

# Croissance et climat : En route vers #Elec4.0

## Sommaire

---

<b>OUVERTURE</b>	<b>2</b>
Robert DURDILLY	2
<i>Président, UFE</i>	2
<b>L'ELECTRICITE, ENERGIE DE L'INNOVATION ET DE LA CROISSANCE BAS-CARBONE</b>	<b>3</b>
<b>Ouverture</b>	<b>3</b>
Ségolène ROYAL	3
<i>Ministre de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie</i>	3
<b>Regard de la Commission Européenne</b>	<b>7</b>
Maros SEFCOVIC	7
<i>Vice-Président pour l'Union de l'Energie, Commission Européenne</i>	7
<b>Quand la croissance, accélérateur d'innovation, permet de lutter plus efficacement contre le changement climatique</b>	<b>8</b>
Thierry DE MONTBRIAL	8
<i>Président, IFRI</i>	8
<b>L'électricité, au cœur de l'innovation et du numérique de demain</b>	<b>10</b>
Bernard CATHELAIN	10
<i>Membre du Directoire, Société du Grand Palais</i>	10
Christophe DE MAISTRE	12
<i>Président, Siemens France</i>	12
Débats animés par Arnaud FLEURY, journaliste économique	15
Christian BUCHEL, Directeur Général Adjoint, Chief Digital & International Officer, ERDF/ remplacé par Jakob HARTTUNG, Directeur des ateliers électriques d'ERDF	15
Xavier CAÏTUCOLI, Président directeur général et co-fondateur, Direct Energie	15
Emmanuel OLIVIER, Président, UBIANT	15
Yann PADOVA, ancien secrétaire général de la CNIL, Commissaire, CRE	15
Gilles BABINET, Entrepreneur, Digital Champion auprès de la Commission européenne	15
Débats animés par Arnaud FLEURY, journaliste économique	20
Participant à la table ronde :	20
Elisabeth AYRAULT, Présidente du Directoire, CNR	20
Christophe CHAUVET, Président du Comité de Direction, Synergia	20

Gabrielle GAUTHEY, Directrice des investissements et du développement local, CDC	20
Olivier GRABETTE, Directeur Général Adjoint en charge de l'Economie, RTE	20
Jean-Philippe LAURENT, Directeur Commercial et Marketing, Dalkia	20
Alain LEBOEUF, Député, Vice-Président de la FNCCR	20
Philippe MONLOUBOU, Président, ERDF	20
<b>EN ROUTE VERS UN MONDE PLUS DURABLE</b>	<b>25</b>
<b>Allocution</b>	<b>25</b>
Laurent FABIUS	25
<i>Ministre des Affaires étrangères et du Développement international</i>	25
<b>COP 21 : Quand l'industrie électrique s'engage pour le climat</b>	<b>27</b>
Edouard SAUVAGE	27
<i>Membre du Comité Exécutif, Directeur de la Stratégie, ENGIE</i>	27
Débats animés par Arnaud FLEURY, journaliste économique	29
Participent à la table ronde :	29
Yves BRECHET, Haut-commissaire, CEA	29
Benjamin GALLEZOT, Adjoint au Directeur général, Direction générale des entreprises, Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique	29
Hervé GOUYET, Président ONG – Electriciens sans Frontières	29
Guy LACROIX, Président SERCE	29
Eric SCOTTO, Président, AKUO Energy	29
Bernard BLEZ, Directeur adjoint du CRIGEN, ENGIE	29
<b>Sécurité d'approvisionnement, innovation, compétition : vers un <i>market-design</i> européen décarboné</b>	<b>34</b>
François BROTTE	34
<i>Président du Directoire, RTE</i>	34
Débats animés par Arnaud FLEURY, journaliste économique	36
Participent à la table ronde :	36
Fabien CHONE, Directeur général délégué et co-fondateur, Direct Energie	36
Hélène GASSIN, Commissaire, CRE	36
Volker STEHMANN, Conseiller Politique énergétique, RWE	36
Luc POYER, Président E.ON France	36
Virginie SCHWARZ, Directrice de l'Energie, Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), remplacée par son adjoint Mario PAIN	36
Philippe TORRION, Directeur Exécutif Groupe, Direction Innovation, Stratégie et Programmation, EDF	36
Dominique RIQUET	42
<i>Député européen, Président de l'Intergroupe sur les Investissements de long terme et la ré- industrialisation</i>	42
<b>Lutter contre le changement climatique : l'impératif de l'innovation</b>	<b>44</b>
Nick LEEDER	44
<i>Directeur général, Google France</i>	44
Jean-Bernard LEVY	44
<i>Président directeur général, EDF</i>	44

# Ouverture

---

Robert DURDILLY

*Président, UFE*

Ce colloque « *Croissance et climat, en route vers Elec 4.0* », placé sous le signe de la COP 21 dont nous sommes fiers d'avoir reçu le label, privilégiera l'angle de la perspective, puisque nous parlerons innovation, croissance bas carbone, territoires durables ou encore nouvelles dynamiques énergétiques comme l'entend l'étude remise à tous les participants. Cette dernière dépeint une vision de la France à 2040, où le système électrique ultra-digitalisé jouera un rôle central.

L'année 2015 est particulière car d'une part, elle verra l'application de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, poursuivant l'objectif central de réduire les émissions de CO<sup>2</sup>, qui doit se conjuguer avec le retour à la croissance économique et l'essor de l'innovation technologique. En ce sens, l'UFE soutient la stratégie « Bas carbone » inscrite dans la loi. La transition énergétique ne peut se faire sans le concours actif des acteurs de la filière électrique, qui doivent être pleinement associés aux travaux de concertation pour la mise en œuvre du texte.

Notre secteur, certes déjà fortement décarboné, doit néanmoins engager sa diversification en termes de moyens de production, sans renoncer à l'excellence environnementale. Les moyens de production d'énergies renouvelables déjà présents dans notre pays, en particulier l'hydroélectricité, se diversifient et se multiplient. La France vient de franchir le cap des 10 000 mégawatts éoliens raccordés au réseau électrique tandis que la volonté de la ministre de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie a permis d'augmenter l'objectif de la filière photovoltaïque à l'horizon 2020 de 5 400 à 8 000 mégawatts.

Ce développement doit également être synonyme de construction d'outils industriels, afin que notre filière électrique conforte sa place d'industrie d'excellence, reconnue dans le monde et riche de nombreux emplois qualifiés et stables.

D'autre part, 2015 sera également l'année où la France accueillera la prochaine Conférence des parties pour le changement climatique (« COP 21 »). Le monde entier aura les yeux tournés vers notre pays, espérant qu'un accord soit enfin trouvé. Notre filière industrielle prend la mesure des enjeux environnementaux et humains associés à la lutte contre le dérèglement climatique. Elle y voit un défi qu'elle relèvera.

L'UFE et l'ensemble de la filière électrique, française et européenne, se mobilisent pour porter un message fort sur le rôle positif que joue l'électricité décarbonée dans la lutte contre le changement climatique et pour l'accès à un monde plus sûr. Nous le ferons à travers deux conférences de haut niveau le 23 novembre à Paris et le 1er décembre au Bourget dans l'enceinte même de la zone onusienne.

Pour conclure, face aux besoins énergétiques croissants, l'avenir réside dans l'alliance de la performance environnementale d'une électricité décarbonée, comme c'est le cas de l'électricité française, et de l'efficacité des technologies numériques. Cette synergie entre électricité et numérique dessinera le monde de demain, qui bouge, qui refuse la décroissance et qui regarde l'avenir avec confiance.

*Un film est projeté en séance.*

# L'électricité, énergie de l'innovation et de la croissance bas-carbone

## Ouverture

---

Ségolène ROYAL

*Ministre de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie*

Bonjour à tous,

L'alliance entre l'énergie électrique, la lutte contre le dérèglement climatique et l'économie numérique est au fondement même d'une nouvelle révolution industrielle, promouvant de nouveaux modèles de développement, de société et de civilisation.

Dans quelques semaines, un sommet, qui réunira à Paris tous les pays du monde, doit déboucher sur un accord ambitieux de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre, et mettre en valeur des solutions innovantes, concrètes et opérationnelles qui permettront d'accélérer l'avènement d'une nouvelle économie climatique décarbonée. Plusieurs initiatives ont en effet montré que le laissez-faire climatique est un non-sens économique et que la croissance verte est le seul choix réaliste et porteur d'avenir.

La France, qui produit largement une électricité décarbonée, doit pérenniser cet avantage tout en diversifiant son mix énergétique, et améliorer son efficacité énergétique pour le climat, mais également pour la compétitivité de nos entreprises et le pouvoir d'achat des ménages.

Le secteur de l'électricité possède tous les atouts pour être vecteur, moteur et accélérateur de cette « grande transformation » et pour développer des filières d'avenir afin que l'excellence française diffuse ses savoir-faire et ses technologies à travers le monde.

### **Une perspective historique**

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, temps de l'avant-pétrole, Jules VERNES annonçait que l'électricité serait un jour « *l'âme du monde industriel* ». Nous voyons bien aujourd'hui combien l'accès à l'électricité est plus que jamais la clef de l'industrialisation et du progrès social, alors que plus d'un milliard d'êtres humains n'y ont toujours pas droit.

Plusieurs avancées imaginées par des auteurs visionnaires de cette époque ont aujourd'hui vu le jour, notamment l'utilisation des énergies marines ou encore les avions et les voitures électriques. S'agissant de ces dernières, le programme de déploiement d'ici 2030 de 7 millions de bornes de recharge est lancé, appuyé par diverses mesures de soutien au développement des véhicules électriques. Notre XXI<sup>ème</sup> siècle, qui doit être celui de l'après-pétrole, revisite ainsi toutes les promesses inabouties du siècle de l'avant-pétrole, un temps éclipsées par le règne du charbon et des hydrocarbures.

### **La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte structurante du nouveau modèle énergétique français**

Cette loi, adoptée en août, ambitionne de faire de la France la nation de l'excellence environnementale, une puissance écologique exemplaire.

Elle fixe à notre pays des objectifs volontaristes sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et sur l'amélioration de la consommation énergétique à moyen et à long terme ainsi que les moyens de les atteindre.

Ce texte majeur fait le choix de rééquilibrer notre modèle énergétique sans opposer les énergies les unes aux autres, raison pour laquelle il pérennise un socle nucléaire plafonné à sa capacité actuelle.

La loi sur la transition énergétique trace un cadre stable qui sécurise les investissements et permettra de développer à vaste échelle les emplois de la croissance verte. Elle clarifie les règles et instaure un mécanisme nouveau de programmation pluriannuelle de l'énergie. Elle simplifie les procédures avec, par exemple, la généralisation à l'ensemble du territoire du permis environnemental unique ou encore la réconciliation entre l'installation de parcs éoliens et les obligations de la loi Littoral.

Les services du Ministère de l'Ecologie sont aujourd'hui mobilisés pour préparer au plus vite les textes d'application de la loi. En ce début d'octobre, de nombreux textes structurants sont d'ores et déjà mis en consultation. Les notifications à la Commission européenne sont en cours et nous visons un dispositif de soutien aux énergies renouvelables opérationnel en janvier 2016. Les trajectoires par filière d'énergies renouvelables seront publiées fin octobre, à l'instar du calendrier des appels d'offres sur 2016 et 2017.

### **Prix de l'électricité**

Un an après la réforme des tarifs réglementés de vente de l'électricité, le bilan s'avère positif pour la facture des ménages.

La nouvelle méthode de calcul des tarifs de l'électricité a conduit en 2015 à une baisse de 0,9 % du prix de l'électricité, et sa stricte application sera désormais confiée à la Commission de Régulation de l'Energie (CRE). S'agissant de la Contribution au service public de l'électricité, une réforme ambitieuse sera présentée dans le projet de loi de finances rectificative pour 2015 et visera à favoriser le paiement de la décarbonisation par le carbone, et non par une taxe sur l'électricité.

Parallèlement à cette réforme du financement, un effort de maîtrise des dépenses doit être réalisé à travers la soumission au Parlement de ces charges. Dans un souci de transparence, la loi sur la transition énergétique a également instauré un Comité de gestion des charges de service public.

Enfin, s'agissant de la fin des tarifs réglementés de vente pour les professionnels, les fournisseurs sont appelés à proposer des offres innovantes et compétitives permettant à leurs clients de réduire leurs factures.

La solution proposée dans l'ordonnance de transition de la directive sur le marché intérieur de l'électricité et du gaz donnera un signal tarifaire clair pour des offres de marché et prendra en compte les enjeux de la concurrence.

### **Compteurs et réseaux intelligents**

L'hybridation de l'énergie et du numérique est porteuse d'une révolution qui n'en est qu'à ses prémices.

Pour accélérer le développement de réseaux électriques intelligents, un appel à projets sur les « *smart grids* » a été lancé. Les candidatures sont de grande qualité et plusieurs lauréats seront désignés fin octobre.

Le déploiement de Linky, le compteur communicant, et de son cousin Gazpar, sera enfin lancé le 1<sup>er</sup> décembre, avec l'installation prévue de 35 millions de compteurs sur tout le territoire. Afin de rendre ce compteur intelligent, au service de la maîtrise de la consommation par chaque citoyen, j'appelle tous les fournisseurs d'électricité à développer des offres de marché innovantes visant à capitaliser sur toutes les opportunités offertes par ce compteur.

Pour stimuler cette innovation, RTE lancera de nouveaux appels d'offres « Effacement » cohérents avec les objectifs de la loi sur la transition énergétique, auxquels les capacités bénéficiant du processus d'interruptibilité pourront également candidater.

### **Stockage de l'énergie**

La filière doit également se mobiliser dans le domaine déterminant du stockage de l'énergie, sous toutes ses formes. La France, forte de scientifiques imaginatifs, d'ingénieurs talentueux et d'entreprises innovantes, peut concourir à égalité.

### **Les territoires, moteurs de la transition énergétique**

Les territoires, moteurs de la croissance verte, sont au cœur de la transition énergétique. Preuve en est, 528 collectivités locales ou regroupements territoriaux ont répondu à l'appel à projets lancé par le Ministère de l'Ecologie. La loi adoptée en août leur donne de nombreux outils pour agir, notamment la possibilité d'imposer des standards plus exigeants pour les nouvelles constructions ou encore la facilitation de l'investissement participatif.

Décentralisation, participation, auto-consommation sont les dimensions majeures d'une nouvelle citoyenneté énergétique et électrique.

### **Vers un prix du carbone**

Comment décarboner nos économies sans fixer, d'une manière ou d'une autre, un prix du carbone ? Les entreprises sont de plus en plus nombreuses à s'engager dans la nouvelle « économie climatique », et les acteurs financiers, de plus en plus désireux de décarboner leurs portefeuilles.

De nombreuses entreprises travaillent déjà avec un prix du carbone en interne. La loi sur la transition énergétique rend une analyse des risques financiers liés au changement climatique, et des mesures prises pour les réduire, obligatoire. La Chine, qui a expérimenté 7 marchés régionaux du carbone, vient d'annoncer leur généralisation à l'ensemble de son territoire, tandis que l'Europe réforme son marché carbone pour 2020.

Le mouvement s'amplifie de multiples manières. Cette dynamique pourrait aboutir en France à un prix-plancher du quota de CO<sup>2</sup> pour le secteur électrique, qui aiderait à diminuer nos émissions de gaz à effet de serre et à réduire utilement la durée de fonctionnement de nos centrales à charbon tout en conservant un fonctionnement de marché.

