

TP4 - Codage et compression multimédia

Compression basée sur une Transformée en Ondelettes

Léa Serrano M1 IMAGINE

Table des matières

1	Ex 1	2
2	Ex 2	3
3	Ex 3	4
4	Ex 4	10
5	Ex 5	11

1 Ex 1

Pour ce premier exercice, le but va être d'appliquer une transformée en ondelettes sur une image. On obtiendra alors 4 images qui sont des sous-bandes de notre image.

Pour chaque groupe de 4 pixels A, B, C et D on va calculer :

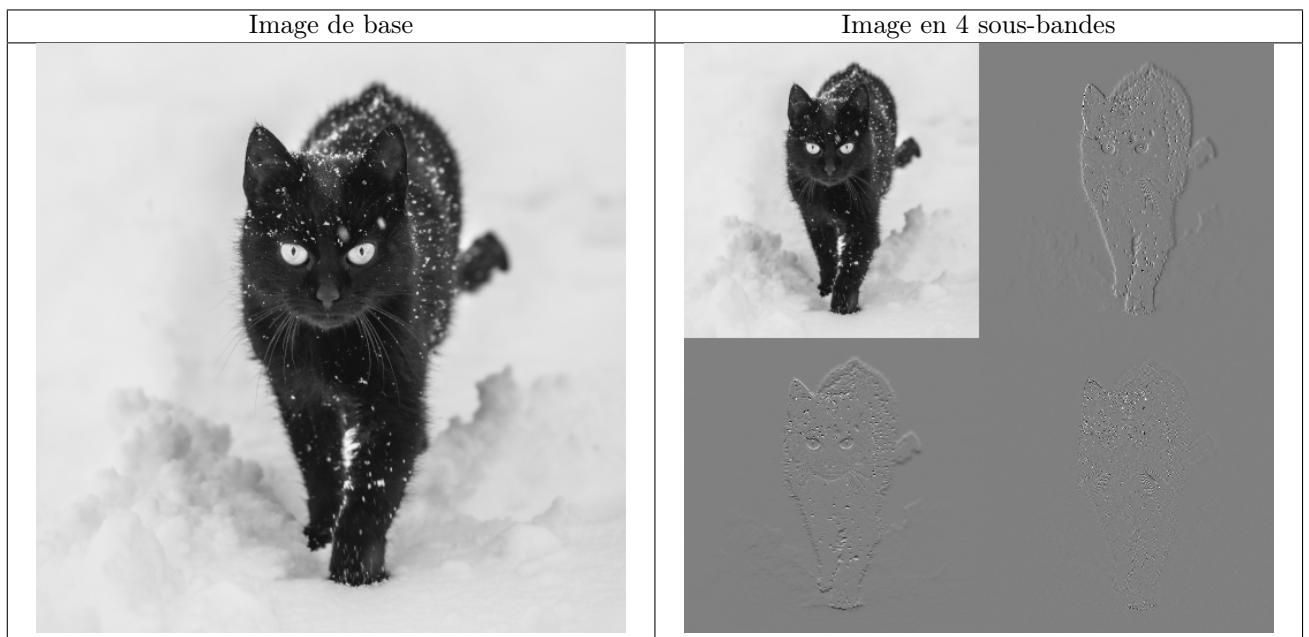
$$BF = (A + B + C + D)/4$$

$$MFH = (A + B - C - D)/2$$

$$MFV = (A - B + C - D)/2$$

$$HF = A - B - C + D$$

Voici notre image de base ainsi que les 4 sous-bandes obtenues (regroupées en une seule image) :



On va ensuite reconstruire une image à partir des 4 sous-bandes et calculer le PSNR entre l'image originale et l'image reconstruite :



```
Donnees-TP4$ ./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU1.pgm
PSNR : 30.1524
```

2 Ex 2

Pour ce second exercice, on va appliquer une quantification sur chaque sous-bande qu'on a obtenue à l'exercice précédent. On va donc diviser les valeurs de MFH et MFV par 4 et les valeurs de HF par 16.

On va donc appliquer cette quantification et appliquer une quantification inverse :

Image en 4 sous-bandes quantifiées		Image en 4 sous-bandes inversées	

On va ensuite reconstruire l'image de base avec nos 4 sous-bandes inversées et calculer son PSNR :



