



Rapport d'étonnement
de l'atelier Smart Grids
et

Table ronde autour de l'atelier

(clôture officielle du cycle national 2010-2011)

Promotion Benoît Mandelbrot

Cycle national 2010-2011
Une société créative : les sciences, l'innovation
et l'éducation en question

www.ihest.fr

Remerciements

L'IHEST remercie les animateurs des ateliers pour l'accompagnement efficace et bienveillant des groupes dans leur rencontre des acteurs ; les représentants des organismes et entreprises qui ont parrainés les ateliers ; et l'ensemble des intervenants qui sont venus à la rencontre des auditeurs et les ont accueillis avec une grande ouverture d'esprit.

Rapport d'étonnement de l'atelier Smart grids

Auditeurs : Pascal-Raphaël AMBROGI, Paris-Pierre ARLLOT, Nadège BOUQUIN, Brigitte BOUT, Cédric CRÉMIÈRE, Frédéric LAPEYRIE, Anaïg LE GUEN, Gérard LEFLOUR, François-Régis MARTIN-LAUZER, Françoise MORSEL, Franck ROESSIG.

Animatrice : Catherine GRANDCLÉMENT, sociologue, Groupe de recherche énergie technologie et société (GRETS), EDF R&D

Marraine : Elvire LEBLANC, responsable du programme énergie au Laboratoire d'intégration des systèmes et des technologies, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives.

Les acteurs rencontrés

Gilles BOURGAIN, chef de la section développement - Power System Consulting, GDF Suez Tractebel Engineering ;

Philippe DESBATS, chargé de mission, DGCIS, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie ;

Michel GIORIA, chef de service, Service de la programmation de la recherche, Direction de la recherche, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ;

Bruno GUERPILLON, en charge des projets smart grids, Electricité réseau distribution France (ERDF) ;

Anne GUILHOT, directrice adjointe, direction gestion technique des bâtiments, Ville de Lyon ;

Marc JEDLICZKA, directeur général, HESPUL, association pour le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ;

Didier LAFFAILLE, chef du Département technique à la Commission de régulation de l'énergie (CRE) ;

Elvire LEBLANC, responsable du programme énergie, CEA-LIST ;

Didier LENOIR, consultant en urbanisme et énergie et vice-président du Comité de Liaison des Energies Renouvelables (CLER) ;

Régis MEYER, conseiller technique énergie, climat, développement durable, Communauté urbaine de Lyon ;

Christophe REINERT, en charge des projets smart grids, direction commerce, Electricité de France (EDF) ;

Marc TROTIGNON, ingénieur senior en économie des systèmes électriques, EDF-R&D ;

Maxime VALENTIN, chef de projet, Société publique locale d'aménagement de Lyon Confluence ;

Thomas VEITSHANS, Direction de la recherche technologique, bureau d'études marketing, CEA Grenoble

Les smart grids proposent un "changement de paradigme" au système électrique, jusque-là soumis à la contrainte d'équi-

libre des productions et des consommations à tout instant. Historiquement, cette contrainte s'est principalement traduite par la nécessité de pouvoir adapter la production à la hausse ou à la baisse en temps quasi-réel en fonction du niveau de consommation, ce qui supposait des équipements de production en quantité suffisante, en prévoyant toujours des réserves (éventuellement gaspillées) pour pouvoir faire face aux pointes de demande. Aujourd'hui, les smart grids promettent une gestion plus interactive et plus efficace du réseau, avec l'intégration de nombreuses innovations technologiques : technologies de l'information et de la communication autorisant la circulation de données en temps réel sur les flux d'électricité produite et consommée et sur l'état du réseau, intégration d'une part croissante d'énergies intermittentes (solaire, éolien) à toutes les échelles du réseau (du consommateur-producteur aux champs d'éoliennes), développement du véhicule électrique et de nouvelles capacités de stockage, etc. Ces tendances s'inscrivent, et cela est déterminant, dans une perspective de raréfaction des ressources traditionnelles, de renchérissement des prix

de l'énergie, de restriction budgétaire freinant la capacité d'investissement des États dans les infrastructures, et de l'impératif de limiter l'empreinte carbone du système énergétique.

L'émergence des smart grids soulève de nombreuses questions systémiques que l'atelier a permis d'explorer. À partir de présentations faites par des chercheurs, des experts, des représentants d'entreprises, d'associations et d'autorités de régulation, mais aussi de discussions entre intervenants et auditeurs et d'un déplacement à Lyon pour étudier un projet en cours, quelques questions majeures ont été identifiées : un nouveau modèle économique des systèmes énergétiques est-il en émergence ? Comment les acteurs impliqués, y compris les citoyens consommateurs et producteurs, vont-ils s'approprier cette problématique prometteuse d'efficacité et de valeurs environnementales mais qui va remettre en cause les intérêts de certains ? Les systèmes d'information et d'automatisation ne vont-ils pas apparaître comme des atteintes à la liberté individuelle et à la protection de la vie privée ?

Après avoir présenté les smart grids en décrivant brièvement le monde idéal qui émergerait si tous les objectifs visés étaient atteints, on observera successivement du côté du citoyen / consommateur / contribuable, de l'entreprise et des régulateurs publics, quels sont les vrais enjeux ainsi que les obstacles.

1. Alice au pays de la fée électricité

Les expérimentations « smart » font rêver à une utilisation raisonnée des énergies, à la protection de l'environnement, à des émissions réduites de CO², à une solidarité des communautés pour une meilleure gestion des ressources, à un meilleur futur de l'humanité sur la planète. *We have a dream...* La fée électricité se penche-t-elle réellement sur nos berceaux ? Quels sont les enjeux, les acteurs, les freins de la révolution promise par la mise en place des smart grids ?

S'il n'existe pas de définition des réseaux électriques qui soit communément admise, tous les acteurs qui les décrivent ont retenu deux caractéristiques. Il s'agit d'abord de l'intégration dans ces réseaux des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). Les NTIC permettent d'échanger des données entre les différents acteurs du système électrique et ainsi de mieux connaître, gérer et contrôler ce système. Le caractère communicant du réseau doit servir la seconde caractéristique majeure des réseaux électriques intelligents: leur interactivité. Les réseaux sont dits interactifs en ce sens qu'ils prennent en compte les actions de tous les acteurs du système électrique, du producteur au consommateur en passant par les gestionnaires de réseaux et les fournisseurs d'énergie.

GEORGE Céline, La CRE encourage le développement des réseaux électriques intelligents, Dossier Smart Grids, *Revue de l'électricité et de l'électronique*, p.3, 2010



Ces acteurs sont aujourd'hui organisés selon une chaîne linéaire (voir ci-dessous), qui devrait donc évoluer vers un modèle de «réseau» beaucoup plus interactif.

La transformation du rôle des consommateurs, qui bénéficieront d'outils de maîtrise de leur consommation, sera essentielle pour satisfaire un équilibre offre-demande de plus en plus contraint. Le consommateur devrait ainsi constater une amélioration de la qualité de l'alimentation électrique (moins de pannes grâce à une meilleure détection et un entretien facilité, moins de risques de coupures ou de micro-coupures...). Il pourra aussi tirer parti de son nouveau statut d'acteur à part entière, aussi bien en tant que producteur (le photovoltaïque...) que de consommateur actif, pour réduire

sa facture d'électricité en adaptant son comportement et en utilisant les informations disponibles et la capacité de réaction du système.

Au-delà des consommateurs, la diversification des sources, l'existence d'informations beaucoup plus fines en temps réel sur les flux et les dispositifs, la possibilité d'interventions et de rétroactions en différents points du réseau, la fluidité et la souplesse de la gestion du système à tous les niveaux, peuvent théoriquement permettre à l'ensemble des acteurs de réaliser des gains non négligeables en termes de coût et d'efficacité.

Enfin, les réseaux électriques intelligents répondent aux défis environnementaux. Par le biais de l'intégration des énergies renouvelables dans les réseaux et de la maîtrise de la demande d'énergie, ils devraient contribuer à atteindre les objectifs européens en matière de production d'énergie renouvelable, d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cet ensemble de technologies promet d'offrir une nouvelle parure, plus verte, à la « fée électricité » qui découplera ses pouvoirs de satisfaire aux besoins de nos sociétés.

La conjoncture de renchérissement du prix de l'électricité offre un espace élargi aux réseaux intelligents et aux sources d'énergies renouvelables. Selon le collectif Négawatt, par exemple, une maîtrise optimisée de la demande générerait une réduction de 57 % de l'émission des gaz à effet de serre. Smart grids, sobriété et efficacité énergétique iraient ainsi de concert.