### **L'Europe de l'énergie et des réseaux**

Malgré les différences de mix énergétiques, l'Europe, à l'instar de la France, a fait le choix du volontarisme énergétique et climatique avec la conviction que la raison écologique et le réalisme économique sont désormais alliés. Le Vieux continent souffre néanmoins d'un paradoxe, cette volonté s'affirmant en parallèle d'une production d'électricité à partir du charbon qui ne cesse de progresser.

Les pays européens doivent unir leurs forces autour d'éléments fédérateurs : économiser l'énergie, s'affranchir de la dépendance aux hydrocarbures et développer les énergies renouvelables. L'Europe peut devenir le premier éco-continent, leader des énergies propres, en poursuivant les trois objectifs interdépendants que sont la lutte contre le changement climatique, la garantie d'une sécurité énergétique et le renforcement de la compétitivité.

L'accord ambitieux conclu en octobre 2014 prévoit des engagements ambitieux, qui nous placent à l'avant-garde de la mobilisation et constituent, pour les entreprises françaises et européennes, une puissante incitation à innover, investir et à coopérer.

Rappelons que la question énergétique était au commencement de l'Europe avec la Communauté du charbon et de l'acier. Le moment est venu d'une nouvelle Europe de l'énergie, avec la reprise en mains de notre destin climatique comme levier d'une croissance verte riche d'innovations technologiques, créatrice d'activités nouvelles et

d'emplois durables. Il ne s'agit pas d'uniformiser les modèles énergétiques nationaux mais de joindre nos forces et les talents de nos scientifiques et de nos entrepreneurs pour faire vivre une Europe des projets, créative et exemplaire autour de cinq enjeux majeurs : efficacité énergétique, développement des énergies décarbonées, recherche et innovation, sécurisation de nos approvisionnements, intégration du marché européen.

Dans cette perspective, le développement des interconnexions entre nos pays apparaît comme une nécessité impérieuse car l'Europe ne peut s'engager de manière dispersée dans sa mutation énergétique et numérique.

Elle doit aussi renforcer la coordination des régulations et des leviers de financement qui lui permettront de maîtriser le coût des infrastructures à bâtir afin que la transition énergétique se déroule dans les meilleures conditions d'efficacité et de coût.

Je suis, aujourd'hui, venue vous dire trois choses. La France, désormais engagée de manière irréversible dans une transition énergétique qui réconcilie économie et écologie, compte sur vous pour apporter des réponses concrètes et efficaces, aux défis que notre pays a décidé de relever. En outre, l'Europe a besoin de vous pour donner à ses peuples un horizon mobilisateur. Enfin, la COP 21 a besoin de vous pour être non pas une fin mais un commencement.

### **Conclusion**

En 1937, répondant à une commande qui stipulait de « *mettre en valeur le rôle de l'électricité dans la vie nationale* », Raul DUFY réalisait une œuvre spectaculaire, baptisée La Fée Electricité, mettant en scène la progression de l'utilisation de l'électricité, à travers ses principaux défenseurs.

Le temps est venu de donner à cette fresque un prolongement qui retracerait les étapes ultérieures d'une aventure qui se poursuit.





# Regard de la Commission Européenne

---

Maros SEFCOVIC

*Vice-Président pour l'Union de l'Energie, Commission Européenne*

Le XXI<sup>ème</sup> siècle sera celui de l'innovation et de la transition énergétique.

La plupart des technologies aujourd'hui prises pour acquises n'avaient pas encore été inventées voilà 15 ans. Cette révolution technologique doit s'accélérer pour atteindre les objectifs énergétiques et climatiques fixés à l'horizon 2030. Parallèlement, l'accès à une énergie abordable, durable, et compétitive doit être garanti à tous les consommateurs de l'Union européenne (UE).

Si le secteur français et européen de l'énergie est innovant par nature, il doit s'adapter aux constantes évolutions que subissent les marchés de l'énergie. La révolution digitale a permis aux consommateurs, devenus pour partie des « *consomm'acteurs* » de disposer de nouvelles capacités d'interaction avec le système. En outre, l'ouverture des marchés de l'électricité et l'évolution du mix énergétique constituent des facteurs d'accélération du changement technologique du secteur.

Le marché français constitue un cas particulier en Europe, puisqu'il dispose historiquement d'un pourcentage très élevé d'électricité d'origine nucléaire. La France ne manque pas d'atouts et démontre à travers des projets innovants que des solutions technologiques existent pour assurer un réseau stable avec une forte proportion d'ENR, des installations de stockage et des mécanismes de réponse à la demande.

Les ambitions politiques tracées par la loi de transition énergétique ne pourront que renforcer la nécessité de cette évolution numérique et innovante. Nous pouvons néanmoins approfondir le mouvement.

La Commission a récemment proposé un nouveau Plan Stratégique intégré pour les Technologies Energétiques, le « SET Plan », qui sera adopté fin 2016 et qui permettra d'accélérer la transformation du système énergétique européen vers une économie à faible émission de carbone au meilleur coût. Le plan contribuera à la numérisation du système de l'énergie grâce à des solutions innovantes, à l'augmentation de la résilience, de la sécurité et de l'intelligence du système énergétique et au renforcement de la coopération entre les Etats Membres et les différents acteurs.

La France a fait part de priorités en matière de recherche et d'innovation convergentes avec celles du SET Plan. Parmi elles figurent la modernisation du réseau électrique européen et l'établissement de synergies entre les différents réseaux, l'engagement des consommateurs grâce à une meilleure compréhension ou encore le stockage de l'électricité.

A cet égard, le budget de l'Union européenne soutient la recherche et l'innovation dans le domaine des réseaux et de la production à travers de nombreux exemples de projets.

Le système énergétique est au cœur de l'économie moderne; dont la compétitivité repose sur un fonctionnement efficace de ce système. Une nouvelle conception du marché de l'électricité apte à relever les défis actuels est nécessaire pour garantir une sécurité d'approvisionnement à des prix compétitifs, tout en respectant les objectifs climatiques.

Pour répondre à ces nouveaux défis et opportunités, la Commission a proposé en juillet une nouvelle organisation du marché de l'électricité. La consultation publique sur la conception du marché est en cours et une communication sur ce « New Deal » pour les consommateurs d'énergie complète cette vision.



# Quand la croissance, accélérateur d'innovation, permet de lutter plus efficacement contre le changement climatique

---

Thierry DE MONTBRIAL

*Président, IFRI*

## **La question climatique**

Plus personne ne doute aujourd'hui des effets anthropiques du changement climatique. Cependant, les développements des sciences de la terre ont révélé des changements climatiques naturels, parfois très rapides, qui doivent progressivement être pris en compte dans nos analyses. Cette observation ne doit nullement conduire à abandonner la lutte contre le changement climatique.

Par ailleurs, l'humanité n'a aucune expérience antérieure de négociations à cette échelle, réunissant quasiment l'ensemble des pays de la planète pour prendre des décisions qui les engagent sur plusieurs siècles. Les négociations sur le climat ont donc une valeur exemplaire, dont l'intérêt dépasse les problématiques climatiques. Elles constituent un apprentissage de négociations à grande échelle sur des phénomènes de grande ampleur, dont l'avenir sera fécond.

Toutefois, rappelons que malgré l'exaltation actuelle autour de la COP 21, les décisions de Kyoto, qui restent la référence, sont demeurées décevantes quant à leur application. Les engagements pris par la Chine et les Etats-Unis doivent donc être évalués à la lumière de leur concrétisation et de leur effectivité, bien qu'ils puissent être considérés comme un point de départ satisfaisant.

Le réchauffement climatique est inévitable, quelles que soient les décisions prises. Il est donc nécessaire de raisonner autant en termes d'adaptation que de prévention.

## **De l'importance de l'environnement sociologique et politique**

Sur plusieurs décennies, l'attitude des populations par rapport à la question climatique a considérablement évolué, notamment vers une adhésion générale observée autant en France qu'à l'étranger, tant au niveau des Etats que des entreprises.

Pour son image, un Etat ne peut plus s'opposer radicalement à une politique climatique. Les déclarations des chefs d'Etat américain et chinois reflètent cet effet de « *national branding* ». En outre, la Chine est par exemple très affectée par des problématiques de pollution, ayant aiguisé la conscience écologique des Chinois.

S'agissant des entreprises, le pari est en passe d'être gagné. Dans leurs propres intérêts, les acteurs économiques s'engagent dans des politiques pro-climatiques. Cette question d'image et de responsabilité sociale relève aussi du défi technologique et donc de leur compétitivité future.

## **Rapports entre la croissance et les politiques climatiques**

Appréhender l'économie nécessite de raisonner à court, moyen et long termes.

S'engager dans le long terme est aisé car ce dernier dépasse les horizons décisionnels et les difficultés liées à l'action. Des analyses, telles que celles de Nicolas STERN affirmant que sur le long terme la croissance économique est complémentaire des

politiques climatiques, ne peuvent plus être mises en doute, puisque les technologies adaptées à ces nouvelles réalités sont vectrices de croissance.

Il est cependant plus difficile d'en déterminer les moyens à court et moyen termes, où les contradictions apparaissent car il s'agit de prendre des décisions réelles. Des politiques pro-climatiques mal conçues peuvent devenir des facteurs de ralentissement, voire de contre-productivité. La propagande utilise souvent un langage adapté au long terme pour promouvoir des décisions de court et moyen termes. A cet égard, les politiques suivies au niveau de la Commission européenne n'ont pas nécessairement suivi le bon chemin. Cette distinction doit être rigoureusement respectée pour s'engager sur une voie de croissance verte qui puisse s'assimiler à une croissance tout court.

A noter que pour la croissance à long terme, les modalités mêmes du travail seront modifiées par la révolution technologique et numérique. Le lien entre croissance et emploi changera donc de nature, tandis que la définition même de croissance sera différente.

### **Relation entre ces problématiques et les négociations commerciales au sens large.**

La conclusion d'un accord cette semaine sur le *Trans-Pacific Partnership* (TPP), l'une des négociations les plus importantes et engageantes pour l'avenir de la planète, n'a été que peu évoquée dans les médias.

Cela dénote un éloignement du système commercial multilatéral mis en place *via* l'OMC et le GATT, avec de multiples accords multilatéraux et bilatéraux dont on connaît mal la compatibilité. Envisager l'avenir du climat et de l'énergie nécessite de prendre en compte cette dimension des négociations commerciales, et leur complexité à grande échelle.



# L'électricité, au cœur de l'innovation et du numérique de demain

---

Bernard CATHELAIN

*Membre du Directoire, Société du Grand Palais*

L'objectif du développement du réseau de transport du Grand Paris, projet intrinsèquement de croissance verte, est d'être le moins énergivore possible.

Le Grand Paris Express comprend un réseau d'environ 200 km de lignes nouvelles ou de prolongement prévues autour de Paris pour desservir l'ensemble des pôles, notamment les aéroports. Ce réseau fera de la métropole du Grand Paris une réalité géographique. Ces 200 kilomètres comprennent 68 gares desservant l'ensemble du territoire, dont deux tiers en correspondance avec le réseau existant, assurant un effet de maillage considérable.

Ce réseau sera doté d'un métro automatique, que l'on veut confortable et sûr. Il fonctionnera sur une fréquence de 3 à 4 minutes pour les trains en périphérie où l'affluence sera moins forte, notamment ceux desservant les aéroports. Des trains toutes les 2 minutes sont prévus pour la ligne 15, cœur du réseau. Ces trains rapides fonctionneront sur le même modèle que le RER, avec une vitesse de 65 km/h pour la plupart des lignes, et de 45 km/h pour le prolongement de la ligne 14 grâce à un poste de commandement centralisé.

L'électricité tient un rôle central dans ce nouveau système. Les postes principaux sont l'alimentation des trains (traction, chauffage, éclairage et sites de remisage) ainsi que des gares, ces dernières étant conçues comme de véritables gares, et non comme de simples stations. La plupart seront construites sous les gares existantes, impliquant une grande profondeur. Ces importants besoins en énergie électrique sont estimés à 500 mégawatts pour l'alimentation des trains à l'horizon 2030, avec une consommation annuelle de 600 gigawatts, soit la consommation moyenne annuelle d'une ville comme Rennes. Elle correspond à la consommation actuelle du métro, attestant du défi à relever puisque l'automatisation des trains ainsi que la profondeur des gares impliquant une mécanisation plus développée auraient dû représenter un surplus de consommation électrique.

Le système d'alimentation est classique. Le métro en tunnel, les gares et ouvrages annexes ainsi que les postes de redressement seront alimentés par des artères haute tension.

Ce métro sera le moins énergivore possible grâce à une réduction des consommations et à l'utilisation des énergies renouvelables.

La consommation sera limitée grâce à la récupération de l'énergie fournie par le freinage électrique des trains à grande vitesse, à un fonctionnement « moteurs éteints » en basse vitesse ou sur le point de s'arrêter, à une amélioration du rendement de la chaîne de traction dans le choix du matériel roulant et à une optimisation des éclairages et de la circulation des trains avec un fonctionnement en temps réel. Cette dernière vise à développer un système d'exploitation qui gère les écarts afin d'assurer l'optimisation et la récupération de l'énergie. En outre, les architectes ont privilégié un apport maximal de lumière extérieure dans la construction des gares tandis que le cahier des charges pour l'acquisition du matériel roulant comprend des prescriptions pour limiter leur consommation.

S'agissant des énergies renouvelables, la géothermie sera développée dans les gares, et utilisée pour contribuer à la couverture énergétique des quartiers situés autour des gares dans le cadre de projets de développement urbain. Le principe du puits canadien,

assurant une circulation de l'air dont la température sera stabilisée dans les gares en profondeur, sera également appliqué. Enfin, l'énergie fatale, dégagée par les trains proprement dits, pour optimiser la température dans les stations.

Pour la ligne 15, la première réalisée qui desservira le sud de Paris, cinq points très favorables à la géothermie et 3 points favorables ont été identifiés, tandis que le principe du puits canadien sera généralisé à l'ensemble de ces stations

Le côté novateur du projet réside dans l'utilisation de l'ensemble de ces techniques. Ce réseau de 200 km de métro automatique en milieu urbanisé est un cadre unique au monde. Le projet récupère et dépasse les innovations déjà développées dans d'autres transports urbains.



## Présentation de « l'usine future »

Christophe DE MAISTRE

*Président, Siemens France*

Siemens est souvent associé à sa contribution à la société électrique via la génération d'énergie (centrales au gaz en France et écologiques), l'éolien *on* et *off-shore*, la transmission avec notamment la première ligne *supergrid* entre la France et l'Espagne ou encore d'efficacité énergétique.

Je suis ici pour expliquer ce qu'on appelle le « *smart manufacturing* », « l'industrie du futur », du « industrie 4.0 » à travers ma perception de l'évolution des méthodes de production dans l'industrie.

L'usine du futur est dite « *plus agile, flexible, moins coûteuse et plus respectueuse de ses travailleurs et de l'environnement grâce à un fort niveau d'automatisation et d'intégration numérique de l'ensemble de la chaîne de production* ». Cette définition floue et abstraite mélange les objectifs d'efficacité et les moyens technologiques.

### Digitalisation, mot clé, comme outil de la transformation

Internet a fait évoluer le monde. Le premier changement majeur est une augmentation massive des flux de contenus (*software*, applications métiers, etc.). Au sein de Siemens, les flux de *software* se multiplient par deux tous les trois ans, avec une tendance à l'accélération. Cette hausse se combine avec une baisse des coûts de communication et une plus grande rapidité de la transmission. L'infrastructure dans l'ensemble de la chaîne conduit à une réaction quasi-simultanée à un faible coût. En outre, la chute des coûts d'archivage permet une longue conservation (*big data*), tandis que l'évolution des outils numériques leur a permis de se généraliser.

