
Offre de stage+thèse CIFRE : comportement dynamique d'un système industriel sous contraintes biophysiques

Le Laboratoire d'Économie Appliquée de Grenoble (GAEL), en collaboration avec Airbus Atlantic, propose un stage de 6 mois en préparation d'une thèse sur le comportement dynamique d'un système industriel sous contraintes biophysiques. Plus précisément, le projet consiste à quantifier les flux de matière et d'énergie associés aux activités d'Airbus Atlantic, et à développer un modèle de dynamique des systèmes pour analyser l'impact de contraction desdits flux. L'objectif du projet est d'identifier de manière prospective les facteurs limitant les capacités productives d'un système industriel aéronautique majeur et de mettre en évidence sa vulnérabilité aux contraintes biophysiques. *In fine*, ce travail doit suggérer des mesures réglementaires pour accompagner la transformation du système industriel dans une perspective de durabilité forte.

Contexte

Les secteurs dont dépend le système industriel aéronautique se sont engagés dans des trajectoires de décarbonisation qui, si respectées, engendreraient des conflits d'usage pour certaines ressources. Par exemple, la disponibilité d'électricité bas carbone peut limiter l'offre de transport de fret, la production de titane, ou d'hydrogène vert, tout comme la disponibilité de nafta (sous-produit du raffinage du pétrole) peut limiter la production de composites.

Compte tenu des risques, Airbus Atlantic a engagé en 2022 et 2023 un travail d'analyse prospective sur les principaux déterminant du système productif : l'aluminium, le polymère renforcé de fibres de carbone (PRFC), l'acier, le titane, le cuivre et enfin le transport de marchandises. Ces études seront complétées en 2024 par une déclinaison des limites planétaires à l'échelle sectorielle aéronautique, et la participation à la création de scénarios prospectifs en partenariat avec le laboratoire DTU - QSA (Denmark Technological University - Quantitative Sustainability Assessment). C'est aussi dans ce cadre qu'est né le projet de stage+thèse en partenariat avec le GAEL.

Objectifs

Ce projet de stage+thèse s'inscrit dans une démarche transdisciplinaire mêlant analyse d'énergie et de flux de matière, dynamique des systèmes et durabilité forte. Les principaux objectifs sont :

- De synthétiser les connaissances disponibles sur les perspectives futures de l'industrie aéronautique dans un contexte de décarbonation et de polycrise ;
- De quantifier les flux d'énergie et de matière liés aux activités du groupe Airbus Atlantic sur l'ensemble de la chaîne de valeur « Cradle to Grave » ;
- De développer un modèle de système dynamique permettant d'illustrer le comportement du système industriel lorsqu'il est soumis à des contraintes biophysiques ;

- D'évaluer par analyse de sensibilité les facteurs limitants les capacités productives futures ;
- De suggérer des mesures réglementaires pour accompagner la transformation du système industriel dans une perspective de durabilité forte.

Partenaires

Le GAEL est une unité de recherche commune du CNRS, de l'INRAE, de l'Université Grenoble Alpes (UGA) et de Grenoble INP. Le laboratoire mène des travaux de modélisation prospective sur les systèmes énergétiques depuis les années 1990, et héberge actuellement le modèle POLES (*Prospective Outlook on Long-term Energy Systems*) utilisé pour des études prospectives par la Commission européenne et dans le troisième groupe de travail du GIEC. L'équipe jouit d'une grande visibilité aux niveaux national, européen et international grâce à sa participation à des programmes de recherche européens.

Avec 13 000 employés répartis dans 5 pays et sur 3 continents, Airbus Atlantic est le nouvel acteur mondial qui regroupe les activités d'aérostructures de fuselage avant et central d'Airbus tout en conservant les activités de sièges pilotes et de sièges passagers Premium, commercialisées sous la marque STELIA Aerospace.

