

Interactions potentielles entre les lieux : application du modèle gravitaire aux villes du nord de la France

Discussion de projet

- thèse sous la direction de Lena Sanders et Nicolas Verdier, UMR Géographie-cités, Université Paris 1 : « Une ville en système avec d'autres villes sur 2 000 ans. Pour l'étude de l'évolution urbaine par l'archéologie et la géographie. »
- thématiques de l'atelier concernées : 2 - synthèses archéologiques urbaines et territoriales ; 4 - exploration multidimensionnelle de sources croisées pour l'archéologie ;

résumé de présentation

Gravier Julie

La présentation s'inscrit dans le cadre d'une thèse visant à étudier la ville de Noyon (Picardie) en système avec d'autres villes au cours du temps long de 2 000 ans. L'objectif thématique de la thèse est d'expliquer la trajectoire de Noyon au regard de son inscription spatiale et de sa position relative par rapport aux autres villes avec lesquelles elle fait système au cours du temps. Nous sommes confrontés à deux difficultés majeures pour répondre à cet objectif : d'une part, les sociétés étudiées sont très différentes sur 2 000 ans, tant en matière d'organisation politique, économique, etc. qu'en matière de connaissances technologiques, et d'autre part, les données pour les périodes anciennes sont imparfaites (Runz 2008). En particulier, les données sur les flux entre les lieux sont soit inexistantes, soit non exhaustives (spatialement et quantitativement). Dès lors il s'avère intéressant de déduire des flux à partir de modèles (Nuninger *et al.* 2006). La présentation portera sur l'application du modèle gravitaire généralisé par Pareto¹ aux villes du nord de la France.

La présentation se déroulera en trois grands points de discussion. En s'appuyant sur des cas d'application du modèle gravitaire, on tentera tout d'abord d'explicitier deux pratiques de son utilisation – l'une à des fins de description et l'autre à des fins de prédiction. Puis nous présenterons l'implémentation du modèle réalisée en R à partir d'un jeu de données sur les villes du nord de la France en 1836. Les données en entrées sont composées d'un tableau des villes étudiées et de leurs populations (en format .csv), et leurs localisations sont connues dans un jeu de données spatial (en format .shp). Ces formats en entrées ne sont pas les plus judicieux mais ils s'apparentent, selon nous, aux types de format les plus utilisés dans les pratiques des archéologues, ayant d'un côté un semis localisé dans un SIG et de l'autre des données relatives à ce semis dans différents tableaux. Ainsi, l'implémentation du modèle est plus facilement réutilisable par d'autres. En aval, différentes sorties sont envisagées pour étudier les flux potentiels entre les villes, en particulier des sorties cartographiques et matricielles (figures 1 et 2). Enfin, les études empiriques sur des données contemporaines permettent d'observer, après ajustement du modèle quand on connaît les F_{ij} , que le frein de la distance varie selon les cas étudiés. À titre d'exemple, dans leur critique de Stewart en 1960 (*Methods of Regional Analysis*), Walter Isard et David Bramhall ont examiné de nombreuses études et

¹ Le modèle s'écrit $F_{ij} = k \cdot \frac{P_i * P_j}{D_{ij}^\alpha}$ sachant que F_{ij} correspond au flux entre un lieu i et un lieu j , P_i et P_j aux poids des lieux (appelés aussi masses et correspondant souvent aux populations) et D_{ij} à la distance entre i et j . Par ailleurs, k et α sont des paramètres, avec k qui est une constante de proportionnalité et α le frein (variable) de la distance.

montrent que l'exposant α de la distance varie entre 0,689 et 2,9 (Varenne 2017 : 265). Or, dans les études des archéologues, α est souvent égal à 2 (en référence au modèle classique de Stewart) car les données lacunaires pour les périodes anciennes ne permettent pas d'ajuster le modèle gravitaire (on ne connaît pas les F_{ij} !). Notre troisième objectif est de tester plusieurs valeurs de paramètres α et de comparer les résultats des flux potentiels obtenus avec un réseau que l'on connaît pour la même période : les routes de postes à chevaux en 1833 (Verdier, Bretagnolle 2007). La comparaison a pour objectif de mettre au jour des valeurs de paramètre qui seraient aberrantes et d'obtenir (probablement) un intervalle de valeurs ayant du sens. Sachant que les données que l'on teste datent des années 1830 et que l'on se situe avant l'arrivée du chemin de fer (donc dans un contexte où les distances-temps sont semblables aux périodes plus anciennes), il nous semble que cet intervalle de valeurs pourrait être appliqué aux 1^{er}-18^e s. pour évaluer les flux entre Noyon et les villes avec lesquelles elle faisait système.

