



Fiche de sujet de contrat doctoral

Titre en français (et éventuellement en anglais) :

"Convergences entre économie digitale et énergétique : nouveaux modes d'échanges et plateformes Pairs à Pairs"

"Convergences between digital economy and energy: new modes of exchange and peer-to-peer platforms"

Mots clés français (et éventuellement en anglais) :

Plateformes pairs à pairs, énergie, transition énergétique, réglementation, réseaux intelligents

Peer-to-Peer platforms, energy, energy transition, regulation, smart grids

Laboratoire : MRE : Montpellier Recherche en Economie

Statut : EA N° 7491

Directeur : Benoît Mulkay

Directeur scientifique : Alain Marciano

Coordonnées (mail secrétariat, tél.) : eco-mre-contact@umontpellier.fr

Faculté d'Economie, Avenue Raymond Dugrand, CS79606, 34960 Montpellier Cedex 2

Directeur de thèse : Jean Christophe Poudou, Professeur, Université de Montpellier et MRE

Coordonnées : jean-christophe.poudou@umontpellier.fr

04 34 43 25 06

Co-directeur ou co-encadrant (éventuel) : Thomas Cortade Maître de Conférences, Université de Montpellier et MRE

Coordonnées : thomas.cortade@umontpellier.fr

04 34 43 24 75



Comité de Suivi Individuel (CSI) (recommandé) :

Edmond Baranes, Professeur, Université de Montpellier et MRE,

Michel Roland, Professeur, Université de Laval, Canada et CREATE (Centre de Recherche en économie de l'Environnement, de l'Agroalimentaire, des Transports et de l'Énergie)

Présentation du sujet (en français et éventuellement en anglais) :

"Convergences entre économie digitale et énergétique : nouveaux modes d'échanges et plateformes Pairs à Pairs"

Les objectifs européens à horizon 2050 en matière de réduction des émissions de CO₂, promotion des énergies renouvelables et réduction des consommations énergétiques sont drastiques et imposent la mise en place de politiques publiques fortes¹. Dans le cadre de la transition énergétique, le développement des réseaux intelligents (*smart grids*) représente un défi majeur : grâce aux nouvelles technologies et aux réseaux intelligents, il sera possible d'accroître la part des énergies renouvelables et de réduire les consommations énergétiques.

Le développement des *smart grids* dans le domaine de l'énergie s'est focalisé dans un premier temps sur la fiabilisation et la sécurisation des réseaux : le déploiement des compteurs intelligents et l'utilisation fine des données sur les consommations énergétiques permettent de faciliter l'équilibrage de ces réseaux à travers un meilleur pilotage de la demande et les possibilités accrues d'effacements en période de pointe. Au-delà des questions techniques, l'organisation des *smart grids* a mobilisé les économistes autour de l'analyse des coûts et des prix, en particulier l'analyse des tarifications comme moyen de réduire la demande d'électricité en période de pointe (effacements tarifaires, règles NEBEF, échanges de capacités), contribuant ainsi à diminuer les consommations énergétiques et les émissions de CO₂.

Le déploiement des réseaux intelligents permet d'ouvrir de nouvelles perspectives et d'entrevoir aujourd'hui une véritable révolution dans le domaine énergétique. Le déploiement de plateformes *peer-to-peer* (P2P) d'échange d'électricité, à l'image des plateformes Airbnb ou Uber, constitue la base de changements sociétaux importants qui

¹ Voir par exemple la résolution du Parlement européen du 14 mars 2013 sur la feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050 qui prévoit un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95 % par rapport aux niveaux de 1990.



permettront d'atteindre les objectifs de la transition énergétique. Le principe de ces plateformes est simple : un industriel ou un résidentiel peut produire sa propre électricité à partir de sources renouvelables (éolien, photovoltaïque), il peut la consommer (autoconsommation) ou la revendre sur la plateforme. Lorsque sa production est insuffisante par rapport à ses besoins, il peut enfin trouver des producteurs qui vendent eux-aussi sur la plateforme leur électricité produite. Les productions d'électricité sont décentralisées et les plateformes permettent de mettre en adéquation les productions et les besoins des agents (notamment à travers la gestion des effacements et l'utilisation de capacités de stockage prévues pour réguler tout le système). Au niveau de quartiers ou d'ilots urbains (éco-quartiers), ces projets de plateformes sont particulièrement porteurs avec des avantages très clairs : les énergies renouvelables sont développées, les consommations d'électricité et les coûts sont réduits, les émissions de CO2 diminuent.