Après les trois premières révolutions industrielles, soutenues respectivement par l'énergie hydraulique et fossile, électrique puis par la logique programmable, la quatrième révolution industrielle serait celle de la conception virtuelle, de la numérisation et de l'Internet industriel.

Outre une vitesse accélérée, l'expertise et le noyau de difficultés augmentent de manière extraordinaire. Les frontières traditionnelles (physiques, temporelles et organisationnelles) sont transcendées soutenant les enjeux suivants : partage collaboratif, réactivité, agilité, excellence opérationnelle, délais de mise en œuvre et de mise sur le marché, insécurité.

Notre monde voit une convergence des mondes virtuel et réel. Cette utopie se réalise. L'usine du futur constitue donc un enjeu concurrentiel majeur.

Tandis que les précédentes ruptures technologiques étaient uniques, un foisonnement est aujourd'hui observé, notamment à travers cinq changements technologiques majeurs qui se nourrissent les uns des autres :

- digitalisation de la chaîne de valeur (*big data*)

Elle permet d'optimiser la chaîne de production et d'accroître la connaissance des consommateurs (raccourcissement de la chaîne, développement du *cloud*).

- automatisation, transitive et robotique

La robotisation s'est renouvelé à travers un robot, qui n'est plus en bout de chaîne, mais devient humanoïde effectuant des tâches risquées. En outre, la simulation en 3D, qui s'étend à l'ensemble de la chaîne de production, change les procédés et l'utilisation des matériaux, en faisant notamment gagner un temps précieux.

- fabrication additive

Elle permet la production de petits éléments très complexes grâce à des outils numériques. Par exemple, l'avion à énergie solaire a pu être développé, car sa puissance est assurée par ce type de pièces, qui ne sont pas usinées mais fabriquées en 3D.

- Le monitoring et le contrôle

Les systèmes d'information transcendent et conduisent à une intégration complète inter- et intra entreprises.

- Réalité augmentée

Cette dernière est un outil précieux dans la maintenance puisqu'elle permet de se projeter à moindre coût.

Ces éléments ne peuvent exister que de concert avec la cyber-sécurité, tandis que leurs enjeux sont conditionnés à l'humain, l'acceptation humaine et à l'empreinte environnementale. Une société qui ignorerait ces défis ne serait pas à la hauteur de ces espérances.

Fondamentalement, le paradigme demeure identique : réduction des délais (*time to market* comme élément différenciant) de production de produits complexes et customisés, une productivité dont les leviers sont l'intelligence et l'innovation et l'augmentation du rendement et de la qualité à travers les paramètres temps, coût et réputation.

### **Une réalité industrielle**

Pour illustrer ce concept à travers un exemple concret, la chaîne de fabrication de la nouvelle Maserati a été réalisée dans cet esprit d'usine du futur. La conception du produit entre dans cette dynamique *via* l'utilisation d'un logiciel pour définir les caractéristiques techniques, etc. Ce dernier assure également le planning et la simulation d'implantation. Ainsi, l'ensemble de l'organisation de l'outil de production est conçue par ce logiciel permettant de visualiser et de prévoir l'ensemble de la chaîne avant qu'elle ne se concrétise.

En termes de production, un gain de 30 % de gains de productivité est observé par rapport à une chaîne de production classique, tandis que les délais de lancement sont considérablement réduits.

L'usine du futur n'est donc pas une idée conceptuelle mais reflète un véritable besoin du marché.

Outre cette nouvelle unité de production, des exemples d'amélioration de chaînes de production existantes ont été réalisés dans cet esprit.

L'application *Green Field* permet de procéder différemment. L'environnement est totalement numérisé, promouvant ainsi une absence de papier, des interventions sur sites simplifiées et des coûts de maintenance réduits. Ces applications sont notamment intéressantes pour des sites de production chimique *offshore* où des arrêts de production ont des coûts faramineux.

De plus, les maintenances corrective (intervention sur une panne) et préventive (*via* une récupération de l'information pour élaborer des tests d'usure grâce à des statistiques), sont progressivement remplacées par une maintenance prédictive. Cette dernière est assurée par des capteurs non intrusifs relevant des paramètres adéquats afin de prédire le risque, *via* des algorithmes. Les temps d'arrêt sont minimisés tandis que l'ensemble de la chaîne prend de la valeur.

Dans ce contexte, la France fait face à un véritable challenge. La création de l'Alliance pour l'industrie du futur constitue un premier pas vers un remodelage de l'ensemble des procédés industriels *via* le numérique, conçu comme un *gain changers*. Cette dynamique se base sur cinq piliers :

- développer l'offre technologique et la diffuser ;

- accompagner les entreprises dans cette transformation, ce qui présuppose un développement de la croissance à l'international, ce sur quoi la France a un grand retard à rattraper ;
- former les salariés à cette révolution ;
- renforcer la coopération internationale sur les normes, notamment européennes (contre l'Asie et l'Amérique) ;
- créer des plateformes communes.

Ce plan *Industrie du futur* regroupe l'ensemble des outils et des contacts à disposition afin de rapidement porter les efforts des PME-PMI. La grande entreprise ne peut réussir seule, elle doit embarquer cette innovation dans tout le système (*start-up*, université, etc.).

Cette usine intégrée s'insère dans un monde énergétique qui se meut rapidement. Les approvisionnements doivent être sécurisés tandis que le coût de l'énergie apparaît comme un facteur critique de la compétitivité.

### **L'Homme au cœur de la production : quelle est la place de l'Homme ?**

L'homme et l'industrie sont souvent, à tort, opposés. Cette conception doit être révisée. Les hommes travaillant au sein de cette nouvelle industrie doivent partager la même vision, ce qui nécessite un travail conséquent de mise à plat des compétences. Ce travail technologique doit s'intégrer dans un travail collaboratif, et non plus hiérarchique, afin d'accélérer l'exécution. En effet, le mode hiérarchique, désuet, ne fonctionne plus.

### **Une opportunité pour le secteur industriel français**

L'intérêt pour le redressement industriel français est grand car cette opportunité se présente dans un contexte de crise du secteur industrielle et de contraction. L'usine du futur présente tous les paramètres permettant une réintégration, une réappropriation et relocalisation industrielles.

Pour conclure, le monde globalisé accentue les risques et les responsabilités, notamment en termes de risque de destruction de valeurs si l'ensemble de la chaîne ne s'intègre pas dans cette nouvelle dynamique.





**Table ronde : « La synergie entre l'électricité et le numérique »**

Débats animés par Arnaud FLEURY, journaliste économique

*Christian BUCHEL, Directeur Général Adjoint, Chief Digital & International Officer, ERDF/  
remplacé par Jakob HARTTUNG, Directeur des ateliers électriques d'ERDF*

*Xavier CAÏTUCOLI, Président directeur général et co-fondateur, Direct Energie*

*Emmanuel OLIVIER, Président, UBIANT*

*Yann PADOVA, ancien secrétaire général de la CNIL, Commissaire, CRE*

*Gilles BABINET, Entrepreneur, Digital Champion auprès de la Commission européenne*

**Gilles BABINET**

Dans cette époque de rupture de paradigmes, cette convention n'est pas traditionnelle, car elle marque une accélération et une évolution notable dans nos façons de travailler.

L'innovation, longtemps incrémentale, devient « rupturiste ». Nous voyons la consécration d'un monde de *start-ups*, initiateurs de ruptures. Une observation attentive et continue de ces écosystèmes atteste de la nécessité des grands acteurs de s'allier aux *start-ups* pour réussir.

En outre, la notion d'ouverture est primordiale, tant à travers l'innovation ouverte que l'*open data*. Nous avons trop souvent construit sur des cultures fermées, alors que notre pays est parvenu à créer des écosystèmes riches, qu'il est nécessaire de faire communiquer.

A cet égard, la concertation des acteurs est essentielle et déterminante afin de ne pas répéter des échecs passés, tels que fut celui de la prise pour les véhicules électriques.

Enfin, le volontarisme politique est important. Le temps court de l'innovation de rupture doit s'imbriquer avec le temps long de la réflexion et de la planification aux niveaux français et européen, notamment au travers de la normalisation.

La France a un nombre incroyable de leaders dans le domaine de l'énergie (EDF, ENGIE, Schneider, etc.). Ces derniers sont nés d'une capacité des acteurs, au sortir de la deuxième Guerre mondiale, à s'entendre pour une approche structurée et disciplinée. Cette dynamique peut se répéter.

**Arnaud FLEURY**

Votre chronique dans Les Echos, vous aviez souligné certains dangers.

**Gilles BABINET**

Cette révolution numérique ne fait que commencer et s'exprimera au cours des prochaines décennies. Tout reste à faire. Il est nécessaire de décroisonner, à la faveur d'une vision commune et partagée par tous.

*Un film est diffusé en séance.*

**Arnaud FLEURY**

Que signifie la révolution numérique pour ERDF, en termes d'organisation interne opérationnelle et d'activités de service de données pour l'industrie ?

**Jakob HARTTUNG**

Le numérique au sein d'ERDF constitue une opportunité de mieux exercer notre métier. Par exemple, un pilote est en cours sur la maintenance prédictive, basé sur le *big data* et de capteurs dans les infrastructures, notamment au niveau des postes sources, et ce, afin d'améliorer la qualité de service.

Le numérique est également important pour nos initiatives sur la mobilité, pour notamment aider les personnels de terrain à travailler plus efficacement et de manière plus sûre.

Les données, depuis longtemps exploitées par ERDF pour ses activités et dont le nombre est amené à augmenter avec le développement des *smart grids* et de Linky, devront être utilisées pour améliorer nos performances et celles de nos clients. Les partager permettra en effet aux clients, collectivités locales et fournisseurs de travailler plus intelligemment. L'objectif de transparence est poursuivi pour un meilleur service public.

**Arnaud FLEURY**

Des plateformes sont déjà en place, avec une logique d'*open data*. Des API sont en outre progressivement ouvertes pour permettre à d'autres acteurs de construire autour de vos actions.

**Jakob HARTTUNG**

En effet. Nous sommes engagés dans une démarche volontariste d'*open data* et de mise à disposition de données. Outre une poursuite de ces investissements dans l'*open data*, nous mettrons à disposition des API (interfaces permettant à des experts de développer de nouveaux services), pour permettre une intégration plus fluide dans ce système.

**Arnaud FLEURY**

Direct Energie, qui fournit aujourd'hui plus d'1,5 million de clients, conserve un fort tropisme par Internet et par le numérique. Outre le marketing client, quel gain tirez-vous du numérique ?

**Xavier CAÏTUCOLI**

Je souhaite tout d'abord saluer l'efficacité extraordinaire des opérateurs d'ERDF lors des intempéries qui ont frappé les Alpes Maritimes.

Par ailleurs, le numérique se cristallise autour de quatre enjeux majeurs : l'acquisition client, l'expérience client, les objets connectés et le *big data*.

Nous avons beaucoup investi sur les deux premiers objectifs. Plus de 80 % de nos nouveaux clients initient et réalisent partiellement ou totalement leur souscription par un canal électronique. 30 % de nos contacts clients sont aujourd'hui électroniques *via* Twitter, Facebook ou l'Espace client.

De plus, des expérimentations sont en cours sur les objets connectés. Sans avoir vocation à se positionner en tant que développeur, Direct Energie investit et propose à ces clients des services autour des objets connectés. Par exemple, un projet de thermostat, actuellement développé en partenariat avec Google, a vocation à aider le client à mieux comprendre sa consommation et à maîtriser son habitat. Le but est de faire avancer collectivement le développement de ces outils.

Enfin, le *big data* constitue un enjeu national, en termes de services, de technologies et de conseils. A cet égard, je suis inquiet car le compteur Linky, dont Direct Energie était un farouche partisan malgré son retard, ne permet pas le *big data*. Cette grave erreur, justifiée par un formalisme du consentement des personnes pour collecter les données, est

incompatible avec la demande formulée par les autorités auprès des fournisseurs d'être innovants et peu coûteux.

Il est encore temps d'agir, notamment au regard des 5 milliards d'euros investis. Si les compteurs ne collectent pas les données de consommation, le *big data* ne pourra exister au sein de l'industrie.

### **Jakob HARTTUNG**

Linky est capable de collecter ces données. Néanmoins, la question du consentement se pose. Si une collecte plus poussée permettra d'optimiser la consommation, cet objectif doit s'équilibrer avec la protection de la vie privée et des données personnelles.

### **Arnaud FLEURY**

Yann PADOVA, en tant qu'ancien directeur de la CNIL et spécialiste des données, que pensez-vous de la maîtrise de la donnée ? Par qui et pour servir quel objectif ?

### **Yann PADOVA**

Le cadre des données personnelles doit opérer sa révolution copernicienne afin de soutenir l'essor des *big data*. Il relève en effet de statuts juridiques extrêmement variés et complexes, qui obéissent à des régulations différentes. Ce millefeuille, exempt de toute synergie, se complexifie encore avec la rédaction en cours de nouvelles réglementations.

Les principes les régissant sont toutefois incompatibles avec le développement du *big data*. Le principe de finalité impose de collecter pour un usage, or le *big data* ne sait pas ce qu'il cherche. Le *big data*, en ne sachant pas au préalable dans quel but les données seront utilisées, ne respecte pas le principe de consommation et d'information des personnes. Enfin, l'usage secondaire des données par le *big data* ne peut entrer dans le cadre du principe de limitation de la durée de conservation.

Ce cadre doit donc évoluer au niveau européen.

### **Arnaud FLEURY**

UBIANT est une start-up de démonstrateur et s'intégrera bientôt dans une logique de commercialisation. Elle a développé un logiciel dédié à l'efficacité énergétique dans une logique de *smart buildings* interconnectés.

### **Emmanuel OLIVIER**

UBIANT est en effet une *start-up* du secteur de l'intelligence artificielle. Une confusion est souvent observée entre les notions de « connecté » et d'« intelligent ». Être connecté constitue un prérequis pour être intelligent. Le numérique a permis aux individus, qui évoluaient jusqu'à présent dans un monde de silos où ils étaient passifs, de devenir actifs. Le monde des réseaux et du web a mené vers un troisième paradigme, selon lequel l'utilisateur est impliqué. Cette dynamique se joue lors du lancement du produit. L'entreprise est connectée avec son client, et doit le rester.

L'avènement de ce monde décentralisé, mieux distribué, a eu un impact sur la conception des bâtiments. Dans un premier temps, le mouvement se dirigeait vers une optimisation de la gestion centralisée. Néanmoins cette méthode impactait le confort et le vécu des individus, car si le contrôle est nécessaire pour éviter des black-out, la fourniture en électricité ne peut être interrompue pour une personne habituée à une prestation continue.

Aussi, le système de pilotage développé par notre *start-up* a choisi de ne pas s'attacher uniquement à l'enveloppe du bâtiment, mais également au ressenti de ces occupants. Si ces derniers ne ressentent pas le froid, le chauffage peut être diminué. Ce concept est appuyé par des assertions d'ingénierie et de sciences humaines, telle que l'impact sur le ressenti de la différence de température des murs et de l'air.

