

## Les grands du web et du numérique dans le domaine de l'énergie

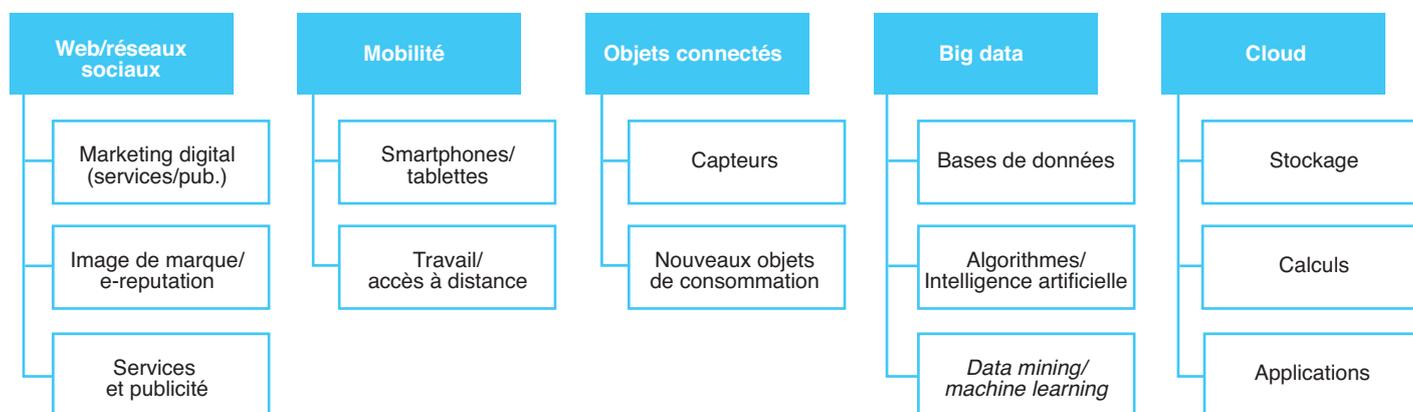
Capitalisant sur l'essor et la démocratisation d'Internet depuis la fin des années 80, le numérique se développe à une vitesse vertigineuse à mesure que des grandes innovations technologiques voient le jour. La mobilité, le big data, le cloud, les objets connectés (IoT<sup>1</sup>) et les réseaux sociaux sont devenus les principaux fondements (fig. 1) de cet univers nouveau aux contours encore peu mesurables. Les effets de chacun interagissent entre eux, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles innovations, à de nouveaux services, de nouveaux acteurs et, par extension, de nouveaux modèles économiques.

Aux côtés des constructeurs informatiques historiques (Microsoft, IBM, etc.), des géants du web se sont constitués — les GAFA<sup>2</sup> puis les NATU<sup>3</sup> — à travers le déploiement des technologies du numérique, parvenant à bouleverser les grands secteurs de l'économie traditionnelle. Parmi ces secteurs, les premiers à intégrer ces nouvelles technologies ont été ceux du e-commerce et de la distribution, pour qui la logique de segmentation de leurs bases d'utilisateurs était devenue fondamentale pour affiner les stratégies marketing et proposer des services et de la publicité. Se sont ensuite succédé les secteurs de l'administration, des assurances, des services financiers puis de l'industrie.

Parmi ces grands secteurs, qu'en est-il de celui de l'énergie ? A-t-il lui aussi été investi par les grands du web et du numérique ? Quelles sont les avancées notoires, ou les blocages, que rencontrent ces acteurs dans un domaine où l'intensité capitaliste et les investissements sont particulièrement élevés ? Selon qu'il s'agit des énergies fossiles ou renouvelables (ENR), que l'on regarde du côté de l'industrie, des réseaux de distribution ou des consommateurs, la typologie et le degré de pénétration des acteurs du web et du numérique diffèrent.

