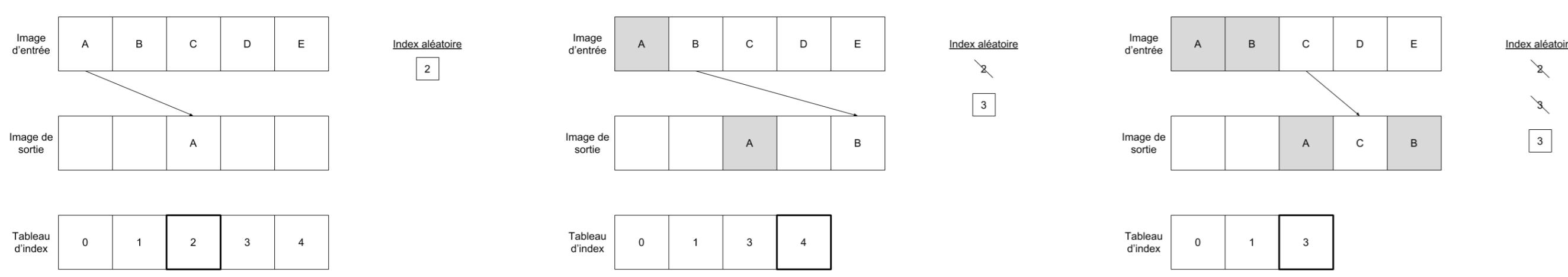


Chiffrement - Méthode



(a) Itération 1

(b) Itération 2

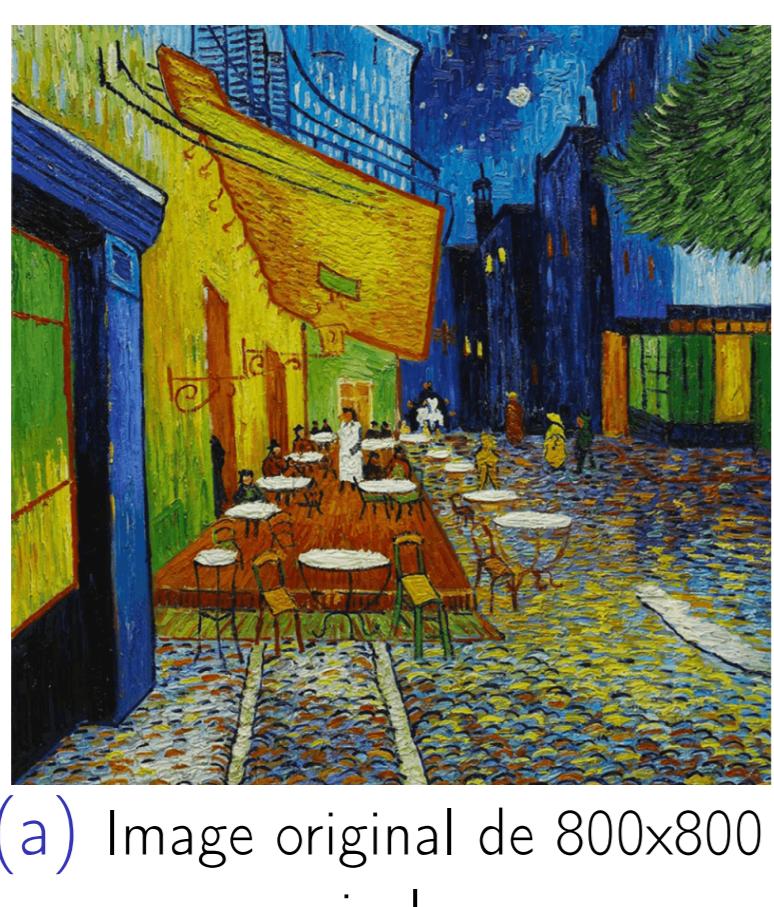
(c) Itération 3

Figure 1 – Algorithme de chiffrement pseudo-aléatoire

Chaque itération se décompose en 4 étapes :

- Tirage d'un nombre aléatoire r entre 0 et la taille d'un tableau d'index.
- Récupération du nouvel indice n du pixels dans le tableau d'index à l'indice r .
- Écriture du pixels dans la nouvelle case n de l'image de sortie.
- Suppression de la case n du tableau d'index.

