Les enjeux de la livraison par drones

Laurent Deroussi

D’après les travaux de thèse de Raissa Saleu (2021)

Sommet des mobilités territoriales durables
21/11/2024

Contexte de la livraison par drones

Les **drones** sont des engins sans équipage dont le pilotage est automatique ou télécommandé, qu'ils soient volants, terrestres ou encore amphibies … (*wikipédia*)

« Le marché des drones et des robots de livraison » L'actualité ALIMENTAIRE, mai 2023

Les **drones** sont des solutions pour faciliter la livraison du dernier kilomètre dans des zones difficiles d'accès (urbaines, montagneuses, désertiques …), en complément des camions

Enjeux du dernier kilomètre

Transporteurs

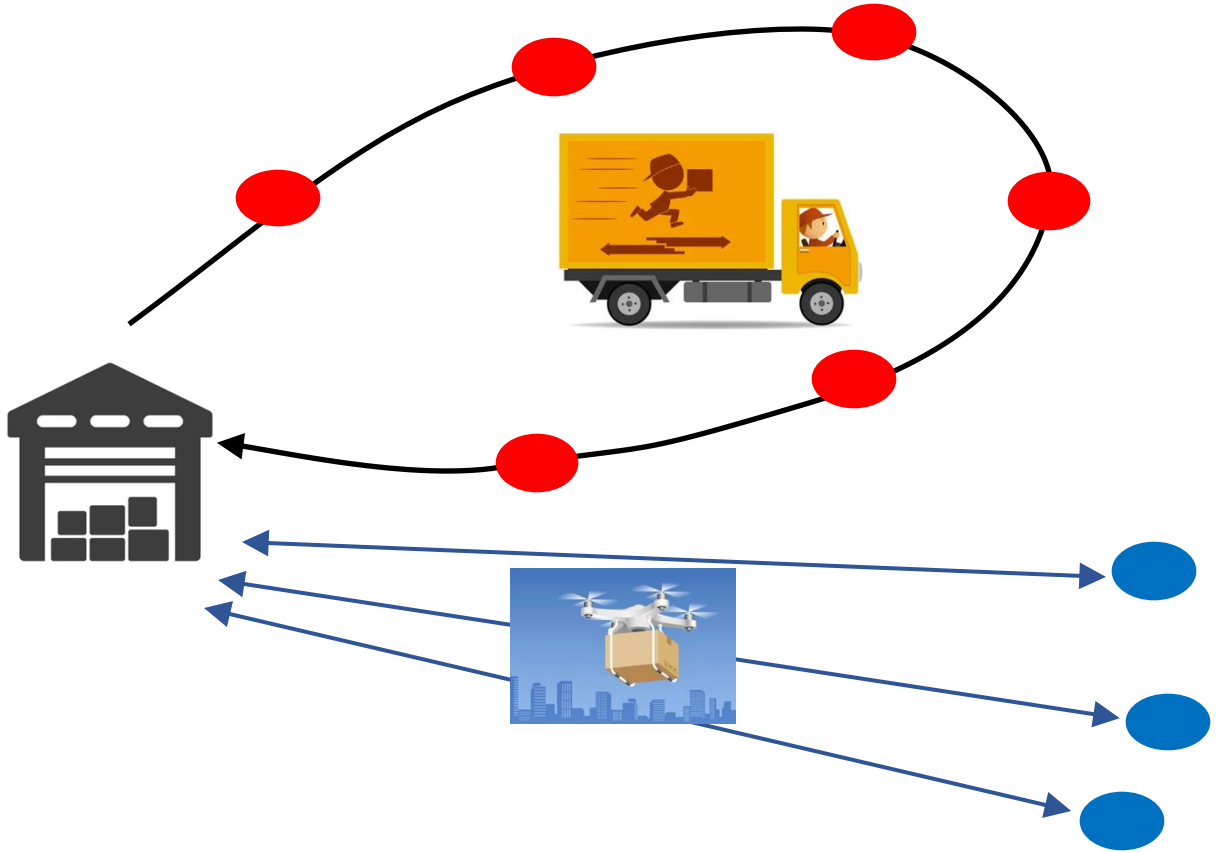
- **Satisfaire le client (délai, qualité de livraison)**
- Réduire les coûts
- Respecter les contraintes environnementales