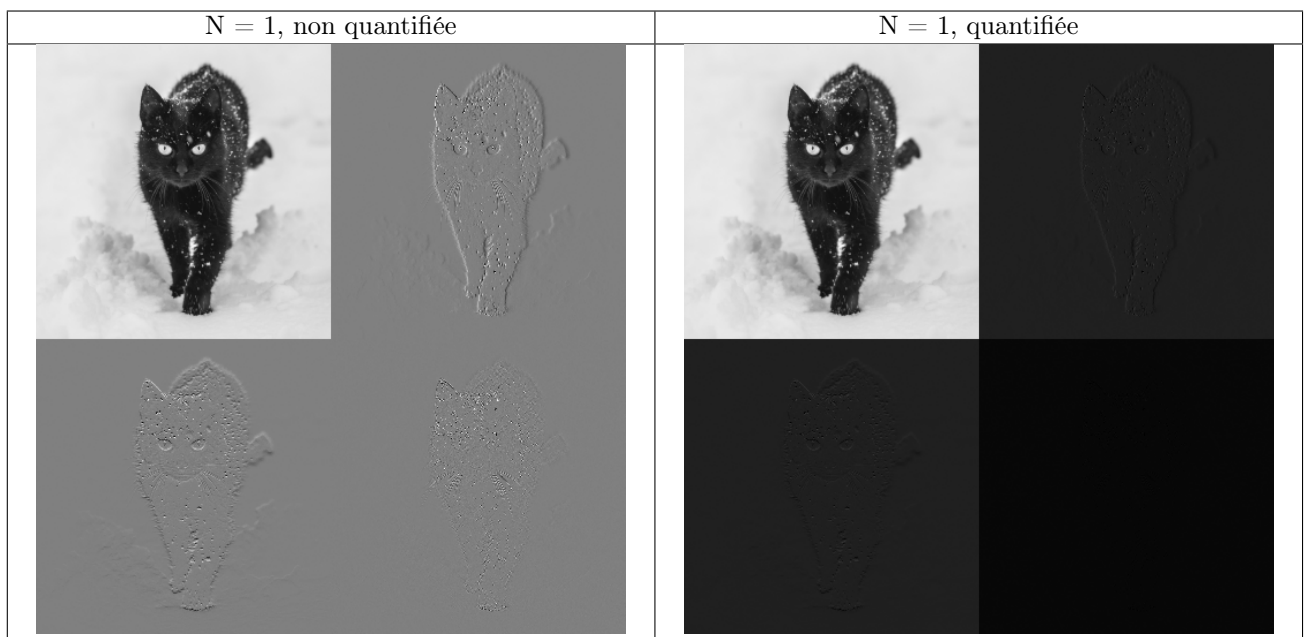
```
Donnees-TP4$ ./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU2.pgm
PSNR : 29.7123
```

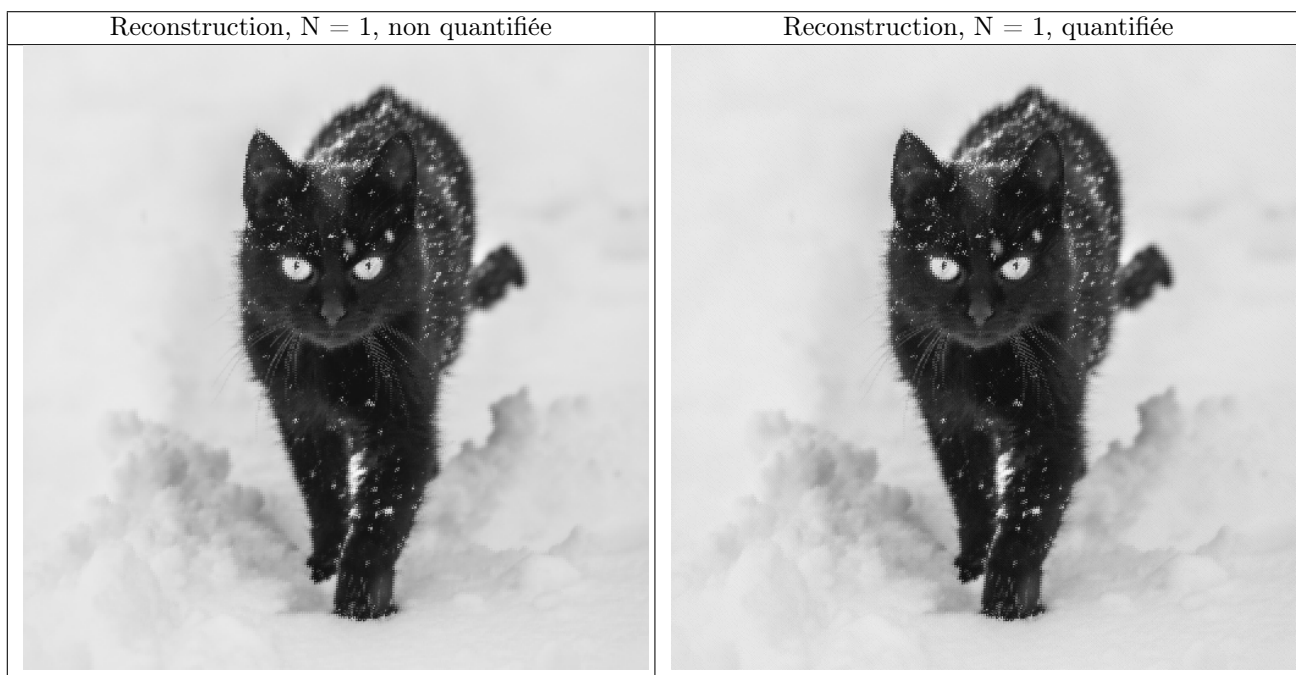
3 Ex 3

On va maintenant appliquer notre transformée en ondelettes en choisissant le nombre N de décompositions (avec N de 1 à 6).