[1] Internet of Things  
[2] Google, Apple, Facebook, Amazon  
[3] Netflix, AirBnB, Tesla, Uber

Fig. 1 – Les technologies du numérique



Source : IFPEN

## Les grands du web et du numérique dans le domaine de l'énergie

De par son court format et la complexité de la thématique, cette fiche n'a pas la prétention de dresser un panorama exhaustif des implications des grands du web et du numérique dans le secteur de l'énergie mais plutôt d'introduire, dans une approche qualitative, un bref état des lieux des enjeux et des perspectives que les solutions venues des mondes du numérique et du web peuvent avoir sur le secteur de l'énergie. Une seconde fiche, à paraître ultérieurement, abordera la problématique sous un angle opposé, à savoir pourquoi et comment les grands acteurs du secteur de l'énergie investissent dans le numérique et plus particulièrement dans le big data.

### Les GAFA à la recherche de solutions pour améliorer leur efficacité énergétique...

L'une des conséquences les plus significatives de l'arrivée des grandes innovations numériques réside dans l'explosion du volume d'informations produites. L'abondance des contenus — texte, image, musique, vidéo — sur le web, les flux de données générés par les appareils mobiles et connectés et la démocratisation des services en ligne tels que le cloud ont porté les données disponibles sur le web à un volume de huit zettaoctets<sup>4</sup> en 2015, selon Gartner. Dans le sillage de l'accès à Internet d'un nombre plus grand encore de personnes et de la montée en puissance des technologies connectées, le cabinet IDC considère que ce chiffre atteindra 44 zettaoctets en 2020. Pour traiter, stocker et restituer toutes ces données, les grands noms du web et du numérique se sont équipés, et continuent de s'équiper, de *data centers* à la puissance de traitement, aux dimensions et, par conséquent, à la consommation d'énergie de plus en plus considérables. Selon les officiels américains, les *data centers* consomment 3% de l'énergie mondiale et cette part devrait atteindre 6% à l'horizon 2020. À l'échelle de la France, la consommation d'électricité des *data centers* et du réseau Internet a été évaluée à 15,8 TWh en 2015, soit 3,5 % de la demande nationale d'électricité<sup>5</sup>.

Ainsi, il est devenu rapidement impératif pour les acteurs du digital de trouver des solutions pour réduire leurs factures énergétiques et sécuriser l'alimentation de leurs *data centers*. Les sociétés du web se sont donc penchées sur les problématiques énergétiques en œuvrant à la fois directement sur le fonctionnement de leurs installations ainsi qu'au lancement de programmes d'investissement dans la production d'électricité.

(4) Un zettaoctet correspond à un trillion d'octets

(5) Données Ancre (Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie)

### Investissements internes : des algorithmes pour les *data centers*

Le premier levier a été de rechercher des solutions en interne. Chez Google, par exemple, les équipes de *machine learning* du groupe ont travaillé à la création d'algorithmes destinés à optimiser l'efficacité énergétique des *data centers*. Basés sur des dizaines de variables capables de générer de l'information dans les centres (température, ventilation, trafic des serveurs, systèmes de refroidissement, etc.), ces algorithmes ont permis à Google d'améliorer sensiblement les performances de ses installations.

### Investissements externes : une stratégie de production d'électricité

Bien que l'amélioration de l'efficacité énergétique des *data centers* ait constitué un premier levier pour réduire l'empreinte carbone, les GAFA ont mené d'autres actions. L'augmentation quotidienne de la puissance de calcul nécessaire pour répondre à l'accroissement exponentiel des volumes d'informations, a en effet conduit les entreprises du web et de l'informatique à investir directement dans des projets de production d'électricité<sup>6</sup>. À travers des *Power Purchase Agreement* (PPA) dans les ENR, les GAFA se sont attachées à sécuriser leurs approvisionnements énergétiques à moyen et long termes. Forts de la baisse de leurs coûts, l'éolien et le solaire se sont imposés comme les deux principales sources d'énergie pour les grands du web. En novembre 2016, le total cumulé de leurs contrats d'achat d'ENR avoisinait les 4,4 GW (fig. 2). Avec un volume total déjà contracté de l'ordre de 2,6 GW, Google est de loin la société la plus active parmi les GAFA, ce qui lui permettra de s'alimenter à 100 % à partir d'énergies renouvelables dès 2017<sup>7</sup>.

