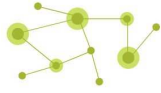


ÉNERGIE
ÉLECTRIQUE 4.0



MEDEE

Maîtrise Énergétique des Entraînements Électriques

COMITE DE SUIVI EE4.0-MEDEE

Intégration du comportement
humain des acteurs dans la gestion
énergétique d'une communauté
d'énergie

10 avril 2026



1

Données du projet

Nom du projet : Plateforme d'intégration logicielle et matérielle pour la simulation systémique en temps réel de communautés énergétiques : Intégrer le comportement humain des acteurs dans la gestion de réseaux

→ Intégrer le comportement humain dans les travaux de thèse de Adrien BOSSU, 2021 – 2024, Supervision Optimisée d'un Réseau Local de distribution au sein d'une communauté énergétique : prise en compte des critères électriques, environnementaux, économiques et sociétaux (SOREL).

→ Travaux de **Hanene BETTAIEB Post Doctorante en Economie en support de la thèse SOREL**

Nom du porteur : Benoit Durillon, Enseignant Chercheur Docteur Junia – L2EP jusqu'en janvier 2026

- **Christophe SAUDEMONT**, Enseignant Chercheur HDR Junia – L2EP, Encadrement scientifique

- **Adrien BOSSU**, Doctorant Junia – L2EP

- **Hanene BETTAIEB**, Post-doctorante CDD 18 mois Junia – L2EP (fin mars 2025)

- **Arnaud DAVIGNY**, Enseignant Chercheur Docteur Junia – L2EP, Encadrement scientifique

Partenaires impliqués :