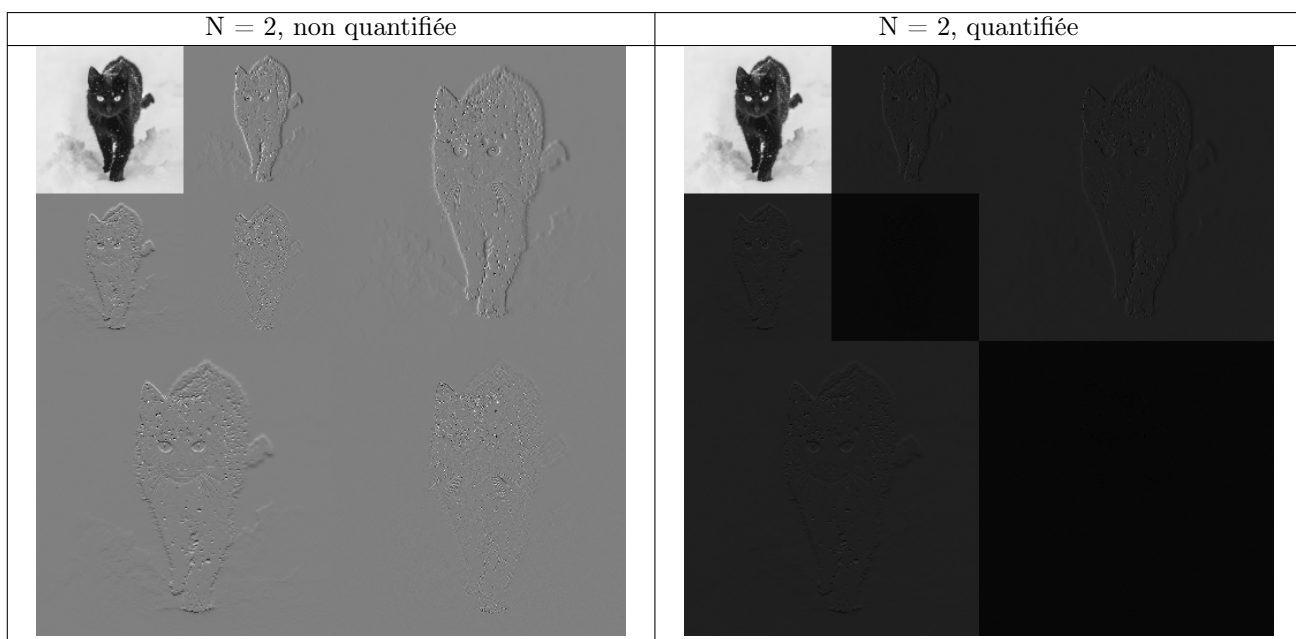
On va devoir diminuer les valeurs des quantifications pour chaque sous-image.

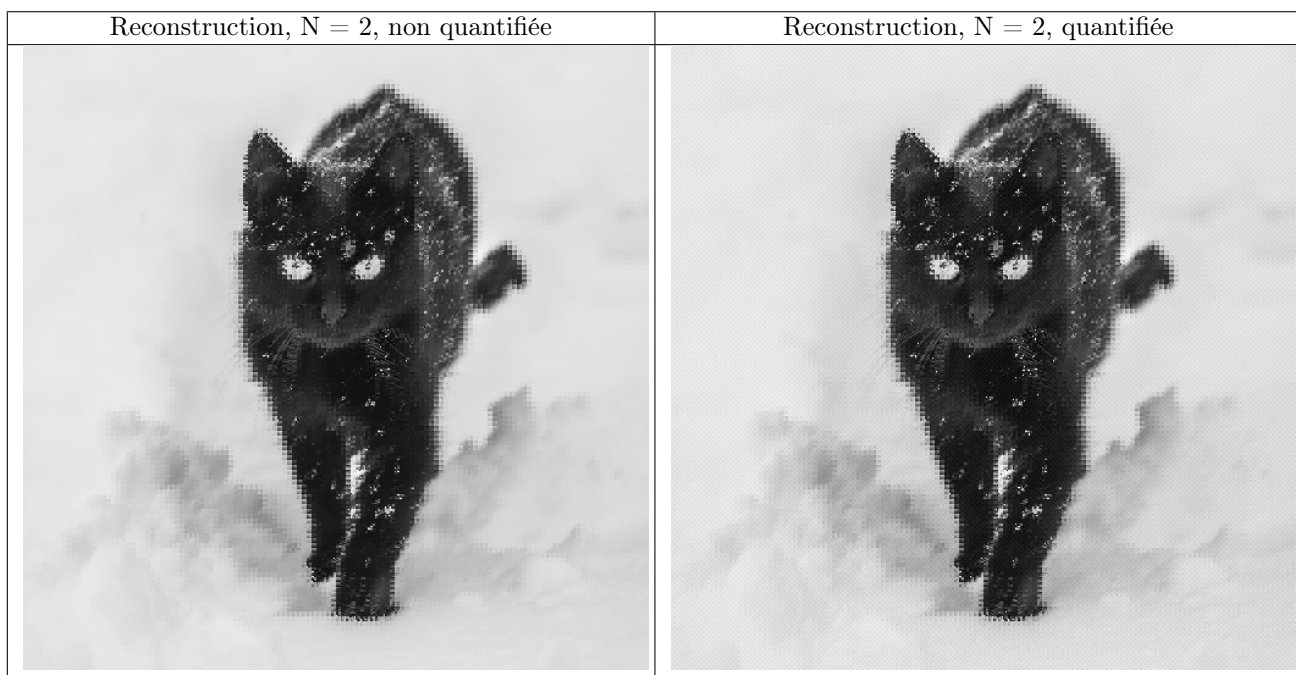
On va faire les transformations avec et sans quantification :



