

La résilience du réseau électrique : une priorité aux Etats-Unis

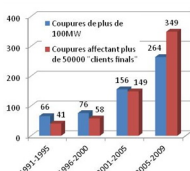
Publié le vendredi 15 novembre 2013

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/La-resilience-du-reseau-electrique.html>

Un réseau électrique vieillissant

L'administration américaine a estimé à 150 milliards de dollars le coût des coupures de courant pour l'économie du pays. Selon l'*American Society of Civil Engineers*, 70% des lignes de transport ont été installées il y a plus de 25 ans. Enfin, le *Lexington Institute* a publié en janvier 2013 un rapport mettant en exergue que l'âge moyen des transformateurs aux Etats-Unis est de 42 ans alors que leur durée de vie initiale était de 40. [1]

Les chiffres parlent d'eux-mêmes et le constat est alarmant : le réseau américain est obsolète et vieillissant. La première économie mondiale est ainsi loin d'avoir un réseau électrique à son image.



Evolution des coupures de courant aux USA

Crédits : MS&T [2]

En 2011, le Galvin Electricity Initiative publiait un rapport [3] pointant que les Etats-Unis expérimentaient des temps de coupure annuels dix fois supérieurs à ceux de l'Allemagne ou du Danemark.

Depuis le début des années 1990, les USA ont vu se multiplier par huit le nombre de coupures électriques affectant plus de 50.000 "clients finals". Une des raisons principales de cette dégradation du service électrique aux Etats-Unis réside dans le manque d'investissements consacrés à la R&D. Ainsi, en 2000 la R&D du secteur électrique américain pesait 200 millions de dollars contre 750 millions en 1993, soit une baisse de 75% en sept ans.

Sous l'impulsion du DoE, le Smart Grid se développe

En réaction à la crise de 2008, l'état fédéral américain s'est lancé en 2009 dans un vaste plan de relance économique : l'ARRA (*American Recovery and Reinvestment Act*). C'est près de 800 milliards de dollars qui sont injectés, visant à créer de l'emploi et donner un nouveau souffle à la machine économique. Quatre secteurs d'avenir furent identifiés et désignés comme relais de croissance : l'éducation, la santé, les infrastructures et l'énergie verte.

Conscient de la déficience de son réseau électrique, le gouvernement fédéral a fait de la modernisation des infrastructures une priorité. Le *Department of Energy* (DoE) s'est vu alors allouer 4,5 milliards de dollars pour y parvenir [4]. Cette somme a permis au DoE de co-financer des projets Smart Grid visant principalement à déployer une AMI (*Advanced Metering Infrastructure*) et des smart meters. Aujourd'hui, les USA pratiquent une politique volontariste du Smart Grid. Par ailleurs, le pays ne perd pas de vue les potentielles retombées économiques : emplois, innovation, développement de produits à forte valeur ajoutée, exports à l'international. "No area hold more promise than American energy", a déclaré le Président Obama. [5]

Un réseau électrique néanmoins toujours très vulnérable aux intempéries météorologiques



Le réseau électrique, vulnérable aux intempéries

Crédits : MS&T, Source Fotolia

L'année 2012 a été décisive dans le plan de modernisation du réseau électrique lancé par le gouvernement américain en 2009. En cette année de réélection du président Obama, les Etats-Unis essuyèrent pas moins de 11 catastrophes naturelles majeures pour un coût total de 110 milliards de dollars (contre un coût moyen de 35 milliards pour une année standard). L'élément déclencheur de la prise de conscience de la vulnérabilité du réseau électrique face aux catastrophes naturelles fut la tempête Sandy. Survenue le 29 Octobre 2012, Sandy a été responsable de la mort de plus de 200 personnes et a causé des dégâts matériels estimés à 65 milliards de dollars. [6]

Près de 10 millions de foyers et de commerçants se sont retrouvés privés d'électricité suite à l'ouragan. Les *utilities* (énergéticiens) de l'état de New York ont mis en moyenne 13 jours à ré-alimenter en électricité 95% de leurs clients [7]. Si les autorités américaines étaient déjà conscientes de l'importance de mettre en place des plans d'action en cas d'intempéries (en 2007, la Floride a imposé aux *Investor-Owned Utilities* de publier un plan d'action détaillé en cas d'intervention lors d'une catastrophe naturelle), la tempête Sandy a véritablement permis à l'ensemble du peuple américain de prendre conscience de la vulnérabilité du système électrique. [8]

Une nouvelle approche du réseau électrique : la résilience !

