

SOBRIETE NUMERIQUE

Présentation

1. Présentez-vous, en quoi consiste votre poste ?

Nous sommes une équipe d'ingénieurs-chercheurs travaillant dans plusieurs départements de la Recherche et développement du Groupe EDF, selon nos spécialités respectives :

- Le département **EFESE (économie, fonctionnement, et études des systèmes énergétiques)** dont la mission est d'éclairer les différents métiers du Groupe en fournissant une vision systémique sur l'impact des innovations dans le système électrique (stockage, énergies renouvelables, numérisation, autoconsommation, mobilité électrique...), mais aussi d'imaginer les solutions de demain, les différents modèles d'activités, et les régulations associées au monde énergétique du futur.
Le département regroupe près d'une centaine de chercheurs et héberge une vingtaine de projets autour de sujets tels que le paysage européen de l'énergie et ses perspectives, les mécanismes de marché, et l'évolution du système électrique. Il dispose d'un portefeuille de clients très variés qui intègre une vaste diversité de métiers à la fois de l'amont et de l'aval de la chaîne de valeur énergétique (métiers de la production nucléaire et hydraulique, de l'optimisation amont/aval et du trading, des réseaux, et de la fourniture d'électricité et de services énergétiques...).
- Le **Design Lab (anciennement « incubateur pour les innovations de rupture »)**, rattaché au pôle EDF Pulse Explorer, dont la mission est promouvoir une recherche par le design, exigeante sur ses fondements théoriques et résolument ambitieuse dans ses démonstrations. L'expertise développée par ses membres depuis 15 ans au contact de l'ensemble des métiers du Groupe, de son réseau de partenaires académiques, et de différents milieux de la recherche, font du laboratoire un lieu d'excellence pour la recherche et l'innovation par le design. Le Design Lab initie et contribue à plus de quarante projets par an sur un spectre large (services, produits, technologies, interfaces, anticipations, stratégie) qui renvoient à des échéances temporelles variées (de trois mois pour les projets les plus opérationnels, jusqu'à vingt ans pour les projets d'anticipation).

Nous travaillons également en étroite collaboration avec des collègues issus d'autres départements, et notamment des chercheurs experts en sociologie ainsi qu'en efficacité énergétique.



Le nouveau centre de recherche depuis 2016 de la R&D d'EDF sur le plateau de Saclay



Le Design Lab (site des Renardières)

À gauche : salle de conférence collaborative

À droite : fablab

2. Comment le sujet de la sobriété numérique s'inscrit-il dans vos missions ?

Depuis le début de l'année, nous avons lancé, au sein du département EFESE, un nouveau projet à visée exploratoire d'une durée d'un an sur l'économie prospective de la transition numérique. Nous étudions tout particulièrement la manière dont le numérique impacte d'un point de vue économique les métiers des énergéticiens, et a fortiori ceux de la chaîne de valeur de l'électricité. Ce projet s'inscrit dans un contexte où les transformations induites par le numérique ont des répercussions à la fois technologiques (intégration d'innovations telles que l'intelligence artificielle dans nos métiers), économiques (par exemple via les processus de robotisation qui peuvent améliorer notre productivité), mais également sociales (apparition ou disparition de métiers chez les énergéticiens) et environnementales (empreinte laissée par la numérisation globale de notre société par rapport aux enjeux énergie-climat actuels).

Nos interactions régulières et variées avec les différents métiers du Groupe ont fait émerger un constat : il y a aujourd'hui globalement une attente plus forte de nos clients (tant particuliers que professionnels que collectivités territoriales) sur la manière d'atténuer l'empreinte environnementale

de leurs usages numériques en bonne intelligence, c'est-à-dire sans que cela ne nuise aux bénéfices apportés par l'économie du numérique sur leur qualité de vie ou sur les processus de travail. Dans ce contexte, analyser les externalités positives liées à la mise en place de politiques de sobriété numérique sur nos infrastructures nous semble être un premier pas pour permettre à la R&D d'accompagner sur le long terme les différents métiers du Groupe sur ce sujet.

