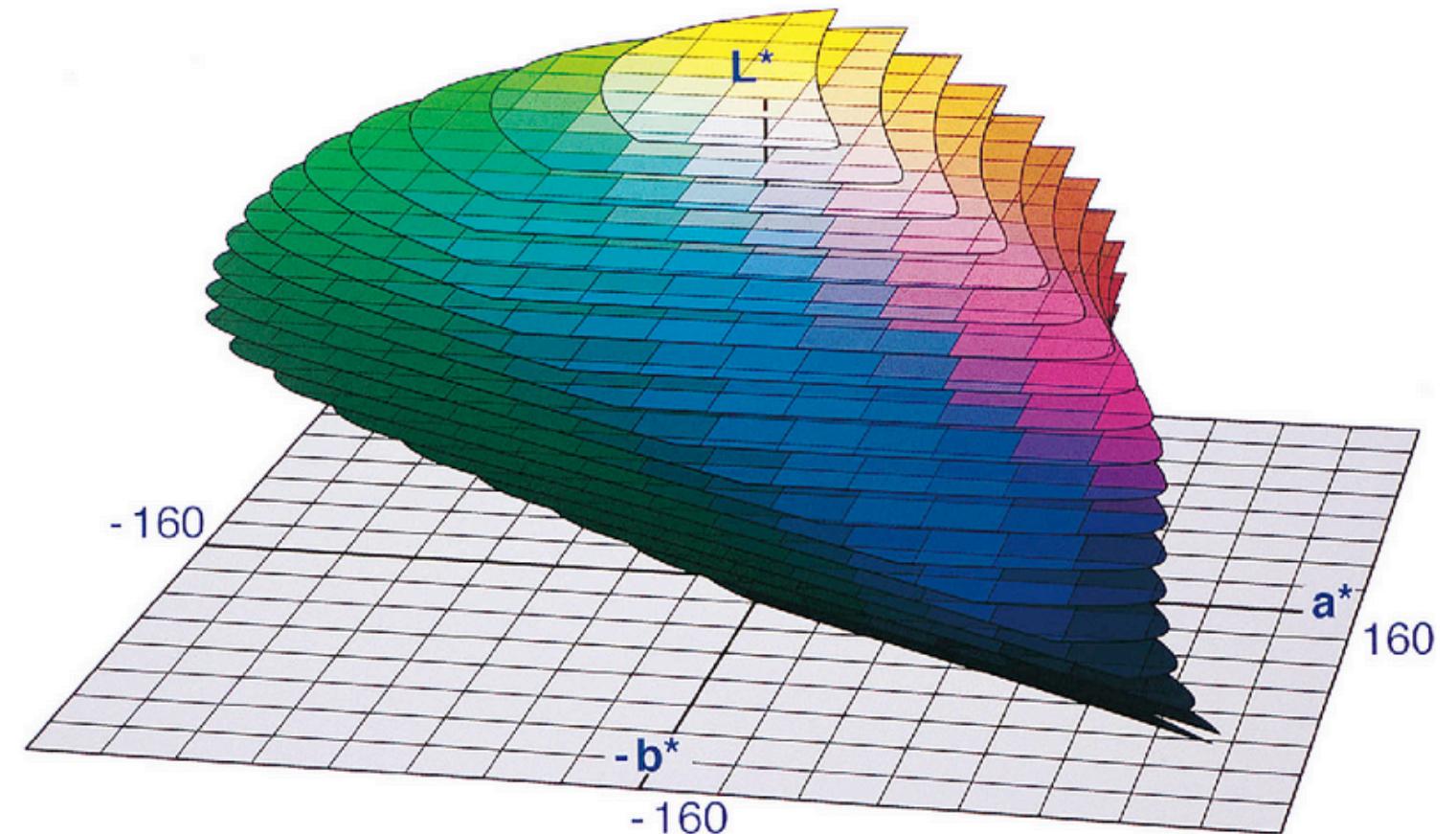


SLIC Superpixels Compared to State-of-the-art Superpixel Methods

<https://infoscience.epfl.ch/record/177415>

Espace couleur CIELAB

- Trois valeurs :
 - L la clarté
 - a^* et b^* pour la chrominance
- Représente les écarts de couleur de manière plus conforme au système visuel humain



<https://www.semanticscholar.org/paper/Comparative-analysis-of-the-quantization-of-color-Hill-Roger/cfe3bcb885d922d169e156796266af41d1865fff>

Distance entre deux pixels

Combinaison de deux distances normalisées

Ecart entre deux couleurs

- Distance euclidienne 3D dans l'espace couleur CIELAB
- Normalisée par l'écart de couleur maximale
-> SLIC: facteur de compacité

Distance spatiale de deux pixels

- Distance euclidienne 2D dans l'image
- Normalisée par la distance spatiale maximale
-> SLIC: pas d'initialisation des clusters