Laboratoires GE : L2EP

Laboratoires hors GE : -

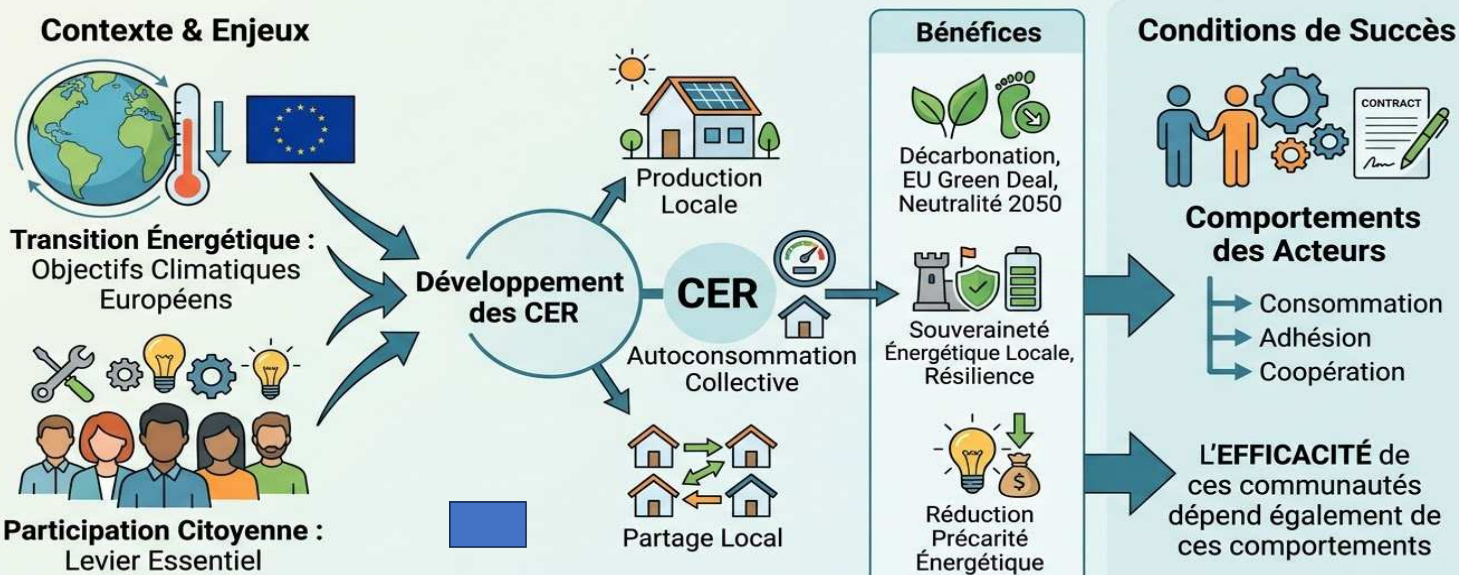
Autres partenaires : -

Subventions : 2021 : 55 200€

2022 : 27 600€

2

Les Communautés d'Énergie Renouvelable (CER) : Un Levier pour la Transition



3

Etat de l'art : Prise en compte du comportement humain dans les CER

Deux thèses soutenues au laboratoire L2EP :

. Modélisation de l'acceptation et de l'implication de producteurs et consommateurs d'énergie électrique en vue d'une stratégie de supervision énergétique multi-acteurs (**ModAICSS, Financement 50% région HDF, 50% Junia**), Benoît DURILLON, L2EP, 18/12/2019.

. Supervision optimisée d'un réseau local de distribution au sein d'une communauté énergétique : prise en compte des critères électriques, environnementaux, économiques et sociétaux (**SOREL, Financement 50% FGES - 50% Junia**), Adrien BOSSU, L2EP, le 14/11/2024.

4

1. Motivations principales



- Économiques**
 - réduction des coûts, prix inférieur au fournisseur classique
- Environnementales**
 - réduction de la dépendance aux combustibles fossiles, promotion des ENR
- Sociales**
 - renforcement des liens sociaux et de la cohésion communautaire

2. Principaux avantages



- ✓ Prise en compte des aspects techniques, sociaux et économiques
- ✓ Développement d'un modèle énergétique durable
- ✓ Renforcement de l'autonomie énergétique
- ✓ Plus grand contrôle sur les choix énergétiques

3. Obstacles / Verrous



- Répartition des gains et économies parfois difficile**
- Coûts initiaux élevés**
- Complexité technologique**
Le manque de compréhension de solutions énergétiques freine l'engagement.
- Cadre réglementaire incertain**
Des lois et règles peu claires génèrent un sentiment d'incertitude.
- Investissement initial**
Les coûts de mise en place restent un frein, malgré les aides possibles.
- Nécessité d'une gestion collective de la production et de la consommation**

Problématique de la Thèse SOREL d'Adrien BOSSU : Supervision Optimisée d'un REseau Local de distribution au sein d'une communauté énergétique : → **prise en compte des critères** électriques, environnementaux, économiques et **sociétaux** (SOREL) :

- Comment intégrer le comportement humain des acteurs dans la gestion énergétique des réseaux ?
- Les consommateurs connaissent-ils les politiques de transition énergétique et les nouveaux dispositifs associés ?
- Hypothèse : l'adhésion à l'ACC dépend autant des mécanismes techniques que des facteurs sociaux et comportementaux.

Objectifs du travail en support de la thèse SOREL

- Étudier le comportement des individus face à l'autoconsommation collective (ACC) comme levier de transition énergétique.
- Analyser l'acceptabilité d'un système de partage de l'énergie fondé sur un jeu collaboratif.
- Identifier, à partir d'une étude de terrain, les facteurs influençant :
 - la connaissance
 - la compréhension
 - l'acceptabilité d'une politique énergétique proposée
- Mesurer la satisfaction des participants déjà engagés dans une opération d'ACC.

Travaux effectués

Enquête de Terrain : Portée et Limitations



- Par le biais de cette enquête, on souhaitait étudier le comportement et les opinions sur le système de **partage d'énergie de personnes participants à des communautés d'énergie ou au moins à des opérations d'auto – consommation pour une prise en compte dans la gestion énergétique d'une CER développée dans la thèse SOREL d'Adrien BOSSU.**



- Il faut signaler que cette étude sur terrain avait comme objectif d'étudier aussi la satisfaction des individus ayant adhérer à une opération d'ACC.

