

TP4 de MELVIN BARDIN

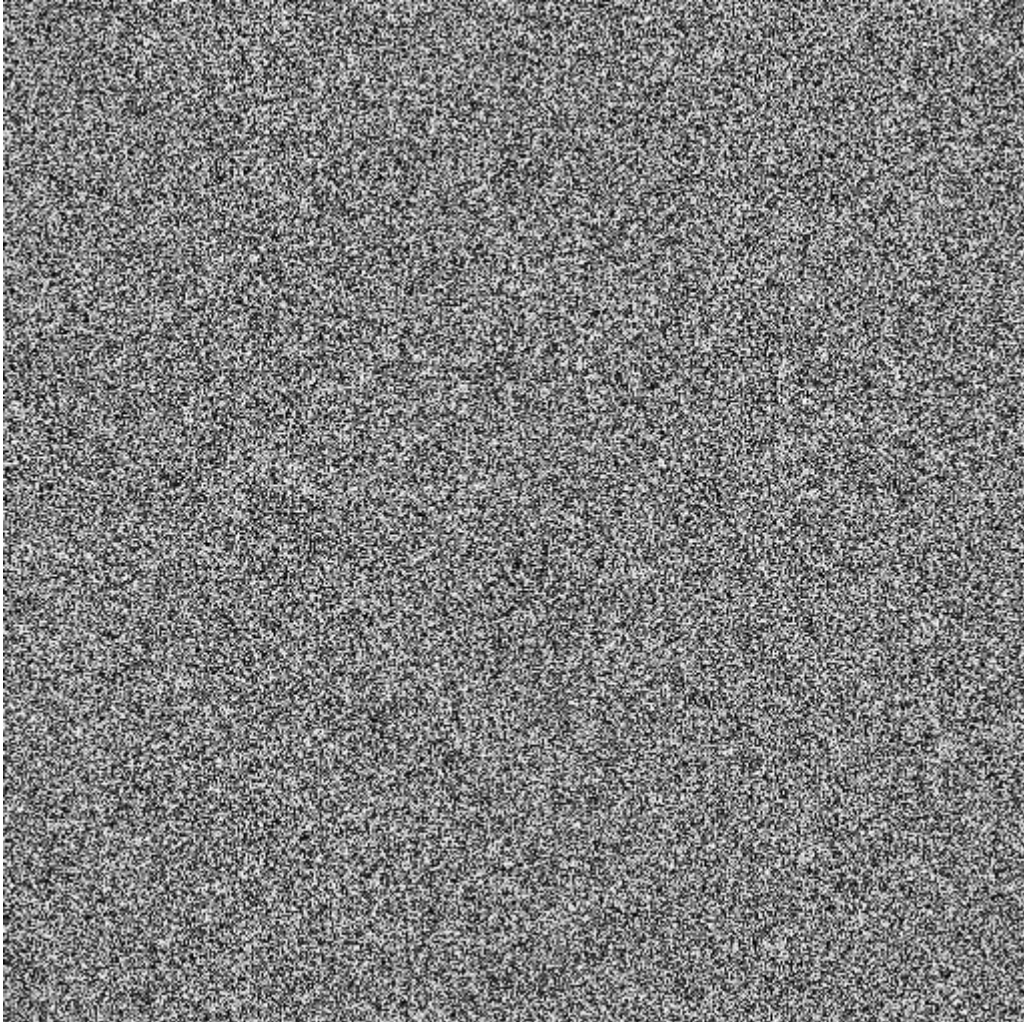
image original (format pgm)



