

AROB@S



ibiSc



## Offre de Stage M2 en Recherche Opérationnelle – Université d'Evry-Paris Saclay

Optimisation de la chaîne d'approvisionnement en boucle fermée et de l'équilibrage des lignes de désassemblage sous les tarifs d'électricité de Time of Use (TOU)

### Contexte et missions

Avec les préoccupations croissantes concernant la durabilité environnementale, le changement climatique et l'épuisement des ressources, ces dernières années, les entreprises et les consommateurs se sont de plus en plus tournés vers les économies circulaires et les pratiques visant à minimiser les déchets. L'essor de la durabilité et de la prise de conscience environnementale a également stimulé l'intérêt pour les systèmes en boucle fermée. Une chaîne d'approvisionnement en boucle fermée (**Closed-loop supply chain, CLSC**) désigne un système dans lequel les produits, matériaux ou composants sont retournés après leur cycle de vie utile pour être réutilisés, recyclés, remanufacturés ou éliminés de manière appropriée. Contrairement à une chaîne d'approvisionnement traditionnelle "en boucle ouverte", qui suit un flux linéaire de la production à la consommation puis à l'élimination, une chaîne d'approvisionnement en boucle fermée cherche à minimiser les déchets et à maximiser la récupération des ressources en réintégrant les produits dans le processus de production.

Une ligne de désassemblage vise à séparer efficacement un produit en ses composants pour réutilisation, recyclage ou élimination appropriée. En ce qui concerne le problème d'équilibrage des lignes de désassemblage (Disassembly Line Balancing Problem), l'objectif principal est d'affecter les tâches de désassemblage aux postes de travail de manière à minimiser le temps de cycle total, tout en veillant à ce que chaque poste de travail ne soit ni surchargé ni sous-utilisé. Bien que le désassemblage et la chaîne d'approvisionnement en boucle fermée soient des concepts distincts, ils sont étroitement liés, en particulier dans les secteurs où la récupération des produits, le recyclage et le remanufacturage sont au cœur des modèles économiques. En optimisant les processus de désassemblage, les entreprises peuvent améliorer l'efficacité globale de leurs systèmes en boucle fermée, en s'assurant que les matériaux précieux sont extraits efficacement et retournés dans la chaîne d'approvisionnement. Malgré cette forte connexion entre les deux concepts, ils ont rarement été étudiés de manière intégrée [1].

L'industrie du désassemblage est souvent gourmande en énergie, et la plupart des études précédentes sur le problème d'équilibrage des lignes de désassemblage (DLBP) se concentrent uniquement sur la minimisation de la quantité d'énergie utilisée, tout en négligeant les économies de coûts d'énergie sous les tarifs horaires (Time-of-Use, TOU) [3]. À notre connaissance, à l'exception du travail de [2], les tarifs TOU n'ont pas été pris en compte dans les problèmes d'équilibrage des lignes de désassemblage. Sur la base de ces résultats, l'intégration des décisions relatives à la

chaîne d'approvisionnement en boucle fermée et à l'équilibrage des lignes de désassemblage sous les tarifs TOU offrira des perspectives intéressantes pour les décideurs et les chercheurs dans ce domaine.

### Les phases suivantes seront effectuées pendant le stage :

- Effectuer un état de l'art sur les problèmes intégrés de closed loop supply chain and disassembly line balancing
- Proposer un modèle mathématique approprié
- Développer des méthodes de résolution exactes ou approchées et valider les approches proposées sur des données

### Profil recherché

Nous cherchons un.e candidat.e en M2 ou dernière année d'école d'ingénieurs, spécialisé.e en Recherche Opérationnelle, Optimisation Combinatoire, Informatique , Génie Industriel ou domaine connexe.

- Formalisation de problèmes complexes (PL, PLNE)
- Compétences solides en algorithmique et programmation (C++, Python)
- Bonnes capacités en anglais pour la documentation et la communication des résultats

### Modalités

Date de début : à partir de février 2025

Durée : 6 mois

Laboratoire : Laboratoire IBISC, Equipe AROBAS

Lieu : Evry-Courcouronnes

Contact : Pour candidater, envoyez votre CV et relevés de notes et classement des années d'études à Melek Rodoplu ([melek.rodoplu@univ-evry.fr](mailto:melek.rodoplu@univ-evry.fr)) et Feng Chu ([feng.chu@univ-evry.fr](mailto:feng.chu@univ-evry.fr))

### Références

[1] ÖZCEYLAN, Eren, PAKSOY, Turan, et BEKTAŞ, Tolga. Modeling and optimizing the integrated problem of closed-loop supply chain network design and disassembly line balancing. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 2014, vol. 61, p. 142-164.

[2] GUO, Lei, ZHANG, Zeqiang, ZHANG, Yu, *et al.* Exploring engineering applications of two-sided partial destructive disassembly line balancing problems under electrical limiting and time-of-use pricing. *Expert Systems with Applications*, 2024, p. 125573.

[3] HE, Junkai, CHU, Feng, DOLGUI, Alexandre, *et al.* Multi-objective disassembly line balancing and related supply chain management problems under uncertainty: Review and future trends. *International Journal of Production Economics*, 2024, p. 109257.