Dans un contexte de préoccupation grandissante à l'égard du réchauffement climatique, les sociétés du web et du numérique se montrent soucieuses de l'image qu'elles renvoient au grand public et plus particulièrement à leur cœur de cible que constituent les jeunes générations. À travers les investissements dans les ENR, elles se positionnent comme des acteurs de la transition énergétique et renforcent ainsi leur responsabilité sociétale.

### Les GAFA s'intéressent également aux consommateurs finaux d'énergie

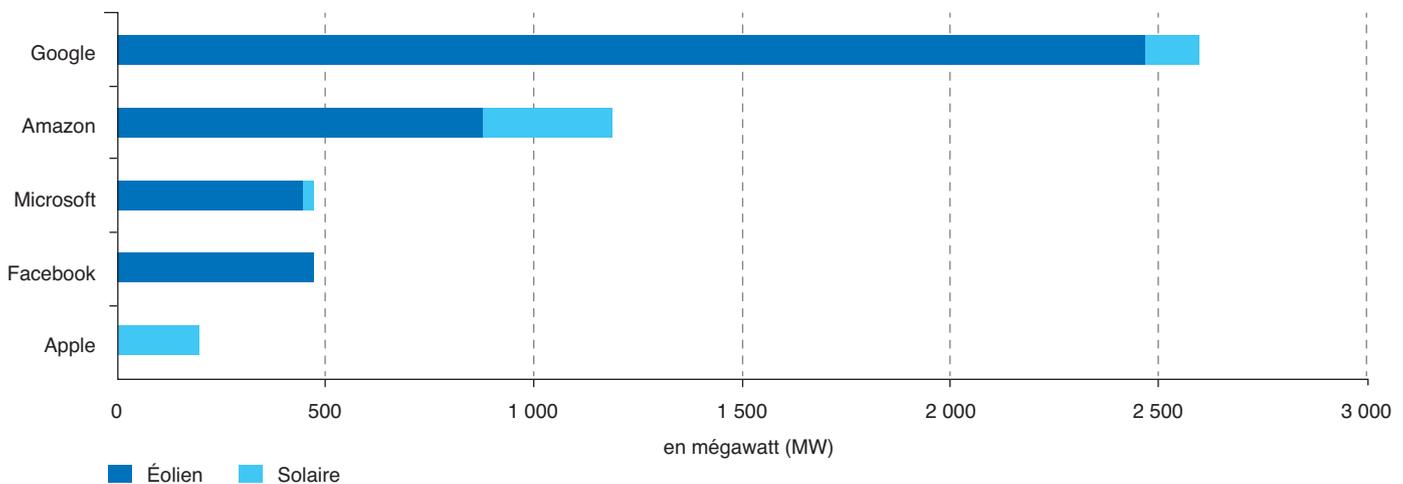
L'amélioration de l'efficacité énergétique des *data centers*, la réduction de la consommation d'énergie et de l'empreinte carbone, ou encore les investissements dans la

(6) Politiques énergétiques – "Énergies renouvelables : l'intérêt croissant des géants du web", 3 octobre 2016

(7) Google – "Achieving our 100% renewable energy purchasing goal and going beyond", décembre 2016

## Les grands du web et du numérique dans le domaine de l'énergie

Fig. 2 – Cumul des contrats d'achat d'énergies renouvelables aux États-Unis, en Europe et au Mexique



Source : Bloomberg New Energy Finance, données novembre 2016

production d'électricité, sont des projets incontournables pour les GAFAs pour répondre à leurs besoins croissants en énergie et assurer la pérennité de leurs activités. Et jusqu'à présent, ces opérations constituent les liens les plus évidents entre ces entreprises et le domaine de l'énergie.

