RÉGIS BOIGEGRAIN *délégué RTE pour les régions Île-de-France et Normandie*

LE NUMÉRIQUE AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

La transition énergétique couplée à la révolution numérique constitue une rupture technologique et sociologique majeure à l'échelle mondiale. Aujourd'hui, maîtriser à distance la consommation de son réfrigérateur ou de son radiateur est possible. Demain, chacun pourra produire son électricité, la stocker ou la revendre selon des logiques marchandes ou communautaires.

En réponse aux enjeux environnementaux, la croissance de la production d'électricité renouvelable s'accélère. Le développement à grande échelle du stockage décentralisé d'électricité n'est qu'une affaire de temps. Le système électrique est au début d'une profonde révolution des usages et des comportements.

Ces avancées technologiques font écho aux attentes de consommateurs demandeurs d'une proximité et d'une autonomie accrues. Elles apportent aux territoires des solutions à leur échelle pour définir leur propre politique énergétique. Elles ouvrent des opportunités pour de nouveaux entrants, *start-ups* ou acteurs du secteur de l'Internet en tête. Autour de modèles économiques radicalement différents, ces nouveaux entrants promettent une nouvelle approche de l'électricité tirée de l'exploitation des milliards de données désormais accessibles.

« Plus de changements au cours des cinq prochaines années qu'au cours des cinquante dernières »

Ces changements touchent l'ensemble des pays européens. L'heure est au questionnement des modèles et des responsabilités des gestionnaires de réseau de transport d'électricité.

Au cours des cinq prochaines années, le système électrique connaîtra plus de changements qu'au cours des cinquante dernières années, et plusieurs seront portés ou amplifiés par les vagues de transformation numérique en cours. Dans ce

REPÈRES

Chaque seconde, ce sont plus de 40 000 informations qui sont traitées dans les centres de conduite régionaux et nationaux. Ces informations constituent toutefois la partie émergée de l'ensemble des données brassées de façon décentralisée sur une infrastructure qui se compose de 105 000 km de lignes, 2 700 postes électriques et 1 200 transformateurs contenant chacun des centaines de composants.

© SARGOS ALEXANDRE / RTE 2012

Salle de dispatching national du Centre national d'exploitation du système à Saint-Denis.

contexte, le numérique se met au service de la transition énergétique en tirant parti de la baisse continue des coûts de la technologie, en particulier de l'informatique et des télécommunications, qui font des données des ressources abondantes et bon marché pour transformer l'infrastructure physique de transport d'électricité en objet connecté. L'intelligence et la créativité de la « multitude » rendues disponibles par Internet stimulent les innovations de service par la mise à disposition dans des formats ouverts et proches du temps réel des données du système électrique.

L'INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ DEVIENT UN OBJET CONNECTÉ

Le système électrique repose sur trois activités cœur de métier dont les décisions relèvent d'échelles temporelles bien différentes : d'abord, l'exploitation du réseau, qui consiste à gérer les transits de puissance sur le réseau en évitant les congestions, et à assurer l'équilibre production-consommation à tout instant, de manière sûre et avec une qualité suffisante de façon à éviter toute rupture de fourniture, couvre une gamme d'échelle de temps comprise entre la milliseconde et deux jours ; ensuite, la maintenance et la gestion des actifs du réseau électrique, qui consistent à assurer la sécurité des personnes, maintenir la sûreté de fonctionnement du réseau électrique, limiter le nombre des incidents et éviter les grands incidents, couvrent une gamme d'échelle de temps comprise entre la semaine et cinq ans ; enfin, le développement à long terme, qui cherche à adapter la capacité du réseau existant pour répondre à la fois au développement de nouveaux moyens de production (notamment les énergies renouvelables) et à l'évolution de la demande, tout en tenant compte de l'impact environnemental et socio-économique de ces ouvrages, s'inscrit dans des horizons de temps compris entre cinq et plus de trente ans.

La diffusion massive d' « intelligence numérique » dans le réseau de transport par une hybridation de technologies (capteurs et senseurs, Internet des objets, production d'images et de simulations, mécanique-robotique, géolocalisation…) va permettre de redéfinir la manière de construire des compromis entre ces trois activités et de développer une gestion plus dynamique des infrastructures.

© DIDIER MARC / RTE / 2010

La mise en place de matériels numériques va permettre de mieux cibler les actions de maintenance préventive et de programmer les travaux en minimisant l'impact pour les clients.

UNE RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

La mise en place de matériels numériques va révolutionner la compréhension du comportement des réseaux, et en conséquence leur maintenance et leur développement. Il deviendra possible de mieux cibler les actions de maintenance préventive et de programmer les travaux en minimisant l'impact pour les clients, de mieux définir les besoins de renouvellement et de développement. Cette maîtrise fine est un levier majeur d'optimisation de la gestion des actifs industriels et de leurs capacités au regard des nouveaux besoins liés à la transition énergétique.

« Le numérique va révolutionner la compréhension du comportement des réseaux »

Le développement d'une infrastructure informationnelle va en outre rendre possible la collecte et le traitement à grande échelle d'informations en temps réel sur les ouvrages du réseau, rendant possible de nouvelles synergies entre exploitation et maintenance. Le réseau de transport est d'ores et déjà piloté par un réseau de télécommunications fortement connecté : son bon fonctionnement nécessite en effet de surveiller en permanence les composants du réseau électrique au travers d'un système de conduite et de surveillance et d'un système de protections.