Chiffrement d'images

Implémentation de la méthode de chiffrement

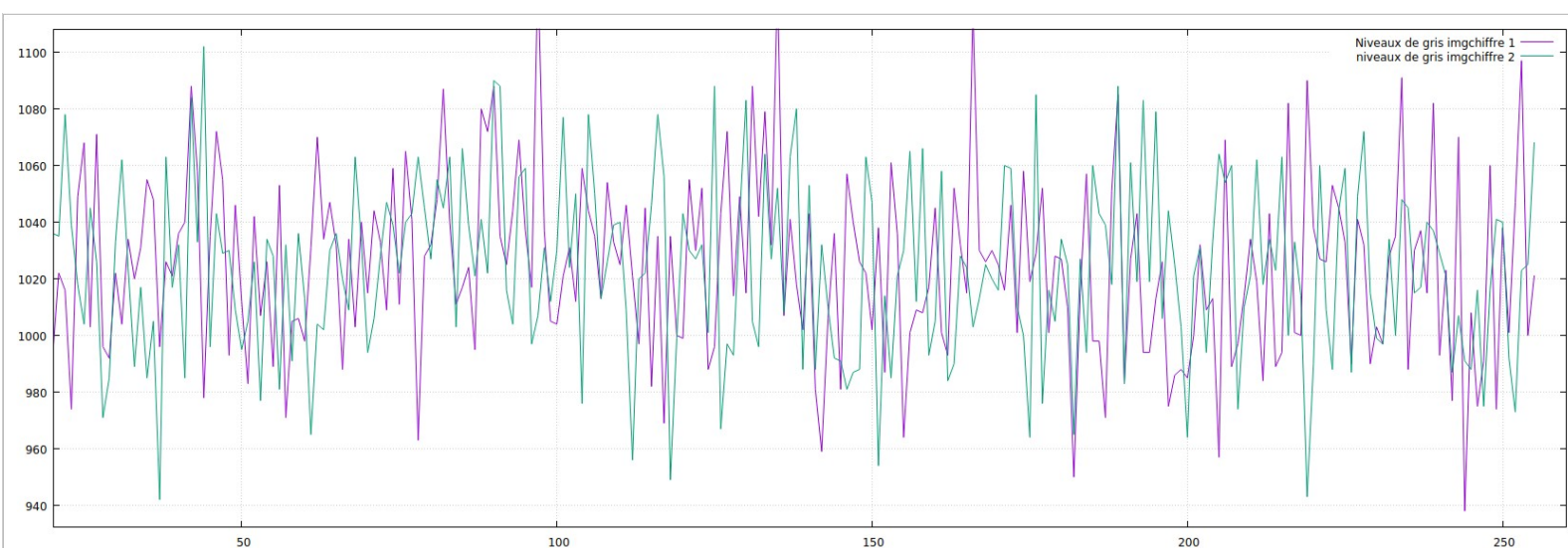
Image si dessus chiffré par la méthode XOR,
Avec la graine 1500.



Après déchiffrement, nous retombons sur la même image.



Génération d'une image chiffrée avec la graine 42.
Création de l'histogramme des deux images chiffrées pour observer leurs différences.



Nous pouvons observer que les images sont bien différentes.

Analyse statistique

PSNR entre image original et chiffrée.

