

Analyse d'images multispectrales par diagonalisation simultanée de matrices de covariances.

Philippe Courcoux *, Marie-Françoise Devaux **, Michel Séménou *

* ENITIAA / INRA Unité de Sensométrie et Chimiométrie
Domaine de la Géraudière BP 82225 44322 Nantes France
courcoux@enitiaa-nantes.fr

** INRA URPOI
Domaine de la Géraudière BP 82225 44322 Nantes France

Résumé. L'analyse conjointe d'un ensemble d'images multispectrales peut être présentée comme un problème de diagonalisation simultanée des matrices de variances associées. L'application d'un algorithme de décomposition simultanée d'un ensemble de matrices définies positives permet l'extraction des structures communes à une collection d'images multispectrales d'objets différents. La méthode est illustrée par l'analyse d'une séquence d'images de grains de céréales. Des images de microscopie en fluorescence de cinq variétés de blé et d'orge ont été acquises dans 19 conditions spectrales. L'analyse permet de mettre en relief les comportements communs de fluorescence.

1 Introduction

Une image multivariée est un ensemble d'images du même objet ou de la même scène prises dans des conditions différentes. Dans le cas de l'imagerie multispectrale, les conditions d'acquisition varient en fonction de la longueur d'onde. Une image multivariée est donc un objet multi-voies et peut être analysée comme un cube d'images ou comme une image de vecteurs de pixels. De nombreuses techniques d'analyse multivariée ont été appliquées sur ce type de structure avec des objectifs divers : analyse exploratoire, segmentation d'images, reconnaissance de formes ou calibration d'instruments de mesure. En particulier, l'Analyse en Composantes Principales a été largement employée pour l'interprétation d'images multivariées. Des techniques de régression (comme la régression en composantes principales ou la régression PLS) peuvent aussi être appliquées sur ce type de données afin de mettre en relation les structures extraites des images avec des informations externes.

Ce papier traite de l'analyse simultanée de plusieurs images multivariées. On suppose que l'on possède un ensemble d'images multispectrales d'objets différents dont on souhaite faire une analyse commune. L'objectif premier est donc d'extraire l'information commune aux images 3-voies des différents objets ou textures. Dans le même esprit qu'en analyse multivariée, l'utilisateur souhaite résumer la structure de données en un nombre restreint de variables latentes afin de mettre en évidence la partie commune à cet ensemble multivoies.

Dans l'application qui sera présentée, nous sommes intéressés par la mise en évidence des tissus cellulaires communs à différents grains de céréales par microscopie. Une technique d'étude de ces images multivariées consiste à analyser séparément chacune des images par