

Modélisation des flux du dernier kilomètre : reprise et évolution de l'outil Sogaflow pour l'aide à la décision en logistique urbaine durable

Jules Pade, septembre 2025

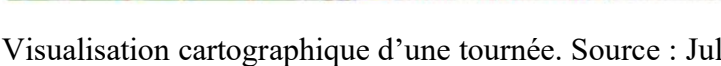
Résumé d'un mémoire de recherche du Master ingénieur de l'École des Ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP) issu d'un stage de fin d'études mené chez Sogaris, foncière spécialisée en logistique urbaine. Encadrant : Reece Fisher. Tuteur académique : Benjamin Moignot.

Ce mémoire présente les travaux menés dans le cadre d'un stage de fin d'études au sein de Sogaris, foncière spécialisée dans la logistique urbaine. La mission a porté sur la remise en fonctionnement et l'évolution de Sogaflow, un outil de simulation des flux du dernier kilomètre destiné à éclairer les décisions en matière d'implantation logistique, d'organisation des livraisons et d'impact environnemental.

Face à la complexification des flux logistiques urbains, à l'essor du e-commerce et aux contraintes du dernier kilomètre, la question posée est la suivante : comment modéliser ces flux pour aider à la décision en matière de logistique urbaine durable ?

Méthodologie

Le travail a été réalisé en plusieurs phases. Après un diagnostic initial du projet Sogaflow existant, l'outil a été réactivé et entièrement restructuré. Le moteur de simulation repose sur deux technologies open source : OSRM (Open Source Routing Machine) pour le calcul des distances et des temps de trajet, et VROOM pour l'optimisation des itinéraires des véhicules. Une interface utilisateur a été conçue pour rendre l'outil accessible aux équipes opérationnelles et aux décideurs. De nouvelles fonctionnalités ont été intégrées, notamment la comparaison de plusieurs scénarios (différents emplacements d'entrepôts, compositions de flottes, organisations de livraison) et le calcul d'indicateurs environnementaux (distances parcourues, émissions de CO₂). Une étude de cas simulant les flux d'un entrepôt logistique à Paris a permis de tester les fonctionnalités de l'outil en comparant les résultats de la simulation avec les données résultant d'un travail d'un bureau d'études (Jonction) en 2017.



Principaux résultats

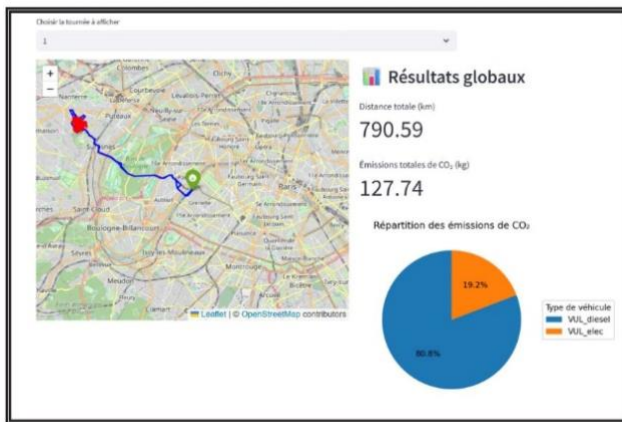
[illegible]

L'étude comparative révèle des différences de +33 % en termes de distances parcourues et de +47 % en termes d'émissions de CO₂ par rapport aux données de l'étude de 2017. Ces différences soulèvent des questions sur les différentes hypothèses à prendre en compte lors de la simulation de scénarios de livraison. Elles s'expliquent principalement par la rigidité des paramètres de sectorisation et de modélisation de Sogaflow.

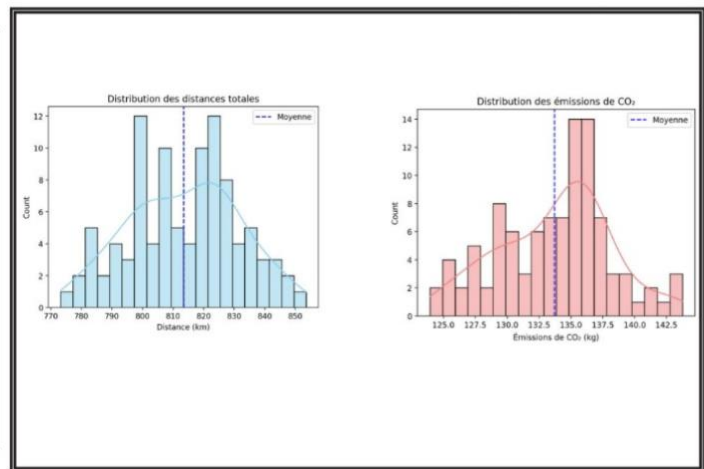
Les fonctionnalités de comparaison multi-scénarios permettent d'évaluer rapidement l'impact des choix d'implantation ou de composition de la flotte sur la logistique et la performance environnementale. L'outil est conçu pour compléter d'autres outils existants : il se situe entre les modèles académiques complexes et les simples calculateurs de distance, offrant un équilibre entre précision et facilité d'utilisation.

Sogaflow a prouvé son utilité pour les équipes opérationnelles de Sogaris (développement, gestion d'actifs, gestion immobilière) ainsi que pour les acteurs publics impliqués dans la planification logistique urbaine. L'outil favorise également le dialogue entre les chercheurs, les praticiens et les décideurs en fournissant un langage commun basé sur des données transparentes et quantifiées.

Résultat simulation simple



Résultat simulation poussée



Résultats des simulations dans Sogaflow. Source : Jules Pade, 2025

Conclusion

Ce stage a permis de transformer Sogaflow, qui était un projet en sommeil au sein de l'entreprise, en un outil opérationnel robuste. Au-delà des aspects techniques, ce travail met en évidence le rôle que peuvent jouer les outils de simulation dans la gouvernance logistique et l'urbanisme. Lorsque les données sont bien structurées et partagées, elles deviennent un outil puissant pour le dialogue et la prise de décision collective. Les développements futurs comprennent l'intégration de nouvelles contraintes (vélo-cargos, zones à faibles émissions), l'enrichissement des bases de données et le développement d'une version étendue de Sogaflow capable de gérer des territoires plus vastes et des scénarios plus complexes.