

Les nouvelles données de la transition énergétique¹

Estelle Cantillon (ULB) et Elise Viadere (ULB)

Octobre 2023

(à paraître dans les Actes du 25ème congrès des économistes)

« L'Europe doit construire un système énergétique qui soit beaucoup plus intelligent et plus interactif qu'aujourd'hui »²

1. Introduction

La transition énergétique nécessite de nouveaux investissements – de la part des ménages, des entreprises et des pouvoirs publics - et des changements de comportements. Une bonne base informationnelle est essentielle pour s'assurer de l'adéquation et de l'efficacité de ceux-ci. Le défi, c'est que les données pertinentes pour ces décisions sont le reflet des acteurs de la transition et des décisions auxquelles ils font face : diverses et diffuses. Certaines de ces données sont d'ores et déjà intégrées dans le système de statistiques publiques car elles sont pérennes, de qualité, fiables et représentatives de la réalité qu'elles tendent de décrire. Ce sont les données que l'on pourrait qualifier de traditionnelles. D'autres existent mais n'ont jusqu'à présent pas été utilisées à ces fins, et donc ne sont pas naturellement organisées pour un accès à des tiers. Ce sont par exemple les données produites par les administrations et les entreprises à des fins de gestion interne. D'autres, enfin, sont émergentes, générées par le déploiement de nouvelles technologies.

L'objectif de cette note est d'illustrer l'importance de ces sources non traditionnelles de données pour la transition énergétique, de décrire les enjeux de gouvernance qui les caractérisent, et de proposer quelques pistes afin de faciliter la disponibilité de ces données à tous les acteurs de la transition.³

2. De quelles données parle-t-on ? Quel usage peut-on en retirer ?

Aujourd'hui, la précision des images satellitaires est telle qu'elles peuvent être utilisées pour l'identification du potentiel photovoltaïque ou éolien d'une région, le monitoring des émissions de sources stationnaires, l'évaluation du captage carbone des forêts, ou bien la cartographie des infrastructures énergétiques d'un territoire (Cantillon et al., 2023). Aujourd'hui aussi, la grande majorité des consommateurs est abonnée à au moins un média social. Leurs activités sur ces médias sociaux peuvent être utilisées pour mieux évaluer leur attitude par rapport aux changements climatiques et aux façons de les combattre (Leiserowitz et al., 2022). Leurs données cellulaires peuvent permettre une évaluation fine dans le temps et l'espace de leurs besoins de mobilité.

Les données non traditionnelles ne se limitent pas à ces quelques exemples : nos transactions financières, nos activités sur le web, nos données de consommation énergétique, les informations publiées dans la presse ou par les entreprises et les administrations sur leur site web et dans leurs rapports, etc, sont autant de sources

¹ Les auteures remercient Constance d'Aspremont, Vincent Deblacq et Eric Monami pour leur partage d'expertise, ainsi que le Fond Fédéral de Transition Energétique pour leur financement (projet DEMANDFLEX).

² Extrait du plan d'action de l'Union Européenne concernant la transition numérique du système énergétique, COM(2022) 552 final

³ Pour une description des bénéfices de la digitalisation dans le secteur énergétique, voir IEA (2017).

d'informations potentiellement pertinentes pour la transition.⁴ Leur intérêt provient du fait qu'elles peuvent compléter, voire parfois remplacer, les sources de données plus traditionnelles, du fait de leur plus grande granularité, de leur faible coût, ou bien simplement parce qu'elles couvrent des phénomènes ou objets non couverts par les données plus traditionnelles.

Les exemples suivants illustrent quelques-uns des bénéfices potentiels de ces données:⁵

1. Compteurs intelligents et efficacité opérationnelle du réseau de distribution électrique :

Les compteurs intelligents sont des appareils de mesure installés chez le consommateur. Ils permettent un enregistrement des flux électriques ou volumétriques (pour le gaz) instantanés.⁶ Ces compteurs sont un prérequis pour la participation active de la demande au marché de l'énergie, elle-même source de gains opérationnels importants pour la gestion des réseaux électriques et du mix énergétique.⁷ Pour concrétiser ces bénéfices, les données de ces compteurs doivent être accessibles aux gestionnaires de réseaux, à toute entreprise offrant des services d'optimisation de la consommation électrique et de flexibilité, ou aux utilisateurs eux-mêmes dans le cadre de leurs activités de partage d'énergie.