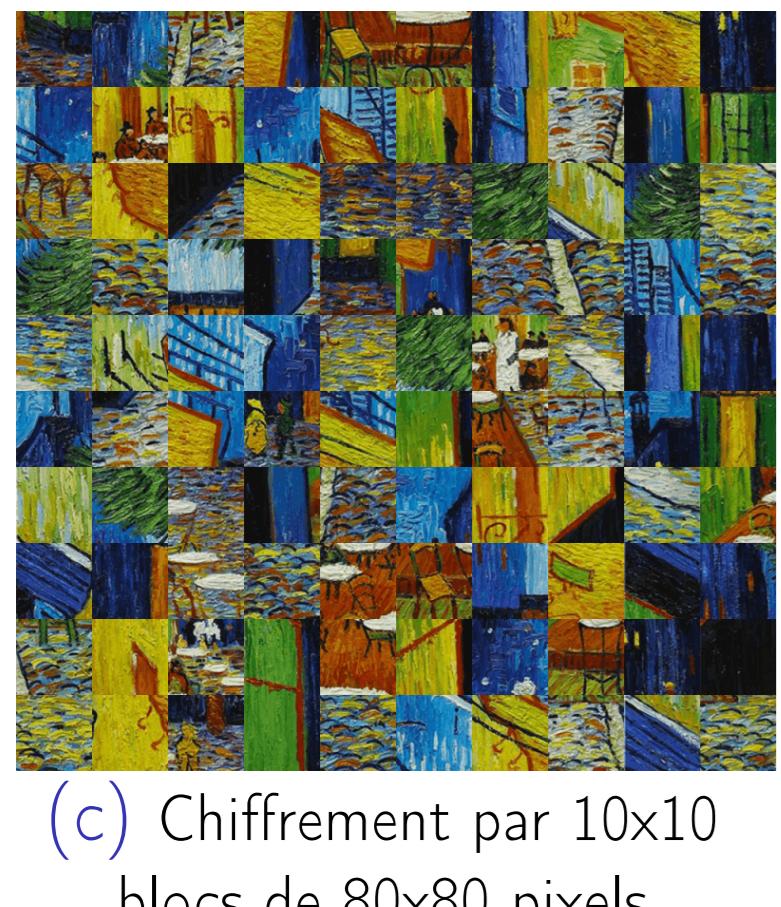
Chiffrement - Résultats



(a) Image originale de 800x800 pixels



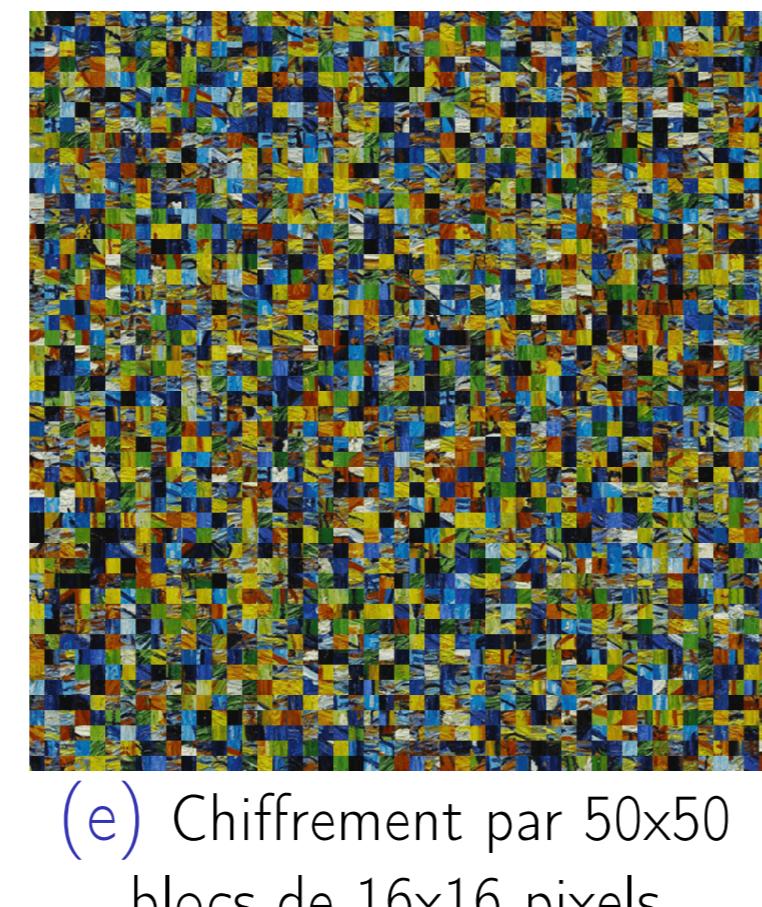
(b) Chiffrement par 800x800 blocs de 1x1 pixels



