

# Amélioration de la compression des images par la transformation multi-échelle de Faber-Schauder

H.Douzi\*, D.Mammass\* & F.Nouboud\*\*

\* Equipe d'Analyse Numérique et Calcul Scientifique, Faculté des Sciences, Agadir, Maroc

E-mail: fsa@maghrebnet.net.ma. Fax: 212.08.220100

\*\*Département de Mathématiques et d'Informatique, Université du Québec à Trois-Rivières,

CP 500, Trois-Rivières, (QC) G9A5H7. E-mail: nouboud@uqtr.quebec.ca

March 26, 1999

## Abstract:

We construct a fast and exact multiscale transformation algorithm, baptized FMT, for gray level images. This algorithm has the advantages of both the Laplacian Pyramid scheme and Mallat wavelet transform. A mixed-scale visualization of the FMT transform in one image shows clearly the phenomenon of information concentration around edges regions. We can then get a good characterization of an image from only few significant multiscale coefficients, we can also improve some standards compression methods (JPEG and GIF) by combining them with FMT.

**Key words:** Multiscale transformations, Wavelets basis, Faber-Schauder multiscale basis, Image compression, Mixed scale visualisation, JPEG and GIF methods.

## Résumé:

Nous construisons un algorithme de transformation multi-échelle (FMT) des images à niveaux de gris qui est rapide et exacte. Cet algorithme représente un bon compromis entre le Schéma du Pyramide laplacienne et la transformation en ondelettes de Mallat. Nous présentons ensuite une visualisation à échelles mixtes des images transformées qui permet de mettre en évidence les propriétés de concentration de l'information autour des régions contours. Cette représentation offre des possibilités de compression des images par la transformation FMT et permet l'amélioration de certaines méthodes standard (JPEG et GIF) par combinaison avec FMT.

**Mots clés:** Transformations multi-échelles, Bases d'ondelettes, base multi-échelle de Faber-Schauder, Compression d'images, Visualisation à échelles mixtes, Méthodes JPEG et GIF.

## 1 Introduction

Dans beaucoup de méthodes de compression d'images à niveaux de gris, l'idée principale consiste à les transformer de façon à concentrer l'information (ou l'énergie) de l'image sur un petit nombre de pixels. En général, les transformations linéaires sont préférées car elles se prêtent très bien à une étude analytique. Parmi les transformations les plus utilisées, on peut citer celle du cosinus qui est à la base de la norme de compression JPEG [11][7].

Les transformations multi-échelles permettent de prendre en compte, en même temps les grandes structures et les petits détails contenus dans une image et de ce point de vue elles possèdent des similarités avec le système visuel humain [2][7]. L'algorithme de Pyramide laplacienne de Burt-Adelson fut le premier exemple connu mais il souffre notamment de la redondance de la représentation des données après transformation. Mallat a utilisé l'analyse des ondelettes pour développer un algorithme rapide de transformations multi-échelles des images qui a la même philosophie que le schéma du Pyramid Laplacienne mais qui est plus efficace.

Dans cette étude nous présentons une transformation multi-échelles, qui effectue un changement de base vers la base de Faber-Schauder, et nous construisons un algorithme de transformation (et transformation inverse) qui est rapide et exacte; cette transformation sera désignée par FMT. Nous présentons ensuite une méthode de visualisation à échelles mixtes qui permet d'observer, sur une seule image, l'effet de la transformation. On constate alors une concentration des coefficients autour des régions des contours et ceci est confirmé par l'aspect particulier de l'histogramme. Si on prend en compte uniquement ses coefficients significatifs on a seulement une petite perturbation de l'image multi-échelle et avec un bon conditionnement

