

Flex-TASE

Flexibilité pour les Technologies Avancées des Systèmes Energétiques

Frédéric Wurtz¹, Daniel Llerena², Christophe Boisseau³, Anaïs Bovet⁴

¹ Univ. Grenoble Alpes, G2ELab, France – frederic.wurtz@g2elab.grenoble-inp.fr

² Univ. Grenoble Alpes, GAEL, France – daniel.llerena@univ-grenoble-alpes.fr

³ Université Grenoble Alpes, OTE, France – christophe.boisseau@univ-grenoble-alpes.fr

⁴ Université Grenoble Alpes, OTE, France – anaïs.bovet@univ-grenoble-alpes.fr



CentraleSupélec

Contexte : la nature technique et sociale de la flexibilité comme point de départ

La flexibilité appelle

Des innovations techniques
Pour orchestrer une flexibilité entre production et consommation, face à l'intermittence des énergies renouvelables (soleil, vent ...), ou au risque de congestion ou aux limites des moyens de production disponibles,

Des innovations sociales
Pour aller vers une implication/appropriation des acteurs de la chaîne énergétique, des gestionnaires, jusqu'aux consommateurs qui font partie du système énergétique et de sa dynamique de fonctionnement et de réaction

Enjeux et questions de recherche

Quelle est la nature d'un système technico-social de production/consommation d'énergie adressant

La flexibilité indirecte (ou implicite) mobilisant les acteurs sur des solutions techniques et organisationnelles passant par l'envoi de signaux (tarifaire et non tarifaires) ?

La flexibilité directe (ou explicite) passant par le pilotage de systèmes de production, de consommation, ou de stockage, dont la gestion est assurée directement par des algorithmes, des systèmes, et des acteurs (type agrégateurs) ?

Quelles nouvelles méthodes et approches à l'interface des sciences de l'ingénieur et des SHS pour

Observer, mesurer (quantitativement & qualitativement) les dynamiques de flexibilité, alimentée par une recherche participative allant sur des *living-labs* et des terrains réels ?

Être in-fine en mesure de **proposer** de nouveaux outils de conception, de simulation, intégrant de nouveaux indicateurs ?

Pour en être en mesure de répondre à de nouvelles questions

Comment les solutions techniques permettent-elles de mobiliser les leviers d'appropriation et d'implication de flexibilité dans la chaîne de consommation et de production d'énergie ?

Comment la nécessaire prise en compte de l'« Humain dans la boucle » à titre individuel et collectif, rend nécessaire de revoir les méthodes de mesures, de caractérisation et d'innovations ?

Thèses et postdocs

Adaptation des modes de production et de consommation d'énergie des ménages à l'aide de PV dans un contexte de changement climatique

• Encadrement : Dorothee CHARLIER (dir.), Monika WOLOSZYN et Anna RISCH
• Recrutement prévu : juin 2025

Méthodologie de distribution de la flexibilité énergétique d'un parc de bâtiments tertiaires pour optimiser le confort des occupants sous profil de consommation contrainte

• Encadrement : Antoine LECONTE, Julien RAMOUSSE, Etienne WURTZ (dir.) et Jérôme Le DREAU
• Recrutement prévu : octobre 2024

Modèle dynamique et hiérarchisé de flexibilité directes

• Encadrement : Hervé GUEGUEN (dir.) et Antoine LECONTE
• Recrutement prévu : octobre 2024

Optimisation de la topologie et de la gestion de l'énergie de communautés et multi-communautés d'énergie

• Encadrement : Anthony ROY, François AUGER (dir.), Salvy BOURGUET et Jean-Christophe OLIVIER
• Doctorant : Youenn Froger depuis le 1^{er} décembre 2023

Optimization of flexibility services under multiple local uncertainties in the context of smart grids

• Encadrement : Georges Kariniotakis (dir.) et Panagiotis Andrianesis
• Recrutement prévu : octobre 2024

Sobriété et flexibilité énergétique – évaluer l'adaptation des ménages à l'aide de techniques de modélisation multi-agents

• Encadrement : Jérôme LE DREAU, Stéphane PLOIX et Frédéric WURTZ

Ville et transition énergétique. Décarboner le chauffage urbain en récupérant la chaleur perdue

• Encadrement : Gilles Debizet
• Doctorante : Annabelle Serraz depuis le 1^{er} décembre 2023

Flexibility modeling and aggregation for micro-grids control and sizing

• Encadrement : Hervé Guéguen (dir.) et co-encadrants à venir
• Doctorant : Niels Thobie à partir du 1^{er} octobre 2024

Impact des nudges sur la flexibilité indirecte

• Encadrement : Romain Boudrais (dir.) et Marie Ruellan
• Doctorante : Soraya Belbati depuis à partir du 1^{er} octobre 2024

Productions et résultats attendus

Des méthodes pour la caractérisation des réservoirs et des leviers de flexibilité sur :
- la demande directe (basée sur des systèmes techniques)
- la demande indirecte (passant par les acteurs et l'envoi de signaux).

La construction d'indicateurs quantitatifs et qualitatifs de caractérisation de la flexibilité.

De nouvelles générations d'outils de calcul et de simulation pour la flexibilité inter-opérables entre les paradigmes de:
- la simulation dynamique,
- l'optimisation,
- l'approche agent.

La mise au point d'une recherche **socio-technique** sur des scènes de recherche de type *living-lab* et terrain, à l'interface des innovations techniques des usages et usagers. Les terrains de recherche couvrent:
- le résidentiel,
- le tertiaire,
- les industries électro-intensives, en lien avec les communautés énergétiques, les gestionnaires de réseau de distribution et de transport, les opérateurs d'agrégation et les fournisseurs d'énergie

Le déploiement d'une plate-forme de type **observatoire** support à une dynamique de recherche sur la flexibilité pour accompagner:
- une recherche de **science participative** à l'échelle des consommateurs et des communautés énergétiques
- une approche de **science ouverte** (open source, open-data)