PSNR = 9.207585

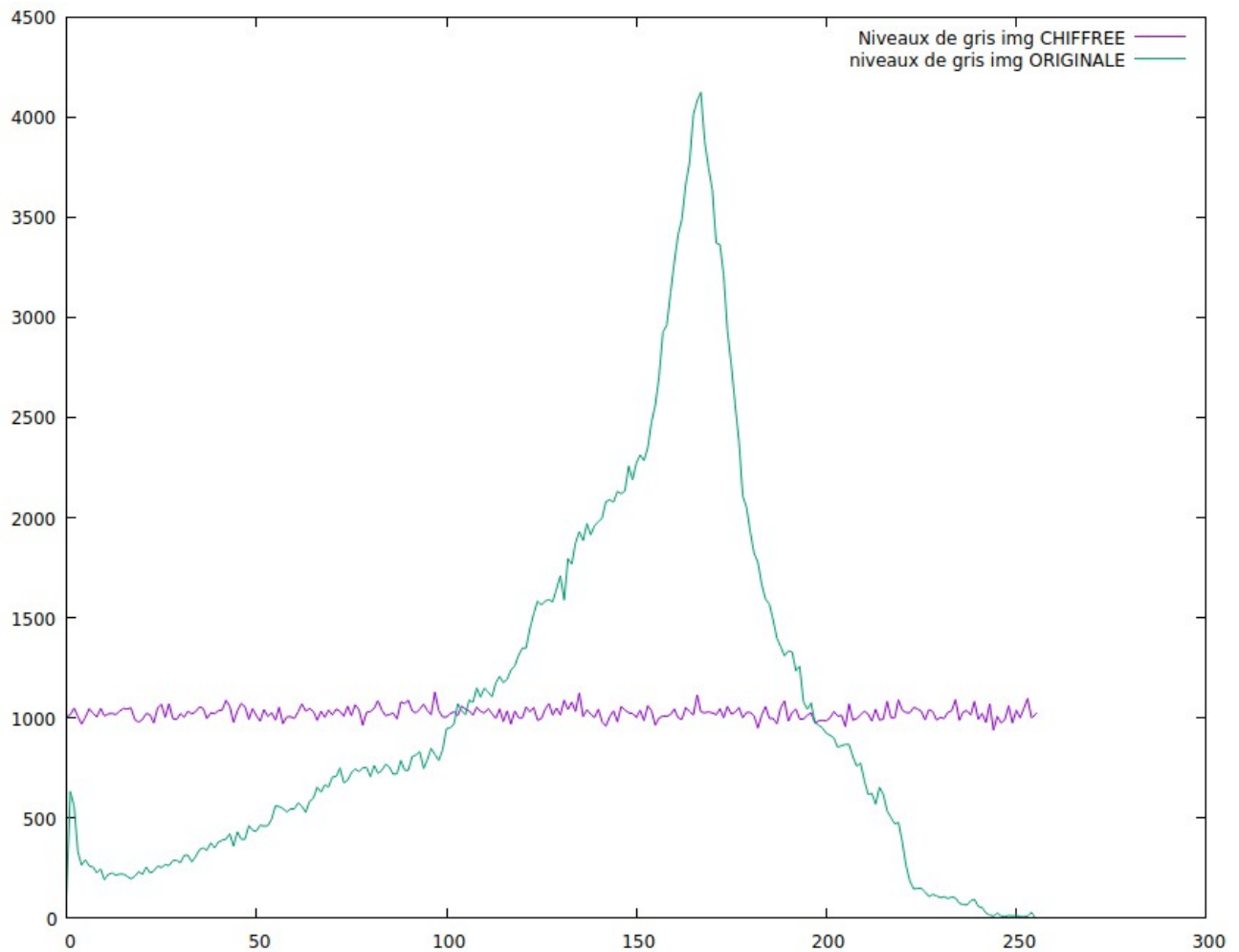
Image original:

entropie = 7.436546

Image chiffrée:

entropie = 7.967006

Histogramme entre l'image chiffrée et l'image original



L'entropie de l'image chiffrée tant vers 8, donc le chiffrement est efficace.

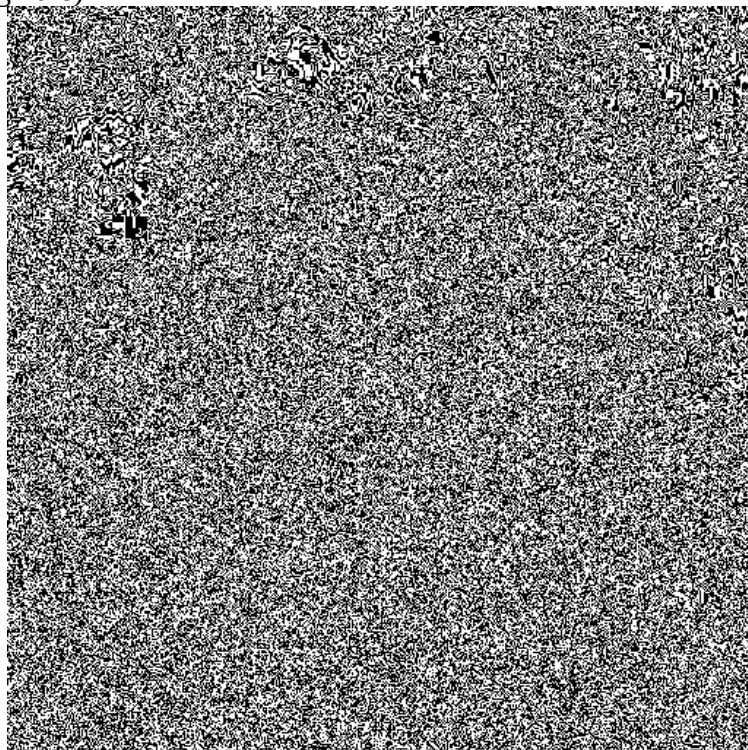
Insertion de données cachées

Plan binaires

IMAGE ORIGINALE
MSB (de l'image originale)



