

Analyse spatio-temporelle comparative de la mobilité durable vélo en libre-service, voiture électrique en libre-service et réseau de transport public

EPFL - LASIG | Timothée Produit & Prof. François Golay | CITIVIZ | Nicolas Lachance-Bernard

1. PROBLÉMATIQUE

« 70% des citoyens européens vivraient actuellement en zones urbaines » (Wladyslaw Piskorz et al., 2009). Dans des espaces de plus en plus denses et étendus, l'utilisation des véhicules individuels montre ses limites.

De nos jours, la plupart des agglomérations de taille importantes cherchent à développer et diversifier les offres de transports peu ou non polluants. Depuis quelques années apparaissent dans ce contexte de nouveaux services de mobilité. A Nice, on les appelle *autobleues* ou encore *vélobleus*. Ces modes de transports que sont les vélos et voitures en libre-service viennent élargir le bouquet d'offres disponibles. Du fait de leur très récente création, ces offres en mobilité ont une utilisation limitée. Ces nouveaux modes de transport produisent des données d'utilisation peu exploitées. Leur impact est difficile à mesurer, et l'expansion de l'offre reste complexe à mettre en place. Cependant ces données offrent une source de connaissances intéressante à explorer pour planifier la mobilité de demain.

2. OBJECTIFS D'ANALYSE SPATIALE

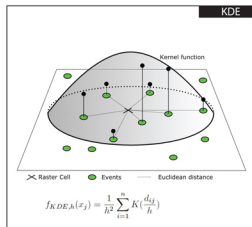
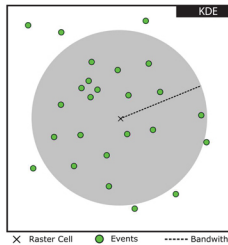
- Par l'entremise de nouvelles méthodes développées par Citiviz et le LASIG, créer, étudier et mettre en relation les analyses innovantes de densité de deux modes de transport à Nice.

- 1) le vélo en libre-service,
- 2) la voiture électrique en libre-service

-Assurer la création de cartes multi-temporelles et multi-échelles, produisant de nouvelles connaissances sur la demande et l'offre de mobilité.

Kernal Density Estimator | KDE

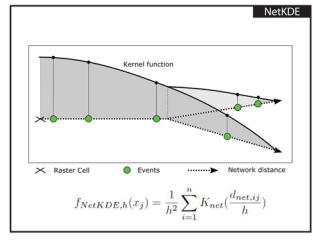
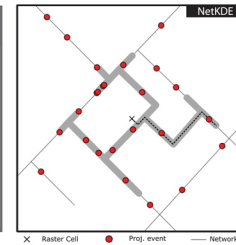
- Cette méthode euclidienne pondère des événements en fonction de leur distance radiale au centroïde de référence. Cette méthode est utilisée pour étudier des densités de phénomènes dans l'espace, mais ne prend pas en compte les contraintes spécifiques à cet espace. Afin d'étudier la mobilité, cette méthode a été adaptée.



$$K(t_i) = \begin{cases} \frac{1}{3\pi} (1 - t_i^2)^2 & \text{if } t_i^2 < 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

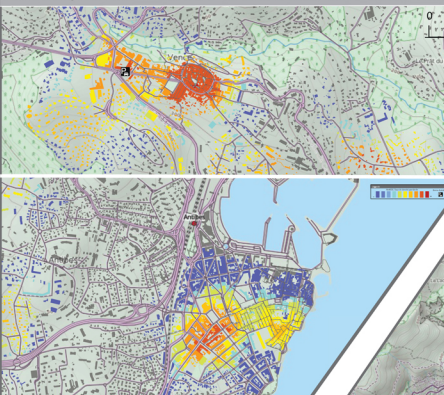
Network based KDE | NetKDE

- Le NetKDE opère lui dans un espace contraint par un réseau routier. Ici, les poids sont attribués en fonction de la distance mesurée le long du réseau, entre le centroïde de référence et les événements concernés.

