

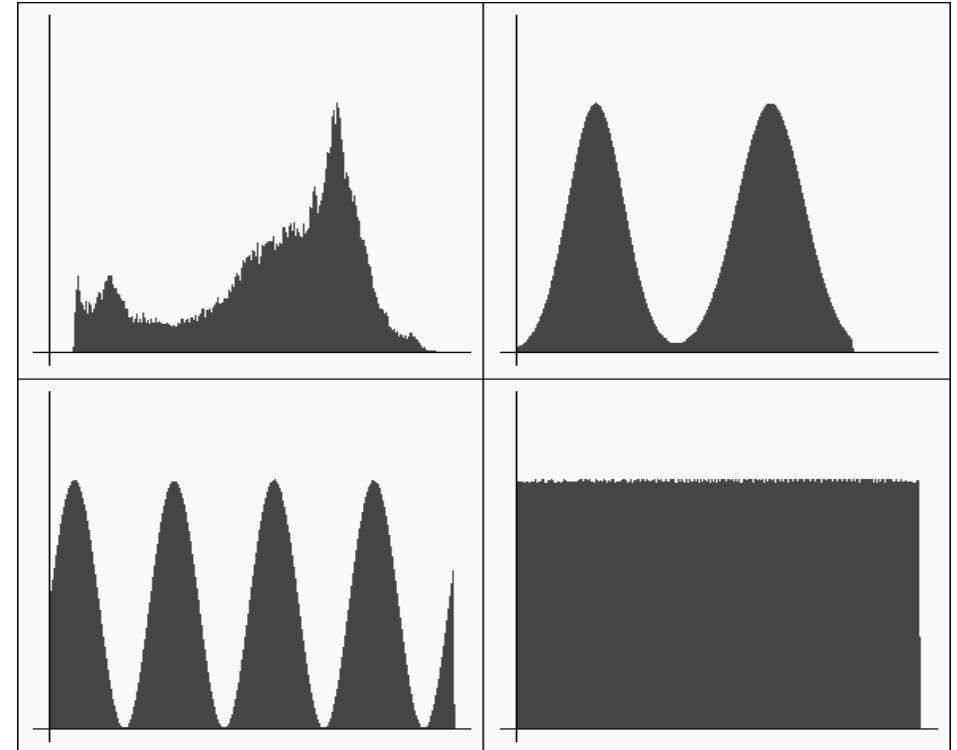
# Statistiques des images

Saïd Ladjal

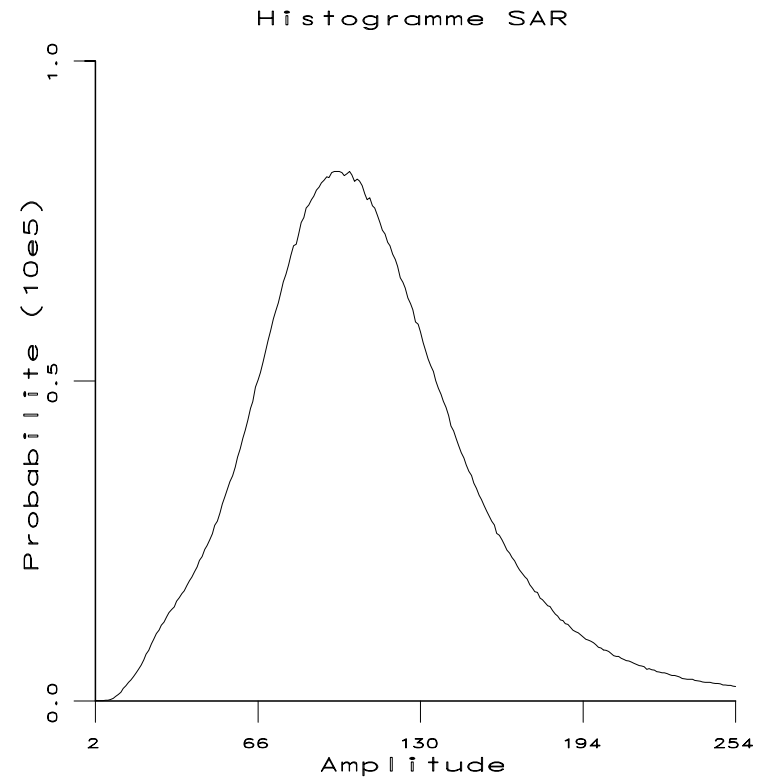
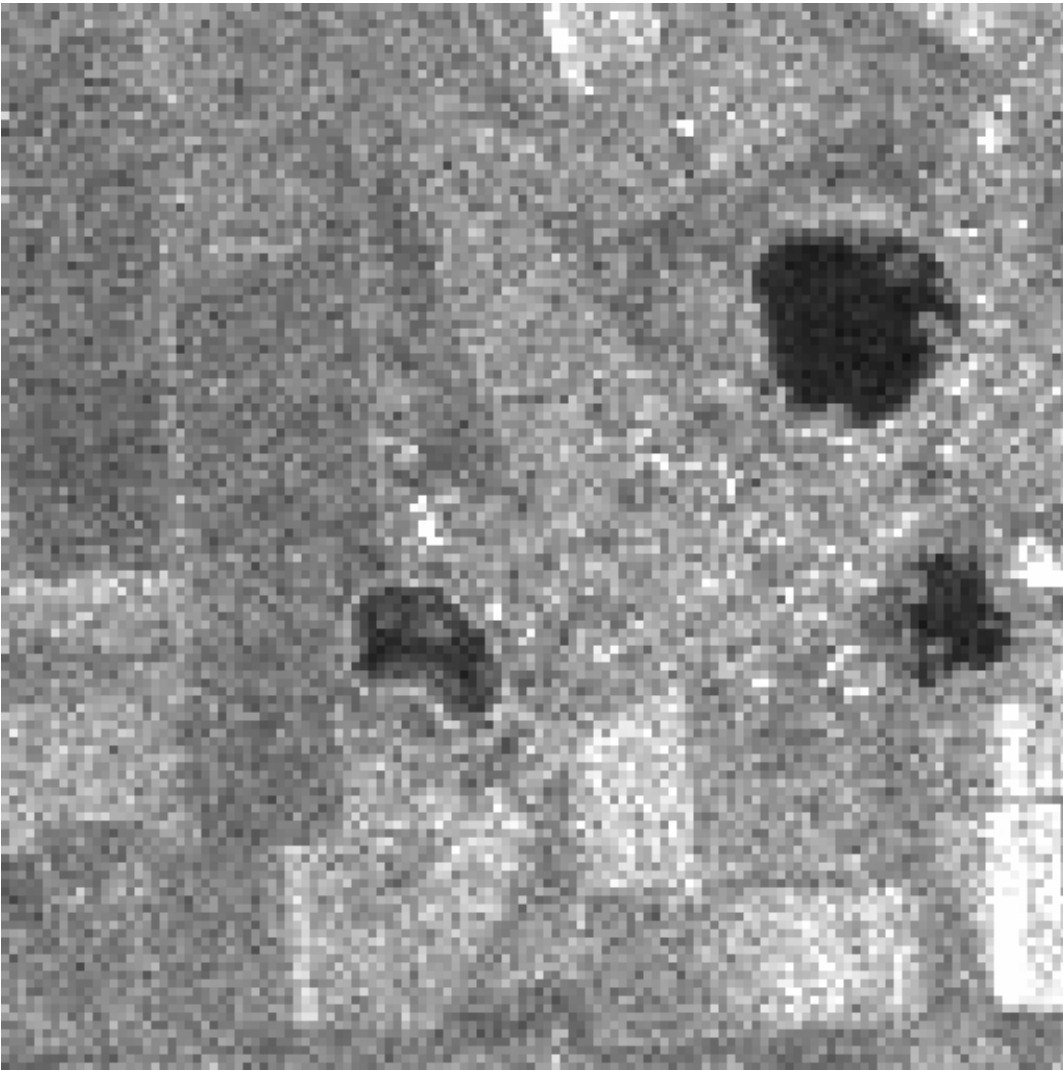
# L'histogramme

- L'histogramme d'une image est la distribution des valeurs de l'image.
- Il est utile de le regarder comme une densité de probabilité...
- Il n'a pas de caractéristiques statistiques particulières pour les images naturelles.