LSB (de l'image originale)



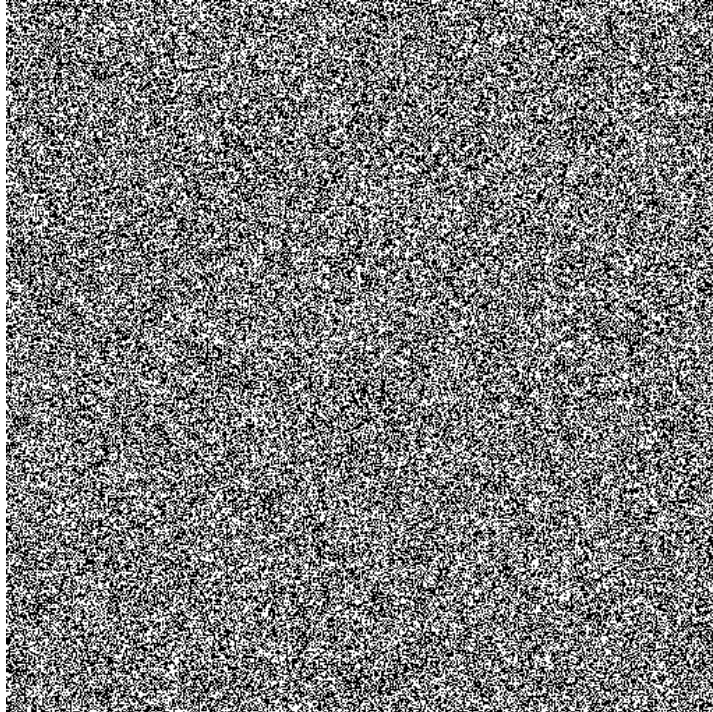
Récupérer le plan du MSB revient à effectuer un seuil à 128.

Effectuer le LSB met tout les bit pair à noir et impair à blanc, donc on ne peux pas (ou difficilement) voir une corrélation entre les bits voisins).

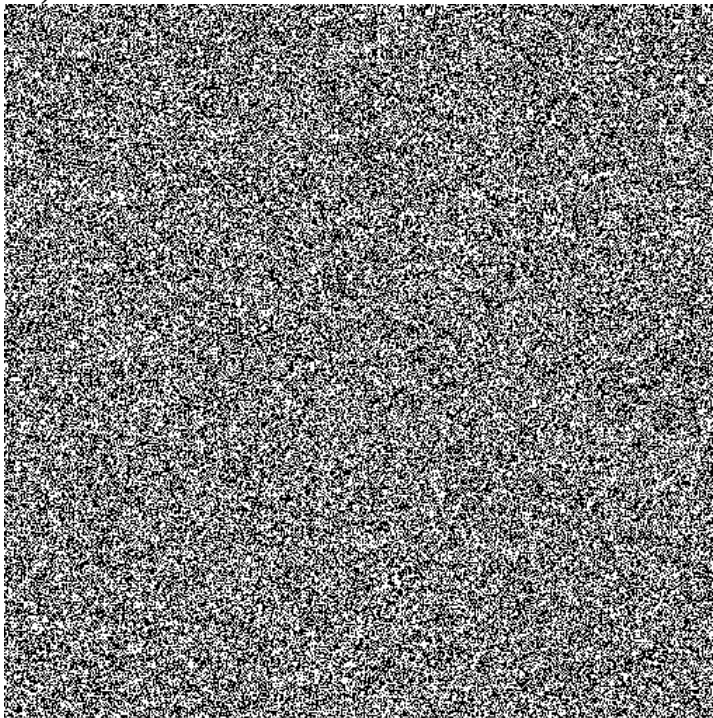
Il est donc plus efficace de cacher un message sur les bits de poids faible.