$$d_c = \sqrt{(l_j - l_i)^2 + (a_j - a_i)^2 + (b_j - b_i)^2}$$

$$d_s = \sqrt{(x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2}$$

$$D' = \sqrt{\left(\frac{d_c}{N_c}\right)^2 + \left(\frac{d_s}{N_s}\right)^2}.$$

<https://infoscience.epfl.ch/record/177415>

Impact de la compacité sur SLIC



compacité haute

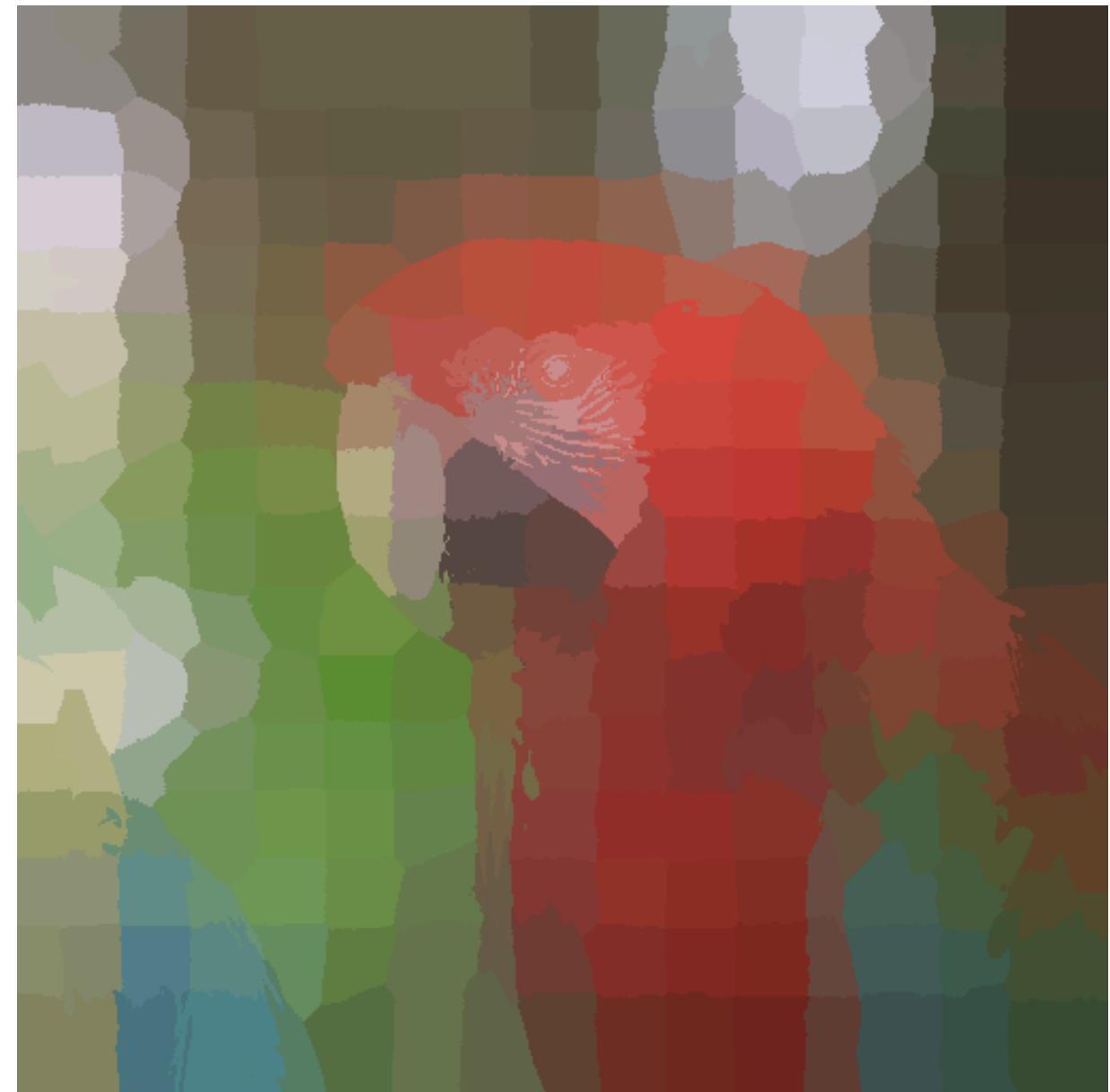


compacité faible

https://www.lirmm.fr/~wpuech/enseignement/master_informatique/Compression_Insertion/index.php?dir=Les_3_Images%2F

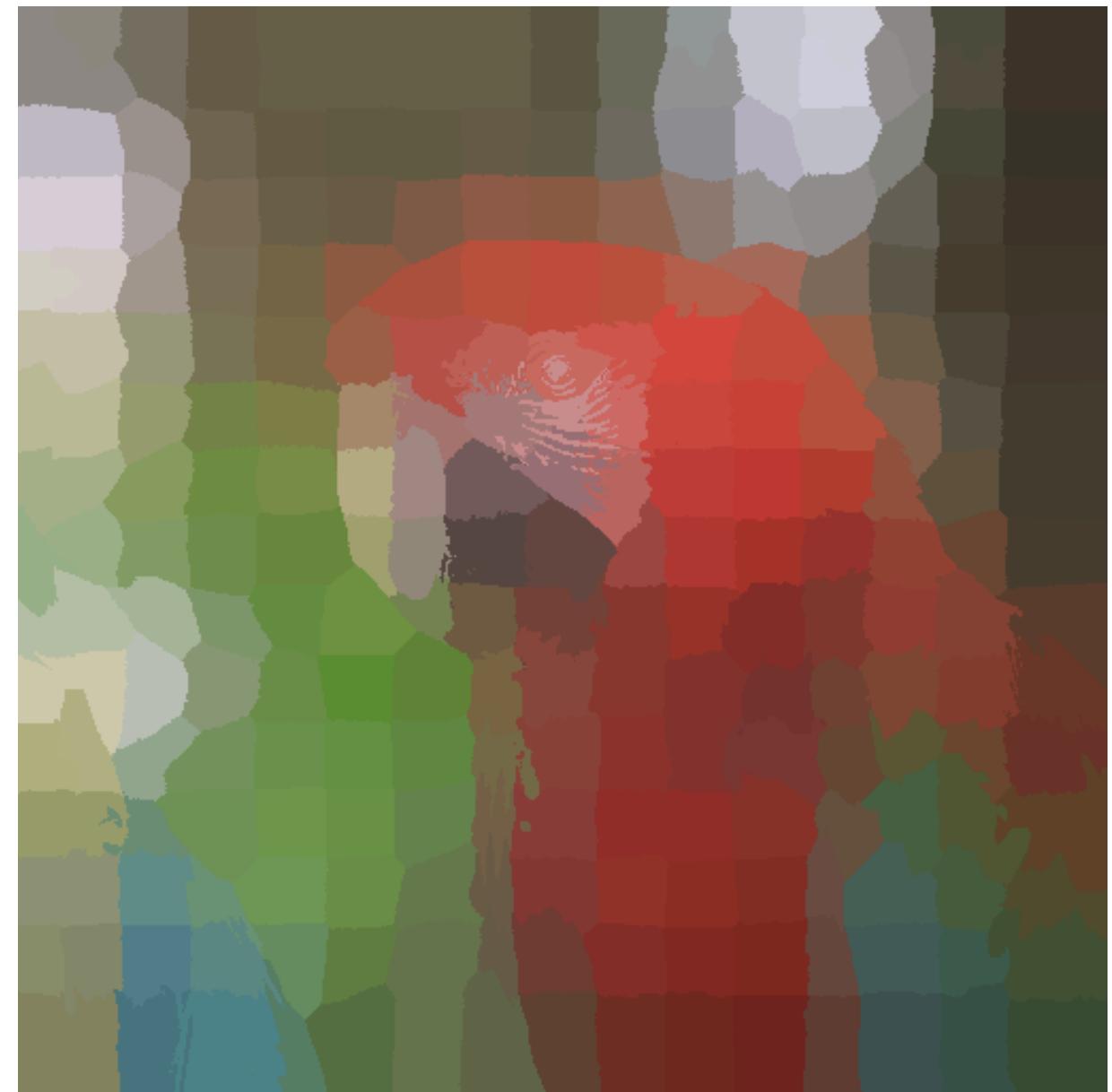
SLICO (zero parameter SLIC)

- On adapte la compacité selon l'image
- Cela permet d'obtenir des superpixels compacts sur des régions uniformes tout en ayant des superpixels amorphes sur des régions irrégulières



A-SLIC

- On adapte la compacité ainsi que la taille maximale des clusters selon l'image
- Résultats très similaires à SLICO



