

LES CONDITIONS DE DEPLOIEMENT DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LE SECTEUR DE L'ENERGIE

Octobre 2017

Audition dans le cadre de la mission parlementaire confiée à Cédric Villani sur l'Intelligence Artificielle



CONTEXTE

Début septembre, le Premier ministre a confié au député Cédric Villani une mission sur l'Intelligence Artificielle. L'objectif est d'éclairer le gouvernement sur la construction d'une « stratégie nationale » dans ce domaine.

Auditionné le 12 octobre, E-CUBE Strategy Consultants a présenté quelques enseignements issus de son expérience, sur les conditions de déploiement de ces technologies dans le secteur de l'énergie (production d'électricité, acheminement et commercialisation d'électricité et de gaz naturel). Cette note en reprend les principaux éléments.

SOMMAIRE

CONTEXTE	2
SOMMAIRE	3
PREAMBULE - L'IA, une technologie prometteuse pour le secteur de l'énergie.....	4
Trois leçons sur la façon dont les nouvelles technologies sont déployées dans le secteur de l'énergie 4	
1. Au cours des 20 dernières années, les déterminants de l'évolution du secteur de l'énergie ont été avant tout de nature réglementaire avant d'être technologiques	5
2. Dans l'énergie, la valeur marginale de la complexité peut être faible et même parfois inférieure à son coût de mise en œuvre	5
3. L'IA est un facteur de facilitation de l'adoption de solutions d'efficacité énergétique par les clients finaux. Mais elle n'est pas suffisante à elle seule pour assurer leur déploiement	7
CONCLUSIONS - Leçons pour éclairer les politiques publiques destinées à favoriser le déploiement de l'IA dans l'énergie	7

PREAMBULE - L'IA, une technologie prometteuse pour le secteur de l'énergie

L'IA est un champ technologique prometteur dans le secteur de l'énergie ; elle y trouve déjà de nombreux débouchés, que ce soit au bénéfice de la productivité des énergéticiens qui la déploient ou au bénéfice des consommateurs d'énergie (via la réduction des prix de l'énergie ou de leur consommation et donc de leur facture) ou encore à celui de la collectivité nationale (via l'atteinte des objectifs publics de déploiement des renouvelables ou d'augmentation de l'efficacité énergétique). Quelques exemples d'application sur les différents métiers d'un énergéticien :

- Réduction des coûts de l'énergie grâce à des solutions de maintenance prédictive pour les usines de production et d'acheminement d'énergie
- Augmentation de la capacité d'insertion des renouvelables intermittentes dans les réseaux (avec notamment l'enjeu de prévision de production reposant sur des modèles météo ou la gestion de la demande)
- Aide à la réduction des consommations : thermostats intelligents (ex. : Nest de Google ou Soweel d'EDF), identification de gisement d'efficacité énergétique dans le tertiaire (ex. : Deepki ou Vertuoz d'Engie) ou l'industrie (ex. : Energiency ou blu.e d'Engie)
- Facilitation du déploiement de *microgrids* sur la base de modèles prédictifs d'appels de puissance et réduction de leurs coûts via l'optimisation du recours au stockage (ex. : eLum ou EDF Store & Forecast)
- Amélioration de la gestion de la relation clients : *chatbots*, moteurs de recommandation d'offres, *marketing one-to-one*, contextualisation de l'offre...

Trois leçons sur la façon dont les nouvelles technologies sont déployées dans le secteur de l'énergie

Avant d'examiner plus en détail les conditions de déploiement de l'IA dans le secteur de l'énergie, il faut tout d'abord noter que les changements de fond dans ce secteur prennent effet sur des échelles de temps longues : on investit pour plusieurs dizaines d'années ; une fois les infrastructures déployées, elles ne sont pas remplacées à chaque nouveau cycle technologique ; les SI sont très inertiels ; les organisations aussi.