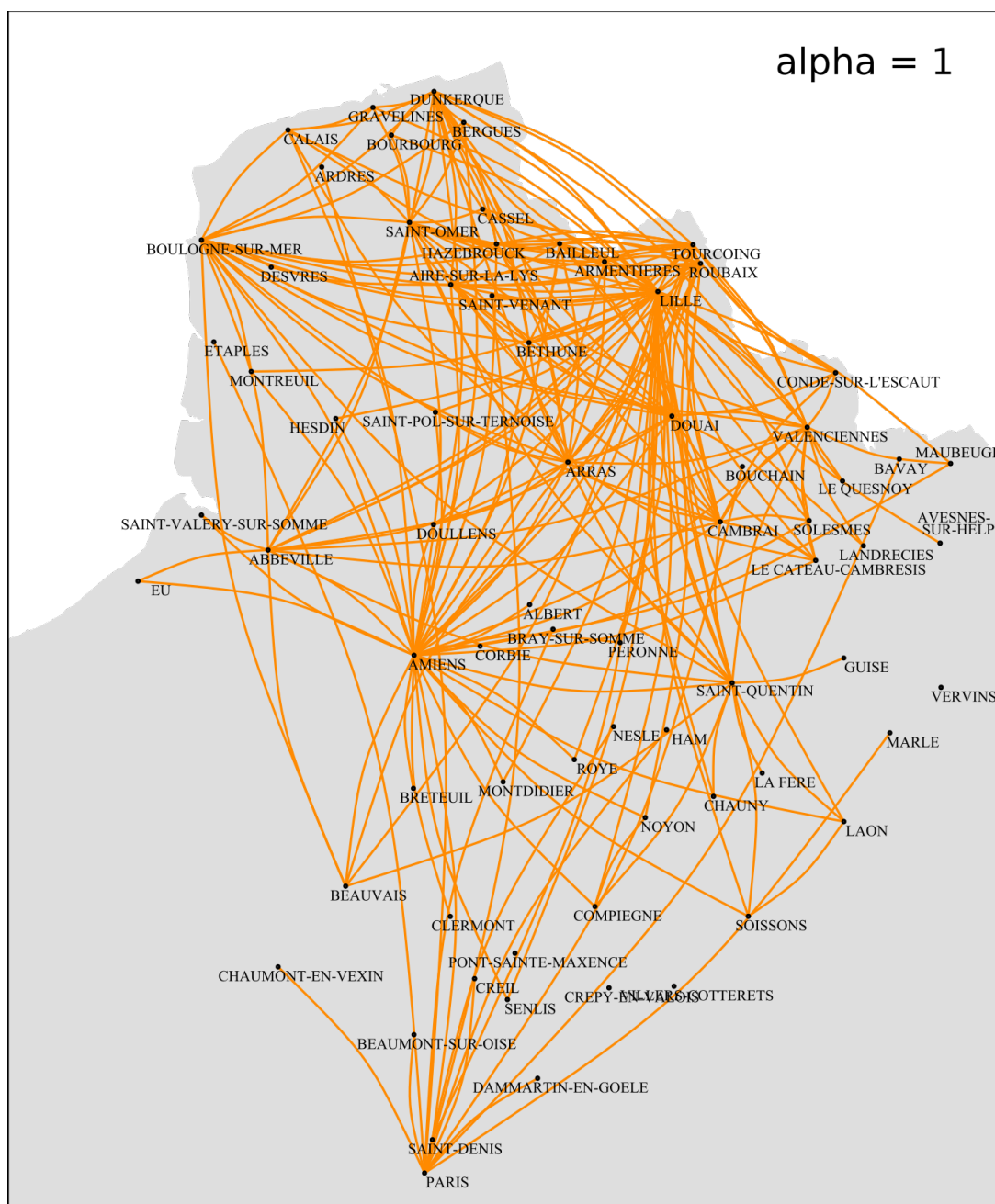


figure 1 : flux potentiels des villes du nord de la France en 1836 (10 % des flux majeurs)