Reste à voir dans quelle mesure ces promesses enchantées peuvent se concrétiser : le monde idéal des smart grids est-il pour demain ou n'y a-t-il là que mirages et fantasmes, faute de pouvoir réunir les conditions nécessaires à l'avènement de cette nouvelle utopie électrique ? En effet, si les promesses technologiques des smart grids sont in-

contestablement très attirantes (pour autant qu'elles soient réalisables), on peut s'interroger sur l'emboîtement parfait d'avantages techniques, économiques, sociaux et environnementaux dont ces visions témoignent. Une transition parfaite et sans friction est-elle possible ? Quels défis que posent les smart grids, et quelles questions dérangeantes soulève leur mise en place pour chacune des catégories d'acteurs que sont les citoyens, les entreprises et les régulateurs publics ?

2. Le citoyen, le consommateur et le contribuable face aux smart grids

On distingue plusieurs types de consommateurs d'électri-

cités susceptibles d'être intéressés par les smart grids : l'individu (ou le foyer) ; la petite ou moyenne entreprise ; la grande entreprise. Chacun se positionnant naturellement en fonction de son usage de l'énergie électrique et de sa vision des enjeux (les siens propres, l'intérêt général...), il est intéressant de souligner que les groupes pilotes de réseaux intelligents sont de grandes entreprises publiques ou à fort actionariat public (EDF, Areva, GDF Suez...). Toutefois, même si les premiers consommateurs nationaux sont en effet les entreprises, on se focalisera ici sur le consommateur individuel qui se trouve être également, dans la plupart des cas, un citoyen et un contribuable.

Un nouveau « citoyen-consommateur-producteur-contribuable » convoité

L'un des arguments avancé par les acteurs de l'énergie concernés par les réseaux intelligents est le bénéfice pour les consommateurs. Le réseau gagnerait en fiabilité, bénéficiant du rapprochement de la production et de la consommation en optimisant la maintenance et la qualité du service offert. La première intelligence du réseau résulterait de sa capacité à répondre à une demande immédiate tout en tenant compte de la grande difficulté de stockage de l'électricité.

Le citoyen n'a plus le statut de consommateur d'énergie électrique captif et devient un acteur économique à plusieurs facettes : il exige une part croissante d'énergie renouvelable non polluante dont il est difficile de réguler la production ainsi qu'un service de distribution fiable, il devient producteur d'énergie et un « stockeur » d'énergie potentiel, il est aussi acheteur sur un marché concurrentiel et régulateur de la demande, générant ainsi une flexibilité dont la valeur augmente lorsque les capacités de production sont insuffisantes.

Être acteur de la régulation à l'échelle individuelle ?

Le déploiement et l'entretien d'un réseau intelligent induisent un coût financier et énergétique qui pourrait en écarter les petits consommateurs non producteurs les plus vulnérables. Comment faire en sorte que chacun ait accès à une plus grande efficacité énergétique au meilleur prix ?

L'accès aux tarifs les plus compétitifs tout comme la capacité pour chaque utilisateur de programmer un système personnalisé de gestion des contraintes en fonction de priorités fixées par lui-même semblent des facteurs importants d'acceptabilité et donc de succès.

En quoi la mise en place de systèmes intelligents de gestion de l'énergie à l'échelle du domicile bouleverserait-elle la relation contractuelle client-fournisseur ? Le client ne pourrait-il pas avoir accès en continu à une palette de fournisseurs (nationaux ou non, "verts" ou nucléaires, solidaires ou non, de proximité ou non), dont il comparerait en permanence les offres tarifaires (achat et vente) ? Le système de ges-

tion, programmé pour gérer les priorités du consommateur-producteur, optimiserait alors, en temps réel le choix des sources d'approvisionnement (un des multiples fournisseurs accessibles, son équipement de production, son équipement de stockage).

Ces possibilités, qui rendraient le consommateur réellement acteur dans la transaction énergétique, ne semblent pour le moment pas prévues dans le déploiement des systèmes envisagés... Le consommateur, tel que défini par les promoteurs des smart grids, est un être aux possibilités singulièrement limitées : il participe au réseau et peut arbitrer les différentes offres mais reste captif d'un seul opérateur une fois qu'il a choisi ce dernier (il ne peut programmer une *box* qui changerait au cours de la journée ou brancher ses appareils sur différents fournisseurs). On voit donc que l'apparition tant vantée du « consommateur-acteur » soulève des interrogations aussi bien en termes de citoyenneté (le smart grid fournira-t-il au citoyen des outils lui permettant d'être acteur des choix énergétiques) qu'en termes économiques (le smart grid permettra-t-il au consommateur d'être dans un rapport de force équitable avec les offreurs, surtout quand ce dernier ne sera plus protégé par l'opacité de sa consommation ?)

Une organisation centralisée ou déconcentrée ?

Le réseau intelligent doit permettre d'optimiser la taille des infrastructures de production et de transport. C'est l'agrégation de consommateur et du producteur, petits et / ou gros, qui permettrait de générer de la valeur en commercialisant de la « flexibilité » dont la valeur augmente avec les pics de demande. L'agrégation sera-t-elle imposée au fournisseur ou au gestionnaire du réseau, les consommateurs devenant captifs et passifs ? Ceux-ci auront-ils la liberté de se regrouper auprès de l'agrégateur de leur choix ?

Dans l'hypothèse où l'agrégation est laissée libre, les modalités d'agrégation des consommateurs pourraient être aussi nombreuses que les motivations de ceux-ci. Certains chercheraient à optimiser la valeur produite, d'autres à fédérer une communauté territoriale ou culturelle, d'autres à développer un réseau de solidarité, d'autres encore à promouvoir un projet éthique ou environnemental. Chacun de ces groupes rassemblant des acteurs désireux d'optimiser leur consommation-production en fonction de critères communs librement choisis (ex : les consommateurs acceptant de ne se chauffer que s'il y a du vent dans la zone de production), leur capacité d'action et leur impact ne seraient-ils pas plus importants ?

Dans quelles conditions la collecte d'informations domestiques est-elle compatible avec le respect de la vie privée ?

L'association d'un réseau de transfert d'informations à un réseau de distribution d'énergie permet la collecte en temps

réel et le traitement de très nombreuses données domestiques individuelles, que ces données contribuent ou non à la gestion rationnelle de l'énergie. Qui les collecte et les utilise ? À quelles fins ? Dans quelle mesure la connaissance des comportements de consommation énergétique qui informent sur les modes de vie à l'intérieur du cadre strictement domestique, constituent-ils une violation de la vie privée ? À quelles conditions serait-il possible de refuser, à titre individuel, la collecte d'informations ?

Sur ces différentes questions, les options qui seront prises pourraient avoir des incidences sociétales majeures qu'il conviendrait d'étudier en amont et de mettre en débat afin que le citoyen-consommateur puisse être acteur des choix qui seront faits, et qui touchent, au-delà du débat technologique, la question énergétique.

3. Les enjeux pour les entreprises (producteurs, transporteurs, distributeurs, agrégateurs, vendeurs d'applications et de services) : David contre Goliath ?

Le marché de l'électricité se distingue par une inélasticité qui restreint la flexibilité de la filière. Tout déséquilibre entre la production et la consommation engendre des risques de coupure. De plus, l'électricité produite doit immédiatement être consommée étant donné que le stockage est difficile. Quant à la demande, elle sera instantanément satisfaite au risque de générer du surcoût et de l'inconfort, vu que peu d'équipements fonctionnent avec d'autres sources d'énergie. Enfin, une partie de l'énergie se perd au transport.

Le consommateur, qui traditionnellement soutire de l'énergie, est également un producteur puisqu'il injecte de l'énergie sur les réseaux de distribution. Ainsi, il est désormais nécessaire de développer de nouvelles applications logicielles, véritables systèmes complexes (données techniques, industrielles, comportementales et économiques), pour contrôler et modéliser la production, le stockage et la distribution de l'énergie. Ces facteurs liés aux technologies de l'information et de la communication (TIC) rentrent en ligne de compte dans la construction de nouveaux business modèles intégrant l'intelligence dans les réseaux électriques et vont modifier en profondeur le processus de création de valeur dans le système électrique.

Dans ce contexte, les smart grids remettent en question le modèle d'affaire des conglomérats historiques intégrés et dominants qui contrôlaient la fourniture unidirectionnelle de l'électricité à tarif fixe. Leur faiblesse réside surtout dans la rigidité de leur structure et dans leur déficience concernant les TIC. Ils profitent cependant de leur expérience, de la mainmise sur les infrastructures et d'une clientèle captive. Face à eux les nouveaux entrants sont les agrégateurs et fournisseurs ainsi que les vendeurs de technologie. Leur approche est centrée sur le consommateur et permet l'offre

de solutions intégrant les multiples dimensions de l'information et du produit. Ils pourront choisir leurs segments de marché et être ainsi plus flexibles en ce qui concerne les packages offerts. En contrepartie, ils devront payer pour l'accès aux consommateurs et au produit de base.

