

# Approches temporelles dans les estimations par sondage des flux de trafics à La Poste : Une démarche pour élaborer des échantillons avec équilibrage spatio-temporel, sous contraintes de lissages

**Pauline PUECH**, LA POSTE

**Alain DESSERTAINE**, LA POSTE

**Toky RANDRIANASOLO**, Université de Montréal

**Aurélien Reinold**, LA POSTE

**Mots-clés** : Equilibrage spatio-temporel, Echantillonnage sous contrainte, Estimation par modèle

La Poste utilise une étude permanente par sondage depuis près de 40 ans pour élaborer un observatoire statistique des flux de courrier et colis traités dans son réseau de transport et de distribution. Pour ce faire, elle s'appuie sur un réseau d'enquêteurs spécialisés de 220 agents, répartis sur 24 équipes au niveau national. Cherchant à estimer le nombre d'objets distribués tous les jours sur une période donnée, l'aspect temporel est crucial dans la mise en œuvre de notre démarche.

Le plan de sondage utilisé combine une approche géographique et une approche temporelle. Ainsi, par exemple, pour étudier les flux distribués pour les ménages, le plan utilisé est un plan à plusieurs degrés; le premier degré de notre sondage étant la population des tournées de facteur sortant effectivement chaque jour. Un double échantillon de ces unités primaires est effectué afin de tirer, d'une part, les tournées à partir d'une base d'adresses, ce de manière indirecte, à laquelle nous adjoignons, d'autre part, un calendrier d'observations. Celui-ci est tiré de manière aléatoire, à probabilités inégales et sous un certain nombre de contraintes. L'échantillon construit permet à la fois d'avoir une bonne couverture de l'ensemble des tournées de France métropolitaine et de l'ensemble de la période d'étude. Les échantillons/calendriers sont élaborés chaque trimestre.

Après avoir succinctement présenté le plan de sondage utilisé, nous nous focaliserons plus particulièrement sur l'aspect échantillonnage temporel de notre plan. Notre démarche tente de respecter au mieux les contraintes suivantes :

- Avoir un bon équilibrage temporel afin de capter l'ensemble des saisonnalités hebdomadaires, mensuelles et annuelles des flux de courrier.
- Lisser suffisamment les dates d'observations sur l'ensemble du trimestre, ce pour le planning de chaque équipe, par soucis de réalisabilité au niveau local. Cette démarche s'appuie sur des travaux de Grafström et Tillé (2013).

En conclusion, nous exposerons des pistes d'améliorations de nos estimateurs par l'utilisation de mélange d'estimateurs. Nous regarderons plus précisément l'utilisation d'un modèle appliqué sur un historique d'estimations mensuelles. La méthodologie utilisée pouvant s'apparenter à des estimations sur petits domaines de type indirectes composites.

## Références

- [1] Grafström, A. et Tillé, Y. (2013). Doubly balanced spatial sampling with spreading and restitution of auxiliary totals. *Environmetrics*, 24(2). 120-131.
- [2] Lavallée, P. (2007). *Indirect Sampling*, ed. Springer.
- [3] Molina, I. et Rao J.N.K. (2015). *Small Area Estimation*, ed. Wile.

**Pauline PUECH**, Direction du courrier, 3 rue Jean Richepin, 93 160 Noisy le Grand

**Alain DESSERTAINE**, Direction du courrier, 3 rue Jean Richepin, 93 160 Noisy le Grand

**Toky RANDRIANASOLO**, Université de Montréal, Département de mathématiques et statistique, Pavillon André-Aisenstadt, 2920 chemin de la Tour, Montréal QC H3T 1J4

**Aurélien Reinold**, Direction du courrier, 3 rue Jean Richepin, 93 160 Noisy le Grand