



Le parc éolien du Saint-Gothard, comptant 5 éoliennes d'une puissance totale de 11,75 MW, a été inauguré à la mi-octobre 2020.

Faire d'une pierre trois coups

L'éolien, pilier de l'approvisionnement hivernal | L'éolien permet d'augmenter l'autosuffisance, mais aussi de réduire les futurs coûts de l'électricité et les émissions de CO₂. Or, la Suisse couvre actuellement tout juste 0,2% de sa consommation totale avec du courant éolien. Pour Suisse Eole, l'association pour la promotion de l'énergie éolienne, une part de 15% en 2050 est réaliste, et même nécessaire.

ANITA NIEDERHÄUSERN

Avec la Slovaquie et la Slovénie, la Suisse occupe les dernières places du classement européen en matière d'énergie éolienne : dans ces trois pays, la part de l'énergie éolienne est en effet inférieure à 1% de la consommation totale d'électricité. À l'inverse, l'Autriche, dont la surface correspond à deux fois celle de la Suisse, a déjà atteint une part d'énergie éolienne de 13% en 2019.

Mais pourquoi la Suisse a-t-elle aussi besoin d'énergie éolienne ? Comme le met en évidence le « Plan éolien pour le climat – La solution énergétique hivernale » [1], établi par l'association pour la promotion de l'énergie éolienne Suisse Eole avec le soutien de l'Office fédéral

de l'énergie, la réponse est simple : les éoliennes produisent deux tiers de leur énergie annuelle en hiver, à une période où les vents soufflent plus fort et plus souvent qu'en été. Pour les centrales hydrauliques et solaires, c'est le contraire : celles-ci produisent la majeure partie de leur électricité de mars à octobre (figure 1).

Réduire la dépendance aux importations

En hiver, lorsque le soleil est bas, que les jours sont courts et qu'une partie des précipitations retombe sous forme de neige en raison des températures plus froides, la production des centrales hydroélectriques et solaires est nette-

ment moins élevée. Or, les besoins en électricité atteignent des records annuels pendant la saison hivernale, principalement à cause du chauffage et de l'éclairage. En hiver, la Suisse importe donc aussi de l'électricité allemande et française produite dans des centrales nucléaires, à charbon ou à gaz.

En augmentant ses capacités de production d'énergie éolienne, la Suisse pourrait réduire sa dépendance aux importations et passer ainsi à un mix énergétique beaucoup plus vert. Si elle ne le fait pas, sa dépendance à l'égard de l'étranger s'accroîtra encore davantage lors de la mise à l'arrêt de ses centrales nucléaires.

Regarder au-delà des frontières

L'Autriche montre la voie à suivre: en 2019, plus de 1340 éoliennes fonctionnaient déjà dans le pays. En Suisse, on en dénombrait alors tout juste 37, auxquelles sont venues s'ajouter les 5 éoliennes du Saint-Gothard à l'automne 2020 (figure de titre). Par ailleurs, l'Autriche ne se contente pas de ses 13% d'énergie éolienne: elle s'est fixé comme objectif de dépasser les 25% d'ici à 2030. L'énergie éolienne y complète ainsi à merveille l'énergie hydraulique, qui couvre également 60% de la consommation d'électricité.

Dans les départements français et dans les Länder allemands limitrophes de la Suisse, le développement de l'énergie éolienne est tout aussi impressionnant: au total, plus de 6000 éoliennes – sans compter les 1340 de l'Autriche – y produisent de l'électricité (figure 2).

Rattraper le retard

Il est grand temps de rattraper ce retard, car l'énergie éolienne fait partie, aux côtés de l'énergie solaire, des technolo-

Une image erronée

En se focalisant sur le parc éolien du Gries, l'édition du 3 décembre 2020 de l'émission Temps présent de la RTS a répandu l'image d'une technologie éolienne peu productive en Suisse. Cependant, exception faite du parc du Gries, les éoliennes en Suisse atteignent, voire dépassent, la production prévue lors de la mise à l'enquête des parcs (tableau 2). Les données de production de tous les parcs éoliens de Suisse sont librement accessibles.[7]

Suisse Eole a comparé les pronostics de production publiés lors de la planification de chaque parc avec sa production moyenne dans son état actuel: seul le parc du Gries, un parc pilote en haute montagne, ne remplit pas les objectifs des initiateurs du projet. Tous les autres atteignent ou dépassent largement les prévisions. Au Güttsch, par exemple, en dessus d'Andermatt à plus de 2300 m d'altitude, les quatre machines installées en trois étapes entre 2004 et 2012 répondent entièrement aux attentes du fournisseur local EW Ursern, avec un rendement moyen 17% supérieur à celui promis.

