

**Filtrage des Images Radar
par Détection des Régions Homogènes
avec Engagement Minimum**

Jean-Marie Beaulieu

**Préservation des Arêtes
dans le Filtrage des Images SAR
avec les ensembles à deux niveaux**

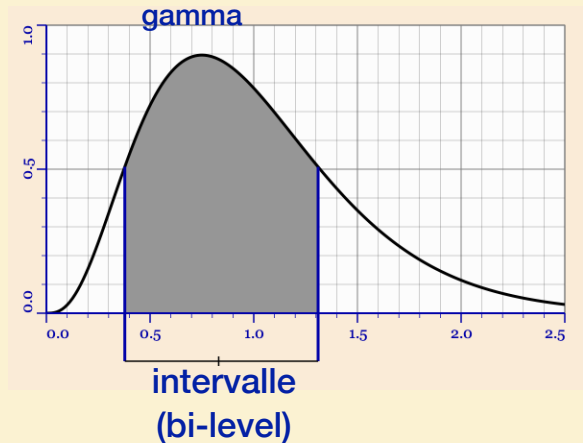
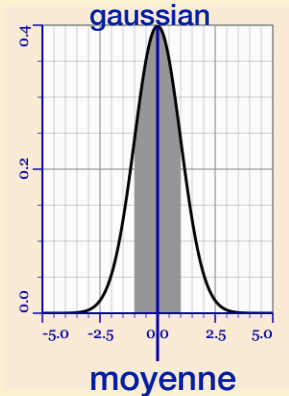
Edge Preserving Bi-Level Set SAR Image Filter

Préservation des Arêtes dans le Filtrage des Images SAR avec les ensembles à deux niveaux

- Utilisation des ensembles à deux niveaux pour le filtrage des images SAR
- Utilisation de l'histogramme des variations entre pixels pour montrer la préservation des arêtes

■ Large dispersion du signal radar et distribution asymétrique

- utiliser un intervalle de valeurs
- limites → deux niveaux ou seuils (bi-level)
- région → ensemble de pixels



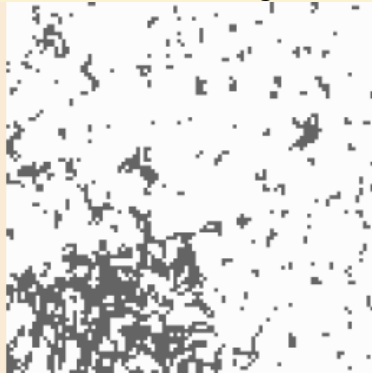
■ Ensembles de pixels ou régions

- un intervalle définit un ensemble de pixels en gris
- région → des pixels interconnectés