L'observation des conditions d'évolution du secteur sur ces 20 dernières années amènent à tirer 3 enseignements de nature à éclairer les politiques publiques à mettre en place pour favoriser le déploiement de l'IA dans le secteur de l'énergie :

1. Au cours des 20 dernières années, les déterminants de l'évolution du secteur de l'énergie ont été avant tout de nature réglementaire avant d'être technologiques
2. La valeur marginale de la complexité peut être faible dans l'énergie (et même parfois inférieure à son coût de mise en œuvre)
3. L'IA est un facteur de facilitation de l'adoption de solutions d'efficacité énergétique par les clients finaux. Mais elle n'est pas suffisante à elle seule pour assurer leur déploiement

1. Au cours des 20 dernières années, les déterminants de l'évolution du secteur de l'énergie ont été avant tout de nature réglementaire avant d'être technologiques

Si l'on observe les grandes tendances des 20 dernières années, les principales évolutions qui ont affecté le secteur de l'énergie ont été tirées avant tout par des décisions réglementaires avant d'être impulsées par de nouvelles technologies.

Ainsi en est-il évidemment de la gouvernance et de l'organisation du marché : l'*unbundling* des acteurs intégrés, la mise en place d'un marché de gros, l'organisation de la concurrence sur la commercialisation... ont été dictés par les différentes directives européennes et leurs déclinaisons nationales. Mais il en est également de même d'évolutions qui ont profondément refaçonnées le paysage énergétique : le déploiement de la production renouvelable, la gestion active de la consommation, l'effacement de consommation, le stockage de l'énergie¹ ... ne sont pas le résultat de l'adoption spontanée de nouvelles technologies qui s'imposent par leurs seules qualités technico-économiques mais bien le résultat de politiques publiques qui ont fait le choix de favoriser ces filières, afin de les rendre compétitives *in fine* (via des effets d'échelle) ou en vertu d'une reconnaissance de leurs externalités positives.

Ces déploiements technologiques reposent sur des choix politiques et ont été mis en mouvement par un cadre législatif ou réglementaire approprié. On peut même noter que les évolutions réglementaires ont eu tendance à devancer la matérialité du besoin ; le cadre réglementaire est rarement la barrière au déploiement de la technologie – deux exemples :

- L'effacement de consommation : des solutions d'adaptation du cadre de marché ont été trouvées rapidement pour intégrer l'effacement de consommation, à titre expérimental dans un premier temps, sur le Mécanisme d'Ajustement
- La définition d'un cadre pour l'autoconsommation individuelle et collective a significativement progressé au cours des derniers mois alors même que le gisement technique de demande est encore faible

Non seulement le cadre réglementaire n'est pas un frein mais il peut même parfois être le moteur d'un déploiement de technologies qui ne se seraient pas déployées spontanément : le comptage de chaleur², les compteurs électricité et gaz communicants en sont des exemples.

2. Dans l'énergie, la valeur marginale de la complexité peut être faible et même parfois inférieure à son coût de mise en œuvre

La valeur marginale de la complexité s'est souvent révélée faible ces dernières années. C'est notamment vrai pour la complexité liée à l'organisation du marché et à ses règles de fonctionnement.

¹ Via les appels d'offres ZNI par exemple

² La LTECV de 2015 dispose de l'obligation de déployer des appareils de mesure (répartiteur de frais de chaleur) dans la plupart des locaux dotés d'un chauffage collectif afin d'individualiser les factures. La date de mise en service de ces appareils diffère selon la performance énergétique de l'immeuble (le 31 mars 2017 pour les bâtiments les plus énergivores et jusqu'au 31 décembre 2019 pour les bâtiments les plus performants)

La mise en place des NEBEF a ainsi représenté un travail important de production de règles techniques dans le cadre d'une longue concertation³ pour aboutir à un dispositif relativement peu utilisé par les opérateurs aujourd'hui⁴.

