

Rapport du TP n°3
Filtre inverse vidéo et floutages d'images

Données multimédia (HAI605I)
Partie Image

L'objectif de ce TP est d'appliquer différents filtres sur des images comme un filtre inverse vidéo ou un floutage d'images à différents niveaux de résolution.

GARCIA-PENA Loris
L3 Groupe B

github : <https://github.com/GarciaPena-Loris/Donnees-Multimedia>

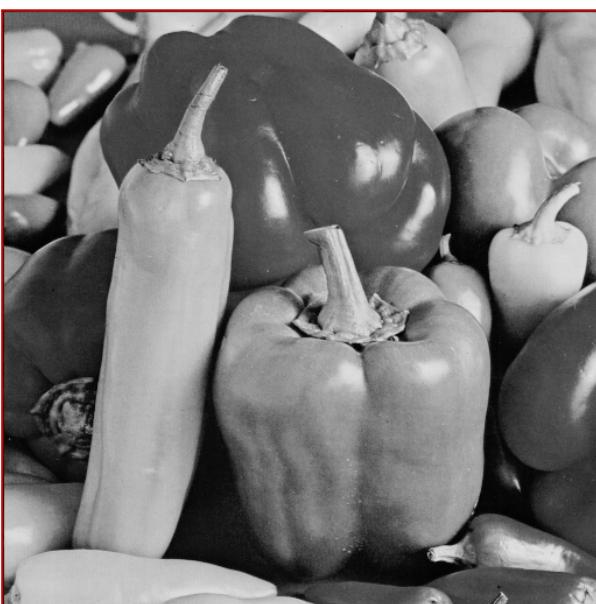
1) Création d'une image couleur (ppm) et d'une image en niveau de gris (pgm), histogramme de l'image pgm et profil de ligne

Le but de cette première partie est simplement de choisir une image pgm et ppm sur laquelle nous allons pouvoir faire des modifications par la suite puis d'afficher les histogrammes des deux parties :

Premièrement, pour l'image ppm, nous allons utiliser une image de poivron. Nous allons ensuite la transformer au format pgm via un site internet. Ces deux images ne sont pas des images de synthèse.