Institutionnels

- **Assurer la qualité de vie des citoyens**
- Adapter l'espace urbain et intégrer le flux croissant de marchandises
- Respecter les objectifs de développement durables

Problèmes à résoudre

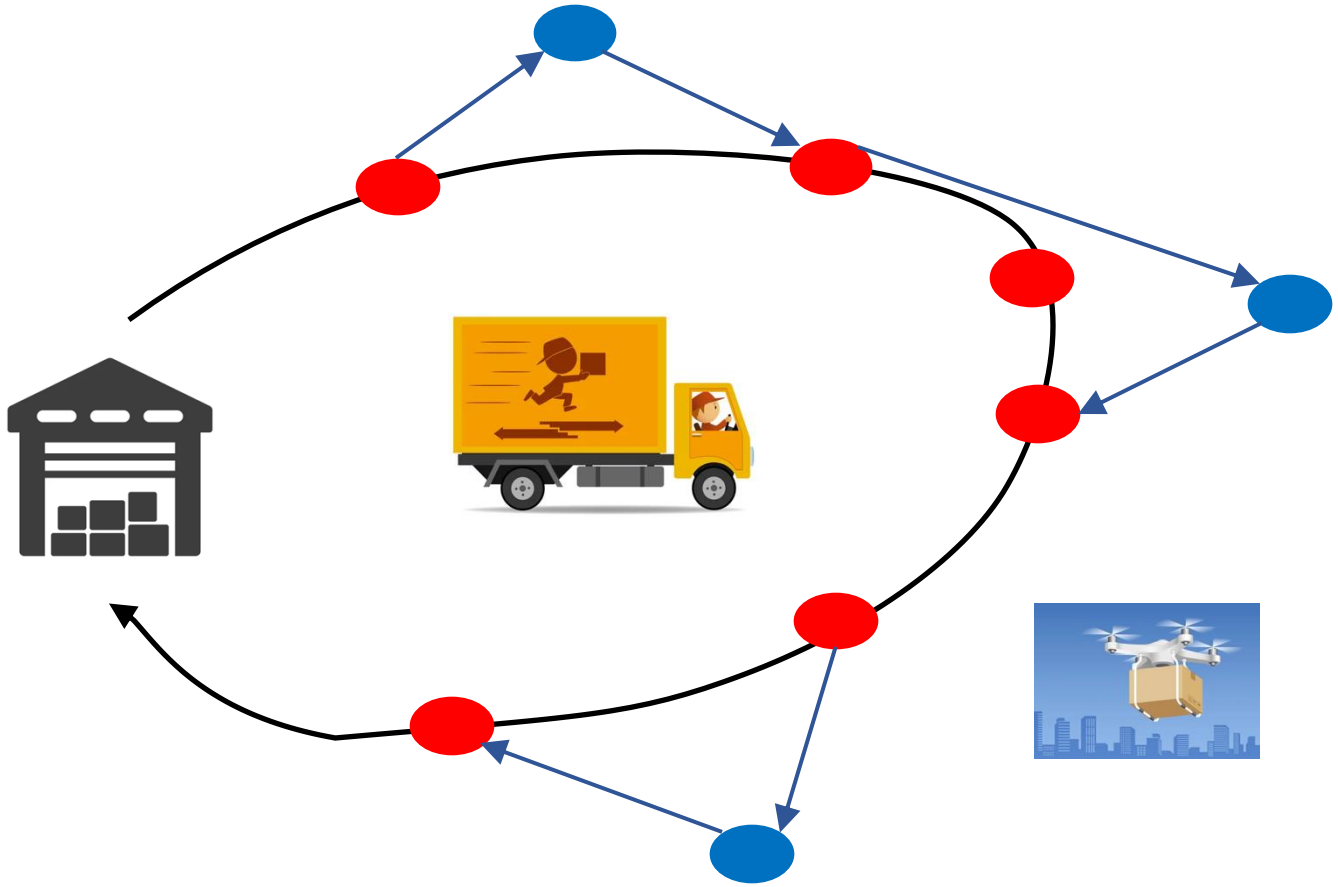
1. Les camions et les drones sont indépendants



1. Répartir les livraisons entre les camions et les drones
2. Evaluer cette répartition
   a. Optimiser la livraison des camions (difficile)
   b. Optimiser la livraison des drones (difficile)
3. Si besoin, tester une nouvelle répartition

