

# TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉNERGIES RENOUVELABLES : QUELLES PRIORITÉS POUR L'INNOVATION ?

*Rencontre-débat du 29 avril 2014 organisée en partenariat par le Master EDDEE et l'énergéticien Fortum, entreprise finlandaise fortement impliquée dans le développement des énergies renouvelables.*



En France et en Europe, la transition énergétique est en marche : englobant à la fois les questions environnementale, économique et sociale, elle est au cœur du débat public. Parmi les enjeux qu'elle soulève, la question d'un renouvellement du bouquet énergétique par l'intégration d'une part croissante d'énergies renouvelables et durables figure au premier plan.

Avec ses ressources naturelles et ses compétences industrielles, la France dispose d'atouts pour impulser des innovations au service du développement des énergies renouvelables. Fortum France a été créé en 2011 pour y apporter une contribution, avec la conviction que la mise en œuvre de la transition énergétique peut gagner en force et en dynamisme en unissant les capacités d'innovation, d'expertise et d'investissement d'acteurs européens.

Afin de mieux appréhender les priorités et les enjeux nationaux et territoriaux de la transition énergétique française, nous avons placé la concertation et le débat au cœur de notre approche. Dans cette optique, nous avons réuni au Conseil Économique, Social et Environnemental des acteurs de la future génération – des étudiants du Master 2 Économie du Développement Durable de l'Énergie et de l'Environnement de ParisTech – avec des experts des mondes universitaire, financier, industriel, politique... Ensemble, en croisant leurs expertises et en confrontant attentes et visions, ils ont pu débattre, dans le cadre de cette institution française dédiée au dialogue, sur le thème de l'innovation dans la transition énergétique. Cette diversité de profils – et donc de regards – nous a permis d'aborder ce thème sous ses différentes composantes : technique, institutionnelle, financière mais aussi territoriale, car les énergies renouvelables tirent leur plein potentiel de ressources locales propres à chaque milieu naturel et humain.

Ainsi, pour la deuxième année consécutive, il nous a semblé naturel d'associer la jeune génération à la réflexion : le temps de la transition énergétique et de l'innovation sont des temps longs, qui portent notre regard à l'horizon 2030.

Ces quelques pages présentent les enjeux, les perspectives croisées et les questions soulevées au cours du débat « *Transition énergétique et énergies renouvelables : quelles priorités pour l'innovation ?* ».

Qu'il me soit permis, au nom de Fortum, de remercier ici Monsieur Delevoye, Président du Conseil Économique, Social et Environnemental et Madame Tissot-Colle, Membre du Groupe des Entreprises du Conseil Économique, Social et Environnemental, Vice-Présidente de la section Environnement, ainsi que Monsieur le Professeur Lantz, responsable du Master EDDEE, les personnalités et les étudiants qui ont, chacun, contribué à la tenue de cette rencontre.

**PHILIPPE STOHR**  
Directeur France, Fortum

“ Tous nos systèmes vont être impactés par la révolution énergétique. ”

Nous ne vivons pas une crise mais une métamorphose. Or, la disparition d'un monde ancien crée une résistance au changement : nous sommes plus nourris d'incertitudes que de certitudes et **le progrès apparaît souvent davantage comme un facteur de risque que comme une source d'opportunités.**

Tous nos systèmes vont être impactés par la révolution énergétique. Nous allons devoir adapter nos outils, nos conduites, nos productions... **C'est avec enthousiasme qu'il faut essayer de décrypter les voies qui nous permettront de ne pas prendre de retard** alors que la France est connue pour sa créativité mais aussi, parfois, pour un système universitaire ne favorisant pas assez l'innovation.

**Nous sommes frappés par la dictature du court terme alors que les solutions de transition sont à moyen et long termes.** Tout le monde n'a pas la même appropriation technique des enjeux. Or, l'incompréhension crée des tensions. **Il faut mobiliser les forces citoyennes par une temporalité permettant à chacun de comprendre les enjeux.**

Le CESE, qui représente toutes les forces vives de la société civile, a rendu un avis sur la transition énergétique. C'est la maison du dialogue. J'y ai élevé mon niveau de compréhension des enjeux au contact des environnementalistes. Ces derniers se sont aussi enrichis de la perception des entreprises en entendant des entrepreneurs ou des agriculteurs.