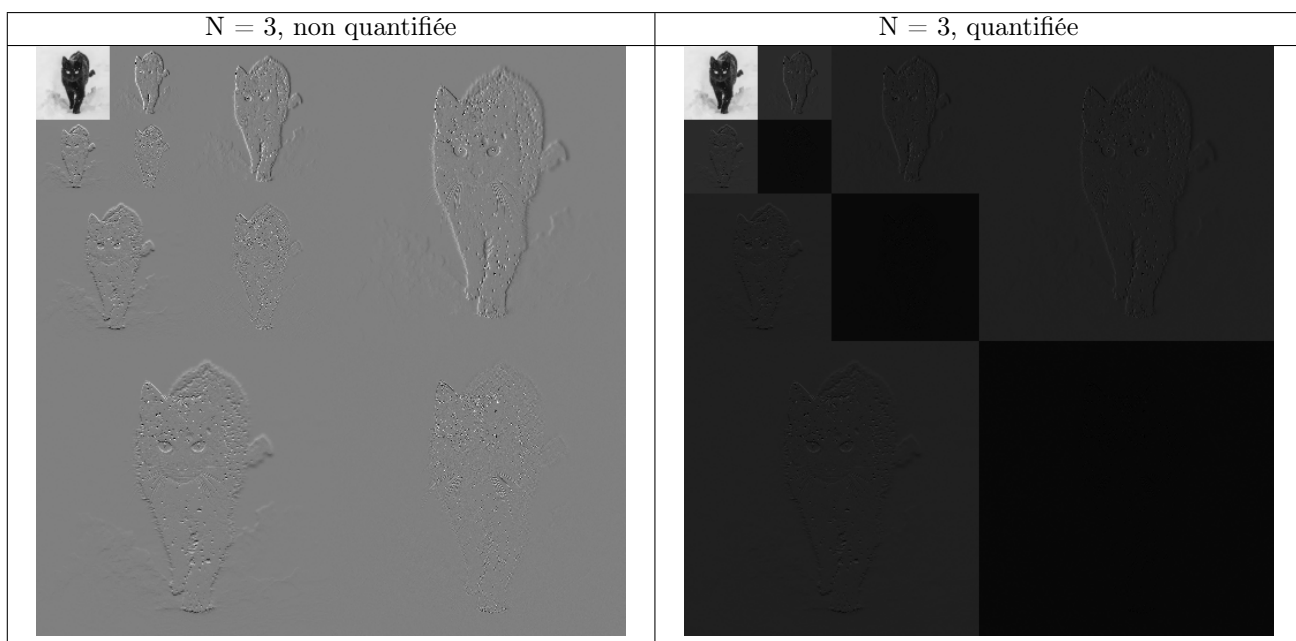


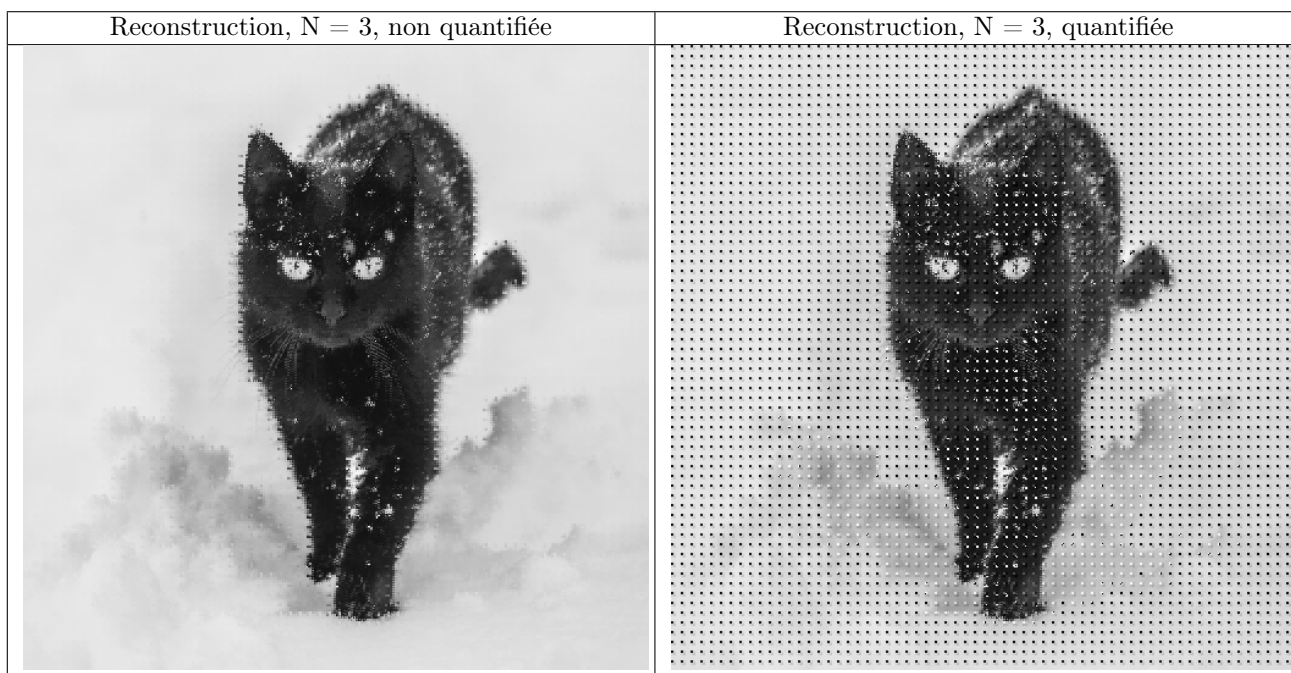
PSNR, $N = 1$, non quantifiée	PSNR, $N = 1$, quantifiée
<pre>Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N1.pgm PSNR : 30.1524</pre>	<pre>Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N1_Q_inverse.pgm PSNR : 29.7122</pre>