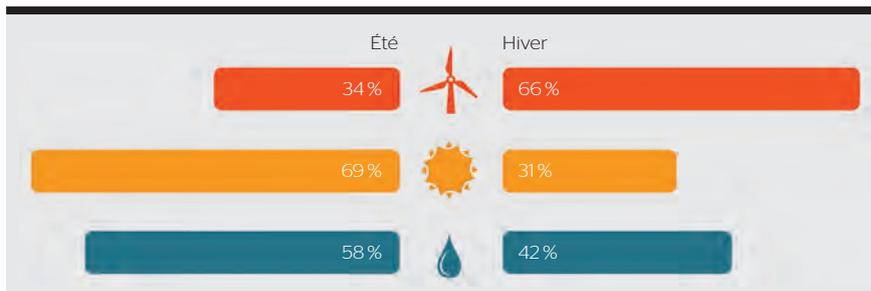


Figure 1 Contrairement aux installations solaires et aux centrales hydroélectriques, les éoliennes produisent le plus en hiver, au moment où la consommation d'électricité pour le chauffage et pour l'éclairage augmente. En combinant l'éolien, le solaire et l'hydraulique, il est possible de disposer d'un approvisionnement en courant local toute l'année, sans émissions de CO₂.

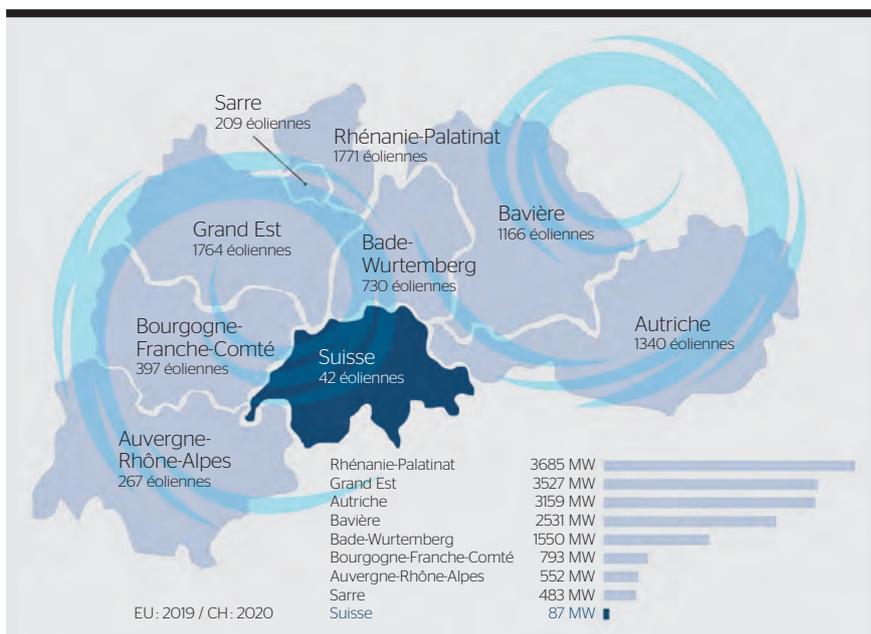


Figure 2 En 2019, plus de 7000 éoliennes produisaient de l'électricité dans les régions limitrophes de la Suisse. En Suisse, on en décomptait alors seulement 37, avant que les 5 éoliennes du Saint-Gothard les rejoignent en 2020.

gies renouvelables dont les capacités de production augmentent le plus à l'échelle mondiale: en 2019, le courant éolien couvrait déjà 15% des besoins en électricité en Europe et, en 2018, 6% des besoins en électricité dans le monde entier. Avec 48% de courant éolien, le Danemark enregistrait en 2019 la part la plus élevée de courant éolien en Europe, suivi par l'Irlande (33%) et le Portugal (27%). Certains jours, au Danemark, l'énergie éolienne couvre même déjà bien plus que la totalité des besoins.