**JEAN-PAUL DELEVOYE,**  
Président du CESE



## 4 LES QUATRE ENJEUX DU CESE POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Le CESE comporte 18 groupes représentatifs de la société civile. **Pendant huit mois, tous les mercredis matins, 20 à 25 personnes d'horizons différents ont auditionné et réfléchi ensemble pour aboutir à l'avis du CESE sur la transition énergétique.** Ce travail a permis de dégager quatre axes principaux :

**1 La transition énergétique doit être au service de la performance économique et sociale ;**

**2 Le mix énergétique doit évoluer.** Nous recommandons de le faire évoluer de manière pragmatique. Pour l'heure, ce qu'il ressort en la matière du débat sur la transition énergétique n'est que partiellement satisfaisant. En matière d'énergies renouvelables, il faut choisir des solutions évaluées en amont des points de vue à la fois environnemental, social et économique, et qui soient matures ou près de le devenir, l'argent public et privé étant rare. Nous n'avons en revanche pas pris parti sur le nucléaire, sujet plus clivant ;

**3 Il faut réfléchir aux responsabilités entre État, territoires..., c'est-à-dire à l'organisation des compétences.**

Nous recommandons de privilégier deux acteurs : la région (bon niveau territorial pour réfléchir à un ensemble) et l'État (car il faut bien un garant). Nous n'avons pas l'impression de retrouver cette approche dans ce qui émerge du futur projet de loi de transition énergétique ;

**4 La R&D et l'innovation sont indispensables.** Il existe une grande créativité au sein des laboratoires. Mais peut-être ces travaux sont-ils mal coordonnés (c'est à étudier). Nous invitons à privilégier des axes de recherche à fort potentiel, afin d'arriver le plus vite possible à de nouveaux systèmes énergétiques performants sur les plans économique et social.

**CATHERINE TISSOT-COLLE,**  
Membre du Groupe des Entreprises du Conseil Économique, Social et Environnemental. Vice-Présidente de la section Environnement



# L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE AU SERVICE DE L'INNOVATION ENVIRONNEMENTALE

L'innovation verte, dans le secteur de l'énergie, vise à diminuer l'impact environnemental de la consommation d'énergie ou à réduire les besoins en énergie : que ce soit au niveau des citoyens ou des entreprises, elle doit permettre de consommer moins d'énergies carbonées ou fossiles et, à terme, de consommer mieux.



“ Instaurer un signal prix fort, avec un prix du carbone incitatif, peut orienter les comportements vers la transition énergétique. ”

CLÉMENT BONNET

## DEUX DÉFIS MAJEURS POUR L'INNOVATION ENVIRONNEMENTALE

Pour consommer moins d'énergie, **il faut orienter les comportements vers la transition énergétique.** Adopter un signal prix fort, comme une taxe sur la pollution, est un moyen d'y parvenir. Le système d'échange de quotas d'émissions de CO<sub>2</sub> mis en place dans l'Union européenne en est un bon exemple. Malheureusement, le prix du

quota, trop faible (5€ la tonne ces derniers mois) et trop volatil, ne permet pas de déclencher les investissements nécessaires. Il faudrait donc mettre en place un prix du carbone crédible et suffisamment incitatif.

Cette étape est complémentaire avec la nécessité de renouveler nos technologies de l'énergie pour aboutir à une production et une consommation plus respectueuse de l'environnement. **L'innovation environnementale passe**

**donc aussi par la recherche et l'innovation technologique de rupture, fondamentale pour permettre des évolutions rapides.** Or, l'innovation dans le domaine des technologies de l'énergie doit faire face à deux défis majeurs.

## 1 Intégrer l'acceptabilité sociale dès le processus d'innovation

Pour toute innovation de rupture se pose la question de l'acceptabilité sociale, sans laquelle une solution technologiquement viable ne peut s'imposer. Le CESE, dans son avis sur la transition énergétique, avait évoqué la question du comportement de l'individu et avait souligné l'importance du sujet, estimant que la société ne portait pas assez d'attention à la recherche en sciences sociales sur ce point. **Les réactions des citoyens vis-à-vis de l'impact de nouvelles technologies de l'énergie sur leur environnement sont très différentes à travers le monde : ne faut-il pas intégrer ces facteurs, en termes d'environnement et d'acceptabilité sociale, dès le processus d'innovation ?**

## 2 Mutualiser les moyens pour dynamiser l'innovation

L'innovation, par nature, est longue et coûteuse dans le domaine de l'énergie et le portage du risque financier est parfois trop élevé pour que les acteurs acceptent de se lancer. **Aujourd'hui, la France a du mal à dépasser les premières phases de recherche. Pour encourager l'innovation technologique, il semble impératif de la rendre attractive en mettant en place un cadre incitatif.** Aux États-Unis, un système de brevets verts favorise ce type d'investissement. Surtout, à l'heure où la concurrence franco-française n'est pas

toujours créatrice de valeur (certaines études, par exemple, sont redondantes), **mutualiser les moyens et donc les coûts entre universités, centres de recherche, industriels et financiers au niveau européen permettrait de créer des synergies, de partager les risques et ainsi dynamiser l'innovation technologique.** Il existe à ce titre des exemples intéressants dans les clusters technologiques et les pôles de compétitivité.

