



École Polytechnique de l'Université de Tours  
64, Avenue Jean Portalis  
37200 TOURS, FRANCE  
Tél. +33 (0)2 47 36 14 14  
[www.polytech.univ-tours.fr](http://www.polytech.univ-tours.fr)

**Département Informatique**  
**5<sup>e</sup> année**  
**2014 - 2015**

**Décomposition pyramidale du filtre bilatéral**

**Développement d'un outil de  
traitement d'images par filtrage  
bilatéral**

**Encadrants**

Moncef HIDANE  
[moncef.hidane@insa-cvl.fr](mailto:moncef.hidane@insa-cvl.fr)

INSA, Blois

**Étudiants**

Natacha MARLIO-MA  
[natacha.marlio-marette@etu.univ-tours.fr](mailto:natacha.marlio-marette@etu.univ-tours.fr)

DI5 2014 - 2015

Version du 6 février 2015



# Table des matières

---

<b>1</b>	<b>Décomposition pyramidale</b>	<b>4</b>
1.1	Méthodes . . . . .	4
1.1.1	Méthode n ° 1 . . . . .	4
1.1.2	Méthode n ° 2 . . . . .	4
1.2	Stratégies . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Résultats</b>	<b>5</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>8</b>

# 1. Décomposition pyramidale

---

Les différentes méthodes et stratégies misent en place ci-dessous se basent sur l'article [1].

En appliquant le filtre bilatéral sur une image, on peut la décomposer ensuite en une couche de base, c'est à dire l'image résultant du filtre et une couche de détails qui correspond à la différence entre l'image originale et la couche de base.

On notera  $g$  l'image originale,  $u$  la couche de base et  $v$  correspondra à la couche de détails.  $BF[\bullet]$  désigne le filtre bilatéral. Soit une décomposition à  $(k+1)$  niveau, on aura  $u^1, \dots, u^k$  les versions filtrées obtenues de  $g$ . La dernière version  $u^k$  sera notée  $b$  et correspondra à la couche de base. La couche de détail est définie comme suit :

$$v^i = u^{i-1} - u^i, \text{ avec } i = 1..k \text{ et } u^0 = g \quad (1.1)$$

L'image original  $g$  est retrouvé à l'aide de l'équation suivante :

$$g = b + \sum_{i=1}^k v^i \quad (1.2)$$

## 1.1 Méthodes

La pyramide basée sur le filtre bilatéral peut être construite de deux façons différentes. Ces deux méthodes sont présentées ci-dessous. Les images sont ensuite reconstruite en utilisant l'équation 1.2.

### 1.1.1 Méthode n ° 1

Cette méthode consiste à itérer le filtre bilatéral sur l'image originale en modifiant uniquement les paramètres  $\sigma_s$  et  $\sigma_r$ . Les séquences  $u^1, \dots, u^k$  sont obtenues en résolvant  $k$  fois le système suivant :

$$u^{i+1} = BF[g] \quad (1.3)$$

### 1.1.2 Méthode n ° 2

La deuxième méthode que l'on peut mettre en place consiste à appliquer le filtre bilatéral sur la dernière séquence obtenue, ce qui va donner la formule suivante :

$$u^{i+1} = BF[u^i] \quad (1.4)$$

## 1.2 Stratégies

L'article [1] présente deux stratégies à mettre en place afin de réaliser un pyramide basée sur le filtre bilatéral. La première consiste à augmenter  $\sigma_s$  et  $\sigma_r$  à chaque itération. La seconde stratégie consiste à utiliser la méthode n ° 2 (équation 1.4) et faire décroître  $\sigma_r$  à chaque itération.

## 2. Résultats

---

Les résultats présentés ci-dessous montrent les différentes séquences obtenues ainsi que leur couche de détails et l'image reconstruite.