Image



ensemble - régions



ensemble - régions



Histogramme

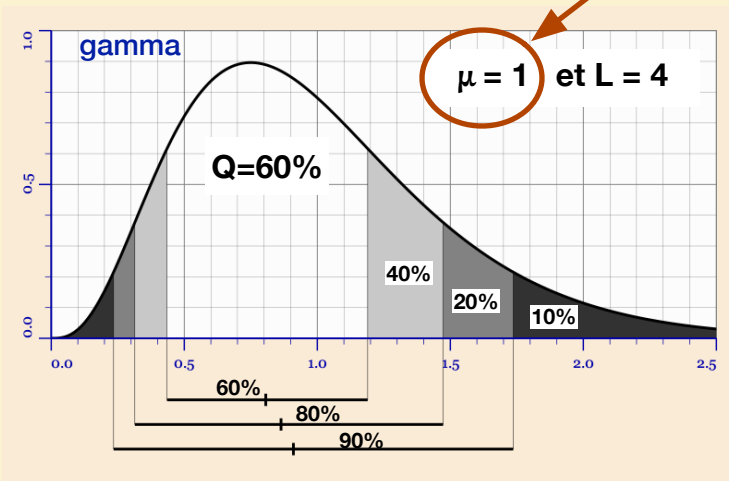


Intervalle

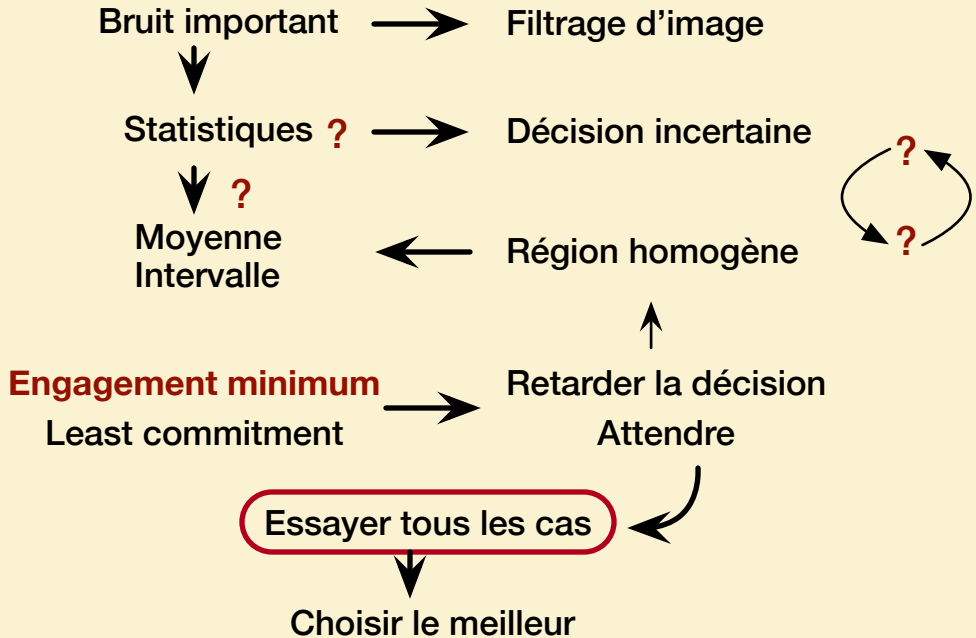


■ Largeur de l'intervalle et position

- ajusté avec la probabilité cumulée (Q=60%)
- augmente avec la moyenne - bruit multiplicatif
- progression géométrique de la taille et position
- quel intervalle faut-il choisir?

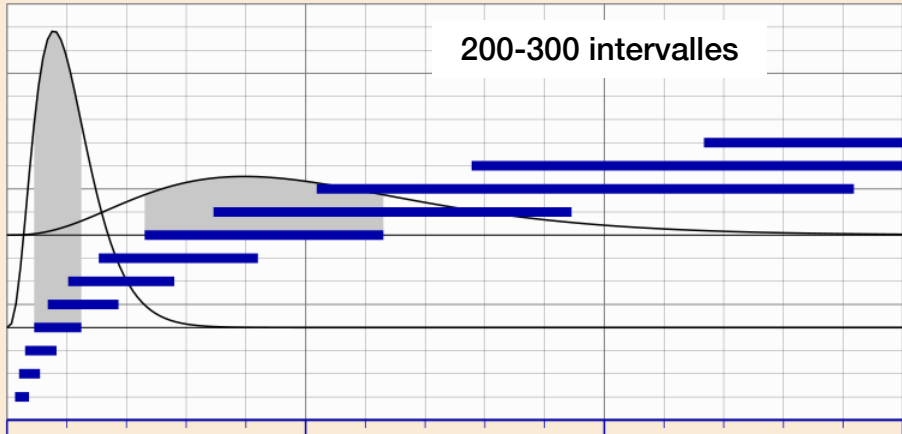


■ Quel intervalle faut-il choisir?



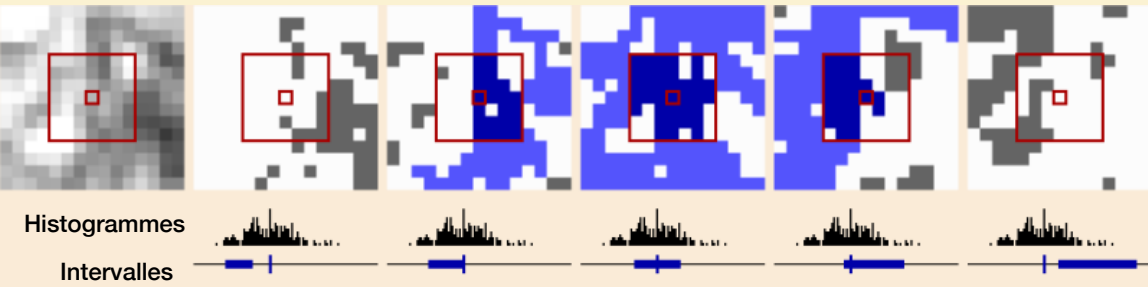
■ Liste des intervalles

- augmente avec la moyenne - bruit multiplicatif
- progression géométrique de la taille et position
- doit couvrir toutes les valeurs de l'image