En outre, l'objectif poursuivi est une interopérabilité entre plusieurs immeubles. Dans le cadre de la Commission « Ready2Services » (R2S), des systèmes intelligents permettant au bâtiment de communiquer avec son extérieur ont été examinés. Cependant, ce prérequis nécessite une mutualisation de l'information, qui est impossible dans un contexte de protection accrue de la filière par les acteurs.

### **Arnaud FLEURY**

Comment parvenir à une standardisation des normes ?

### **Yann PADOVA**

La compétition industrielle passe aujourd'hui par une compétition juridique, dont la normalisation constitue un élément clé puisqu'elle permet d'échanger des données. A cet égard, la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) a formulé des recommandations en 2014 sur le développement des *smart grids*, incluant des éléments de normalisation des données transmises par les compteurs. Ces derniers sont en effet essentiels pour bâtir une filière solide, notamment à l'export.

Plusieurs types d'industries se positionnent sur cette question, puisque les données peuvent être transmises via plusieurs outils (compteurs, *box* internet, etc.). La normalisation apparaît donc comme un facteur de résolution.

### **Arnaud FLEURY**

Ségolène ROYAL a insisté sur la nécessité d'une baisse des prix. Direct Energie est à cet égard ambitieux, puisqu'il se positionne *via* un *marketing* vantant un *pricing* réactif et peu élevé. Dans ce contexte, une numérisation globalisée permettra-t-elle des offres plus compétitives ?

### **Xavier CAÏTUCOLI**

Sans l'accès aux données par le compteur Linky, les offres ne pourront être compétitives, comme l'a démontré un rapport de Cap Gemini.

D'autres facteurs permettent une baisse des prix, tels que la numérisation des factures ou encore l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'habitat, notamment dans le cadre d'un mode participatif (effacement diffus, pilotage du chauffe-eau). Les retours d'expérience démontrent toutefois que le client doit impérativement être placé au cœur de ce dispositif, dont il doit comprendre le fonctionnement et l'utilité. Le compteur Linky, carrefour de l'habitat, lui permettra d'être connecté.

### **Arnaud FLEURY**

ERDF se place en tant que facilitateur, pour permettre aux fournisseurs de développer leurs volumes d'affaires dans un cadre transparent.

### **Jakob HARTTUNG**

En effet. ERDF a également vocation à soutenir le développement de nouveaux modèles, notamment à travers la création de standards, de normes et de mécanismes.

L'objectif est notamment de créer des standards dans le cadre d'une dynamique de terrain, à travers des solutions fonctionnant rapidement et apportant une véritable valeur d'usage dans des cycles courts.

### **Arnaud FLEURY**

Emmanuel OLIVIER, qu'ont démontré les simulations de réduction des factures que vous avez réalisées ?

**Emmanuel OLIVIER**

Quelques expérimentations sur le logement social et les bureaux démontrent que 20 % d'économie d'énergie peuvent être réalisées en incluant le client dans le dispositif.

Dans le cadre de notre projet, deux impératifs ont été identifiés : une fourniture en temps réel de la courbe de charge de consommation du consommateur ainsi qu'une gratuité pour le consommateur final.

En outre, le manque d'infrastructure dans le secteur du bâtiment tertiaire a été identifié comme un véritable frein. Les constructeurs et les maîtres d'ouvrage doivent considérer les infrastructures IP comme l'épine dorsale d'IP de l'immobilier et non du mobilier, afin d'être disponible en tout temps.

**Arnaud FLEURY**

Une « ubberisation » du système électrique est-elle envisageable ?

**Xavier CAÏTUCOLI**

Cette éventualité n'est pas effrayante. Les discours anxiogènes au marché doivent être abandonnés, car ils empêchent de trouver les nouveaux services, modes de communication et de commercialisation permettant de conserver la relation avec le client.

**Arnaud FLEURY**

Au sein d'ERDF, cette évolution est susceptible de se traduire par des révisions, voire des disparitions de métiers.

**Jakob HARTTUNG**

ERDF conservera son cœur de métier. Néanmoins, les modèles changeront et affecteront l'exercice de notre activité. Si le compteur Linky a amorcé ce mouvement, le développement de places de marché et la plus grande flexibilité doivent être prises en compte, à l'instar de la question de la maîtrise et du traitement des données.

**Yann PADOVA**

Plus de 10 milliards d'objets connectés ont été recensés dans le monde, 70 milliards sont prévus dans cinq ans. La quantité de données double chaque mois. Ces évolutions mettent les organisations et le monde des affaires en tension.

Cependant, le discours ne doit pas être anxiogène, mais réaliste. Ce n'est plus l'information, mais l'innovation qui octroiera le pouvoir demain. Les entreprises doivent capter ces valeurs ajoutées hors de leur périmètre traditionnel.

**Emmanuel OLIVIER**

L'enjeu de demain réside dans la relation du réel au virtuel. Par exemple, tous les bâtiments possèdent leur représentation virtuelle (« avatar ») dans notre *cloud*, permettant d'intégrer tous les éléments dynamiques d'un bâtiment en économisant de la matière et de l'énergie. Les fonctions physiques demeureront ancrées dans l'appareil.

**Yann PADOVA**

Ces données possèdent une valeur. A cet égard, des tiers de confiance, des entités intermédiaires apparaîtront progressivement pour éviter les abus.

**Table ronde : « Les territoires, au cœur de la nouvelle dynamique énergétique »**

Débats animés par Arnaud FLEURY, journaliste économique

*Participent à la table ronde :*

*Elisabeth AYRAULT, Présidente du Directoire, CNR*

*Christophe CHAUVET, Président du Comité de Direction, Synergia*

*Gabrielle GAUTHEY, Directrice des investissements et du développement local, CDC*

*Olivier GRABETTE, Directeur Général Adjoint en charge de l'Economie, RTE*

*Jean-Philippe LAURENT, Directeur Commercial et Marketing, Dalkia*

*Alain LEBOEUF, Député, Vice-Président de la FNCCR*

*Philippe MONLOUBOU, Président, ERDF*

**Philippe MONLOUBOU**

Les facteurs de transformation évoqués lors de la précédente table ronde s'avèrent largement transposables à la manière dont les territoires s'emparent de ces évolutions pour façonner leur destin et s'approprier des facteurs qu'ils ne maîtrisaient jusqu'à présent que peu.

La loi, qui évolue de manière significative, constitue un nouveau cadre dans lequel les territoires pourront s'exprimer. Cette configuration nouvelle européenne, voire mondiale, permettant aux territoires de redevenir maîtres de leur avenir, s'applique au secteur de l'énergie.

En outre, les évolutions technologiques octroient une compétitivité nouvelle à des moyens de production décentralisés qui, grâce à elles, s'intègrent plus facilement dans les territoires, contrairement à des modèles historiques plus centralisés.

Il nous appartient d'être en capacité de faire évoluer nos infrastructures et de les rendre aptes à intégrer des arrivées massives d'énergies renouvelables, par nature souvent intermittentes. Ces dernières induisent des équilibres redéfinis et des flexibilités nouvelles. Les réseaux doivent être capables d'apporter eux-mêmes les réponses numériques et *smart*.

Si les structures filaires doivent être perpétuées et la qualité de service maintenue, ERDF doit être mise à l'épreuve des évolutions qui doivent être anticipées pour apporter des réponses qualitatives et quantitatives.

**Olivier GRABETTE**

Cette notion de gestion centralisée historique me paraît fautive, puisque tout part des territoires. Ces derniers avaient pris l'initiative de développer l'électricité sur des mailles locales et régionales au début du XX<sup>e</sup> siècle, qui ont ensuite été agrégées globalement par des dynamiques humaines.

Aujourd'hui, les systèmes électriques parviennent à un tournant car le mouvement doit repartir vers les différents niveaux territoriaux. L'objectif de ne perdre cette solidarité construite au fil du temps renvoie à trois dimensions de l'activité de RTE.

La technologie, à travers les solutions proposées, doit intégrer la coordination des temporalités, notamment lorsque les solutions possibles ne peuvent être mises en œuvre dans l'immédiat.

L'aspect économique est fortement lié à la vitalité des territoires et à la capacité de développer de l'activité économique par l'industrie 4.0.

Le rôle des territoires réside également dans la sociologie, puisque les technologies doivent être adoptées par le consommateur, notamment grâce à sa perception de l'impact local.

### **Alain LEBOEUF**

Les élus du Syndicat public des énergies vendéennes avaient compris que la force provenait du rassemblement (282 communes vendéennes adhérentes) et anticipé que l'énergie résiderait au centre des futurs débats.

La Vendée a été retenue lors d'un appel à projet sur les *smart grids* pour construire l'un des plus grands démonstrateurs de champs d'éoliennes en Europe en termes de surface. Le point fort de notre projet était d'agir sur les deux côtés de la chaîne. D'une part, les dépenses énergétiques sont maîtrisées à travers la transmission par les communes des informations à leur disposition. D'autre part, le syndicat investit dans la production, à travers la création d'une Société d'Economie Mixte (SEM). En Vendée, les énergies renouvelables produites représentent 10 % de la consommation, dont la SEM produit 25 %, alors qu'en France la moyenne oscille entre 4 % et 5 %.

Ce projet bénéficie de partenaires privilégiés à travers la création d'un consortium visant à capitaliser sur l'intelligence des réseaux. Les diagnostics initiées voilà quelques années sur le patrimoine bâti permettant aujourd'hui à la Vendée d'apporter à ses bâtiments la flexibilité exigée par ce type d'énergies.

La Vendée se positionne en département visionnaire. A cet égard, malgré un nombre limité de grandes villes sur son territoire, limitant ainsi les risques de pics de pollution, le département s'est préoccupé de la problématique des véhicules électriques. La Vendée est aujourd'hui le département le plus « électromobile » de France, avec un nombre record de bornes installées sur l'ensemble de son territoire.

### **Arnaud FLEURY**

Synergia est un GIE regroupant plusieurs sociétés agricoles d'intérêt collectif en Picardie. Quels apports sont attendus de la transition énergétique sur son modèle ?

### **Christophe CHAUVET**

Notre modèle original fait de l'économie sociale et solidaire depuis plus de 100 ans. Ce regroupement d'organisations relevant de divers statuts vise à créer des distributions d'énergies pour l'ensemble du territoire.

Notre réseau de distribution s'inscrit dans la modernité, puisque nous avons raccordé toutes les installations de production d'énergies renouvelables pour les entités qui en ont formulé la demande.

Le réseau constitue une solidarité, qui doit s'adapter au périmètre du territoire. Ce dernier maîtrise sa sociologie et pourra, grâce à un réseau moderne et utile, faire fonctionner divers producteurs et consommateurs.

Cette solidarité électrique entre producteurs et consommateurs s'avère d'autant plus précieuse au regard des importants transferts d'usage prévus pour décarboner l'énergie dans les années à venir.

La production ne doit pas être foncièrement distinguée de la consommation dans le cadre de ces nouvelles dynamiques de solidarité, un consommateur pouvant demain devenir producteur et *vice versa*.



**Arnaud FLEURY**

La Caisse des dépôts et consignations (CDC) a mis en place une nouvelle structure regroupant l'ensemble des investissements dans les infrastructures énergétiques.

**Gabrielle GAUTHEY**

La CDC a toujours été présente pour accompagner les transitions sur les territoires. La création des initiatives publics avait par exemple permis une convergence locale entre le numérique et l'énergie.

En outre, les actions de la CDC sont multiples. Elle est tout d'abord l'un des plus importants investisseurs dans la production d'énergie renouvelable, et a l'intention de doubler ces investissements auprès des secteurs classiques, mais également ceux dont le *business model* est plus difficile à industrialiser (méthanisation, énergie marine). La CDC accompagne également les collectivités sur le développement des nouveaux réseaux de chaleur.

Les territoires ont bénéficié de 5 milliards d'euros de prêts « *Croissance verte* », mais d'autres outils existent également, notamment des prêts sur fonds d'épargne et sur investissements. Le sujet n'est tant le montant que de faire émerger des projets finançables et durables en co-construction avec la CDC, qui peuvent être dupliqués à d'autres territoires.

La CDC intervient également sur l'efficacité énergétique, notamment à travers le contrat énergétique de long terme permettant aux collectivités de mettre en œuvre la performance énergétique de leur propre patrimoine bâti, qu'elles ont souvent des difficultés à entretenir.

Nous examinons également la possibilité d'agréger plusieurs projets territoriaux de petite envergure *via* des plateformes qui pourraient être exposées au plan Juncker.

**Arnaud FLEURY**

Les collectivités ont-elles conscience de cette palette d'outils à leur disposition ?

**Gabrielle GAUTHEY**

Les directions régionales constituent les premiers guichets d'entrée. La palette d'outils reflète la diversité du secteur. L'offre n'est pas dispersée, mais l'ensemble des sujets sur lesquels la CDC intervient est vaste et varié.

**Arnaud FLEURY**

Que change la transition énergétique pour la Compagnie Nationale du Rhône (CNR), dont les collectivités sont actionnaires ?

**Elisabeth AYRAULT**

En 1918, Edouard HERRIOT avait déjà imaginé que la gestion et l'aménagement du Rhône devaient intégrer l'utilisation de la force hydraulique pour produire de l'électricité. Dès 1934, la structure était détenue à 50 % par les collectivités et à 50 % par des organismes privés. Ce rappel historique démontre que la France est souvent visionnaire, sans le savoir.

Aujourd'hui, notre modèle repose sur trois blocs d'actionnaires : industriel (50 %), CDC (25 %) et 183 collectivités et acteurs publics (25 %).

La transition énergétique implique un subtil équilibre entre profit et intérêt général. A cet égard, la CNR considère, à travers le développement des missions d'intérêt général, que l'électricité prélevée sur un territoire entraîne sa gratuité pour les parties prenantes.

La décentralisation du système accroît la présence des acteurs territoriaux. Si le système centralisé promouvait d'importantes structures, ce modèle se meut vers une production d'électricité par une multitude d'infrastructures de moindre envergure. Les territoires, premiers impactés, deviennent ainsi des acteurs de premier plan, puisqu'ils détiennent la compétence de délivrer les autorisations nécessaires pour ces projets, qui ont un impact sur leur électorat.

15 % de la puissance installée sur le Rhône par la CNR est aujourd'hui photovoltaïque et éolienne, comprenant une structure réunissant des régies municipales désireuses de participer à cette transition énergétique. Cette boucle vertueuse pourrait se dupliquer en France, car elle permet de réconcilier les mondes. A cet égard, le mix des énergies et des acteurs (publics et privés) n'est pas assez évoqué.

### **Arnaud FLEURY**

L'activité de marnage peut davantage impliquer les collectivités dans la gestion.

### **Elisabeth AYRAULT**

Notre monde est souvent perçu comme archaïque. S'il relève en effet de notre responsabilité de gérer un patrimoine ancien, nos opérateurs sont résolument modernes. Le Rhône est aujourd'hui uniquement géré par le Centre de gestion de la navigation, grâce à des données transmises en continu. La CNR est en outre très impliquée sur les recherches relatives à l'hydrogène durable qui puisse être stocké.

L'ensemble de ces développements est réalisé avec la participation des territoires. A cet égard, le système à venir ne pourra être complètement décentralisé, puisque les politiques énergétiques de la France continueront d'être déterminées par le centre.

### **Arnaud FLEURY**

Les réseaux de chaleur représentent-ils une façon pour les collectivités locales de reprendre le contrôle ? Que propose DALKIA en termes de solutions permettant une plus grande flexibilité ?