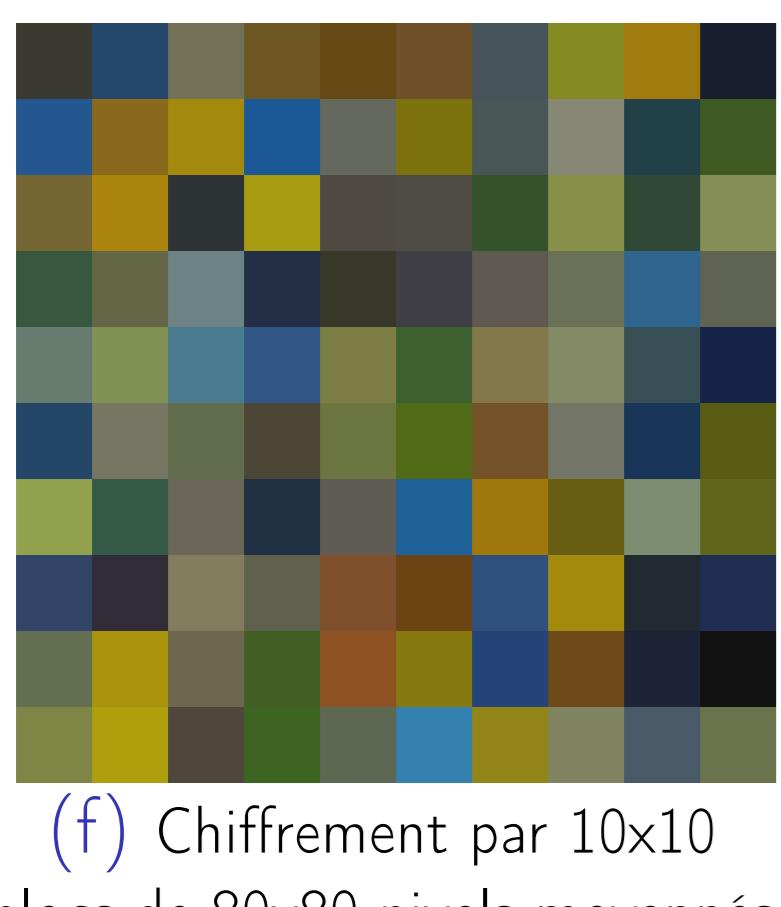
(c) Chiffrement par 10x10 blocs de 80x80 pixels



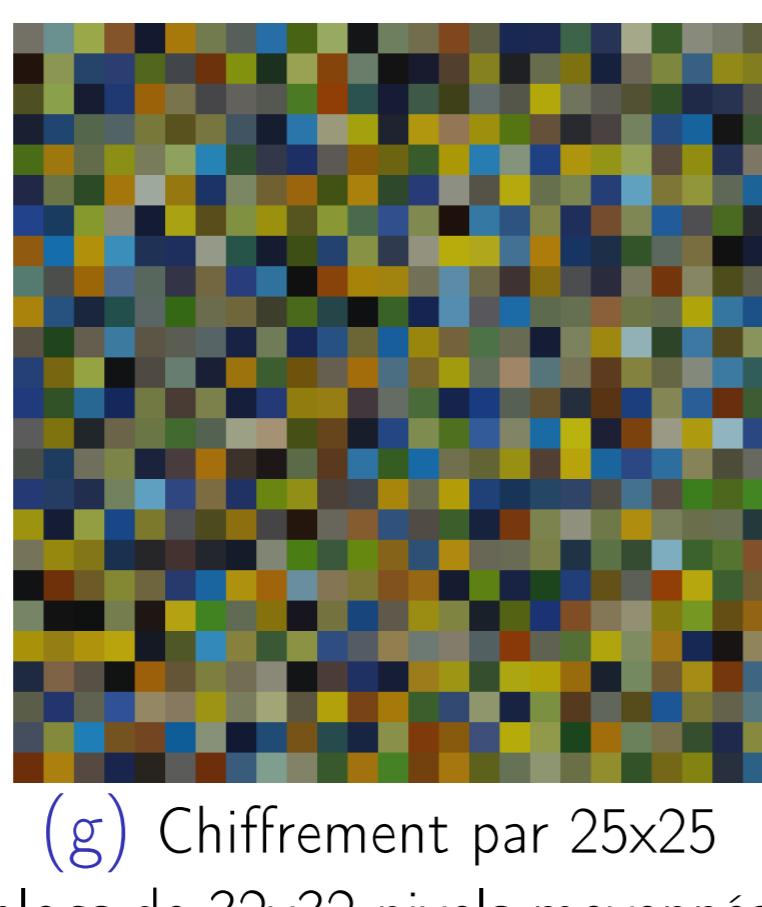
(d) Chiffrement par 25x25 blocs de 32x32 pixels