Par ailleurs, la technologie, le stockage diffus, le stockage adossé aux grandes fermes de production intermittente, la gestion dynamique de la charge et l'intelligence du système d'information sont quatre voies de progrès qui demanderont de lever différents verrous liés à l'interopérabilité des données, leur traitement, diffusion puis exploitation tout en assurant la sécurisation et la cyber protection des réseaux. Dans ce cadre, quelques questions clés se posent à tous les acteurs du secteur électrique :

- comment quantifier, financer et rentabiliser les investissements dans les smart grids ?
- la réduction souhaitée de la consommation d'électricité présente-t-elle un manque à gagner qu'il faudra compenser par la gestion des coûts et/ou par l'augmentation des prix ?
- dans quelle mesure la concurrence va-t-elle éroder les marges ou fédérer des alliances qui permettront d'accroître les rendements ?

- quel marketing et quel packaging utiliser afin de générer de nouvelles sources de revenu et maximiser le profit ?

Alors que des sommes importantes vont être engagées dans la transition vers les smart grids, il est surprenant que ni les investissements, ni les bénéfices économiques et environnementaux potentiels ne semblent être chiffrés. Indépendamment de ce qui motive cette absence, celle-ci n'est pas propice à générer la confiance alors même que les résultats de certaines expériences semblent prometteurs en termes de retour sur investissement (voir en annexe le cas d'un démonstrateur de l'Institut de Technologie de l'Illinois). De plus, l'ironie veut que des entreprises qui se réfèrent aux smart grids fassent miroiter des avantages aux consommateurs et promettent parallèlement une profitabilité accrue à leurs investisseurs.

L'enjeu de la définition des normes et des standards informatiques et de télécommunication est alors primordial quand il s'agit de déployer une infrastructure complexe de réseau communicant à l'échelle d'un pays.

4. Les enjeux pour les pouvoirs publics (l'Europe, l'État, les régions)

Les acteurs publics sauront-ils faire face aux nouveaux défis de régulation posés par les smart grids ? Comment interviennent-ils dans ce monde nouveau de réseaux interactifs en émergence ?

Plus que des enjeux de régulation, des défis ?

Le potentiel considérable du marché des smart grids attire, outre des énergéticiens traditionnels, une multitude de nouveaux acteurs autour d'un bien que l'on peut considé-

rer comme public; un «service public d'intérêt général économique» qui appelle une régulation, et ce au sein d'une chaîne de valeurs où s'entremêlent entreprises privées et publiques, établissements publics et administrations, et où la situation évolue rapidement avec une interconnexion et une intégration croissante des marchés de l'électricité.

De plus, les enjeux de régulation concernent les différents niveaux d'enjeux visés par les smart grids : enjeux environnementaux, sociétaux, techniques, innovations technologiques sont ainsi en interaction étroite avec les marchés des combustibles et du CO², et les choix de politique énergétique et de protection de l'environnement.

Le contexte à venir est donc très différent du cadre actuel, caractérisé en France par un marché de l'électricité très réglementé, une ouverture très limitée à la concurrence, des fonctions de production, de transport et de distribution encore très centralisées, et une prise en compte très limitée des différents enjeux sociétaux.

Force est de constater, comme l'ont souligné la plupart des intervenants de l'atelier, que la régulation des smart grids reste à instruire et à construire, et que l'ampleur des enjeux tient plutôt du défi.

Une régulation nationale qui se met en place au sein de la CRE, mais qui soulève des interrogations sur sa posture et sa marge de régulation

C'est la Commission de régulation de l'énergie, autorité administrative indépendante créée par la loi du 10 février 2000, qui est chargée de la régulation des marchés de l'électricité. La CRE affiche son ambition de rendre compatibles les intérêts des consommateurs et des industriels, en cherchant à «accompagner les nouveaux défis majeurs que doivent relever les gestionnaires de réseaux électriques à un rythme industriellement et financièrement soutenable, en étroite concertation et au bénéfice des consommateurs finals».

On a pu légitimement s'interroger sur la possibilité de concilier l'ensemble des intérêts, du producteur au consommateur. La CRE peut-elle parvenir à prendre en compte cette diversité d'attentes et, en dépit de divergences évidentes, réussir à exprimer et à faire prévaloir un arbitrage satisfaisant pour les différentes parties ? Si l'on ne regarde même qu'une seule de ces dernières, à savoir les consommateurs/citoyens, est-elle en mesure d'appréhender tout le spectre de leurs attentes et de leurs intérêts, qui ne réduisent pas à l'achat d'une électricité toujours moins coûteuse – et est-ce d'ailleurs son rôle ? Son activité actuelle semble centrée sur le règlement de contentieux autour du développement d'unités de production d'énergies renouvelables, ainsi que sur la négociation de la partie régulée du tarif de l'électricité. Sa marge de manœuvre nous semble aussi assez faible, car elle ne peut que jouer à la marge sur les tarifs régulés, alors que le déploiement des smart grids demande un effort financier important.

On peut également s'interroger sur la politique d'expérimentation et de déploiement progressif des smart grids qu'anime la CRE. Cette politique d'expérimentation, illustrée par exemple par l'expérimentation du «compteur intelligent» Linky menée par ERDF dans deux régions, est-elle aussi prudente que le voudrait la Commission ? Eu égard à la lourdeur des déploiements techniques, à l'ampleur des coûts engagés et du nombre d'entreprises impliquées, cette politique d'expérimentation est-elle réellement réversible ou ajustable ?

D'une façon générale, le positionnement de la CRE donne l'impression d'un certain parti-pris en faveur des smart grids : ceux-ci sont ainsi présentés comme une évolution naturelle des réseaux électriques, position qui peut laisser interrogatif quant à une posture peut-être plus neutre que pourrait imposer la régulation publique.

Enfin, on peut aussi s'interroger sur le poids de cette régulation politico-administrative nationale au regard des régulations économiques qui se produisent sur les marchés de l'électricité.

Des collectivités territoriales conduites à jouer un rôle de pilotage et de régulation croissant ?

Les collectivités territoriales sont actuellement des autorités concédantes, mais certaines s'interrogent fortement sur l'avenir de leur politique énergétique et des orientations à prendre en matière de smart grids. Elles sont aujourd'hui conscientes des limites de certains choix faits ces dernières années – dans le cas de la ville de Lyon, on perçoit par exemple une interrogation sur le choix du «tout électrique» pour les transports, soumis à la hausse des prix de gros de l'électricité, ou choix du photovoltaïque, très dépendant de la variabilité des politiques d'aide au niveau national.

Les positions les plus engagées considèrent que ces collectivités sont insuffisamment prises en compte par EDF et ERDF. Elles proposent de considérer l'énergie comme un enjeu majeur de toutes les politiques territoriales, tant pour donner au territoire un potentiel de développement économique par la valorisation de ses gisements énergétiques, que pour lui donner les moyens d'un contrôle avancé de ses choix et des régulations en matière d'énergie. Les smart grids sont alors attendus comme des outils essentiels pour l'exploitation et la gestion locale de l'énergie. Ces positions se retrouvent en particulier dans les propositions du comité opérationnel Grenelle n°10, sur la gouvernance et l'organisation territoriale de l'énergie, mais sans aller jusqu'à désigner les agglomérations comme des autorités organisatrices.

Les quelques collectivités les plus engagées, comme la ville de Lyon que nous avons pu visiter (site de la Confluence avec un projet porté par le Grand Lyon et une agence gouvernementale japonaise, le NEDO), en sont au

stade de l'expérimentation. Leur position pourrait être qualifiée de pragmatique, ouverte à diverses voies de progrès, et cherchant à mettre en place des démonstrateurs pour convaincre les promoteurs d'investir dans des bâtiments et technologies allant dans le sens d'une meilleure économie et d'une gestion de l'énergie.

La plupart des collectivités restent cependant beaucoup moins avancées dans leur réflexion sur une gestion locale et territorialisée de l'énergie et de l'électricité : on peut s'inquiéter d'un certain retard pris en France. La représentation des collectivités à la CRE semble, de plus, assez faible, les collectivités étant plutôt considérées comme des consommateurs que des régulateurs.

Il semble là encore trop tôt pour prédire l'avenir de ce rôle «régulateur» des collectivités, surtout dans le contexte très centralisé de la production d'électricité en France. Mais nous avons noté que des exemples européens commencent à révéler des interventions fortes des collectivités dans la maîtrise de leur régulation énergétique, allant jusqu'au rachat de distributeurs d'électricité.

Quelle régulation et pilotage en matière de R&D ?