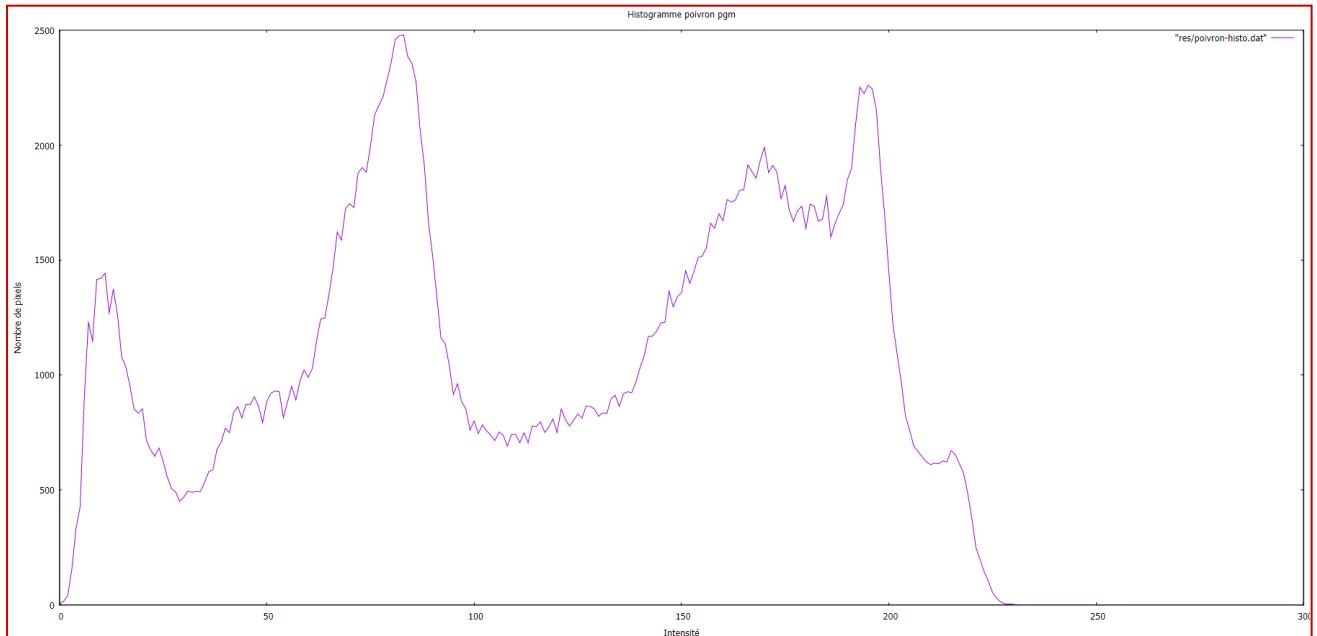


poivron.ppm



poivron.pgm

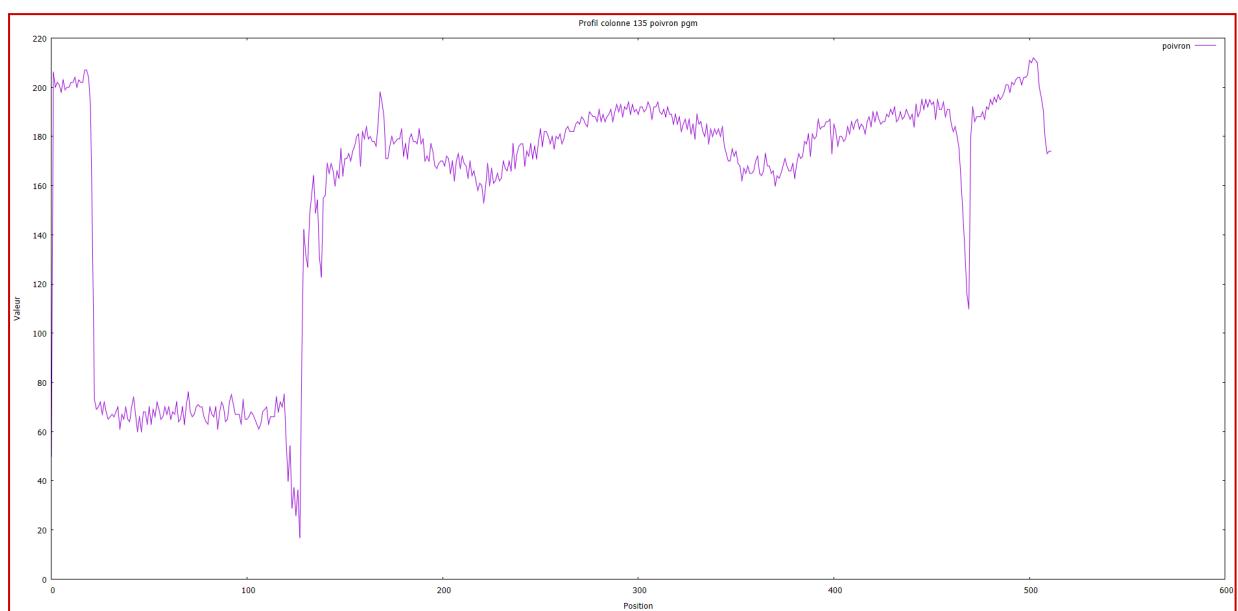
Nous allons maintenant faire un histogramme et un profil et ligne de l'image en niveau de gris.



histo-poivron.pdf

On pourrait rajouter que les trois pics sur la courbe correspondent au trois couleurs des poivrons présent sur l'image (rouge, vert et jaune).

Pour le profil, j'ai obtenu la courbe suivante :



J'ai décidé de faire le profil sur la colonne 135, car elle est traversée dans un premier temps par un poivron rouge puis jaune, ce qui se retrouve sur la courbe. En effet, on constate que les premiers pixels sont assez sombres, ensuite, ils s'éclaircissent autour de la même valeur.



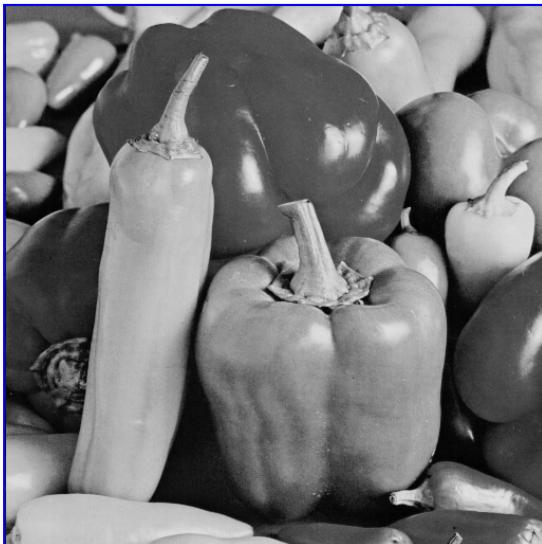
ligne verticale à 135 px

2) Inverse vidéo

Cette partie consiste simplement à inverser les niveaux de gris d'une image :

