

DATE: 26/11/2019

AUTEURS:

WILLIAM MONIN-BARBIER, GRDF EDI ASSOUMOU, CENTRE DE MATHEMATIQUES APPLIQUEES DE MINES PARISTECH

SUJET CIFRE GRDF/CMA : DECARBONATION OPTIMALE DE LA CHALEUR DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL EN FRANCE AUX HORIZONS 2030 ET 2050

1. Description du sujet

La révision de la Stratégie Nationale Bas Carbone en 2019 impose désormais à la France d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. Cette ambition implique dès lors une baisse substantielle des consommations et que l'ensemble de ces consommations énergétiques soient bas carbone à cet horizon, et en particulier pour le secteur des bâtiments, qui représente aujourd'hui près de 50% des consommations finales de la France, et 20% de ses émissions de CO2.

Dans le secteur résidentiel, une grande partie de ces consommations sont aujourd'hui dues à la fourniture de chaleur tout au long de l'année pour assurer des besoins d'eau chaude sanitaire, de cuisson de chauffage, mais également de plus en plus de climatisation. Compte tenu des efforts à réaliser pour atteindre la neutralité carbone et de l'ensemble des incertitudes existantes à ce jour, le paysage de la fourniture de chaleur dans le secteur résidentiel pourra être amené à être modifié en profondeur dans les prochaines décennies.

Aujourd'hui, il n'existe pas de travail de recherche académique sur les différentes solutions existantes sur le sujet. Pour ces raisons, GRDF souhaite s'associer au Centre de Mathématiques Appliquées des Mines de Paris pour financer une thèse CIFRE portant sur la décarbonation optimale de la chaleur en France dans le secteur résidentiel en France d'ici à l'horizon 2050.

Pour cela, les travaux de recherche s'appuieront sur une modélisation détaillée de la consommation de la chaleur dans le parc résidentiel en France, par typologie de bâtiments, sur les 4 usages du chauffage, de l'eau chaude sanitaire, de la cuisson mais également de la climatisation. Elle tachera notamment de modéliser précisément les différents systèmes de chauffage existants et pouvant émerger d'ici à 2050. Conformément au cadrage de la SNBC, le parc de bâtiments résidentiel devra atteindre un niveau « BBC rénovation » à l'horizon 2050.

La thèse inclura également une analyse à la maille régionale, afin notamment de tenir compte dans le travail de modélisation et d'interprétation des résultats les spécificités climatiques de chaque région, mais également des potentiels de biomasse et d'énergies renouvelables disponibles aujourd'hui et à l'horizon 2050, ainsi que des réseaux énergétiques existants ou à développer.

La thèse s'appuiera fortement sur une modélisation prospective de type « bottom-up » pour quantifier des trajectoires cohérentes entre les différents vecteurs énergétiques.

La modélisation inclura notamment les CAPEX et OPEX des systèmes de chauffage, y compris les coûts induits par un changement de système et/ou d'énergie ainsi que d'adaptation des réseaux. L'optimisation pourra être réalisée à la maille nationale sur un critère de minimisation des coûts complets pour le système énergétique.

Le modèle développé devra notamment estimer l'évolution des consommations liées à la chaleur, ainsi que des appels de puissance à la pointe. Pour cela, différents scénarios météorologiques (températures, vents, ensoleillement, hydrométrie) caractéristiques de différentes situations dimensionnantes pourront être utilisés.

Enfin, il pourra être pertinent de réaliser différentes analyses de sensibilités pour tester la résilience des optimisations proposées selon différents paramètres endogènes importants, comme l'efficacité énergétique et les coûts des technologies.

2. Modalités pratiques

Lancement de la thèse courant 2020. Le(a) doctorant(e) sera salarié(e) de GRDF. Il/elle sera basé(e) dans les locaux de GRDF à Paris ainsi qu'au Centre de Mathématiques Appliquées à Sophia Antipolis selon un calendrier qui sera défini ultérieurement.

3. Candidatures

Veuillez envoyer vos candidatures (CV + lettre de motivation+ 2 noms de référents) par mail à : edi.assoumou@mines-paristech.fr et catherine.auguet-chadaj@mines-paristech.fr