



Les mathématiques pour optimiser la gestion des déchets

Un camion qui s'arrête devant chaque habitation pour collecter les déchets ménagers, une à deux fois par semaine. Ce scénario est encore celui qui prévaut dans une majorité de communes suisses. Avec son lot de nuisances. Pour réduire l'impact de ce ramassage, le Decision Support & Operations Research Group (DS&OR), affilié au Département d'informatique de l'Université de Fribourg et rattaché au Smart Living Lab, a développé un outil interactif. Basé sur des algorithmes d'optimisation, il permet aux autorités communales de choisir la stratégie de collecte la mieux adaptée à leurs besoins, tout en optimisant la performance et la durabilité du système.

« Avec des données telles que la quantité de déchets produits, la configuration du réseau routier et la taille de la population, nous pouvons fournir aux autorités compétentes des arguments solides et chiffrés afin d'améliorer leur système de collecte des déchets », explique Dr Vera Fischer, ancienne chercheuse senior au sein du Groupe DS&OR. Le ramassage des poubelles reste, en effet, un défi important pour les responsables communaux, non seulement pour préserver un espace urbain propre, mais également pour réduire l'impact environnemental engendré par ce poste.



Dr Vera Fischer
Ancienne chercheuse senior
au sein du Groupe DS&OR

« L'outil peut être utilisé pour n'importe quelle commune, quel que soit sa taille ou son nombre d'habitants. Si les données sont disponibles, on peut les entrer dans le système que nous avons développé. »

Pour mener à bien ce projet intitulé « Entscheidungsunterstützung für eine effiziente und nachhaltige Kehrichtsammlung (Aide à la décision pour une collecte des déchets efficace et durable) », un partenariat a été noué avec Schwendimann AG, entreprise active dans le transport, la gestion et l'élimination des déchets. Nécessitant des compétences en mathématiques, en informatique de gestion et en économie et visant une baisse de l'impact environnemental du transport urbain des déchets, le projet a été partiellement financé par le Smart Living Lab.

« Schwendimann AG dessert une trentaine de communes aux alentours de Berne. Elle avait déjà créé un spin-off, System-Alpenluft AG, pour assurer un service de consulting auprès des communes et de leurs services de voirie et souhaitait un outil performant pour soutenir sa clientèle dans ses choix », précise Vera Fischer.

Un projet financé par Innosuisse

Y voyant un potentiel dépassant celui de l'entreprise partenaire, Innosuisse, l'Agence suisse pour l'encouragement à l'innovation, a contribué financièrement à ce projet. « Nous travaillons sur une modélisation mathématique afin d'optimiser le transport et la collecte des déchets, note Dr Meritxell Pacheco Paneque, spécialiste de la modélisation mathématique dans les domaines de la logistique, du transport et de la mobilité. Les algorithmes développés ici peuvent servir de base de travail pour des projets dans d'autres domaines, comme la livraison par exemple. »

Sur les trente communes desservies par Schwendimann AG, six ont été choisies pour participer à des tests pilotes afin de valider les systèmes de collecte pour le développement de l'outil interactif et de ses algorithmes d'optimisation. « L'outil peut être utilisé pour n'importe quelle commune, quel que soit sa taille ou son nombre d'habitants, relève Vera Fischer. Si les données sont disponibles, on peut les entrer dans le système que nous avons développé. »

Une variante avec des véhicules électriques

Pour résoudre l'équation, le groupe de recherche DS&OR a pris en considération trois possibilités de collecte : le système traditionnel, avec ses gros camions chargés à l'arrière; le système avec des points de collectes qui peuvent être des containers ou des bennes compacteuses vers lesquels les gens se rendent pour déposer les déchets et un système de collecte avec des petits véhicules électriques et des points de collecte intermédiaires où les camions viennent ensuite chercher les déchets ainsi rassemblés.

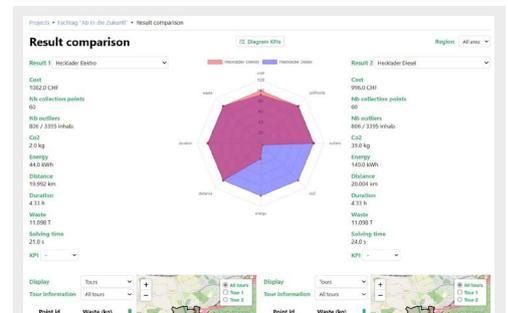
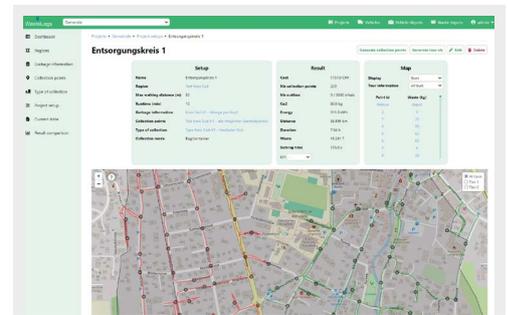
Cette dernière option a été testée sur le terrain, avec une collecte réalisée par des véhicules électriques semblables à ceux de La Poste suisse. « Nous voulions savoir à quelle vitesse se remplissaient les remorques, indique Vera Fischer. Nous étions aussi intéressées à connaître la réaction de la population par rapport à ces véhicules plus petits, moins rapides, mais aussi moins bruyants. »

Création d'une application interactive

Le partenariat avec Schwendimann AG s'est conclu par la mise à disposition d'une application interactive. Celle-ci est proposée par le spin-off System-Alpenluft AG à sa clientèle et permet un pronostic entre les trois systèmes de collecte pris en considération. Les autorités obtiennent ainsi des indicateurs tels que les coûts, la performance, la quantité de carburant nécessaire ou encore la durabilité afin de choisir entre ces systèmes de collecte.

« Nous pouvons tenir compte des véhicules dont dispose la commune ou prendre en considération l'achat de véhicules moins polluants, ajoute Meritxell Pacheco Paneque. L'algorithme de résolution reste flexible et s'adapte aux critères et aux données qui lui sont fournies. »

Dans le cadre de ce partenariat, désormais terminé, le Groupe DS&OR a développé son savoir-faire et une base d'expertise solide. « Notre objectif est désormais de poursuivre nos recherches, ajoute Vera Fischer, et d'améliorer ces algorithmes pour des publications scientifiques ou d'autres secteurs d'activité ».



Le projet en bref

Titre

Entscheidungsunterstützung für eine effiziente und nachhaltige Kehrichtsammlung (Aide à la décision pour une collecte des déchets efficace et durable)

Team

Bernard Ries, Vera Fischer, Jérôme De Boeck, Meritxell Pacheco Paneque

Domaines

Systèmes énergétiques
Bien-être et comportements

Groupes

Decision Support and Operations
Research (DS&OR / UNIFR)

Financement

Innosuisse, Smart Living Lab

Partenaires

Schwendimann AG (Münchenbuchsee)
System-Alpenluft AG (Münchenbuchsee)
iiimt (UNIFR)

Début-fin

2019-2022

Mots clés

Déchets, transports, collecte, efficacité, durabilité

Site internet

<https://www.smartlivinglab.ch/fr/projects/efficient-and-sustainable-waste-collection-2/>

Texte : Sophie Roulin
Photos : Sonia Villegas