2. Les données croisées, au service de l'évaluation et de la planification des investissements publics

L'intégration de données plus diverses dans la planification de la transition énergétique peut renforcer les stratégies visant à atteindre des objectifs environnementaux (Micheli, 2022). La décarbonation du chauffage résidentiel en offre une illustration. Une fois le logement bien isolé, les pompes à chaleur individuelles, les réseaux de chaleur et la biomasse font partie des options (IEA, 2021). Évaluer ces options, par exemple pour déterminer dans quelles zones développer des réseaux de chaleur a du sens, nécessite de croiser des données sur les profils de consommation énergétique et les caractéristiques socio-démographiques de chaque noyau d'habitats, la densité du bâti, et les sources potentielles de chaleur verte locale (chaleur fatale⁸, solaire thermique, géothermie, biomasse). En l'absence de compteurs intelligents et d'un cadastre précis des sources de chaleur installées, la combinaison de données du réseau de gaz et d'électricité en temps réel, des factures énergétiques et des données aériennes (thermographies) et satellitaires permettent une modélisation des profils de consommation. Ceux-ci peuvent ensuite être croisés avec des données socio-démographiques et des données sur les sources potentielles de chaleur verte pour évaluer les différentes options et informer les décisions publiques locales.

3. Outil d'audit et de ciblage

Les données aériennes et satellitaires, combinées à des outils d'intelligence artificielle, peuvent aujourd'hui offrir une telle précision qu'elles pourraient avantageusement remplacer les audits physiques, par exemple en matière de quantification des émissions ou des surfaces polluées. Elles peuvent être utilisées pour identifier les opportunités d'économies d'énergie des bâtiments, des processus industriels et des infrastructures et ainsi cibler les investissements.

4. Les données pour l'action citoyenne au service la transition

La mise à disposition de données et d'outils de support à la décision peut aider les citoyens à adapter leur mode de consommation et leur choix d'investissement. Dans certains cas, ce sont même les

⁴ Pour une typologie détaillée dans le contexte des données privées pour l'action climatique, voir Cantillon et al. (2023).

⁵ Voir aussi Fetter et Bakker (2000) et Cantillon et al. (2023) pour d'autres exemples.

⁶ D'autres fonctionnalités sont souvent associées, telle que la possibilité de lecture des informations en temps réel à distance ou le prépaiement de l'énergie consommée.

⁷ Selon un rapport publié en 2017 par l'Agence Internationale de l'Énergie, environ 20% de la consommation globale d'électricité pourrait participer, en 2040, à la flexibilité de la demande et cette participation permettrait d'éviter 270 milliards de dollars de nouvelles infrastructures électriques au niveau global (IEA, 2017, p. 91).

⁸ La chaleur fatale désigne la production de chaleur dérivée d'un site de production, comme des serveurs informatiques par exemple, qui est récupérée.

citoyens qui produisent ces données (crowd-sourcing) comme lorsque l'association BeProsumer (www.beprosumer.be) propose à ses membres, propriétaires de panneaux photovoltaïques, de rapporter tout décrochage de leur onduleur (et donc de perte de production d'électricité verte) afin de sensibiliser les pouvoirs publics, les gestionnaires de réseaux, et les autres prosumers et investisseurs potentiels sur les problèmes de congestion du réseau de distribution.

3. Défis

Malgré les nombreuses applications prometteuses, ces nouvelles données sont confrontées à un certain nombre de défis. Le premier est la protection des données personnelles en vertu du règlement général de protection des données.⁹ Le second est l'harmonisation, c'est-à-dire la comparabilité des données, quand elles proviennent de sources différentes. Le troisième est leur interopérabilité, c'est-à-dire la possibilité de croiser et fusionner différentes bases de données, une propriété hautement souhaitable comme on l'a vu ci-dessus.¹⁰ Le quatrième défi est la qualité de ces données quand elles ne sont pas auditées ou qu'elles sont partielles, comme dans le cas des données crowd-sourcées. Un cinquième défi est l'absence potentielle d'incitant, pour les détenteurs de données, de partager celles-ci avec des tiers (Niño, 2017, Klievink, 2018, Alemanno, 2020). On pourrait également citer les questions de cybersécurité ou les enjeux de sécurité nationale.