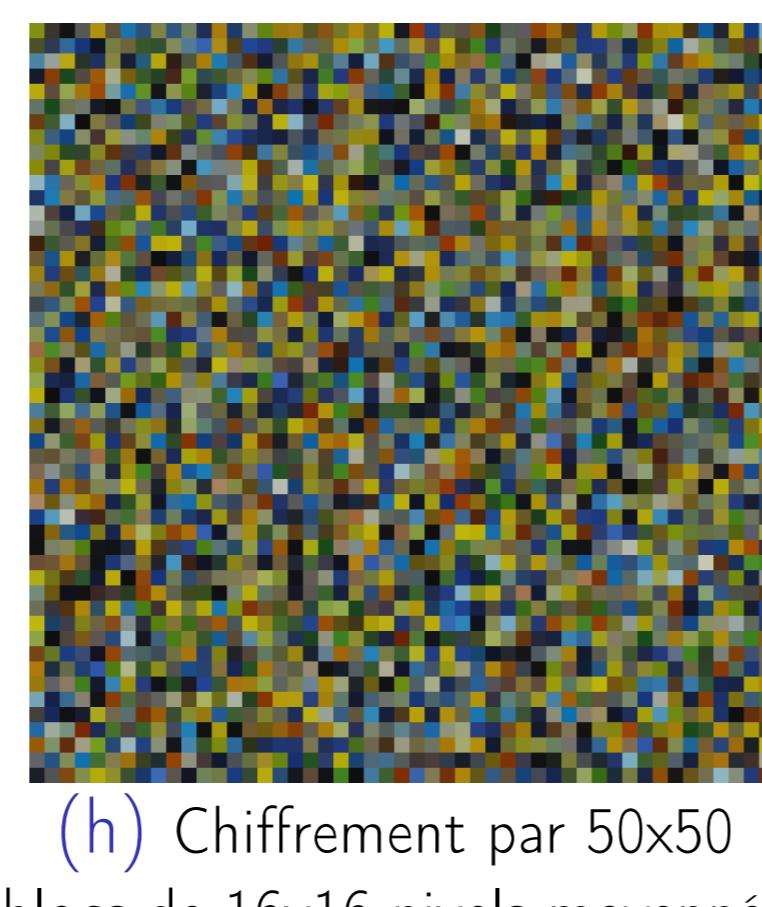
(e) Chiffrement par 50x50 blocs de 16x16 pixels



blocs de 80x80 pixels moyennés



blocs de 32x32 pixels moyennés



blocs de 16x16 pixels moyennés

Figure 2 – Chiffrement par bloc et bloc moyené de l'oeuvre "Terrasse du café le soir" de Van Gogh