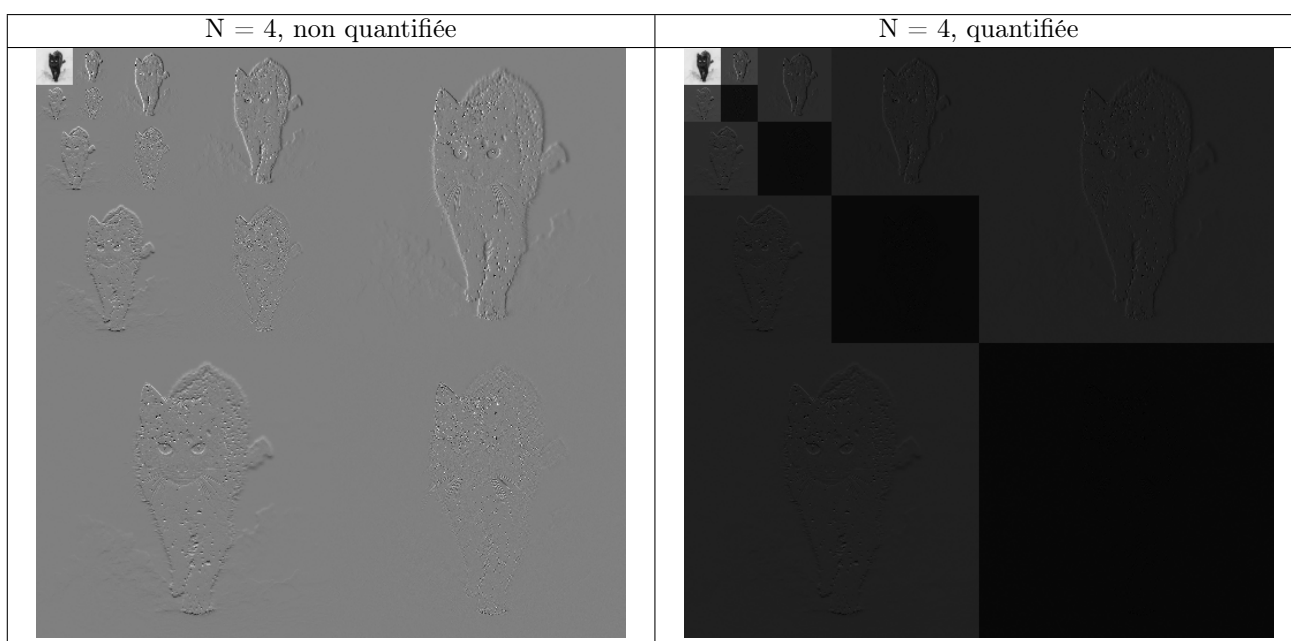


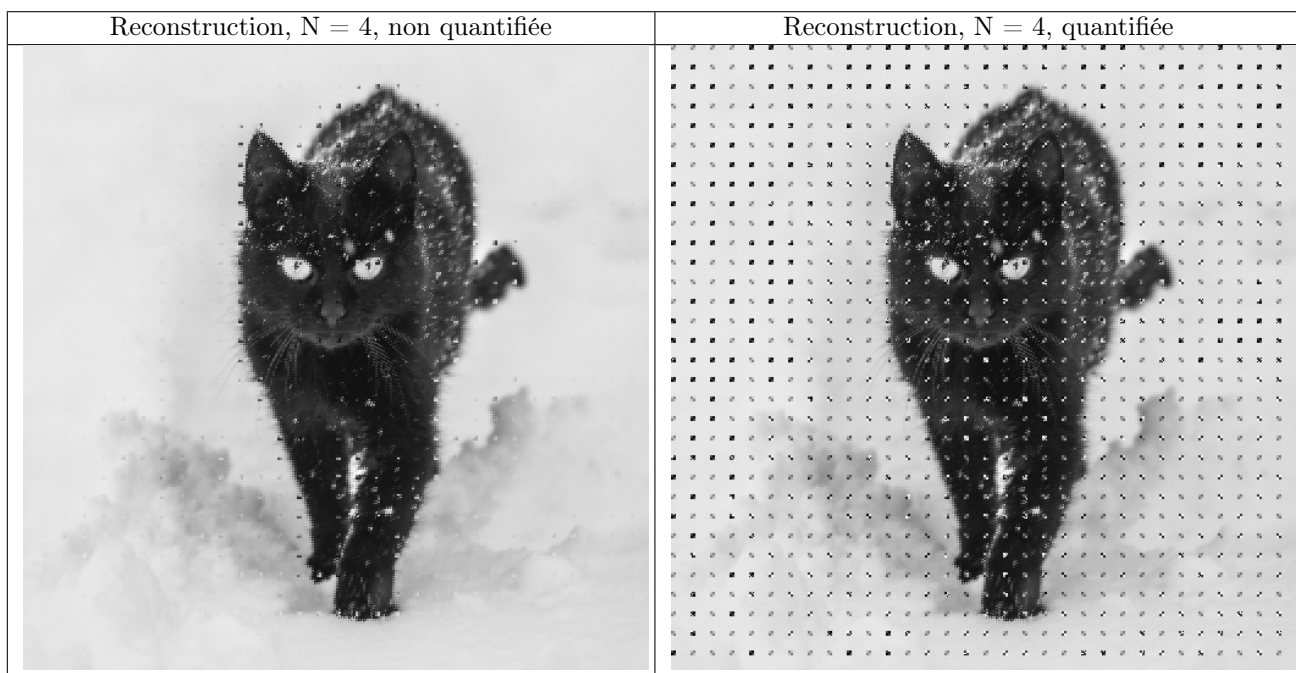
PSNR, $N = 2$, non quantifiée	PSNR, $N = 2$, quantifiée
<code>Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N2.pgm</code> PSNR : 26.0084	<code>Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N2_Q_inverse.pgm</code> PSNR : 25.1892



