



Proposition de thèse pour la chaire **Bayesian Active Learning Techniques for Energy EfficienCy** in buildings (BALTEEC) du Cluster MIAI (Multidisciplinary Institute in Artificial Intelligence)

Apprentissage actif bayésien et optimisation pour des géométries non euclidiennes -- application à l'audit énergétique des bâtiments

Cette thèse s'inscrit dans le cadre de la chaire BALTEEC, financée par le Cluster [MIAI](#).

L'apprentissage actif bayésien (BAL) est un cadre efficace pour l'apprentissage des paramètres d'un modèle, dans lequel les stimuli d'entrée sont sélectionnés de manière à maximiser l'information mutuelle entre les observations et les paramètres inconnus. L'utilisation d'une stratégie BAL permet généralement de réduire de façon drastique la quantité de données (mesures et/ou simulations) nécessaires pour produire des prédictions fiables, réduisant ainsi les coûts associés (temps de calcul, espace mémoire..).

Bien qu'il existe maintenant une vaste littérature sur le sujet, les travaux se concentrent sur des modèles prenant en entrée des variables de même nature (données vectorielles, images, graphes...). L'objectif de cette thèse est de développer des approches qui s'appliquent dans des contextes plus généraux, où le modèle prend en entrée des variables mixtes (à la fois des variables discrètes et des variables continues), des séries temporelles souvent fortement corrélées, des données présentant une structure de dépendance en arbre... Dans un contexte d'apprentissage actif bayésien, il est possible de choisir un a priori gaussien, caractérisé par sa moyenne et sa structure de covariance, définie par un noyau. Le choix du noyau doit permettre une bonne exploration de l'espace des variables d'entrée. Un effort important sera mis sur la construction de noyaux adaptés à des variables complexes telles que décrites ci-dessus, et sur le développement et l'implémentation d'algorithmes d'optimisation sur un espace non euclidien. Ces algorithmes feront appel à des techniques d'optimisation en nombres entiers mixtes. Ces résultats seront appliqués au suivi énergétique des bâtiments pour l'amélioration de leur performance énergétique. Cela inclut l'audit énergétique avant rénovation (apprentissage du comportement réel sur la base de mesures in situ), l'optimisation de cette rénovation sur des critères de consommations et de confort, et la vérification de la performance. Les données disponibles dans le suivi des bâtiments sont les données météorologiques, les propriétés énergétiques des constructions, et les informations d'occupation.

Mots clés : apprentissage actif, incertitudes, optimisation, plans d'expériences, audit énergétique

Direction de thèse :

Clémentine PRIEUR, LJK, INRIA Airsea, UGA
Simon Rouchier, LOCIE, USMB
Renaud Chicoisne, LIMOS, UCA

Ecole doctorale :

ED [MSTII](#), Université Grenoble Alpes

Localisation du doctorant :

Campus Saint-Martin-d'Hères, Grenoble, France

Durée et date de début : 3 ans, début d'ici fin 2025

Qualifications : Master en Mathématiques et/ou Informatique

Connaissances linguistique : Français ou Anglais niveau B2

Autres qualifications : apprentissage statistique, optimisation, programmation (C, Python ou R)

Pour postuler, merci d'envoyer votre lettre de motivation, votre CV et vos relevés de notes ((L3, master et/ou école d'ingénieurs) à clementine.prieur@univ-grenoble-alpes.fr