Quels défis sont de premier ordre et quels défis sont de second ordre dépend du contexte. Par exemple, les questions d'harmonisation et d'interopérabilité sont particulièrement importantes quand les données sont produites par plusieurs intervenants. Quand les détenteurs des données sont des personnes ou des entreprises privées, les questions de protection de données personnelles et d'incitants se posent. Le tableau suivant illustre quelques unes des configurations possibles.

Tableau 1: Défis pour le partage des données non traditionnelles en fonction du contexte de production et d'usage des données

Producteur	Détenteur = producteur	Données personnelles	Barrières principales	Exemples
Unique	Non	Oui	Protection des données personnelles / incitants au partage	Données de consommation énergétique
Multiples	Oui	Non	Harmonisation et interopérabilité / incitants au partage / qualité	Données ESG des entreprises, certificats PEB, thermographies aériennes, cadastre de potentiel géothermique, données crowd-sourcées, émissions carbone
Unique	Oui	Non	Incitant au partage	Données opérationnelles en temps réel du réseau électrique

⁹ Le règlement 2016/679 (RGPD) impose que toute organisation qui collecte, traite ou partage des données personnelles respecte les principes fondamentaux de confidentialité, tels que le consentement éclairé des individus, la minimisation des données collectées et la limitation de l'accès aux tiers.

¹⁰ En 2016, un consortium de chercheurs introduisait le standard « FAIR » pour caractériser les propriétés désirables que toute base de données devrait idéalement satisfaire, c'est-à-dire la découvrabilité (findability en anglais), l'accessibilité, l'interopérabilité et la réutilisabilité, avec un accent placé sur la possibilité de lecture machine de ces données (Wilkison et al. 2016). Ce standard a informé les réglementations récentes de l'Union Européenne sur ce sujet.

4. Quel modèle de gouvernance ?

Choisir une gouvernance adaptée est une façon de répondre à ces défis. Quatre grands types de modèles existent. Le premier modèle est le modèle ouvert (open access) où les données sont accessibles à tous. Elles le sont parce que les propriétaires de ces données choisissent de les mettre à disposition ou parce qu'ils sont forcés de le faire. Ainsi, la directive européenne Open Data de 2019 impose aux Etats Membres d'organiser un accès ouvert aux données non-personnelles en leur possession, comme par exemple la performance énergétique des bâtiments, et de s'assurer de leur interopérabilité. Pour les données sociales et environnementales des entreprises, la nouvelle directive sur le reporting en Corporate Sustainability imposera, quant à elle, aux grandes entreprises de publier annuellement un certain nombre d'informations extra-financières, dont les émissions de leurs chaînes d'approvisionnement et leurs ambitions climatiques.¹¹ Ces directives règlent le problème d'incitant et les questions d'harmonisation et d'interopérabilité. Par contre, ce modèle ouvert est évidemment limité aux données non-sensibles.

A l'autre extrême se trouvent les modèles à accès restreint, où les données ne sont disponibles qu'à un nombre limité et prédéfini d'intervenants. Le modèle phare ici est le modèle de chambre de compensation, bien connu des marchés financiers, dans lesquels les intervenants partagent leurs données mais ne reçoivent en retour que ce qui est pertinent pour remplir leur rôle. La chambre de compensation de données bancaires organisée par la Banque des Règlements Internationaux en est un exemple (voir Barcellan et al. 2017). Dans le contexte de la transition énergétique, on peut imaginer que les banques partagent leurs données de transactions financières afin d'identifier la consommation énergétique de leurs clients, même si certains de ces clients sont passés par d'autres banques pour payer leurs factures. Par ailleurs, une proposition de règlement sur les données de 2022 permet également aux pouvoirs publics d'accéder aux données privées des entreprises et individus en cas de circonstances exceptionnelles, comme le COVID.¹² Ces modèles d'accès restreint sont particulièrement intéressants quand les données partagées sont très sensibles et le nombre d'acteurs stable et bien délimité.