Pour ce faire, il suffit d'appliquer une formule mathématique pour chaque pixel. Dans notre cas, nous allons utiliser :

$$imageOut[pixel] = 255 - imageIn[pixel]$$

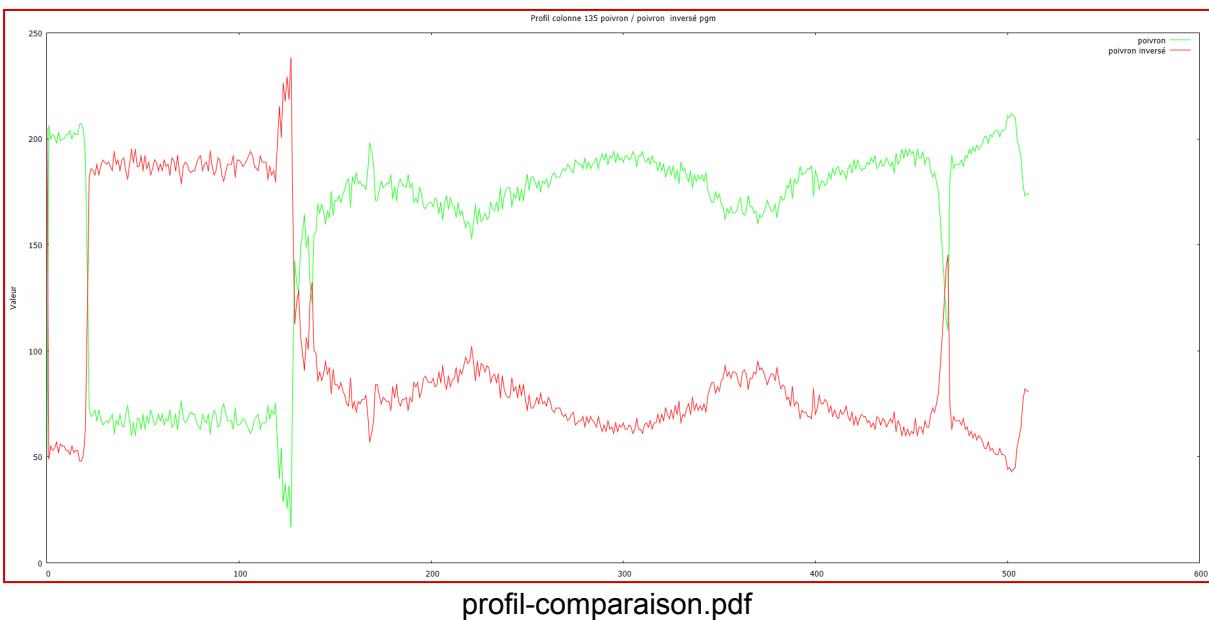


poivron.pgm



poivron-inv.pgm

Pour comparer les deux, nous allons afficher les profils des deux sur la même courbe avec la commande : `plot "res/poivron-profil.dat" with lines lt rgb "green" title "poivron", "res/poivron-inv-profil.dat" with lines lt rgb "red" title "poivron inversé".`



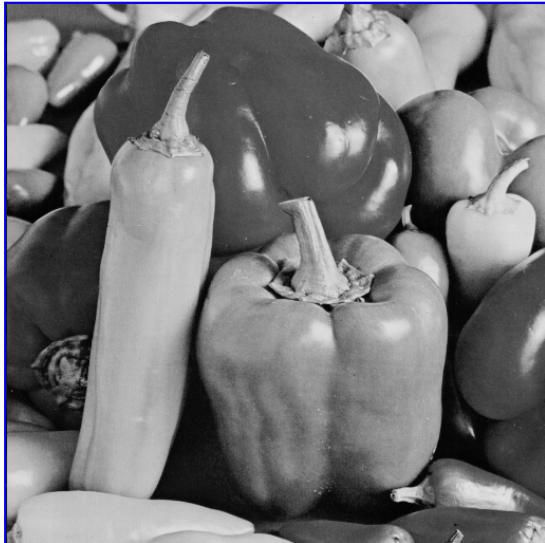
Finalement, on remarque que l'érosion est utile pour clarifier une image en enlevant les pixels isolés, cela donne un aspect plus “propre” à l'image.

