

Proposition de sujet de thèse de doctorat

Titre : *Concevoir une organisation responsable et résiliente de production et de distribution des e-carburants pour faire face aux défis d'un transport aérien bas carbone au niveau national ou européen*

Laboratoire d'accueil : Centre Génie Industriel (CGI), IMT Mines Albi

Equipe encadrante : Prof. Didier Gourc et Dr. Guillaume Martin (laboratoire CGI), Prof. Shenle Pan et Dr. Mariam Lafkihi (laboratoire CGS-Mines Paris PSL)

Financement : Projet Carnot M.I.N.E.S fédérateur 'aviation bas carbone et responsable'

Dates : 1/10/2024 – 30/09/2027

Contrat : Contrat de Formation par la Recherche de type CDD 3 ans (~ 2200 € brut/mois)

Localisation : Albi (81) et Paris (75).

Mots-clés : Supply Chain Management, Risk Management, Decision-Making Models, Network Design, Logistics, Transportation, Data Sciences, Systems Engineering.

Contexte

La thèse se déroulera dans le cadre de l'Institut Carnot M.I.N.E.S (<https://www.carnot-mines.eu/>) regroupant de nombreux laboratoires d'excellence impliqués dans la recherche partenariale.

Le Carnot M.I.N.E.S lance un projet fédérateur visant à faire émerger des collaborations scientifiques autour du sujet de l'aviation bas carbone et responsable. Parmi les thèmes retenus dans ce projet pour accéder à la réduction de l'impact carbone du transport aérien, citons l'allègement des structures d'avion, l'utilisation de matériaux innovants, la suppression des carburants fossiles au bénéfice des e-kérosène, hydrogène etc.

Dans ce cadre, IMT Mines Albi, par son Centre Génie Industriel (CGI) et Mines Paris PSL avec son Centre de Gestion Scientifique (CGS) s'associent pour proposer un sujet de doctorat sur les thématiques de la mise en place d'une organisation logistique capable d'accompagner ces transformations en lien d'un côté avec les besoins des aéroports et compagnies aériennes et de l'autre côté avec la disponibilité des ressources durables entrant dans la fabrication de tels carburants. Outre l'utilisation de procédés de production de carburants à faible impact environnemental, l'organisation logistique se doit également d'être vertueuse (green IT, réduction des émissions liées au transport des carburants, etc.)

Présentation générale du sujet et des résultats attendus

L'objectif de cette thèse est de proposer une démarche de conception d'un système logistique complet visant à établir un maillage territorial (au niveau national ou européen) permettant de satisfaire les contraintes liées à :

1. la disponibilité des ressources en matières premières entrant dans la fabrication des e-carburants (eau, électricité verte, CO₂) et l'acceptabilité d'un usage concurrent de ces ressources pour les autres parties prenantes (agriculteurs, habitants, etc.),

2. la localisation des zones de consommation principales de tels carburants (aéroports principalement),
3. au transport et au stockage des carburants et contenants vides,
4. la variabilité de la demande et notamment la gestion de la phase transitoire permettant de remplacer progressivement les carburants fossiles par des e-carburants (avec la prévision de demande),
5. aux coûts de transport, de stockage et des modes de réduction de l'impact de ces transports.

Les résultats attendus portent sur la proposition et le développement d'un framework d'aide à la décision comprenant :

1. Une architecture de référence permettant de modéliser les différents éléments de ce type de problème tant au niveau opérationnel, fonctionnel que structurel,
2. Un modèle global d'implantation des unités de production sur un territoire donné (niveau régional, national, multi pays), permettant de simuler plusieurs scénarios possibles en fonction de la demande, du mix de procédés de production de carburants alternatifs (niveau de performance et adéquation avec les besoins locaux),
3. Un modèle de dimensionnement de ces installations en fonction des disponibilités des ressources naturelles et des besoins de carburants dans la zone de chalandise,
4. Une typologie des risques (spécifiques à ce secteur : population, politique, économique, variation des prix, etc.) associée à un modèle de représentation des risques et de leurs impacts sur les modèles d'aide à la décision,
5. Un modèle de connaissance des contraintes.

Les travaux mobiliseront notamment des techniques et approches issues des domaines et disciplines scientifiques du Supply Chain Management, du Computer Decision-Aiding, du System Engineering et du Risk Management.

Le doctorant travaillera en étroite collaboration avec les équipes du CGI, du CGS, des partenaires industriels impliqués dans le projet Carnot et un ingénieur de développement pour l'aider dans le prototypage et les expérimentations informatiques.

Profil

Master 2 en Génie Industriel et/ou Supply Chain Management, avec des connaissances avérées sur la modélisation d'aide à la décision (recherche opérationnelle, simulation). Une expertise en science des données serait un plus. Maîtrise de l'anglais indispensable.

Candidature

Pour candidater, prière d'envoyer dès que possible :

- une lettre de motivation, votre CV précisant notamment les activités de recherche et autres expériences,
- un descriptif détaillé du projet de Master Recherche ou du stage de fin d'étude d'ingénieur,
- les notes et classements des dernières années d'étude,
- des lettres de recommandation.

Contacts

didier.gourc@mines-albi.fr

guillaume.martin@mines-albi.fr

shenle.pan@minesparis.psl.eu

mariam.lafkihi@minesparis.psl.eu

Références

- Ballal, V., Cavalett, O., Cherubini, F., Watanabe, M.D.B., 2023. Climate change impacts of e-fuels for aviation in Europe under present-day conditions and future policy scenarios. *Fuel* 338, 127316. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2022.127316>
- Sgarbossa, F., Arena, S., Tang, O., Peron, M., 2023. Renewable hydrogen supply chains: A planning matrix and an agenda for future research. *International Journal of Production Economics* 255, 108674. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108674>
- Raeesi, R., Searle, C., Balta-Ozkan, N., Marsiliani, L., Tian, M., Greening, P., 2024. Hydrogen supply chain and refuelling network design: assessment of alternative scenarios for the long-haul road freight in the UK. *International Journal of Hydrogen Energy* 52, 667–687. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.03.474>
- Electro-carburants en 2050, Rapport final de l'ADEME, octobre 2023. <https://librairie.ademe.fr/mobilite-et-transport/6680-electro-carburants-en-2050-quels-besoins-en-electricite-et-co2-.html>
- Pouvoir voler en 2050 : quelle aviation dans un monde contraint ?, Rapport Shift Project, <https://theshiftproject.org/article/quelle-aviation-dans-un-monde-contraint-nouveau-rapport-du-shift/>