La R&D est pilotée à différents niveaux, du niveau européen au niveau régional. Le niveau européen s'organise progressivement autour de programmes de recherche et développement (exemple de EU-Deep, programme du 6^{ème} PCRD coordonné par GDF-Suez) et de réseaux d'électriciens. Au niveau national, l'ADEME, notamment, fournit des orientations et des recommandations dans une feuille de route qui semble être une référence. Des opérations pilotes impliquant industriels et collectivités se développent.

Il ressort des échanges que seul le développement de telles opérations pilotes est à même de faire avancer la question des smart grids, car les recherches sont présentées comme difficiles et coûteuses. Elles nécessitent des efforts importants de mutualisation, difficile à mettre en place en France et en Europe, en particulier du fait de la position parfois jugée trop dominante des opérateurs actuels. Nous n'avons pas pu nous forger une opinion précise sur le rôle potentiel d'alliances existantes, telle l'alliance ANCRE sur l'énergie.

Pour conclure, l'articulation des différents niveaux de régulation et de gouvernance de la recherche sur la question des smart grids est sans doute encore en gestation et peut-être même peu considérée par les acteurs.

Conclusion : trois questions que posent les smart grids

En tant que « citoyens éclairés » (tel que le permet quelques séances d'information et de discussion sur un sujet aussi complexe), nous avons globalement été frappés par une certaine contradiction entre la force des enjeux qui sont présentés comme des arguments en faveur du développement des smart grids, et la fragilité de certaines des réalités

correspondantes.

Il est ainsi question d'énergie verte, intégrant des sources renouvelables et articulant plus efficacement offre et demande ; mais nous avons parfois l'impression que cette finalité constitue plutôt un supplément d'âme conférant une légitimité sociétale à la simple recherche d'une réduction (ou d'une non-augmentation) des coûts. Autre exemple, le volontarisme des acteurs, notamment industriels, laisse dans l'ombre les incertitudes liées à la difficile mise en place de nouveaux marchés et de modèles d'affaires encore reconnus comme problématiques : y a-t-il là de véritables stratégies industrielles ou ne doit-on y voir que de l'affichage très en amont de positionnement concurrentiel ? Enfin, l'affirmation d'un bénéfice évident pour le consommateur, incontestable en tant que potentialité (ce consommateur devenant à la fois producteur et acteur), laisse place à de sérieux doutes lorsqu'on observe de plus près ce qui est en cours – voir le dernier point présenté ci-dessous.

Au-delà de cet étonnement principal, donc, trois interrogations majeures ont émergé :

La transition vers les smart grids et la gestion de cette transition.

Un système fondé sur les smart grids (décentralisé, interactif) sera(it) structurellement différent de celui qui existe actuellement (centralisé, hiérarchique). Dans les visions qui sont présentées, on voit assez bien la cohérence possible du nouveau système (le monde parfait des smart grids), moins bien les finalités ou enjeux réels pour un certain nombre d'acteurs, et encore moins bien le chemin qui mène de l'ancien modèle au nouveau. Par exemple, les acteurs semblent préoccupés à faire émerger des standards de communication pour les TIC du smart grid mais qu'en est-il de la coexistence et de l'interopérabilité de systèmes de générations différentes et plus largement des réseaux et de la régulation de 2010 avec les réseaux et la régulation de 2020 puis de 2050 ? N'y aurait-il pas un impensé de la transition et du changement alors que l'on souhaite passer d'un système complexe, marqué par une histoire longue (la nationalisation) mais aussi plus récente (la libéralisation), à un autre système complexe marqué par l'arrivée de multiples nouveaux acteurs ?

Les possibilités de décentralisation qu'offrent les smart grids.

Aujourd'hui, alors que le principe des smart grids semble offrir l'opportunité d'une gestion plus décentralisée, il ne semble pas qu'une telle gestion ni que des acteurs décentralisés émergent... Les collectivités locales et les territoires vont-ils se saisir des possibilités de décentralisation qu'offrent les smart grids ? Assure-t-on mieux l'intérêt général / l'optimisation énergétique en centralisant la gestion du système électrique ou en la décentralisant ? Les territoires pourront-ils «réguler» le système électrique et le système d'acteurs à leur niveau ? Comment cela va-t-il s'articuler avec les régulations nationales et européennes ?

La place des citoyens et des consommateurs dans le réseau de demain.

Les smart grids sont-ils susceptibles de véritablement faire entrer les consommateurs dans l'ère d'une citoyenneté énergétique en leur proposant, par exemple, des outils pour être acteurs des choix énergétiques ? Le smart grid permettra-t-il aux consommateurs d'être dans un rapport de force équitable avec les offreurs, surtout quand ces derniers ne seront plus protégés par l'opacité de leurs consommations - ou bien les consommateurs apparaîtront-ils plutôt comme un nouveau réservoir de flexibilité, comme captifs de grands conglomérats qui les noieront d'offres pléthoriques et illisibles (voir la téléphonie mobile...) ? Enfin, les prix de l'électricité ne risquent-ils pas d'augmenter drastiquement du fait de la raréfaction des ressources et du fait de la sophistication des offres des fournisseurs ou agrégateurs, accroissant encore l'écart entre les populations aisées et les plus pauvres ?

Table ronde autour de l'atelier Smart Grids

En présence de

Etienne BECKER, expert auprès du Centre d'analyses stratégiques

Elvire LEBLANC, responsable du programme énergie, CEA-LIST

Thierry SANIEZ, délégué général, Association de consommateurs et usagers CLCV

Auditeur 1

Cette table ronde est consacrée aux Réseaux intelligents de distribution d'électricité connus aujourd'hui sous le nom de Smart Grids. En tant qu'auditeurs de l'IHEST, nous sommes plutôt fascinés par l'intelligence : un réseau intelligent et communicant (associant des réseaux de transport d'électricité et des réseaux de communication) est donc quelque chose que nous abordons avec un a priori plutôt positif. Dès que l'on s'intéresse aux Smart Grids, on est immédiatement plongé dans le meilleur des mondes. Certains d'entre nous n'ont pas hésité à décrire ce dernier comme « la fée électricité du début du XXe siècle, rhabillée toute en vert ». On ne parle plus aujourd'hui que d'électricité renouvelable, de réduction de gaz à effet de serre, de protection de l'environnement, de gestion efficace et économe des infrastructures, d'interactivité, de solidarité entre les communautés, etc., et, le plus charmant dans cette fresque allégorique énergétique, est que tous les porteurs d'enjeux et les acteurs semblent parler à l'unisson. Ces derniers sont pourtant extrêmement variés : industriels et notamment opérateurs historiques du secteur, nouveaux producteurs, producteurs d'énergie renouvelable, transporteurs, distributeurs, consommateurs grands ou petits, riches ou pauvres, industriels du secteur des technologies de l'information et de la communication, citoyens et acteurs du secteur public, etc. tous attendent les Smart Grids avec impatience. Tel est en tout cas le discours qui nous a été présenté lorsque nous avons abordé ce thème. Cela étant, dès lors que l'on creuse un peu la question, on se rend compte que tous les acteurs n'attendent pas les mêmes Smart Grids. Et c'est ici qu'a véritablement commencé notre travail d'auditeurs de l'IHEST. Au cours d'une multitude d'entretiens, nous avons essayé de décortiquer les attentes de chacun de ces porteurs d'enjeux. L'objectif pour nous était de tenter de voir comment différents modèles de Smart Grid peuvent répondre à différentes attentes, et comment certains acteurs anticipent déjà la manière dont ils pourraient imposer un modèle qui servirait leurs intérêts particuliers tandis que d'autres sont déjà dans le rejet, ou dans l'attente et, semble-t-il, dans une certaine ignorance de ce qui va se passer et des conséquences que cela va pouvoir avoir. Nous avons donc produit un rapport qui vous a été distribué et que peut être certains d'entre vous ont déjà feuilleté. Nous avons aujourd'hui trois intervenants qui vont pouvoir réagir à la manière dont nous avons présenté ce panorama, ce monde idéal que nous questionnons, et nous présenter leur vision des Smart Grids. Ces intervenants, je vous les présente : Etienne Becker, expert auprès du Centre d'analyses stratégiques, ancien commissariat général au plan ; Elvire Leblanc, responsable du programme Energie au CEA-LIST et Thierry Saniez, délégué général de l'association de consommateur et d'usagers.