La question centrale de ce projet de recherche est la suivante : le nouveau mode d'organisation des échanges d'énergies (plateformes P2P) est-il susceptible de renforcer la transition énergétique à travers la promotion des énergies renouvelables, la baisse des consommations énergétiques et la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) ? On peut également s'interroger sur les mécanismes innovants pour un fonctionnement efficace des *smart grids* basé sur les expériences des réseaux digitaux (par exemple : la blockchain et les crypto-monnaies)

Les outils mobilisés dans ce travail de thèse s'appuieront principalement sur l'organisation industrielle et la théorie des jeux, en traitant des stratégies des acteurs (prosumers par exemple), mais aussi sur les enjeux du point de vue de la réglementation des smart grids (en asymétrie d'information) ou encore des microgrids potentiellement interconnectés.

“Convergences between digital economy and energy: new modes of exchange and peer-to-peer platforms”

Europe's 2050 targets for reducing CO2 emissions, promoting renewable energies and reducing energy consumption are drastic and require the implementation of strong public policies². As part of the energy transition, the development of smart grids represents a major challenge: thanks to new technologies and smart grids, it will be possible to increase the share of renewable energies and reduce energy consumption.

The development of smart grids in the field of energy focused initially on the reliability

² See, for example, the European Parliament resolution of 14 March 2013 on the 2050 energy guidelines, which sets a target of reducing greenhouse gas emissions by 80 to 95% compared to 1990.



and security of networks: the deployment of smart meters and the fine use of data on energy consumption can facilitate balancing these networks through better demand management and increased opportunities for interruptibility during peak periods. Beyond the technical issues, the organization of smart grids has mobilized economists around the analysis of costs and prices, in particular the analysis of tariffs as a means of reducing electricity demand during peak periods (peak-load pricing, NEBEF rules, capacity trading), thus helping to reduce energy consumption and CO2 emissions.

The deployment of smart grids opens up new perspectives and a revolution in the energy field. The deployment of peer-to-peer (P2P) electricity exchange platforms, like Airbnb or Uber platforms, is the basis for significant societal changes that will make it possible to achieve the objectives of the energy transition. The principle of these platforms is simple : an industrial or a residential can produce its own electricity from renewable sources (wind, photovoltaic), it can consume it (self-consumption) or resell it on the platform. When its production is insufficient compared to its demands, it can finally find producers who also sell on the platform their electricity produced. Electricity production is decentralized and the platforms make it possible to match supplies and demands of the agents (notably through the management of erasures and the use of storage capacities planned to regulate the entire system). At the level of neighborhoods or urban blocks (eco-neighborhoods), these platform projects are particularly promising with very clear advantages: renewable energies are developed, electricity consumption and costs are reduced, CO2 emissions decrease.

The central question of this research project is the following: is the new mode of organization of energy exchanges (P2P platforms) likely to reinforce the energy transition through the promotion of renewable energies, the reduction of energy consumption and reduction of Greenhouse Gas (GHG) emissions? What is the mechanism to ensure an efficient operation network based on the digital P2P networks (e.g blockchain or missing /crypto money)?

The tools used in this thesis will be based mainly on the industrial organization and the game theory, dealing with the strategies of the actors (prosumers for example), but also on the issues from the point of view of the regulation of the smart grids (with asymmetric information) or potentially interconnected microgrids.

Références bibliographiques :

1. Yuan Hong, Sanjay Goel, Wen Ming Liu, (2016), "An efficient and privacy-preserving scheme for P2P energy exchange among smart microgrids" International Journal of Energy Research. 40:313–331.



2. Farronato C, Fradkin A, (2015), Market structure with the entry of peer-to-peer platforms: the case of hotels and Airbnb. Working Paper, Stanford University
3. Einav, Liran, Farronato, Chiara and Levin, Jonathan, (2016), "Peer-to-Peer Markets", Annual Economic Review. 8: 615-635
4. Mattila, Juri, (2016), "The Blockchain Phenomenon – The Disruptive Potential of Distributed Consensus Architectures," ETLA Working Papers 38, The Research Institute of the Finnish Economy
5. Ramayya Krishnan; Michael D Smith; Rahul Telang, (2003), "The Economics of Peer-To-Peer Networks", Journal of Information Technology Theory and Application. 5(3), 31-44.
6. Zhang, C., Wua, J., Longa, C., Cheng, M., (2017), "Review of Existing Peer-to-Peer Energy Trading Projects", Procedia Energy, 105 : 2563 - 2568.

Compétences particulières souhaitées / profil attendu (en français et éventuellement en anglais) :

Master en Economie, bonnes connaissances en microéconomie, théorie des jeux, organisation industrielle- Maîtrise de l'anglais.

Master in Economics, good knowledge in microeconomics, game theory, industrial organization- Good communication skills in English