Les intermédiaires de données et les agrégateurs de données se trouvent entre ces deux extrêmes. Un intermédiaire de données reçoit les données de différents détenteurs et en donne l'accès, de façon anonymisée ou non, à des entreprises pour lesquelles ces données ont de la valeur. L'Acte sur la gouvernance des données de 2022 définit un cadre harmonisé pour le partage des données via des intermédiaires, afin d'accroître la confiance dans ce type d'acteurs.¹³ Dans le cadre du marché de l'électricité, un règlement d'exécution de juin 2023 clarifie la situation pour les données de consommation et de comptage électrique et établit des normes d'interopérabilité.¹⁴ Ces données appartiennent formellement aux consommateurs qui doivent avoir le droit d'y accéder de façon simple et sécurisée et peuvent autoriser des parties tierces à y accéder, par exemple pour la fourniture de services de flexibilité.¹⁵

Le dernier type de modèle est l'agrégateur de données. Ces entreprises collectent des données de diverses sources, typiquement en accès ouvert ou commercial, les croisent et leur appliquent différents traitements à l'aide d'outils d'intelligence artificielle, afin de produire des données secondaires calibrées pour leurs clients et d'autres produits associés (visualisation, reporting, ...). Ce modèle est en plein essor, boosté par la demande croissante de la part des entreprises, auxquelles il fournit une solution de relativement bonne qualité et à un

¹¹ Directive 2022/2464.

¹² Proposition de règlement 2022/0047.

¹³ Règlement 2022/868.

¹⁴ Règlement exécutif, C(2023) 3477 final

¹⁵ Le règlement autorise également les Etats Membres à imposer le partage d'une partie de ces données, que ce soit avec les instituts de statistiques ou les participants au marché, du moment que cela soit à des fins publiques légitimes et que l'accès soit non discriminatoire.

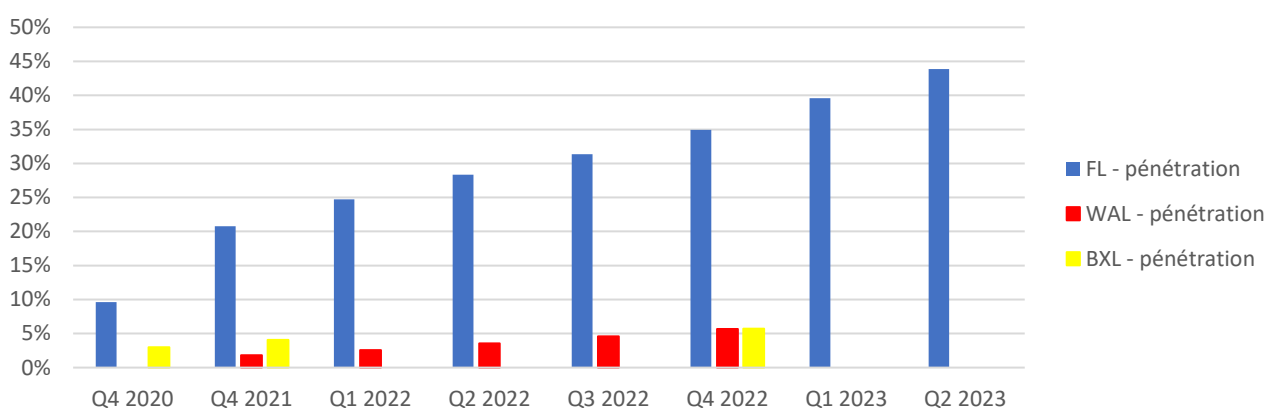
coût raisonnable pour évaluer leur empreinte environnementale, se comparer à leurs concurrents, évaluer un marché.

Les cas des compteurs intelligents et du partage des données d'émissions carbone dans les chaînes d'approvisionnement illustrent la façon dont ces différents modes de gouvernance opèrent en pratique.

4.1. Les compteurs intelligents et la transition du système électrique

Alors que de nombreux pays ont atteint, voire largement dépassé l'objectif européen de couverture de 80% de leur population par des compteurs intelligents en 2020, la Belgique n'en était encore qu'à 22.4% en 2022 (ACER, 2023, p. 94). Ce chiffre cache lui-même de fortes disparités inter-régionales dans les ambitions et le déploiement de la technologie. Ainsi, la Flandre affiche un taux de pénétration de près de 44%, alors que la Wallonie et Bruxelles n'en étaient encore qu'à 5,7% en décembre 2022 (Figure 1). La Flandre a l'ambition d'atteindre la couverture de 80% en 2024, alors que Bruxelles a annoncé, par la voix de Sibelga, l'échéance de 2040 pour atteindre cet objectif.