7

Travaux effectués

Enquête de Terrain : Portée et Limitations



→ Malheureusement après plusieurs essais à travers plusieurs et différents contacts, il n'y a pas eu de réponses positives pour participer à **l'enquête** et composer un **échantillon représentatif.**



→ Pour une question de délai, le milieu universitaire a été pris comme échantillon afin de pouvoir réaliser une enquête sur la connaissance et l'intérêt pour l'autoconsommation ainsi que pour développer une méthodologie d'étude :

- . **Ecole Junia**
- . **Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines**

8

Travaux effectués

MÉTHODOLOGIE

 Sensibilisation à la transition énergétique dans le milieu universitaire 

⚠️ PROBLÈME IDENTIFIÉ

Manque d'information et de communication sur les politiques de transition énergétique dans les établissements scolaires et universitaires.

🔍 OBJECTIF DE L'ÉTUDE

Évaluer le niveau de sensibilisation et le comportement des acteurs universitaires (étudiants, enseignants, administrateurs) vis-à-vis de l'autoconsommation collective (ACC) et des pratiques énergétiques durables.

👥 JUSTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON



PASSÉ: Enseignants et administrateurs → reflètent la prise de conscience historique

PRÉSENT: Étudiants et enseignants → pratiques actuelles

FUTUR: Étudiants → futurs décideurs, cadres, enseignants, parents

📌 IMPORTANCE

Sensibiliser et former les étudiants → clé pour changer les comportements des consommateurs et assurer l'efficacité des politiques énergétiques, notamment l'autoconsommation individuelle et collective.

⚙️ MÉTHODOLOGIE

- Étude comportementale via enquête
- Analyse de l'acceptabilité du système de partage d'énergie (ACC) par les parties prenantes



LIMITATION

Difficultés à constituer un échantillon représentatif pour certaines parties prenantes.

Travaux effectués

CONCEPTION DU QUESTIONNAIRE



CONSIDÉRATIONS CLÉS

INTELLIGIBILITÉ
Compréhension facile des questions

VOLONTÉ
Motivation à répondre honnêtement

SUFFISANCE
Questions assez détaillées pour l'information nécessaire

PERTINENCE
Alignement avec les objectifs de l'étude



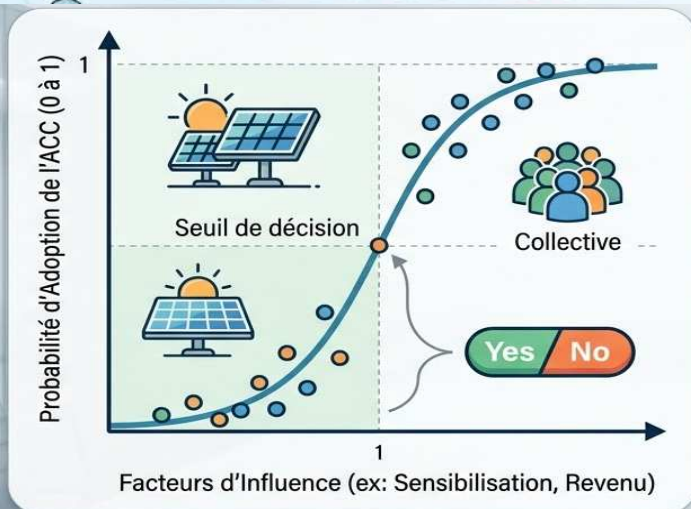
STRUCTURE DU QUESTIONNAIRE

- 1 Informations générales & démographiques**
Âge, revenu, domaine d'études, catégorie (étudiant/enseignant), logement, localisation
- 2 Comportements énergétiques & sensibilisation**
Habitudes de consommation, connaissance de l'ACI & ACC
- 3 Satisfaction des adhérents**
Évaluation de la satisfaction post-participation ACC
- 4 Acceptation des nouveaux systèmes de partage d'énergie**

POINTS FORTS :

- ✓ Questions concises, simples et complètes
- 🇫🇷 Deux types de données collectées : quantitatives et qualitatives

MODÈLE LOGIT APPLIQUÉ À L'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE



Modélisation de choix binaires : Décision 'Oui/Non' d'adhérer à l'ACC.



