



Ambassade de France en Suède
Service économique de Stockholm

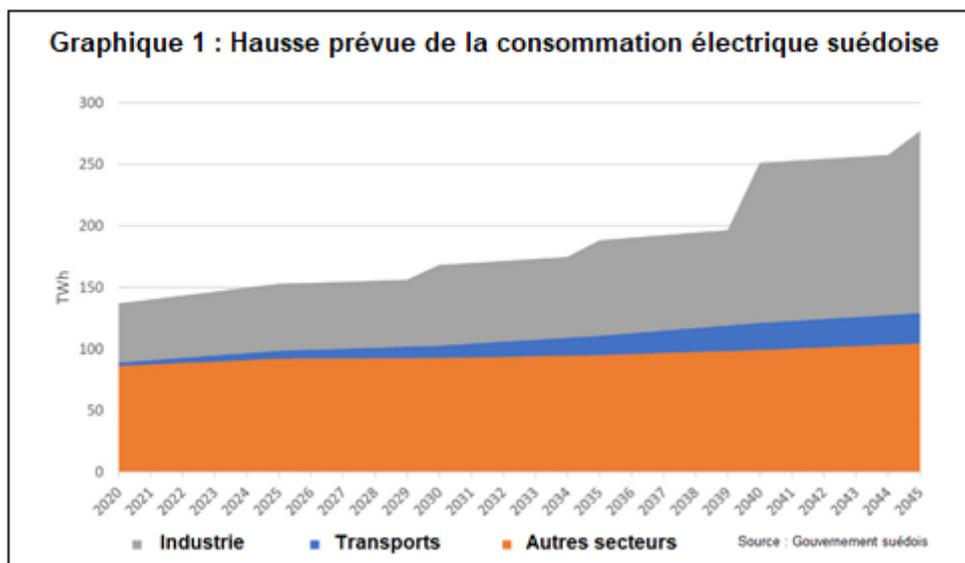
Stockholm, le 6 décembre 2022
Affaire suivie par : J. Grosjean

Le secteur de l'électricité en Suède

Résumé : Grâce à la dominance de l'hydroélectricité et du nucléaire dans son mix électrique depuis près d'un demi-siècle, la Suède produit une électricité de base bas-carbone et compétitive. Combinés à l'essor récent des éoliennes terrestres, ces actifs permettent au pays d'être le plus grand exportateur européen d'électricité en 2022 (près de 20 % de sa production) et ont favorisé le développement de nombreuses industries électro-intensives. Le gouvernement anticipe actuellement un doublement de la consommation d'ici à 2040 en raison des nouvelles ambitions climatiques du pays qui nécessitent un recours massif à l'électricité (électrolyseurs, gigafactories, etc.). Il souhaite que la production électrique reste bas carbone (objectif d'un mix électrique 100 % décarboné en 2040) et soutient le développement du nucléaire (projets de 4 nouveaux réacteurs modulaires SMR à Ringhals). Libéralisée dès 1996, la production reste détenue depuis une vingtaine d'années par les trois grands acteurs régionaux (Vattenfall, Fortum, Uniper). La Suède est située sur un marché nordique et balte de l'électricité (Nord Pool) qui est un modèle d'intégration régionale (90 % de la production de la zone y est échangé contre environ 20 % en France sur EEX).

I. Libéralisé très tôt, le marché de la génération électrique fait face à une forte hausse de la demande, aussi bien à court terme qu'à moyen terme

1. Le mix électrique actuel suédois est assis pour l'essentiel sur deux piliers : le nucléaire et l'hydroélectricité (voir graphique A en annexe). En 2021, **ces deux sources représentaient respectivement 43 et 31 % de la production nationale** de 166 TWh, devant l'éolien en croissance rapide (16 %), la cogénération (9 %, biomasse-bois essentiellement) et le solaire (1 %). La plupart des barrages hydroélectriques sont situés au fil de l'eau dans le Nord, tandis que le Sud concentre les centrales nucléaires. **Le gouvernement prévoit un doublement de la production** d'ici 2045 pour faire face à la demande tirée par l'électrification de l'économie (graphique 1). **Depuis une dizaine d'années, la Suède exporte une part croissante de sa production** en raison de l'essor spectaculaire de l'éolien terrestre soutenu, jusqu'en 2021, par les certificats verts d'électricité EnR (voir annexe). En 2021, 26 TWh d'électricité (15 % de sa production) ont été exportés. Le pays est cependant un importateur net durant certains pics de consommation hivernaux en raison notamment de la montée de l'éolien.