L'ElCom demande 5 à 10 TWh de courant hivernal

Puisque les centrales nucléaires suisses vont être mises à l'arrêt, de nouvelles sources d'énergie renouvelable doivent

être exploitées pour la période hivernale. La Commission fédérale de l'électricité ElCom demande que la Suisse s'engage à augmenter ses capacités de production d'électricité de 5 à 10 TWh pour le semestre hivernal jusqu'en 2035.[2] Sur la base des mises à jour technologiques concernant le potentiel éolien suisse présenté dans son «Plan éolien pour le climat – La solution énergétique hivernale» (tableau 1), Suisse Eole a calculé que ce déficit pouvait être comblé avec du courant éolien. Suisse Eole demande donc que la Confédération classe l'énergie éolienne comme «prioritaire» pour la production de courant, comme cela est aussi prévu pour l'hydraulique à accumulation. «L'énergie éolienne peut couvrir 6 TWh, soit

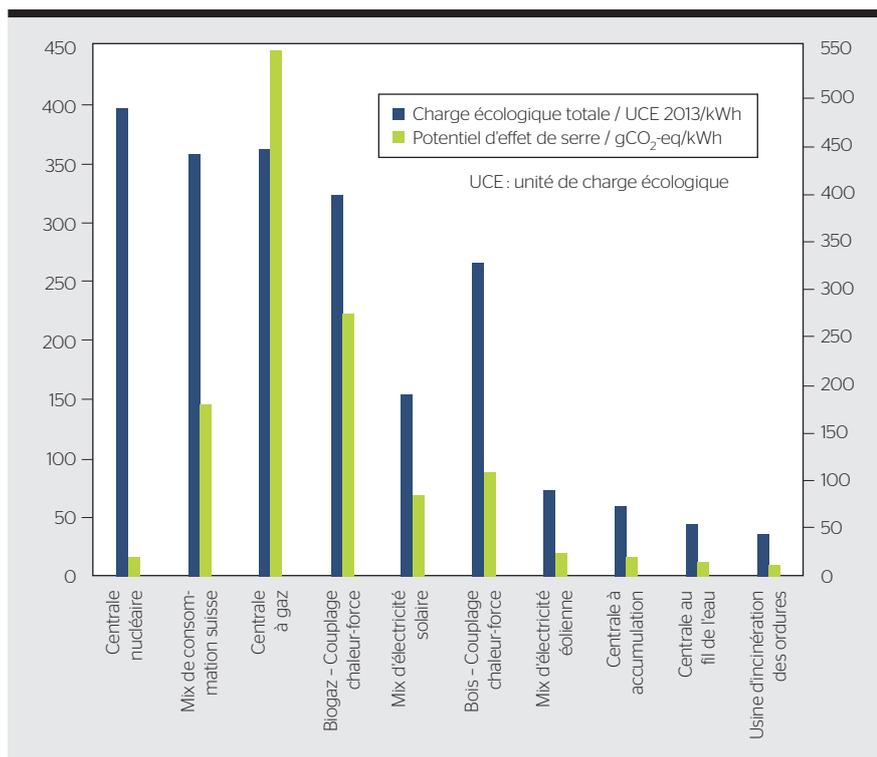


Figure 3 Avec l'hydroélectricité, l'énergie éolienne est le moyen le plus écologique de produire de l'électricité.

presque 20 % des besoins en électricité en hiver», explique Lionel Perret, directeur de Suisse Eole (voir interview en page 69). « Grâce à des pales plus longues, la productivité des éoliennes a augmenté de 60 % au cours de ces dix dernières années. Avec 1000 éoliennes, il serait possible d'atteindre une production annuelle de courant éolien de 15 %. Cela correspond à deux tiers des éoliennes déjà en fonction en Autriche. »

180 MW en attente d'une décision du Tribunal fédéral

Des décisions favorables à l'énergie éolienne ont été prises dans 19 des 23 communes où des projets concrets d'énergie éolienne étaient en suspens depuis 2012 [3], ce qui montre bien le

soutien de la population directement concernée à cette technologie. Mais ces projets font presque toujours l'objet de recours jusqu'au Tribunal fédéral de la part d'associations de protection de l'environnement et de particuliers. Et il n'est pas rare que les procédures s'étendent sur plus de 15 ans.

Actuellement, sept projets de parcs éoliens sont en attente d'une décision du Tribunal fédéral. Une issue positive pour ces projets augmenterait la puissance de 180 MW et la production éolienne suisse passerait alors de 150 GWh à 500 GWh par année. Sur les sites où des parcs éoliens sont déjà implantés, l'acceptation au sein de la population est particulièrement élevée, comme le montrent les exemples sui-

vants: au Mont-Crosin/JU, le plus grand parc éolien de Suisse, personne ne s'est opposé au remplacement des anciennes éoliennes par de nouvelles éoliennes plus grandes, et donc plus performantes. À Andermatt, quatre éoliennes ont été mises en service à proximité directe de la station de ski en 2004, 2010 et en 2012. Ici aussi, sans rencontrer d'opposition. Dans la réserve de biosphère de l'Entlebuch, classée au patrimoine mondial de l'Unesco, trois éoliennes ont été mises en service en 2005, 2011 et 2013. D'autres sont encore en projet.