Expérimentations et résultats



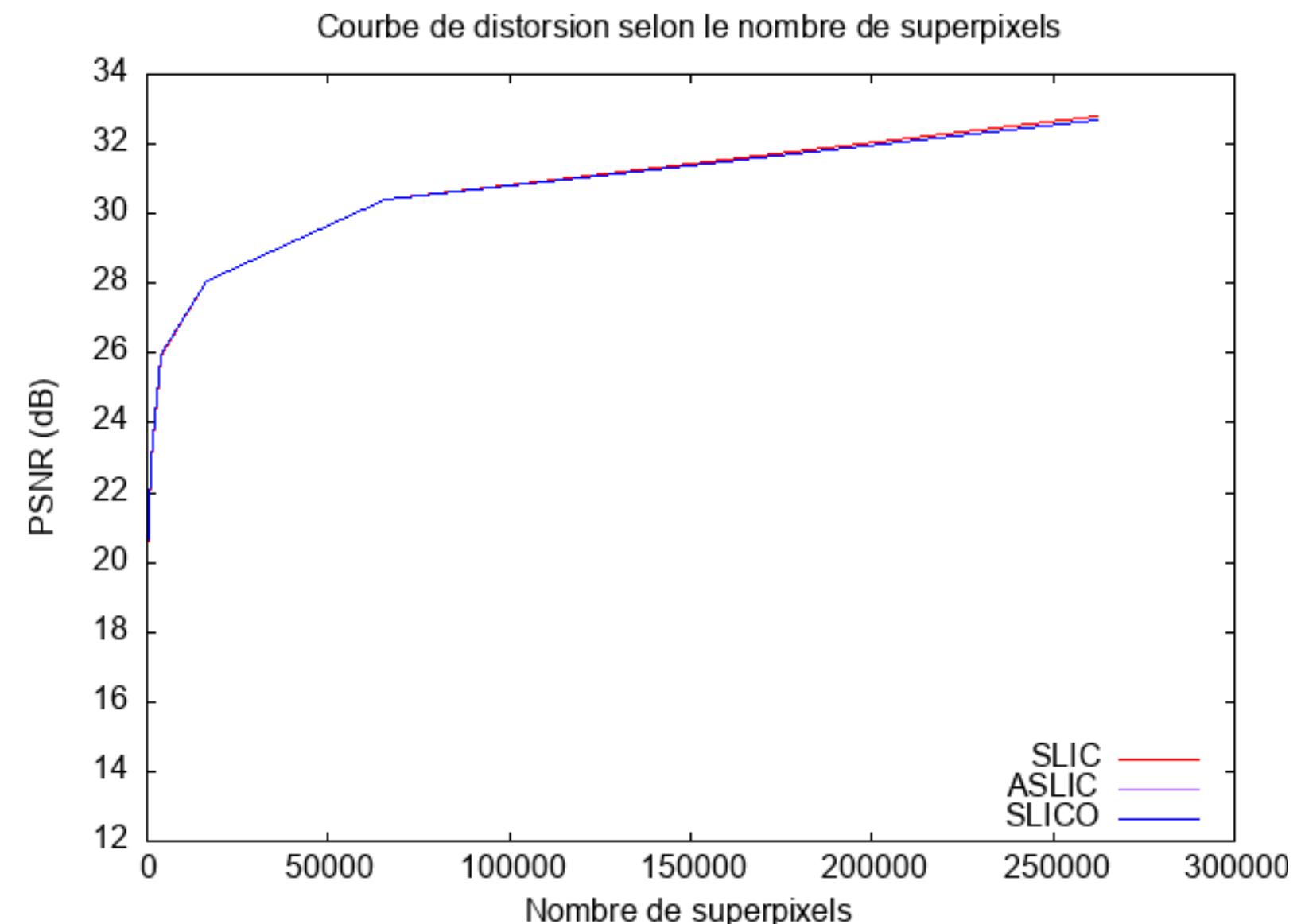
Image originale

SLIC, 65536 superpixels

SLICO, 65536 superpixels

Expérimentations et résultats

- Calcul du PSNR entre l'image originale et une image segmentée en N superpixels, puis en assignant à chaque pixel la valeur moyenne du superpixel auquel il appartient
- Résultats très similaires, à voir si la compacité adaptative est pertinente pour certaines méthodes de compression