[2. Le nucléaire est désormais priorisé pour faire face à la demande en hausse.](#) L'énergéticien public Vattenfall détenu à 100 % par l'État a lancé des études de faisabilité pour **la construction de deux réacteurs modulaires (SMR) à Ringhals** (proche de Göteborg). L'alternance politique suite aux élections législatives de septembre 2022 se traduit par un soutien accru au projet. Vattenfall prendrait la décision d'investissement après la finalisation de ces études fin 2023, pour permettre un début de production des réacteurs au début des années 2030.

[3. La production d'électricité est assurée par 3 grands acteurs nordiques contrôlant plus de 60 % du marché.](#) Libéralisé en 1996, le marché de la production d'électricité compte plus de 2 000 producteurs mais reste concentré entre les mains de quatre grands acteurs, assurant les deux tiers de la production du pays : l'énergéticien **Vattenfall (100 % Etat suédois, 38 % de la production)**, Fortum, entreprise détenue à 51 % par l'Etat finlandais (15 % de la production via sa filiale Fortum Sverige), Uniper (ancienne filiale allemande d'E.ON vendu à Fortum, mais renationalisé par l'État allemand en septembre 2022, 13 % de la production) et Statkraft (100 % État norvégien, 5 % de la production). La 3^{ème} centrale nucléaire du pays, à Oskarshamn, est détenue par des énergéticiens étrangers (Fortum 44,5 % et Uniper 55,5 %).

[4. Grâce à un prix de l'électricité très compétitif, la Suède compte de nombreuses industries électro-intensives](#) (métallurgie, papeterie, datacenters, gigafactory, etc.) absorbant près de 40 % de la production du pays contre environ 20 % en France. Le mix décarboné a permis le maintien de prix compétitifs d'électricité de base, autour de 30 €/MWh durant la décennie 2010. Ces sites se situent essentiellement dans le nord du pays.