Figure 1: Taux de pénétration des compteurs intelligents et des compteurs communicants, par région



Sources : Chiffres produits sur base des données de dashboard.vreg.be (VREG), Rapports de situation de marché trimestrielle (CWaPE), Statistiques annuelles (Sibelga).

Ces disparités régionales reflètent des stratégies différentes de la part des autorités publiques, des régulateurs et des gestionnaires de réseau. En Flandre, les compteurs intelligents sont uniformément installés sur l'ensemble du territoire. À Bruxelles et en Wallonie, le déploiement se fait par groupe de clients spécifiques (prosumers, propriétaires de véhicules électriques, ...). A Bruxelles, la fonction communicante du compteur, permettant une lecture à distance, n'est pas activée par défaut, réduisant ainsi les bénéfices potentiels pour le réseau. Une comparaison des sites web des régulateurs régionaux est révélatrice de la différence de volontarisme des pouvoirs publics. Alors que la VREG propose un tableau de bord détaillé retraçant le déploiement depuis 2019, la CWaPE ne publie ces informations dans son bulletin trimestriel que depuis 2021, et BRUGEL ne publie aucune information.

Cet exemple met en évidence l'importance, dans un cadre européen qui ambitionne de mettre le consommateur au cœur de la transition énergétique et le positionne comme détenteur de ses données, d'accompagner le déploiement des compteurs intelligents de vraies propositions de valeur pour ces consommateurs. Par exemple, en termes de détection et résolution plus rapide des décrochages des onduleurs en cas de surcharge du réseau, de conseils personnalisés en termes d'économies d'énergie, ou bien encore, tout simplement, via des tarifs incitatifs. Car les bénéfices opérationnels en matière de gestion de réseaux (d'intérêt public) ne pourront se concrétiser sans déploiement massif des compteurs intelligents et, de leur côté, les consommateurs n'adopteront massivement les compteurs intelligents que s'ils y trouvent un avantage (un intérêt privé).

4.2. Le partage de données dans les chaînes de valeurs

Dans le cadre de la transition énergétique, toutes les entreprises vont être amenées à décarboner leur production et leurs produits. Or, en moyenne, plus de 75% de l’empreinte carbone d’un produit est générée en dehors des frontières de l’entreprise, par ses fournisseurs ou par ses clients (Huang, 2009). Mettre en place une stratégie de décarbonation efficace requiert donc une bonne compréhension des émissions le long de la chaîne d’approvisionnement. Pour les grandes entreprises sujettes à la directive sur le reporting en Corporate Sustainability, collecter ces informations sera même bientôt, on l’a vu, une obligation.

Le défi informationnel, logistique et administratif n’est pas mince : en Belgique, chaque entreprise a, en valeur médiane, 8 clients et 46 fournisseurs (Dhyne et al. 2015). Certaines entreprises, parmi les plus larges, ont pris l’initiative de développer des interfaces dédiées pour leurs fournisseurs et clients. Cela reste néanmoins un modèle rare et peu extensible.

Deux modèles de gouvernance se développent sur le terrain. Le premier modèle est une variante décentralisée du modèle d’intermédiation de données, dans lequel les données sont partagées de façon sécurisée, via la blockchain ou d’autres technologies. Ce modèle est de plus en plus utilisé dans les longues chaînes d’approvisionnement où les questions de traçabilité sont particulièrement saillantes et le nombre d’acteurs important et évolutif (Cantillon et al., 2023). Dans les autres secteurs, le passage par un agrégateur est souvent une solution pragmatique. Ces entreprises collectent toutes sortes de données publiques – reporting des entreprises, articles scientifiques, presse, ... - qui leur permettent de générer des estimations d’empreinte carbone et autres. Le défi de cette approche est le contrôle de la qualité de ces estimations (les modèles utilisés sont souvent des boîtes noires) et la qualité des données primaires utilisées.