3) Filtre flou1

Cette partie nous permet réaliser un premier flou d'une image.

Pour ce faire, il faut faire la moyenne des 4 voisins du pixel et du pixel central et de mettre ce résultat dans notre image de sortie.

Sur notre poivron de base, on obtient le résultat (faible) suivant :



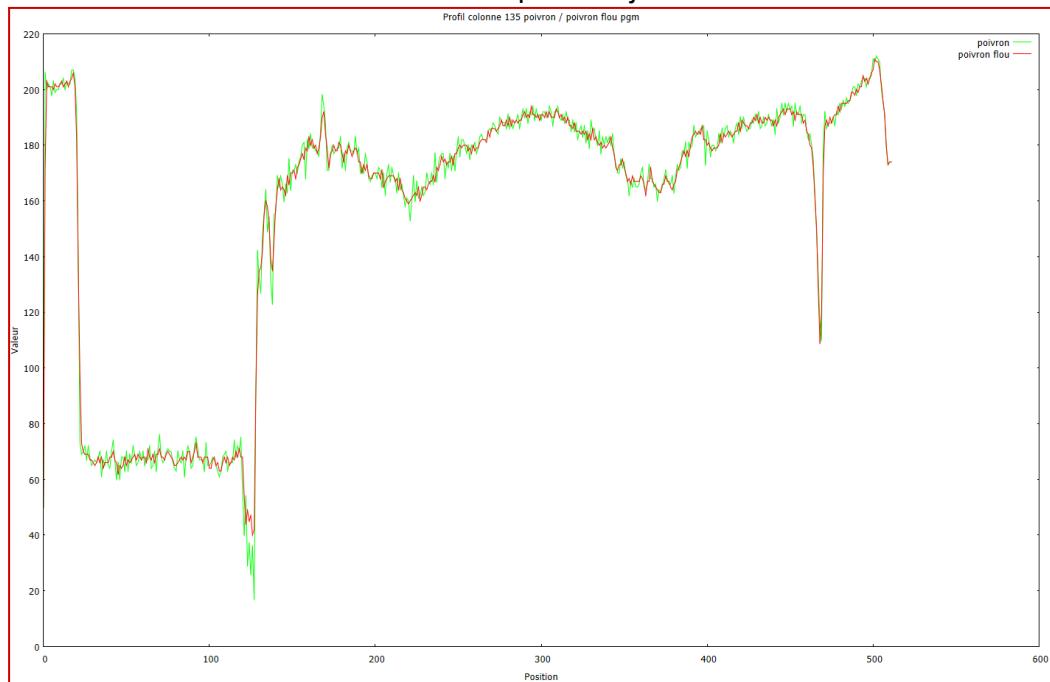
poivron.pgm



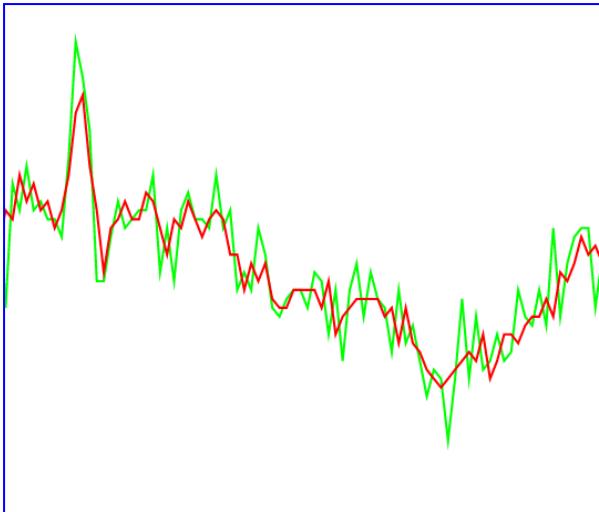
poivron-flou1.pgm

On remarque que la différence est peu visible avec notre premier **flou**.

On peut afficher cette différence à l'aide d'un profil toujours sur la colonne 135 :



profil-flou1.pdf



On remarque donc que la courbe rouge (flou) est davantage “aplatît” que la courbe verte (normal).

Extrait : profil-frou1.pdf

Finalement, on remarque ce premier flou à peu d'impact sur notre image et que le résultat est peu visible.

3) Filtre flou2

Cette partie nous permet réaliser un premier flou plus prononcé d'une image.

Pour ce faire, il faut maintenant faire la moyenne des 8 voisins du pixel et du pixel central et de mettre ce résultat dans notre image de sortie.