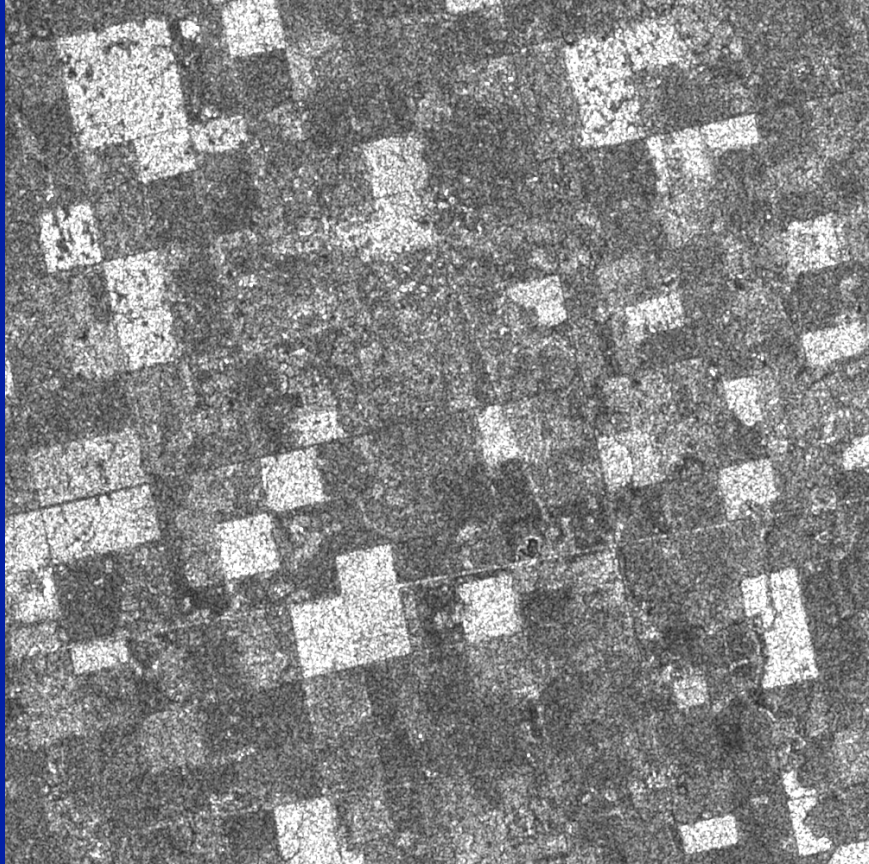


■ Choisir pour chaque pixel

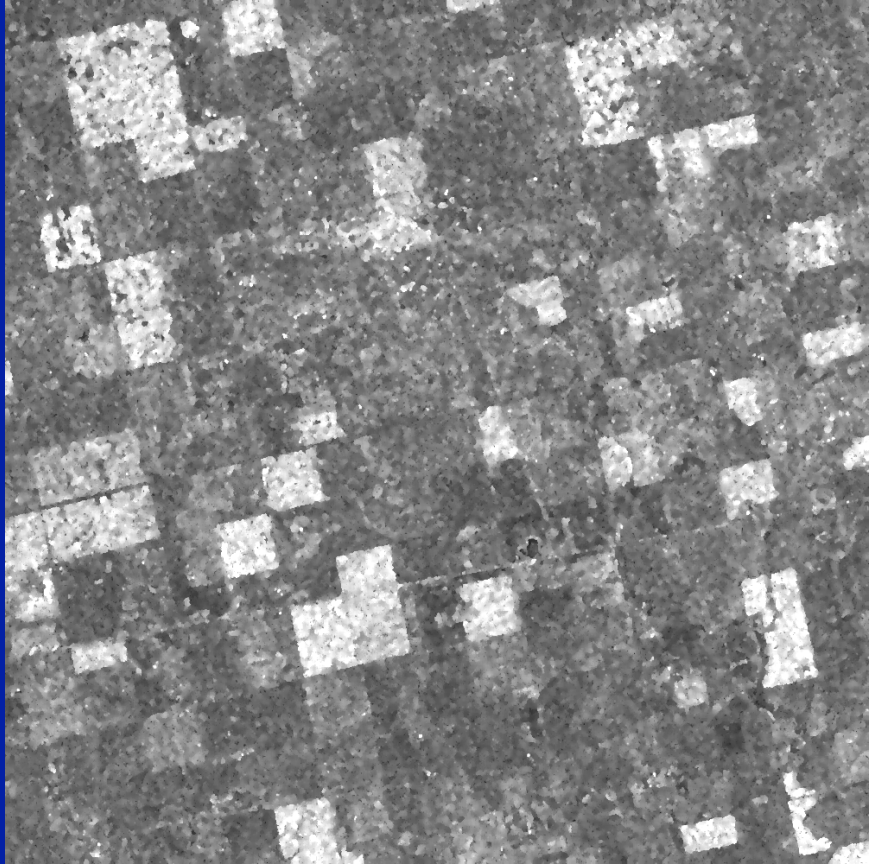
- l'intervalle avec la région la plus grande (bleu)
- utiliser les pixels dans une fenêtre et
- relier au pixel central (bleu foncé)
- sert au filtrage - calcule de la moyenne



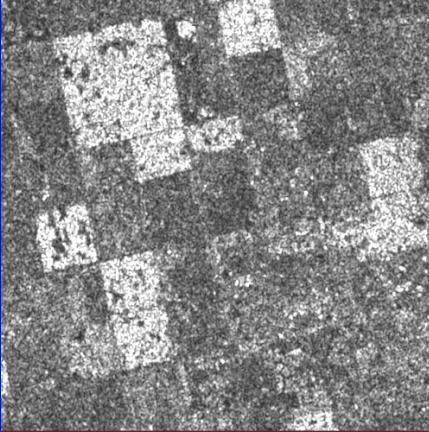
Original $L=4$ (1000x1000)



