

# Compte-rendu de la demi-journée (matinée) I-tésé

19 juin 2018  
Grand Amphi de l'INSTN à Saclay

## Les nouvelles technologies dans la transition énergétique





## 1. Présentation de l'événement

Il s'agissait d'une matinée organisée par l'Institut de technico-économie des systèmes énergétiques (I-tésé) sur un thème d'actualité, à vocation essentiellement de diffusion des travaux réalisés ou en cours et de réflexions économiques et stratégiques sur ce thème. Cette année, le thème d'actualité était l'apport des nouvelles technologies dans la transition énergétique. La matinée a mis en avant les expertises de l'I-tésé et leurs interactions avec les autres directions du CEA, les entreprises et le monde académique. Le programme final de la matinée est rappelé en annexe.

## 2. Déroulement de l'événement

Jean-Guy Devezeaux de Lavergne, directeur de l'I-tésé, a accueilli les participants en indiquant que la matinée s'inscrivait dans le cadre du débat public en cours sur la PPE. Il a rappelé aux participants le calendrier de la révision de la PPE d'ici la fin de 2018 qui couvrira les engagements de la France jusqu'en 2023, avec une vision programmatique jusqu'en 2028.

La matinée s'inscrivait plus particulièrement dans le troisième enjeu soumis au débat public ("Choisir") : "A l'horizon de la PPE, des options doivent être envisagées : Quelle trajectoire pour chaque énergie renouvelable ? Comment ramener la part du nucléaire à 50% et dans quel délai ? Quelles politiques de recherche et d'innovation technologique ?".

175 personnes s'étaient inscrites à la matinée de l'I-tésé. L'inscription était gratuite. Au final, 114 personnes étaient présentes à la matinée, dont les 15 intervenants du programme (voir programme final détaillé en annexe). Il s'agissait en majorité de participants du CEA, d'autres établissements publics, des entreprises et des ministères (MESRI, DGA, France Stratégie). Malgré un programme chargé mais très diversifié, la matinée s'est déroulée dans de très bonnes conditions. Les supports de présentation des intervenants seront diffusés sur le site de l'I-tésé.

## 3. Principaux enseignements des échanges

Les échanges ont porté sur les huit présentations des intervenants et sur les interventions des cinq participants à la table ronde intitulée "**Les nouvelles technologies au cœur de la transition : comment accélérer ?**" (Programme en annexe). A noter que cette thématique, proposée par le CESE, était rappelée par un "flyer" distribué par la CPDP.

A ce stade, des messages importants ont été tirés de cette matinée, principalement issus des échanges avec les intervenants de la table ronde :

1. La problématique de l'accélération de la transition énergétique est clairement posée dans le débat public sur la PPE. Le premier bilan dressé par le CESE (cf. supra), trois ans après la mise en œuvre de la loi LTECV de 2015, montre que la France est en retard sur les objectifs fixés, en termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et de déploiement des énergies renouvelables. Le CESE pointe notamment un pilotage national peu efficace et l'absence de dotation de moyens supplémentaires aux territoires.



2. La transition énergétique doit relever au moins quatre grands défis majeurs : la décarbonation, la décentralisation, la démocratisation et la digitalisation. La décarbonation des énergies doit nécessairement s'accompagner d'une meilleure efficacité énergétique dans les transports, les bâtiments, l'industrie, mais aussi dans l'organisation des entreprises. Avec la production décentralisée des énergies renouvelables, au plus près des consommateurs, les territoires ont besoin d'outils de connaissance de leurs ressources et d'outils d'aide à la décision pour leurs choix énergétiques.

Avec la démocratisation de la transition énergétique, le citoyen devient un "consomm'acteur responsable". Cette nouvelle situation nécessite un effort de recherche important pour comprendre et anticiper ses besoins, ce travail étant à mener majoritairement par les sciences humaines et sociales (SHS), en lien étroit avec les technologues et les parties prenantes. Enfin, la transition énergétique doit relever le défi considérable de la digitalisation des entreprises de l'énergie, notamment des PME.

3. Le déploiement territorial des énergies renouvelables devient une problématique sociétale, nécessitant des modèles nouveaux, plus coopératifs. La recherche en SHS (dont l'économie) peut contribuer à anticiper les besoins des citoyens, en sortant d'une stratégie "Technology Push", pour privilégier une vision de compréhension des liens entre société, climat et énergie, au-delà d'une stratégie "Market Pull" et en complément d'une vision "Need Seeker" (approche directement tournée vers la définition des offres de produits et services). Cette compréhension pourra, le cas échéant, permettre de transformer les modalités de prise de décision dans un ensemble de démarches à des échelles différentes.

Ainsi, il n'est plus possible de mener les programmes de R&D sur l'énergie et les usages futurs de l'énergie sans mener des recherches interdisciplinaires croisant technologies et SHS. Il sera aussi pertinent de se préoccuper davantage du niveau d'éducation et d'information des citoyens, pour qu'ils aient réellement les moyens de faire des choix. Le défi est considérable, quand on pense que 90% des enseignants de l'école primaire n'ont pas de formation scientifique.

4. La formation professionnelle est aussi un facteur clé de la transition énergétique. Elle doit répondre aux besoins de compétences et de qualifications des entreprises des territoires. C'est une condition essentielle de la capacité de nos filières industrielles d'excellence (nucléaire, solaire, stockage d'énergie...) à créer des emplois.
5. Face à l'enjeu concurrentiel mondial du changement climatique, qui requiert des investissements coûteux de recherche et d'innovation, une grande entreprise de l'énergie comme Total investit depuis 2016 dans les partenariats externes. Ses grands programmes transverses, orientés vers l'efficacité énergétique, le CCUS (Capture, Utilisation et Stockage du CO<sub>2</sub>) et la digitalisation, sont maintenant un peu sortis des opérations. Total travaille avec les organismes de recherche, les startups, les grandes alliances... Dans le secteur de l'énergie, comme dans beaucoup d'autres, la réglementation est déterminante, afin de procurer des règles du jeu communes et d'assurer une visibilité dans le temps relativement long de l'énergie.