Via ce projet, notre collaboration avec le Design Lab vise à apporter un éclairage qui approfondit, à travers un prisme économique, les recherches qu'ils mènent depuis plusieurs années maintenant. Nous pouvons notamment citer leurs travaux en cours sur l'évolution des entreprises à l'aune de la transition énergétique, l'analyse des labels qui permettent aujourd'hui d'analyser la chaîne d'activité du numérique, et sur la définition d'une méthodologie qui caractérise l'activité numérique d'une entreprise.

La sobriété numérique : découverte des enjeux

3. Pourriez-vous définir la sobriété numérique ?

Nous évoluons aujourd'hui dans un monde dominé par l'hyper-connectivité, l'économie de la donnée, de l'immédiateté, du *cloud* ou encore du *smart*. Si la transition numérique est un levier incontournable de développement économique et social, elle conduit également à l'augmentation de l'utilisation de services, d'objets (terminaux) et d'interfaces numériques dans tous les secteurs de l'économie. Nous assistons aujourd'hui à une célérité des échanges ainsi qu'à un foisonnement du volume de données produites, transportées et stockées au niveau mondial. Or, la démultiplication sur le marché des équipements numériques et de leurs usages a des répercussions potentielles sur l'environnement et la société. Citons par exemple l'augmentation possible des émissions de gaz à effet de serre, l'appauvrissement des minerais ou terres rares qui rentrent dans la composition de certains terminaux, ou encore les impacts socio-culturels liés à l'omniprésence du numérique chez les nouvelles générations (utilisation ininterrompue des smartphones et conséquences sur la santé).

Dans ce cadre et sans être exhaustif dans l'acceptation du concept, on retiendra que la sobriété numérique est une démarche ayant vocation à réduire de manière durable les impacts environnementaux du numérique.

4. Quels en sont ses enjeux ?

Les enjeux de la sobriété numérique sont de nature multiple. Analyser la sobriété numérique implique nécessairement :

- De connaître l'état actuel des impacts du numérique sur l'environnement, de les caractériser, et de les quantifier dans la mesure du possible.
- De comprendre les possibles évolutions prospectives des usages du numérique au niveau mondial et leurs impacts, compte tenu des tendances actuelles de consommation.
- De déterminer les stratégies les plus appropriées permettant au numérique d'être un levier de création de valeur écoresponsable pour l'économie (et plus particulièrement le secteur de

l'énergie en pleine transition). En d'autres termes, utiliser le progrès technique et les innovations apportées par l'économie du numérique sans pour autant entraver le bien-être de nos générations actuelles et futures par rapport à la qualité de l'environnement dans lequel nous évoluons, et compte tenu des défis auxquels nous allons faire face avec le changement climatique.

5. Pour nous donner une idée de son importance ? Pourriez-vous nous indiquer combien représente aujourd'hui la consommation numérique d'électricité dans la consommation d'électricité globale mondiale ? Et demain ?

Nos premières recherches font apparaître un panorama assez vaste de travaux scientifiques récents sur le sujet, avec des chiffres sur lesquels il est important de prendre du recul, compte tenu des hypothèses prises en compte dans les différentes sources qui traitent de la sobriété numérique : The Shift Project¹, AIE (Agence Internationale de l'Énergie), Club Green IT, CNRS, publications académiques, ouvrages...

Les premières analyses de ces sources révèlent néanmoins un consensus général qui est que la consommation du secteur numérique atteint environ 10% de la consommation d'électricité totale à l'échelle mondiale. D'après le CRNS², environ 30% de cette consommation électrique est imputable aux terminaux (ordinateurs, terminaux, objets connectés...), 30% est imputable aux data centers qui hébergent les données, et les 40% restants concernent la consommation liée à l'usage des réseaux.

6. Cette "surconsommation" vient-elle des outils eux-mêmes ou bien de l'utilisation que l'on en fait ?

Concernant les équipements numériques mis sur le marché, la plupart des sources semblent s'accorder sur une amélioration de leur efficacité énergétique. En d'autres termes, pour un même type d'équipement numérique donné et pour une même quantité de services procurés à l'utilisateur, le progrès technique permet de diminuer au fil du temps sa consommation d'énergie.

En revanche, ce qui peut poser problème est la « montée en gamme » de ces équipements (qui vont proposer plus de fonctionnalités ou fournir plus de services à l'utilisateur par exemple). Cette montée en gamme peut induire une forme « d'effet rebond technologique », c'est-à-dire une consommation d'énergie supérieure à ce qu'elle aurait été avec l'ancien équipement, même avec des progrès d'efficacité énergétique.