Problèmes à résoudre

2. Les drones sont transportés sur les camions

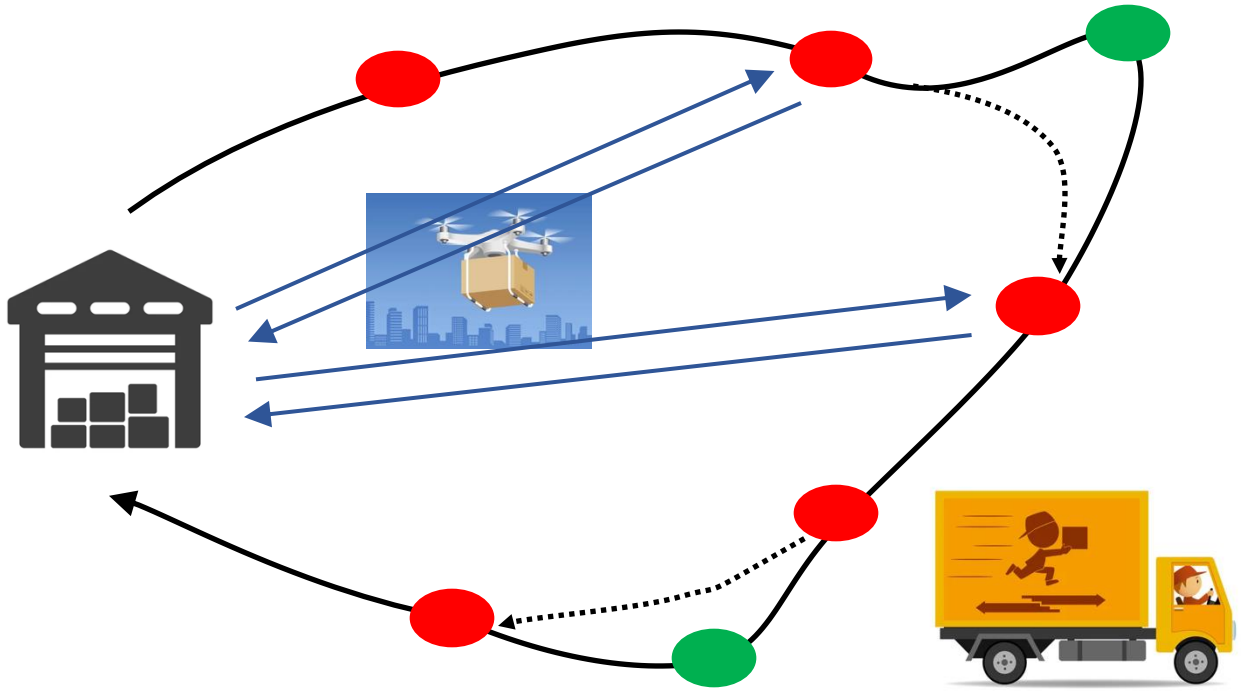


Aerobuzz – le camion-drone d'UPS

Starship delivery robots
(Source: Mercedes-Benz, n.d)

Problèmes à résoudre

3. Les drones ravitaillent les camions



Défi logistique : Pouvoir livrer un client en moins de 3 heures.

Solution : des drones ravitaillent le camion pour intégrer de nouveaux clients (en vert) en cours de livraison.

Problèmes à résoudre

4. Pour rêver : les entrepôts volants

Visuel du dirigeable « entrepôt volant »
Crédit : Amazon

Conclusion

Les chercheurs s'intéressent aux problèmes de livraison par drones depuis près de 10 ans

Murray, C. C., & Chu, A. G. (2015). The flying sidekick traveling salesman problem: Optimization of drone-assisted parcel delivery. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, *54*, 86-109.

Les travaux de Raïssa

1 **véhicule – *m* drones**

Mbiadou Saleu, R. G., Deroussi, L., Feillet, D., Grangeon, N., & Quilliot, A. (2018). An iterative two-step heuristic for the parallel drone scheduling traveling salesman problem. Networks, 72(4), 459-474. (cité 121 fois)

n **véhicules – *m* drones**

Saleu, R. G. M., Deroussi, L., Feillet, D., Grangeon, N., & Quilliot, A. (2022). The parallel drone scheduling problem with multiple drones and vehicles. European Journal of Operational Research, 300(2), 571-589. (cité 71 fois)