Autre exemple : le choix d'organiser le marché sur la base de « prix nodaux » aux USA ou en Nouvelle Zélande afin d'optimiser la gestion des congestions réseaux dans le cadre du déploiement de production renouvelable a conduit au déploiement de dispositifs complexes ayant nécessité plusieurs années de concertation pour les mettre au point, avec des résultats qui restent controversés par rapport aux objectifs initiaux⁵ : s'ils ont permis d'améliorer l'efficacité des marchés court termes pour les gestionnaires de réseau, ils n'ont pas toujours permis d'envoyer un signal prix permettant d'orienter les investissements de production.

Mais le constat d'une valeur marginale de la complexité faible est également vrai pour le déploiement de technologies ; là encore, deux exemples.

Premier exemple : l'utilisation des flexibilités au service du Réseau Public de Distribution (RPD) en substitution des investissements capacitaires dans le réseau (transformateurs, lignes). Le recours à des flexibilités (effacement de consommation, écrêtage de production, stockage...) permet de résorber des congestions sur les équipements du réseau public de distribution ; ces flexibilités permettent donc en principe de reporter des investissements capacitaires dans les réseaux voire de les supprimer. La mise en œuvre de ces flexibilités peut reposer sur l'Intelligence Artificielle (dans l'agrégation des flexibilités⁶ ou l'anticipation des contraintes par exemple). L'analyse conduite récemment par la CRE⁷ suggère que les bénéfiques nets attendus sont matériels mais néanmoins modestes au niveau de pénétration actuelle des renouvelables : 10 et 20 MEUR/an à comparer à 1,5 GEUR d'investissement annuel réalisé par le RPD.

Deuxième exemple : l'Intelligence Artificielle trouve une application dans les modèles de prévision de production photovoltaïque. La prévision de production PV a plusieurs débouchés : les exploitants de réseau de transport en ont besoin pour optimiser les réserves qu'ils mobilisent pour pallier les variations importantes de puissance injectée ; les *traders* peuvent exploiter ces informations dans des modèles d'anticipation de prix, la production fatale d'énergie à coût nul venant déplacer l'ordre de mérite des moyens de production sur lequel se forment ces prix ; les exploitants de *microgrid* peuvent réduire la « spinning reserve⁸ » et couper les groupes électrogènes quand ils ont la certitude que leurs panneaux PV vont produire. Plusieurs entreprises sont en concurrence sur ce marché ; elles se différencient notamment par la qualité de leurs prévisions (capacité à disposer d'une prévision de très court terme ou à une échelle très locale, meilleure fiabilité de prévision) elle-même liée à la sophistication de leurs modèles et au déploiement de capteur sur sites. Or, l'accroissement marginal de la qualité de prévision a une valeur faible pour de nombreux cas d'usage : le GRT n'a pas besoin de prévision site à site (il gère un équilibre national), ni d'anticipation de très court terme (à des horizons de quelques minutes, les réserves sont mobilisées via des automatismes, asservis sur les variations constatées de tension et de fréquence) ; pour les *traders*, il existe un foisonnement entre le risque demande et le risque de l'offre qui limite l'intérêt d'une prévision sur le niveau d'injection PV ; etc. Un acteur disposant d'outils plus performants aura du mal à justifier d'un *premium* prix significatif sur ces cas d'usage.

³ Déploiement d'un cadre expérimental fin 2013. Première publication de règle fin 2014. Prolongation de la concertation en 2015 pour améliorer les règles. 150 pages de règles techniques NEBEF dans la v3.0 de 2017 + 90 pages de règles SI NEBEF

⁴ Moins de 5 000 MWh en 2016 contre 550 TWh pour les échanges de blocs soit un rapport de 1 pour 100 000

⁵ Depuis l'introduction de ces mécanismes, la Nouvelle Zélande a connu deux *black-out* (en 2001 et 2003) et des épisodes de prix élevés toute l'année 2005 mais également en 2016 avec en sus des risques de coupure (avril 2016).