Au niveau des usages, on observe globalement une accélération de la consommation de données et de l'utilisation des réseaux de télécommunications. Cette tendance s'explique par une forme d'ubiquité de l'économie numérique dans nos sociétés modernes : nous sommes actuellement connectés en permanence (chez nous, dans les transports, au travail...), et le numérique fait partie intégrante de notre vie quotidienne. Il s'agit là en définitif de la caractéristique première de l'économie du numérique : la virtualisation et la possibilité de « transférer » nos connexions n'importe où, n'importe quand, et de manière quasi-instantanée.

¹ Think tank français ayant vocation à éclairer le débat sur la transition énergétique.

² Source : <https://lejournal.cnrs.fr/articles/numerique-le-grand-gachis-energetique>

7. Les usages du numériques représentent-ils un risque pour la transition énergétique ?

Au-delà des gains d'efficacité énergétique qui concernent les équipements, tout dépendra de la trajectoire prise par ces usages. En tant que chercheurs, même si nous formulons des postulats, nous avons un impératif de recul pour éviter les biais lorsque nous menons nos travaux scientifiques. Il existe indéniablement une tendance naturelle à observer les usages du numérique sous le prisme du risque pour la transition énergétique, et donc spontanément sous l'angle de la menace et du danger qu'ils peuvent représenter pour l'environnement. Plutôt que d'opposer les objectifs de la transition numérique à ceux de la transition énergétique, il faut selon nous plutôt s'intéresser à faire cohabiter ces deux transitions en toute intelligence.

Les usages du numérique, comme mentionné précédemment, ont généré un certain nombre de bénéfices économiques pour notre société : gains de productivité, possibilité de communiquer de manière plus rapide et efficace, possibilité d'automatiser certains processus industriels et de les rendre plus sûrs (et donc moins risqués !) pour les entreprises et les populations...

Le problème n'est pas tant sur les usages du numériques en général mais sur une certaine forme « d'absurdisation » de certains usages qui se démultiplient, et dont les bénéfices marginaux ne répondent aujourd'hui plus à une logique de bien-être collectif et a fortiori planétaire. À titre d'exemple :

- A-t-on réellement besoin d'être connecté et de communiquer via notre téléphone ou Internet en temps réel et 24h/24 ?
- A-t-on réellement besoin de changer nos terminaux de manière pluriannuelle, là où les renouvellements se faisaient encore à l'échelle de plusieurs années il y a une décennie?
- A-t-on réellement besoin d'être « encerclé » d'écrans, souvent à visée récréative, dans nos activités quotidiennes ?
- A-t-on réellement besoin de prendre connaissance de l'information issue des données que nous émettons à chaque instant de notre vie, sous prétexte d'avoir une meilleure vision du monde qui nous entoure, et donc de faire en conséquences des choix soi-disant plus « éclairés » par rapport à il y a quelques années où ces données n'existaient pas ?

La question du risque pour la transition énergétique ne vient donc pas des usages du numérique en tant que tels, mais de leurs dérives qui peuvent contraindre les nouvelles générations à vivre dans un référentiel où des usages plus raisonnés du numérique seraient équivalents à une qualité de vie moindre, ce qui est complètement faux.

8. Comment agir pour diminuer ce risque ?

Il est nécessaire de prendre en compte une composante à la fois technique et sociologique. D'un point de vue technique, il faut continuer à investir des méthodes d'intelligence artificielle qui analysent l'efficacité énergétique des infrastructures (terminaux, data centers, réseaux...), et mettre en place des normes afin d'assurer l'évolution vers des infrastructures moins énergivores. Ceci concerne également les infrastructures logicielles, les codes applicatifs, et les algorithmes de calcul (*green coding*).

Ces progrès techniques doivent impérativement être dédoublés d'une forme de « conscientisation » de la société et des utilisateurs que nous sommes par rapport au numérique. À travers une meilleure

sensibilisation et une pédagogie adaptée aux différents utilisateurs (particuliers, professionnels...), il apparaît essentiel d'acculturer les nouvelles générations à des formes d'usages plus raisonnés du numérique, sans pour autant que cela nuise à leur qualité de vie.

