
L'ESTIMATION DES TAUX D'ARTIFICIALISATION ET D'IMPERMÉABILISATION EN FRANCE PAR MODÉLISATION DE PROCESSUS SPATIAUX

Patrick SILLARD

Ministère de la transition écologique et solidaire, Service de la donnée et des études statistiques (lors de la rédaction de cette étude)

patrick.sillard@insee.fr

Mots-clés : processus spatial, simulation de processus corrélés, artificialisation, imperméabilisation

Résumé

Artificialisation et l'imperméabilisation sont des phénomènes anthropiques, liés au développement économique et à l'urbanisation. Ces phénomènes sont l'objet d'études et d'analyses en raison de leur impact environnemental prononcé. Ces phénomènes se développent à des échelles très fines sur le terrain. Leur analyse et mesure s'effectuent, quant à elles, à des échelles géographiques variées et se heurtent à des difficultés statistiques propres aux changements d'échelle géographique. Il en découle, dans les cas de l'artificialisation et l'imperméabilisation, des chiffrages de taux de couverture assez variés, allant par exemple du simple au double selon les sources mobilisées pour la mesure.

L'étude vise à réconcilier les différents chiffrages, sur ces domaines, réalisé en France métropolitaine en s'appuyant sur un modèle statistique cohérent qui lie réalité de terrain et indicateur. Des simulations sont proposées sur cette base qui montrent que les écarts de chiffrages fondés sur les différentes sources aujourd'hui disponibles s'expliquent et se quantifient.

En particulier, on établit que les phénomènes d'artificialisation et d'imperméabilisation sont rares et caractérisés par une très forte autocorrélation spatiale. La précision des taux calculés et l'amplitude des intervalles de confiance s'en trouvent affectées. Ne pas en tenir compte conduit à des incohérences dans les taux estimés à partir des différentes sources, incohérences qui disparaissent dans une large mesure lorsqu'on applique le modèle statistique proposé.

On montre en particulier que les taux d'imperméabilisation issus de l'enquête Teruti et de la couche imperméabilisation de CORINE aboutissent à des estimations compatibles statistiquement mais plus incertaines que ce qui figure dans la littérature sur le sujet.

Enfin nous montrons que le modèle statistique ne permet pas à ce stade de valider le calcul d'un taux d'artificialisation ou d'imperméabilisation fondé sur la base géographique de CORINE Land Cover.

Bibliographie

- [1] Chakir, R. & Madignier, A.-C. (2006). Analyse des changements d'occupation des sols en France entre 1992 et 2003, *Economie rurale* 296.
- [2] Cressie, N. (1993). *Statistics for Spatial Data*, Wiley.
- [3] Fontes-Rousseau, C. & Jean, R. (2015). Utilisation du territoire. L'artificialisation des terres de 2006 à 2014 : pour deux tiers sur des espaces agricoles, *Agreste Primeur* 326.
- [4] Gobet, E. (2013). *Méthodes de Monte-Carlo et processus stochastiques : du linéaire au non-linéaire*, Editions de l'Ecole Polytechnique.

- [5]Janvier, F., Nirascou, F. & Sillard, P. (2016). L'occupation des sols en France : progression plus modérée de l'artificialisation entre 2006 et 2012, *Le Point sur* 219.
- [6]Matheron, G. (1970). La théorie des variables régionalisées et ses applications, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.
- [7]Naimi, B., Skidmore, A. K., Groen, T. A. & Hamm, N. A. S. (2011). Spatial autocorrelation in predictors reduces the impact of positional uncertainty in occurrence data on species distribution modelling, *Journal of biogeography* 38 : 1497-1509.
- [8]Pageaud, D. & Carré, C. (2009). La France vue par Corine Land Cover, outil européen de suivi de l'occupation des sols, *Le Point sur* 10.
- [9]Papoulis, A. & Pillai, S. U. (2002). Probability, random variables, and stochastic processes, McGraw-Hill.
- [10]Patton, A. J. (2012). A review of copula models for economic time series, *Journal of Multi-variate Analysis* 110 : 4-18.
- [11]Rouhaud, M. (2016). La géomatique dans le domaine environnemental : contribution à la modélisation de l'occupation des sols en France métropolitaine, Rapport de master l'Environnement, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- [12]Sklar, A. (1973). Random variables, joint distribution functions, and copulas, *Kybernetika* 9(6) : 449-460.
- [13]SOeS (2009). CORINE Land Cover France : clés d'interprétation de la nomenclature, Document technique, Commissariat général au développement durable.