
Titre : Distances, intégration et adjacence pour cartographier la marchabilité des environnements urbains

Mots clés : Marchabilité, mobilité active, SIG, algorithme de graphe, algèbre linéaire, études urbaines, ville du quart-d'heure

Résumé : La spécialisation fonctionnelle des développements urbains récents a conduit à l'étalement urbain dont a résulté une incompatibilité importante des environnements urbains avec la marche, en termes de qualité des infrastructures et d'accès aux services. Ce modèle est remis en question par de nouveaux paradigmes d'aménagement tels que la "ville du quart-d'heure" qui promeut les mobilités actives et la proximité aux services.

Cette recherche développe 3 méthodes complémentaires pour analyser la marchabilité des environnements urbains, combinant des techniques de SIG, des algorithmes de graphes et de l'algèbre linéaire. La première méthode propose un score de marchabilité explicable, lisible, intelligible qui itère sur de précédentes approches accès sur la proximité. La seconde méthode classe les voies des communes selon leur fréquentation potentielle par les piétons en simulant des trajets origine-destination dans des distances marchables. La troisième approche se concentre sur la qualité de l'environnement urbain, synthétisant l'usage des sols adjacents aux voies en un score pour chaque rue. Ces derniers sont ensuite agrégés sur les villes du quart-d'heure "individus-centrées".

La contribution de ce travail découle de sa capacité à combiner distance, intégration et adjacence dans une mesure compréhensible et opérationnelle de l'adéquation avec la marche, tout en assistant les aménageurs dans leur prise de décision pour des villes plus durables et inclusives.

Title: Distances, integration and adjacency to map the walkability of urban environments

Keywords: Walkability, active mobilities, GIS, graph algorithms, linear algebra, urban studies, 15-minute city

Abstract: The functional specialization of recent urban developments has driven urban sprawl, resulting in a widespread incompatibility of urban environments with walking, both in terms of infrastructure quality and access to services. This model is now being challenged by new planning paradigms such as the "15-minute city," which promote active mobility and proximity to services.

This research develops three complementary methods to analyze the walkability of urban environments, combining GIS technics, graph algorithms, and linear algebra. The first method proposes a scalable, explainable, and readable walkability score that refines previous accessibility-based approaches. The second method ranks the most potentially frequented streets in municipalities by simulating plausible origin-destination trips within walkable distances. The third approach focuses on the quality of the urban environment, synthesizing adjacent land use data into a pedestrian-friendliness score computed for each street segment. These scores are then aggregated over person-centered "15-minute city" catchments.

The contributions of this work lie in its capacity to combine distance, integration, and adjacency into comprehensive, operational measures of pedestrian suitability, while fostering data-informed decisions by urban planners in the context of sustainable and inclusive urban mobility planning.