Montée des systèmes de batterie stationnaires pour le stockage local

26 mars 2021, 01:00

Benoit Olbrechts

Le nombre de systèmes photovoltaïques en Belgique augmentant d'année en année, la puissance photovoltaïque a atteint le niveau de la puissance nucléaire. Reste cependant le problème du rendement irrégulier et imprévisible de pareils systèmes. L'énergie solaire n'étant pas disponible à la demande, la disponibilité ne suit que rarement les besoins. Le stockage local au moyen de batteries électrochimiques pourrait donc s'avérer utile.

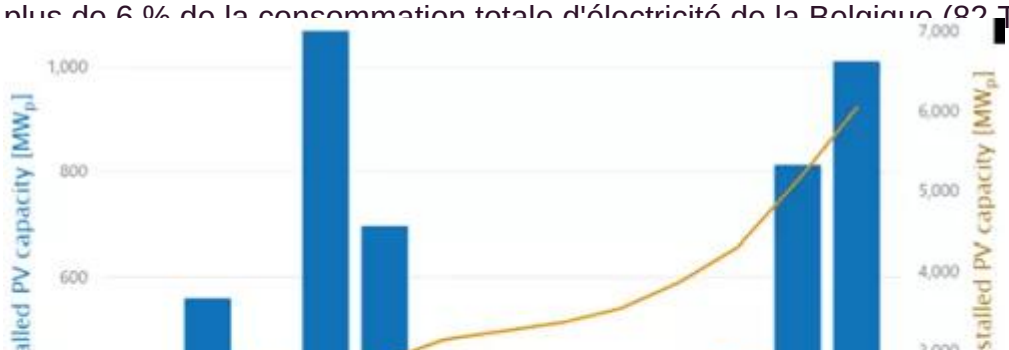
Les sources d'énergie renouvelables sont essentielles pour réduire à la fois les émissions de gaz à effet de serre et le risque de changement climatique, ainsi que la production de déchets nucléaires dangereux.

2020 a été une excellente année pour le photovoltaïque en Belgique

Sur la base des statistiques officielles et des chiffres relayés par les acteurs du marché, 2020 s'est avérée une excellente année pour l'installation de cellules solaires en Belgique. La puissance de crête installée a atteint 1 GWc, portant le parc photovoltaïque à 6 GWc (6.036 MWc), soit une augmentation de 25 % de la capacité annuelle installée par rapport à 2019. Les systèmes photovoltaïques ont fourni plus de 6 % de l'électricité totale consommée en Belgique en 2020. Il ressort des statistiques que cette croissance se poursuit. Avec une puissance de crête installée sur l'année de plus de 800 MWc, la Flandre vient en tête, suivie par la Wallonie avec environ 140 MWc et Bruxelles qui a réussi à battre son propre record de 50 MWc.

Si la puissance de crête installée à ce jour en Belgique est équivalente à celle de nos réacteurs nucléaires, il n'en va pas de même pour les quantités annuelles d'électricité produites. Celles-ci dépendent en effet de la disponibilité des réacteurs nucléaires. En partant de la norme internationale de 80 % de la disponibilité nucléaire, l'équivalent solaire permet de compenser 75 % de la production annuelle d'un grand réacteur nucléaire. Toutefois, si l'on considère la disponibilité réelle en 2020 - disponibilité nucléaire de seulement 62,3 % - les installations photovoltaïques en Belgique peuvent compenser la totalité de la production de ce même réacteur.

Avec un peu plus de 5 TWh d'électricité d'origine solaire en 2020, celle-ci représente 30 % de l'équivalent de la consommation résidentielle de la Belgique (3 500 kWh/an/ménage), soit un peu plus de 6 % de la consommation totale d'électricité de la Belgique (82 TWh).