Je vous propose d'aborder ce sujet complexe par le biais du consommateur, non pas le consommateur d'aujourd'hui, plus ou moins captif, mais celui de demain, qui sera un des opérateurs du monde des Smarts Grids. Ce consommateur sera donc non seulement un consommateur mais aussi un citoyen qui voudra de l'énergie verte ou non, nucléaire ou non, solidaire ou non. Il sera éventuellement un producteur par le biais de panneaux solaires, d'éoliennes et de toute sorte d'autres formes de production d'énergie qu'il pourrait s'approprier. Il sera également peut-être stockeur à travers les batteries de sa voiture par exemple. Il sera éventuellement régulateur, c'est-à-dire qu'il pourra accepter de réguler sa propre consommation de manière à éviter des pics de consommation et à optimiser le coût de sa consommation énergétique. Il pourrait être acheteur sur un marché concurrentiel international voire global, et non plus être directement lié à un seul opérateur comme dans la situation actuelle. Il pourrait même être « agrégateur », c'est-à-dire se grouper avec d'autres consommateurs pour optimiser sa consommation d'énergie et vendre de la flexibilité sur un marché. Nous allons donc devoir discuter de cette diversité de modèles. Pour ce faire, je demanderai à nos intervenants d'essayer de nous dire s'ils voient émerger ou non ce nouveau consommateur ? Quelles seraient ses caractéristiques ? Quels problèmes peuvent se poser ? Quelles conséquences cela peut-il induire ? Quel type d'interaction peut-on imaginer entre cet acteur-consommateur et l'ensemble des porteurs d'enjeux du secteur de l'énergie ?

Etienne Becker

Avant de parler du consommateur, je voudrais juste recaler un peu la problématique des Smart Grids. C'est aux Etats-Unis que l'on a commencé à parler des Smart Grids, avec le Recovery Act de l'administration Obama qui a alloué des sommes importantes pour la rénovation des systèmes électriques, soit 4,5 milliards de dollars. La majeure partie de cette somme concerne la partie classique du réseau qui n'est pas dans un état extraordinaire. Câbles, transformateurs, postes sources, etc. représenteront donc 90% des Smart Grids aux Etats-Unis. Dans « Smart Grid », il y a d'abord « Grid », autrement dire « le réseau ». Tant qu'à rénover le réseau, autant le rendre le plus intelligent possible ! Bien qu'introduite à l'occasion, la partie « smart » est réduite à une portion plutôt congrue. Il faut par ailleurs avoir présent à l'esprit que dans le grand mouvement de passage de témoins entre l'administration conservatrice et l'administration démocrate, les conservateurs répondent d'habitude par une offre plus importante de production tandis que les démocrates répondent par une plus grande gestion de la demande. S'il faut donc effectivement parler du consommateur, il faut aussi bien comprendre que les Smart Grids concernent d'abord la gestion du réseau, le contrôle commande des réseaux, etc. Le problème des gestionnaires de réseau sera en effet d'intégrer dans la production existante de la production intermittente d'origine renouvelable, décentralisée et pas souvent prévisible, produisant des interférences sur le réseau, des variations de fréquence, des variations de tension, etc. Bref, il y a de gros problèmes techniques dont on ne parle jamais et sur lesquels je souhaitais mettre l'accent avant de parler du consommateur.

Concernant le consommateur donc, disons que nous sommes dans une sorte de rêve, à la jonction de l'énergie et des technologies de l'information, où des automates gèreront l'énergie sans que l'on n'ait rien à faire, en augmentant le confort, en baissant les coûts, etc. La première remarque que je voudrais faire concerne la contradiction qui existe entre la volonté de maintenir une énergie peu chère et la volonté de la gérer. Quand on parle de Smart Grid en France, on fait en général

référence aux véhicules électriques et inversement. Dans un compte-rendu de mission rédigé suite à un voyage d'études aux Etats-Unis, des sénateurs précisait que leurs interlocuteurs américains avaient beaucoup parlé de gaz de schiste. Certains d'entre vous se demandent peut-être : où est le rapport ? Il est pour moi relativement évident. Si vous découvrez une énergie abondante, peu chère et en plus assez souple d'usage, vous n'allez pas vous embêter à gérer la demande. Les gaz de schiste constituent donc une menace pour les Smart Grids. En France, le problème est un peu différent dans la mesure où nous avons énormément de nucléaire, autrement dit une production plutôt rigide et peu encline à suivre la demande. L'ajout d'énergie renouvelable et intermittente à de l'énergie nucléaire n'est pas évidente dans la mesure où l'on se retrouverait d'un côté avec quelque chose d'intermittent, d'imprévisible, etc. et, de l'autre côté, avec une production de base assez lourde – il pourrait être intéressant de gérer la demande. Il faudrait en revanche des tarifs qui reflètent les coûts. Si l'on maintient des tarifs bas, je ne vois pas quel sera l'avantage pour le consommateur d'introduire de l'électronique pour gérer sa demande. Prenons l'exemple du véhicule électrique et introduisons quelques petits éléments économiques. Vous disposez d'une batterie de véhicule électrique faisant à peu près 20 kilowatt-heures. Imaginons que, lorsque vous rentrez chez vous à 19h, votre batterie soit à moitié vide, autrement dit qu'il ne reste que 10 kilowatt-heures. Vous branchez cette dernière sur le réseau pour vendre ces 10 kilowatt-heures qui vous restent. Il faut savoir que 10 kilowatt-heures sont à peu près équivalents à trois litres d'essence pour une voiture thermique, et que le kilowatt-heure est aujourd'hui à 12 centimes d'euros dans le tarif EDF. Vous allez donc gagner 30 centimes d'euros et encore il faudra que vous rechargez votre batterie pendant la nuit. Sachant qu'une batterie vaut 15 000 euros, et qu'elle fait peut-être 5 000 cycles, on peut en déduire qu'un cycle lui coûte trois euros. Les batteries sont donc hors de prix par rapport au service qu'elles peuvent rendre. Or cette réalité n'est jamais exprimée. Nous devons donc changer de discours si nous voulons apporter quelques éléments économiques aux Smart Grids.

Auditeur 1

Il faudrait que l'on essaie, dans un premier temps, de se positionner dans l'état présent avec les technologies présentes, le prix de l'énergie présent, pour, dans un deuxième temps, se projeter dans ce que seront demain les technologies disponibles et le prix de l'énergie.

Etienne Becker

Le prix des énergies est appelé à monter dans le futur. Tout le monde s'accorde sur ce point. Avec tout de même la réserve des gaz de schiste, véritable révolution de ces années 2010, qui constituent une énergie abondante, peu chère mais dont l'extraction reste une source importante de pollution. Si en France nous n'extrayons pas ces gaz de schiste, d'autres pays du monde ne s'en privent pas ce qui peut contribuer à modifier les marchés en permettant à du gaz peu cher d'arriver sur les marchés. Nous ne sommes donc pas entièrement sûrs que l'énergie devienne chère rapidement. Cela étant, le jour où l'énergie sera vraiment chère – autrement dit le jour où l'on développera les techniques entièrement Grid, d'effacement, etc. – il faudra qu'il y ait un signal économique incitant le consommateur à le faire. Or, ce jour là, il y aura je pense suffisamment de bouleversements économiques et sociaux pour que l'informatique arrive à la rescousse avec des solutions très pragmatiques qui seront peut-être très éloignées de celles que l'on imagine aujourd'hui.

Auditeur 1

Je propose que l'on enchaîne en écoutant celui qui représente ici les consommateurs, Thierry Saniez, et ensuite qu'Elvire Leblanc, experte mais pas directement impliquée, apporte une vision qui peut-être contrastera.

Thierry Saniez

Je représente l'une des deux principales organisations de consommateurs en France. Ce que vous venez de dire sur les gaz de schiste suscite effectivement pas mal de polémiques. Nous avons pour notre part eu pas mal de difficultés à réagir en réponse à la mobilisation intense des personnes sur le terrain en département. Vous dites que le gaz de schiste est abondant et peu cher. Et on constate effectivement que les prix sur les marchés mondiaux du gaz se sont effondrés. Cela étant, c'est également le cas d'autres sources d'énergie : on ne peut pas dire que ce n'est pas cher, sans prendre en compte l'ensemble des coûts externalisés. Si on saccage tout aujourd'hui mais que demain d'autres se retrouvent contraints de payer pour réparer les dégâts causés en termes d'environnement et de santé, peut-être n'aurons-nous pas la même vision du caractère bon marché du gaz de schiste. Sans rentrer à nouveau dans ce débat qui n'est pas l'objet du jour, permettez-moi de rappeler qu'un coût – et c'est pareil pour l'énergie – demande une approche globale si l'on souhaite être en mesure de comparer les choses.