Comment EDF s'inscrit dans une démarche de sobriété numérique

9. Quelles sont les initiatives aujourd'hui menées par la R&D d'EDF ?

Au-delà de ce projet prototype sur l'économie de la transition numérique, la R&D pilote un certain nombre d'initiatives permettant au Groupe de valoriser son expertise sectorielle : nous avons lancé des projets de recherche sur les bâtiments intelligents (tertiaires comme résidentiels), sur l'usine durable et intelligente du futur, ou encore des projets à visée plus sociologique permettant d'analyser l'opinion publique sur le web et notamment les controverses liées à la transition numérique et écologique. Tous ces projets ont vocation à intégrer une réflexion, aussi préliminaire soit-elle, autour de la sobriété numérique et de ses enjeux.

10. Pourquoi est-ce qu'EDF a commencé à se pencher sur le sujet et pourquoi ?

En tant que force de recherche et d'innovation d'un énergéticien mondial et responsable, il nous semble indispensable d'accompagner nos métiers sur la question de la sobriété numérique. Dans sa mission de leader mondial des énergies bas carbone, le Groupe se positionne déjà sur un mix énergétique très largement décarboné. Nous espérons que la recherche sur la sobriété numérique permettra à terme une prise en compte encore plus fine et rationalisée des consommations issues des équipements et des technologies numériques que nous utilisons sur l'ensemble de nos métiers.

11. D'autres entités d'EDF s'intéressent-elles à ce sujet à votre connaissance ?

Absolument. Dans le périmètre de notre projet R&D, nos interactions avec les différents métiers (production, réseaux, fourniture...) ont fait ressortir une sensibilisation de plus en plus forte sur le sujet de la sobriété numérique.

12. Comment proposez-vous d'évaluer la sobriété numérique ?

Nous réfléchissons à des méthodes préliminaires d'évaluation de l'impact d'une politique de sobriété numérique donnée, avec une approche duale :

- *Ex ante*, c'est-à-dire avant et pendant la conception d'un équipement numérique donné, via les améliorations possibles d'un point de vue technique : progrès en efficacité énergétique, ergonomie de l'équipement, mise en place d'algorithmes de calcul plus sobres pour limiter le transit des données dans l'équipement en question...
- *Ex post*, c'est-à-dire une fois l'équipement conçu, industrialisé et disponible sur le marché. Nous analysons, d'un point de vue sociologique, des pistes de sensibilisation des utilisateurs pour avoir un usage plus raisonné du numérique sans que cela n'obère la qualité de service qu'ils retirent de l'équipement.

13. Le rapport « Déployer la sobriété numérique » du Shift Project publié en janvier 2020 relève que « L'intégralité des organisations [...] utilisent des stratégies de développement, d'optimisation ou de transformation qui s'appuient massivement sur des projets numériques ». Selon vous, comment peut-on intégrer la sobriété numérique dans une stratégie de développement ?

Sans être, encore une fois, exhaustif sur le sujet, il peut être intéressant d'intégrer la sobriété numérique dans la manière dont sont conçus les systèmes d'information des organisations, dans la manière de coder les algorithmes de calcul et plus généralement dans la conception des infrastructures (serveurs et logiciels). En parallèle, il nous semble indispensable de responsabiliser les employés de manière progressive et intelligible sur la manière de mieux « consommer » le numérique. Par exemple à travers des ateliers ludiques qui les sensibiliseront et leur indiqueront quelques astuces très simples à mettre en œuvre dans leur vie quotidienne sans que cela ne soit contraignant pour autant.

Cet entretien est réalisé avec la direction Recherche et Développement d'EDF, et notamment les chercheurs des centres de recherche EDF Lab Paris-Saclay et EDF Lab les Renardières, en collaboration avec la direction de l'Action Régionale en Occitanie, partenaire du Cluster Digital 113. Il s'articule autour des différents projets menés par la R&D autour de la sobriété numérique et des enjeux qu'elle représente pour la transition énergétique.

Pour plus d'information, visitez le site web d'EDF : <http://www.edf.fr>

Auteurs : Telman AZARMAHD ; Pierre-Loup DUMAS ; Etienne MALLO