IMAGE CHIFFREE

MSB (de l'image chiffrée)



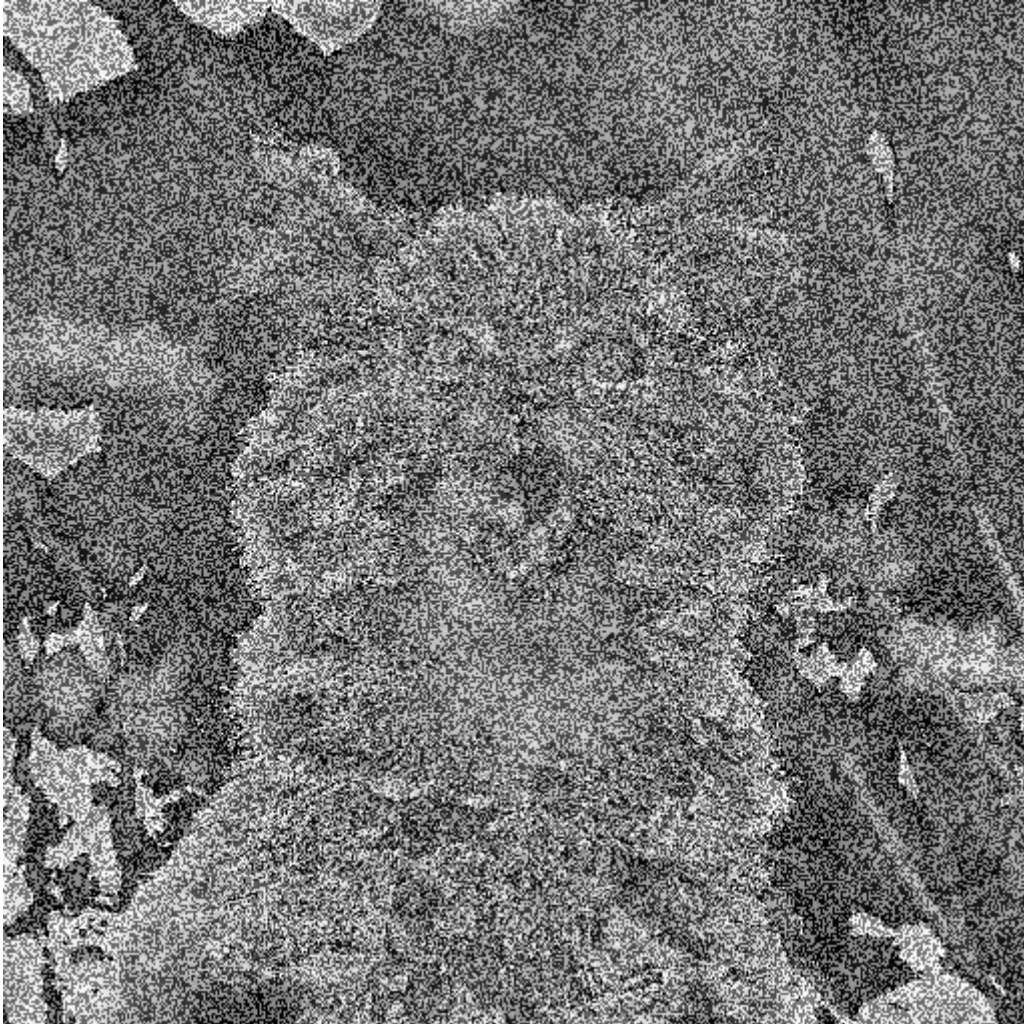
LSB (de l'image chiffrée)



Implémentation de la méthode d'insertion

Pour l'insertion d'un message chiffré, j'ai généré un message aléatoire à l'aide de la graine 1500

Insertion d'un message chiffré sur le MSB



PSNR = 9.03

L'image est de mauvaise qualité et le PSNR est très bas. En effet changer la valeur du bit de poids fort provoque une différence de 128 au pixel modifié, ce qui n'est pas négligeable.