Pour revenir aux Smart Grids de manière plus générale, en tant qu'organisation de consommateurs, nous sommes aujourd'hui plutôt mobilisés sur le projet Linky (compteurs communicants) d'ERDF qui devrait être déployé à partir de 2011 jusqu'en 2018 sur 35 millions de ménages. Les compteurs Linky ne sont pas plus intelligents, ils communiquent. Pour bien comprendre ce projet, revenons un peu en arrière. Une directive européenne a fixé comme objectif que 80% des ménages européens soient équipés de compteurs intelligents ou communicants (de manière à ne plus être sur l'offre mais sur la demande) et que chacun puisse réguler sa propre demande (donc faire de la maîtrise de l'énergie et économiser sa propre énergie). Linky est le dispositif français appelé à répondre aux objectifs de cette directive. Le problème aujourd'hui réside dans le fait que ce fameux Linky, déployé par ERDF, filiale d'EDF qui gère les réseaux, communique davantage vers ERDF, voire vers les fournisseurs, que vers le consommateur. Concrètement, Linky permettra donc à l'opérateur de ne plus envoyer de techniciens faire des relevés sur le terrain. Le consommateur en revanche, en l'état actuel des choses, ne disposera que de peu d'éléments d'information pour maîtriser sa propre consommation d'électricité. L'opérateur affirme que des options seront apportées. Mais pour l'instant, cet outil est plutôt fait pour les professionnels et l'opérateur. Il s'agit là d'une véritable faiblesse : la moitié des compteurs ne seront pas accessibles par le consommateur dans la mesure où ils seront, soit à l'extérieur du logement, soit lorsque vous êtes en collectif, au rez-de-chaussée, voire en sous sol. Il y aura donc, d'une part, une difficulté d'accès physique au compteur et, d'autre part, peu d'informations permettant de mieux connaître et de mieux réguler sa consommation. Mais patientons puisque ERDF nous dit que des améliorations devraient être apportées.

Permettez-moi d'ailleurs de souligner un fait très important pour le consommateur : le déficit d'information et de communication suite à l'ouverture du marché. Aujourd'hui, quand on parle d'ERDF, RTE, etc. personne ne comprend et cela n'est pas anodin. Les clients d'EDF ou de Poweo qui voient des techniciens d'ERDF « bidouiller » leur compteur, croient que ce sont des agents d'EDF (pour ceux qui sont chez EDF), ou, pour les autres, se demandent pourquoi EDF vient chez eux. Un important travail d'accompagnement et de pédagogie me semble donc nécessaire au moment du développement de ces compteurs Linky. Je partage donc cette idée que j'ai pu lire dans votre rapport d'étonnement concernant le manque de stratégie affiché par les pouvoirs publics français. On a beau ajouter la brique Linky à l'édifice, on ne donne pas pour autant de perspectives au consommateur. Donc non seulement on accompagne mal le système mais en plus on ne donne pas de sens à cette première étape.

Auditeur 1

Vous, si vous aviez la main, qu'attendriez-vous comme perspective et comme sens du point de vue du consommateur?

Thierry Saniez

Votre rapport d'étonnement est particulièrement bien fait à ce sujet. Ce que veut le consommateur pour demain c'est profiter de l'ouverture, de la concurrence des prix, choisir sa propre énergie, décider de s'agréger ou non à d'autres consommateurs et donc arriver à un système avec une boxe telle que vous la décrivez.

Elvire Leblanc

J'ai trouvé de grande qualité votre rapport d'étonnement qui cible parfaitement les questions clés que les acteurs se posent actuellement. Une fois ces questions essentielles posées, chacun des acteurs est en mesure de réfléchir aux solutions, autrement dit à ce que l'on peut mettre en place pour converger vers un système qui ait un sens. Nombre d'acteurs de la thématique Smart Grid réalisent en effet qu'ils vont devoir jouer ensemble. Or, pour jouer avec d'autres acteurs encore faut-il converger vers des règles du jeu communes.

J'aimerais revenir sur le thème Linky qui a récemment fait couler beaucoup d'encre et animé beaucoup de débats. Le Linky est effectivement un compteur communicant. Est-il pour autant un compteur intelligent ? D'un point de vue économique, je dirai non. Cela étant, un compteur communicant est déjà une brique importante pour les Smart Grid. Il nous fait donc maintenant regarder ce que cette brique rend possible. Elle permet de mesurer précisément l'électricité consommée et de transmettre cette information. Certains d'entre vous pensent peut-être qu'il suffirait de mettre une petite caméra en face de chaque compteur pour obtenir le même résultat. Sauf que, grâce au Linky, on disposera d'un détail d'information un peu plus fin que simplement la roue qui tourne sur votre compteur, et l'on pourra transférer cette information. Cela représente un premier pas important. Après, nous pourrons faire beaucoup d'autres choses. Cette information pourra être communiquée vers le consommateur, même s'il est vrai que pour l'instant elle n'est pas envisagée comme telle. Mais rien ne vous empêche de monter une start-up et de créer un service où vous récupérez l'information du compteur pour la proposer aux consommateurs désireux de faire des économies d'énergie. Nombre de start-up se mobilisent d'ailleurs déjà sur ce point. Il a également déjà été envisagé de communiquer ces informations vers l'extérieur. Vers qui ? Vers ceux qui ont déployé le Linky, c'est-à-dire les grands acteurs incontournables. Là encore, si vous êtes un acteur extérieur et que vous souhaitez avoir accès à cette information, vous pouvez toujours vous en donner les moyens. La bonne question est donc la suivante : quel acteur avez-vous envie d'être ? Celui qui monte sa start-up ? Celui qui rejoint un grand groupe industriel parce qu'il pense qu'EDF ou les grands groupes industriels vont gagner beaucoup d'argent avec les Smart Grids ? Celui qui décide de rejoindre un des ministères et de proposer ses idées ? Tout est possible. Demandons-nous donc quelles sont les solutions à proposer pour converger vers un système qui ait un sens pour tous les acteurs, ce qui n'est pas encore évident à ce jour.

Etienne Becker

Le Centre d'analyses stratégiques devrait produire au mois d'octobre un rapport sur les Smart Grids mettant le compteur Linky en perspective des Smart Grids et donc témoignant bien du fait que l'on ne s'arrête pas simplement au compteur. Les pouvoirs publics réfléchissent aussi à l'après.

Auditeur 1

Sur l'après, voyez-vous quelque chose d'intéressant ? On voit bien que le monde est sceptique. Essayez donc de nous faire rêver sur ce qui vous semble concevable dans l'avenir.

Elvire Leblanc

Les perspectives qu'ouvre le monde des technologies de l'information et de la communication sont assez extraordinaires. On peut imaginer un peu l'équivalent de ce qui s'est passé avec la téléphonie mobile. Aujourd'hui, vous êtes bien sûr libre de ne pas avoir de téléphone portable ou de ne pas l'utiliser. Ceci dit, vous reconnaitrez malgré tout que le mobile offre un ensemble de services assez extraordinaire. Dans un avenir proche, on peut imaginer que le consommateur, acteur-producteur, pourra par exemple échanger de l'énergie avec ses voisins par le biais de réseaux sociaux par exemple. Permettez-moi d'ailleurs d'aborder un point que je pense essentiel du point de vue du consommateur : la confidentialité et la protection des données. Ce n'est pas en soi une barrière technologique. Nous savons parfaitement protéger et sécuriser les données dans le domaine de la défense ou de la sécurité. Pourquoi donc ne pas le faire pour le consommateur ? D'un point de vue technologique, les données peuvent être sécurisées à trois niveaux : au niveau de l'architecture logicielle, au niveau du logiciel lui-même et au niveau du protocole de communication. Nous savons le faire, il suffit d'adapter les technologies au domaine des Smart Grids et d'imaginer un organisme qui peut certifier que les outils TIC déployés garantissent la confidentialité et la protection des données.

Auditeur 1

Etes-vous tous les trois unanimes sur le fait qu'il y a une deuxième génération qui peut avoir du sens même si la première

génération est soit décevante, soit unidirectionnelle et donc ne sert pas l'utilisateur ?

Etienne Becker

Le modèle centralisé n'est pas né d'une volonté étatique d'imposer un monopole. Pour l'électricité il s'est imposé naturellement. Ce modèle économique s'appelle d'ailleurs « monopole naturel ». Quand le réseau n'existait pas, on plaçait les usines d'aluminium dans la vallée des Alpes, à côté des barrages. Quand le réseau s'est développé, on a placé les usines un peu partout parce qu'il était plus rentable de produire l'aluminium dans d'autres endroits plus proches. Le réseau s'est donc construit assez naturellement. Il est vrai que l'on change actuellement de paradigme en introduisant la possibilité de gérer l'énergie localement. Je vais donc vous donner mon sentiment personnel. Pour ce faire, je reviens au prix de l'énergie et à la valeur d'utilité de l'électricité. Il ne faut pas imaginer que les Smart Grids vont permettre de baisser drastiquement la consommation. Je ne le crois pas. Dans l'énergie, il y a énormément de gâchis dont, je pense, nous sommes bien conscients. Et ce n'est pas le fait d'avoir une box qui empêchera les utilisateurs de gaspiller. Cela ne changera rien du tout. En France, nous avons d'une certaine manière le premier Smart Grid au monde compte-tenu du prix du kilowatt-heure et de la tarification très complexe basée sur la puissance (c'est-à-dire sur l'abonnement) et sur l'énergie. Il y a effectivement des périodes heures creuses et heures pleines, des tarifs hororo-saisonnalisés, des systèmes tempo avec des pointes mobiles, etc. Nous sommes déjà très avancés. Une importante partie de la valeur est déjà captée. Il ne faut donc pas s'attendre à ce qu'il y ait énormément de valeur qui soit de nouveau captée par les smart box. Il y en aura, c'est sûr, compte-tenu du potentiel d'économie d'énergie, mais il ne faut pas s'attendre à des miracles.