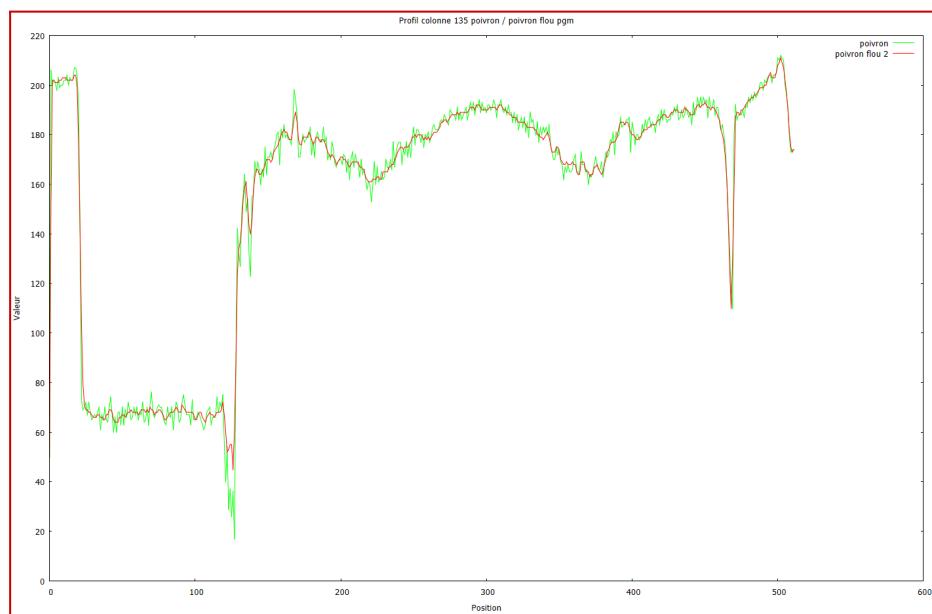
poivron.pgm



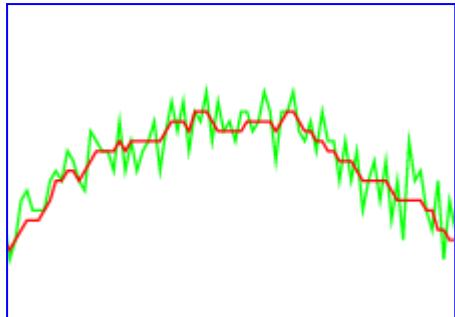
poivron-flou2.pgm

On remarque que ce flou est davantage visible par rapport au premier.

On peut également afficher cette différence sur nos courbes :



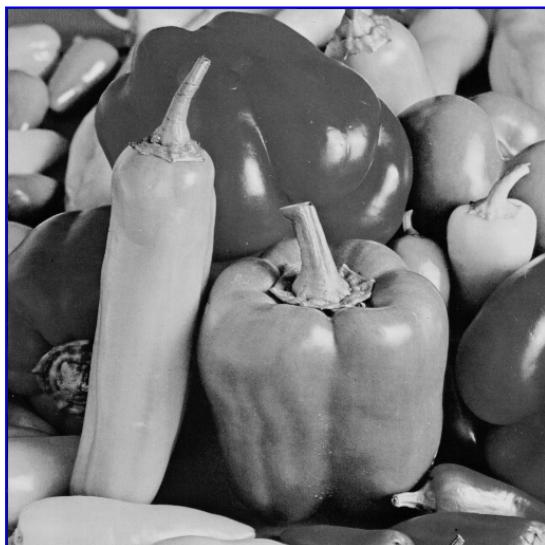
profil-flou2.pdf



On remarque sur notre nouvelle courbe que la courbe, c'est encore plus "aplatît" par rapport à la précédente.

Cela s'explique par le fait que la moyenne des pixel est cette fois ci plus grande.

Nous allons maintenant appliquer ce flou 5 fois :



poivron.pgm



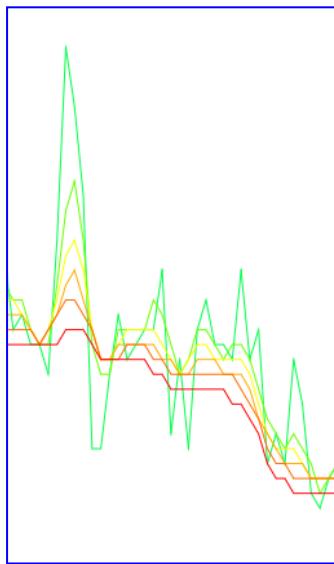
poivron-flou-final.pgm

Cette fois-ci, le flou est nettement plus visible.

