



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



Offre de thèse:

Transition énergétique des ports : Optimisation des systèmes énergétiques sous contrainte d'un environnement multi-acteurs

Organismes d'accueil

La thèse proposée est une thèse CIFRE: il s'agit d'une collaboration entre IMT Atlantique, une école d'ingénieur, et Akajoule, une entreprise privée. Elle s'effectuera dans le cadre de la chaire ValaDoE (Valeur Ajoutée à la Donnée Énergétique) et sera rattachée à l'école doctorale SPIN.

Akajoule

Akajoule est un bureau d'études et de conseil indépendant, expert en efficacité énergétique et énergies renouvelables. Notre mission: accélérer la transition énergétique par l'innovation et l'expertise.

Fondée en 2010 à Saint-Nazaire, Akajoule compte 60 collaborateurs et dispose également d'agences à Toulouse et Valence-TGV pour accompagner au plus près entreprises et collectivités. Notre indépendance et notre approche de l'accompagnement-conseil favorisent des relations de confiance et de proximité avec nos clients.

Nos 8 pôles d'expertise (entreprise et industrie, rénovation des bâtiments, énergie solaire photovoltaïque, planification énergétique des territoires, transports et carburants alternatifs, digital et chaleur renouvelable, durabilité) assurent une vision globale des projets, de l'étude à la mise en œuvre.

Partenaire référencé par la BPI et l'ADEME et membre de la chaire ValaDoE, Akajoule est engagée dans l'accélération de la transition, notamment par l'innovation. La R&D est au cœur de l'ADN d'Akajoule et nous comptons déjà 7 projets de R&D collaborative à notre actif.

Notre plateforme Datajoule est un outil digital innovant qui collecte, traite et valorise les données énergie-climat (open et close data) pour appuyer la décision et accélérer les transitions.

Nous avons également développé une expertise reconnue dans des domaines spécifiques comme l'autoconsommation collective ou la décarbonation portuaire.

Via le projet de R&D MERS, nous avons réalisé en 2024-2025 une étude énergétique complète sur les 3 ports des Sables d'Olonne (pêche, plaisance, commerce) afin de définir la meilleur trajectoire énergétique à moyen terme. Une étude est également en cours sur la transition et la flexibilité énergétiques des ports de Lorient Agglomération. En 2023, nous avons également mené une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'élaboration de la stratégie de transition énergétique du grand port maritime de la Guadeloupe.

Adhérente au pôle de compétitivité Pôle Mer Bretagne Atlantique, (PMBA), Akajoule réalise une veille permanente sur les sujets portuaires et participe à de nombreux événements autour de la décarbonation du monde maritime.

IMT Atlantique

IMT Atlantique, grande école d'ingénieurs généralistes, a pour ambition de conjuguer le numérique, l'énergie et l'environnement pour transformer la société et l'industrie par la formation, la recherche et l'innovation.

L'établissement qui est présent sur trois campus (Brest, Nantes et Rennes) appartient à l'Institut Mines-Télécom et dépend du ministère l'Économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique.

Reconnue internationalement pour la qualité de sa recherche, les scientifiques d'IMT Atlantique accompagnent environ 300 doctorants. La thèse proposée s'inscrit dans les activités de recherche de l'équipe OSE (Optimisation des Systèmes Énergétiques) du laboratoire GEPEA (GÉnie des Procédés Environnement - Agroalimentaire) et du département DSEE (Département Systèmes Énergétiques et Environnement).

Contexte

Dans une approche sectorielle de la mise en œuvre de la transition énergétique, le secteur maritime est identifié comme un gisement de gains d'efficacité économique, énergétique et environnementale. Au delà du seul sujet de la décarbonation des flottes de navire (hors du périmètre de la thèse proposée), la décarbonation des sites portuaires est également un enjeu de taille.

En effet, en conséquence de l'activité maritime de commerce, les zones portuaires sont généralement des territoires énergétiques complexes où sont installées diverses entreprises dont l'activité et la configuration est propice à une approche d'écologie industrielle territoriale (EIT). En particulier, une meilleure intégration énergétique entre les sites industriels de ces territoires doit permettre une symbiose par des échanges de flux d'énergie, dès lors que l'on considère la notion d'efficacité collective en complément de l'efficacité de chaque site.

La littérature scientifique propose des méthodes et des modèles qui permettent cette analyse à deux échelles. Cependant, elles se limitent à une approche purement technique du problème. Or la complexité des ports se traduit également par une diversité d'acteurs aux enjeux, aux priorités et aux processus de décision propres. Il est donc nécessaire de compléter les travaux existants d'une méthodologie et d'outils de prise en compte de cette spécificité, en permettant d'alimenter les mécanismes de réflexion et de décision collectifs entre les acteurs du territoire portuaire.

Sujet de thèse

La thèse proposée s'intéressera aux actions à mettre en place par les gestionnaires de port pour mener leur transition énergétique, notamment en déterminant les meilleurs choix d'investissements dans les systèmes énergétiques (systèmes de production, de conversion ou de stockage d'énergie). Ces systèmes pourront appartenir à des acteurs individuels mais aussi être partagés entre acteurs du territoire portuaire. On s'appuiera pour cela sur des techniques d'optimisation connues. De plus, on réutilisera des modèles déjà éprouvés de la littérature, notamment en ce qui concerne les systèmes énergétiques des territoires portuaires (en les adaptant le cas échéant).

La nouveauté apportée par ce travail de thèse viendra principalement du contexte multi-acteurs des territoires portuaires. En effet, dans la mesure où chaque entreprise installée sur le port est souveraine dans ses choix d'investissements (mais sous gouvernance partielle des gestionnaires du port), une optimisation "centralisée" - qui ne considère pas les attentes spécifiques des différents acteurs- risque d'aboutir à des résultats inapplicables pour le gestionnaire du port, ou en tout cas loin de solutions optimales. Une appropriation de cette spécificité (échanges avec les acteurs, connaissances propres d'Akajoule, revue de littérature, ...) sera nécessaire et prescriptive des méthodes à mettre en œuvre, en complément de l'optimisation, pour alimenter les processus de décision. La manière d'intégrer cette dimension, et les méthodes associées à l'optimisation, sera à déterminer en début de thèse et nécessitera sans doute d'élaborer une combinaison ad hoc de techniques déjà utilisées dans d'autres contextes.

Enfin, comme tous les exercices de planification à long terme, ce travail nécessitera de faire des hypothèses fortes sur le long terme (climatiques, économiques, législatives, etc.), qui induisent une forte incertitude dans les résultats produits. Pour pallier ce problème, la solution retenue est l'analyse de sensibilité: on étudiera la façon dont les résultats varient en fonction des hypothèses faites, toujours dans l'objectif de fournir des recommandations aux parties en présence dans les ports.

Profil recherché

Il est attendu que les candidat:

- comprenne le fonctionnement technique des systèmes énergétiques
- soit familier avec les techniques d'optimisation
- soit familier avec le langage Python
- ait si possible des notions des systèmes multi-agents ou de théorie des jeux
- soit éventuellement familier avec les concepts propres à l'EIT

Contacts

Dr. Timothé Gronier: *timothe.gronier@imt-atlantique.fr*

Pr. Bruno Lacarrière: *bruno.lacarriere@imt-atlantique.fr*

Renseignements complémentaires

Fin de la période de candidature: **15/04/26**

Démarrage à l'automne 2026

La thèse sera basée à Nantes avec des déplacements à Saint-Nazaire.

Une candidature comprendra:

- Un CV
- Une lettre de motivation
- Une lettre de recommandation
- Un relevé de notes