II. L'opérateur public du réseau de transport renforce les investissements

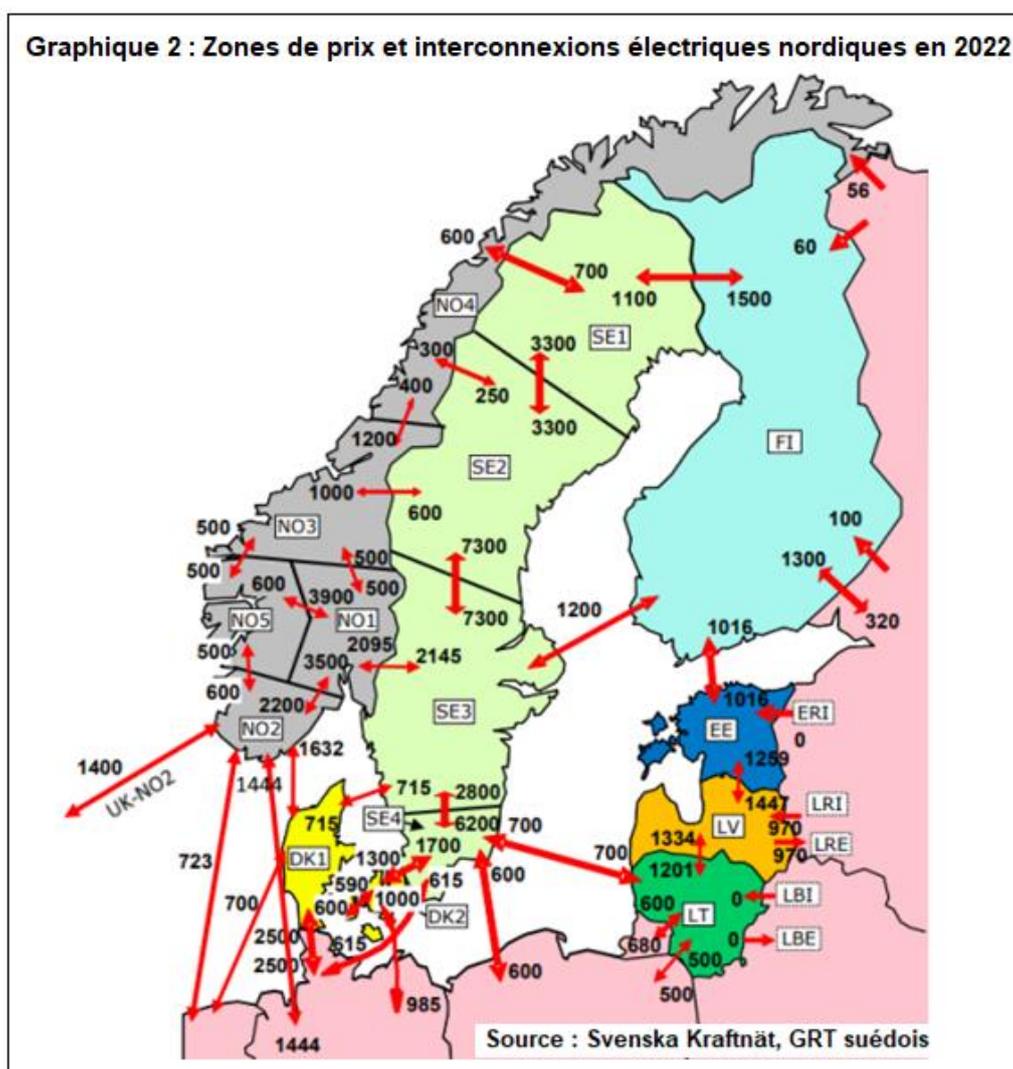
[1. Le réseau électrique est divisé en trois échelons \(transmission, distribution régionale et distribution locale\) et devrait faire l'objet d'investissements massifs.](#) Géré entièrement par le gestionnaire public *Svenska Kraftnät* (SvK, équivalent à RTE en France), le réseau de transport de l'électricité se compose de 17 000 km de lignes Très Haute Tension (THT, 220-400 kV). Le renforcement du réseau de transport nécessite des investissements conséquents liés à l'électrification rapide de l'économie. En conséquence, **SvK a annoncé des investissements records supérieurs à 10 Mds€ entre 2022 et 2031.**

[2. Le réseau de distribution est quant à lui scindé en deux échelons](#) : les lignes régionales de moyenne tension (20-130 kV) et les lignes municipales de basse tension (inférieure à 20 kV). Les lignes du réseau régional sont détenues et opérées essentiellement par trois acteurs : Vattenfall Eldistribution, Ellevio et E.On Elnät Suède. Les lignes municipales sont gérées par une multitude d'acteurs (environ 170, dont une grande majorité de sociétés détenues par les municipalités) sous la forme de concessions (monopole local dont les tarifs sont validés par le régulateur de l'énergie (Energimarknadsinspektionen).

[3. En moyenne sur l'année, les capacités maximales de transmission entre les zones tarifaires suédoises sont en baisse.](#) La Suède, comme les autres pays nordiques (à l'exception de la Finlande), est divisée en plusieurs zones de prix (4 zones en Suède SE1 à SE4 du Nord au Sud), qui reflètent les capacités d'interconnexion. Sur la période 2016-2021, cette moyenne s'est ainsi contractée de près de 300 MW de la zone SE1 vers SE2, de 900 MW entre SE2/SE3 et de 900 MW entre SE3/SE4. Cette baisse, liée entre autres à l'évolution des flux d'électricité (fermeture de réacteurs nucléaires, etc.), indique que le réseau n'est pas utilisé de manière optimale. Bien que le gestionnaire Svenska Kraftnät ait augmenté fortement son volume d'investissements depuis les années 2010, les énergéticiens estiment que des investissements de près de 13 Mds€ sont nécessaires entre 2021 et 2035¹ pour faire face à la hausse de la demande en cours (ce qui est en ligne avec le niveau d'investissements annoncé par Svenska Kraftnät).