(Source : Renouvelle - APERE)

L'installation par région en Belgique

Contrairement à la Flandre et à la Région de Bruxelles-Capitale, la Wallonie a procédé à moins d'installations l'an dernier : 60 % de grandes installations en moins (250-750 kWc) et 85 % de très grandes installations en moins (< 750 kWc). Les petites installations, par contre, ont connu une forte croissance sur l'ensemble du territoire belge. En Flandre, cette augmentation (+45 %) s'explique par la compensation garantie par le gouvernement pendant 15 ans sur les redevances de réseau pour les systèmes installés avant la fin de 2020 (bien que cette décision ait été annulée par la Cour constitutionnelle en janvier 2021). Les petites installations (? 10 kWc) représentent 60 à 65 % de la capacité installée en Belgique ; les installations de 10 à 250 kWc représentent 10 % et les grandes et moyennes installations, chacune 2 %.

L'ambition d'arriver à une puissance de 5 GWc en installations photovoltaïques en 2020 est donc largement atteinte. En maintenant une vitesse de 1,5 GWc par an jusqu'en 2030, nous atteindrons une puissance 22 GWc au lieu de l'objectif actuel de 11 GWc. Cela nécessitera cependant un consensus social continu, appuyé par les développements technologiques.

Le stockage pour répondre à la variation et l'imprévisibilité

Dans cette optique, les développements en matière de stockage de l'énergie (solaire) sont essentiels. Le stockage de l'énergie peut compenser la différence entre disponibilité et demande.

Les besoins en électricité sont en effet plus importants pendant les heures de la journée où la lumière solaire n'est pas présente. Dans ce cas, les besoins en éclairage et souvent de chauffage sont accrus et la production d'énergie photovoltaïque est faible voire nulle. Par ailleurs, certaines régions, dont l'Europe, connaissent une grande différence de durée et d'intensité d'ensoleillement au cours de l'année en raison des variations saisonnières : en hiver, lorsque la demande d'électricité est la plus élevée, le rendement énergétique est le plus faible.

En outre, le réseau électrique peut se trouver saturé aux heures de pointe, par exemple pendant les journées d'été ensoleillées, lorsque les panneaux photovoltaïques du pays produisent massivement de l'énergie et l'injectent dans le réseau, même si la demande est plus faible à ce moment-là. Lorsque le réseau ne peut pas faire face à cette surproduction, des problèmes surviennent au niveau des installations de panneaux solaires, provoquant leur défaillance. Ces problèmes sont de plus en plus fréquents en raison du nombre croissant de nouvelles installations ces dernières années. Cependant, il n'est pas facile de renforcer le réseau à court terme ; cela nécessite en effet de lourds investissements. Nous observons que le besoin de systèmes permettant de stocker le surplus d'énergie produite augmente avec la part croissante des installations de production verte.

Des batteries abordables et adaptées à la consommation constituent le chaînon manquant pour que l'énergie solaire et l'énergie éolienne s'érigent en concurrents réalistes des combustibles fossiles. Si la production issue de sources d'énergie vertes peut s'avérer moins chère, la fiabilité en termes de disponibilité, comme pour les sources d'énergie conventionnelles, fait encore défaut.

Le besoin d'investir dans des systèmes de stockage d'énergie se justifie également par des conditions météorologiques extrêmes provoquant des chutes temporaires de la production d'énergie et entraînant des coupures de courant, comme au Texas mi-février 2021. Ils permettent alors de faire appel à la réserve d'énergie emmagasinée.

Des initiatives de stockage de par le monde mais aussi chez nous

Au cours de l'été 2016, l'état australien d'Australie-Méridionale a été frappé par une tempête qui a provoqué d'importantes pannes de courant. Il a été le premier état au monde à être confronté à la nécessité de disposer de grands systèmes de stockage par batterie. Le pourcentage d'énergie renouvelable par rapport à l'ensemble de l'énergie produite s'est avéré plus élevé que dans d'autres pays. Le stockage de l'énergie aurait donc permis d'éviter une telle panne. En 2017, le pays a procédé à la commande et à l'installation de la plus grande batterie au lithium au monde, d'une capacité de 100 MW/129 MWh. Dès sa première année de fonctionnement, la centrale de stockage de Hornsdale a permis aux utilisateurs d'économiser environ 50 millions de dollars australiens. Depuis son installation en 2017, la batterie a contribué à stabiliser le réseau, à éviter les blackouts et à réduire les coûts en compensant les discontinuités dans la production d'énergie renouvelable. Ce succès a marqué le début d'une série de constructions de sites similaires. La batterie de Hornsdale s'est avérée être un projet pionnier qui démontre ce que les batteries peuvent représenter pour les systèmes électriques. Depuis, le système de stockage a été étendu de 50 %, pour atteindre 150 MW/193,5 MWh.

