

Transition énergétique : pourra-t-on produire assez d'électricité verte ?

L'électrification va faire exploser la demande de courant. Produire assez d'électricité verte est possible. Mais pas toujours au bon endroit. Et le défi des réseaux sera de faire transiter les électrons des producteurs vers les consommateurs au bon moment.

BERNARD PADOAN

Quels que soient les secteurs étudiés, la route vers la décarbonation passe par une électrification croissante des procédés et des usages. C'est vrai tant pour l'industrie que pour le logement ou encore la mobilité. En conséquence, si la demande globale d'énergie doit drastiquement chuter d'ici à 2050, au sein de celle-ci, la part de l'électricité – qui deviendra à terme 100 % « zéro émission » – est appelée à croître très significativement. Selon les projections d'Entso-E, la fédération européenne des gestionnaires des réseaux de transport d'électricité haute tension (GRT), la demande annuelle de courant en Europe passerait d'environ 2.500 TWh (un térawatt-heure, équivalent d'un milliard de kilowatt-heure, soit la consommation annuelle moyenne de 285.000 ménages belges) en 2019 à 5.000 TWh en 2030, un peu plus de 7.000 TWh en 2040 et près de 8.500 TWh en 2050. On notera qu'à ce moment, 2.500 TWh seront en fait consommés sous la forme de « molécules » vertes – de l'électricité renouvelable convertie en hydrogène ou en e-carburants, dite « power to X » – et 6.000 TWh de demande électrique directe.

Arrivera-t-on à produire autant d'électricité verte ? « Il existe beaucoup de scénarios qui résultent de projections et d'hypothèses qui sont faites en fonction de différentes technologies, de leurs coûts et de leurs contraintes environnementales », explique Emmanuel De Jaeger, professeur spécialiste de l'énergie à l'École polytechnique de l'UCLouvain. « Mais la réponse est généralement... oui ! A quel prix, ça, c'est une autre question. » « A l'échelle mondiale, il n'y a aucun doute qu'il y aura assez d'électricité, quand on voit le potentiel renouvelable bon marché même face à une telle demande », note de son côté Damien Ernst, professeur spécialiste des réseaux électriques à l'ULiège.

Mais le développement massif du renouvelable posera de nombreuses questions sur l'équilibre des réseaux électriques, soumis à l'intermittence inhérente aux nouveaux modes de production, dès lors que la variabilité ne pourra plus être couverte par des combustibles fossiles – des centrales au gaz principalement. « Un système énergétique entièrement neutre en carbone, basé sur une consommation électrifiée et sur des sources de production d'électricité renouvelables (principalement le vent et le soleil), dépendra fortement des conditions météorologiques », rappelle Entso-G dans un rapport publié fin 2022. « Pour gérer la complexité et la volatilité de la production et de la demande qui en résulteront, tout en continuant à maintenir le réseau électrique à des niveaux acceptables d'adéquation et de résilience, il faudra faire preuve d'une grande flexibilité. »

« Les contraintes seront sans doute plus forte sur le stockage et la distribution que sur la production », confirme Emmanuel De Jaeger. Selon que ces besoins de flexibilité seront de l'ordre du court ou du long terme, les moyens d'y répondre varieront. Pour compenser un manque de production de quelques heures, la gestion de la demande – des utilisateurs, principalement industriels, qui acceptent de consommer moins pendant les heures où l'offre d'électricité est moins abondante – et les batteries – par le biais de parcs dédiés, ou via le rechargement

Il y a une compétition pour mettre la main sur les spots photovoltaïques abondants et bon marché un peu partout dans le monde

Damien Ernst
Professeur spécialiste des réseaux électriques à l'ULiège

”

« intelligent » des batteries des voitures par exemple – devraient jouer un rôle de premier plan.

Mais la question du stockage « saisonnier » reste pendante. La présence du nucléaire dans le bouquet énergétique – en ce compris les réacteurs de quatrième génération et les petits réacteurs modulaires, qui sont toujours à l'état de plan aujourd'hui – pourrait permettre d'assurer un « baseload » de production décarbonée. Le stockage de molécules « vertes » devrait aussi apporter une réponse. « Si on a beaucoup de photovoltaïque, que faire de l'excédent colossal de l'été par rapport au besoin colossal de l'hiver ? », poursuit le professeur de l'UCLouvain. « Là, il faut se tourner vers d'autres moyens, comme l'hydrogène. »

Renforcer les réseaux

En toute hypothèse, les réseaux de transport et de distribution du courant devront être renforcés. D'abord pour accueillir la production locale de courant. Mais aussi pour aller chercher ailleurs – et parfois très loin – de l'électricité produite en grandes quantités en raison des conditions météorologiques ou d'ensoleillement à un instant T, pour les amener vers les endroits où la consommation est forte. Ce qui nécessite un développement accéléré des interconnexions. « Dans ce contexte, le réseau électrique jouera un rôle clé en permettant l'échange de ressources énergétiques et de flexibilité au sein du « système de systèmes » européen, réduisant ainsi le volume global

des besoins de flexibilité à couvrir », note Entso-E.