### **Jean-Philippe LAURENT**

L'enjeu pour les collectivités est de s'inscrire dans la transition énergétique afin de travailler sur l'emploi et l'attractivité du territoire ainsi que sur sa modernisation. En tant qu'exploitant, DALKIA leur apporte les solutions.

En outre, la cogénération par la biomasse permet la production d'une énergie 100 % renouvelable qui n'est pas intermittente mais pilotable. Sa seconde vertu est de créer de l'emploi localement.

Si la cogénération biomasse demeurera modeste au sein du parc global, elle peut être développée sur une échelle de plus grande envergure qu'elle ne l'est actuellement. Des appels d'offres ont d'ailleurs été lancés par la Commission de régulation de l'énergie pour la développer.

### **Arnaud FLEURY**

Y a-t-il un risque de mailles trop autonomes ?

### **Olivier GRABETTE**

Le risque de non-optimisation est évident si de nouvelles façons de travailler ne sont pas mises en place. Pour faire face à la transition, RTE n'est plus l'opérateur d'une infrastructure, mais un développeur de solutions en partenariat avec les collectivités afin de construire une solution répondant aux impératifs du territoire tout en les maintenant connectées à l'ensemble des mailles, notamment au niveau européen. Une région qui

pourrait connaître un déséquilibre sur la base de son mix énergétique pourra faire appel à une ressource disponible dans un autre pays.

**Arnaud FLEURY**

7 millions de bornes électriques seront bientôt installées, y compris dans des endroits où elles ne seront pas rentables.

**Philippe MONLOUBOU**

Ce projet sera en effet coûteux. La France a la chance de pouvoir fédérer les niveaux local et national permettant de desserrer des nœuds potentiels de la transition énergétique. Les réseaux de distribution occupent une place centrale. Pour ce faire, ces équilibres devront être garantis, *via* des choix d'investissements mais également *via* des balances entre les dimensions nationale et locale.

**Gabrielle GAUTHEY**

Il est nécessaire de prendre en compte une réalité : les collectivités bénéficient de moins en moins de fonds publics et sont de plus en plus endettées, expliquant leur réticence parfois à s'engager dans ce type de projets. A cet égard, la CDC bâtit avec les collectivités des modèles économiques durables, bien que tout investissement induise une prise de risque au départ.

**Jean-Philippe LAURENT**

L'un des risques réside dans le fait d'imposer trop de contraintes individuellement sur un bâtiment. Le même principe peut s'appliquer aux territoires. Un nouveau rôle émerge donc pour la collectivité de piloter l'énergie à travers des aménagements spécifiques du patrimoine bâti.

**Arnaud FLEURY**

La transition énergétique représente une chance pour l'économie circulaire.

**Christophe CHAUVET**

L'ensemble du territoire français, avant de devenir intelligent, doit être connecté. Les 36 000 communes de France ne sont aujourd'hui pas toutes connectées au haut débit. Or, pour traiter les données, les territoires doivent pouvoir les récupérer en temps réel.

Par ailleurs, les données immédiates de gestion en temps réel se distinguent des données agrégées à moyen et long termes, permettant de préparer des plans pour les collectivités. Cette distinction est importante pour être efficace dans la gestion des données.

**Elisabeth AYRAULT**

Pour conclure, je crois à l'équilibre et à la mixité. La France dispose de grands atouts, notamment un système envié qui fonctionne. Ce dernier doit toutefois se révolutionner, en acceptant notamment les mailles locales.

# En route vers un monde plus durable

## Allocution

---

Laurent FABIUS

*Ministre des Affaires étrangères et du Développement international*

*« Dans quelques semaines, la France accueillera la 21<sup>e</sup> Conférence des parties sur les changements climatiques à Paris (« COP 21 »). Les chances de parvenir à un succès sont réelles, sans doute meilleures qu'elles ne l'ont jamais été dans l'histoire des négociations climatiques, et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, la situation s'est aggravée impliquant une prise de conscience plus forte. En outre, le constat scientifique est désormais incontesté, notamment grâce au travail réalisé par le GIEC ayant démontré la réalité du réchauffement climatique et ses origines humaines. Le climato-scepticisme est devenu indéfendable.*

*Si nous n'agissons pas, le scénario du pire se produira, soit une augmentation de 3 à 6 degrés. Ce serait un désastre, sur le plan environnemental, mais également pour la santé publique, le développement et pour la sécurité et la paix.*

*Par ailleurs, les Etats-Unis et la Chine, deux plus grands émetteurs de CO<sup>2</sup> autrefois réservés sur les impacts du changement climatique, ont désormais changé leur attitude en faveur d'un certain volontarisme, ce qui change la donne.*

*Une économie climato-compatible émerge grâce à la mobilisation croissante des acteurs économiques, aux mesures volontaristes prises par certains gouvernements et aux progrès technologiques.*

*Outre une baisse importante du prix de l'énergie solaire, plus de la moitié des capacités de production électriques dans le monde proviennent d'énergies renouvelables depuis deux ans. Dans plusieurs régions, cette énergie est moins coûteuse que celle produite à partir du charbon. La transition verte est donc en marche, au Nord comme au Sud.*

*L'industrie électrique sera un acteur clé de cette transition vers une société sobre en carbone. Vous êtes en mesure de développer et de diffuser en France et dans le monde des solutions de production et de consommation innovantes moins émettrices de gaz à effet de serre. Au niveau national, grâce à un mix électrique reposant principalement sur des énergies décarbonées, la production française est non-émettrice de CO<sup>2</sup> à hauteur de 90 %. Il faut aller encore plus loin.*

*Le rôle du gouvernement est de donner l'impulsion politique nécessaire pour basculer vers un monde zéro carbone.*

*Au niveau international, nous devons parvenir en décembre à la signature d'un accord fixant des objectifs ambitieux et de long terme, qui devra donner le cap. Au niveau national, la loi sur la transition énergétique a envoyé un signal fort, avec des objectifs ambitieux. Les énergies renouvelables représentent une priorité absolue. Dans cet esprit, j'ai donc nommé un fédérateur à l'export sur les énergies renouvelables.*

*En s'appuyant sur le syndicat des énergies renouvelables et sur toutes les administrations concernées, il aide à structurer cette filière pour qu'elle soit en mesure de répondre à l'importante demande de technologies françaises à l'étranger.*

*Vous êtes résolu à renforcer vos efforts et votre mobilisation dans la lutte contre le réchauffement climatique. La France fait le maximum pour obtenir un succès durable lors de la COP 21, basé sur quatre piliers : l'accord juridique, les contributions diverses des Etats, un paquet Finances et technologies ainsi qu'un agenda pour l'action. Les Etats ne doivent pas être les seuls à agir. La société civile doit également s'engager car la préservation de la planète est l'affaire de tous.*

*Pour la première fois, nous formalisons la contribution de ces divers acteurs aux travaux contre le dérèglement climatique à travers cet agenda pour l'action, en prenant part à des initiatives coopératives ou à des partenariats internationaux, ou en prenant des engagements individuels ambitieux en matière de réductions des émissions de CO<sup>2</sup>. L'ensemble de ces actions peuvent être enregistrées sur la plateforme NAZCA et sera mis en valeur lors de la COP 21.*

*En conclusion, je vous lance une triple invitation : continuez à vous mobiliser en améliorant vos performances énergétiques, en innovant et en investissant dans la lutte contre le dérèglement climatique ; d'inscrire votre mobilisation dans la dynamique de l'agenda pour l'action en publiant vos engagements sur la plateforme NAZCA ; et de faire connaître vos solutions technologiques lors de la Conférence de Paris. Un grand espace sera à disposition à cet effet au Bourget.*

*La Conférence de Paris ne réglera pas tout mais elle doit être une date tournante pour la planète. Un accord universel avec un niveau d'ambition suffisant et des contributions nationales solides, avec des engagements des pays riches en matière de solidarité financière et technologique vers les pays pauvres et à une mobilisation concrète du plus grand nombre possible d'acteurs non-étatiques, nous aurons accompli un pas historique.*

*La COP 21 offre une occasion unique de valoriser vos engagements et de faire connaître vos savoir-faire dans le monde entier. Je sais que la filière électrique française sera au rendez-vous, et je vous remercie pour cela. »*

# COP 21 : Quand l'industrie électrique s'engage pour le climat

---

## Intervention

Edouard SAUVAGE

*Membre du Comité Exécutif, Directeur de la Stratégie, ENGIE*

Le secteur de l'énergie a un rôle particulier à jouer sur cette problématique. L'énergie sous toutes ses formes contribue aux deux tiers des émissions de gaz à effet de serre sur la planète. Il est fondamental que le secteur se mobilise.

Aujourd'hui, par rapport aux déceptions de Copenhague, de nombreuses entreprises sont en avance sur les gouvernements, notamment dans le secteur de l'énergie, car elles sont elles-mêmes impactées par le réchauffement climatique, notamment lorsque des sécheresses ou des cataclysmes entravent leurs activités.

Le secteur électrique, en particulier, propose déjà des solutions totalement décarbonées pour produire de l'électricité. L'an dernier, pour la première fois plus de capacités renouvelables électriques dans le monde ont été installées que les autres. Le virage est amorcé au niveau mondial, et les investissements nécessaires seront notamment abondés par les entreprises.

De ce constat d'une transition énergétique comme une préoccupation mondiale, ENGIE cherche à se positionner comme le leader européen de la transition énergétique avec une aspiration mondiale qui joue sur des qualités.

Ces dernières reposent d'abord et avant tout sur l'efficacité énergétique, enjeu clé. La meilleure énergie est celle qui n'est pas consommée. Les initiatives lancées depuis les années 1990 ont permis d'éviter que les émissions de CO<sup>2</sup> soient un tiers supérieure à ce qu'elles sont aujourd'hui.

En outre, le groupe dispose d'un parc électrique décarboné, et affiche de fortes ambitions d'accélérer les énergies renouvelables, qui deviennent compétitives et n'ont parfois plus besoin de subventions.

Pour réussir ce virage, notre conviction est qu'un prix du carbone équitable, idéalement le même au niveau mondial, doit être établi. L'objectif de la COP 21, s'il n'est pas de parvenir à cette utopie, est d'éviter des écarts importants entre les prix du carbone. Cette taxation du coût du carbone n'est pour l'heure pas identique au sein même du territoire national, différant selon les secteurs et les utilisations. ENGIE milite pour tendre vers un système de réglementation efficace et harmonisé. Supprimer les subventions et abolir les frontières tarifaires permettraient de se diriger progressivement vers un coût du carbone unique, mais adapté.

Pour ce faire, le groupe est très actif, en participant à des groupes de réflexion et en soutenant des économistes, tels que le prix Nobel de l'économie, Jean TIROL.

La réponse mondiale qui se dessine devra être adaptée au niveau européen. Le groupe a demandé qu'un objectif clair de moins 40 % d'émissions de CO<sup>2</sup>, ce qui nécessite une réforme du marché du carbone et une réduction des subventions.

A l'approche de la conférence sur le climat, la nécessité d'un accord global qui concerne des engagements gouvernementaux, des mobilisations collectives et des engagements d'entreprises se fait sentir. Pour avoir un sens, l'accord doit être un levier de mobilisation.

Nous contribuerons à ce travail en le sponsorisant, en présentant des solutions innovantes et en répondant à des appels d'offres. Nous militons pour un débat citoyen planétaire car seule la volonté de tous, et notamment des populations, permettra à chaque entreprise de répondre à ces enjeux climatiques, de manière équitable dans des règles concurrentielles efficaces.

Dans cette urgence à agir, nous appelons à un accord donnant de la visibilité et permettant de converger, étape par étape, vers un *pricing* du carbone, pour éviter que des subventions mal calculées pénalisent les économies ou les consommateurs d'électricité alors que des solutions compétitives existent.





**Table ronde : « Quelle place pour la filière électrique française à l'export ? »**

Débats animés par Arnaud FLEURY, journaliste économique

*Participent à la table ronde :*

*Yves BRECHET, Haut-commissaire, CEA*

*Benjamin GALLEZOT, Adjoint au Directeur général, Direction générale des entreprises, Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique*

*Hervé GOUYET, Président ONG – Electriciens sans Frontières*

*Guy LACROIX, Président SERCE*

*Eric SCOTTO, Président, AKUO Energy*

*Bernard BLEZ, Directeur adjoint du CRIGEN, ENGIE*

*Avec la participation de la société Enodo pour le démonstrateur en 3D Astainable*

**Benjamin GALLEZOT**

Selon l'Agence internationale de l'Energie, entre 2015 et 2035, les investissements du secteur électrique représenteront 16 400 milliards de dollars, dont 60 % relatifs à la génération d'électricité. Ces données n'incluent pas l'efficacité énergétique. Un tiers de ces investissements seront réalisés dans les pays de l'OCDE, dont l'essentiel se fera dans les pays en voie de développement. Au sein de ces investissements, 60 % concernent les énergies renouvelables. Le marché existe, il est considérable, notamment dans de nombreux pays où tout reste à faire. La question est de savoir comment aborder ces marchés.

Je distingue plusieurs atouts du marché français. Tout d'abord, la qualité du système électrique national, décarboné et fiable est une base solide pour vendre à l'export. En outre, la France bénéficie de grands opérateurs, présents en France et très fortement implantés à l'international, sur lesquels il est nécessaire de s'appuyer. De grands équipementiers et de plus petites structures performant dans quasiment tous les domaines, comme en attestent la décision d'Alstom-General Electric d'installer trois de ces quartiers généraux mondiaux en France (ENR, réseaux et nucléaire). Les entreprises de service ne doivent pas être oubliées, car l'industrie du futur verra une conjonction entre services et équipements, notamment en termes d'efficacité énergétique. Enfin, l'écosystème du numérique français est, à l'échelon mondial, reconnu et nombreuses sont ces structures à s'être positionnées sur l'efficacité énergétique.

Je distingue également trois principales faiblesses. Premièrement, la France a pris du retard sur les ENR, mais rien n'est perdu car tout reste à faire. Le marché du développement des ENR est ouvert et aucune place n'est acquise définitivement. Si la France dispose de grands opérateurs, la fabrication des équipements demeure peu développée par rapport à d'autres pays. Néanmoins, si la France ne dispose pas de fabricants de turbines éoliennes ou de panneaux solaires, 40 % des composants peuvent être produits dans le pays. Le développement de ces deux segments nécessite une solidarité et une coordination des acteurs. Deuxièmement, la R&D manquait de soutien mais le gouvernement a mis en place des dispositifs s'appliquant à l'ensemble des secteurs (notamment le « crédit impôt recherches »), mais également spécifiques à la filière. Troisièmement, des financements à l'export attractifs doivent être développés pour permettre aux entreprises d'être compétitives sur le marché mondial.

**Arnaud FLEURY**

Les ENR représentent 158 millions de chiffres d'affaires, mais les performances des entreprises françaises à l'export ne sont pas optimales. Quels sont les secrets de la réussite d'AKUO Energy ?

**Eric SCOTTO**

Les entreprises choisissant d'exporter du matériel font face à de nombreuses difficultés, car aucune filière industrielle éolienne et photovoltaïque n'a été développée sur le territoire national, notamment en raison d'un manque de visibilité et de la mouvance de la réglementation.

Le réseau électrique français bénéficie néanmoins d'une réputation extraordinaire. Les entreprises doivent capitaliser sur cet atout, en exportant un savoir-faire en matière de développement, de construction et d'exploitation de centrales électriques. La plupart des infrastructures qui seront installées à l'avenir seront liées aux énergies renouvelables.