Économies de 378 gCO₂-eq/kWh grâce à l'éolien

De par sa parfaite complémentarité avec les autres énergies renouvelables, l'énergie éolienne constitue l'une des énergies clés pour parvenir à limiter le niveau des importations d'électricité et donc des émissions de CO₂, notamment en hiver. De plus, avec ses 15,4 gCO₂-eq/kWh, l'éolien suisse présente le meilleur écobilan des nouvelles énergies renouvelables (encadré et figure 3). Une étude publiée fin 2020 par l'Université de Genève démontre qu'un kilowattheure de courant éolien évite en moyenne 378 gCO₂-eq/kWh. [5] Lorsque le pays est importateur, la production éolienne à partir d'une capacité de 1 MW permettrait une baisse des importations de 1255 MWh. Ces importations sont principalement issues de centrales fos-

Le meilleur écobilan

Parmi toutes les nouvelles technologies renouvelables, l'énergie éolienne est celle qui affiche le meilleur écobilan: pendant toute sa durée de vie, soit environ 30 années d'exploitation, une éolienne de 180 m de haut produit au moins 50 fois plus d'énergie que celle requise pour sa fabrication, son montage, son exploitation et son élimination. Cette énergie dite grise est compensée après six mois de fonctionnement, selon la taille de l'éolienne. L'électricité produite par une éolienne occupant la surface d'une maison individuelle suffit pour alimenter une commune de 5000 habitants pendant une trentaine d'années, ou encore pour parcourir 15 000 km/an avec 2500 voitures électriques.

Suisse	Potentiel des sites avec une vitesse des vents moyenne > 4,5 m/s	Potentiel des sites avec une vitesse des vents moyenne > 5 m/s
Scénario 1 (aujourd'hui, 2020) Hauteur de mât 120 m Diamètre du rotor 128 m	20 TWh	12 TWh
Scénario 2 (demain, 2050) Hauteur de mât 135 m Diamètre du rotor 150 m	30 TWh	20 TWh
Scénario 3 (demain élargi) En incluant tout le potentiel des zones de protection	50 TWh	35 TWh

Tableau 1 Potentiel éolien 2050 durable pour la Suisse, pour différents scénarios du « Plan éolien pour le climat » [1].

Figure: OFEN/ZHAW [4]

Parc éolien	Collonges	Gütsch	Peuchapatte	Rengg-Entlebuch	Martigny	St. Brais	Mont-Crosin	Lutersani-Entlebuch	Haldenstein	Gries
Réalité vs. promesse	134%	117%	113%	111%	109%	109%	107%	102%	99%	66%
Production annoncée / GWh	3,5	4,5	12	1	4,66	7	70	2,76	4,5	10
Production moyenne réelle / GWh	4,7	5,3	13,5	1,1	5,1	7,6	74,6	2,8	4,4	6,6

Tableau 2 Production annuelle des parcs éoliens suisses. [7] Contrairement à l'impression qu'a pu donner l'émission Temps présent du 3 décembre 2020, à une exception près, les parcs éoliens suisses atteignent voire dépassent la production prévue lors de leur mise à l'enquête.

siles (54,4%) et nucléaires (19,4%). Sur la base des émissions attribuables à chaque technologie, le calcul de l'empreinte carbone liée à l'électricité importée équivaut à 652 tCO₂-eq/an.

Investir à l'étranger...

Les distributeurs suisses, voyant la nécessité d'augmenter significativement leur part d'approvisionnement en énergie renouvelable et ne pouvant pas le faire en Suisse, se sont tournés vers l'étranger. Selon un rapport d'Énergie Zukunft Schweiz publié en 2016, des fournisseurs suisses d'énergie produisaient alors déjà davantage d'énergie éolienne à l'étranger que ce que projette la Confédération à l'horizon 2050 en Suisse: des installations représen-

tant une puissance de 2500 MW produisaient plus de 5 TWh de courant éolien par année en dehors de la Suisse. Trois ans plus tard, cette hypothèse s'est révélée exacte puisque d'après une mise à jour effectuée en 2019 par Énergie Zukunft Schweiz, la puissance éolienne installée à l'étranger a augmenté de 32% pour atteindre 3300 MW, produisant ainsi plus de 7 TWh/an. [6] Le montant des investissements suisses à l'étranger dans les parcs éoliens s'élève à environ 6 milliards de francs suisses depuis le début du millénaire!