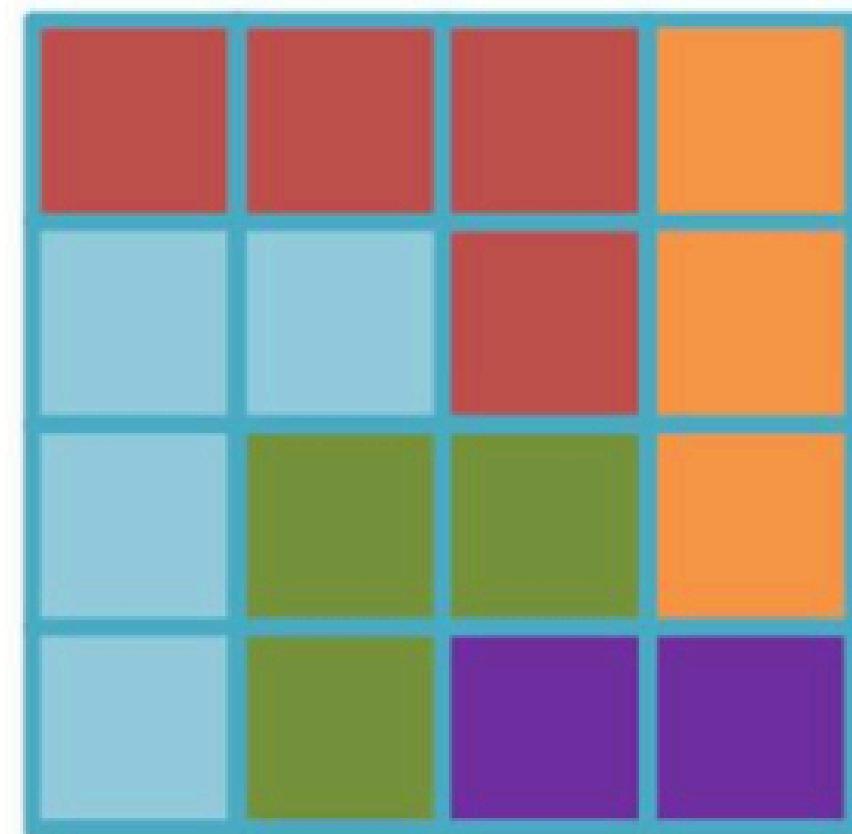
Pistes à approfondir

Algorithme Felzenszwalb

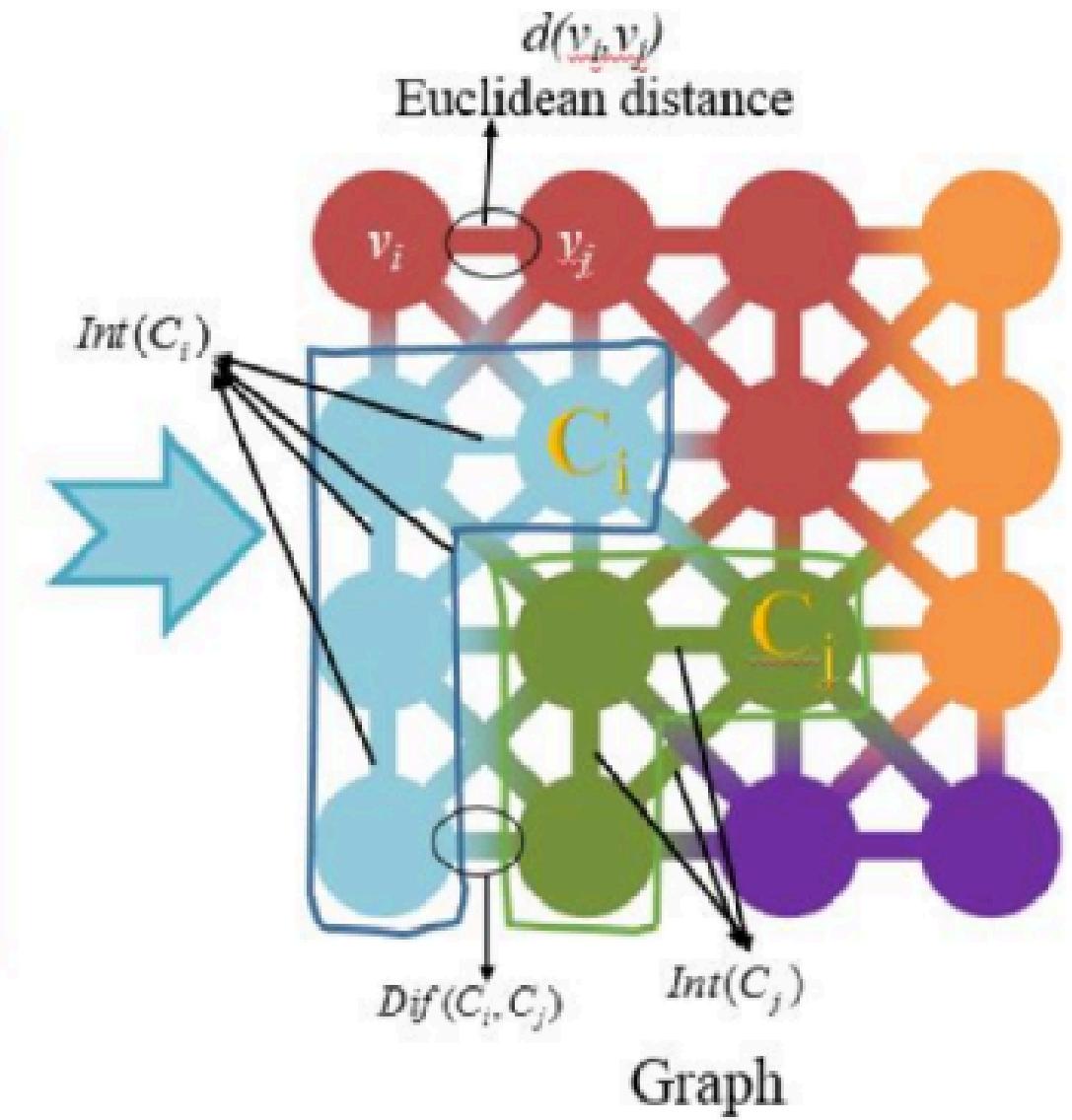
Fusion des régions

Critères de fusion principaux :

- Spatial
- Chromatique



Pixel-base image

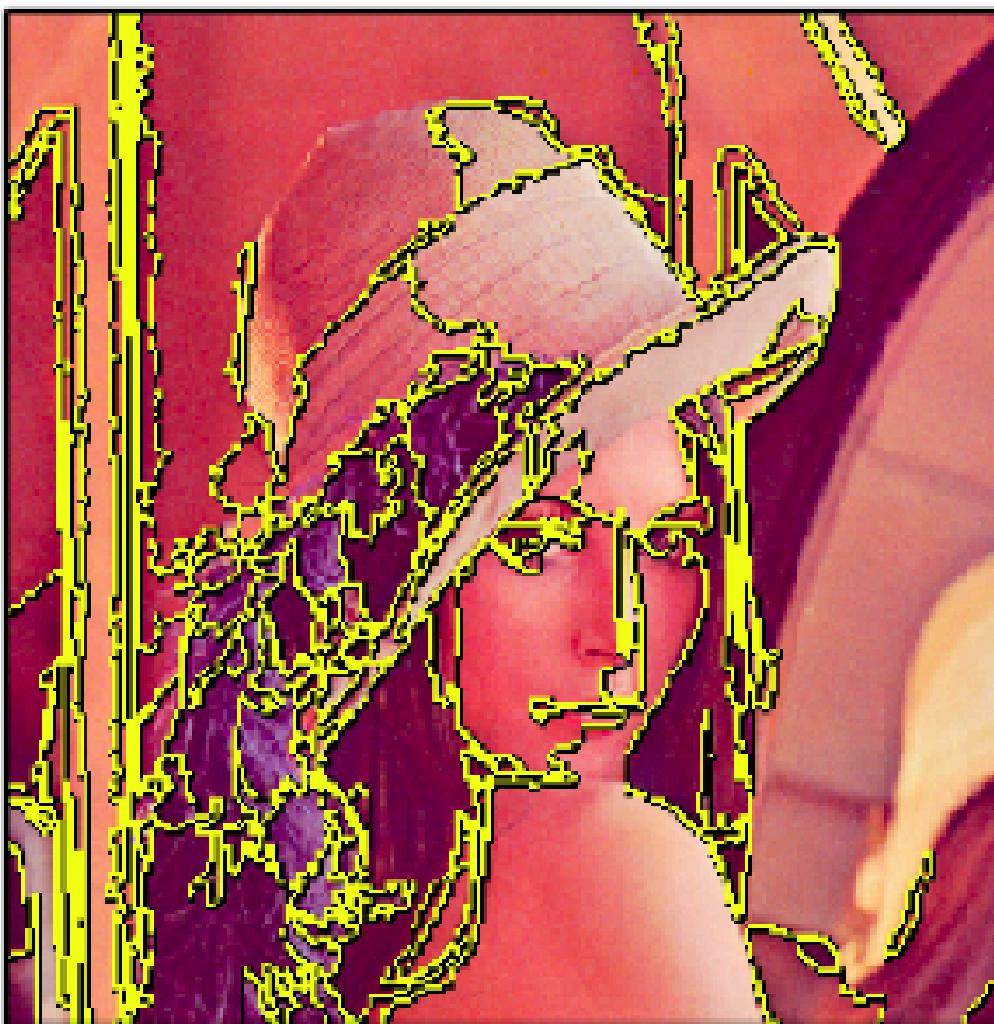


https://www.researchgate.net/publication/324458346_An_Efficient_Fuzzy_Multi-Scale_Segmentation_Method_for_Remote_Sensing_Imagery