Cela étant, la démocratisation progressive de nouvelles ressources énergétiques — solaire et éolien en tête — et la prise en compte de plus en plus forte des problématiques environnementales figurent parmi les facteurs de la mutation du secteur de l'énergie. La décentralisation du système énergétique, avec en particulier le solaire résidentiel, ouvre un créneau encore peu exploité aux GAFAs qui y voient des nouvelles opportunités d'investissements, laissant ainsi entrevoir un mouvement de fond plus ambitieux de prendre racine dans le secteur de l'énergie.

Plutôt que d'investir massivement dans le réseau de distribution d'énergie ou dans des licences d'exploitation du réseau, obstacles de taille dont tout nouvel entrant sur le marché doit s'affranchir, les GAFAs avancent leurs cartes vers le développement d'offres à destination des particuliers *via* le numérique. Les objets connectés constituent des équipements de premier ordre pour accompagner la mutation du secteur de l'énergie. C'est dans cette optique que Google a racheté Nest en 2014, une société spécialisée dans la fabrication de thermostats intelligents capables d'apprendre les habitudes de comportement des habitants de la maison. D'autres objets, tels que la chaudière connectée, ont également fait leur apparition dans certains foyers, et les inventions à venir de nouveaux équipements destinés à la gestion des moyens de production particuliers et à l'optimisation de la consommation d'énergie des ménages octroiera une place de choix aux GAFAs.

Avec de nouveaux produits énergétiques connectés, les sociétés du web pourront se situer à mi-chemin entre les fournisseurs traditionnels d'énergie et les consommateurs. Dès lors, elles seront en mesure de collecter des volumes d'informations toujours plus faramineux sur les usages de l'énergie, lesquels leur permettront de proposer de nouveaux services et de nouvelles offres en fonction des comportements des consommateurs.

Alors que les grands du web et du numérique ont investi massivement dans les ENR, qu'en est-il des autres pans du domaine de l'énergie ? Est-il concevable que la présence de ces sociétés s'étende aux énergies d'origine fossile ? Le secteur du pétrole et du gaz, réputé conservateur, est détenu depuis toujours par des grandes entreprises qui en possèdent à la fois le contrôle et la technicité.

### Les acteurs du pétrole et du gaz intéressés par les nouvelles technologies du numérique

#### Un premier pas vers la transformation digitale des opérations

L'effondrement des prix du pétrole enregistré à partir du mois de juin 2014 a plongé les acteurs du secteur du pétrole et du gaz dans une crise durable. Malgré une légère remontée des prix en 2016, au sujet de laquelle les accords signés par l'Opep et d'autres pays exportateurs en fin d'année<sup>(8)</sup> laissent raisonnablement penser

(8) Le Monde – "OPEP : accord à l'arrachée sur une baisse de production d'or noir", 30 novembre 2016

## Les grands du web et du numérique dans le domaine de l'énergie

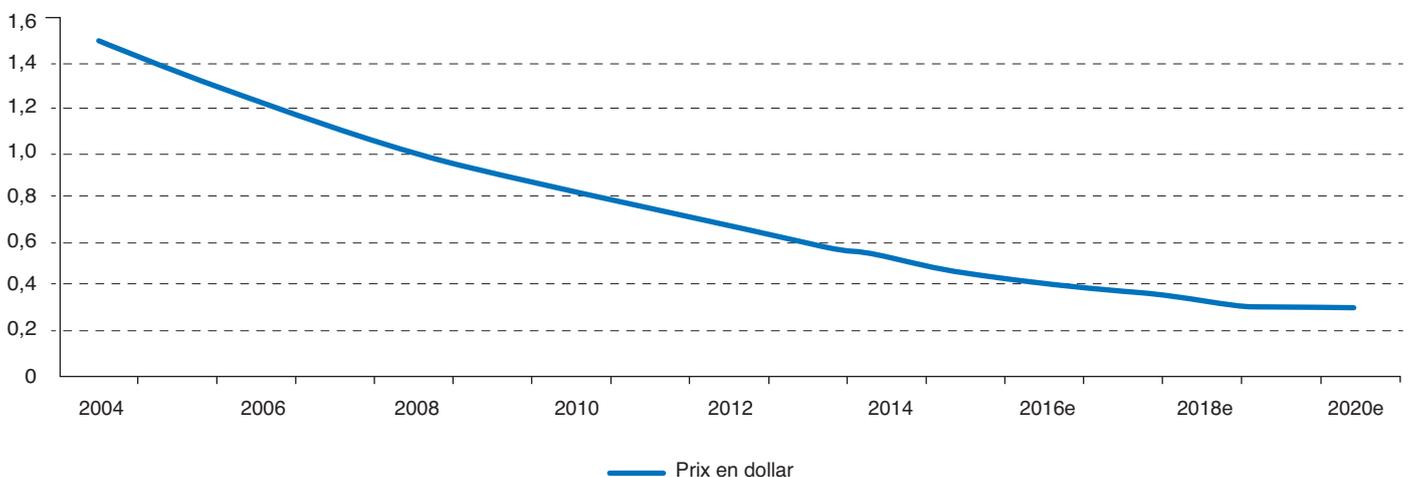
qu'elle se poursuivra à moyen terme, la recherche de coûts moindres est redevenue une priorité du secteur, constamment à l'affût de technologies nouvelles.