UN SUIVI EN TEMPS RÉEL

La numérisation de la chaîne d'acquisition des données de comptage (passage du réseau téléphonique à l'IP pour 8 500 points de comptage) va rendre possible la diffusion des données de mesure des flux physiques sur le réseau dans un délai proche du temps réel (de l'ordre de 15 à 30 minutes). Ce changement d'échelle temporelle offre des opportunités nouvelles d'exploitation et de valorisation de ces données.

L'INTERNET DES OBJETS

RTE

L'application Eco2mix permet de disposer d'une information proche du temps réel sur l'équilibre offre-demande.

ASSURER L'ÉQUILIBRE OFFRE-DEMANDE

Pour être en mesure d'assurer l'équilibre offre-demande en puissance et l'équilibre des flux sur le réseau au niveau européen, une coordination avec les acteurs qui produisent, échangent et consomment de l'électricité est indispensable. Cette coordination s'appuie sur différents mécanismes de marché, c'est-à-dire sur des échanges décentralisés entre participants à une plateforme permettant d'établir un prix d'équilibre.

Dans ce cadre, RTE est en charge depuis sa création de la gestion du risque de déséquilibre physique entre les injections et les soutirages d'électricité de ses clients, indépendamment des transactions commerciales prévues entre eux, jouant ainsi un rôle de chambre de compensation physique.

Au cours des quinze dernières années, plusieurs mécanismes de marché ont été conçus : un marché des capacités d'interconnexion aux frontières, dont la gestion est organisée par un couplage des marchés de l'énergie et une allocation dynamique des capacités confiées à différents acteurs selon la frontière (la bourse allemande de l'électricité, JAO, Unicorn ou Red Eléctrica) ; un mécanisme de capacités qui vise à garantir la disponibilité en puissance par les fournisseurs lors des périodes de pointe de consommation du système électrique opéré par Epex Spot ; un marché de l'énergie dont l'accès a été étendu depuis quatre ans aux offres d'effacements de consommation et géré par Epex Spot ; et enfin, un mécanisme d'ajustement sur lequel RTE active, en situation d'acheteur unique et selon des critères de préséance technico-économique, les réserves nécessaires au maintien de l'équilibre du système à des horizons proches du temps réel.

LE « SMART GRID » POUR UNE MEILLEURE CONDUITE DU RÉSEAU

Grâce à la mutualisation des progrès technologiques et les premiers retours des expérimentations *smart grid*, il est probable que la conduite d'un système électrique dans un avenir plus ou moins proche combinera l'utilisation de multiples facteurs : des parades topologiques sur le réseau de transport seront permises par les investissements réalisés dans des architectures de postes et des matériels avancés ; l'optimisation de la disponibilité du réseau au moment et dans les zones où elles sont nécessaires, sera possible grâce à une intégration « augmentée » par les outils numériques entre les activités d'exploitation et de maintenance ; des ressources de stockage pilotées comme des « lignes virtuelles » absorberont les pics de production renouvelable ou de consommation, tout cela mutualisé par le truchement de plates-formes européennes. La transition énergétique accroît également considérablement la quantité de données utilisées pour le pilotage du système électrique (énergies renouvelables, effacements, gestion dynamique des infrastructures physiques…). Un autre enjeu concerne l'accès aux données nécessaires pour continuer à remplir les missions liées à l'équilibre du système électrique et leur traitement par de nouvelles méthodes, comme l'analyse de modèles topologiques de données.

« L'accès aux données est un nouvel enjeu. »

LES DONNÉES DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE SONT DISPONIBLES EN TEMPS RÉEL

Un nombre important de données sont d'ores et déjà mises librement à disposition sur Internet, au travers du portail Web de RTE ou au travers d'applications comme Eco2mix pour disposer d'une information proche du temps réel sur l'équilibre offre-demande ou Ecowatt pour disposer d'une information citoyenne visant à modérer sa consommation d'électricité lors d'épisodes de tensions sur le réseau.

Pour promouvoir ces différents usages et permettre la valorisation d'un nombre toujours plus important de flux de données, RTE promeut l'accès aux données publiques et privées du système électrique au format API. Le site Open Data RTE propose 33 jeux de données publiques qui reprennent les données et les chapitres du bilan électrique, des aperçus mensuels et du bilan prévisionnel. Le portail www.data.rte-france.com se compose pour sa part de quinze Open API (données accessibles à tous les utilisateurs enregistrés) et de trois API Partenaires (données accessibles aux seuls clients de RTE car valorisant leurs données privées). Les données proposées ont été appelées 3 millions de fois depuis l'ouverture du service mi-2016 (soit plus de 13 000 appels par jour), avec un taux de fiabilité de réponse supérieur à 99 % et un temps de réponse moyen inférieur à 3 secondes. ■

TRANSPARENCE ET PÉDAGOGIE

Les données du système électrique intéressent de nombreux acteurs. Renforcer le libre accès à ces données, c'est d'abord faire preuve de transparence et de pédagogie à l'égard des citoyens. C'est ensuite alimenter l'élaboration et l'évaluation des politiques publiques. C'est enfin favoriser le développement de nouveaux services grâce à l'innovation.