

Approche probabiliste des liens entre distances et maillages, application à l'exploitation d'enquêtes origine destination

Olivier BONIN¹, Mohamed HAMZA LEMSSOUGUER²

Les enquêtes dites origine-destination, et plus généralement les enquêtes ménages déplacements (EMD), décrivent des déplacements en s'appuyant sur un zonage qui est soit en lien avec un découpage administratif, soit constitué d'un carroyage (cas de l'EGT – enquête globale de transports, EMD de la région Ile-de-France). On connaît pour chaque déplacement sa zone de départ et sa zone d'arrivée. Cependant les enquêtes OD, ainsi que les EMD, ne recueillent pas de données chiffrées sur les distances des déplacements. Il est alors nécessaire d'estimer les distances parcourues lors des déplacements à partir des données des zones de départ, des zones d'arrivée, et éventuellement des temps de parcours.

Pour un déplacement, ce problème se décompose en trois points : détermination du lieu de départ à l'intérieur de la zone de départ, détermination du lieu d'arrivée à l'intérieur de la zone d'arrivée, et détermination de l'itinéraire emprunté et ainsi de la distance parcourue. Ce dernier point fait l'objet d'une note méthodologique du CERTU (« Calcul a posteriori des distances dans les enquêtes ménages déplacements »), qui propose divers formules pour estimer les distances réellement parcourues à partir des distances à vol d'oiseau entre centroïdes de zones. A titre d'illustration, si le trajet est effectué en voiture et la distance à vol d'oiseau D_{vo} est inférieure à 1km, alors la distance réelle D est estimée à $(2,2 - 0,72 D_{vo}) \times D_{vo}$. Cependant, le problème de la détermination du point de départ et du point d'arrivée du déplacement ne peut être abordé que de façon probabiliste, en tenant compte par exemple des distributions de population dans les zones de départ et d'arrivée. Nous évaluons dans cette communication l'impact de cette incertitude sur les distances estimées.

Nous commençons par la résolution de deux problèmes posés par Christophe Terrier (« Flux et afflux des voyageurs : géomathématique des flux et procédés d'enquête », JMS 2009). Ce sont des généralisations du problème de l'aiguille de Buffon, que nous étendons également au cas des déplacements en ligne brisée par un calcul d'espérance faisant appel à un procédé de pseudo division euclidienne. Cette approche correspond au problème des enquêtes origine destination s'appuyant sur un carroyage régulier.

Nous abordons ensuite le problème de la manière suivante : soit un déplacement effectué entre un point A et un point B , enregistré dans une enquête sous la forme d'un déplacement entre une zone origine o de centroïde Co et une zone destination d de centroïde Cd . Nous relierons statistiquement la distance (euclidienne ou Manhattan) entre A et B à la distance entre Co et Cd , étant données des hypothèses de distribution statistique de A autour de Co et de B autour de Cd . Nous donnons une expression des lois de distance dans le cas général, et proposons des applications dans des cas particuliers (distribution Gaussienne

¹ Université Paris Est, IFSTTAR, LVMT
olivier.bonin@enpc.fr

² Ecole des Ponts Paristech
hamza.lemssouguer@gmail.com

autour des points de départ et d'arrivée, distribution uniforme dans les zones) qui permettent de mettre en évidence l'impact de la taille des zones de départ et d'arrivée, ainsi que de la concentration des origines et des destinations autour des centroïdes de zone.