*10 % de la demande électrique mondiale pourrait être satisfaite par l'énergie des vagues.*



“ L'innovation environnementale passe par la recherche et l'innovation technologique de rupture, fondamentale pour permettre des évolutions rapides. ”

TATIANA LLUENT

“ En matière d'énergies marines, la France peut prendre le leadership de l'industrie mondiale : nous sommes les seuls à développer en même temps les quatre principales technologies. ”

SYLVAIN DE MULLENHEIM

“ L'acceptabilité sociale, sans laquelle une solution technologiquement viable ne s'imposera pas forcément, est un aspect primordial mais trop souvent oublié de l'innovation. ”

QUENTIN NOUVELOT



# VERS UN NOUVEAU MODÈLE ÉVOLUTIF DE FINANCEMENT DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

La question du financement est primordiale : la transition énergétique ne se fera que si tous les acteurs y trouvent leur compte sur le plan économique. Or, dans le domaine des énergies renouvelables, on suppose souvent qu'investir aujourd'hui ne débouchera sur des bénéfices qu'à l'horizon 2010. **Pour susciter l'intérêt des investisseurs, il faut réussir à montrer qu'amorcer la transition peut être rentable non seulement à long terme, mais également à court terme.**



“ La question du financement est primordiale : la transition énergétique ne se fera que si tous les acteurs y trouvent leur compte sur le plan économique. ”

ÉMILIE VABRE

## DES SOURCES DE FINANCEMENT DIVERSIFIÉES

Plusieurs types de financements existent aujourd'hui : les financements « classiques » (levées en bourse, emprunts), les financements publics, les partenariats industriels... Malheureusement, les financements « classiques » sont difficilement applicables à la transition énergétique : horizons de temps longs, évolutions réglementaires empêchant une vision à long terme, incompréhension par les acteurs financiers des problématiques

en jeu, investissements élevés... **Pour ce qui est des financements publics, ils posent la question de leur efficacité et de leur durabilité : un projet sera-t-il encore rentable une fois ces financements retirés ? Il faut être attentif aux effets d'aubaine.**

## À CHAQUE HORIZON TEMPOREL SON MODE DE FINANCEMENT DE L'INNOVATION...

Dans le secteur de l'énergie, pendant les phases d'amorçage (lorsque la

technologie n'est pas encore validée), les projets ne sont pas rentables et présentent de hauts niveaux de risque. Il faut pourtant susciter l'intérêt des investisseurs. C'est à ce moment que **l'État a le rôle le plus important à jouer en assurant un niveau minimum de rentabilité, via des subventions ou avances remboursables, pour ensuite emporter l'adhésion d'investisseurs industriels puis de financiers.** Le dispositif d'aide publique en phase d'amorçage est globalement efficace en France en termes de montants. Il pourrait cependant être simplifié au niveau administratif.

À moyen et à long terme, les capitaux de grands groupes énergétiques européens, disposant de moyens financiers internes suffisamment élevés, peuvent permettre de porter des projets innovants. Mais une autre voie est également envisageable : à l'image de Sofiprotéol, qui a pu devenir le leader d'une filière biodiesel en France tout en continuant à innover, l'association entre mondes financier et industriel peut donner un nouvel élan à l'innovation.

## DES COMPÉTENCES RÉGIONALES ÉLARGIES POUR LE FINANCEMENT DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

À l'avenir, pour dynamiser leur territoire, les régions seront amenées à exercer davantage de responsabilités en matière d'animation et donc de financement du tissu de PME-PMI. En particulier, les PMI innovantes auront un rôle central pour renforcer l'attractivité économique de chaque territoire. Donner aux régions des compétences en matière de transition énergétique leur permettrait de favoriser l'éclosion locale d'entreprises dans ce domaine, notamment dans le stockage d'énergie, l'effacement ou le smart energy management.