Pour comparer les deux images, mais également les images intermédiaires, nous allons mettre tous leurs profils dans le même graphe :

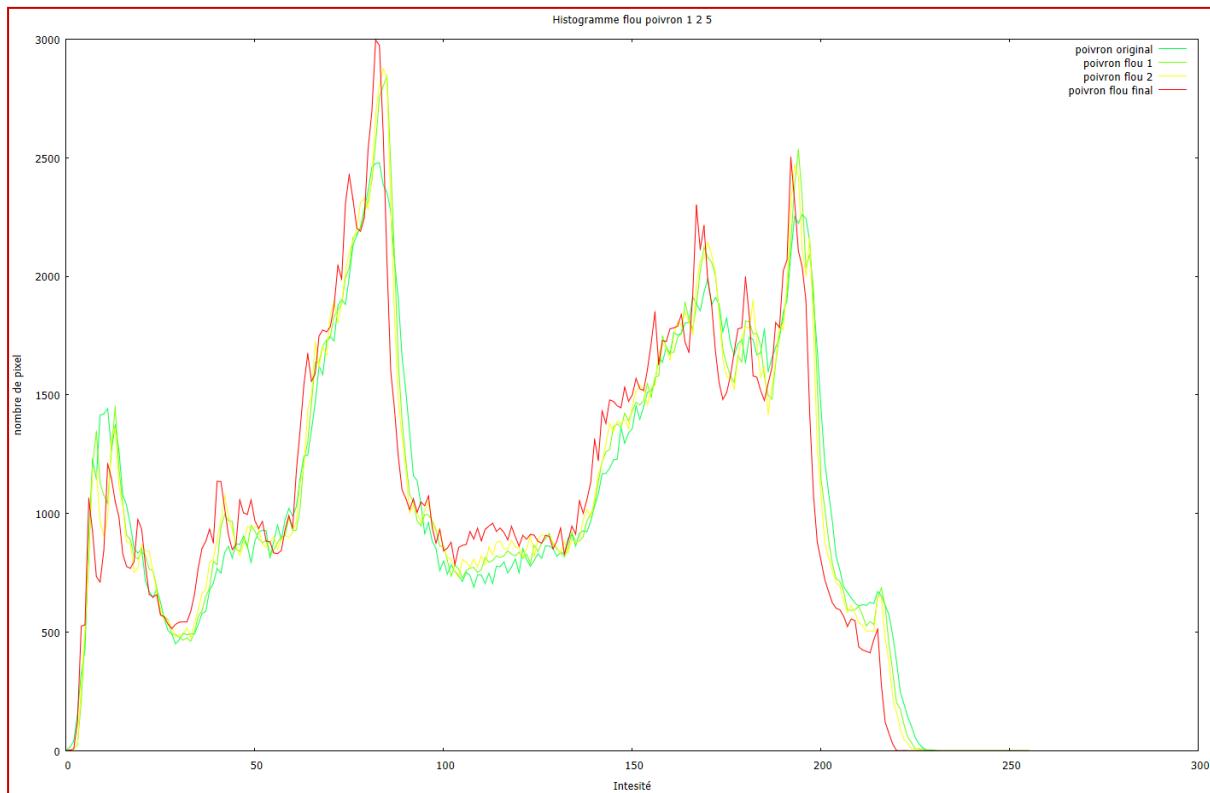


profil-flou-comparaison.pdf

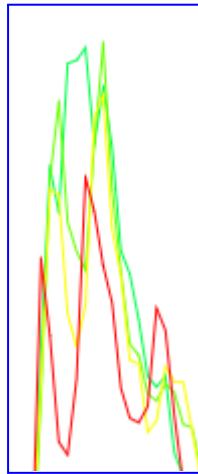


On remarque finalement qu'au fil des floutage la courbe s'aplatit de plus en plus, ce qui est normal étant donné qu'à chaque passage, on refait une moyenne des pixels voisins.