Thierry Saniez

Je voudrais réagir par rapport à ce qui a été dit sur la téléphonie. Nous avons l'expérience des box et autres tarifs divers et variés et nous voyons se profiler la même chose en matière d'énergie, ce qui est une bonne chose sur le principe. Cela étant, il me semble que les pouvoirs publics sont bien conscients que l'on risque ainsi de se diriger vers une illisibilité des tarifs (comme on le voit aujourd'hui). Cette illisibilité des tarifs (et l'impossibilité de les comparer entre eux) constitue un vrai problème pour le consommateur. Concernant les coûts, on estime à 350 000 le nombre de ménages en situation d'exclusion énergétique. Cette question du coût est donc très importante pour de nombreux consommateurs. Nous ne pouvons donc pas uniquement nous concentrer sur des intérêts techniques et scientifiques. Autre remarque : la prégnance des industries des TIC et de la communication risque d'avoir une empreinte très forte sur les industries énergétiques. Si ces dernières n'avaient pas demain en interne les ressources pour maîtriser la partie TIC des Smart Grids, on pourrait voir de grands groupes énergétiques dépendants d'un grand groupe informatique. Nous parlons donc quand même de questions qui touchent à l'indépendance nationale.

Auditeur 1

Vous m'offrez une transition parfaite vers notre deuxième thème. Tout au long de nos entretiens, nous avons été surpris par le fait que des investissements colossaux sont envisagés alors même que les modèles d'affaires associés à ces investissements n'ont jamais pu être présentés de manière claire. Ce flou nous a toujours déconcertés. Vous qui observez la mise en place des Smart Grids et de ces concepts, comment interprétez-vous cette absence de modèle d'affaires ou le fait que l'on ne veut pas les communiquer ?

Elvire Leblanc

Je suis d'accord avec cette remarque : « on ne veut pas les communiquer ». En tant que centre de recherche jouissant d'une position relativement indépendante, il se trouve que nous pouvons travailler avec chacun des acteurs industriels en partenariat. Dans le cadre d'une certaine confidentialité, nous avons donc des échanges. Nous comprenons donc qu'un acteur industriel n'a pas intérêt à communiquer son modèle économique. Je rejoins donc tout à fait ce que vous avez analysé dans votre rapport d'étonnement : se lancer c'est avant tout faire un grand pari. Si vous envisagez par exemple de proposer un service au consommateur, en proposant par exemple de prendre 50% du chiffre d'affaires sur les économies d'énergie réalisées par votre client, vous allez forcément vous demander si cela va marcher. Je peux vous répondre : aujourd'hui non, et ce pour la simple raison que l'électricité n'est pas très chère. Maintenant, si vous projetez de monter votre start-up en Allemagne, cela marchera parce que l'électricité y est beaucoup plus chère et qu'en plus vous pourrez proposer un choix d'énergies vertes.

Thierry Saniez

Vous dites que l'électricité n'est pas chère en France. Pourtant, en ce qui nous concerne, s'il y a une question à laquelle nous n'avons jamais eu de réponse, c'est bien celle du coût de production de l'électricité pour l'opérateur historique. Or, avant de savoir si l'électricité est chère ou non, nous aimerions avoir cette réponse. On ne peut pas dire qu'un produit est cher ou non « par rapport à ». Non. Le prix n'est rien d'autre que le coût de production plus une juste marge. Le jour où nous aurons cette réponse nous aurons un avis sur le prix de l'électricité en France.

Elvire Leblanc

Si on pouvait effectivement chiffrer le prix de l'électricité, ce serait beaucoup plus simple, je vous l'accorde. Mais est-ce possible ? En fait, on vient de se rendre compte, en particulier avec l'accident de Fukushima, que ce n'est pas si simple. En France, nous avons bien sûr eu une démarche assez remarquable par rapport aux autres pays. La volonté était à l'origine que la France soit indépendante énergétiquement. Que l'on soit pro-nucléaire ou non, force est bien d'admettre qu'il fallait avoir un certain courage pour faire ce choix. A l'époque, nous n'avions pas du tout conscience des dangers du nucléaire. Marie Curie s'est brûlée les doigts en touchant des grains de radium et est morte d'un cancer généralisé mais sans jamais avoir conscience de ce qui se passait. Pendant la deuxième guerre mondiale, nous avons utilisé la radioactivité pour faire des radiographies et tout le monde a alors été exposé sans le savoir. Même encore aujourd'hui, est-il possible de chiffrer le coût de l'électricité quand cette dernière est produite par du nucléaire ?

Etienne Becker

Permettez-moi de donner quelques chiffres. Le mégawatt-heure en France est à 120 euros, soit 12 centimes d'euros le kwh. En Allemagne, il est à 23 centimes d'euros, soit deux fois plus cher. En ce qui concerne les coûts de production, une loi a été votée il y a un an au Parlement : la loi Nome. Elle a donné lieu à un décret très mouvementé qui devait définir le prix de l'accès à l'électricité nucléaire de base. La bagarre se situait entre 35 et 42 euros (ce que réclamait EDF). L'écart était donc de 7 euros sur 120 euros de tarif pour le client final. Alors, en admettant qu'EDF exagère un peu et que GDF Suez tire vers le bas, nous serions quand même dans une fourchette que je qualifierai de marginale par rapport au tarif du client final.

Thierry Saniez

Cette fourchette représente quand même 20%. Si demain on vous impose 20% d'augmentation sur un produit, je ne suis pas sûr que vous considèreriez qu'il s'agit d'une augmentation marginale.

Etienne Becker

Je me situe toujours en comparaison du prix allemand qui est de 230 euros et qui, je pense, est appelé à monter dans les années qui viennent. Que ce ne soit pas le vrai prix est un autre problème. Mais pour le client final, le résultat est le même : aujourd'hui il paie son électricité 12 centimes le kwh.

Thierry Saniez

Mais on ne peut pas le comparer avec l'Allemagne. Ce qui est intéressant dans un prix, c'est le coût de production au départ. En France, 78% de l'électricité est produite avec le nucléaire alors qu'en Allemagne on se situe aux alentours de 19% : les coûts de production n'étant pas les mêmes, il est logique que les prix ne soient pas les mêmes. On ne peut donc pas comparer les prix français et allemand.

Elvire Leblanc

Permettez-moi juste d'ajouter un élément de réponse. Je suis d'accord avec ce que dit M. Saniez, mais le consommateur a-t-il l'information ? Sait-il effectivement que lorsqu'il paie son électricité à moindre coût, il fait effectivement un choix, celui du nucléaire ? Sait-il par ailleurs que s'il faisait le choix d'avoir plus d'énergie renouvelable, le prix serait certainement plus élevé ? Et sait-il enfin, qu'avec le choix du nucléaire, le prix de production n'inclut sans doute pas la globalité des coûts qui vont être engendrés ?

Thierry Saniez

Vous avez tout à fait raison. Depuis Fukushima, il est devenu urgent d'organiser en France un débat national sur le mix énergétique. La question n'est pas d'être pour ou contre le nucléaire en lui-même. Le problème est de savoir quels sont les inconvénients et les avantages de chacune des positions et d'avoir un vrai débat. Comme cela a été dit précédemment, l'histoire a fait, qu'à certains moments, les décisions ont été centralisées en matière d'énergie. Il n'y a jamais eu un débat démocratique et décentralisé sur le mix énergétique et le modèle énergétique français. Peut-être faudrait-il que cela change ?

Auditeur 2

Nous voulions justement aborder la question des modèles économiques. Il y a deux acteurs actuellement en France : l'acteur centralisé EDF qui est un grand producteur, et les nouveaux arrivants qui se disent qu'ils vont pouvoir profiter des Smart Grids en vendant des services plus complets. Notre compteur devrait permettre de choisir entre différentes formes d'énergie et différents prix et pas simplement d'informer EDF de ce qui se passe dans votre maison. Or nous avons fait deux observations. D'abord que certains se sont lancés, comme Voltalis dont le procès est en cours actuellement je crois. Nous nous sommes par ailleurs demandé dans quelle mesure un grand producteur centralisé pouvait vivre si la consommation de l'électricité chutait de 20% – ce qui serait peut-être finalement écologiquement bénéfique ? Pourrait-il survivre dans un scénario où les Smart Grids permettraient de moins consommer ? Les deux questions qui se posent sont donc les suivantes : 1/ Comment peut-on accepter les concurrents et réagir face à eux ? 2/ Est-il acceptable pour les producteurs centralisés de vendre 20 ou 30% d'électricité en moins ?