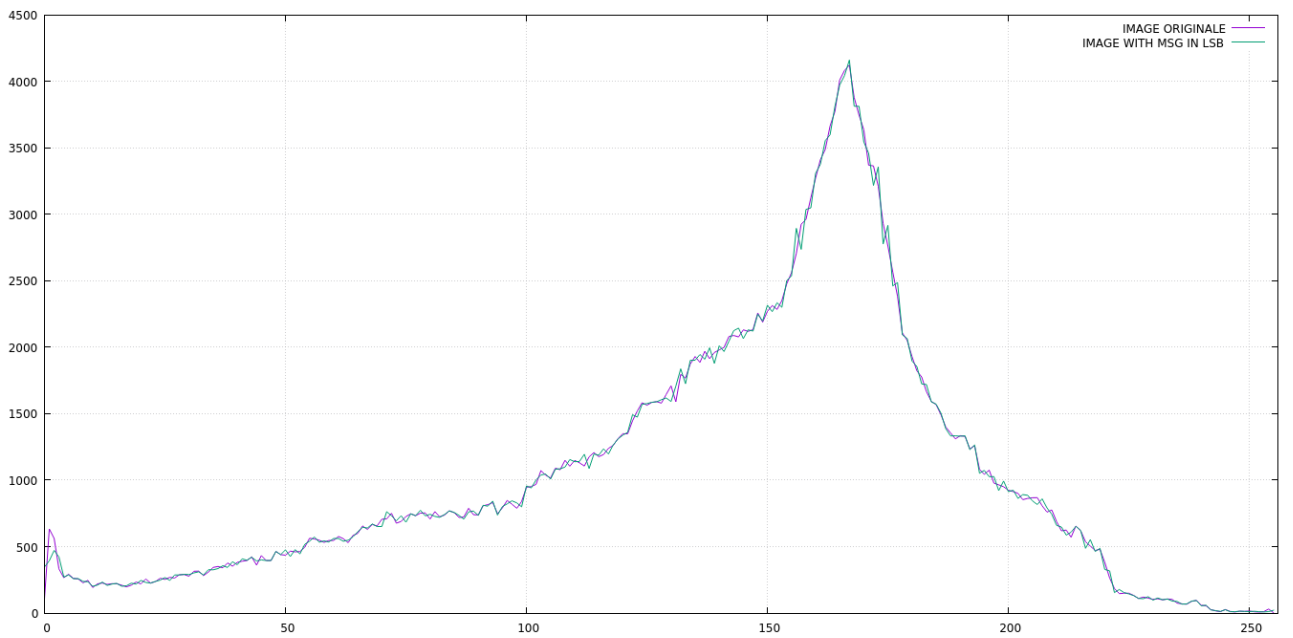
Insertion d'un message chiffré sur le LSB



PSNR = 51.16

Le PSNR est très élevé ce qui prouve que l'image reste de très bonne qualité malgré l'insertion d'un message sur les bits de poids faible. En effet changer la valeur du bit de faible fort provoque une différence de 1 au pixel modifié, ce qui reste négligeable et non visible pour l'œil.

Un peu de stéganalyse



histogramme de l'image originale et de l'image marqué sur le LSB

On remarque que les deux histogrammes sont très similaire.

Les différence sont dû au message incrusté qui modifie légèrement l'histogramme

Pour un attaquant, si celui ci n'a pas en sa possession l'image originale, je ne pense pas qu'il puisse détecter la présence d'un message caché dans les LSB.