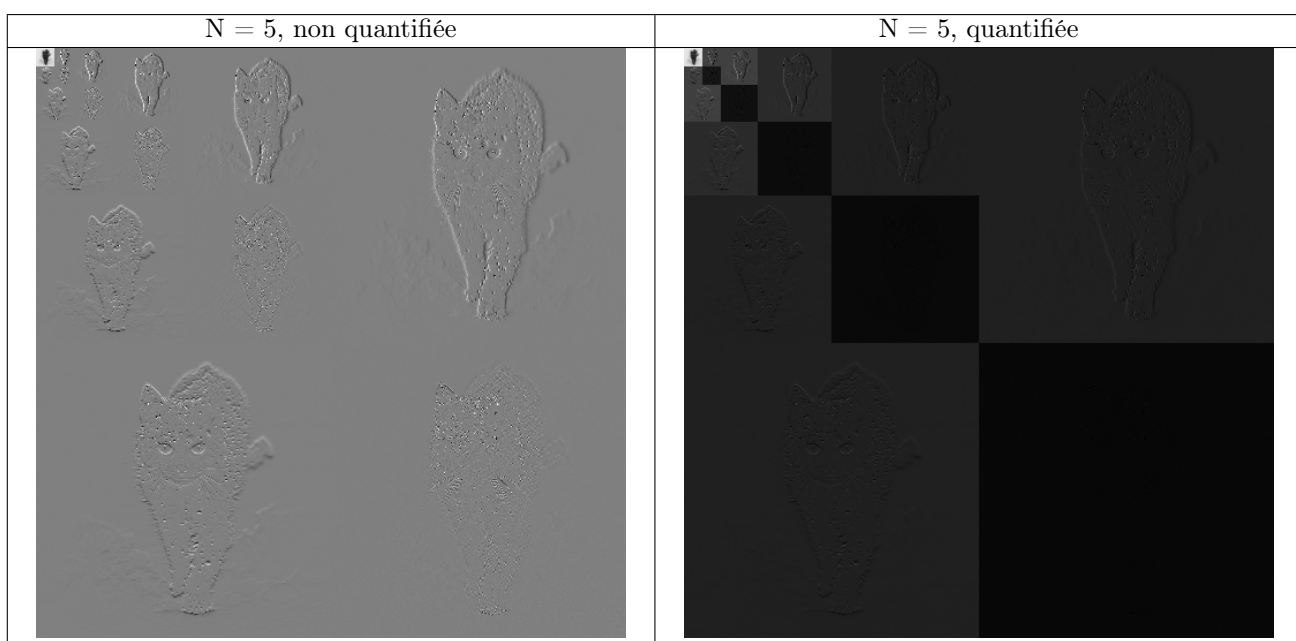


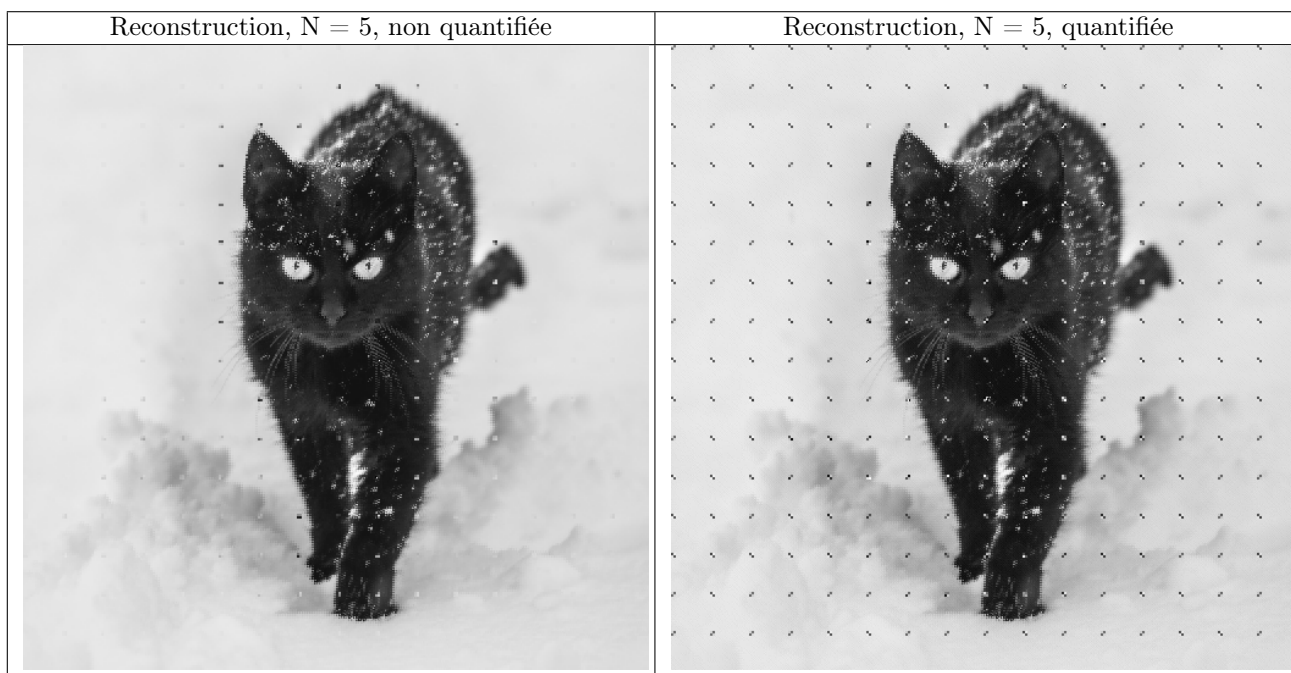
PSNR, $N = 3$, non quantifiée	PSNR, $N = 3$, quantifiée
Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N3.pgm PSNR : 27.0458	Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N3_Q_inverse.pgm PSNR : 14.732