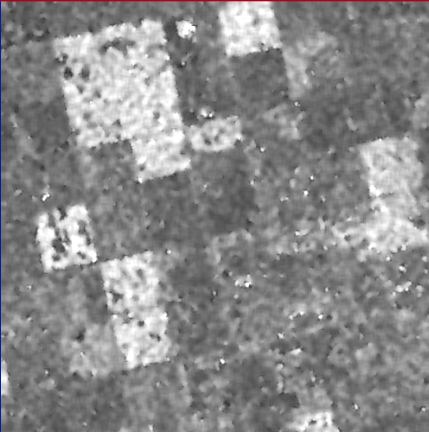
Bi-Level Set $W=7 \times 7$



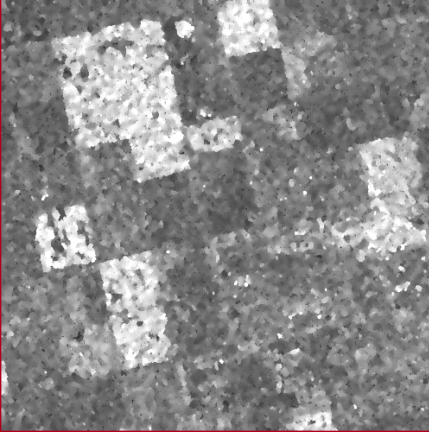
Original



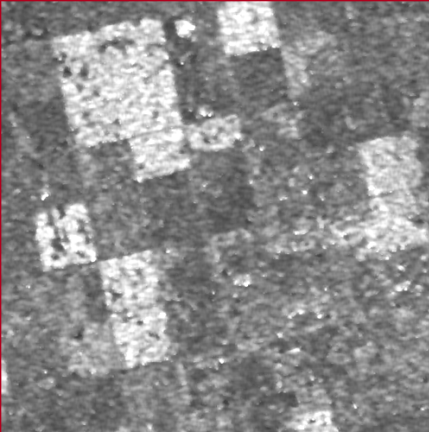
Gamma



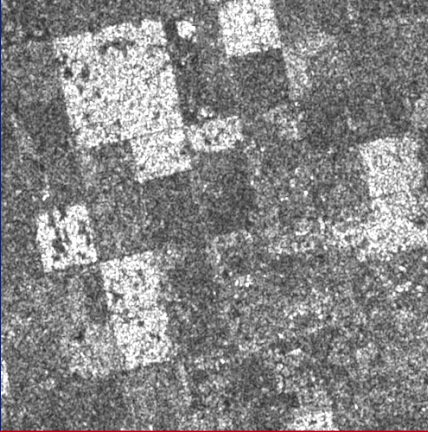
Bi-Level Set



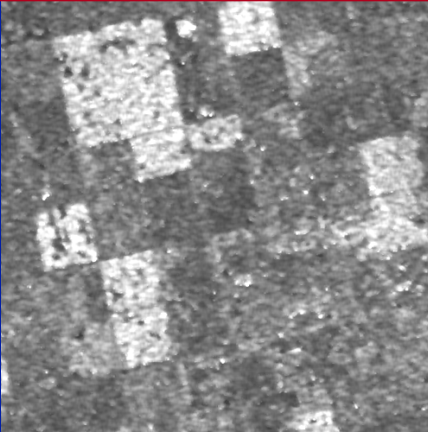