⁶ Exemple : <http://www.openenergi.com/artificial-intelligence-future-energy/>

⁷ <http://www.cre.fr/documents/publications/etudes/etude-sur-les-mecanismes-de-valorisation-des-flexibilites-pour-la-gestion-et-le-dimensionnement-des-reseaux-publics-de-distribution-d-electricite>

⁸ Puissance maintenue en réserve pour pouvoir palier la défaillance d'une autre source de production

3. L'IA est un facteur de facilitation de l'adoption de solutions d'efficacité énergétique par les clients finaux. Mais elle n'est pas suffisante à elle seule pour assurer leur déploiement

La meilleure façon de faciliter la recherche d'efficacité énergétique est de la rendre transparente pour le consommateur final. C'est justement ce que permet une technologie telle que celle déployée par le thermostat Nest : doté d'IA, c'est un dispositif auto-apprenant. Son succès n'a toutefois pas été à la hauteur des attentes de son propriétaire, Google ; la rumeur a couru que l'entreprise cherchait à le céder début 2016. Les ventes génèrent un revenu d'environ 350 millions de dollars par an. Ces résultats sont inférieurs aux attentes des analystes, qui tablaient sur des résultats compris entre 400 et 670 millions de dollars annuels pour justifier les 3,2 G\$ payés par Google pour acquérir Nest en 2014.

L'IA n'a donc pas suffi. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce résultat décevant : la matérialité du service n'est pas perçue comme suffisante ; la promesse d'économie (12 à 15% d'économie sur la facture) peut paraître virtuelle pour un client qui n'a souvent qu'une idée approximative du montant de sa facture⁹, ou qui peut voir sa facture varier d'une année sur l'autre d'un montant supérieur à ce niveau en raison de variations climatiques. Enfin, les clients qui sont restés au tarif régulé et qui souhaitent réduire leur facture de 12 à 15% peuvent plus simplement se tourner vers des offres de marché : or, les clients français sont pour la moitié d'entre eux restés au TRV gaz¹⁰ ce qui peut témoigner d'un manque d'information comme, in fine, d'un relatif manque d'intérêt pour certain d'entre eux. Enfin, dernière hypothèse, les circuits de commercialisation de Nest (via les Grande Surfaces de Bricolage ou directement via les fournisseurs d'électricité et de gaz) ne sont pas les bons ; la « filière » (architectes, entrepreneurs, installateurs...) serait plus à même de convaincre les clients de s'équiper.

CONCLUSIONS - Leçons pour éclairer les politiques publiques destinées à favoriser le déploiement de l'IA dans l'énergie

Si l'IA est porteuse de promesses pour le secteur de l'énergie, une politique publique incitative avisée devra faire levier sur les orientations de la politique énergétique pour définir ses priorités d'action sur l'IA. Elle devra également s'assurer que la complexité engendrée est maîtrisée et justifiée. Elle devra se concentrer sur des technologies qui ont du sens et de la valeur pour les clients et la collectivité.

A contrario, la technologie *blockchain* peut appeler un certain nombre de réserves. S'il n'est pas sûr qu'elle entre strictement dans le champ de la définition de l'IA, elle nécessite de manipuler une quantité importante de données. Cette technologie qui peut être utilisée pour automatiser des « *smart contracts* » entre producteurs et consommateurs d'électricité afin, notamment, de faciliter l'autoconsommation collective, suscite un engouement important. Son déploiement est *a priori* transparent pour les clients ; en revanche, plusieurs questions méritent encore d'être approfondies avant de valider sa pertinence : quel est le niveau de demande avérée du marché ? Est-elle la seule solution ? Comment se compare-t-elle avec des solutions alternatives ? On notera que dans les versions déployées dans les services financiers (Bitcoin), la blockchain est extrêmement consommatrice d'énergie¹¹ : son déploiement au service d'un système électrique vertueux est-il raisonnable ?

⁹ Notamment parce que ses factures sont établies sur des consommations estimées et ajustées sur la base des relèves des compteurs tous les 6 mois

¹⁰ Observatoire du marché de détail de l'électricité et du gaz – T2 2017 - CRE

¹¹ 39kWh/transaction ; Bitcoin consomme 19 TWh/an, soit de l'ordre de deux tranches nucléaires

Octobre 2017

© E-CUBE Strategy Consultants

8 Rue Royale, 75 008 Paris