Qualité de ressemblance de l'oeuvre

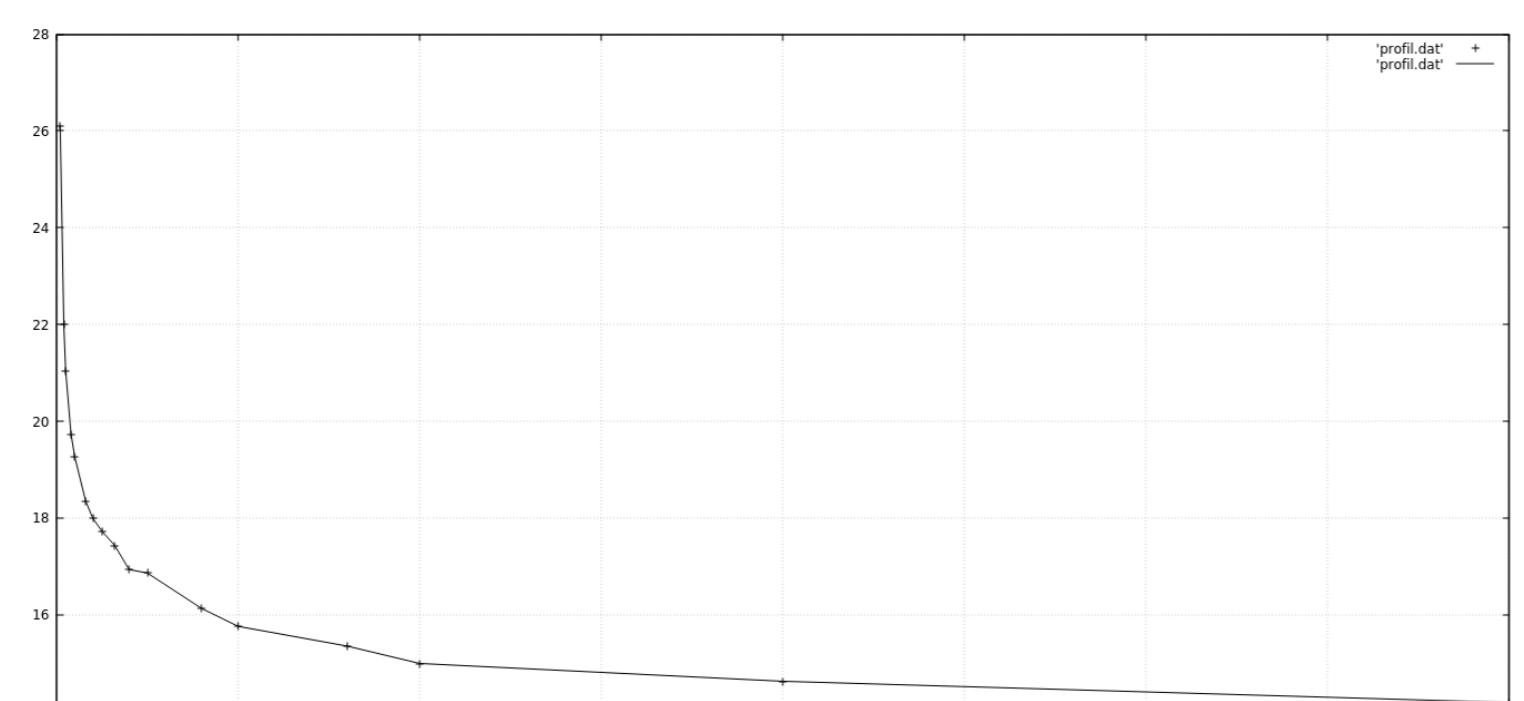


Figure 3 – PSNR de la peinture en fonction de la taille des blocs

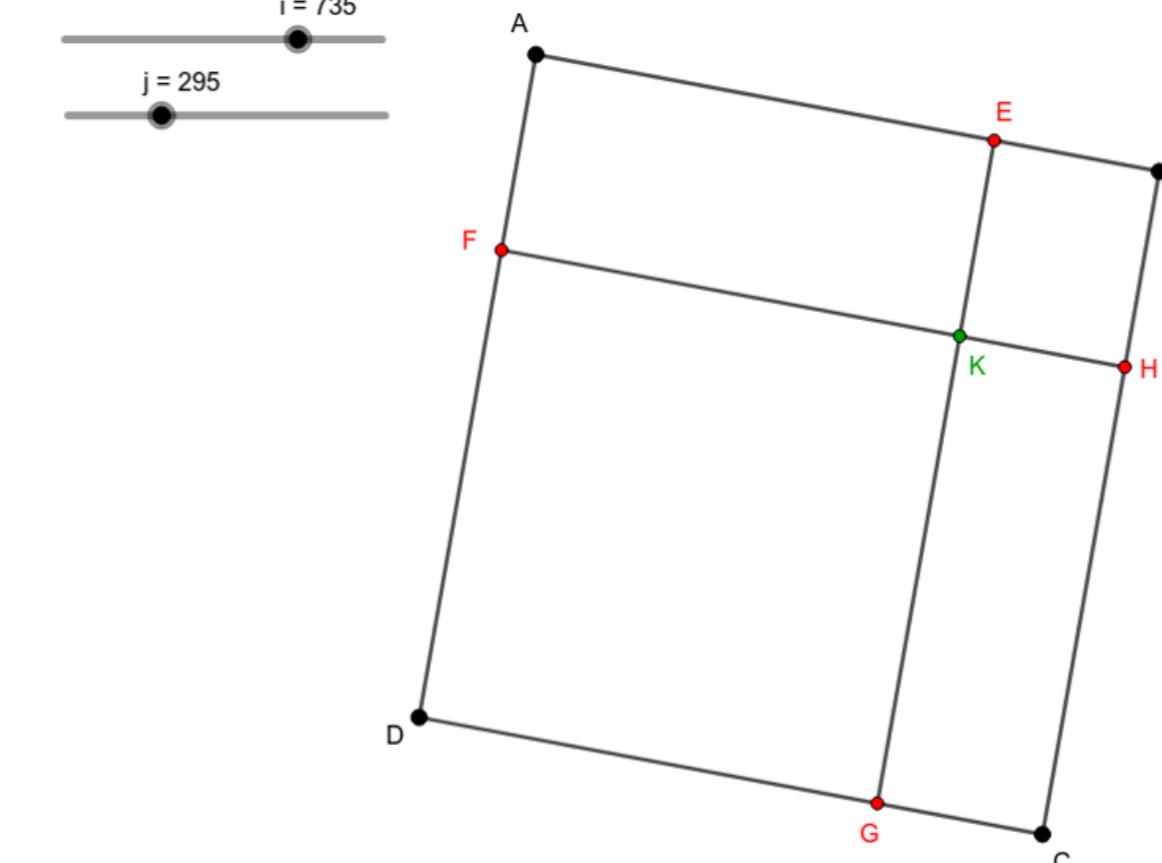
D'après le PSNR (Peak Signal to Noise Ratio) obtenu avec le découpage en bloc de diverses tailles de la peinture, on observe une qualité acceptable ($PSNR \geq 20$ db) à partir d'une taille de bloc de 8x8 pixels (19.6387 db). Toutes les décompositions avec des blocs d'une taille inférieure ou égale à 8x8 pixels sont considérées comme ressemblantes à l'œuvre d'origine.