Refined Lee



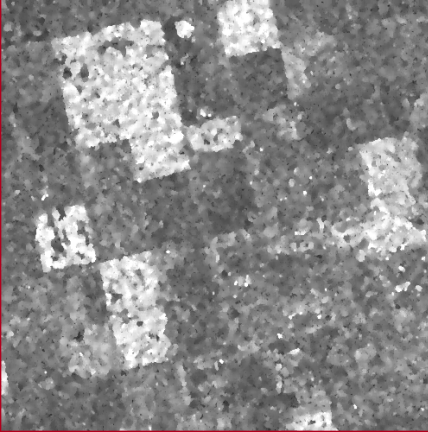
Original



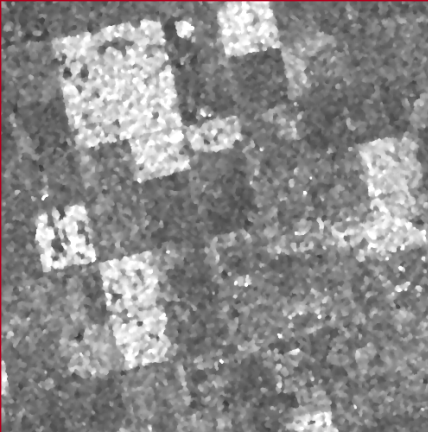
Refined Lee

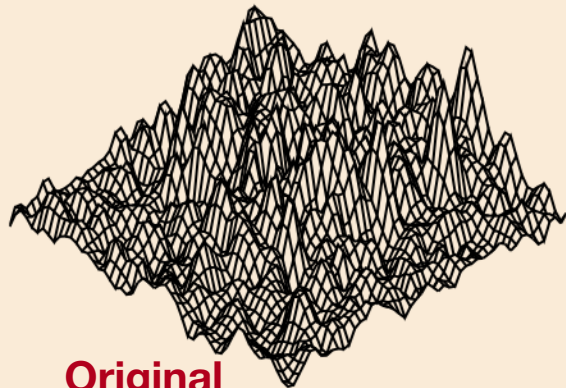


Bi-Level Set

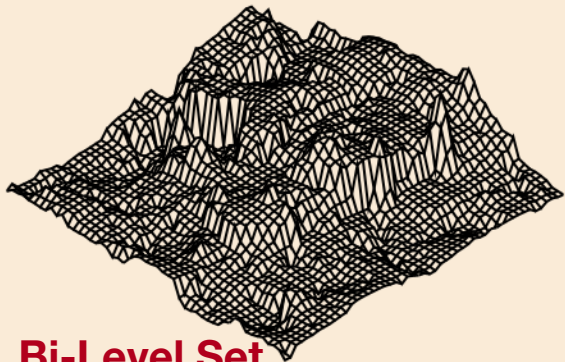


Mean Shift

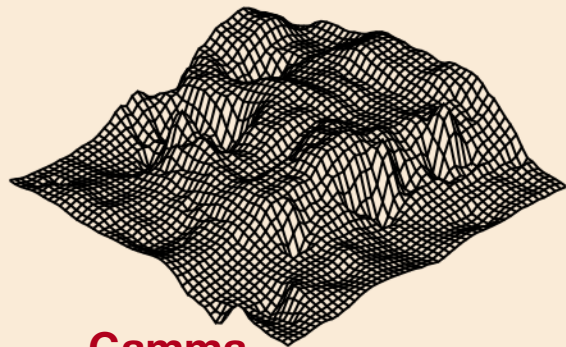




