

# Découverte de motifs d'évolution significatifs dans les séries temporelles d'images satellites

Francois Petitjean\*<sup>1</sup>, Florent Masegla\*\*<sup>2</sup>, Pierre Gancarski\*

\*LSIIT (UMR 7005 CNRS/UdS) – Bd Sébastien Brant – 67412 Illkirch – France  
{fpetitjean,gancarski}@unistra.fr

\*\*INRIA – 2004, route des Lucioles – BP 93 – 06902 Sophia Antipolis – France  
florent.masegla@inria.fr

**Résumé.** Les séries temporelles d'images satellites (ou Satellite Image Time Series – SITS) sont d'importantes sources d'informations sur l'évolution du territoire. Étudier ces images permet de comprendre les changements sur des zones précises mais aussi de découvrir des schémas d'évolution à grande échelle. Toutefois, découvrir ces phénomènes impose de répondre à plusieurs défis qui sont liés aux caractéristiques des SITS et à leurs contraintes. Premièrement, chaque pixel d'une image satellite est décrit par plusieurs valeurs (les niveaux radiométriques sur différentes longueurs d'ondes). Deuxièmement, ces motifs d'évolution portent sur des périodes très longues et ne sont pas forcément synchrones selon les régions. Troisièmement, les régions qui ne sont pas concernées par des évolutions significatives sont majoritaires et leur domination rend difficile l'extraction des motifs d'évolution. Dans cet article, nous proposons une méthode qui répond à ces difficultés et nous la validons sur une série d'images satellites acquises sur une période de 20 ans.

## 1 Introduction

La détection du changement est un domaine important de la télédétection et les progrès technologiques récents<sup>2</sup> ont accentué l'attention qui lui est portée. Les séries temporelles d'images satellites (ou Satellite Image Time Series – SITS) sont une source importante d'information pour étudier l'occupation des sols et son évolution. Considérons par exemple la scène illustrée par la figure 1. Chaque image contient quatre régions principales ( $R1$  à  $R4$ ) et la série montre leurs évolutions. En juillet 2007, les régions  $R1$  et  $R2$  étaient principalement constituées d'arbres et sont urbanisées en mai 2009. Ce schéma illustre un phénomène d'urbanisation dans lequel les arbres disparaissent au profit de routes et d'habitations. Ces évolutions constituent une information importante qui peut être utilisée dans diverses applications (Coppin et al., 2004; Campbell, 2007; Jensen, 2007) mais leur découverte soulève deux défis importants.

---

<sup>1</sup>Ce travail a été partiellement financé par le CNES et Thales Alenia Space.

<sup>2</sup>La prochaine génération de satellites (e.g. *Venus*, *Sentinel-2*) sera capable d'acquérir les images avec une fréquence élevée.