Identifier les facteurs déterminants : Quantifier l'influence du profil et de la perception.



Pouvoir prédictif et scénarios : Anticiper l'adoption par segment de population.



Évaluer l'impact des politiques publiques : Mesurer l'efficacité des subventions et campagnes.

💡 Le modèle Logit : passer de l'observation à une stratégie d'aide à la décision.

Présentation des résultats quantitatifs

Enquête

• Genre et institutions des répondants

Genre	Homme	58%
	Femme	42%
Institution	UVSQ	60%
	JUNIA	40%

UVSQ : Profil social et économique des étudiants

Junia : Profil sciences de l'ingénieur des étudiants

Présentation des résultats quantitatifs

Enquête

• Connaissance de l'ACI, ACC et Communauté énergétique

Connaissance ACI	Oui	24%
	Non	76%
Connaissance ACC	Oui	20%
	Non	80%
Connaissance communauté énergétique	Oui	16%
	Non	84%

→ 80 % des répondants indiquent ne connaître ni ACI, ACC ni CER.

→ On observe un manque d'informations ou de visibilité concernant ces termes et les politiques énergétiques.

→ La minorité de répondants qui connaît ces termes a un profil en sciences de l'ingénieur (Junia) (20%).

13

Présentation des résultats quantitatifs

Enquête

• Individus ayant installés des panneaux solaires

Installation des panneaux photovoltaïques	Oui	2%
	Non	98%

→ Sur 85 individus enquêtés, seulement deux ont installé des panneaux photovoltaïques chez eux. Ce résultat soulève des questions sur la connaissance et la sensibilisation aux techniques de transition énergétique au sein de l'espace universitaire. Le coût peut également être un frein.

14

Présentation des résultats quantitatifs

Enquête

• Acceptabilité du nouveau système de partage de l'énergie utilisant un jeu collaboratif

• La question suivante a cherché à étudier l'acceptabilité des individus du système de partage d'énergie proposé par un travail de recherche cité auparavant :

« La difficulté de produire et de consommer de l'énergie locale photovoltaïque est que cette production est intermittente et dépend de l'ensoleillement. Ce qui signifie que des panneaux solaires ne produisent pas de façon constante, et que la quantité d'énergie produite dans la journée varie considérablement. L'enjeu est d'essayer d'adapter les consommations d'énergie à la production en décalant des appareils dans la journée comme la machine à laver ou le chauffe-eau ».

« Si, on vous propose d'adhérer à un programme dont l'objectif est de fournir votre quartier en énergie solaire. Vous ou vos voisins produiriez de l'énergie mise à disposition de tous en souhaitant uniquement amortir l'investissement de l'installation sur sa durée de vie. Un coordinateur vous proposerait des horaires de préférence pour allumer des appareils dont vous estimez pouvoir décaler l'utilisation dans la journée (aucun effort demandant de diminuer les consommations énergétiques n'est demandé). L'objectif est de coordonner l'ensemble des appareils que votre quartier estimerait pouvoir décaler (foyer par foyer) dans le but consommer l'intégralité de l'énergie produite par les installations photovoltaïques. Vous seriez récompensé de votre participation avec une réduction de votre facture à la fin du mois ».

Seriez-vous d'accord pour adhérer à un tel système ?