Supervision

Sandrine Mathy est chargée de recherche CNRS en économie de l'environnement et de l'énergie au Laboratoire d'économie appliquée de Grenoble (GAEL), où elle dirige l'axe énergie depuis 2015. Coordinatrice pour le CNRS de la revue gouvernementale du rapport du groupe 3 du GIEC en 2021, Sandrine a travaillé sur de multiples projets transdisciplinaires de modélisation environnement-énergie-économie à des fins de prise de décision politique.

Louis Delannoy est chercheur postdoctoral au Stockholm Resilience Centre et au Global Economic Dynamics and the Biosphere program (GEDB) de l'Académie royale des sciences de Suède. Sa recherche consiste à comprendre comment l'énergie, l'économie et la finance interagissent en temps de crise.

Hugo Le Boulzec est chercheur postdoctoral au Laboratoire d'économie appliquée de Grenoble (GAEL). Il mène actuellement des recherches sur les liens entre matières premières et énergie à travers le modèle DyMEMDS (ISTerre), et sur les synergies et antagonismes entre émissions de GES et polluants atmosphériques à l'échelle française à travers un couplage entre les modèles POLES et GAINS (développé à l'IIASA).

Prérequis

Le.a candidat.e doit posséder de solides compétences quantitatives et analytiques, ainsi qu'un intérêt marqué et établi pour la recherche interdisciplinaire. Une aptitude avérée à l'analyse des flux de matières et d'énergie et la modélisation de la dynamique des systèmes (par exemple à travers la maîtrise de logiciels tels que Vensim ou Stella) est hautement souhaitable. Une connaissance des questions liées à l'énergie, au climat, et au rôle de l'industrie aéronautique est également un atout. Le.a candidat.e doit

également avoir d'excellentes compétences en matière de communication orale et de rédaction académique en anglais.

Les candidat.es intéressé.es doivent contacter Sandrine Mathy (sandrine.mathy@univ-grenoble-alpes.fr), et mettre en copie Hugo Le Boulzec (hugo.le-boulzec@univ-grenoble-alpes.fr), Louis Delannoy (louis.delannoy@kva.se) et Olivier Canal (olivier.o.canal@airbus.com), avec pour objet d'email « Stage+thèse : comportement dynamique système industriel ». Date limite de candidature : **15 décembre**.

Aspects pratiques

- Date de début souhaitée : début 2024
- Localisation : Grenoble (et séjours réguliers au siège d'Airbus Atlantic à Méaulte, Hauts-de-France)

Rémunération

- 6 mois de stage : 1500€ brut/mois
- 3 ans de thèse : 3000€ brut/mois

Bibliographie

- Jiménez-Crisóstomo, A., Rubio-Andrada, L., Celemín-Pedroche, M. S., & Escat-Cortés, M. (2021). The Constrained Air Transport Energy Paradigm in 2021. *Sustainability* (Vol. 13, Issue 5, p. 2830). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13052830>
- Köves, A., & Bajmócy, Z. (2022). The end of business-as-usual? – A critical review of the air transport industry's climate strategy for 2050 from the perspectives of Degrowth. *Sustainable Production and Consumption* (Vol. 29, pp. 228–238). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.10.010>
- Meadows, D. (2008). *Thinking in Systems*, Sustainability Institute, Chelsea Green Publishing.
- Rebs, T., Brandenburg, M., & Seuring, S. (2019). System dynamics modeling for sustainable supply chain management: A literature review and systems thinking approach. *Journal of Cleaner Production* (Vol. 208, pp. 1265–1280). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.100>
- Sgouridis, S., Bonnefoy, P. A., & Hansman, R. J. (2011). Air transportation in a carbon constrained world: Long-term dynamics of policies and strategies for mitigating the carbon footprint of commercial aviation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* (Vol. 45, Issue 10, pp. 1077–1091). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.03.019>
- Waters, D. (2011). *Supply Chain Risk Management: Vulnerability and Resilience in Logistics*, KoganPage.