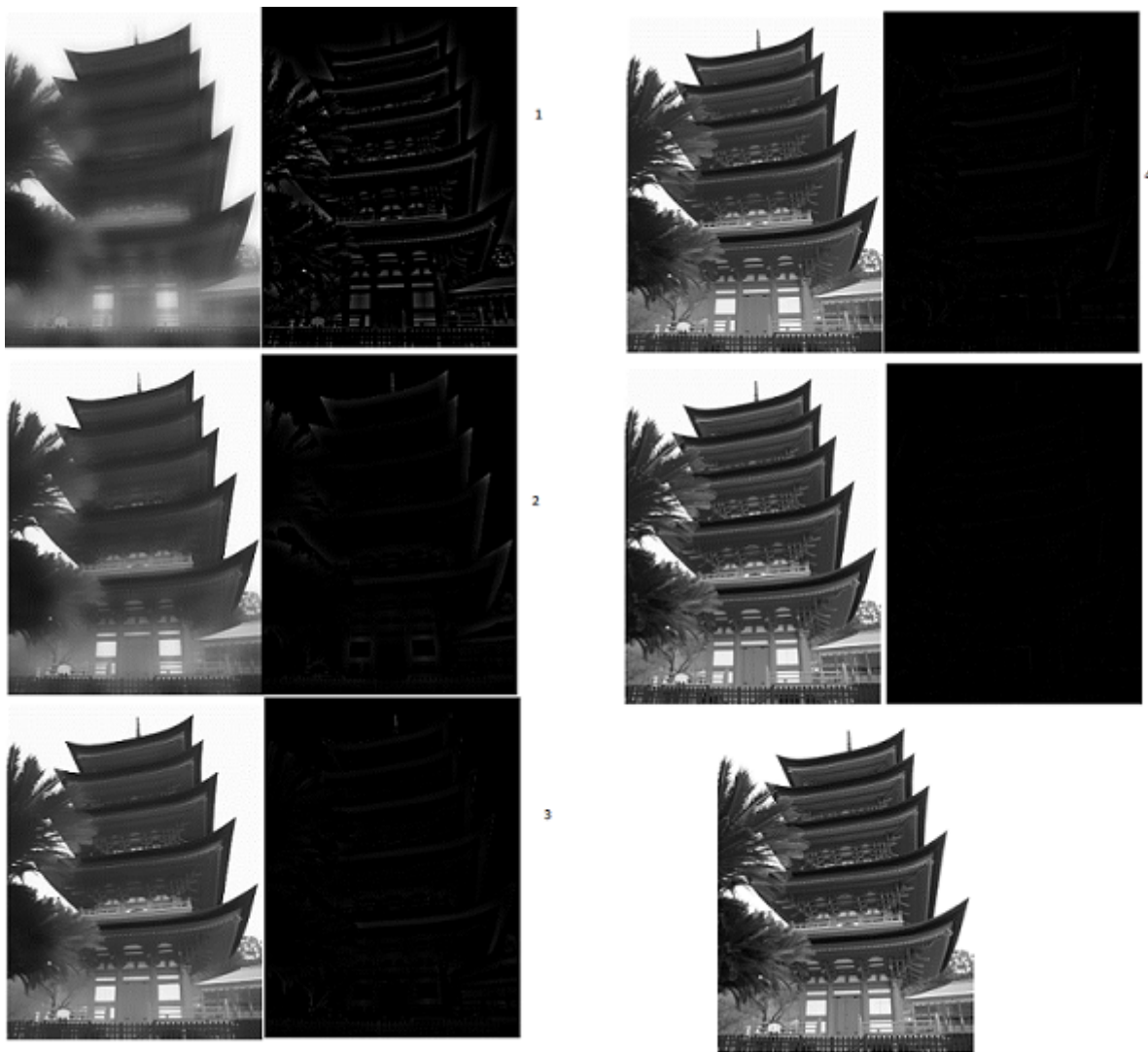


FIGURE 2.1 – Décomposition pyramidale (méthode 1 et stratégie 2 -  $\sigma_r$  divisé par 2), paramètre de départ  $\sigma_s=36$  et  $\sigma_r=100$