« Depuis quelques années, on voit apparaître des giga-interconnexions qui vont bien au-delà de la simple ligne entre deux pays frontaliers », relève Damien Ernst. « Voyez les projets de câbles électriques sous-marins d'Elia avec le Danemark et maintenant la Norvège. Il y a aussi des projets entre la Grande-Bretagne et le Maroc – le potentiel éolien sur la façade atlantique marocaine est énorme. Ou entre l'Irlande et la France. Dans ce dernier cas, avec une ligne est-ouest, on peut même avoir accès à une sorte de « batterie naturelle » pour lisser les fluctuations de production, l'Irlande étant à quelques fuseaux horaires de l'Europe. A plus grande échelle encore, il y a la future liaison entre l'Australie et Singapour. » En l'espèce, il s'agit d'un projet de ferme solaire de 17 à 20 GW, équipée de batteries, située dans le désert australien qui devrait produire de l'électricité qui sera amenée par une ligne haute tension de 800 km jusqu'à la ville de Darwin, avant d'être acheminée jusqu'à la cité-Etat asiatique via un câble sous-marin de 4.200 km.

Ces « giga-réseaux » se heurtent cependant à plusieurs difficultés, reconnaît Damien Ernst. « Il y a d'abord la capacité de fabrication », explique le professeur de l'ULiège. « Toutes les usines sont saturées, les carnets de commandes sont remplis. Idem pour la production de convertisseurs AC/DC (courant alternatif/courant continu, NDLR). Toutes ces usines doivent monter en capacité, ce qu'on ne voit pas pour l'instant. Il y a un vrai goulet d'étranglement industriel, qui risque de retarder la transition énergétique de cinq ou dix ans. »

Un certain nombre de défis techniques – poids des câbles qui s'enfoncent dans le sable, croisements de câbles dans des endroits comme la mer

du Nord, etc. – pourraient aussi freiner le développement de ces interconnexions. « Et la troisième difficulté, c'est qu'une fois arrivée à terre, il faut évacuer cette puissance », explique Ernst. « C'est tout le problème de l'octroi des permis, comme on le voit en Belgique avec Ventilus et la Boucle du Hainaut (les nouvelles lignes haute tension aériennes qu'Elia veut construire pour amener l'électricité offshore vers l'intérieur du pays, NDLR). »

Ce giga-réseau sera aussi en concurrence avec le « power-to-X », où des pays comme la Namibie, le Chili ou encore le Qatar se positionnent comme des fournisseurs pour l'Europe. Certes, cette technologie se heurte à un handicap : la perte de rendement de la transformation de l'électricité en molécules vertes (hydrogène, ammoniac, méthanol) qui permettent de transporter l'énergie, par rapport à l'utilisation directe du courant. « Il y a une compétition pour mettre la main sur les spots photovoltaïques abondants et bon marché un peu partout dans le monde », explique Damien Ernst. « Plus la source d'énergie est bon marché, moins la perte d'énergie dans la chaîne est pénalisante. Le prix du photovoltaïque limitera l'efficacité de la chaîne power-to-X. Cela dit, *in fine*, il y aura sans doute un mixte des deux. »

« Pour pousser tout le fossile hors du business, c'est avant tout une question de lignes et de câbles », veut croire Damien Ernst. « La question c'est "est-ce qu'on peut arriver à développer ce potentiel assez vite", surtout quand on voit l'inertie de l'industrie énergétique. D'ici à 2030, je pense qu'on n'y arrivera pas, il n'y aura pas de miracle. Donc on aura une très grosse déception à cette échéance. Mais il y aura, je crois, beaucoup de surprises positives pour 2040... pour autant que ce ne soit pas déjà un peu trop tard », conclut-il.

BRUXELLES

Important incendie dans un hôpital



© DR

Un bâtiment de l'hôpital Titeca, rue de Luzerne à Schaerbeek, a été évacué lundi matin, selon les pompiers de Bruxelles, en raison d'un incendie. Il n'y a pas de blessé et le brasier est maîtrisé par les pompiers.

Les pompiers de Bruxelles ont reçu un appel lundi vers 10 h 20. Le feu s'est limité à une seule chambre de cet établissement qui accueille des personnes présentant des troubles psychiatriques. Le bâtiment du complexe où celle-ci se situe a été évacué, compte tenu de l'important dégagement de fumée.

« L'incendie est maîtrisé et la ventilation est en cours », a indiqué Walter Derieuw, porte-parole des pompiers de Bruxelles. « Par mesure de précaution, le plan médical d'intervention a été déclenché, mais il n'y a pas de blessé », a-t-il dit. « Les patients qui se trouvaient dans le bâtiment qui a été évacué sont au chaud et en sécurité dans la salle de sport de l'institut », a encore précisé Walter Derieuw.

Quant à la cause de l'incendie, elle reste à déterminer. BELGA