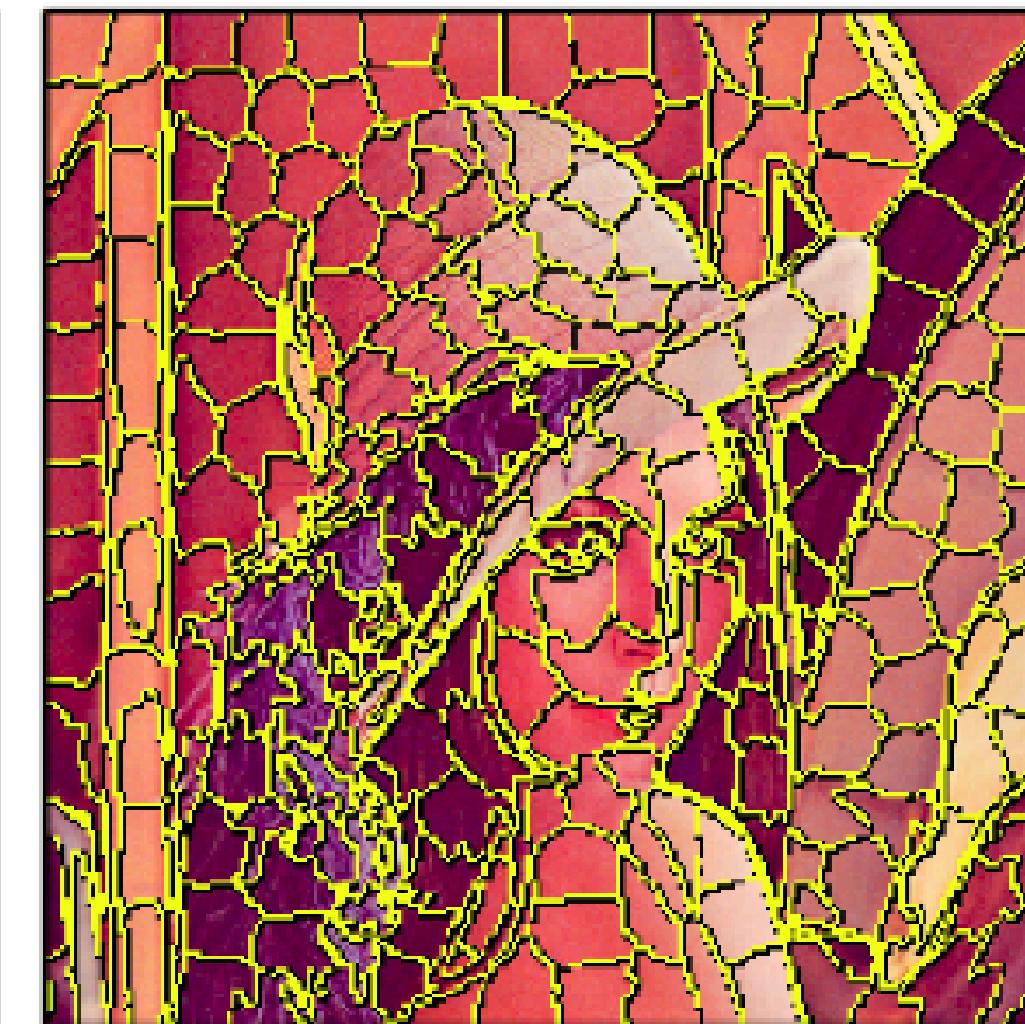
Pistes à approfondir

Algorithme Felzenszwalb

Felzenszwalbs's method



SLIC



https://scikit-image.org/docs/stable/auto_examples/segmentation/plot_segmentations.html