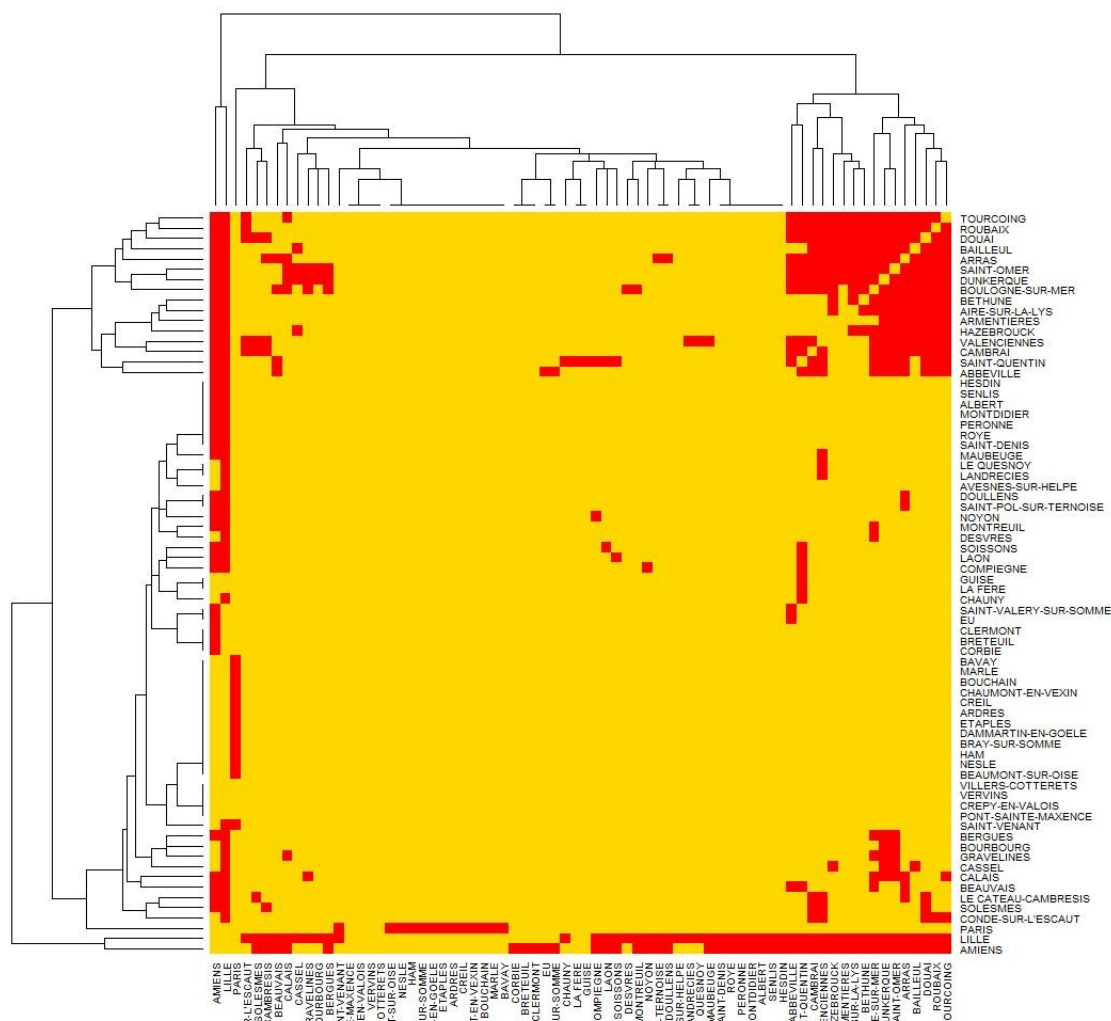


figure 2 : flux potentiels des villes du nord de la France en 1836 avec $\alpha = 1$
(10 % des flux majeurs : présence en rouge et absence en jaune)

références citées

Nuninger et al. 2006

NUNINGER L., SANDERS L., FAVORY F., GARMY P., RAYNAUD C., ROZENBLAT C., KADDOURI L., MATHIAN H., SCHNEIDER L., « La modélisation des réseaux d’habitat en archéologie : trois expériences », *M@ppemonde* [en ligne], 83, pp. 1-28, URL : <http://mappemonde.mgm.fr/num11/articles/art06302.html>.

Runz 2008

RUNZ C. de, *Imperfection, temps et espace : modélisation, analyse et visualisation dans un SIG archéologique* [en ligne], (s.l., Université de Reims Champagne-Ardenne, Thèse de doctorat sous la direction de M. Herbin et F. Piantoni), URL : <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00560668/document>.

Varenne 2017

VARENNE F., *Théories et modèles en sciences humaines. Le cas de la géographie*, Paris : Editions Matériologiques.

Verdier, Bretagnolle 2007

VERDIER N., BRETAGNOLLE A., « L’extension du réseau des routes de poste en France, de 1708 à 1833 », in LE ROUX M. (éd.), *Histoire des réseaux postaux en Europe du XVIIIe au XXIe siècle* [en ligne], Paris : Comité pour l’histoire de la Poste, pp. 155-193, URL : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00144693>.