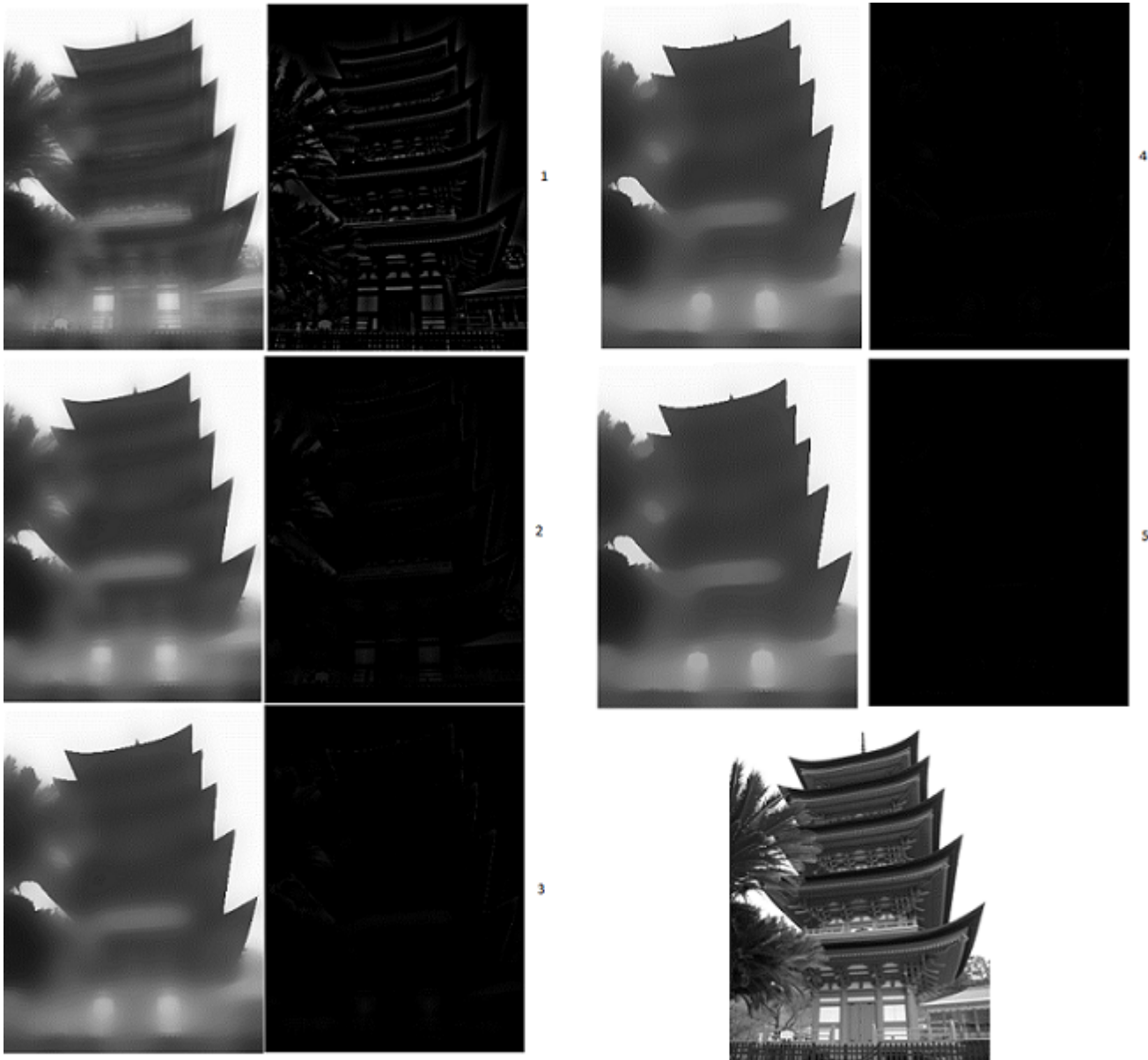


FIGURE 2.2 – Décomposition pyramidale (méthode 2 et stratégie 2 -  $\sigma_r$  divisé par 2), paramètre de départ  $\sigma_s=36$  et  $\sigma_r=100$



FIGURE 2.3 – Décomposition pyramidale (méthode 1 et stratégie 1 - facteur 2), paramètre de départ  $\sigma_s=4$  et  $\sigma_r=10$

# Bibliographie

---

- [1] Dani Lischinski Richard Szeliski Zeev Farbman, Raanan Fattal. Edge-preserving decompositions for multi-scale tone and detail manipulation. *ACM Transactions on Graphics*, 27(3), 2008.





# Développement d'un outil de traitement d'images par filtrage bilatéral

---

Département Informatique

5<sup>e</sup> année

2014 - 2015

Décomposition pyramidale du filtre bilatéral

**Résumé :**

**Mots clefs :**

**Abstract:**

**Keywords:**

**Encadrants**

Moncef HIDANE

[moncef.hidane@insa-cvl.fr](mailto:moncef.hidane@insa-cvl.fr)

**Étudiants**

Natacha MARLIO-MA

[natacha.marlio-marette@etu.univ-tours.fr](mailto:natacha.marlio-marette@etu.univ-tours.fr)

INSA, Blois

DI5 2014 - 2015