Références

[1] Suisse Eole, « Plan éolien pour le climat - La solution énergétique hivernale. Analyse et actualisation du potentiel de l'énergie éolienne en Suisse », version du 12.06.2020.

- [2] ElCom, « La sécurité d'approvisionnement en électricité de la Suisse 2020 », rapport de l'ElCom, Berne, août 2020. www.elcom.admin.ch/elcom/fr/home/documentation/rapports-et-etudes.html.
- [3] Relève Suisse Eole des votations 2012 à 2021. www.suisse-eole.ch/media/ul/resources/PP_Presentation_Riverains.pdf.
- [4] OFEN/ZHAW, « Bilan écologique de l'énergie éolienne en Suisse » (mars 2015), mise à jour janvier 2020.
- [5] Elliot Romano, Pierre Hollmüller, « CarboWind: Réduction des émissions de gaz à effet de serre générée par un incrément de puissance de 1 MW du parc éolien domestique », Archive ouverte, Université de Genève, novembre 2020. archive-ouverte.unige.ch/unige:144762.
- [6] Énergie Zukunft Schweiz, « Investments in renewable energy production outside Switzerland by Swiss energy providers and institutional investors », update 2019. energiezukunftschweiz.ch/wAssets/docs/hkn-neue-energie/EZS-Update-Investitionen-Erneuerbare-2019.pdf.
- [7] wind-data.ch



Auteure

Anita Niederhäusern est chargée de la communication chez Suisse Eole. → Suisse Eole, 1400 Yverdon-les-Bains → anita.niederhaeusern@suisse-eole.ch



Drei Fliegen auf einen Streich

Windkraft als Pfeiler der Winterversorgung

Windkraft ist systemrelevant, denn sie erhöht den Selbstversorgungsgrad und senkt zugleich die zukünftigen Stromkosten und den CO₂-Ausstoss. Mit ihren 42 Windkraftanlagen deckt die Schweiz derzeit gerade einmal 0,2% ihres gesamten Stromverbrauchs mit Windkraft, während l'Autriche 2019 bereits über 1340 Windkraftanlagen verfüge, die 13% des Strombedarfs deckten.

Windkraftanlagen bieten aber viele Vorteile. Insbesondere produisent-elles deux tiers de leur énergie annuelle en hiver, lorsque la production des centrales hydroélectriques et solaires est plus faible et que la demande en électricité est plus élevée. Elles permettent ainsi de réduire les importations d'électricité de France et d'Allemagne, qui sont principalement couvertes par les centrales à charbon, à gaz ou nucléaires. De plus, la production d'énergie éolienne est l'une des plus respectueuses de l'environnement: six mois de fonctionnement suffisent à compenser l'énergie grise nécessaire à la construction d'une éolienne sur une durée de vie de 30 ans.

Da die Schweizer Kernkraftwerke abgeschaltet werden, fordert die ElCom jetzt eine Verpflichtung zur Erhöhung der erneuerbaren Stromproduktionskapazität der Schweiz um 5 bis 10 TWh im Winterhalbjahr bis 2035. Laut Lionel Perret, Direktor von Suisse Eole, der Vereinigung zur Förderung der Windenergie in der Schweiz, kann die Windenergie in der Schweiz im Winter 6 TWh Strom liefern, was rund 20% des Strombedarfs in der Heizsaison entspricht. Obwohl 19 von 23 der Abstimmungen über konkrete Windenergieprojekte in den Gemeinden positiv ausfallen, werden die Projekte leider durch Einsprachen von Umweltschutzverbänden und Privatpersonen verzögert, oft um mehr als 15 Jahre.

In der Zwischenzeit haben sich die Schweizer Energieversorger, die die Notwendigkeit sehen, ihren Anteil an erneuerbaren Energien deutlich zu erhöhen, und dies in der Schweiz nicht tun können, dem Ausland zugewandt. Laut Energie Zukunft Schweiz erreichte im Jahr 2019 die im Ausland installierte Schweizer Windkraft eine Leistung von 3300 MW und produzierte mehr als 7 TWh pro Jahr. CHE