III. L'essentiel de la production est échangé sur la bourse « Nord Pool »

1. Contrairement à la France où les prix réglementés dominent, la quasi-totalité de la production nordique est échangée sur la bourse Nord Pool (bourse gérant le plus grand marché d'électricité d'Europe en volume)¹. Le prix de l'électricité y est fixé par la confrontation de l'offre et de la demande en direct (*intra-day market*) et un jour à l'avance (*day-ahead market*). Il n'y a pas de péréquation tarifaire comme en France et les prix sont hétérogènes entre zones. Tous les jours avant 12h, l'ensemble des acteurs (producteurs, fournisseurs, etc.) déposent des offres d'achat et de vente d'électricité sur la bourse pour les 24h suivantes. Sur cette base, un prix dit « système » global est établi pour l'ensemble des zones. Un prix final pour chaque zone est ensuite défini à 14h, prenant en compte les congestions (les capacités d'interconnexion disponibles entre zones sont communiquées par les gestionnaires du réseau de transport d'électricité).



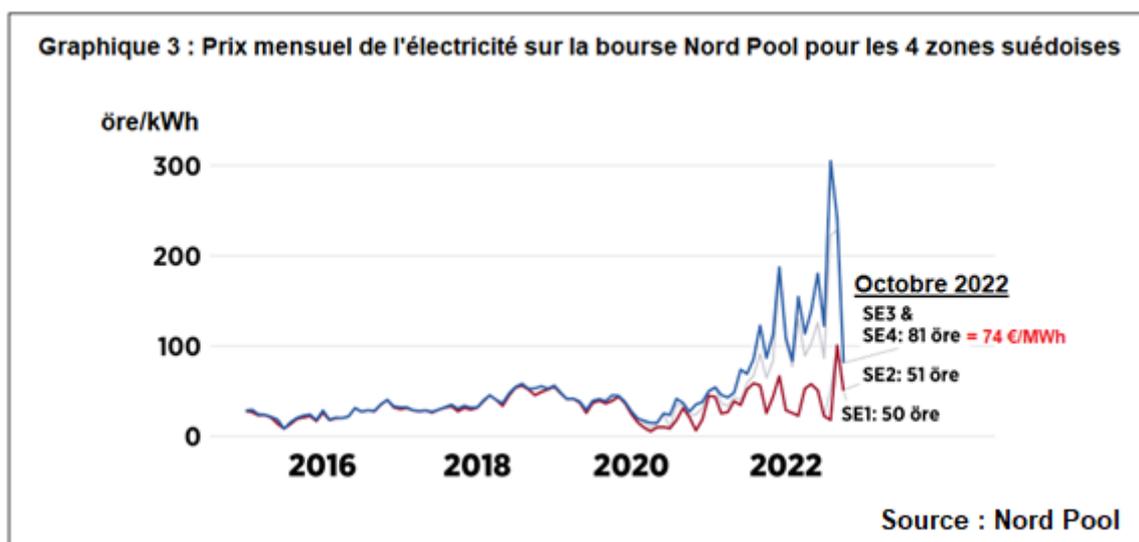
2. Le prix est souvent bien plus faible au Nord de la Suède à proximité des grands barrages, comme souligné par le graphique 3. Pionniers dans la libéralisation du marché de l'électricité, la bourse Nord Pool est désormais la plus importante au monde pour le marché de gros. Le gouvernement prévoit de supprimer à moyen terme les 4 zones de prix au profit d'une zone unique et lance une commission sur le sujet.

¹ Et à laquelle participe des acteurs des marchés des pays nordiques (hors Islande), baltes, de l'Autriche, de l'Allemagne, des Pays-Bas, de la France, du Luxembourg, du Royaume-Uni et de la Belgique.

