

Éditorial du numéro spécial sur la détection de ruptures

Title: Editorial for the special issue on change-point detection

Emilie Lebarbier¹ et Céline Lévy-Leduc¹

L'intérêt pour la problématique de la détection de ruptures a été motivé par ses applications nombreuses dans des domaines très variés. Parmi eux, nous pouvons citer la génomique, avec notamment le problème de la détection d'aberrations chromosomiques pouvant être à l'origine de maladies graves ; la géodésie où l'on s'intéresse à la détection de changements abrupts dus à des changements de matériels ou à des séismes courts ; les télécommunications où les techniques de détection de ruptures peuvent être utilisées pour détecter des attaques ou des anomalies dans les réseaux.

Le problème de la détection de ruptures peut être posé de la façon suivante : étant donné des observations y_1, \dots, y_n , on souhaite identifier des régions ou des segments sur lesquels la série d'observations peut être considérée comme "homogène" ou "stationnaire", en un sens à préciser, les ruptures correspondant aux bornes de ces segments. Plus formellement, les $(y_t)_{1 \leq t \leq n}$ peuvent être modélisées comme des réalisations d'une suite $(Y_t)_{1 \leq t \leq n}$ de n variables aléatoires de loi de probabilité \mathcal{G} dépendant d'un paramètre θ_t :

$$Y_t \sim \mathcal{G}(\theta_t),$$

où θ_t est supposé être affecté par $K - 1$ ruptures (t_1, \dots, t_{K-1}) . Ceci signifie que θ_t est supposé constant entre deux instants de ruptures et change de valeurs aux différents instants de ruptures. Soit $I_k = [t_{k-1} + 1, t_k]$ l'intervalle sur lequel θ_t est supposé constant et égal à θ_k , on a alors que

$$Y_t \sim \mathcal{G}(\theta_k), t \in I_k.$$

Le paramètre θ_t peut être la moyenne, la variance ou tout autre paramètre caractéristique de la loi des Y_t . Il est à noter qu'il se peut que tous les paramètres de la loi ne soient pas affectés par les ruptures mais que seulement certains le soient.

Ce numéro spécial tente de donner un aperçu aussi large que possible sur les différentes façons d'aborder le problème de la détection de ruptures dans différents contextes. Sur les six articles, cinq ont été rédigés, au moins en partie, par de jeunes chercheurs.

Les problèmes qui se posent dans le domaine de la détection de ruptures sont les suivants : proposer des estimateurs performants des instants de ruptures à partir de n observations y_1, \dots, y_n

¹ UMR MIA-Paris, AgroParisTech, INRA, Université Paris-Saclay, 75005, Paris, France.

E-mail : emilie.lebarbier@agroparistech.fr and E-mail : celine.levy-leduc@agroparistech.fr

(approche rétrospective), proposer des tests statistiques pour décider si une rupture est présente soit à l'aide d'une approche rétrospective ou d'une approche séquentielle *i.e.* lorsque les observations sont disponibles au fur et à mesure.

Des tests séquentiels sont proposés dans l'article de Van Long Do, Lionel Fillatre et Igor Nikiforov ainsi que dans celui de William Kengne et celui de Gabriela Ciuperca. Un test de détection de ruptures rétrospectif et non paramétrique est proposé dans l'article d'Alexandre Lung-Yut-Fong, Céline Lévy-Leduc et Olivier Cappé. L'article de Julien Gazeaux, Emilie Lebarbier, Xavier Collilieux et Laurent Métivier propose une méthode rétrospective d'estimation d'instant de rupture. Enfin, l'article de Guillem Rigaiil s'intéresse aux aspects algorithmiques de la détection de ruptures en proposant un algorithme très rapide pour estimer les instants de rupture.

Nous remercions l'ensemble des auteurs et des rapporteurs qui ont permis la publication de ce numéro spécial. Nous remercions également l'éditeur en chef Gilles Celeux de nous avoir donné l'opportunité de le préparer.