5. Quel rôle pour les pouvoirs publics ?

Les données, et plus généralement, la digitalisation, sont au cœur de la transition énergétique. Le cadre Européen est là et toute une série d’initiatives législatives sont prises pour faciliter la transition numérique du secteur, et en particulier promouvoir l’interopérabilité et l’échange des données, la coordination des investissements, l’activation des consommateurs dans la transition et leur protection.

Au niveau des Etats Membres, il faut maintenant un volontarisme et un leadership à la hauteur de ces ambitions. Cela passera par :

1. L’accélération de la mise en œuvre des règlements et directives européennes en matière d’open data et de gouvernance des données et le déploiement des technologies en soutien. Trop de données pertinentes pour les acteurs de la transition sont encore difficiles d’accès (les données PEB en sont un exemple). La Belgique est à la traîne en matière de déploiement des compteurs intelligents, entre autres par manque d’une vision clairement centrée sur le consommateur et son rôle dans la transition.
2. La production de nouvelles données pertinentes à la transition dans les domaines où les économies d’échelle et les barrières à la production de données sont trop élevées que pour des acteurs privés s’en charger. La cartographie du potentiel géothermique des différents noyaux d’habitations est un exemple.
3. Le soutien au croisement de données, par exemple, via l’intégration dans toutes les bases de données publiques de variables géographiques et socio-démographiques permettant de croiser ces données à d’autres sources externes.
4. Une veille stratégique, au niveau des instituts de statistiques, des données émergentes (par exemple via le crowd-sourcing) et des nouveaux besoins générés par les nouvelles réglementations et les nouvelles technologies, afin d’évaluer dans quelle mesure les pouvoirs publics peuvent contribuer à la production de meilleures données, à leur accessibilité, voire au contrôle de leur qualité.

5. Une sensibilisation, à tous les niveaux, de l'importance des données pour informer les décisions publiques, permettre la création de nouveaux modèles d'affaire au service de la transition et rendre les consommateurs acteurs de la transition.

6. Références

- ACER (2023), Energy retail and consumer protection, 2023 Market Monitoring Report
- Alemanno, A. (2020). Towards a European strategy on business-to-government data sharing for the public interest. Final report prepared by the High-Level Expert Group on Business-to-Government Data Sharing European Commission
- Barcellan, R., Nielsen, P., Calsamiglia, C., Camerer, C., Cantillon, E., Crépon, B., . . . Wright, L. (2017). Developments in Data for Economic Research. In L. Matyas, R. Blundell, E. Cantillon, B. Chizzolini, M. Ivaldi, W. Leininger, et al. (Eds.), *Economics without Borders: Economic Research for European Policy Challenges* (pp. 568-611). Cambridge: Cambridge University Press
- Cantillon, E., B. Collignon, G. Denis & G. Thys (2023), Mobilizing private sector data for climate action, Solvay Public Policy House, Report prepared for the PARIS21 Foundation, with support from the United Kingdom Foreign Commonwealth and Development Office
- Commission Européenne (2022), Transition numérique du système énergétique – Plan d'action de l'UE, COM(2022) 552 final.
- Dhyne, Emmanuel, Glenn Magerman & Stela Rubínová (2015), The Belgian production network 2002-2012, NBB working paper 288
- Fetter, R., & Baker, J. S. (2020). Harnessing Data Analytics to Accelerate Energy Access. NI PB, 20-03.
- Huang, Y. A., Weber, C. L., & Matthews, H. S. (2009). Categorization of scope 3 emissions for streamlined enterprise carbon footprinting, *Environmental Science and Technology*, 43(22), 8509-15
- IEA (2017), Digitalization and Energy.
- IEA (2021), Net Zero by 2025: A Roadmap for the Global Energy Sector.
- Klievink, B. (2018). Creating value through data collaboratives: Balancing innovation and control. *Information Polity*. 23, 4, 379–397.
- Leiserowitz A, J. Carman, N. Buttermore, L. Neyens, S. Rosenthal, J. Marlon, J.W. Schneider and K. Mulcahy (2022), International public opinion on climate change, New Have CT: Yale Program on Climate Change Communication and Data for Good at Meta
- Micheli, M. (2022). Public bodies' access to private sector data: The perspectives of twelve European local administrations. *First Monday*, 27(2).
- Niño, M. (2017). Data Projects for "Social Good": Challenges and Opportunities. 11(5), 896–906
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., ... & Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific data*, 3(1), 1-9.