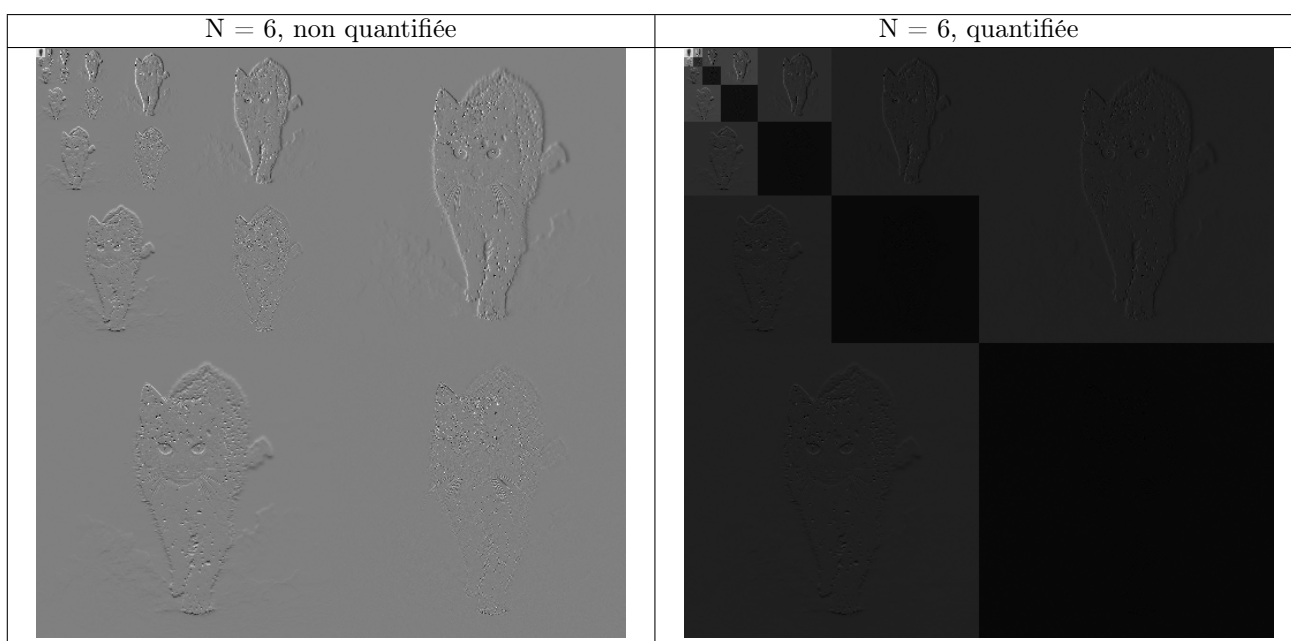


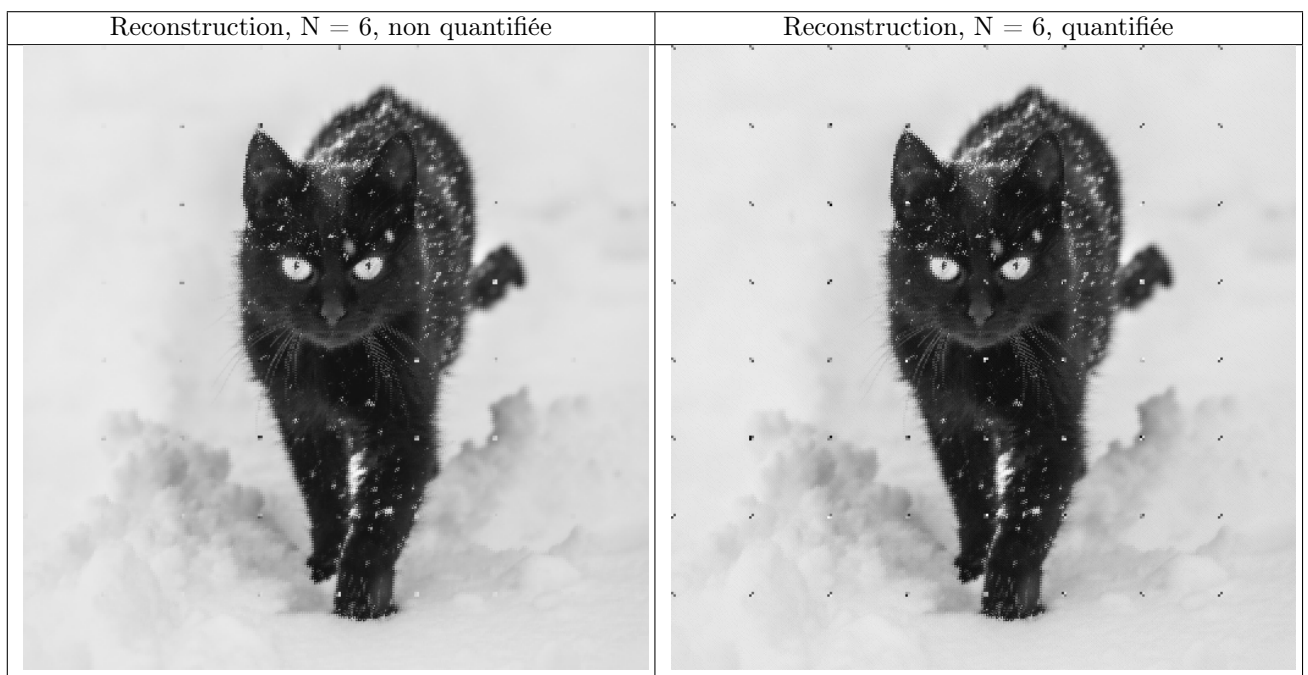
PSNR, $N = 4$, non quantifiée	PSNR, $N = 4$, quantifiée
<code>Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N4.pgm</code> PSNR : 27.7335	<code>Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N4_Q_inverse.pgm</code> PSNR : 18.5783





PSNR, $N = 5$, non quantifiée	PSNR, $N = 5$, quantifiée
Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N5.pgm PSNR : 28.9491	Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N5_Q_inverse.pgm PSNR : 24.8059





PSNR, $N = 6$, non quantifiée	PSNR, $N = 6$, quantifiée
Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N6.pgm PSNR : 29.5585	Donnees-TP4\$./PSNR chat.pgm chat_reconstruction_QU3_N6_Q_inverse.pgm PSNR : 27.7869

On voit que le PSNR est toujours plus grand lorsque l'image n'est pas quantifiée, cela est lié au fait qu'avec la quantification on a une perte d'informations.

On voit aussi que pour N allant de 1 à 6, Le PSNR des images diminue puis ré-augmente.

4 Ex 4

Maintenant, nous allons montrer l'effet du codage de Huffman sur nos images.

J'ai appliqué ce codage sur BF quantifié avec $N = 1$ et $N = 6$, MFH quantifié avec $N = 1$ et $N = 6$, MFV quantifié avec $N = 1$ et $N = 6$ et HF quantifié avec $N = 1$ et $N = 6$.

Taux de compression de BF, $N = 1$, quantifié	Taux de compression de BF, $N = 6$, quantifié