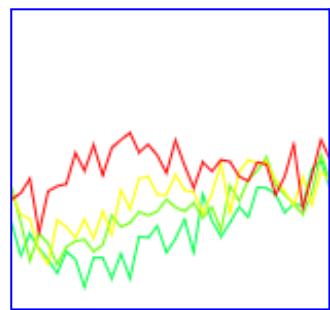
Pour finir, on peut comparer les différents flou avec différents histogrammes :



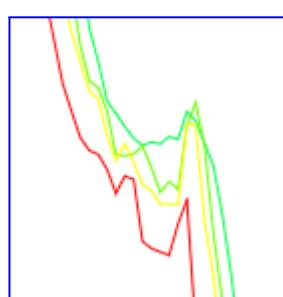
De cette façon, on peut remarquer que les intensités moyenne comprises entre 50 et 200 ont augmenté, en revanche les extrêmes ($50 <$ et > 200) ont elles diminuées :



intensités < 50



$50 >$ intensités < 200



intensités > 200

C'est bien ce que l'on remarque, les valeurs de la courbe rouge (dernier flou) respecte les prédictions. Cela est également dû à nos moyennes.

Finalement, on a pu voir le fonctionnement des flous d'une image et son impact sur nos différents graphiques.

4) Floutage de l'image couleur

Cette dernière partie reprend le principe des flous précédents, mais cette fois-ci avec des images en couleurs.

Pour faire ce **flou**, il faut reprendre le même principe que précédemment (moyenne des voisins) mais l'appliquer à chaque composante R, G et B pour chaque pixel.

On va donc faire le flou sur l'image des poivrons, mais en couleurs :