IV. Dans le contexte de crise énergétique, des goulets d'étranglement sur le réseau sont à l'origine de fortes différences de prix entre les quatre zones tarifaires suédoises

1. [Modèle d'intégration régionale, le marché nordique de l'électricité fait face récemment à des tensions inédites liées à la hausse du prix de l'électricité.](#) La forte intégration régionale a été rendue possible par des interconnexions transfrontalières développées. Les deux principaux exportateurs nordiques sont la Suède et la Norvège. Au premier semestre 2022, avec 16 TWh d'exportations, **la Suède est devenue le 1^{er} exportateur d'électricité d'Europe**, dépassant la France. Comme souligné par le graphique 2, la Suède a une capacité d'échanges proche de 3 000 MW avec ses pays voisins (4 145 MW avec la Norvège), ce qui est supérieur aux interconnexions de la France avec l'Allemagne, l'Espagne et le Royaume-Uni. La hausse des prix observée au cours des dernières années dans le sud du pays, liée en partie à **la fermeture de 4 des 10 réacteurs nucléaires suédois depuis 2014** (tous situés dans le tiers sud du pays), créé des tensions. Le gestionnaire du réseau de transport (GRT) SvK souligne que **le réseau n'a pu s'adapter à ces fermetures rapides**. Afin d'assurer la stabilité du réseau, il a réduit en conséquence les capacités transfrontalières en dessous du seuil européen minimal de 70 % de capacités disponibles pour les échanges transfrontaliers, prêtant le flanc à la critique des autres gestionnaires de réseau nordiques. Cette décision a généré une hausse des prix dans les pays voisins. La Norvège a pris des mesures similaires de limitation des capacités transfrontalières en représailles. En octobre 2022, l'Agence Européenne de Coopération des Régulateurs de l'Energie (ACER) a refusé la demande de SvK de déroger à la règle européenne des 70 %.

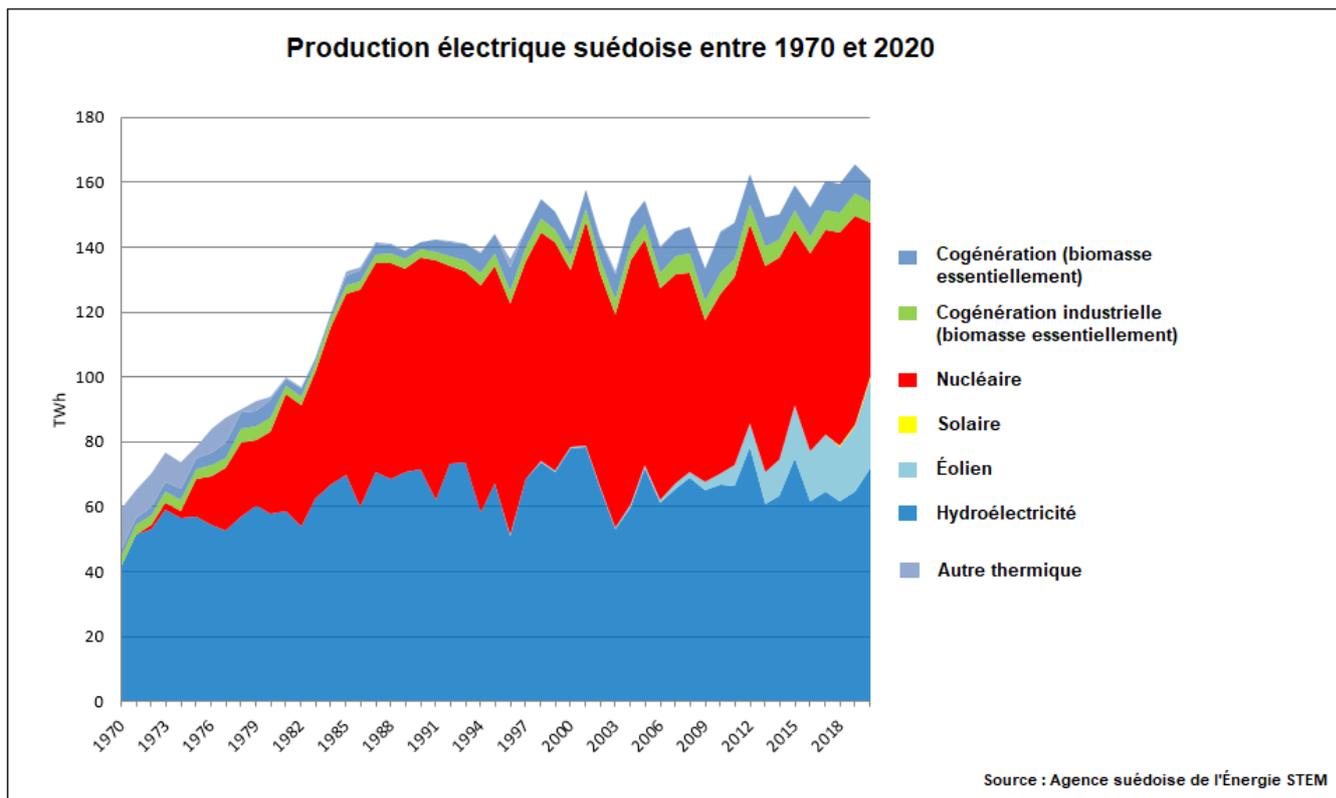
2. [Les interconnexions sont par ailleurs au cœur des débats nationaux nordiques](#) car elles se traduisent par l'importation des prix continentaux dans la zone via la bourse Nord Pool. Plusieurs nordiques (Suède et Norvège, notamment) freinent désormais les projets de nouveaux câbles transfrontaliers vers le continent. La Suède vient de geler le projet de câble transfrontalier « Hansa Power Bridge » vers l'Allemagne car l'écart de prix de gros avec le continent est jugé trop élevé.