Lecture - Prétraitements

Traitement à effectuer sur la photo pour permettre la transformation :

- Conversion en image en niveau de gris :
 $\rightarrow 0.299 \cdot \text{rouge} + 0.587 \cdot \text{vert} + 0.114 \cdot \text{bleu}$.
- Conversion en image binaire :
 \rightarrow sépare la peinture du fond pour faciliter la détection des angles.
 \rightarrow utilise la variance moyenne comme valeur de seuil
- Détection des angles :
 \rightarrow trouve les quatre points tels que leurs distances aux coins respectifs de l'image soit minimale.

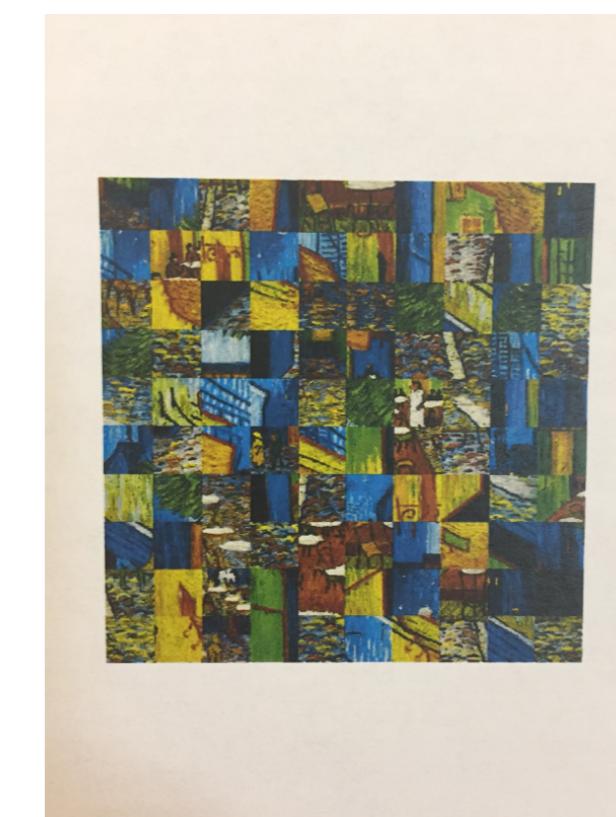
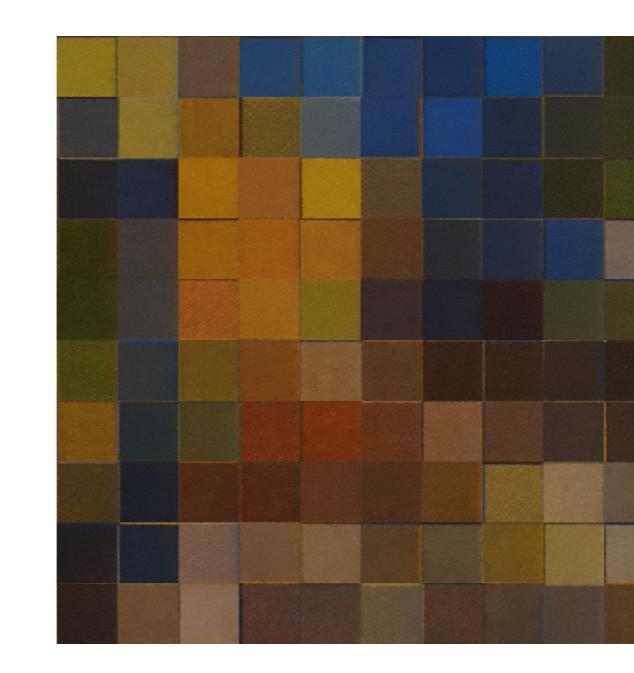
Lecture - Transformation