Entre-temps, en Europe également, divers acteurs testent et mettent au point des solutions pour le stockage à grande échelle de l'électricité, afin de passer entièrement aux énergies renouvelables et atteindre un mix énergétique neutre en carbone d'ici 2050. Il s'agit de stocker le surplus d'énergie produite par les éoliennes et les cellules photovoltaïques, pour la restituer au réseau lorsque les conditions météorologiques ne permettent pas une production suffisante.

En Belgique aussi, la part des sources d'énergie renouvelables ne cesse d'augmenter et les batteries de stockage d'énergie font leur apparition à l'échelle nationale et locale. Si les grands projets de stockage d'électricité peinent encore à décoller sans mécanismes de soutien spécifiques, tels que des contrats à long terme pour la fourniture de services de réseau ou de capacité, les premiers systèmes de stockage par batteries électrochimiques sont néanmoins en cours de développement ou sont déjà opérationnels tant à Bruxelles qu'en Flandre et en Wallonie.

Flandre

En 2018, une ferme de 140 batteries a été installée sur le site minier de Terhills à Dilsen-Stokkem, dans le Limbourg ; cette première en Flandre devait permettre d'y équilibrer le réseau haute tension. 'étendan Elles pourraient être chargées et déchargées 100 fois plus vite que les centrales électriques classiques. La ferme de batteries de Terhills a été construite en cinq semaines à peine. Les batteries ont également été connectées à deux parcs de panneaux solaires situés à proximité. La société d'investissement limbourgeoise LRM, qui a réalisé le projet en collaboration avec l'entreprise anversoise de technologie énergétique REstore, a investi 11 millions d'euros dans le projet et s'attend à rentabiliser ce montant en cinq ans. REstore s'est chargée de relier la batterie de stockage à d'autres consommateurs industriels de la région, de manière à former une 'centrale électrique virtuelle' de 30 à 40 MW qui peut être mobilisée pour stabiliser le réseau électrique.

Un nouveau parc de stockage par batteries est en construction à Ruien, en Flandre orientale, sur le site d'une ancienne centrale à charbon. Affichant une capacité de 25 MW, il s'agira de la batterie la plus puissante du pays. Elle sera en mesure de libérer, pendant une courte période de quelques heures, autant d'énergie que l'équivalent de la consommation électrique annuelle de dix ménages.

En 2019, sur le site Umicore à Olen, ENGIE et Umicore ont inauguré le premier système de batteries de 'deuxième vie', composé de 48 batteries lithium-ion précédemment utilisées dans des véhicules électriques. Reliées entre elles, les batteries ont une puissance de 1,2 MW/720 kWh, soit environ la moitié d'une éolienne classique. Le système a été intégré dans un conteneur.

[illegible]ationnels.



Le projet de batteries à Dilsen-Stokkem
(Source : Newmobility)

Bruxelles

ENGIE Electrabel met au point un projet similaire pour une centrale de stockage dans le ENGIE Energy Storage Park à Drogenbos : sur le site de la centrale à gaz, le fournisseur d'énergie y teste plusieurs types de batteries haute capacité pour déterminer celles qui sont le plus appropriées. Il examine également les possibilités d'assurer la continuité de l'approvisionnement énergétique des clients industriels. Sur le site, plusieurs conteneurs ont été installés, contenant des batteries, des transformateurs, des onduleurs et des ordinateurs. Ensemble, ils forment un site de stockage multitechnologique de 20 MW, à terme. C'est la première fois que des batteries haute capacité sont testées en Belgique. Le ENGIE Energy Storage Park est à la fois un banc d'essai et un laboratoire : des batteries au lithium de quatre fabricants différents sont testées dans des conditions identiques, avec une puissance totale de 6MW/6MWh, à ce jour. ENGIE Laborelec est responsable du suivi à long terme des batteries.



