



HAL
open science

Représentation, analyse et simulation de processus ponctuels spatio-temporels

Edith Gabriel

► **To cite this version:**

Edith Gabriel. Représentation, analyse et simulation de processus ponctuels spatio-temporels. 1ères Rencontres R, Jul 2012, Bordeaux, France. hal-00717564

HAL Id: hal-00717564

<https://hal.science/hal-00717564>

Submitted on 13 Jul 2012

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.

Représentation, analyse et simulation de processus ponctuels spatio-temporels

E. Gabriel^a

^aDépartement de Mathématiques
Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse
33 Rue Louis Pasteur, 84000 Avignon
edith.gabriel@univ-avignon.fr

Mots clefs : Epidémiologie, Processus ponctuels spatio-temporels, Simulation, Statistique spatiale.

Un semis de points est un ensemble de sites géographiques, irrégulièrement distribués dans une région S , en lesquels des évènements sont relevés, par exemple la localisation d'arbres dans une forêt régénérée naturellement (Diggle, 2003). Un semis de points peut être modélisé par une réalisation d'un processus stochastique spatial représenté par un ensemble de variables aléatoires : $Y(S_m)$, $S_m \in S$, où $Y(S_m)$ est le nombre d'évènements ayant lieu dans la sous-région S_m de S . La simulation de processus ponctuels spatiaux est essentiellement implémentée dans les packages R spatstat (Baddeley et Turner, 2005) et splancs (Rowlingson et Diggle, 1993).

Beaucoup de processus spatiaux ont aussi une composante temporelle qui doit être prise en compte lors de la modélisation du phénomène sous-jacent (par exemple la distribution de cas d'une maladie ou l'estimation du risque de pollution de l'air). Les processus ponctuels spatio-temporels doivent alors être privilégiés comme modèles potentiels par rapport aux processus purement spatiaux. Il existe une vaste littérature sur l'analyse de processus ponctuels dans le temps (e.g. Cox et Isham, 1980 ; Daley et Vere-Jones, 2003) et dans l'espace (e.g. Cressie, 1991 ; Diggle, 2003 ; Møller et Waagepetersen, 2003). Les méthodes d'analyse de processus ponctuels spatio-temporels sont beaucoup moins établies (voir Diggle, 2006 ; Gabriel et Diggle, 2009 ; Cressie et Wikle, 2011) bien qu'il y ait une large littérature sur l'utilisation de modèles de processus ponctuels dans des domaines spécifiques comme la sismologie (Zhuang, Ogata et Vere-Jones, 2002).

Gabriel *et al.* (2012) proposent un package R, stpp, pour la représentation graphique, l'analyse et la simulation de processus ponctuels spatio-temporels. Il s'agit de présenter ce package. Après une brève description des processus ponctuels spatio-temporels, certains modèles seront présentés : des modèles classiques comme le processus de Poisson et le processus de Cox et des modèles souvent utilisés en épidémiologie comme les processus d'infection et de contagion. L'objectif ici est de proposer des algorithmes pour leur simulation, un outil statistique basé sur les propriétés d'ordre 2 du processus pour leur analyse et des outils de représentation graphique en dimension 2 et en dimension 3.

Références

- [1] Baddeley, A., Turner, R. (2005). spatstat: An R Package for Analyzing Spatial Point Patterns. *Journal of Statistical Software*, **12**(6), 1-42.
- [2] Cox, D., Isham, V. (1980). *Point Processes*, Chapman and Hall, London.
- [3] Cressie, N. (1991). *Statistics for spatial data*, New-York, Wiley.
- [4] Cressie, N., Wikle, C.K. (2011). *Statistics for Spatio-Temporal Data*, Hoboken, Wiley.
- [5] Daley, D., Vere-Jones, D. (2003). *An Introduction to the Theory of Point Processes*, Second

Edition, Springer, New York.

- [6] Diggle, P. (2003). *Statistical analysis of spatial point patterns*, second edition. Arnold.
- [7] Diggle, P. (2006). *Spatio-temporal point processes: methods and applications*, In Sem-stat2004, B. Finkenstadt, L. Held and V. Isham (eds), 1-45, London: CRC Press.
- [8] Gabriel, E., Diggle, P. (2009). Second-order analysis of inhomogeneous spatio-temporal point process data. *Statistica Neerlandica*, **63**, 43–51.
- [9] Gabriel, E., Rowlingson, B., Diggle, P. (2012). STPP: Plotting, simulating and analysing Spatio-Temporal Point Patterns. *Submitted*.
- [10] Møller, J., Waagepetersen, R. (2003). *Statistical inference and simulation for spatial point processes*, Monographs on Statistics and Applied Probability 100. Chapman & Hall.
- [11] Rowlingson, B., Diggle, P. (1993). Splancs: Spatial Point Pattern Analysis Code in S-Plus. *Computers and Geosciences*, **19**, 627-655.
- [12] Zhuang, J., Ogata, Y., Vere-Jones, D. (2002). Stochastic declustering of space-time earthquake occurrences. *Journal of the American Statistical Association*, **97**, 369–380.