La force d'AKUO Energy est d'avoir capitaliser sur les savoir-faire développés sur les territoires insulaires, qui présentent des contraintes spécifiques qu'il a fallu défier. La France a innové en permanence sur ses territoires. Par exemple, l'île de la Réunion possède 40 % de production d'ENR. AKUO Energy a ainsi pu remporter des marchés à l'export, tel que celui de l'Indonésie, grâce aux technologies mises en place sur l'île de la Réunion.

**Arnaud FLEURY**

L'ONG « Electriciens sans frontières » reçoit de l'aide de la filière en matériel pour intervenir en urgence dans le domaine de l'électrification de villages. Quel part les ENR prennent-elles dans les projets développés ?

**Hervé GOUYET**

Le débat sur le changement climatique a permis de faire prendre conscience que l'accès à l'énergie est au service de l'ensemble des objectifs pour le développement. A New York, le 7<sup>e</sup> objectif de développement durable prévoit désormais de permettre un accès à l'énergie abordable et propre.

Le monde humanitaire et la filière électrique sont complémentaires dans l'espace, dans l'action et dans le temps. En effet, les entreprises traditionnelles interviennent sur des populations solvables. Or, 80 % des individus n'ayant pas accès à l'électricité vivent avec moins d'un dollar par jour. Ils ne peuvent payer l'investissement, seulement parfois la maintenance. En intervenant dans ces zones, où aucun retour sur investissement n'est attendu, nous cherchons un retour sur développement. Cet investissement, dans le temps, permet de créer de potentielles zones de développement.

Cette complémentarité se concrétise humainement, car les bénévoles de ces projets de solidarité internationale sont souvent salariés des entreprises de la filière dont les compétences sont utilisées sur le terrain, et matériellement car ces projets nécessitent du matériel innovant et performant. A cet égard, outre le matériel traditionnel, l'ONG travaille aussi avec des *start-ups* dont elle sert de vitrine, tremplin à leur développement. Cette solidarité se concrétise également en termes d'image, notamment à travers des réunions d'entreprises autour de structures de solidarité telle que notre ONG.

**Arnaud FLEURY**

Le nucléaire français a vécu des heures difficiles. Une équipe a été mise en place pour identifier une offre claire. La filière nucléaire française est-elle redevenue dynamique à l'exportation ?

**Yves BRECHET**

Les améliorations constatées dans le secteur sont dues à plusieurs facteurs.

Tout d'abord, l'Etat a créé des institutions pour accompagner la filière à l'étranger dans le cadre d'accords avec l'Etat français. Cet accompagnement se concrétise également en termes de formation, volet nécessaire à une vente de matériel nucléaire spécifique qui s'inscrit dans la durée. Ce *package* constitue un atout majeur de la filière.

En outre, les différentes actions de recherche entreprises par les acteurs sont bien mieux coordonnées que lorsque la filière évoluait en période prospère et donc plus concurrentielle. Les programmes de recherche sont aujourd'hui co-définis. Le rôle du CEA est en particulier de préparer l'avenir ensemble, afin de promouvoir une stratégie plus coordonnée entre les différents acteurs.

**Arnaud FLEURY**

L'EPR est difficilement exportable en raison de ses dimensions et de son prix. Faut-il réfléchir à une offre plus adaptée à la demande étrangère ?

**Yves BRECHET**

Il semble en effet nécessaire de demander au client ses besoins, et non de lui imposer des solutions. A cet égard, une évolution a été constatée et la filière propose désormais un panel de solutions (EPR, réacteurs, etc.). L'EPR II poursuit cette idée d'un nucléaire durable qui gère convenablement le site.

**Arnaud FLEURY**

Le prisme du nucléaire a-t-il été préjudiciable au reste de la filière ?

**Eric SCOTTO**

Les entreprises françaises ne peuvent vendre des petits réacteurs si la France ne fabrique pas ce matériel.

Nous sommes les héritiers d'un mix énergétique essentiellement nucléaire, qui permet, entre autres, de consommer moins d'énergie que nous n'en produisons. Cependant, le secteur doit laisser de la place pour le développement des ENR s'il veut conserver sa compétitivité. Des *showrooms* permettant de montrer les réalisations françaises sont nécessaires pour exporter.

Par ailleurs, la coopération entre les deux opérateurs historiques, que sont EDF et ENGIE, et les petites structures doit être exploitée plus profondément.

Le développement des ENR en France passe par une répartition plus équilibrée avec le nucléaire, si la consommation sera plus raisonnée dans les années à venir.

Les marchés étrangers ont une profondeur extraordinaire, que doivent pouvoir conquérir les entreprises françaises, fortes de la réputation du réseau électrique national.

**Bernard BLEZ**

La notion d'attelage à l'export est importante. Des bases internationales solides sont nécessaires pour exporter en partenariat. A cet égard, ENGIE, présent dans plus de 70 pays, internationaliste sa R&D, avec des bureaux notamment à Paris, Bruxelles, Santiago, Singapour, Abu Dhabi ou encore à Pékin. L'objectif est de ne pas projeter les solutions françaises, mais d'écouter les besoins sur place et développer des innovations avec des partenaires français et locaux pour répondre aux besoins. En outre, les besoins des clients ne sont pas uniquement électriques. Un panel de solutions doit donc leur être proposé.

ENGIE a développé des partenariats gagnant-gagnant avec les PME, notamment car son *business model* s'y prête. Lorsqu'une offre est proposée à un client, ENGIE a besoin de partenaires équipementiers qui apportent les innovations technologiques. L'attelage fonctionne donc parfaitement entre ENGIE et les PME.

### **Arnaud FLEURY**

Quelles sont les compétences requises pour exporter au regard d'une entreprise en génie électrique, telle que SERCE ?

### **Guy LACROIX**

Ces sociétés, nées au début du XX<sup>e</sup> siècle pour câbler la France en électricité, se sont développées au gré des évolutions techniques, technologiques mais également à travers l'export. Pour être performant à l'export, une compétence de spécialité est nécessaire.

Deux compétences de spécialité méritent d'être développées.

Un débat doit être lancé sur la rénovation énergétique, afin d'inciter les entreprises à se lancer dans ce domaine. Les entreprises allemandes démontrant une véritable volonté de se lancer dans les ENR en ressortiront renforcées, car elles bénéficieront de spécialités fabuleuses.

Le *smart*, plutôt que le numérique, lié aux usages plutôt qu'au fonctionnement du système, est également prometteur. Plusieurs entreprises travaillent sur ce sujet, notamment dans le domaine des *smart grids* (production d'ENR, stockage et *management* de cette énergie *via* le *software*). Un approfondissement de la compréhension des fonctionnements de consommation dans le cadre de ce type de pilote permettra de développer une spécialité potentiellement exportable.

### **Arnaud FLEURY**

Quelles perspectives pour le nucléaire à l'export ?

### **Yves BRECHET**

Des pistes d'amélioration doivent être explorées. La filière française peut par exemple capturer le marché de l'aide au démantèlement, en proposant des opérations compétitives en termes de prix. La France est capable de créer de la richesse par un avantage technologique.

### **Arnaud FLEURY**

Comment mettre la filière en ordre de bataille pour la COP 21, et la rendre séduisante à l'exportation ?

### **Benjamin GALLETOT**

Un marché français des ENR existe, puisque plusieurs infrastructures sont installées sur le territoire national. Certains pays ont réussi sans se baser sur un vaste marché, notamment le Danemark dont le parc, en termes absolus, est inférieur au parc français. En outre, le marché français, peu développé jusqu'à présent, présente des perspectives de développement gigantesques, qui permettront de prendre des positions industrielles. Les intentions affichées par le gouvernement sont en outre claires. Comment s'organiser pour que les développeurs achètent français ?

Des aides publiques significatives impliquent en contrepartie une certaine responsabilité patriotique. Une marge de progrès est observée dans ce domaine.

Par ailleurs, la COP 21 engage un processus qui devra mettre en jeu des financements importants, conditionnés et complexes. Il est important de travailler collectivement pour être intégré dans ce mécanisme. Les différents pays, notamment développés,

consacreront des ressources pour aider les pays en développement à développer des ENR. Dans ce contexte, seule une filière unie, qui se coordonne et fait circuler l'information, peut réussir à l'export. Il y a un intérêt collectif.

### **Eric SCOTTO**

Il est toutefois plus aisé pour une entreprise allemande ayant installé 40 000 mégawatts en Allemagne de vendre ses produits.

L'espoir est toutefois aujourd'hui permis, en raison d'une politique gouvernementale qui tend vers une stabilité et un volontarisme, et d'un coût des ENR qui a été divisé par entre 4 et 5 ces dernières années.

### **Arnaud FLEURY**

Une démo de la vitrine française a été développée pour la ville d'Astana (Kazakhstan).

### **Bernard BLEZ**

Le gouvernement avait lancé un appel d'offres pour un démonstrateur 3D visant à mettre en scénario l'offre française pour le développement de villes durables.

Astainable permet de se promener dans Astana en 2030, où on était installées 350 solutions proposées par une centaine d'entreprises françaises, grands groupes et PME. Ces solutions sont mises en scène dans ce jeu virtuel, où des bornes d'information permettent de répertorier les offres de la filière française.

Dans le cadre de la préparation à l'exposition internationale 2017, la ville d'Astana choisira parmi les innovations proposées par les entreprises françaises. Ce démonstrateur incarne une nouvelle façon de vendre *via* une brochure 3D.

Au-delà de la présentation, la ville est accompagnée pour déterminer sa vision stratégique à l'horizon 2030 permettant au maire de se projeter dans sa cible et de concevoir une trajectoire avec les partenaires de l'industrie française.

*Un film est diffusé en séance.*

# Sécurité d'approvisionnement, innovation, compétition : vers un *market-design* européen décarboné

---

## Intervention

François BROTTES

Président du Directoire, RTE

Au-delà de la technique et des technologies, le fonctionnement du secteur énergétique se situe à la croisée de plusieurs dimensions : politique, environnementale, économique et juridique.

Les Etats s'engagent comme le prouvent le discours de Ségolène ROYAL sur la mise en œuvre de la loi sur la transition énergétique ainsi que la mobilisation mondiale pour la COP 21 entier. La dimension environnementale s'impose puisque la survie de la planète et de ses habitants est en jeu. Il ne s'agit plus de discuter, mais d'agir. Economiquement, le *market design* et les *business model* se cherchent un peu. Juridiquement, les régulations parfois asymétriques parfois prolifèrent, tâtonnent et s'enchevêtrent.

Notre responsabilité à tous est de faire fonctionner le nouveau système énergétique en prenant en compte l'ensemble de ces contraintes, de ces exigences, de ces attentes et de ces impulsions, de ces énergies.

Mon sentiment est qu'il peut y avoir une fracture entre deux conceptions de mise en œuvre de la politique énergétique actuelle. Une conception technico-juridico-économique, axée sur les mécanismes de marché et sur la mise en place de règles fines et étayées est parfois rattrapée par des aspects plus irrationnels restés en dehors du périmètre :

- la sociologie des acteurs, pas toujours bienveillants ;
- les problématiques économiques, notamment les garanties pour investir dans le long terme ;
- l'inévitable prééminence de la dimension politique, notamment sur l'indépendance énergétique, les arbitrages énergétiques et la priorisation des interconnexions qui ne sont pas toujours indispensables mais politiquement nécessaires ;
- les exigences sociétales des citoyens et des consommateurs.

La transition étant par nature transverse, l'ensemble de ces aspects doit attirer notre attention car ils expliquent la situation du monde énergétique actuel, tiraillé par des forces contradictoires.

La création d'un marché carbone ne résout pas, à ce stade, la priorité économique du charbon sur les autres sources d'énergie, le développement de l'autoproduction/autoconsommation, la nécessité de développement des réseaux et des systèmes pour intégrer l'intermittence des énergies renouvelables, le développement d'une surcapacité de production électrique en moyenne mais avec des besoins de capacités de back-up et de flexibilité qui doivent eux-aussi trouver leur rentabilité, l'accélération du temps énergétique parallèle à un ralentissement du temps de construction des ouvrages, l'interdépendance physique croissante des Etats membres mais balbutiement des mécanismes de coordination des politiques énergétiques nationales et la création de nouveaux usages (véhicules électriques, stockage) apportant des solutions pertinentes pour l'avenir mais qui doivent encore trouver leur place dans le paysage économique futur.

La mise en œuvre du marché de capacité, les appels d'offres relatifs à l'effacement, la prise en compte de l'interruptibilité sont autant de réponses progressives, organisées pour que le *market design* rencontre les *business models* des opérateurs, qui devront pouvoir

demain inscrire leurs activités dans la durée, pour le salut pour un équilibre d'ensemble de notre système énergétique.

Il faut donc avoir l'obsession de réconcilier ces deux visions. La nécessité de proposer aux acteurs un *business model* qui fonctionne sans que les modèles figés pour vingt ans pour les uns obligent les autres à revisiter les leurs en permanence, la lisibilité des annonces de la ministre concernant les nouveaux appels d'offres des ENR, la sécurité d'approvisionnement, l'efficacité énergétique et la flexibilité des infrastructures mobilisent tous les opérateurs maîtrisé et optimisé. Il ne faut rien négliger. Par exemple, le développement du stockage est en route.

Dans la droite file de l'action portée par mes prédécesseurs, et en particulier celle de Pierre BORNARD, l'homme des réseaux en Europe, nous devons continuer d'harmoniser les normes au niveau des opérateurs de réseaux européens, échanger dans des plateformes communes et consolider la robustesse de nos systèmes d'exploitation, tout en respectant les intérêts et la sensibilité particulière de chacun des pays-membres. Cet exercice n'est pas le plus facile.

L'heure est donc à la mobilisation générale. Le consommateur devient acteur, ce qui est parfois déroutant. Le territoire régional, même s'il est à énergie positive, a besoin de la dimension européenne. Toutes les lignes bougent et la seule certitude est de devoir rester en mouvement en permanence. Nous sommes dans l'ère de l'interactivité énergétique.

Jules VERNE avait annoncé que l'électricité serait « *l'âme du monde industriel* ». À RTE, notre mission doit aller au-delà du rêve de Jules VERNE. Nous devons être le cœur serein de la transition énergétique en France et le garant de la mise en œuvre d'une politique cohérente au service de tous en Europe.

Les acteurs nationaux ont bel et bien un rôle à jouer et une place à prendre dans l'espace européen. Dans cet esprit de coopération, nous parviendrons à relever les défis qui nous attendent. RTE restera un partisan permanent de l'innovation technologique et partenariale pour la mise en œuvre d'une régulation efficace de la gestion des réseaux électrique en Europe, seuls capable de garantir au consommateur la qualité et la sécurité de leur approvisionnement.



## Table ronde

Débats animés par Arnaud FLEURY, journaliste économique

Participent à la table ronde :

Fabien CHONE, Directeur général délégué et co-fondateur, Direct Energie

Hélène GASSIN, Commissaire, CRE

Volker STEHMANN, Conseiller Politique énergétique, RWE

Luc POYER, Président E.ON France

Virginie SCHWARZ, Directrice de l'Energie, Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), remplacée par son adjoint Mario PAIN

Philippe TORRION, Directeur Exécutif Groupe, Direction Innovation, Stratégie et Programmation, EDF

### Arnaud FLEURY

Que faut-il penser de cette consultation européenne en cours sur le *market design* ? Permet-elle une visibilité aux investisseurs pour un *market design* le plus homogène possible ?

### Hélène GASSIN

Cette consultation « *market design* » s'inscrit néanmoins dans le cadre plus global de l'Union de l'Energie.