“ Pour susciter l'intérêt des investisseurs, il faut réussir à montrer qu'amorcer la transition peut être rentable non seulement à long terme, mais également à court terme. ”

PIERRE-ANDRÉ JOUVET

“ Il faut penser l'innovation dans la transition énergétique davantage sous forme de « système » associant plusieurs innovations plutôt qu'en termes de substitut à une production. Un projet innovant qui ne serait pas rentable isolé peut le devenir associé à d'autres. ”

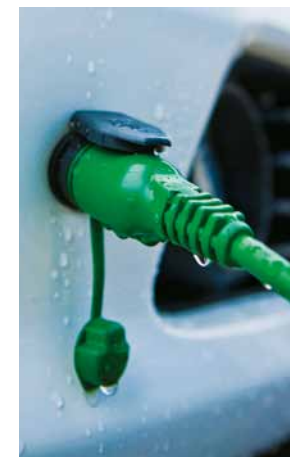
BÉNÉDICTE MONPERT

“ Les régions auront certainement de plus en plus de compétences à l'avenir en matière d'animation et donc de financement du tissu de PME-PMI, et notamment de PMI innovantes. Disposer de compétences en matière de transition énergétique leur permettrait ainsi de favoriser l'éclosion d'entreprises dans ce domaine. ”

JACQUES ROGER-MACHART

## LA QUESTION DU FINANCEMENT PARTICIPATIF

Comme dans d'autres secteurs, le *crowdfunding* représente une source de financement non négligeable, d'autant plus que le citoyen français est un champion de l'épargne. Pourtant, alors que **la France est un pays dynamique au vu du nombre de projets innovants initiés, peu d'acteurs individuels français sont prêts à prendre des risques pour les financer. Un travail de pédagogie pourrait permettre de renforcer la confiance entre porteurs de projets et financeurs.**







# LES TERRITOIRES, AU CŒUR DU PROCESSUS D'INNOVATION DANS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

La transition énergétique et le développement des énergies renouvelables sont des défis qui s'ancreront à l'échelle locale par la valorisation des ressources spécifiques de chaque territoire. Or, par le passé, la France a opté pour une gestion centralisée de son énergie. **Décentraliser la production d'électricité et la gestion des réseaux semble nécessaire pour optimiser les innovations dans la transition énergétique.** Cela passera notamment par un transfert de compétences de l'État vers les territoires. **L'innovation territoriale est donc indissociable de l'innovation institutionnelle.**



“ L'échelle territoriale est fondamentale dans la transition énergétique, car l'innovation dans les énergies renouvelables passe par la valorisation des ressources nécessairement locales. ”

PAULINE RONSIN

“ Les territoires, qui bénéficient d'une proximité avec les citoyens, pourraient encourager le *crowdfunding* pour investir dans les innovations énergétiques. ”

CAROLL CHEMALI

“ Le rôle des collectivités ne doit pas être sous-estimé par rapport à celui des régions. Car c'est là que se trouvent les principales capacités d'action en matière d'économies d'énergie. ”

GÉRARD MARCOU

## DES COMPÉTENCES EXISTANTES MAIS PEU UTILISÉES

En matière de transition énergétique, certaines missions sont d'ores et déjà laissées à l'initiative des territoires *via* les Plans Climat Énergie Territoriaux : par exemple, **les collectivités ont les compétences pour exploiter ou faire exploiter des installations renouvelables. Pourtant, dans les faits, ces possibilités sont assez peu utilisées. Pour quelles raisons ? Est-ce dû à des freins réglementaires et administratifs ou à un besoin de compétences ?**

## LA DÉCENTRALISATION INSTITUTIONNELLE, UN FACILITATEUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

Décentraliser la gestion de l'énergie a une double vocation.

- D'une part, elle doit aider les consommateurs publics et privés à optimiser leur consommation en fonction des possibilités d'énergies décentralisées.
- D'autre part, les régions auront certainement plus de compétences en matière d'animation du tissu entrepreneurial et de soutien aux PMI innovantes. **Décentraliser les compétences en matière de transition énergétique permettrait alors de favoriser l'éclosion locale d'entreprises dans ce secteur porteur.**

Simplifier le système institutionnel doit permettre de faciliter l'intégration des Énergies Renouvelables dans le mix énergétique français. Il s'agit notamment de clarifier les schémas de décision, d'accélérer les processus de financement et de permettre la valorisation des initiatives locales. **Dès lors, le transfert de la gestion des énergies renouvelables aux collectivités locales pourrait être une des innovations majeures du panorama énergétique français.**

## RÉGION OU COLLECTIVITÉS, QUEL EST LE BON ÉCHELON ?

Aujourd'hui, les groupements de communes ont la propriété des réseaux de distribution en France. C'est également à ce niveau que se trouvent les principales capacités d'action en matière d'économies d'énergie. Pourtant, **ce soit d'un point de vue d'économies d'échelle, de soutien à l'économie, de la création de clusters ou de l'optimisation de la consommation en fonction des possibilités d'énergies décentralisées *via* le smart energy management, l'échelon régional semble plus adapté. Alors région ou intercommunalité ? La question reste ouverte...**

