



CHAIRE ÉNERGIE & PROSPERITÉ

Financement et évaluations de la transition énergétique

Compte-rendu d'événements

Séminaire financement de la transition énergétique
Compte rendu de la séance 11

« Avancées et obstacles au développement des énergies
renouvelables »

16 mai 2018

La Chaire Energie et Prospérité

La chaire Energie et Prospérité a été créée en 2015 pour éclairer les décisions des acteurs publics et privés dans le pilotage de la transition énergétique. Les travaux de recherche conduits s'attachent aux impacts de la transition énergétique sur les économies (croissance, emploi, dette), sur les secteurs d'activité (transport, construction, production d'énergie, finance) et aux modes de financement associés. Hébergée par la Fondation du Risque, la chaire bénéficie du soutien de l'ADEME, d'Air Liquide, de l'Agence Française de Développement, de la Caisse des Dépôts, de Mirova, de Schneider Electric et de la SNCF.

Le séminaire Financement de la transition énergétique

Depuis fin 2016, la Chaire Energie et Prospérité organise un séminaire consacré au financement de la transition énergétique. Cette initiative s'inscrit dans la continuité de l'accord de Paris, issu de la Cop21 et des initiatives législatives françaises récentes (art. 173 de la loi de transition énergétique), ayant placé la France à l'avant garde en termes de mobilisation du secteur financier pour le financement de la transition énergétique vers une économie bas carbone.

Le séminaire est organisé par Dominique Plihon (Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité) et Sandra Rigot (Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité).

Retrouvez toutes les présentations réalisées lors du séminaire et les comptes rendus (à partir de la session 8) sur le site de la Chaire Energie et Prospérité.

<http://bit.ly/2FKb3aF>

Avancées et obstacles au développement des énergies renouvelables

Session du 16 mai 2018 du séminaire Financement de la Transition Energétique

Le séminaire a été animé par Dominique Plihon (Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité). Il s'est structuré autour de trois interventions :

- Maria-Eugenia Sanin (Université Paris-Saclay, Chaire Energie et Prospérité) a présenté « Le rôle des énergies renouvelables dans le paysage énergétique futur ».
- Alain Grandjean (Carbone 4, Chaire Energie et Prospérité) a présenté « Analyse des obstacles au développement des ENR en France ».
- David Marchal (Directeur adjoint Productions et Energies Durables, Ademe) a présenté « Faciliter le déploiement des ENR ».

1. Le rôle des énergies renouvelables dans le paysage énergétique futur – Maria-Eugenia Sanin (Université Paris-Saclay, Chaire Energie et Prospérité).

Résumé de l'intervention : Panorama général de l'évolution récente des énergies renouvelables (ENR) dans le monde, de leur adoption rapide dans de nombreux pays développés et en développement. Analyse des déterminants des taux d'adoption observés : importance des taux d'apprentissage, des subventions, et d'autres politiques. Discussion des implications pour l'Europe et la France.

Contexte global

Selon l'IEA, la demande énergétique va croître de 30% d'ici 2040. Cette demande supplémentaire sera assurée à 45% par le gaz et à 40% par le renouvelable.

S'agissant de l'électricité, la Chine, l'Inde et les Etats-Unis mettront l'accent sur le photovoltaïque (PV), et l'Europe sur l'éolien offshore et onshore. Cette montée en puissance va nécessiter des systèmes électriques plus flexibles pour assurer un équilibre offre-demande.

Contexte européen

Entre 2013 et 2020, la trajectoire de croissance de la part des ENR dans le mix énergétique dépasse les objectifs européens fixés par le paquet climat-énergie pour 2020 (avec 16% de la demande d'énergie finale en 2014). La France, cependant, présente une trajectoire inférieure à ses objectifs. Au niveau européen, la biomasse est la principale source utilisée pour satisfaire les besoins en chauffage et en climatisation. L'éolien, le solaire et l'hydroélectricité sont les principales sources utilisées pour produire l'électricité. L'objectif européen pour 2030 a été fixé à 27% de part des ENR dans le mix énergétique.

Contexte Français

La loi de transition énergétique de 2015 fixe un objectif de développement des ENR plus élevé que l'europpéen : 32% de part des ENR en 2030. Cette loi a donné lieu à la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui prévoit d'augmenter de plus de 50% la capacité d'énergies renouvelables électriques et de 50% la production de chaleur renouvelable d'ici 2023. Cela suppose une très forte augmentation du solaire et de l'éolien.