(Source : ENGIE)

Wallonie

En Wallonie, le consortium public-privé EStor-Lux prévoit, pour la mi-mai 2021, une ferme de batteries d'une puissance de 10 MW/20 MWh à Bastogne. Ses solutions de stockage et de flexibilité devraient permettre une meilleure intégration de la production d'énergie renouvelable. Le modèle technico-économique à l'origine de l'initiative wallonne est innovant : le modèle économique repose principalement sur la volonté des fournisseurs de services divers et présente une forte valeur ajoutée grâce à un temps de disponibilité de la charge accru (la batterie a un temps de charge et de décharge de 2 heures, contre 30 minutes à 1 heure pour la quasi-totalité des systèmes existants en Europe) et un pool de capacités flexibles qui combinent unité de production et consommation décentralisée. De cette façon, le stockage est associé à la flexibilité pour former un modèle économique rentable. La ferme de batteries de Bastogne sera également intégrée dans la centrale électrique virtuelle de REstore.



Simulation de la future ferme de batteries à Bastogne

(Source : EStor-Lux)

L'avenir passera par les batteries

La production d'électricité par les éoliennes et les panneaux solaires continuera d'augmenter et, dans le même temps, la demande connaîtra une forte hausse en raison de la montée des voitures électriques, des pompes à chaleur et de l'électrification des processus commerciaux. Ces dernières années, le prix de revient des batteries a considérablement baissé, tandis que leurs performances ont augmenté et que la technologie a évolué. Elles peuvent désormais facilement supporter 15.000 cycles de charge, bien au-delà des 3.000 cycles précédents.

Le développement et la mise en service de ces méga-batteries permettront d'apporter plus de stabilité au réseau électrique en stockant le surplus d'énergie en cas de surproduction et en la réinjectant dans le réseau en cas de forte demande ou de pénurie d'énergie. Cela permet d'éviter de démarrer des centrales à turbine à gaz ou à vapeur pour répondre aux pics de demande.

On peut supposer que les 'centrales électriques virtuelles' sans CO2, basées sur des batteries, continueront à se développer en Belgique. Nous pouvons également partir du principe qu'un tarif 'prosumer' en Belgique favorisera les systèmes de stockage par batterie résidentiels, ce qui, à son tour, stimulera la consommation personnelle et désengorgera également le réseau électrique. À l'avenir, nous pouvons donc nous attendre à une montée en force de ces systèmes de stockage local.

Le stockage de l'énergie n'émet pas de CO2 et contribue à l'optimisation des coûts de l'approvisionnement en énergie et de la gestion du réseau. Il pourrait contribuer à résoudre le futur problème auquel la Belgique devra faire face lorsqu'elle arrêtera partiellement ou totalement la production d'énergie nucléaire en 2025 et devra, de ce fait, recourir à d'autres solutions pour remplacer la capacité de production des centrales nucléaires et garantir l'approvisionnement du réseau en électricité. Il s'agira alors de maîtriser les émissions de CO2, tout comme les coûts d'approvisionnement.

Sources

- https://www.renouvelle.be/fr/actualite-belgique/le-solaire-photovoltaique-belge-egale-desormais-la-puissance-nucleaire-pas
- https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2021/03/09/vlaamse-ombudsman-over-zonnepaneleninstallaties-die-uitvallen-do/
- https://www.miningglobal.com/technology/tesla-bulk-worlds-largest-lithium-ion-battery
- https://www.standaard.be/cnt/dmf20180514_03513083
- https://yuso.be/nippon-koei-en-yuso-energieopslag-in-europa/
- https://corporate.engie.be/nl/press/release/engie-en-umicore-zorgen-voor-primeur-belgie-48-batterijen-van-elektrische-wagens
- https://ease-storage.eu/news/engie-drogenbos-project/
- https://corporate.engie.be/nl/article/innovatie/hernieuwbare-energie-opslaan-op-grote-schaal
- https://estor-lux.be/

Auteurs



Benoit Olbrechts