En 2012, un groupe de travail du Maryland dédié à cette thématique en donnait la définition suivante : "La résilience se définit comme la capacité du réseau de distribution à absorber les chocs et à ne pas connaître de rupture d'alimentation".

Ce "*buzzword*" est devenu l'objectif numéro un des acteurs du réseau électrique américain : la Maison Blanche a publié en août 2013 un rapport sur les bénéfices économiques résultant d'une amélioration de la résilience de réseau électrique aux intempéries météorologiques [9], le DoE a sorti en juin 2013 une publication sur la vulnérabilité du réseau électrique face aux changements climatiques et aux catastrophes naturelles [10], la *Grid Wise Alliance* réunissant tous les acteurs de l'énergie aux Etats-Unis a également tenu un atelier de travail sur l'importance d'améliorer la résilience du réseau électrique américain [11]. Tous s'accordent sur l'urgence de renforcer le réseau électrique et de le rendre plus résilient.

Ainsi, le California France Forum on Energy Efficiency Technologies organisé par EDF, le Consulat Général de France à San Francisco et PRIME abordera cette problématique de la résilience par l'angle du Big Data : "Comment les nouveaux outils de Big Data peuvent nous permettre d'améliorer la résilience de notre société ?". La conférence se tiendra le 21 et 22 Novembre 2013 à Stanford (pour plus d'information : <http://caffet.org/>). [12]

Mais comment rendre un réseau résilient ?

L'*Electric Power Research Institute* (EPRI), centre de R&D partagé par de nombreuses utilities américaines, est l'un des centres de recherche les plus moteurs sur cette thématique. Selon l'EPRI, la résilience d'un réseau électrique se décompose en trois étapes : l'avant, le pendant et l'après. Ainsi, un réseau électrique résilient est un réseau qui est préparé en amont à absorber un choc, qui est conçu pour gérer au mieux les moments de crise durant le choc et qui, enfin, a la capacité de se remettre rapidement de ce choc. Ces trois éléments sont fondamentaux pour pouvoir appréhender la notion de résilience du réseau. [13]

A n'en point douter un réseau électrique résilient est un réseau électrique intelligent : un "Smart Grid". Et c'est ce sur quoi se concentrent aujourd'hui les utilities : introduire de nouveaux outils sur le réseau (compteurs intelligents, capteurs, etc.). L'internet des objets, le *Data Analytics* et l'automatisation seront donc des secteurs clés qui devraient révolutionner en profondeur le métier de gestionnaire du réseau électrique. [14] [15]

Bien que Sandy ait été un aveu de faiblesse du réseau américain face aux événements climatiques, cette tempête a également été l'occasion de mettre en avant la pertinence des outils "Smart Grid" qui avaient été déployés dans certaines zones. Ainsi, *Philadelphia Electric Company* (PECO) estime que 50.000 de ses clients ont expérimenté des temps de coupure inférieurs à ceux connus par d'autres usagers grâce aux compteurs intelligents dont ils étaient équipés.

Néanmoins, améliorer la résilience du réseau électrique ne se cantonne pas à introduire de nouveaux outils, c'est aussi repenser le système électrique dans sa globalité. A titre d'exemple, l'Université de New York (NYU) n'a pas connu de coupure de courant durant Sandy. Lors de la tempête, l'université a mis en route sa centrale de co-génération (CHP de 13,4MW), pour continuer à alimenter ses vingt-six bâtiments. Ce cas concret illustre le rôle pertinent que peuvent jouer les énergies distribuées (solaire, éolien, CHP) en vue d'assurer une sécurité d'approvisionnement en cas de défaut du système général. Du point de vue de la configuration du réseau, un nouveau mot est à la mode outre-Atlantique : le microgrid. Convaincu de ses vertus pour améliorer la résilience du réseau électrique, bon nombre d'acteurs affirme aujourd'hui que le microgrid est la solution. Néanmoins, les challenges technico-économiques associés sont aujourd'hui encore très nombreux.

