

# Classification de séries temporelles hétérogènes pour le suivi de l'état des cours d'eau

Agnès Braud\*, Pierre Gançarski\*, Corinne Grac\*\*, Agnès Herrmann\*\*\*, Florence Le Ber\*, Harrison Vernier\*

\*ICube, Université de Strasbourg, CNRS, ENGEES, F 67000 Strasbourg  
{agnes.braud, gancarski, florence.le-ber}@unistra.fr

\*\*LIVE, Université de Strasbourg, CNRS & ENGEES, F 67000 Strasbourg  
corinne.grac@engees.unistra.fr

\*\*\*LHYGES, Université de Strasbourg, CNRS, ENGEES, F 67000 Strasbourg  
agnes.herrmann@engees.unistra.fr

**Résumé.** Dans cet article, nous présentons le processus collaboratif mis en place entre des thématiciens hydroécologues et des informaticiens. Il s'agissait d'adapter une méthode de clustering à l'analyse de séquences temporelles constituées d'une suite de mesures physico-chimiques effectuées sur des cours d'eau. Les données sont caractérisées par la variabilité de l'échantillonnage et le grand nombre de paramètres diversement suivis, ce qui génère hétérogénéité et incomplétude. Une sélection a été opérée pour construire un jeu de données réduit, comportant environ 300 séquences, sur lesquelles nous avons appliqué une méthode de clustering spécifique aux données temporelles. Nous illustrons et commentons les résultats obtenus au travers de visualisations adaptées.

## 1 Introduction

Le projet ANR FRESQUEAU qui s'est déroulé de 2011 à 2015 a permis de construire une base de données hydrobiologiques importante sur deux grands bassins hydrographiques, correspondant aux districts Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse (Bimonte et al., 2015). Cette base contient en particulier des données collectées par les agences de l'eau dans le cadre du réseau de suivi créé pour évaluer l'état écologique de masses d'eau, en accord avec la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) (The European Parliament and the Council, 2000). La DCE requiert le bon état (écologique et chimique) des masses d'eau à court (2021) et moyen terme (2027). Elle définit une masse d'eau comme « *un élément discret et significatif d'eau de surface tel que [...] un fleuve, une rivière ou un canal, un segment d'un fleuve, d'une rivière ou d'un canal [...]* » et l'état écologique comme l'expression de la qualité de la structure et du fonctionnement d'un écosystème aquatique continental (DCE, art. 2), dont la physico-chimie de l'eau est une des composantes majeure. Le principal objectif de FRESQUEAU était de proposer des méthodes permettant de rendre compte de cette qualité à partir des données de suivi des cours d'eau. Les méthodes proposées dans ce contexte, fondées principalement sur la recherche de motifs séquentiels (Fabrègue et al., 2014) et l'analyse relationnelle de concepts