Le cas du solaire photovoltaïque (PV)

Les coûts du PV ont très fortement diminué de 2010 à 2017. La France s'est située dans une moyenne des pays s'agissant des politiques de soutien à la filière (crédit d'impôts et tarifs de rachat). En 2011, le moratoire sur les tarifs de rachats a mis fin à ce système sur les panneaux à forte capacité. Le système de crédit d'impôt a également été supprimé et remplacé par un système de TVA réduite. Ce moratoire a induit une très forte baisse des installations de nouveaux panneaux PV, mais la baisse de leurs coûts a, tout de même, permis de maintenir un certain rythme d'installation. Il existe une grande hétérogénéité des coûts du PV entre région. Alors que le niveau d'ensoleillement devrait conduire à installer du PV dans le sud-est de la France, la plupart des capacités sont installées en Pays de la Loire.

2. Analyse des obstacles au développement des ENR en France— Alain Grandjean (Carbone 4, Chaire Energie et Prospérité)

Résumé de l'intervention : Analyse des obstacles au développement des ENR en France (éolien, photovoltaïque, gaz, chaleur renouvelable). Ces obstacles sont de nature différente : manque de stabilité et complexité du cadre réglementaire et fiscal ; insuffisante taxation du carbone ; problèmes d'acceptabilité locale ; le poids du nucléaire, un frein aux ENR ? Identifier ces obstacles est essentiel pour définir des objectifs réalistes et les mesures politiques adaptées.

Des problématiques différentes selon les secteurs

Le débat ne se résume pas à la question du combat entre nucléaire et ENR. Certes, quand on se projette en 2050, la solution pour répondre à une demande énergétique croissante et bas carbone peut être celui du scénario Négatep, qui consiste à développer le nucléaire et en un report modal massif vers l'électricité. Mais, à l'heure actuelle, l'électricité en France représente 25% de l'énergie finale consommée, et moins de 20% dans le monde.

En réalité, il faut décomposer la problématique des obstacles selon les usages finaux par secteur pour se rendre compte qu'un certain nombre de limites techniques aux ENR perdurent. S'agissant de la décarbonation du transport, et sachant que les automobiles consomment majoritairement du liquide, une première option serait donc les biocarburants. Mais peu de scénarii envisagent une croissance suffisante de cette énergie étant donné le retard actuel. C'est encore plus vrai concernant l'aviation, pour laquelle les biocarburants sont loin d'être au point techniquement. Dans le bâtiment, le gaz renouvelable et des systèmes de pompe à chaleur alimentés à l'électricité vont permettre de sortir du pétrole d'ici 2050. La question est celle de la part relative de ces deux énergies dans le chauffage. Dans le secteur industriel, un certain nombre de procédés industriels nécessitent de l'énergie fossile (par exemple dans la sidérurgie).

Obstacles sur l'ensemble des filières

Le premier obstacle est celui des coûts. Les ENR sont des solutions plus chères que les autres énergies, mais avec une baisse très importante des coûts du PV et de l'éolien depuis 15 ans.

Les ENR sont des filières plus capitalistiques que les énergies fossiles. La transition énergétique consiste donc à remplacer des flux de consommation d'énergie fossile par du capital qui est amorti. Ainsi, il y a deux manières d'augmenter la rentabilité des ENR : réduire le coût du capital et augmenter le prix du carbone. La réduction du coût du capital passe par la garantie d'un cadre institutionnel incitatif stable et par la solvabilité et la confiance dans les technologies. De plus, pour assurer la transition dans le transport, il faut une biomasse suffisamment productive. Il faut, en ce sens, garantir l'approvisionnement des méthaniseurs et assurer une bonne gestion forestière. L'augmentation des prix du carbone est encore insuffisante, mais celle-ci se heurte à un risque socio-politique majeur.

Un autre obstacle majeur est celui de l'absence de politique industrielle en matière d'énergie renouvelable. En effet, les politiques publiques doivent être conformes au cadre européen sur la réglementation des aides publiques. La question de l'emploi n'est pas un obstacle : les ENR sont une source potentielle importante d'emploi en France.

L'acceptabilité sociale est par contre un obstacle important. Dans les sondages, on constate une préférence pour l'écologie, mais le consentement à payer pour les surcoûts environnementaux est faible et le phénomène « pas dans mon jardin » est bien présent. Parmi les solutions possibles à ce défaut d'acceptabilité sociale, des dispositifs permettant une mobilisation de l'épargne de proximité pour financer des systèmes de production d'ENR locaux peuvent être mis en place.