15

Présentation des résultats quantitatifs

Enquête




Acceptabilité du nouveau système de partage de l'énergie	Tout à fait d'accord	25%
	Plutôt d'accord	33%
	Ni d'accord, ni pas d'accord	25%
	Plutôt pas d'accord	4%
	Pas du tout d'accord	8%
	Pas de réponse	6%

→ **58 % des répondants sont tout à fait d'accord ou plutôt d'accord avec ce système de partage d'énergie, 25 % exprimant un fort accord. Cela suggère que, bien que l'adhésion soit présente, une proportion notable de personnes reste réservée (42 %), dont 25 % sont indifférentes par manque d'informations sur la transition énergétique.**

16

Résultats de l'Étude et Perspectives de Recherche

 <p>1. Constats : Un déficit de connaissance et d'intérêt</p>	 <p>2. Leviers d'action : De l'information à l'engagement</p>	 <p>3. Perspective : Vers une modélisation économétrique</p>
<p>Méconnaissance généralisée : Faible acculturation aux concepts d'ACI, d'ACC et de Communautés énergétiques.</p> <p>Barrière de la complexité : Le profil "Économie" est freiné par la technicité du vocabulaire.</p> <p>Besoin d'interdisciplinarité : Nécessité de croiser les savoirs pour rendre les technologies accessibles à tous les profils universitaires.</p>	<p>Ingénierie sociale et territoriale : Passer d'une simple proposition à une participation active et inclusive.</p> <p>Responsabilisation : Encourager l'appropriation individuelle pour favoriser le succès collectif.</p> <p>Le questionnaire comme outil : Utilisation de l'enquête non seulement pour collecter des données, mais aussi comme vecteur de sensibilisation.</p>	<p>Objectif : Estimer un modèle Logit pour quantifier les déterminants de l'adoption (démographie, attitudes, économie).</p> <p>État actuel : Estimation ajournée suite à un échantillon restreint.</p> <p>Étape suivante : Reprise de la collecte de données pour garantir la puissance statistique du modèle et affiner les recommandations.</p>

Conclusion : La transition énergétique réussie de l'ACC repose sur un triptyque :  **Éducation,**  **Communication coordonnée** et **Engagement citoyen.** 

17

➔ **Difficultés de recrutement, avec une date de début du projet repoussée à trois reprises malgré trois campagnes de recrutement. Les raisons possibles sont les suivantes :**

- . Expertise limitée en SHS de notre côté
- . Faible attractivité liée à la formulation du sujet
- . Contexte très orienté SI ou manque d'expertise préalable
- . Manque d'attractivité de la recherche en général
- . Niveau de salaire peu attractif

➔ **Portée très limitée de l'étude :** échantillon trop restreint et représentation de la population insuffisante, composée essentiellement de personnel d'établissements scolaires et d'étudiants.

18

→ L'étude nous a permis d'identifier les principales difficultés d'un projet SI/SHS :

- . Le recrutement de profils SHS adaptés à des projets SI
- . La nécessité de déterminer en amont les cas d'étude et les terrains d'enquête
- . La nécessité d'apprendre à collaborer avec les SHS, dont les temporalités et les approches diffèrent sensiblement

🌟 **Scientific congress** :

Awareness of collective self-consumption at university community, Hanene Bettaieb, Adrien Bossu, Benoit Durillon, Hervé Barry, Arnaud Davigny, Christophe Saudemont, ECOPOSS 2024, 9-11 octobre 2024, Lille, France.

🌟 **Book chapter** :

- Hanene BETTAIEB, Adrien BOSSU, Benoit DURILLON, Arnaud DAVIGNY, Christophe SAUDEMONT and Hervé BARRY, "Awareness and Perception of Collective Self-Consumption in the University Community", Chapter 12 of the book "Rethinking Networks in Times of Transition: ecological, energy and social issues", ISTE, WILEY, 21 Novembre 2025, Edited by Laure Dobigny and Benoît Robyns, ISBN: 978-1-83669-018-4, 426 pages.

Merci de votre attention
Des questions ?

