



**HAL**  
open science

## Classification de Signaux Multidimensionnels Irrégulièrement Echantillonnés

Alexandre Constantin, Mathieu Fauvel, Stéphane Girard, Serge Iovleff,  
Yannick Tanguy

► **To cite this version:**

Alexandre Constantin, Mathieu Fauvel, Stéphane Girard, Serge Iovleff, Yannick Tanguy. Classification de Signaux Multidimensionnels Irrégulièrement Echantillonnés. 2019 - Journée Jeunes Chercheurs MACLEAN du GDR MADICS, Dec 2019, Paris, France. pp.1-2. hal-02394120

**HAL Id: hal-02394120**

**<https://hal.science/hal-02394120v1>**

Submitted on 4 Dec 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Classification de Signaux Multidimensionnels Irrégulièrement Échantillonnés

A. CONSTANTIN<sup>1</sup>, M. FAUVEL<sup>2</sup>, S. GIRARD<sup>1</sup>, S. IOVLEFF<sup>3</sup>, Y. TANGUY<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Université Grenoble Alpes, Inria, CNRS, Grenoble INP, LJK, 38000 Grenoble, France

<sup>2</sup>CESBIO, Université de Toulouse, CNES/CNRS/IRD/UPS/INRA, Toulouse, France

<sup>3</sup>Laboratoire Paul Painlevé - Université Lille 1, CNRS, Inria, France

<sup>4</sup>CNES, DSO/SI/2A, Toulouse, France

Dans un contexte de changement climatique, la surveillance de l'état et le contrôle de l'évolution des surfaces continentales sont des enjeux majeurs pour les années à venir. L'utilisation de séries temporelles de natures diverses (températures, pluviométrie, image de télédétection optique et radar ...) fournit un ensemble de données précieuses pour ce type de diagnostic. Cependant, le volume des données impose l'utilisation de modèles et d'algorithmes automatiques. On trouve ainsi une vaste littérature scientifique sur cette thématique, incluant la modélisation statistique des séries temporelles [1, 2] ou l'utilisation de séries temporelles en apprentissage statistique [3].

Dans ce travail de thèse<sup>1</sup>, nous utilisons des séries temporelles denses d'images satellitaires pour la classification de l'occupation des sols. En raison de l'orbite des satellites et de la présence de nuages lors des acquisitions, les pixels observés ont un échantillonnage temporel irrégulier sur l'ensemble du territoire. Chaque pixel a alors une dimension variable (la dimension étant le nombre d'instantants d'acquisition multiplié par le nombre de bandes spectrales). En général, une étape de ré-échantillonnage temporel sur une grille commune est effectuée en pré-traitement [4] pour pouvoir appliquer des algorithmes d'apprentissage sur des données vectorielles de taille fixe.

Nous présentons ici une méthode de classification permettant de s'affranchir du recalage temporel. La méthode proposée est basée sur une modélisation des pixels/signaux par des processus gaussiens multivariés. Elle permet d'estimer les paramètres des classes, de prédire les probabilités d'appartenance et de reconstruire les signaux sur une grille temporelle quelconque.

Nous présenterons des résultats sur des données simulées [5] ainsi que sur des données réelles issues de Formosat (2011).

---

<sup>1</sup>Ce travail bénéficie du soutien de l'Agence Nationale de la Recherche par le programme Investissements d'Avenir (ANR-15-IDEX-02) et du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).

## Références

- [1] M. B. Priestley. *Spectral analysis and time series*. Academic Press London ; New York, 1981.
- [2] P. J. Brockwell and R. A. Davis. *Time Series: Theory and Methods*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1986.
- [3] J. Ramsay and B.W. Silverman. *Functional Data Analysis*. Springer Series in Statistics. Springer, 2005.
- [4] J. Inglada, A. Vincent, M. Arias, B. Tardy, D. Morin, and I. Rodes. Operational high resolution land cover map production at the country scale using satellite image time series. *Remote Sensing*, 9(1), 2017.
- [5] A. Constantin, M. Fauvel, S. Girard, and S. Iovleff. Classification de Signaux Multidimensionnels Irrégulièrement Échantillonnés. GRETSI 2019 - 27e Colloque francophone de traitement du signal et des images, Août 2019.