Donnees-TP4\$./huffman c QBF.pgm QBF_c.pgm Compression en cours... Compactage terminé. Taux de compression : 1.22	Donnees-TP4\$./huffman c QBF6.pgm QBF6_c.pgm Compression en cours... Compactage terminé. Taux de compression : 0.24

Taux de compression de MFH, $N = 1$, quantifié	Taux de compression de MFH, $N = 6$, quantifié
Donnees-TP4\$./huffman c QMFH.pgm QMFH_c.pgm Compression en cours... Compactage terminé. Taux de compression : 4.31	Donnees-TP4\$./huffman c QMFH6.pgm QMFH6_c.pgm Compression en cours... Compactage terminé. Taux de compression : 0.27

Taux de compression de MFV, $N = 1$, quantifié	Taux de compression de MFV, $N = 6$, quantifié
Donnees-TP4\$./huffman c QMFV.pgm QMFV_c.pgm Compression en cours... Compactage terminé. Taux de compression : 4.44	Donnees-TP4\$./huffman c QMFV6.pgm QMFV6_c.pgm Compression en cours... Compactage terminé. Taux de compression : 0.28

Taux de compression de HF, $N = 1$, quantifié	Taux de compression de HF, $N = 6$, quantifié
Donnees-TP4\$./huffman c QHF.pgm QHF_c.pgm Compression en cours... Compactage terminé. Taux de compression : 5.39	Donnees-TP4\$./huffman c QHF6.pgm QHF6_c.pgm Compression en cours... Compactage terminé. Taux de compression : 0.39

On voit que le taux de compression est beaucoup plus petit lorsque N est grand.

5 Ex 5

Enfin on va tracer une courbe pour voir l'influence de N et Q .

On va mettre sur l'axe des abscisses le PSNR et sur celui des ordonnées, le taux de compression. Les points sont triés en fonction de la valeur de leur PSNR.