Pistes à approfondir

Compression Palette



<http://fribotte.free.fr/bdtech/compression/images.html>

Pistes à approfondir

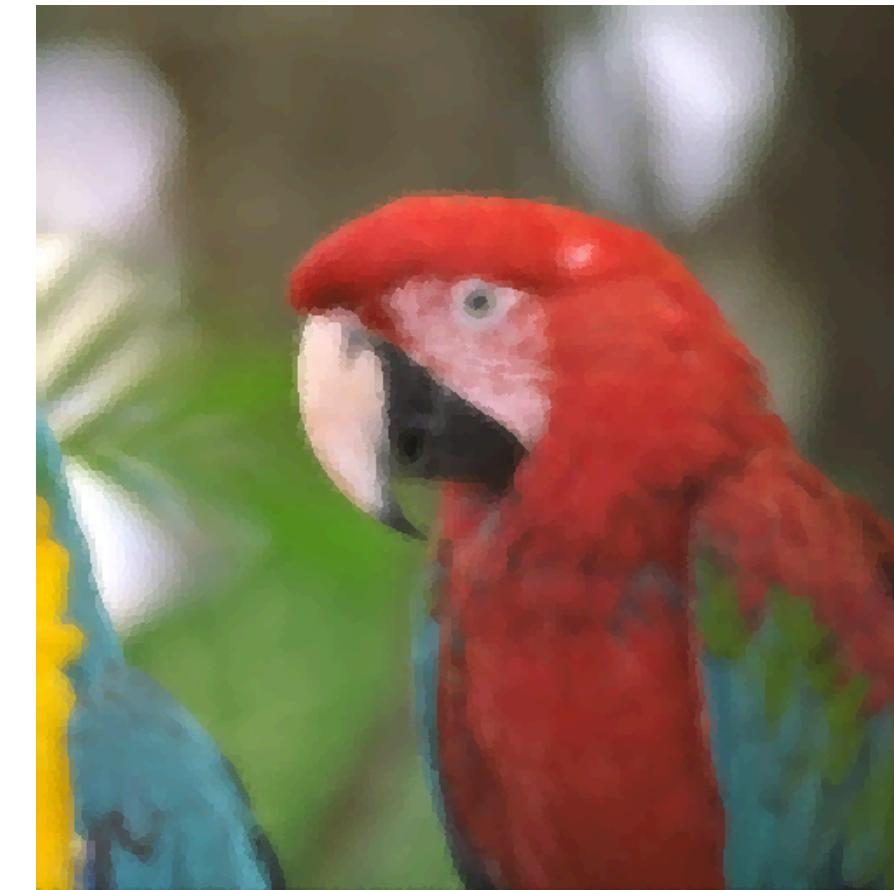
Compression Palette

Paramètres SLIC : Nombre de superpixels = 16384