En conclusion, l'importance du nucléaire n'est pas le seul obstacle au développement des ENR, en particulier lorsqu'on considère le secteur du transport. Cependant, le nucléaire est bas-carbone et relativement peu coûteux, ce qui rend difficile la montée en puissance des ENR électriques, d'autant qu'on peut avoir des doutes sur un consentement à payer des français pour une électricité plus chère.

3. Faciliter le déploiement des ENR – David Marchal (Ademe)

Résumé de l'intervention : Les actions de l'Ademe pour lever les freins aux ENR : améliorer la connaissance (impact et coût des ENR) ; baisser les coûts en accompagnant les innovations et le développement industriel ; faciliter le développement des ENR (communication, subventions, appropriation locale, baisse des risques).

Actions de l'ADEME sur les ENR

Pour accompagner le déploiement des ENR, l'ADEME a trois champs d'action.

- Le premier est le soutien des filières et des technologies existantes. Dans ce cadre, l'ADEME est opérateur du fond chaleur (200 millions d'€/ans) qui permet de financer les projets de production de chaleur renouvelable des entreprises et des collectivités. L'agence propose également des labels et des formations permettant d'assurer une offre de qualité de la part des entreprises impliquées dans les ENR. Enfin, l'agence finance des études de faisabilité pour les industriels et les collectivités hésitant à passer aux ENR.

- Le second champ d'action est le soutien à l'innovation. L'ADEME finance des projets de R&D sur les ENR, mais aussi, via le programme des investissements d'avenir, des projets pilotes à plus grande échelle. L'agence réalise également des études prospectives.
- Le troisième champ d'action est la contribution à l'expertise collective. L'agence met à disposition du grand public des informations sur les gisements, les coûts et les impacts environnementaux et socio-économiques des ENR. D'après les analyses du cycle de vie réalisées par l'agence, les ENR ont d'ailleurs un bon bilan carbone.

La place des ENR dans le mix énergétique français

En 2015, les ENR représentent 15% du mix énergétique français. La chaleur représente 50% des besoins. Pour l'instant, le bois énergie, l'hydro-électricité et les biocarburants sont les principales ENR utilisées dans le mix français.

L'ADEME réalise deux types d'études de prospective énergétique :

- Les scénarios Energie Climat, qui propose des trajectoires politiquement acceptables de réduction des émissions de CO₂ et la réduction de la consommation d'énergie.
- Des études technico-économiques exploratoires sur les conditions de la possibilité d'un mix électrique 100% renouvelable ou d'un mix gazier 100% renouvelable.

Le dernier scénario Energie Climat mise sur une baisse de la demande d'énergie de 45% entre 2010 et 2050, une baisse des émissions de CO₂ de 72% sur la même période, et entre 46% et 69% de la demande finale d'ENR en 2050. L'éolien, le solaire, le bois énergie et le biogaz seront les principales sources utilisées pour répondre à cette croissance de la demande. Dans le scénario à 69 % d'ENR, des systèmes de *power-to-gaz* sont notamment mobilisés pour stocker les surplus de production électrique (production d'hydrogène à partir d'électricité d'origine renouvelable). Le scénario pose également la question de l'arbitrage à opérer concernant les gisements de biomasse, qui peuvent être utilisés dans différents vecteurs (chaleur ou gaz).

Freins liés à la connaissance des coûts

En 2017, l'ADEME a publié un fascicule sur les coûts complet des ENR. Il s'agit de coûts actualisés de l'énergie, avec des hypothèses sur les dépenses d'investissement et les qualités de gisements représentatifs du cas français. Concernant la chaleur, les sources renouvelables sont compétitives par rapport aux sources conventionnelles.

Une étude spécifique sur les solutions adaptées aux besoins des industriels a été réalisée. En particulier, les technologies de récupération de chaleur présentent des coûts de revient compétitifs par rapport au gaz. Les avantages et inconvénients des différentes ENR en matière d'empreinte CO₂, de facilité d'intégration et de flexibilité opérationnelle, sont également passés en revue. Une étude a également été réalisée sur les modalités de structuration d'un fond de garantie des risques industriels liés à la valorisation des énergies fatales. Ces risques se manifestent, en particulier, en cas de défection d'un fournisseur ou d'un client d'un réseau de chaleur.

L'ADEME a également réalisé une étude sur les coûts complets (y compris d'intégration) dans les zones non interconnectées. Ces zones ont un objectif d'autonomie énergétique d'ici à 2030. L'agence propose une modélisation du système électrique de l'île de la Réunion. Cette étude montre que le taux optimal d'ENR est supérieur à 80% sur ce territoire en 2030, avec un arrêt de l'utilisation de fossile dès 2025. Atteindre un tel taux permettra un gain économique important.