Lecture - Résultats



Déchiffrement 10x10 blocs de 80x80 pixels moyennés



Déchiffrement 10x10 blocs de 80x80 pixels



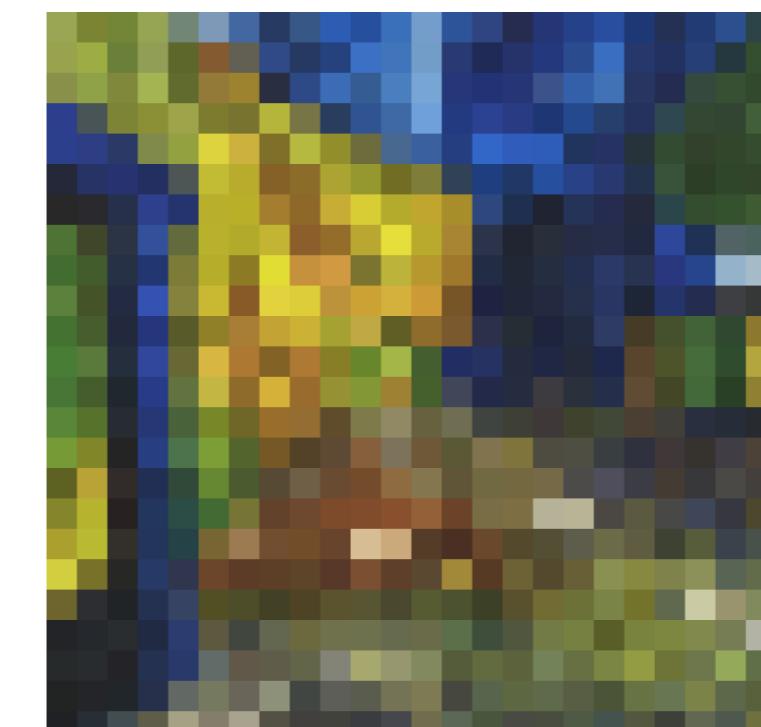
(a) Photo 80x80 pixels



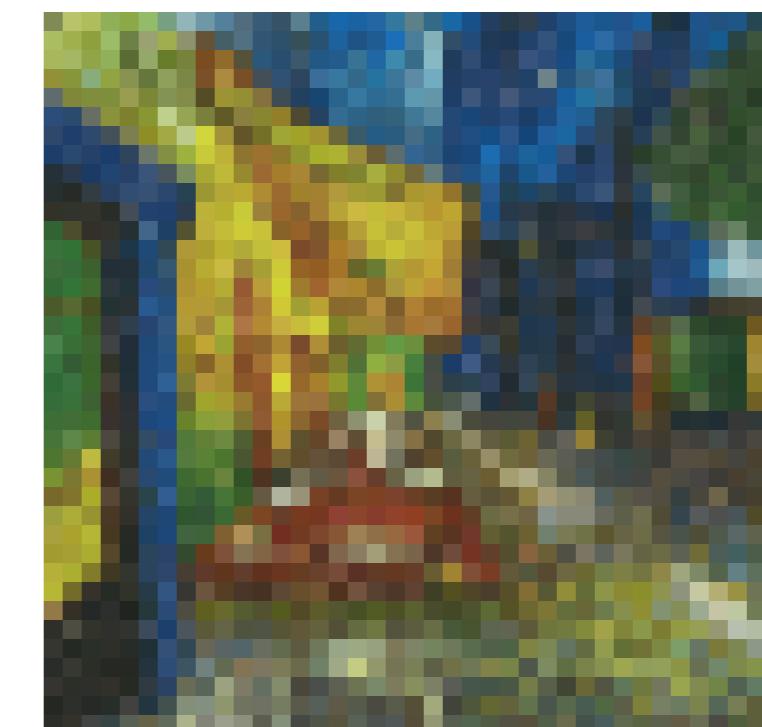
(b) Photo 32x32 pixels



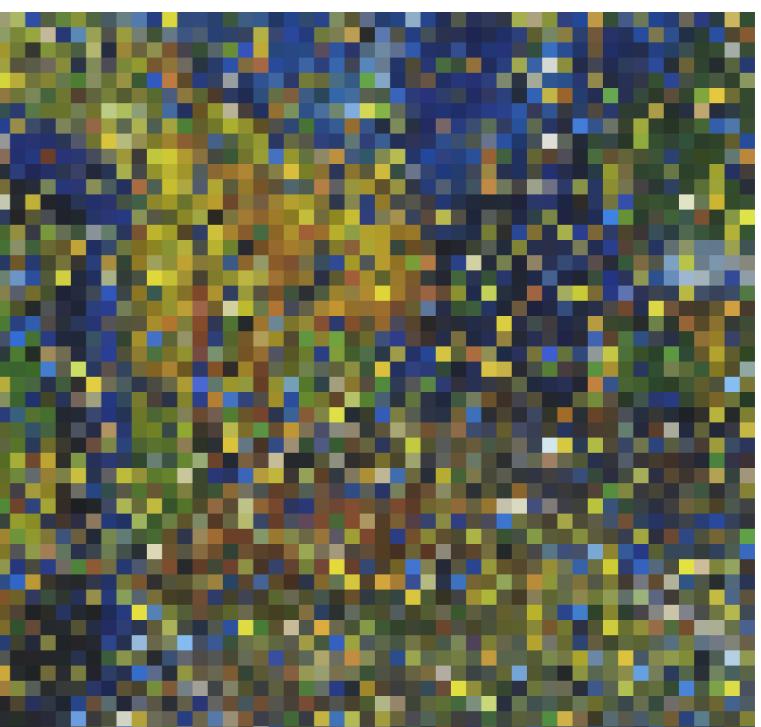
(c) Photo 16x16 pixels



(d) Déchiffrement 80x80 pixels



(e) Déchiffrement 32x32 pixels



(f) Déchiffrement 16x16 pixels

Figure 4 – Lecture et déchiffrement par bloc moyené de l'oeuvre "Terrasse du café le soir" de Van Gogh