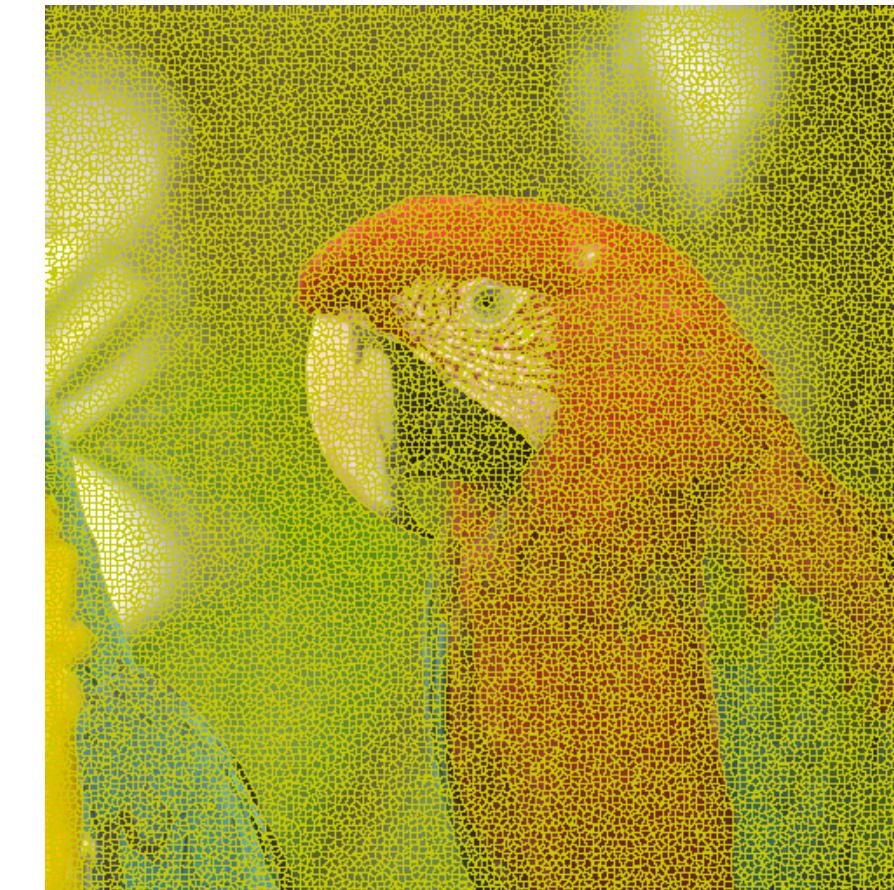
Distance max entre deux couleurs = 20



Image d'entrée



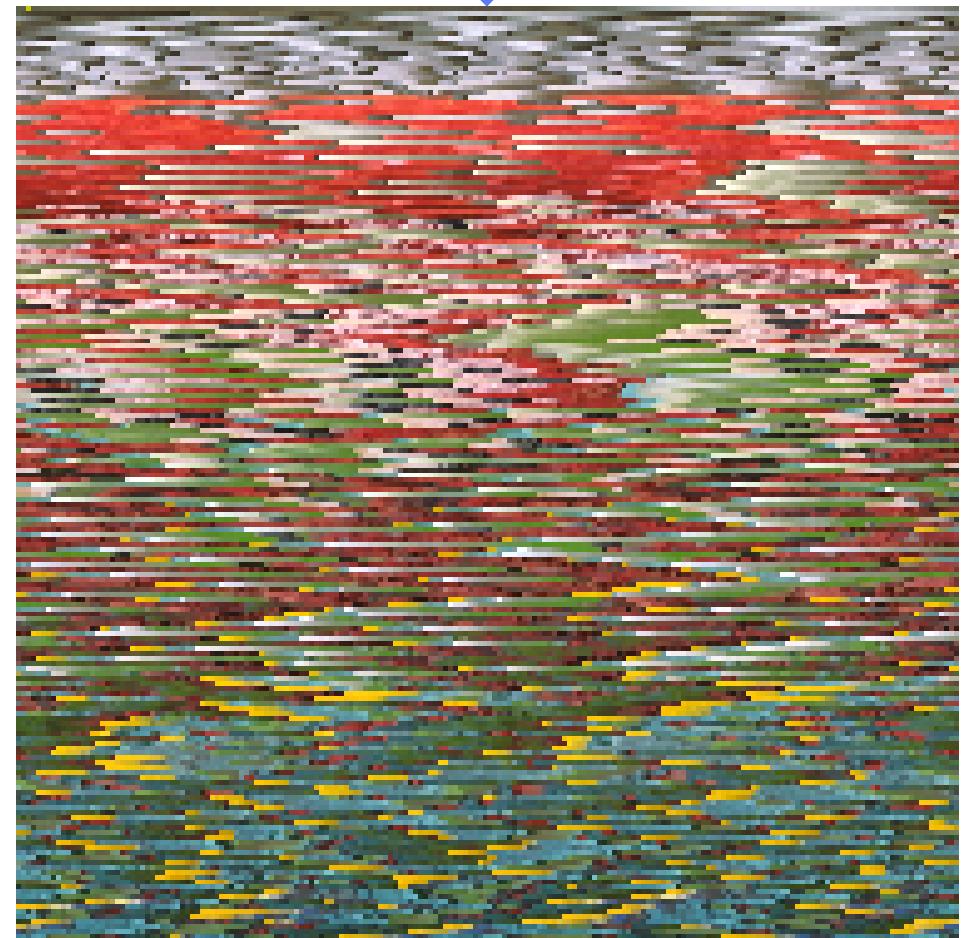
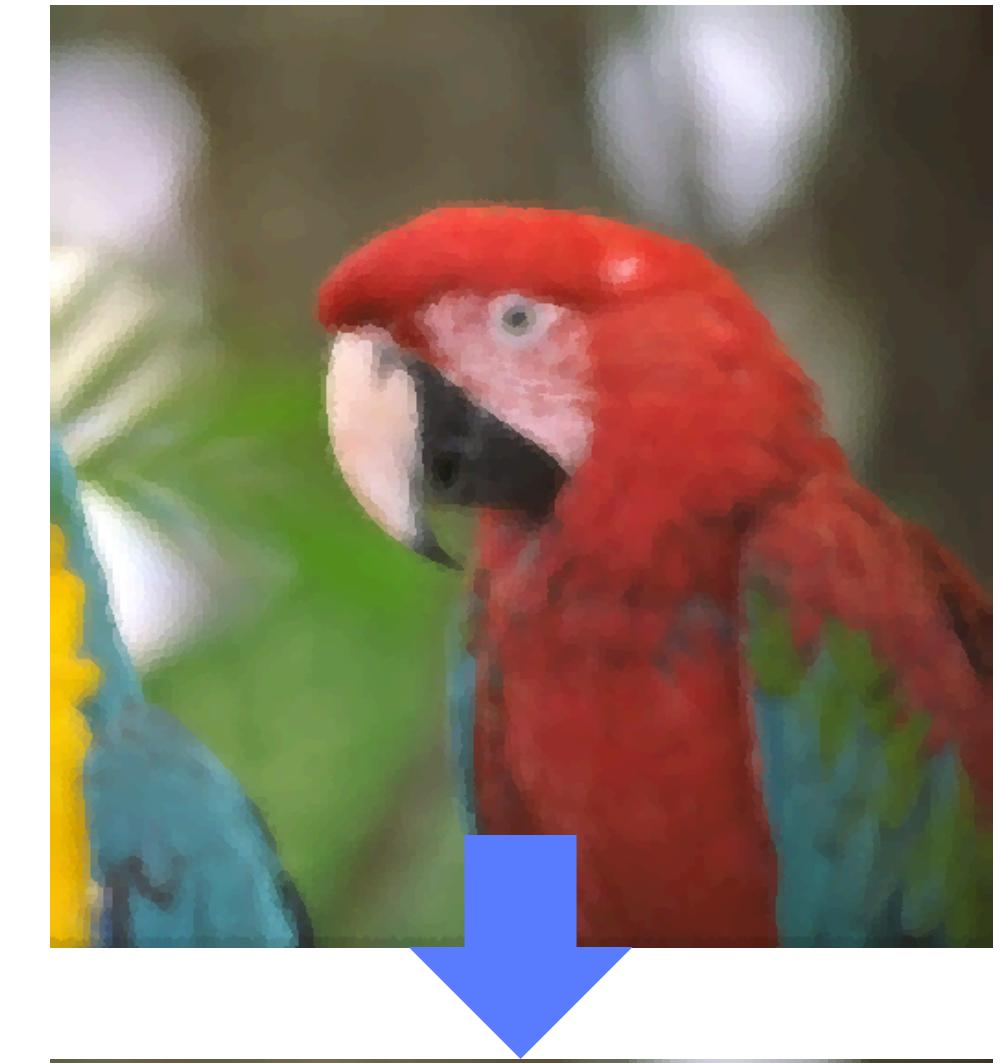
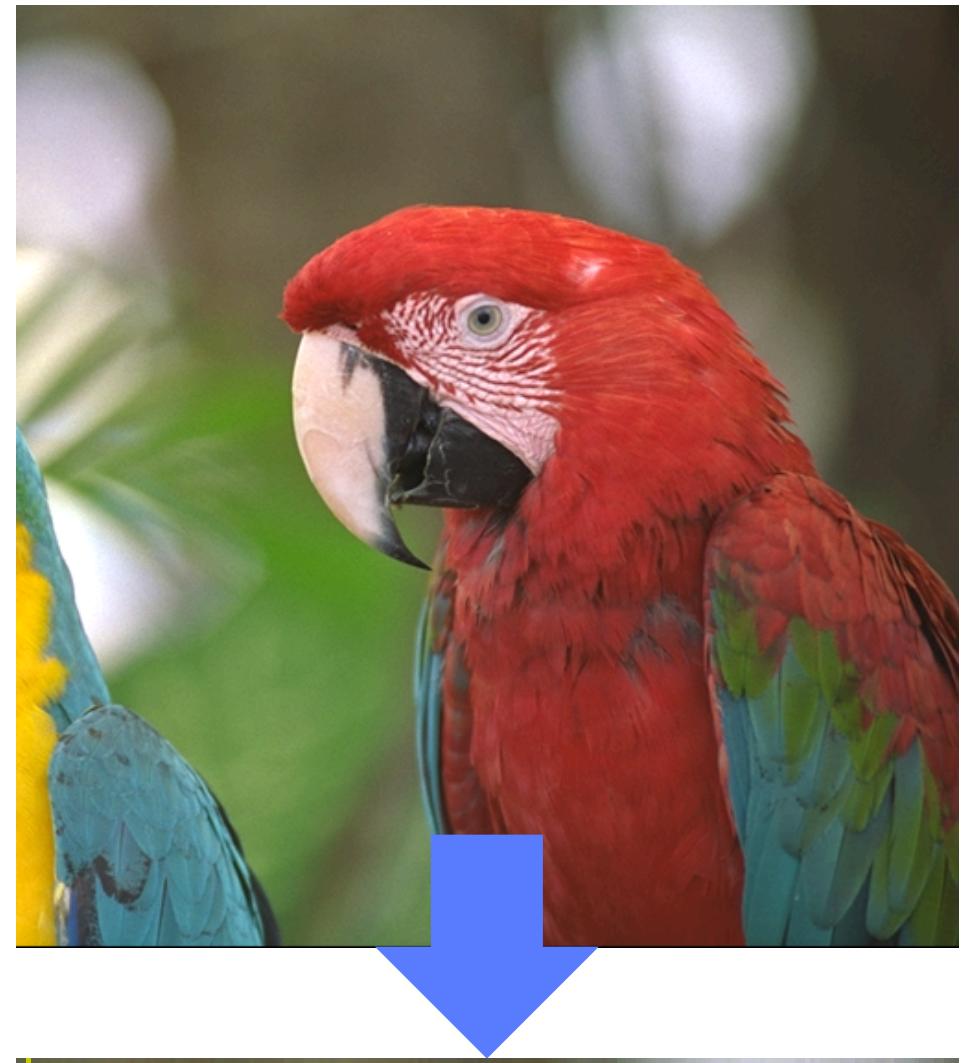
Régions