# Divers changement d'histogrammes

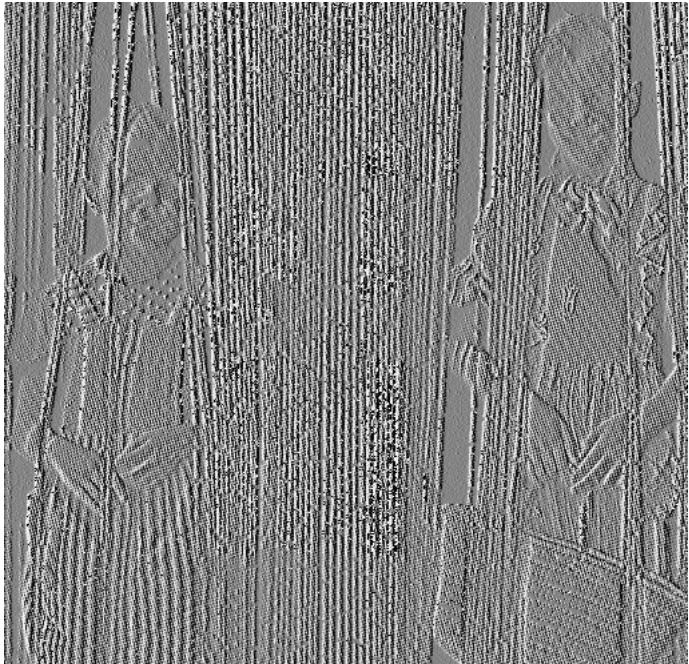


# Les images radar et leur histogramme

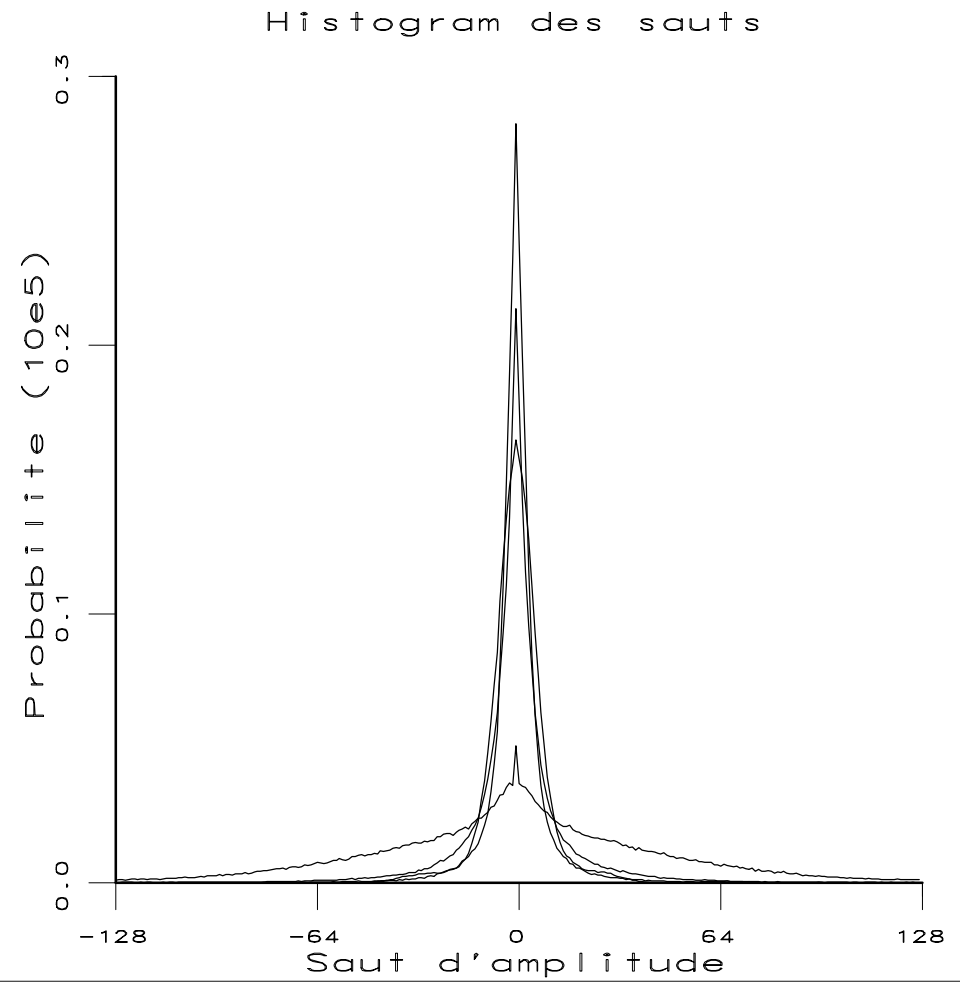


# Différences à courte distance

- Si on s'intéresse à la différence entre pixels voisins on obtient un histogramme extrêmement pointu en 0 (effet ciel bleu)
- Cependant la queue de la distribution est assez pesante.