3 Implémentation de la méthode d'insertion

Implémentation naïve

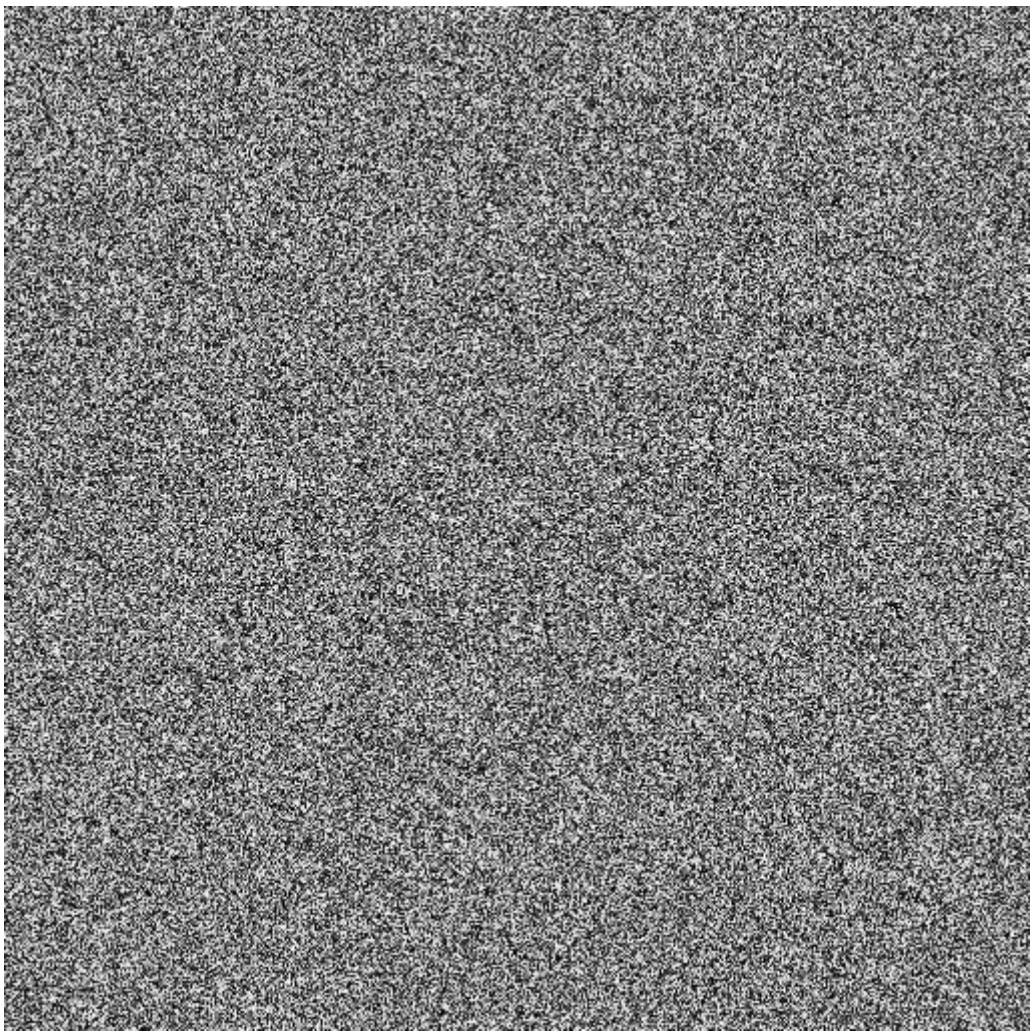


Image chiffré puis insertion d'un message secret dans les MSB

On ne voit pas la différence entre une image chiffrée avec ou sans message caché



image déchiffré avec message sur les MSB

une fois déchiffré nous obtenons un résultat similaire lorsque nous avons incrusté un message sur les MSB d'une image en clair.

Predicitons des valeurs des MSB

A l'aide de la formule pour prédire la valeur d'un pixel en fonction de ses voisins et de l'inverse, d'un calcul de distance j'ai obtenu se résultat :



On peut remarquer que les zones du fond de l'image sont bien reconstituées car les textures sont floues et donc les variations entre voisins sont adoucies. Cependant, le chat étant très structuré, les variations entre les pixels sont plus abruptes, et la prédiction est faussée. Après qu'un pixel est mal prédit, l'erreur va se propager formant ces lignes diagonales.

Prétraitement de l'image

Ce prétraitement consiste à modifier la valeur d'un pixel si la différence de la moyenne de ses voisins avec ce pixel est plus grande que la moyenne de ses voisins avec l'inverse du pixel courant.



Image obtenu en ajoutant le prétraitement.
PSNR =34.41

le PSNR est de bonne qualité et on remarque que les artefacts ont disparus