6. L'hydrogène est un vecteur d'énergie qui constitue l'une des solutions pour répondre aux défis des transports propres. Il est plus présent dans les scénarios prospectifs normatifs (futur possible et souhaitable) où les contraintes sont fortes sur les émissions de CO<sub>2</sub>. Les volumes futurs les plus élevés sont atteints dans les scénarios où l'hydrogène est utilisé pour créer des synergies entre les secteurs énergétiques. Les scénarios sur l'hydrogène sont très focalisés sur le secteur de la mobilité particulière mais sous-estiment souvent le potentiel d'injection d'hydrogène dans les réseaux de gaz naturel.
7. La transition énergétique est requise à l'échelle mondiale comme à l'échelle locale (nationale). A l'échelle mondiale, l'efficacité énergétique est une préoccupation des pays riches, alors que dans les grands pays en développement comme la Chine et l'Inde, la priorité est plutôt de remplacer le charbon. A cet effet, il faut miser sur les énergies bas carbone, comme les énergies renouvelables (solaire, éolien...) et l'énergie nucléaire à des conditions d'indépendance, de sécurité et de sûreté acceptables.

A l'échelle de la France, la priorité doit être accordée à l'efficacité, à la décarbonation et à la flexibilité de l'énergie, appliquées aux transports et à la fourniture de chaleur dans l'habitat et l'industrie, et le développement des énergies renouvelables est à encourager. En particulier, les véhicules électrifiés seraient pertinents pour apporter une flexibilité énergétique à la journée, tandis que le stockage thermique serait pertinent aux temps longs.

Cette stratégie a deux conséquences majeures pour la France :

- Le rôle d'un parc nucléaire comme socle de production d'énergie bas carbone pilotable à l'horizon 2050 est très probable et affirmé par le gouvernement ; dans cette perspective, le renouvellement du parc nucléaire dès les années 2030 représente un enjeu majeur, en particulier pour maintenir les performances et les emplois de la "Supply Chain" française (tissu industriel de fournisseurs et d'ensembliers nécessaire à la réalisation des projets de cette envergure) ;
  - Le développement d'une interface entre l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables intermittentes (solaire, éolien...), presque unique au monde.
8. Le développement des énergies renouvelables doit cependant éviter toute régression en matière d'émissions de GES, quand on prend en compte le cycle de vie des technologies. Il faut notamment encourager l'écoconception et le recyclage des produits, en particulier s'agissant des métaux stratégiques comme le platine. Plus largement, une analyse environnementale globale permet de tenir compte de multiples critères et facilite la co-construction de choix énergétiques au niveau d'un territoire.

La conclusion de la journée a porté sur le rôle central de la R&D pour accélérer la transition énergétique, aux niveaux national et territorial. La transition est un enjeu majeur de la société et les budgets globaux de R&D énergétique stagnent depuis des décennies. L'importance de ces recherches est grande aussi pour permettre aux acteurs industriels, sociaux, territoriaux de développer des activités avancées, porteuses de dynamisme local et d'emplois. L'économie et les autres SHS sont à mobiliser à cet effet, afin d'aider à une meilleure pédagogie des choix, en lien avec les entreprises, afin de créer des emplois.



I-tésé

Direction des Analyses Stratégiques  
Institut de Technico-Economie des Systèmes  
Énergétiques

## Annexe : Programme de la matinée I.tésé du 19 juin 2018

9h00 Mot de bienvenue par Jean-Guy Devezeaux de Lavergne, Directeur de l'I-tésé

9h05 Intervention de Monica de Virgiliis, Directrice des Analyses Stratégiques au CEA

### **Première session : les nouvelles technologies développées au CEA**

9h15 "Une analyse économique du futur du solaire" : Robert Thomas (DRT/SBEM), Julie Yu (I-tésé).

9h30 "L'hydrogène, quand ? Pour quels marchés ?" : Jean André (Air Liquide), Olfa Tlili (I-tésé).

9h45 "Les stockages d'énergie" : Fabien Perdu (DRT/LITEN), Elvire Leblanc (I-tésé).

10h00 "Le nucléaire dans la transition française" : Gilles Bordier (DEN), Gilles Mathonnière (I-tésé).

10h15 "La cogénération nucléaire, quel potentiel ?" : Martin Leurent (I-tésé), Henri Paillère (OCDE).

10h30 "La révolution numérique au service de la transition énergétique" : Jean-Noël Patillon (DRT/LIST), Jean-Philippe Nominé (DAS).

10h45-11h00 Pause

### **Seconde session : l'intégration des technologies et les enjeux pour la recherche**

11h00 "Les systèmes électriques du futur : les synergies nucléaire et EnR" : Michel Berthélémy (I-tésé), Nicole Mermilliod (DRT).

11h15 "Scénarios de transition et enjeux pour la recherche" : Elisabeth Le Net (I-tésé), Patrick Criqui (ANCRE, GP9, CNRS).

11h30-12h50 Table ronde : "Les nouvelles technologies au cœur de la transition : comment accélérer ?"

Animé par Jean-Guy Devezeaux de Lavergne, Directeur de l'I-tésé.

Intervenants : Franck Carré (DEN), Fabrice Lemoine (ANCRE, Université de Lorraine), Renaud Maillard (Total), Nicole Mermilliod (DRT), Florent Staley (UPSaclay).

12h50 Conclusion

13h00 Déjeuner