Freins liés à l'appropriation territoriale des citoyens

Les projets ayant des retombées économiques locales peuvent voir leur acceptation facilitée. Les projets citoyens, combinant implantation locale et gouvernance citoyenne sont donc soutenus par l'ADEME. Ce soutien concerne l'amorçage des projets, via des subventions de l'ADEME et les régions. Lors de la phase développement, le soutien prend la forme de prises de participation via le fond EnRCiT de la Caisse des dépôts. Ce fond revend ensuite ses parts, en priorité, aux acteurs locaux.

4. DISCUSSION

Les échanges qui ont suivi les présentations ont permis d'identifier notamment les questionnements et les défis suivants :

- Se pose la question de l'existence d'une surabondance de capitaux disponibles par rapport aux projets d'ENR, ce qui remettrait en cause l'idée d'un obstacle lié à la disponibilité de flux de financement de ces projets. En réalité, cette bulle concerne seulement les projets existants bénéficiant d'anciens tarifs de rachats très avantageux. L'excès de liquidité mondiale a tendance à se diriger sur ce type de projets rentables et peu risqués.
- Le retard industriel en matière d'ENR a également été questionné. Sur ce plan, l'ADEME estime que la France compte 80000 emplois directs dans les ENR, auxquels s'ajoute environ 30% d'emploi indirect (sous-traitants) et des emplois induits difficiles à chiffrer. Sur l'éolien, par exemple, la France ne compte pas de turbiniers, car elle a tardé à mettre en place des tarifs de rachat. Par contre, elle compte environ 600 fabricants de composants de turbines. Dans l'ensemble, les leaders mondiaux de l'industrie des ENR se trouvent dans les pays ayant déployés des dispositifs incitatifs suffisamment tôt (le Danemark et l'Allemagne sur l'éolien) ou qui peuvent mener des politiques industrielles ambitieuses (la Chine sur le solaire).
- La question de la compétitivité coût des ENR vis à vis du fossile a également été posée. Les ENR commencent à être compétitives (hors coûts d'intégration au réseau), mais tant que les coûts liés aux émissions de CO₂ ne sont pas internalisés, la compétition est injuste.
- Dans les outre-mers, il semble que le déploiement des ENR soit ralenti du fait des craintes quant à l'instabilité que ce déploiement peut potentiellement générer dans le réseau. Comment cela est-il envisagé par l'ADEME ? L'Agence utilise des outils permettant de simuler l'effet d'incidents sur la fréquence du réseau électrique. Il s'avère que, dans des systèmes intégrant une forte proportion d'ENR et des capacités de stockage importante, la fréquence baisse vite lors d'incidents, mais remonte très vite également. Cela est encourageant, même si toutes les questions ne sont pas résolues s'agissant de ce problème d'instabilité. En la matière, des travaux de recherche en modélisation et d'amélioration de la technologie sont nécessaires.
- L'ADEME a étudié la façon dont les ZNI peuvent assurer une stabilité du réseau en cas de forte composante d'ENR dans le mix énergétique. Comment font les pays du nord de l'Europe pour assurer cette stabilité ? Cette question se pose moins sur le continent européen où les interconnexions permettent l'intermittence des ENR. Dans le cas d'un mix européen intégrant davantage d'ENR, les régions et pays européens se retrouveront davantage interdépendants.

- Le dumping chinois sur le solaire a-t-il consisté en une subvention plus importante que les systèmes de tarifs de rachat européens ? En réalité, il ne s'agit pas de dumping ou de vente à perte, la compétitivité prix du solaire chinois est assurée par des coûts de production plus faible (faible coût de la main d'œuvre et disponibilité de terres rares).
- Dans le cadre de son bilan prévisionnel pour la période 2018- 2035, RTE modélise les conséquences en termes d'émissions de CO₂ de différents scénarios de mix énergétique. Le scénario « Watt », comptant le plus sur le développement des ENR et la baisse de la consommation électrique et le moins sur une électrification du parc automobile est aussi celui qui génère le plus de CO₂. Est-ce une remise en cause de la capacité des ENR électriques à décarboner le mix énergétique ? En réalité, ce scénario retient des hypothèses basses concernant les capacités de stockage d'énergie en 2035, et est basé sur une sortie du nucléaire en 40 ans. Le choix de telles hypothèses implique mécaniquement une hausse des émissions de CO₂ en 2035.