Cette conjoncture a ouvert des opportunités pour les acteurs qui offrent des services nouveaux et/ou moins chers, grâce aux technologies telles que le cloud ou le big data (*data analytics, data driven technologies, etc.*). La réduction drastique des coûts moyens des capteurs — de 1,50 dollar en 2004 à 0,30 dollar en 2020 selon les prévisions de Goldman Sachs et de BI Intelligence (fig.3) — a permis une numérisation rapide des composants des installations et un suivi en temps réel des performances des équipements (pompes, etc.). À partir de là, les grands acteurs du numérique ont imaginé des plateformes de services permettant d'exploiter les données collectées sur les installations afin d'en optimiser les process et de prévoir les opérations de maintenance. Microsoft a ainsi pensé Azure<sup>9</sup>, un ensemble d'applications et de solutions cloud, tandis qu'IBM a élaboré Watson<sup>10</sup>, une plateforme apportant des réponses techniques à des questionnements que l'utilisateur va exprimer directement en langage naturel, et donc sans besoin de passer par des calculs dirigés. La mise à disposition en accès libre de leurs plateformes (démonstrations) a permis aux grands acteurs du numérique d'apporter une réelle valeur ajoutée aux acteurs du domaine pétrolier et gazier (détecter les problèmes de fonctionnement en amont, anticiper les pannes, minimiser l'impact que causerait un arrêt de leurs installations) et ce, sans accéder directement aux données.

[9] Microsoft, Azure

[10] IBM, Watson

Fig. 3 – Évolution du prix moyen des capteurs entre 2004 et 2020



Source : Goldman Sachs, BI Intelligence Estimates, 2014

Si l'analyse de données est utilisée dans le cadre de l'optimisation des installations, le domaine de l'exploration pétrolière semble encore réservé aux acteurs historiques du marché tandis que celui de la production s'ouvre peu à peu.

### Un nouveau rapport aux données...

Les entreprises du secteur du pétrole et du gaz analysent, depuis de nombreuses années, de très grands volumes de données. Acquisées en large partie par des sociétés de services (sismique, réservoir, etc.), ces données sont conservées « jalousement » par les opérateurs pétroliers et analysées à l'aide de logiciels métiers perfectionnés développés par des experts du secteur (géologues, géophysiciens, etc.). La propriété des données chèrement acquises et la capacité à les traiter puis à les analyser — par ses propres moyens ou à travers des contrats avec des sociétés de services dédiées — sont depuis longtemps une règle de fonctionnement du secteur, assurant un certain pouvoir et une pérennité des entreprises principales. Ainsi, la valeur ajoutée passe, de manière classique, par l'établissement de modèles de calculs établis par les hommes de métier, qui y injectent leurs connaissances techniques et scientifiques.