**Gradient**



# L'autocorrélation

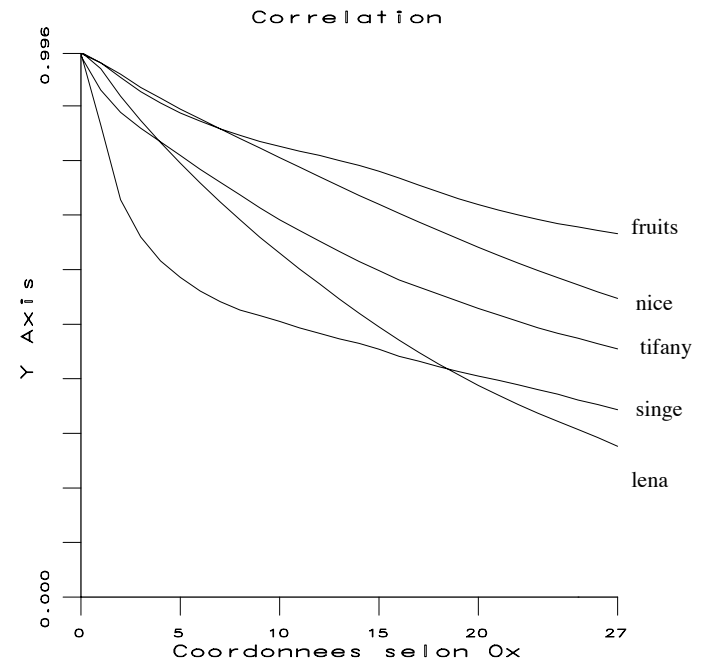
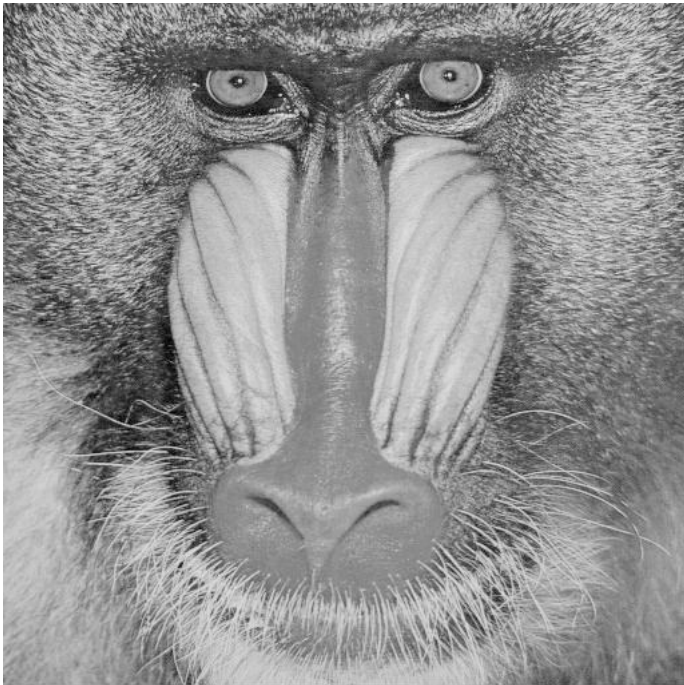
- L'autocorrélation capture le degré de ressemblance entre les valeurs des pixels suivant la distance qui les sépare.
- Pour les images l'autocorrélation a toujours un maximum en 0.

$$C_f(x, y) = \iint f_n(t, s) f_n(x + t, y + s) dt ds$$

$f_n$  est l'image normalisée de telle sorte qu'elle soit  
de moyenne nulle et de module 1 ( $C(0,0)=1$ )

$$\widehat{C}_f(\nu, \mu) = |\widehat{f}(\nu, \mu)|^2 \quad \text{À une constante près}$$

# Exemples



# Les structures périodiques



# Les bruits

- Différents types de bruits affectent les images.
- Un bruit dû au capteur additif.
- Un bruit de quantification (inhérent à la numérisation)
- Le bruit d'aliasing.
- Le bruit empêche la reconstruction du signal d'origine.

# Bruit de quantification

Quantification = représentation sur  $2^m$  niveaux de gris



Même en présence d'un bruit faible, la restauration des images devient difficile (voir cours de restauration).

$$\tilde{f} = A^{-1}g$$