Original



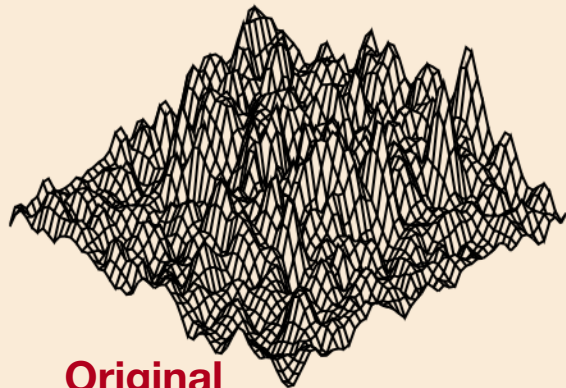
Bi-Level Set



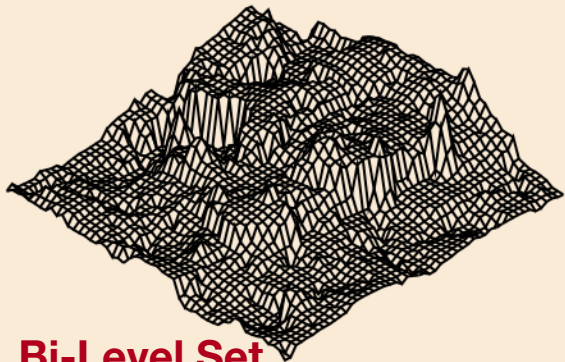
Gamma



Refined Lee



Original



Bi-Level Set



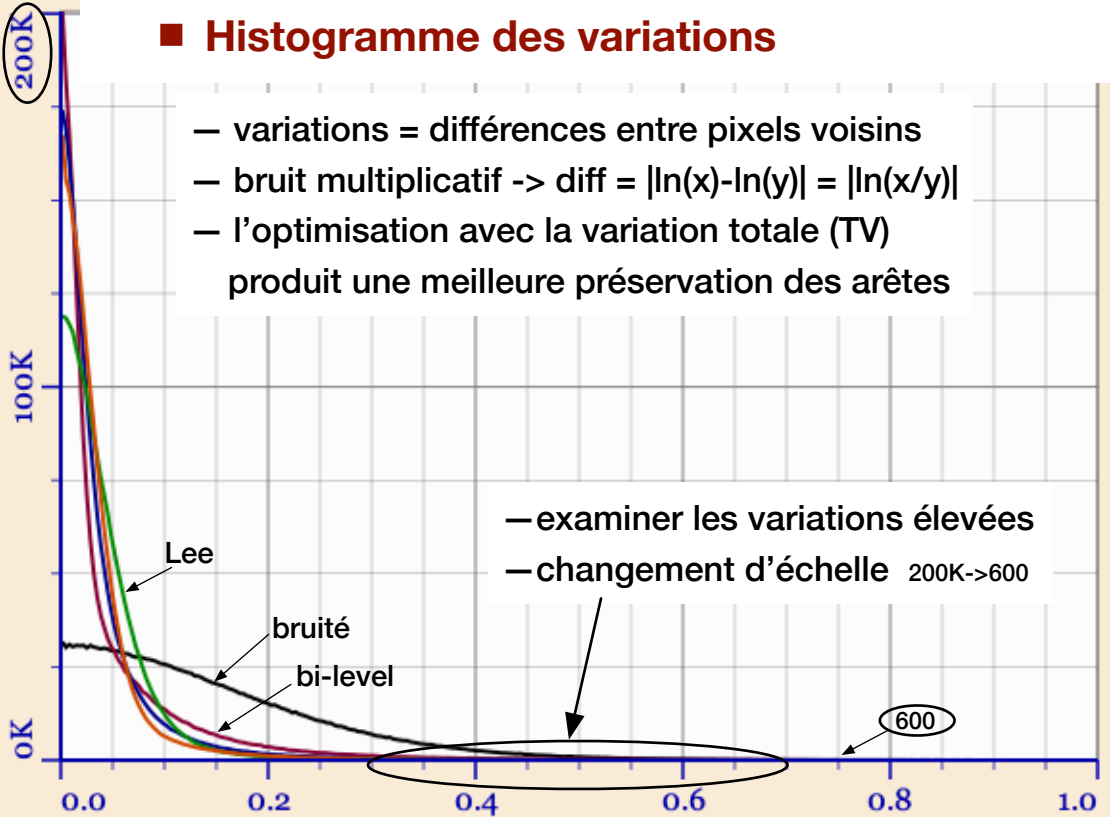
Refined Lee

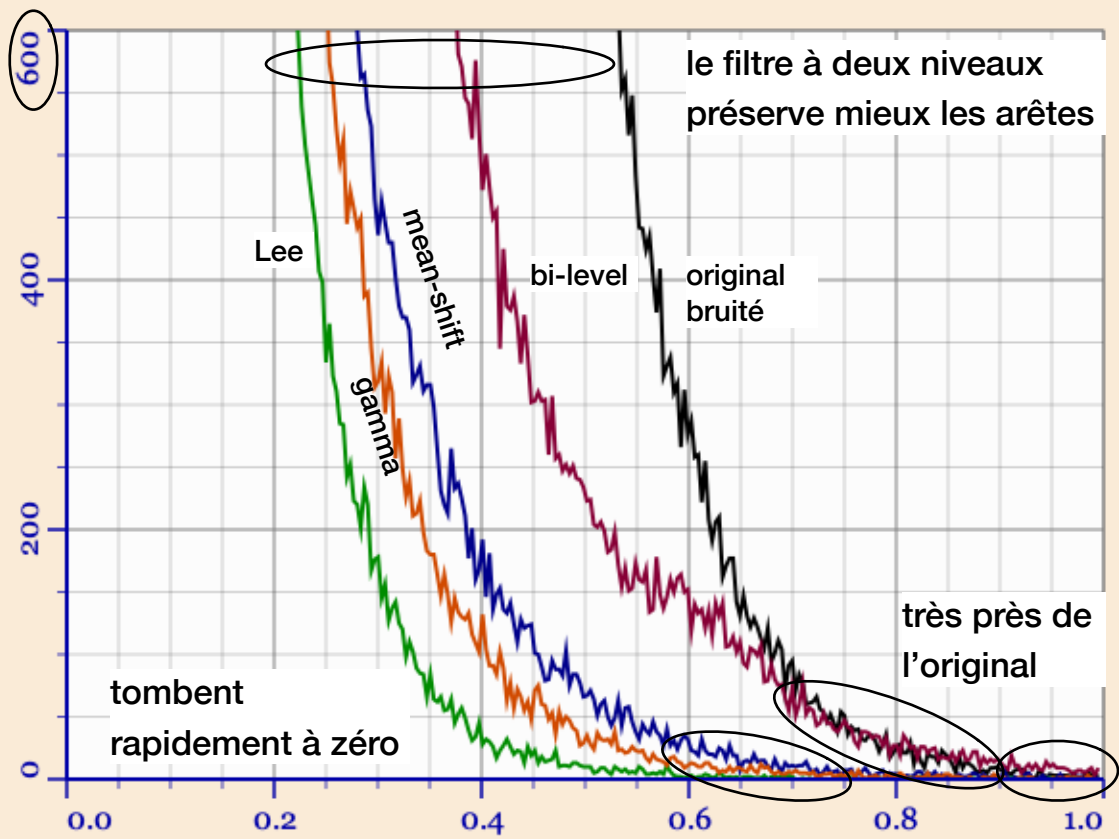


Mean Shift

■ Histogramme des variations

- variations = différences entre pixels voisins
- bruit multiplicatif $\rightarrow \text{diff} = |\ln(x) - \ln(y)| = |\ln(x/y)|$
- l'optimisation avec la variation totale (TV) produit une meilleure préservation des arêtes