Cette remobilisation est apparue nécessaire en raison d'un manque de coordination entre plusieurs piliers de la politique européenne que sont « *Sécurité d'approvisionnement* », « *Marché intérieur* » et « *Climat et développement durable* ».

S'agissant des marchés intérieurs, deux tiers du chemin a été réalisé en termes d'infrastructures technocratiques de mise en lien des mécanismes européens. Sur le climat et le développement durable, le souci du prix du CO<sup>2</sup> se situe au cœur des enjeux. Néanmoins, la seule partie coordonnée des politiques énergétiques en termes de mix est le développement des ENR et les objectifs d'efficacité énergétique inscrits dans les textes. Bien que des différences subsistent entre les Etats membres, l'objectif de réductions d'émissions de CO<sup>2</sup> les réunit tous.

Aujourd'hui, l'Union de l'énergie et le *market design* sont justifiés par une inquiétude sur le déséquilibre entre l'offre et la demande dans certains pays. En outre, les prix de gros diminuent, sans que cette baisse ne soit répercutée sur les prix au détail, qui parfois augmentent. Enfin, la question de la compétitivité des moyens gaz se pose de manière forte dans certains pays.

Ces paramètres tendent à expliquer les initiatives de renationalisation d'une partie des politiques dans ce secteur, qui a rendu nécessaires la relance et la mise en cohérence des piliers précédemment cités à travers l'Union de l'Energie.

Quels sont les fondamentaux du secteur ? Depuis les années 2000, la capacité installée a crû de 40 % alors que la production n'a augmenté que de 7,5 %. Si ce constat est largement dû au facteur de charges des ENR, le secteur du gaz a vu une augmentation de 80 % de ses capacités installées pour une croissance de la production de 6,5 %, alors que la consommation européenne est atone. A cela s'ajoute un prix du charbon plus compétitif que celui du gaz, ce qui n'avait pas été anticipé.

On évoque souvent l'échec du design actuel du marché. Or ce dernier effectue ce pourquoi il a été conçu, à savoir l'amélioration de la situation à court terme pour gagner en efficacité. Il ne crée pas les autres composantes de la problématique, mais les révèle.

### **Mario PAIN**

Madame SCHWARZ s'excuse de son absence, mais a été appelée à Dunkerque.

La DGEC est depuis longtemps convaincue que le marché *Energie Only* n'est pas suffisant pour garantir la sécurité d'approvisionnement, ses effets positifs n'étant ressentis que sur le court terme. La mise en place d'un marché de capacité est nécessaire, et les professionnels du métier nous donnent aujourd'hui raison.

L'UE a adopté une vision plus rationnelle, moins idéologique. Néanmoins, la sécurité nationale, dont la sécurité électrique est une composante, reste l'apanage des Etats membres, et ne relève pas des compétences de la Commission. Une répartition plus équilibrée des rôles et compétences de chacun (Etats-membres et Commission européenne) a été opérée.

La DGEC ne croit pas au principe « *One size fits all* » en matière de sécurité d'approvisionnement, chaque pays ayant une structure de production, transport et distribution propres. Des principes de marché communs ne seraient pas adaptés à tous les contextes, et une optimisation globale au niveau européen conduirait à une *dés-optimisation* locale importante. La DGEC croit à un *market design* local, qui soit bien étudié pour maintenir cet équilibre entre la coordination européenne et aux mécanismes de sécurité d'approvisionnement nationaux.

La convergence européenne doit être intelligente et se concentrer sur les points d'intérêts partagés par tous, tout en laissant les Etats libres dans les domaines où ils seront plus performants.

### **Arnaud FLEURY**

La poursuite des interconnexions semble un élément essentiel de la sécurité de l'approvisionnement.

### **Philippe TORRION**

La sécurité d'alimentation relève en effet de la compétence des Etats. Cependant, la France est interconnectée de manière croissante. Les derniers bilans prévisionnels du RTE envisagent une contribution de 8 000 à 10 000 mégawatts d'interconnexions, qui concourront à la sécurité d'alimentation de la France. En outre, le marché *Energie Only* est efficace car il mobilise ces interconnexions jusqu'à les saturer, notamment au moment des vagues de froid.

La solution réside donc dans une accélération de ces interconnexions, bien que cela prenne du temps. L'analyse des systèmes révèlent la possibilité de développer économiquement des interconnexions supplémentaires. Des projets sont d'ailleurs en cours. À noter qu'une baisse de production nucléaire n'est pas nécessaire au développement des ENR. Le parc nucléaire existant, complété par des ENR, serait le plus compétitif en Europe permettant des exportations supplémentaires, facilitées par des interconnexions intensifiées.

La véritable interrogation réside dans la manière de créditer ces interconnexions supplémentaires dans la sécurité d'alimentation, qui peut ainsi s'avérer plus rentable que de produire localement.

Par ailleurs, « une main invisible » décrétant le niveau de sécurité d'alimentation souhaitable est nécessaire, à travers l'instauration d'obligations. Un dispositif permettant de choisir les technologies les plus efficaces pour l'offre et la demande doit ensuite être mis en œuvre. Ces capacités d'effacement effaceront des capacités de pointe qui sont carbonées. Pour un niveau de sécurité d'alimentation convaincant pour la demande, il est

nécessaire de valoriser correctement le carbone, ce qui octroiera un crédit supplémentaire à ces solutions. Le prix révélé par le marché s'avère absolument sans rapport avec l'urgence climatique.

**Arnaud FLEURY**

Quel diagnostic EDF fait-il du marché de capacités actuel ?

**Philippe TORRION**

Tous les mécanismes de régulation de capacités sont compliqués. Le *design* idéal n'existe pas encore. Différentes approches se côtoient. L'essentiel est d'avancer car le mécanisme tel qu'il est aujourd'hui évoluera.

**Arnaud FLEURY**

Pourquoi être contre le mécanisme décentralisé et coercitif opérateur par opérateur ?

**Fabien CHONE**

Je remercie l'UFE pour l'étude menée, qui permet de démontrer de manière chiffrée la nécessité d'un mécanisme de capacités, dont beaucoup demeurent sceptiques. Il convient donc de convaincre de cette nécessité, car nombreux sont ceux qui pensent qu'un marché *Energy Only* sans cap de prix pourrait être suffisant alors qu'il ne fonctionne pas. En l'absence de cap de prix, le système compte sur le pouvoir de marché des régulateurs pour rémunérer l'ensemble des autres acteurs à des niveaux de prix incompatibles avec les coûts de production, ce qui est malsain en matière d'organisation de la concurrence. La deuxième solution envisagée sont les réserves stratégiques, qui règlent le problème pour certains mais l'aggravent pour d'autres.

Des mécanismes de capacité tenant compte des interconnexions doivent être mis en place en France, au regard de l'absence de consensus au niveau européen.

Direct Energie demeure néanmoins dubitatif sur le mécanisme français, coercitif avec des obligations décentralisées qui aboutissent à des pénalités en cas de non-respect. En effet, il partage les mêmes défauts que le mécanisme CO<sup>2</sup>, en favorisant des régulations par le volume et non par les prix, qui n'incitent pas à l'investissement capitalistique.

Malgré ce contexte défavorable, Direct Energie investit dans deux projets majeurs. Le premier en Bretagne n'est pas concerné par ce dispositif. Le second, le rachat d'une centrale, dans des conditions de prix dégradées, permet d'envisager notre intégration amont/aval en dépit des incertitudes sur une rémunération correcte des capacités.

Sous l'impulsion de l'UE, la France a mis en place un mécanisme aberrant qui ne permet pas d'être efficace en termes de sécurité d'approvisionnement car il ne rémunère pas de manière satisfaisante la capacité. Direct Energie demande donc que le mécanisme soit conservé, mais de manière décentralisée.

**Arnaud FLEURY**

Quel est l'idéal pour E.ON ?

**Luc POYER**

E.ON est un des acteurs de la sécurité d'approvisionnement en Allemagne, mais également en France, en contribuant à hauteur de 2 000 mégawatts. E.ON est partisan d'un mécanisme sans biais technologique, entre nouvelle et ancienne installation et avec des possibilités de capacités inter-frontalières dans l'attente d'un marché européen de capacités.

Les autorités allemandes sont très réticentes à la mise en place de tels mécanismes. Cette défiance vis-à-vis du marché de capacités est préjudiciable, d'autant que l'Allemagne

et la France sont allées loin en matière de construction d'un marché commun du CO<sup>2</sup> ou sur l'intégration des ENR, sur la base de visions partagées.

L'étude présente l'intérêt de quantifier des concepts, qui ont été défendus par maintes autres recherches dans le passé.

### **Arnaud FLEURY**

RWE, premier électricien en Allemagne, a-t-il bon espoir que les positions allemandes et françaises convergent ?

### **Volker STEHMANN**

Cette convergence est souhaitable, je ne sais si elle est réalisable.

En Allemagne, la discussion est focalisée sur l'introduction ou non d'un marché de capacités. Pour l'heure, les autorités allemandes ne le souhaitent pas. En tant qu'électricien, RWE aurait préféré une autre solution, notamment un marché de capacités « à la française », qui aurait permis à l'Allemagne de gérer cette transition énergétique. Le marché de capacités est un *market design* véritablement apte à gérer et accompagner une transition énergétique vers un système de plus en plus dominé par les énergies renouvelables.

Le gouvernement allemand a été soutenu par l'industrie consommatrice d'énergie, qui craignait que les coûts pour le consommateur, qui sont déjà relativement importants en Allemagne, s'en trouvent augmentés.

Le gouvernement a proposé un marché *Energy Only 2.0*, pour pallier la mauvaise réputation du premier marché *Energy Only* envisagé. Des éléments de capacités sont intégrés à ce nouveau marché, qui veut renforcer le rôle des prix, mettre fin aux plafonds de prix et stimuler la flexibilité. En outre, un système de réserves a été créé, dont la plus importante, la réserve stratégique, débutera en 2019-2020. Le but est d'instaurer des systèmes de capacité spécifiques hors marché, qui seront opérés au moment où les besoins sont exprimés. Ce concept existe dans les pays scandinaves.

### **Arnaud FLEURY**

Le marché de capacités à la française favorise-t-il une juste compétition et donc l'innovation ?

### **Hélène GASSIN**

L'intérêt du marché de capacités français réside principalement dans l'absence de discriminations technologiques.

Le débat en cours au niveau européen n'aborde pas les questions de réserves stratégiques, et se concentre sur les mécanismes de capacités. Les régulateurs européens soulignent collectivement qu'une évaluation régionale des besoins est nécessaire pour éviter une balkanisation des mécanismes et des inefficacités. A cet égard, la CRE défendra par ailleurs fermement la participation explicite des interconnexions, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui au niveau national.

S'agissant de la question de la sécurité de l'approvisionnement, de nombreuses évolutions ont été constatées en termes d'harmonisation et de rapprochement à toutes les échelles de temps. Si approches totalement séparées sont privilégiées, au détriment d'une approche coordonnée, les critères de défaillance sont différents. Nos opérateurs de réseau ne travaillent donc pas dans les mêmes conditions. Une compréhension commune des enjeux est importante afin de ne pas construire des capacités inutiles. En outre, les pays ne partagent pas les mêmes méthodologies sur les bilans prévisionnels. Sans définitions commune du risque de rupture de la sécurité d'approvisionnement, une réponse coordonnée est impossible. Une transparence sur la façon pour les pays et acteurs de

calculer ces paramètres s'avère incontournable, d'où l'insistance de la CRE sur l'évaluation régionale.

### **Mario PAIN**

Le travail de design de notre mécanisme de capacités à concentrer ses efforts sur la question de l'innovation. Les critiques de ce marché ne sont pas infondées et les choix effectués seront évalués. Le but était d'initier une dynamique rapidement avant que la Commission n'impose des lignes directrices trop strictes. Le mécanisme avait pour but d'être fonctionnel rapidement afin de le proposer en exemple au niveau européen, ce qui est aujourd'hui le cas.

Son *design* se voulait technologiquement neutre, afin de pouvoir intégrer de nouveaux types de production. Lors du débat dans le cadre de la loi sur la transition énergétique, la position du gouvernement est qu'une centrale de pointe ou la possibilité de faire un effacement de pointe sont équivalentes. La difficulté restante est de révéler une valeur de l'effacement, qui n'est pas évidente notamment lorsqu'il est diffus.

La DGEC est consciente que ce dispositif devra être modifié après quelques années, en raison d'un environnement mouvant notamment sur la prise en compte explicite des interconnexions. Le mécanisme a été conçu pour être facile à réformer.

### **Philippe TORRION**

La différence entre le marché de CO<sup>2</sup> et celui de capacités est que le CO<sup>2</sup> est global alors que les capacités butent aux frontières.

Le concept de réserves stratégiques s'appuie sur la conviction qu'une solution transitoire doit être mise en œuvre dans l'attente d'une configuration idéale. C'est une erreur de diagnostic. L'équilibre idéal est impossible.

Le stockage serait un *gain changer* déterminant pour le système électrique actuel. Néanmoins, aucune perspective de coût de stockage économique n'est disponible. Ces dynamiques se développeront dans des niches, qui pourraient initier une véritable rupture du système électrique.

Par ailleurs, les mécanismes de concurrence et de court terme sont souvent confondus. Les capacités de production bas carbone que l'on souhaite développer sont fortement capitalistiques, rentables uniquement dans la durée. Le marché de l'énergie court terme, y compris avec un mécanisme de capacités, n'est pas suffisant. Des contrats de long terme doivent y être associés, à travers des systèmes de mise en compétition, entre producteurs et clients souhaitant partager le risque.

### **Arnaud FLEURY**

Quelles solutions non-intermittentes développées par E.ON pourraient sécuriser l'approvisionnement ?

### **Luc POYER**

Trois pistes de solutions sont actuellement étudiées. A l'effacement s'ajoute le stockage, pas uniquement des batteries mais aussi de l'hydrogène. Le *gain changer* est certain or le *market design* n'encourage pas le développement de l'hydrogène vert, contrairement aux réglementations actuellement rédigées en Allemagne. En outre, E.ON a un projet de CCS, peu évoqué. Le premier pilote, développé grandeur nature au Canada, a son modèle économique grâce à l'exploitation d'un champ de pétrole, contrairement au projet développé en Hollande en partenariat avec ENGIE. Cette réflexion ne doit pas être oubliée au risque de voir nos concurrents chinois ou américains prendre trop d'avance.

**Fabien CHONE**

L'effacement représente 80 % de la valeur capacitaire, ce qui en fait un facteur majeur du marché des capacités, notamment en diffus. Ce sujet recouvre le stockage décentralisé et les véhicules électriques.

Cette dynamique peut passer par des appels d'offres. Les filières d'ENR ont été développées en garantissant le prix de l'énergie. Pour développer les filières d'effacement diffus, une garantie de prix de la capacité doit être proposée, notamment sur le long terme.

La rémunération de la capacité est le levier économique de la valorisation de l'outil. Linky est le véhicule technologique, permettant de rémunérer correctement les efforts en matière d'effacement.

**Volker STEHMANN**

Par ailleurs, l'innovation technologique n'est pas une fin. Des innovations en termes de relations avec le consommateur, de coordination des options proposées ou de construction de produits doivent être développées. La technologie est un moyen.

S'agissant du stockage, de nombreuses possibilités ne sont pas exploitées en raison de problématiques de coût. En outre, si le prix des batteries TESLA sera amené à diminuer, le manque de visibilité sur leur régulation peut constituer un frein à leur développement. Le prix n'est pas le seul facteur de succès.