Or, avec l'avènement des technologies du numérique, l'attitude vis-à-vis des données est en train de changer dans l'ensemble de l'industrie. En peu de temps, le prix des capteurs est devenu négligeable, les coûts d'acquisition des données se sont effondrés et les outils se sont numérisés. Et les modèles préalablement établis commencent à être contournés. Certaines analyses de type statistique sur des grands volumes permettent, en effet, d'obtenir des informations capitales sans forcément

## Les grands du web et du numérique dans le domaine de l'énergie

nécessiter l'accès à des données techniquement pointues ou conservées confidentiellement. C'est notamment le cas en Amérique du Nord dans le domaine de la production des gaz et pétrole de schistes. La multiplication des forages a conduit à l'enregistrement de données considérables. Une fois consolidées utilement, elles permettent aux acteurs de comprendre de manière empirique et efficace les caractéristiques de certaines formations et structures souterraines et ce, sans qu'il soit nécessaire notamment de mener des mesures sismiques très chères et inabornables pour les producteurs indépendants locaux. Sur ces bases, le concept *Shale 2.0*<sup>11</sup> a émergé ces dernières années. Le développement de start-up spécialisées dans le traitement de données du secteur pétrolier, parmi lesquelles Ayata, FracKnowledge ou encore Blade Energy Partners, permettra, d'une part, d'optimiser et de prolonger la production des gaz et pétrole de schistes aux États-Unis et, d'autre part, de favoriser le développement de ces derniers dans d'autres régions du monde.

La possession exclusive des données et leur mise en sécurité sont de moins en moins une protection. La capacité à pouvoir les traiter avec les dernières technologies et à définir de nouveaux produits à partir de ces analyses est en train de prendre le dessus.

La percée progressive des GAFAs dans les foyers, via les objets connectés, laisse entrevoir l'importance grandissante des services associés aux données, face aux données elles-mêmes. Une crainte existe du côté des fournisseurs d'énergie et une appréhension du même ordre peut également se faire sentir au niveau des industriels. Celui qui possède les données si importantes jusqu'ici doit-il craindre que celui qui sait les traiter mieux que lui ne crée les nouveaux services innovants à sa place et ne devienne ainsi acteur incontournable ? Au regard de ce qui se passe dans le domaine des transports, où Tesla et Google Car viennent, à terme, concurrencer les constructeurs historiques, la question peut se poser.

### ... mais un secteur pas si facile d'accès pour les géants du numérique

L'industrie figure parmi les rares secteurs où les technologies du big data ne se sont pas encore pleinement implantées. Dès 2010, le ver Stuxnet, déployé sur les installations nucléaires iraniennes, avait mis en évidence les risques que pouvait entraîner une trop grande ouverture de certaines installations aux technologies du numérique. Depuis, la conjoncture défavorable pour les acteurs de l'industrie du pétrole et du gaz a permis aux

entreprises du numérique de se faire une place dans le secteur de l'énergie, à travers des offres de transformation digitale des opérations et de maintenance prédictive des équipements. La crainte potentielle ressentie par les acteurs du domaine de l'énergie, si elle existe, est-elle exagérée ?

Tout d'abord, pour les acteurs du numérique ou du web, le secteur de l'énergie n'en est qu'un parmi d'autres où le développement de leurs technologies peut être envisagé. La plateforme Watson d'IBM est un outil multisecteur tandis que celles proposées par exemple par Oracle<sup>12</sup> et SAP<sup>13</sup> sont présentées comme étant spécifiques, même si elles semblent issues d'une base commune.

L'autre point important relève de la complexité du secteur de l'énergie. Autant dans les secteurs de la finance ou du marketing, les premiers qui ont été historiquement investis par le big data, obtenir de nouvelles informations non vues précédemment, voire réobtenir des informations antérieures par de nouvelles technologies moins chères ou plus intuitives, apporte une valeur ajoutée utilisable pour améliorer les performances. Il est possible d'imaginer des acteurs du numérique devenir "banquiers" et se substituer partiellement aux acteurs en place.