Qualité de lecture de l'oeuvre imprimée

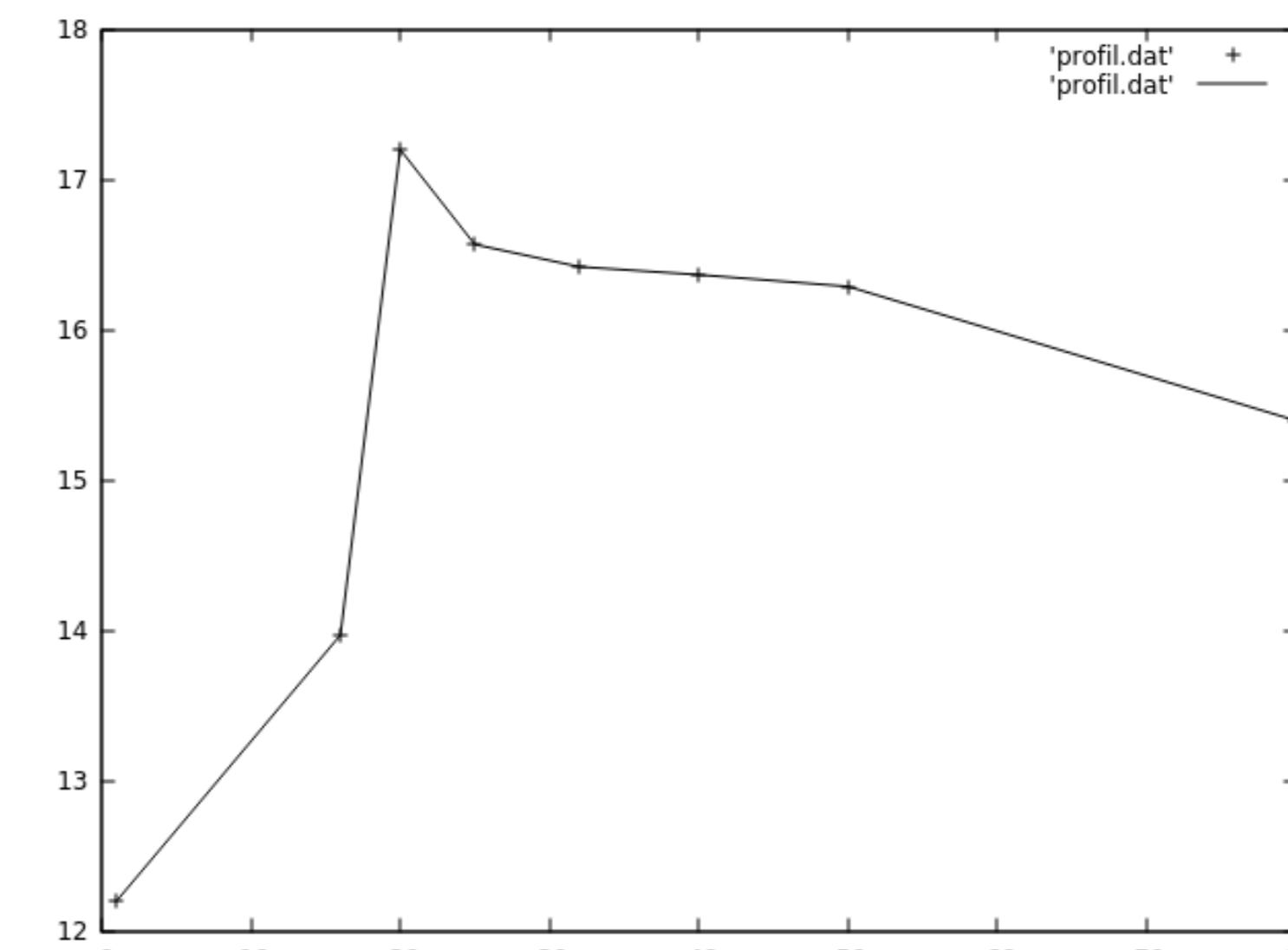


Figure 5 – PSNR de la lecture de la peinture en fonction de la taille des blocs

La qualité d'acquisition de l'image dépend de l'appareil utilisé. Dans le cadre de ce projet, il s'agit d'une Iphone 6. Plus la taille des blocs est petite, plus la peinture déchiffrée est ressemblante à l'œuvre d'origine. Cependant, si l'on atteint la taille de 16x16 pixels, la précision de l'image est trop faible pour permettre un déchiffrement correct de la peinture. Le meilleur résultat obtenu avec cet appareil est avec un découpage en blocs de maximum 20x20 pixels.