Les utilities prennent des mesures concrètes en faveur d'un réseau résilient

Consolidated Edison, utility de l'Etat de New York, a annoncé en Juin 2013 son intention d'investir plus d'un milliard de dollars dans les quatre prochaines années afin d'améliorer la résilience de son réseau électrique, notamment pour faire face aux inondations. En 2012, PEPCO de l'état du Maryland a soumis à sa commission de régulation une validation pour son programme d'investissement visant à renforcer son réseau électrique [16]. Enfin, la *Florida Power & Light Company* a prévu d'investir 500 millions sur les trois prochaines années pour continuer à développer des outils innovants pour gérer au mieux son réseau électrique en cas d'intempéries.

Le focus sur la résilience ne doit pas faire oublier l'importance de lutter, à long terme, contre le changement climatique

Compte tenu du nombre croissant de catastrophes naturelles auquel les Etats-Unis devront faire face au cours des prochaines années, améliorer la résilience de son réseau électrique est aujourd'hui une priorité.

Si la résilience apparaît plus séduisante aux yeux des acteurs privés car plus court-termiste et plus rationnelle, les autorités publiques ne doivent pas perdre de vue l'importance d'agir à long terme sur le changement climatique. Traiter les symptômes, c'est-à-dire les catastrophes naturelles, n'est pas vain tant qu'on s'attaque également au fond du problème : la crise environnementale.

Sources :

- [1] Ensuring the resilience of the US Electrical Grid : <http://www.lexingtoninstitute.org/library/resources/documents/Energy/EnsuringResilienceofUSElectricalGrid.pdf>
- [2] U.S. Electrical Grid Gets Less Reliable <http://spectrum.ieee.org/energy/policy/us-electrical-grid-gets-less-reliable>
- [3] Electric Reliability : Problems, Progress and Policy Solutions http://www.galvinpower.org/sites/default/files/Electricity_Reliability_031611.pdf
- [4] 8 Charts That Illustrate Progress on DOE's Smart Grid Investment Grants, <http://www.greentechmedia.com/articles/read/8-Charts-to-Illustrate-Progress-on-DOEs-Smart-Grid-Investment-Grants>
- [5] Overview of US Smart Grid <http://www.smartgrid.epri.com/doc/Overview-of-US-Smart-Grids-June-2013.pdf>
- [6] One Year Later : Superstorm Sandy Underscores Need for a Resilient Grid, <http://spectrum.ieee.org/energy/the-smarter-grid/one-year-later-superstorm-sandy-underscores-need-for-a-resilient-grid>
- [7] Power outage time after sandy not extraordinary <http://bigstory.ap.org/article/power-outage-time-after-sandy-not-extraordinary>

- [8] Smart Grid Resiliency : A Florida success story http://www.smartgridnews.com/artman/publish/Delivery_Grid_Optimization/Smart-grid-resiliency-A-Florida-success-story-6109.html#.UoGnOPk72iY
- [9] Economic Benefits of Increasing Electric Grid Resilience to Weather Outages http://energy.gov/sites/prod/files/2013/08/f2/Grid%20Resiliency%20Report_FINAL.pdf
- [10] Energy Sector Vulnerabilities to Climate Change and Natural Disasters, <http://energy.gov/sites/prod/files/2013/07/f2/20130710-Energy-Sector-Vulnerabilities-Report.pdf>
- [11] Improving Electric Grid Reliability and Resilience, http://www.gridwise.org/documents/ImprovingElectricGridReliabilityandResilience_6_6_13webFINAL.pdf
- [12] CaFFEET : How Can Big Data Boost Society's Resilience ? <http://caffet.org/>
- [13] Grid Resiliency, EPRI, <http://www.epri.com/Pages/Grid-Resiliency.aspx>
- [14] Le Data Analytics : un enjeu stratégique pour les utilities de demain, <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/74100.htm>
- [15] L'avènement du Big Data : une révolution ?, <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/71763.htm>
- [16] Funding Mechanism Needed to Improve Grid Resilience, <http://theenergycollective.com/jim-greenberger/264586/funding-mechanism-needed-improve-grid-resilience>

Rédacteurs :

- Basile Bouquet, attaché scientifique adjoint, Consulat de San Francisco, basile.bouquet@consulfrance-sanfrancisco.org ;
- Retrouvez l'actualité en Californie sur <http://sf.france-science.org> ;
- Retrouvez toutes nos activités sur <http://france-science.org>.