Les systèmes et les marchés ne doivent pas être discriminatoires, au regard des évolutions rapides caractérisant le monde d'aujourd'hui. A cet égard, le marché de capacités permet cette ouverture.

**Hélène GASSIN**

La sécurité de l'approvisionnement et la rentabilité des investissements sont souvent confondues. En outre, l'effondrement du marché de gros crée des difficultés importantes pour le producteur et ne se répercute pas sur la facture des consommateurs.

Les régulateurs sont attentifs à un gain d'efficacité qui soit européen, au risque de recréer des inefficacités dans un système électrique résolument européen.

Enfin, l'innovation est composée de la technologie et de ce que la technologie rend possible. Du point de vue du consommateur, son implication dans l'effacement et la programmation, la transparence de la facture, etc. constituent d'importants leviers d'innovation.

**Mario PAIN**

Les intérêts des investisseurs, producteurs et consommateurs ne sont en effet pas toujours convergents. Le marché a été créé pour que le consommateur puisse choisir son fournisseur, et ainsi faire diminuer les prix. Les prix sont régis par deux mécanismes : le prix de l'électricité dont les méthodes de calcul doivent évoluer, et des politiques volontaristes du développement des énergies renouvelables ayant un coût que le consommateur devra payer un jour ou l'autre. En Allemagne, les consommateurs ont accepté de payer un coût plus élevé, destinée à financer la sortie du pays du nucléaire. Cette question n'est pas aussi transparente en France.

**Volker STEHMANN**

La majorité des citoyens et consommateurs allemands soutient fondamentalement la transition énergétique, et accepte son coût de 20 milliards d'euros chaque année. Le gouvernement a néanmoins pris conscience de la nécessité de freiner l'augmentation de ces coûts.



## Perspectives pour le financement d'une économie décarbonnée

Dominique RIQUET

*Député européen, Président de l'Intergroupe sur les Investissements de long terme et la ré-industrialisation*

Dans le secteur de l'énergie, cœur de l'économie, les investisseurs aiment la visibilité, la clarté, la stabilité et un retour sur investissement. Ce dernier n'a pas besoin d'être spéculatif, mais appuyé sur des actifs pour être solide.

Or l'énergie est un domaine difficile car s'agissant de l'énergie carbonée, une grande instabilité tient à des considérations stratégiques et d'opportunité, comme en atteste les conséquences du développement du gaz de schiste aux Etats-Unis. Quant à la production des énergies renouvelables, elle est instable car elle dépend de choix politiques variables, qui ne sont pas forcément assurés sur le long terme, et des progrès technologiques. En outre, certaines peuvent se heurter à des réticences sociétales (nucléaire, hydroélectrique).

Cette instabilité ne plaît pas aux investisseurs, à l'instar de la prégnance de l'intervention de la puissance publique sur la filière de manière globale. Les Etats font des choix politiques très différents, dont la puissance gêne le marché car ils ne respectent pas forcément de rationalités économiques. Le prix final est également un élément de déstabilisation du marché.

Cette économie électrique est, certes, extrêmement capitalo-consommatrice mais également déstabilisante pour les marchés privés.

La puissance publique a de moins en moins les moyens de soutenir ses politiques énergétiques, impliquant une répercussion sur les prix pour les consommateurs finaux. Ces derniers tendent néanmoins de plus en plus à s'opposer à ces dynamiques.

### **Comment soutenir dans le cadre de l'Europe ces politiques d'investissement ?**

Tout d'abord, le premier objectif était d'apprécier les besoins. En outre, l'Europe, dont la question de l'énergie constitue l'une des quatre priorités, s'est orientée vers la construction d'un marché unique énergétique, avec des préoccupations fortes telles que la sécurité, la stabilité et la mise en commun de la ressource.

Les montants des besoins sont vertigineux, estimés à 500 milliards d'euros pour la production, 600 milliards d'euros pour les réseaux (dont 200 milliards d'euros pour les transports) et à 400 milliards d'euros pour le réseau de distribution.

A noter l'importance pour l'Europe d'intervenir sur le réseau de distribution, notamment squelette, élément important de la sécurité d'approvisionnement. A cet égard, la crise ukrainienne, imprévisible, a eu des impacts considérables sur l'approvisionnement, notamment via le remplacement progressif du *South Stream* par le *North Stream*.

### **Quels sont les mécanismes que l'Europe peut mettre en vigueur pour soutenir ces investissements ?**

Tout d'abord, l'Europe investit environ 38 milliards d'euros par an dans sa politique régionale, dont une partie importante peut être utilisée pour le développement de l'énergie. Ce mécanisme d'interconnexion de l'Europe est fortement tourné vers les mécanismes de solidarité.

Les mécanismes d'interconnexion, pour lesquels 10 milliards d'euros de subventions ont été demandés aux Etats-membres, sont consacrés aux réseaux, notamment squelette.

D'autres mécanismes, par le biais de fonds, permettent auprès de la BEI d'intervenir sur des financements relatifs à l'énergie.

Le plan Juncker prévoit 21 milliards de fonds garantis pour lever 315 milliards d'euros par l'intermédiaire de 81 milliards d'obligations sur le marché au nom de la BEI, sera tourné vers le soutien aux investissements. Il ne s'agit pas d'une subvention, mais d'une garantie d'emprunt, permettant au marché d'intervenir sur des projets qu'il n'aurait pas considéré en garantissant la première perte. Ce plan entretient par ailleurs une grande proximité avec les banques nationales de promotion, qui ont investi 80 milliards en fonds de garantie.

Ce mécanisme significatif, d'ores et déjà opérationnel, est composé d'un directoire, d'un comité de pilotage et d'un comité d'investissement indépendant formé d'experts qui choisira les projets. Un guichet unique, auquel quiconque peut s'adresser, a également été mis en place.

Ce mécanisme transparent et ouvert couvre des périmètres que le marché ne couvre pas (85 milliards d'euros seront strictement réservés aux PME).

L'Europe intervient également sur la recherche, essentiellement par le biais du soutien à la recherche fondamentale et appliquée par le programme Horizon 2020, qui consacrera 10 à 12 milliards d'euros de subventions directes en recherche pure ou appliquée.



# Lutter contre le changement climatique : l'impératif de l'innovation

---

**Regards croisés de :**

Nick LEEDER

*Directeur général, Google France*

Jean-Bernard LEVY

*Président directeur général, EDF*

## **Nick LEEDER**

L'innovation est-elle d'abord centrée sur le consommateur à travers un parcours client ?

## **Nick LEEDER**

Cette idée progresse. Le moteur de recherche joue un rôle important lorsque les consommateurs ont besoin d'informations. A cet égard, une augmentation de 30 % de l'utilisation des requêtes relatives à l'énergie a été observée en France.

Le consommateur cherche un contrôle accru de sa propre consommation, ce que lui permet NEST, fabricant de thermostats intelligents et de détecteurs de fumée, que Google vient de racheter.

## **Arnaud FLEURY**

Quelles sont les gains attendus de cette acquisition ?

## **Nick LEEDER**

Plus de 3 milliards de dollars ont déjà été investis dans le monde. De nombreux dispositifs, dont le prix s'établit à 120 euros, devront donc être vendus. Néanmoins, Google y croit, au regard des économies d'énergie qu'ils permettent. Aux Etats-Unis, 12 % d'économies sur la climatisation peuvent être réalisées, 30 % sur le chauffage en France.

L'utilisateur peut contrôler le thermostat, qui, en accumulant des données transmises et de la manière dont les utilisateurs formulent leurs demandes, est progressivement capable de déterminer les préférences de consommation et de les appliquer.

## **Arnaud FLEURY**

Google développe également le projet « *Sun Roof* », qui permet de croiser les données de *Google Earth* pour déterminer la rentabilité d'installer des panneaux solaires sur son toit.

## **Nick LEEDER**

Google poursuit l'objectif d'améliorer le service client. Or ce service n'existait pas jusqu'à présent. Dans le secteur de l'énergie, les logiques de coopération sont plus efficaces. En outre, le coût de ce projet est limité puisque Google dispose déjà de ces données.

**Arnaud FLEURY**

Qu'en est-il de l'utilisation des données dans le cadre des dispositifs NEST et *Sun Roof* ?

**Nick LEEDER**

L'utilisation des données personnelles constitue une question centrale pour Google. Nous ne vendons pas les données de nos utilisateurs, qui restent sur nos plateformes. L'exigence de transparence est de plus en plus importante pour les utilisateurs. A cet égard, en se connectant avec son compte Google, l'utilisateur peut visualiser, transférer ou supprimer ces données. Aussi, la sécurisation et l'utilisation des données sont cruciales pour Google.

**Arnaud FLEURY**

En termes de marketing, ces innovations de Google peuvent-elles être intéressantes pour EDF ?

**Jean-Bernard LEVY**

EDF est contrainte d'adopter une vision défensive en tant que monopole historique, car nous devons défendre nos parts de marché. Pour ce faire, EDF se base sur la satisfaction des clients. 92 % des Français nous font confiance, ce qui constitue un patrimoine inestimable sur lequel EDF doit capitaliser et se mobiliser pour continuer à satisfaire ses clients.

La meilleure défense étant l'attaque, EDF est également très présente en termes d'innovation.

Le but est de continuer d'être perçu par les consommateurs comme un groupe qui aide les individus à consommer mieux, respectant ainsi l'ADN du groupe. Au regard des moyens disponibles, EDF développe ses propres programmes, notamment les compteurs Linky dont l'expérimentation positive a entraîné un déploiement national avec un objectif de 30 millions de dispositifs installés en 2021.

**Arnaud FLEURY**

Google serait-il potentiellement intéressé par le projet Linky ?

**Nick LEEDER**

Oui. Google adore l'innovation améliorant l'utilisation, et peut se poser la question des applications du compteur.

**Jean-Bernard LEVY**

Linky s'intègre dans un mouvement plus global. Voilà six mois, l'application « Equilibre » a été lancée. Simple, fonctionnelle, elle permet aux individus de comparer leur consommation d'électricité par rapport à des moyennes observées, leur indiquant ainsi s'ils ont une marge d'amélioration.

**Arnaud FLEURY**

Quelle est la stratégie globale en termes d'amont ?

**Jean-Bernard LEVY**

La stratégie prévoit de profiter de notre présence en R&D, un acquis qui représente une force considérable pour activer de multiples solutions. EDF a également pour objectif de multiplier les opportunités « bas carbone » car des améliorations sont possibles,

notamment sur les batteries et les systèmes de stockage ainsi que sur les *grids*. Des perspectives ont en outre été identifiées sur la productivité des ENR.

### **Arnaud FLEURY**

Google développe un projet de cerf-volant pour produire de l'énergie éolienne.

### **Nick LEEDER**

En effet. Un cerf-volant peut atteindre des hauteurs trois fois plus importantes qu'une éolienne classique, son efficacité s'en trouve donc renforcée. A cet égard, les services de Google ont besoin de beaucoup d'énergie. L'entreprise s'est attachée à être neutre écologiquement, en consommant 35 % d'énergies renouvelables. Nous possédons des *wind farms* au Texas pour notre propre consommation et l'objectif est d'atteindre 100 % d'énergies renouvelables d'ici 10 ans. Google cherche des technologies pour sa propre consommation, dans une logique de co-investissement.

### **Arnaud FLEURY**

Dans quel cadre Google et EDF pourraient-ils coopérer ?

### **Jean-Bernard LEVY**

Nous sommes admiratifs du travail de Google qui a su tirer parti de l'effervescence des *start-ups*. L'entreprise participe de façon diffuse à la détection de solutions innovantes, de nouvelles technologies et d'innovations d'usage, dans une vision partenariale, dont EDF s'inspire. A cet égard, de multiples actions d'innovations ouvertes ont été lancées depuis 2011.

### **Nick LEEDER**

Si Google maîtrise le traitement des *big data*, l'entreprise ne sait pas générer de l'électricité, notamment à l'échelle d'EDF. Les avancées dans ce domaine peuvent être accélérées *via* des partenariats avec de grands acteurs possédant un tel savoir-faire.

### **Arnaud FLEURY**

Jean-Bernard LEVY, vous avez, dans une interview, déclaré qu'il fallait être vigilant et innover au risque d'être réduit à une commodité. Google est-il un concurrent effrayant ?

### **Jean-Bernard LEVY**

Je doute que Google puisse produire de l'électricité car cela nécessite des capitaux ou d'effets de levier considérables. Ce n'est pas le métier de Google, qui pourrait néanmoins s'intégrer dans une « *ubberisation* » du secteur, y compris en France, notamment dans le cadre d'une agrégation des factures. EDF doit être vigilante à ne pas être réduit à vendre sa production et perdre le contact avec le client. L'intermédiation ne doit pas être trop poussée.

Pour ce faire, EDF doit conserver la confiance qui lui est témoignée et enrichir les services apportés au client, au risque d'être contourné par des agrégateurs et des places de marché et d'être réduit à un rôle mineur de production d'énergie.

### **Nick LEEDER**

La nouvelle technologie permet des revirements de situation rapides sur les marchés. L'histoire n'est plus une fatalité, et Google s'investira dans toutes les opportunités intéressantes d'innover au service de l'utilisateur, au risque de perdre sa place de leader.

### **Arnaud FLEURY**

Qu'en est-il de la batterie TESLA ?



**Nick LEEDER**

Google y a investi un peu plus d'un milliard de dollars.

**Jean-Bernard LEVY**

Le stockage est une interrogation essentielle sur les systèmes électriques d'après-demain. TESLA constitue une bonne technologie pour la décennie 2010.

**Arnaud FLEURY**

Que pensez-vous du nucléaire ?

**Nick LEEDER**

Google privilégie le solaire et l'éolien, des sources renouvelables stratégiquement moins sensibles.

**Jean-Bernard LEVY**

Un mix intelligent de nucléaire et d'énergies renouvelables, notamment hydrauliques, permet de démontrer qu'un électricien peut ne quasiment pas émettre de CO<sup>2</sup>. La France en émet dix fois moins que la moyenne européenne.

Le renouvelable génère des problèmes d'intermittence alors que le nucléaire peut être géré, assurant une base de production stable, que l'on peut exporter, et une qualité inestimable d'approvisionnement. EDF continuera d'investir dans le nucléaire, essentiel pour nos équilibres économiques, tout en conservant un maximum de flexibilité afin d'investir dans le renouvelable, dans l'espoir de pouvoir un jour le stocker. EDF est un leader européen dans le domaine des énergies renouvelables.

Les énergies ne doivent pas être opposées, mais doivent se compléter dans le cadre d'un système électrique performant.

**Arnaud FLEURY**

Nick LEEDER, aviez-vous idée du symbole que représente EDF en France en termes de fierté et d'excellence ?

**Nick LEEDER**

Je suis sensible à l'histoire d'innovation dans les technologies vécue par la France. Si Google France peut constituer un pont entre la Silicon Valley et la France, les opportunités pour la France dans le numérique sont colossales. La France possède tous les atouts nécessaire : ingénieurs de qualité, infrastructures puissantes, posture vers le numérique.

**Jean-Bernard LEVY**

Peu de défis sont aussi importants que celui de s'adapter à ce monde différent duquel l'entreprise est née et au sein duquel elle a prospéré. EDF doit parvenir à se transformer. Le numérique constitue un vecteur d'efficacité et de transformation de la culture d'entreprise, qui doit s'ouvrir.

**Arnaud FLEURY**

Merci à tous.