Dans le domaine de l'énergie, un ensemble de connaissances de tout ordre est nécessaire. D'un point de vue technique et technologique, les données sont complexes tant dans leur nature que dans leur obtention. Même en disposant de données et en ayant la capacité d'en tirer des nouveaux enseignements très importants, ces informations ne sont pas suffisantes sans l'expérience métier, qui permet de s'affranchir de problèmes techniques ou environnementaux qui pourraient être potentiellement graves au moment de l'exploitation. Cela étant, cette expertise technique et technologique peut être accessible. La rémanence des prix bas du pétrole a conduit le secteur pétrolier et parapétrolier à d'importantes réductions d'effectifs ces dernières années, et certaines compétences ont rebondi chez des sociétés du web et du numérique. Malgré l'acquisition de cette expertise, il demeure tout de même peu probable de voir les entreprises du digital en mesure d'endosser un rôle unique d'ensemblier-intégrateur, organisant le travail des sociétés de services de l'exploration à la production, et prenant ainsi la place des acteurs historiques. Au-delà de la connaissance métier, ces derniers disposent d'une expérience globale, accumulée depuis des décennies. La capacité à interagir et à négocier avec des représentants de pays de tous horizons, la compréhension des enjeux stratégiques

(11) Mark P. Mills - "Shale 2.0 - Technology and the coming big data revolution in America's shale oil fields", mai 2015

(12) <https://www.oracle.com/industries/oil-and-gas/index.html>  
(13) <http://www.sap.com/france/solution/industry/oil-gas.html>

## Les grands du web et du numérique dans le domaine de l'énergie

et des contextes géopolitiques sont autant d'autres compétences, non techniques à proprement parler, mais qui s'avèrent tout aussi indispensables.

Enfin, si les acteurs du web et du numérique avaient finalement toutes les capacités nécessaires... auraient-ils réellement envie d'accéder à ce marché ? Leurs investissements dans les ENR sont déjà considérables. Par ce biais, ils véhiculent l'image d'entreprises socialement responsables et tournées vers l'avenir. Il est légitime de se demander si un engagement vers les énergies fossiles, dont l'image auprès du grand public est globalement négative, ne s'avérerait pas déplorable pour leur réputation.

### Qui pourrait tirer son épingle du jeu ?

L'arrivée du numérique dans le domaine de l'énergie recèle sans conteste un potentiel de révolution colossal. Pourtant, les acteurs des deux bords semblent encore se chercher. Si l'explosion des technologies du numérique, big data en tête, est déjà observable dans le secteur des ENR ou à travers les *smart grids*, elle semble encore étrangement se faire attendre dans le domaine des énergies fossiles et de nombreuses questions se posent encore. Cette fiche s'est attachée à en présenter

les principales qui expliquent une partie de l'état de fait actuel. Ce dernier ne durera cependant sûrement pas. Les nouveaux possibles amènent certes inquiétudes, ou pour le moins incertitudes, mais ils sont aussi une source d'opportunités qui seront sans conteste rapidement saisies, même s'il nous est difficile de savoir quel type d'acteurs s'imposera au cœur de ce nouveau paradigme.

Nous verrons, dans une prochaine fiche à paraître, la réaction des acteurs du secteur de l'énergie face à ces nouvelles possibilités. Nous étudierons, en parallèle aux grands du numérique, la "course" entre tous les intervenants pour atteindre l'offre complète tant recherchée à propos des données. Nous analyserons en particulier la stratégie des fournisseurs de machines/équipement pour l'énergie (General Electric, Schneider Electric, Siemens) qui, à travers l'exploitation des données recueillies dans le cadre de l'optimisation des activités de maintenance, proposent désormais des solutions digitales.

*Franck Castagna – [franck.castagna@ifpen.fr](mailto:franck.castagna@ifpen.fr)  
Adrien Martinez-Méré – [adrien.martinez-mere@ifpen.fr](mailto:adrien.martinez-mere@ifpen.fr)  
Manuscrit remis en janvier 2017*