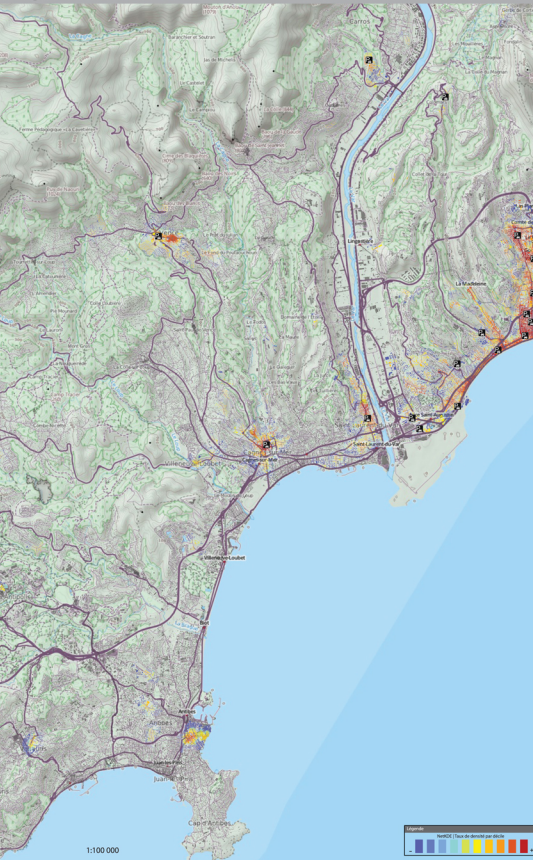


$$K_{net}(t_{net,i}) = \begin{cases} \frac{1}{3\pi} (1 - t_{net,i}^2)^2 & \text{if } t_{net,i}^2 < 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

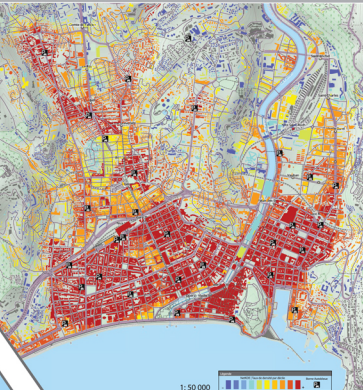
Zones à plus fortes densités à l'extérieur du centre-ville



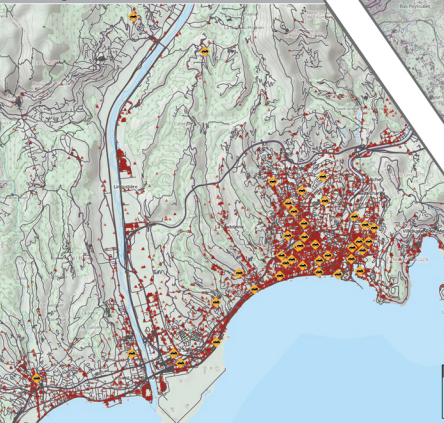
Région de Nice NetKDE de bandwidth 300, service autobleues



Zones à plus fortes densités au centre-ville



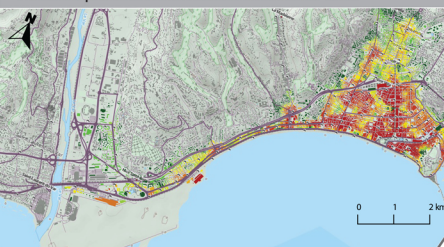
Affichage des données sans NetKDE



Précision des zones à fortes densités



Zones à plus fortes densités au centre-ville



Données

Des fichiers CSV (Comma Separated Values) ont été fournis par Véolia afin de réaliser les calculs de densité. Ces fichiers ont dû être nettoyés puis normalisés afin de disposer de données géographiquement justes..

Autobus (1527 lignes)						
id	Lignes	ADAP	Arrivées	Horaires	Statut	Long
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4

Autobleues						
id	Adresse	Adresse	Adresse	Adresse	Adresse	Adresse
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4

3. DISCUSSION

On trouve une zone de haute densité au centre-ville. Il s'agit d'un important pôle d'attraction, et la plupart des stations y sont présentes.

Les zones de bord de mer proches de la ville sont également très fréquentées.

L'analyse avec 2 classifications par déciles permet de mieux cerner les particularités au centre-ville tel que les stationnements moins utilisés.

Vallon sud-nord de la Madeleine à forte densité également, localisé dans l'ouest de Nice. Il s'agit d'un boulevard à vocation résidentielle, principalement composé d'immeubles.

A l'extérieur de Nice, différents points chauds sont localisés autour du centre de villes importantes comme Monaco, Antibes ou Grasse.

Plusieurs axes nord-sud du réseau routier affichent une très haute variabilité de densité et certaines zones à proximité des voies ferrées se retrouvent enclavées et affichent alors une faible densité.

4. CONCLUSION

La possibilité de calculer les valeurs de NetKDE en tous points de l'espace (pas uniquement pour les bâtiments) permettrait d'obtenir de nouvelles informations significatives. Cela requiert cependant une puissance de calcul beaucoup plus importante. Pouvoir extraire de la base de données les points GPS correspondant à la localisation de la station *autobleue*. Les stations les plus visitées pourraient ainsi être étudiées séparément des destinations réalisées à l'aide de ces voitures.

Associer à chaque usager un code personnel et unique lors de son inscription, commun aux différents moyens de transport, permettrait de retracer ses déplacements plus efficacement.

Des analyses périodiques pourraient également être employées afin de différencier les résultats en fonction de périodes.

Enfin, les bases de données permettant le stockage de données brutes gagneraient à être uniformisées afin de permettre une production de connaissances plus efficace.

Les cartes de densité appliquées aux bâtiments permettent de visualiser l'impact direct des transports dans l'urbain. L'automatisation de cette méthode permettrait de produire de manière simple une information efficace à une meilleure planification des transports