Elvire Leblanc

Je vais d'abord répondre au deuxième point. Vous êtes consommateur comme moi. Etes-vous prêt à réduire votre consommation de 20% ? Moi je ne le suis pas forcément. Et je pense que la plupart des gens n'en ont pas nécessairement envie non plus. En tant que consommateurs, nous sommes prêts à faire des choix intelligents. Qu'est-ce que cela veut dire ? Un des enjeux des Smart Grids était à l'origine d'augmenter de façon significative la part des énergies renouvelables dans le réseau, ce qui ne se fait pas du jour au lendemain. Pourquoi ? Parce que la plupart des énergies renouvelables étant ce que l'on appelle des « énergies intermittentes », posent des problèmes en termes de gestion du réseau. Cela peut paraître surprenant mais c'est le cas. Si nous voulons augmenter leur part de façon significative, nous allons devoir faire du « smart ». Je pense donc qu'en tant que consommateur, je peux faire le choix d'utiliser des énergies renouvelables. Mais ce qui est en jeu ce n'est pas de consommer moins. Ce qui est extraordinaire dans les énergies renouvelables, c'est justement qu'elles soient renouvelables, qu'il n'y ait plus de risque de pénurie d'énergie. Nous avons donc juste à développer les moyens technologiques. La problématique n'est donc plus la même. Il ne s'agit pas nécessairement de faire des économies d'énergie de 20%, mais plutôt de faire le choix de l'énergie que l'on consomme. Un dernier point me semble important : pourquoi les énergies renouvelables ? Nous avons quand même la préoccupation de moins réchauffer la planète. Mais que se passe-t-il dans les faits ? Aujourd'hui quand je rentre du travail, entre 19h et 20h, je fais tourner ma maison et je ne suis pas forcément prête à arrêter mon four électrique tout simplement parce que j'ai besoin de préparer un repas pour le soir. Tout le monde n'est donc pas prêt à faire des économies à ce moment là. En revanche, et c'est là l'un des services qui pourrait être proposé, si le chauffage électrique est interrompu pendant 10 minutes sur cette même tranche horaire, cela n'entame pas

mon confort et cela peut éviter à EDF d'acheter de l'énergie à l'extérieur (produite, certes pas par du nucléaire, mais par du charbon ou des énergies fossiles contribuant aux émissions de CO2 et donc au réchauffement de la planète).

Etienne Becker

Votre question est la bonne question. En fait, nous avons un transfert de valeur entre la production et la consommation. Permettez-moi de revenir sur l'outil auquel vous faisiez référence : Voltalis. Cette société vend un petit appareil assez onéreux offrant la possibilité de couper le chauffage à la pointe de consommation, ce qui permet des économies d'investissement en moyens de production pour la pointe (les turbines à gaz assez coûteuses en investissement, etc.). La question est donc la suivante : est-il plus rentable d'effacer la consommation plutôt que de construire des moyens de production pour répondre à une demande supplémentaire ? Cette question rejoint la valeur d'utilité de l'électricité. Alors tant que l'on reste sur les tarifs actuels, il est clair que le modèle économique n'y est pas. Mais, dans le futur, il est possible qu'il y ait un transfert de valeur entre l'amont (la production) et l'aval (la consommation). Et d'ailleurs dans la loi NOME, l'effacement est introduit comme un moyen de répondre à la demande, au même titre que la production. Il y a donc une véritable symétrie entre la demande et la production. Cela étant, je crains que la balance soit encore du côté de la production et que l'intérêt de faire des effacements soit un peu trop précoce aujourd'hui.

Auditeur 2

Il faut donc que cela devienne plus cher pour être rentable.

Auditeur 1

Nous approchons de la fin de cette table ronde. Une dernière question donc : quel est selon vous le rôle de la puissance publique ? Comment attendez-vous qu'elle se mobilise autour de l'énergie (qui est tout de même un bien public, peut-être même un bien public mondial) ?

Thierry Saniez

Pour le dire rapidement : tout d'abord qu'elle donne du sens à une stratégie et qu'elle dessine au consommateur une prospective de moyen terme. Ensuite, sur le terrain, qu'elle effectue un travail d'accompagnement et de sensibilisation. Je voudrais revenir sur ce qui a été dit sur le fait que personne n'est prêt à changer de comportement pour faire des économies. Je suis d'accord dans la mesure où il ne s'agit pas de changer de comportement pour faire des économies. Il s'agit de repérer les gaspillages et d'arrêter d'en faire, ce qui ne changera rien à notre qualité de vie. Comme disait Hume « l'homme est un phénomène d'habitude », ce n'est donc pas simple. Mais à titre indicatif, l'ADEME estime à 15 ou 20% l'économie réalisable sur la facture si nous prenons conscience des seuls gaspillages.

Elvire Leblanc

Je considère pour ma part les Smart Grids comme une opportunité de notre monde en train d'évoluer. Dans votre rapport, vous avez parfaitement bien identifié les différents types d'acteurs : unions de consommateurs, grands groupes, instances du ministère, start-up, etc. A vous donc de vous associer à l'un ou l'autre de ces groupes et à présenter vos idées. Chaque acteur a aujourd'hui un important rôle à jouer pour faire converger l'ensemble vers une solution qui permettra à tous d'enfin pouvoir jouer ensemble.

Auditeur 1

Et les pouvoirs publics dans un pays démocratique, vous les sentez comment ?

Elvire Leblanc

Très ouverts et très preneurs de vos idées. Venez !

Etienne Becker

Je suis représentant de la puissance publique, mais je m'exprimerai aujourd'hui en mon nom propre. Je pense que la puissance publique a un devoir de formation et de pédagogie. Lorsque l'on fait des sondages où l'on demande au public comment il pense pouvoir faire des économies d'énergie, on se rend compte que les réponses n'ont aucun sens en termes de kilowatt-heures économisés. Certains pensent faire des économies en coupant la veille de leur télévision. Mais cela ne leur pose pas de problème de chauffer leur appartement à 23°, d'aller acheter le pain en voiture, etc. Ils sont donc incapables de mettre la valeur physique d'un kilowatt-heure en face de l'utilité qu'ils en ont. Les pouvoirs publics ont donc un important devoir de pédagogie et de formation. Or, peut-être que les Smart Grids, par la connaissance qu'ils peuvent apporter de la consommation, permettront d'aider à cette formation et à cette pédagogie.

ANNEXE

Une expérience prometteuse en matière de smart grids : le démonstrateur de l'Institut de Technologie de l'Illinois (USA)

En 2008, l'Illinois Institute of Technology (IIT) a décidé de se doter d'un démonstrateur de « micro smart grid ». Ce projet a pour but de garantir l'autarcie énergétique ainsi que la stabilité du niveau distribué, de réduire les coûts, de diminuer l'impact environnemental, de développer et de tester les composantes du réseau intelligent.

Les moyens suivants ont été mis en œuvre :

- organisationnels : gestion de projet intégrant des chercheurs, des entreprises (incl. Schneider, Alstom & Matra) et des acteurs du secteur public ;
- production – conservation : turbines à gaz, éoliennes, panneaux solaires et batteries ;
- gestion - distribution : « *smart switches & smart meters* », mesurant les besoins et les erreurs potentielles, ce qui réduit ainsi la consommation par palier tout en assurant le fonctionnement ininterrompu des équipements critiques. Ces systèmes de gestion informatique permettent aussi le démarrage rapide de sources d'alimentation alternatives.

L'investissement de 12 millions de dollars a permis d'économiser immédiatement 5 millions de dollars en termes de coût de maintenance.

De plus, sur la base d'un prix moyen de 0.11 KWh par dollar, le coût de fonctionnement s'est réduit de 1 million¹ de dollars par an (0,5 millions de dollars liés à l'ininterrompue d'expériences scientifiques et 0.5 millions de dollars grâce à la réduction de la consommation), ce qui permet de rentabiliser les fonds investis sur cinq ans.

Le parc technologique de l'IIT est aujourd'hui autosuffisant, la distribution conforme aux standards HRDS (*High Reliability Distribution System*) et les coûts ainsi réduits.

Il est prévu dans un futur proche que l'IIT augmente le pourcentage d'énergies renouvelables et qu'il puisse vendre son excès de production au réseau.

Source : Voyage d'études à Montréal et Chicago, 1^{er}-9 mai 2011, visite à l'Illinois Institute of Technology, Chicago, 5 mai 2011



Institut des hautes études pour la science et la technologie
1, rue Descartes, 75231 Paris cedex 05
tél 01 55 55 89 67

www.ihest.fr