Séparation des régions

Pistes à approfondir

Compression Palette

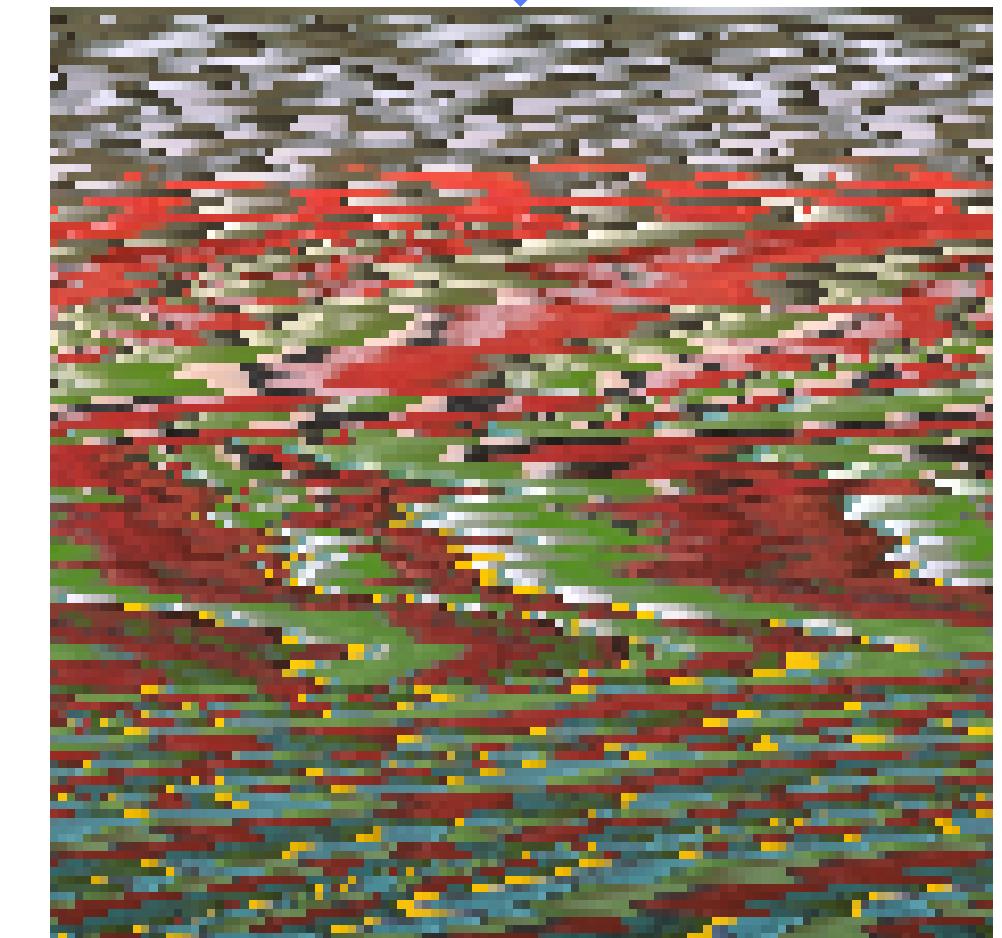


Palettes obtenues

Tailles respectives

108,3 kB

39,0 kB

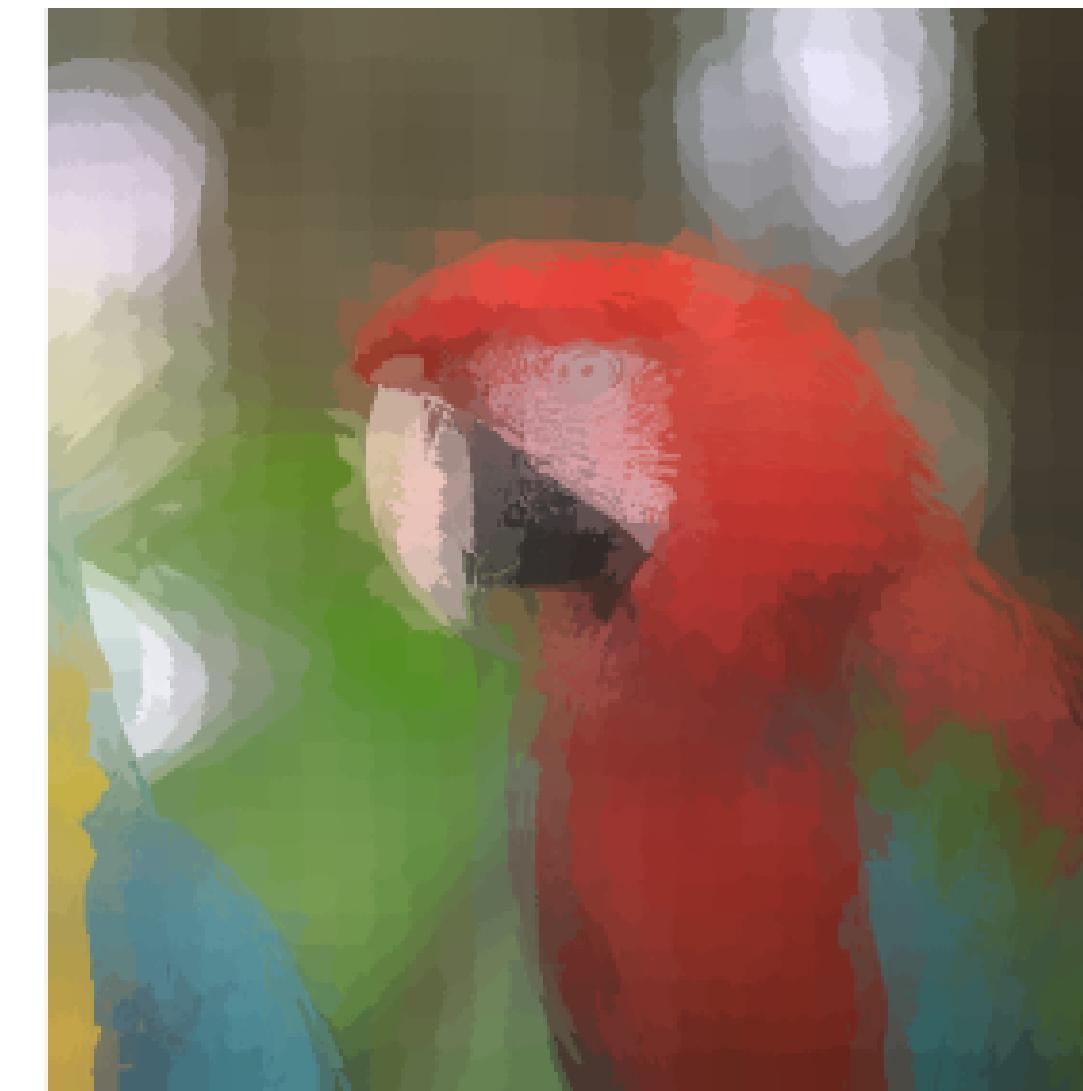
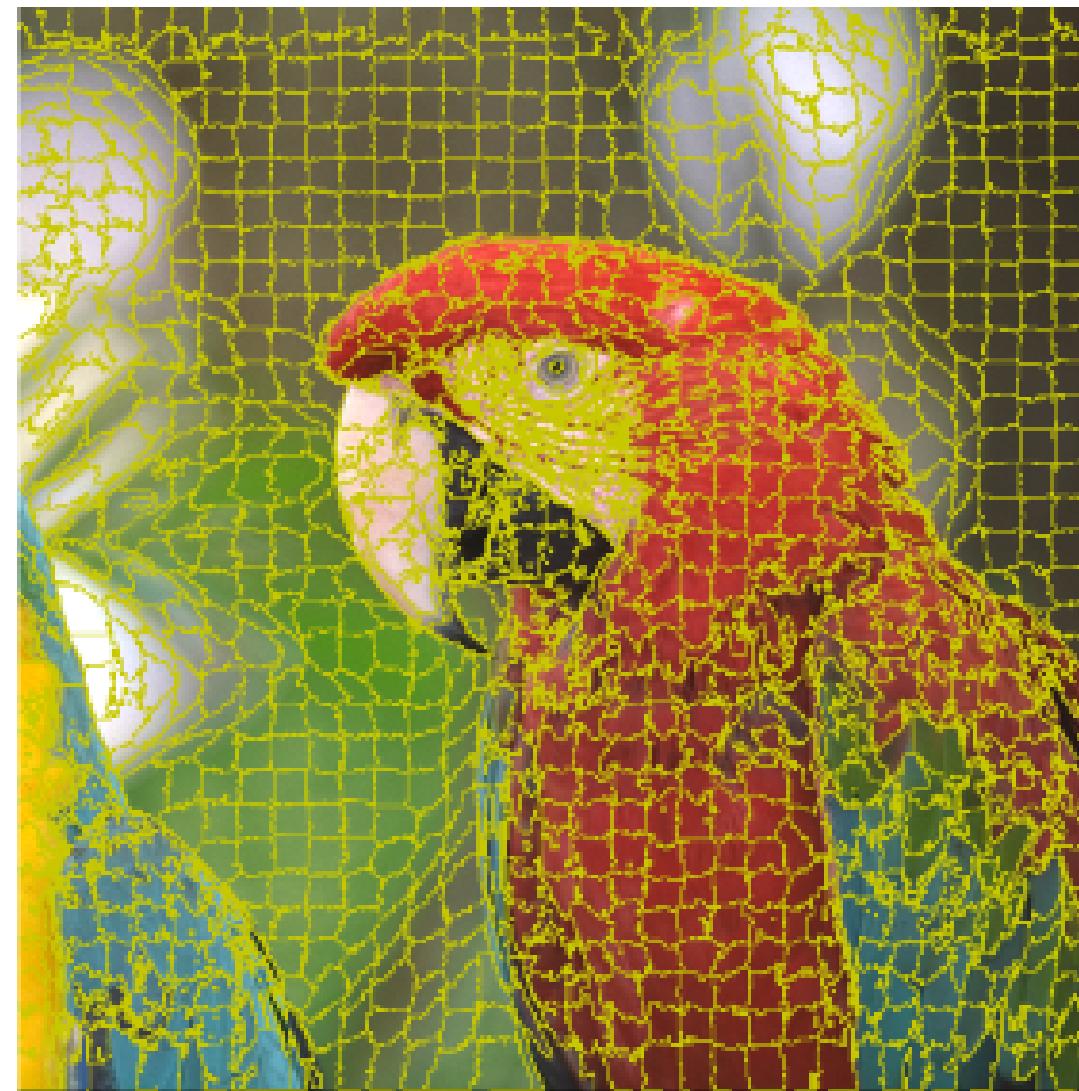


Pistes à approfondir

Amélioration de SLIC

Paramètres SLIC : Nombre de superpixels = 1024

Distance max entre deux couleurs = 5



MERCI DE VOTRE
ATTENTION

*et n'hésitez pas à poser
vos questions*