## LA DÉCENTRALISATION OUVRE DE NOUVEAUX ENJEUX

**Envisager une décentralisation énergétique suppose également de repenser un mode de gestion centralisé des ressources**, ce qui ne manquera pas de soulever de nombreuses questions. Faut-il repenser le rôle des autorités organisatrices de la distribution d'énergie (AODE) au détriment de celui d'ERDF ? Une gestion locale des énergies dites « décentralisées » serait-elle souhaitable et crédible ? Faut-il aller jusqu'à renoncer à la péréquation tarifaire assurant l'équité sociale et l'égalité d'accès au réseau au profit de signaux-prix plus représentatifs de l'équilibre offre/demande ?



“ Envisager le transfert de la gestion des énergies renouvelables aux collectivités locales soulève beaucoup de questions encore sans réponse : faut-il repenser le rôle des autorités organisatrices de la distribution d'énergie (AODE) au détriment de celui d'ERDF ? Faut-il renoncer à la péréquation tarifaire assurant l'équité sociale et l'égalité d'accès au réseau au profit de signaux-prix plus efficaces ? ”

GAËLLE SERET



Les questions soulevées autour de l'innovation dans le cadre du développement des énergies renouvelables nous rappellent que cette dynamique s'inscrit dans un contexte de demande croissante d'énergie primaire au niveau mondial.

Ces formes d'énergies durables contribuent à la diversification des approvisionnements, à la réduction de la part des énergies fossiles dans la production et la consommation mondiale, et donc à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Débattre des priorités pour l'innovation, enjeu à la fois technologique, financier, environnemental, territorial et institutionnel, c'est porter notre réflexion sur le défi plus large de l'évolution du mix énergétique global.

Ainsi, la déclinaison des questions portant sur l'innovation dans la transition énergétique est à la fois globale – au niveau des interactions énergie-environnement – mais aussi locale, à l'échelon d'action des changements à mettre en œuvre.

Dès lors, le défi de la transition énergétique demande une concertation entre tous les acteurs impliqués, notamment parce qu'il est difficile d'isoler un problème pour une source d'énergie renouvelable sans qu'il ait des interactions avec d'autres modes de fonctionnement déjà existant dans les usages énergétiques.

La richesse des échanges, qui est ressortie lors de ce débat, permet d'être confiant quant à notre capacité à relever ces défis de la transition énergétique.

**M. FRÉDÉRIC LANTZ,**

Professeur, responsable du Master EDDEE



## LES INTERVENANTS

**PIERRE-ANDRÉ JOUVET**

Directeur du Master EDDEE\*

**GÉRARD MARCOU**

Professeur, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, École de Droit de la Sorbonne, UMR de Droit comparé, Directeur du GRALE

**BÉNÉDICTE MONPERT**

Directeur d'investissements, Sofiprotéol

**SYLVAIN DE MULLENHEIM**

VP Développement - Ocean Energy, DCNS

**JACQUES ROGER-MACHART**

Animateur d'un groupe de travail Énergie et Développement Durable à la Fondation Jean-Jaurès, co-signataire de la note sur la décentralisation énergétique à la Fabrique écologique *Les Territoires au cœur de la Transition Énergétique, pour un modèle français de décentralisation énergétique*, et auteur d'un rapport sur ce thème à l'Association des régions de France.

**LES ÉTUDIANTS DU MASTER EDDEE\***

**CLÉMENT BONNET** – Université Paris Ouest Nanterre  
La Défense, Laboratoire EconomiX

**CAROLL CHEMALI** – INSTN

**TATIANA LLUENT** – Paris X Nanterre

**QUENTIN NOUVELOT** – Polytechnique

**PAULINE RONSIN** – AgroParisTech

**GAËLLE SERET** – IFP School

**ÉMILIE VABRE** – IFP School

\*Économie du Développement Durable de l'Énergie et de l'Environnement (AgroParisTech, École Polytechnique, MINES-ParisTech, École des Ponts-ParisTech en association avec ENSTA-ParisTech, Université Paris Ouest-Nanterre, IFP School, INSTN, Université de Bourgogne et EHESS)

**Fortum France**  
9-11, allée de l'Arche  
Tour Egée - Paris La Défense  
92671 Courbevoie Cedex

[www.fortum.fr](http://www.fortum.fr)