600

400

200

0

0.0

0.2

0.4

0.6

0.8

1.0

Lee

gamma

mean-shift

bi-level

original
bruité

le filtre à deux niveaux
préserve mieux les arêtes

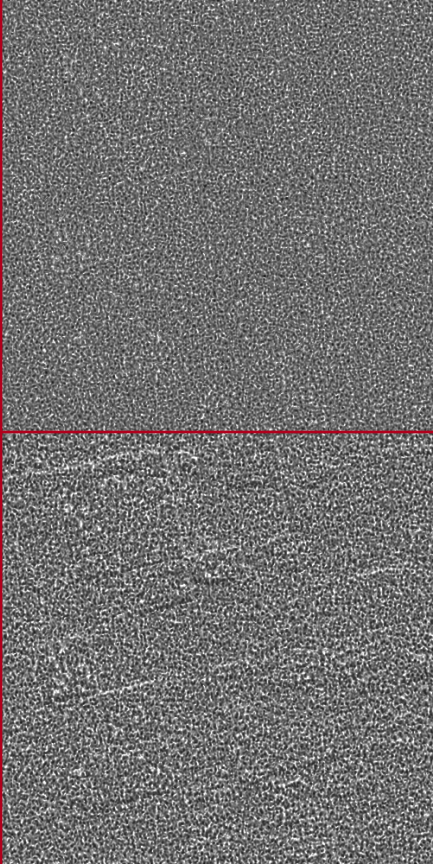
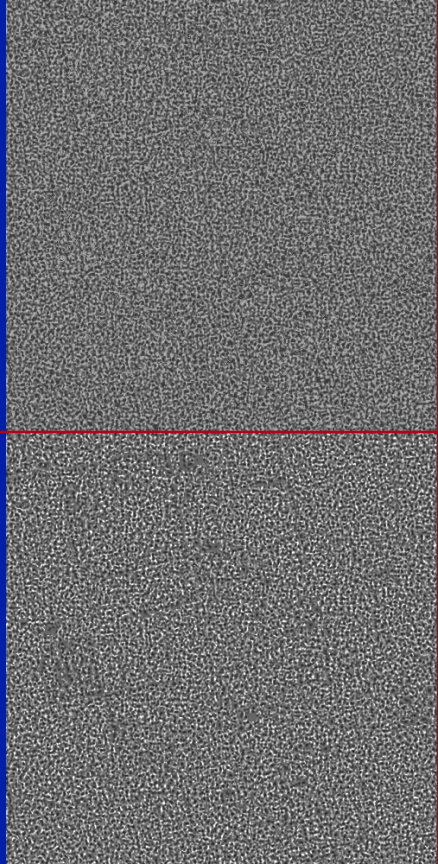
très près de
l'original

tombent
rapidement à zéro

Images des ratios

Gamma

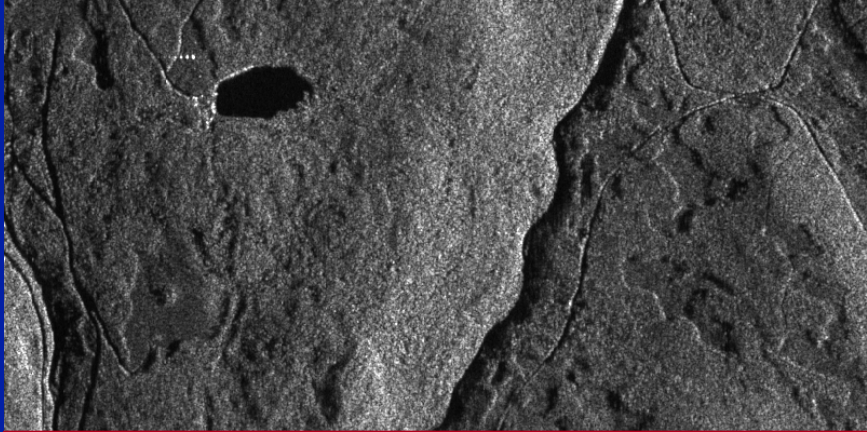
Bi-Level Set



Refined Lee

Mean Shift

Forêt Montmorency



Conclusion

**Le filtrage avec des ensembles à deux niveaux
préserve bien les arêtes.**

**L'histogramme des variations entre pixels
montre la préservation des arêtes.**