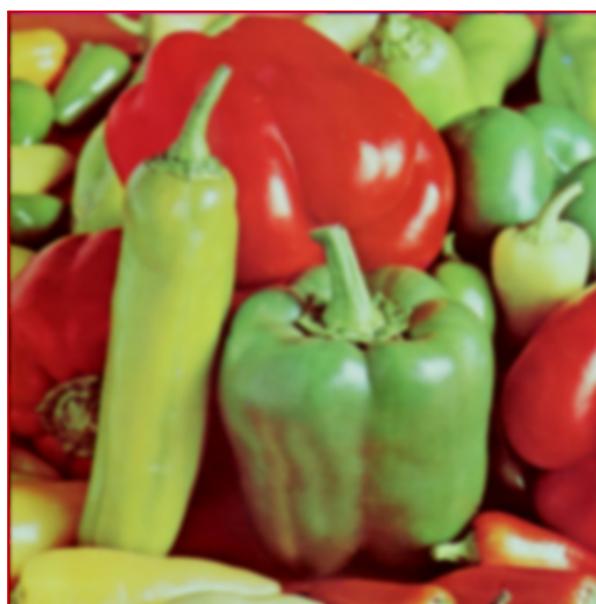


poivron.ppm



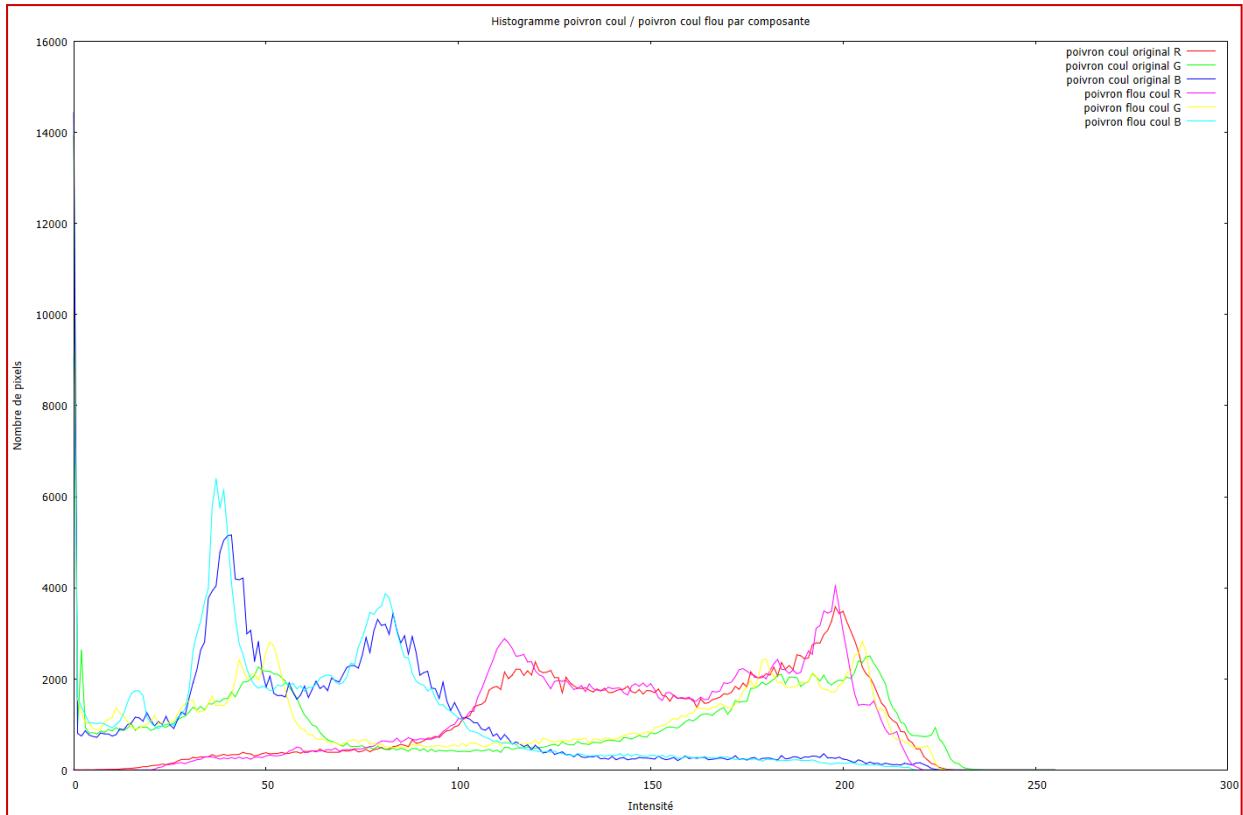
poivron-coul-flou.ppm

Encore une fois, effectuer un seul **flou** sur une image donne un résultat assez fin, mais en appliquant plusieurs fois ce même **flou**, on peut également obtenir un résultat intéressant. En appliquant 5 fois le flou on obtient ce résultat :



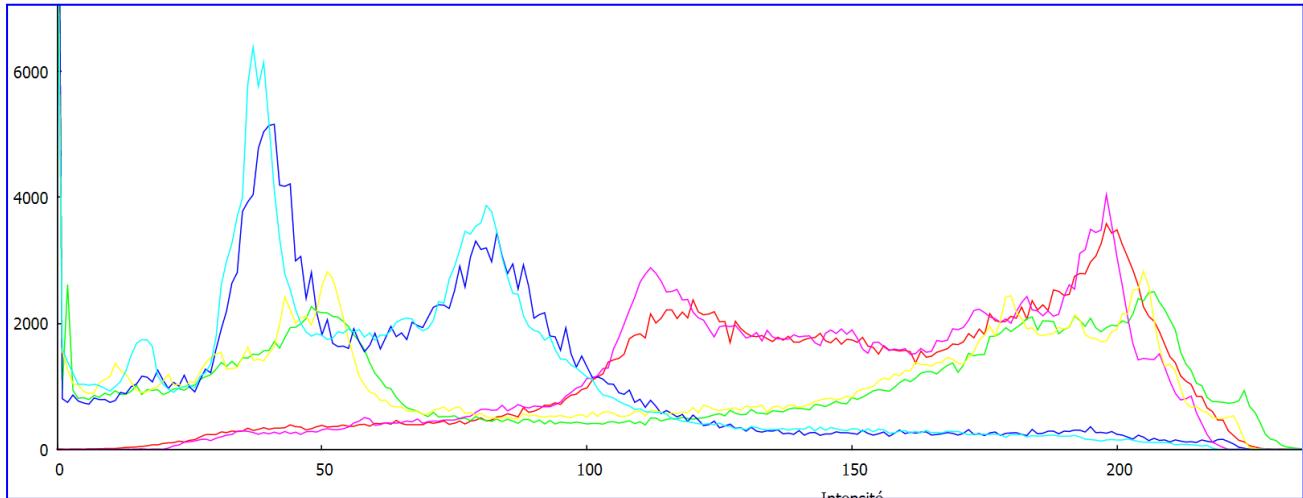
poivron-coul-flou-final.ppm

On peut analyser à nouveau les différences à l'aide d'histogramme :



histo-flou-coul-RGB-comparaison.pdf

Pour mieux analyser, voici une version zoomée :



On remarque alors qu'il n'y a pas d'énorme différence pour chaque composante même si on remarque une augmentation du nombre de pixels bleus vers 40 sûrement dû à la moyenne de nos composantes.

Finalement, cette dernière partie nous a permis d'appliquer nos méthodes précédentes aux images en couleur, ce qui nous permet de mieux concevoir l'utilité de ces outils.

5) Conclusion

Pour conclure, cette partie nous permet de comprendre des éléments plus avancés de la modification d'image telle que l'inversion et le flou.

Pour ma part, j'ai trouvé ce TP intéressant avec ce principe de moyenne de pixels voisins.