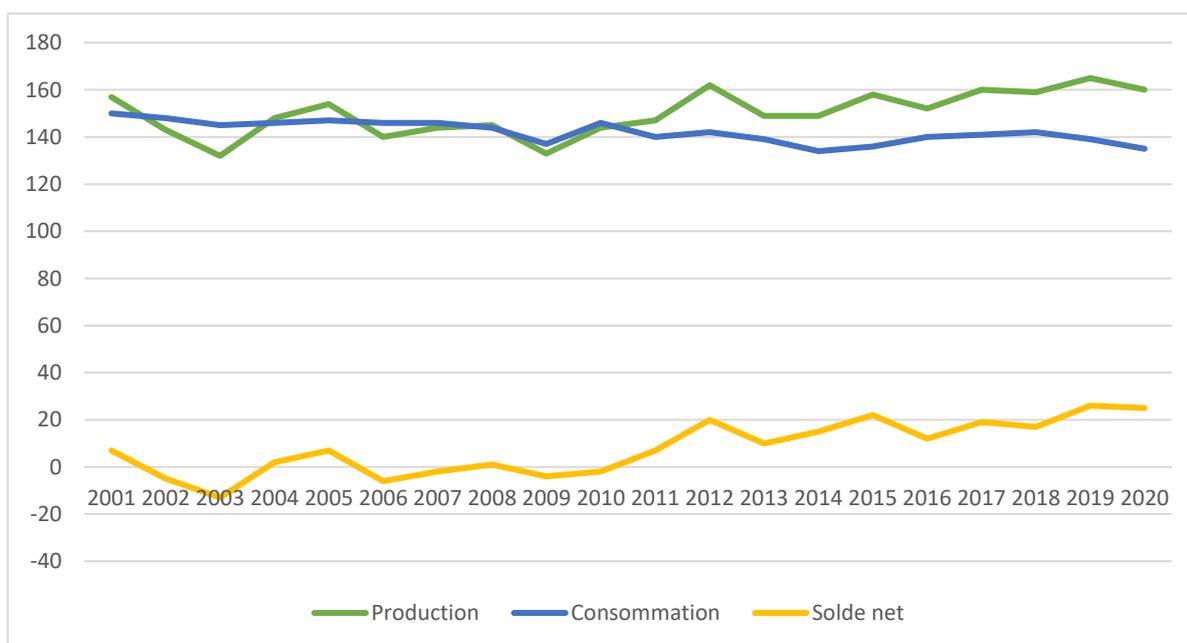
Le chef du SER, Christian GIANELLA

Annexes

Graphique A : Mix électrique suédois 1970-2020



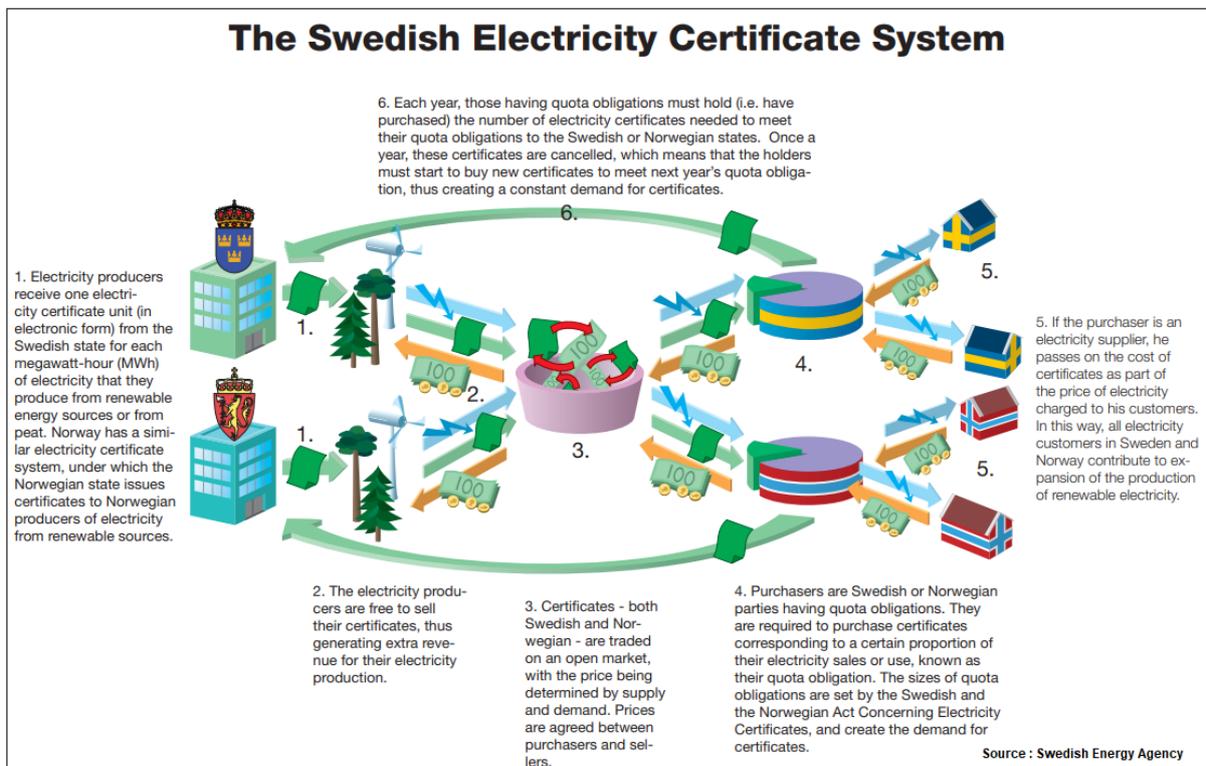
Graphique B : production, consommation et solde net d'électricité (en TWh)



Source : [SCB](#)

Annexe C : le marché suédo-norvégien des certificats verts d'électricité EnR

Il n'y a pas de programmation pluriannuelle de l'énergie en Suède. Les nouveaux actifs de production installés depuis près de 20 ans ont été essentiellement des parcs éoliens terrestres, bénéficiant de certificats verts d'électricité EnR. Ce dispositif de soutien aux nouveaux actifs électriques EnR a été introduit en 2003 en Suède puis a été élargi à la Norvège 2012, avant d'être supprimé fin 2021. A la différence des tarifs de rachat EnR français, chaque producteur de nouvelles EnR (éolien, hydro, bioénergie, tourbe en cogénération, solaire, etc.) perçoit un certificat vert par MWh produit durant une durée de 15 ans (pour les actifs raccordés avant décembre 2021). Selon un principe de neutralité technologique, ce soutien est de niveau égal pour tous les producteurs verts malgré les coûts de production très variables entre filières EnR. Le certificat vert produit est revendu sur une bourse spécialisée (15 €/MWh en moyenne dans les années 2010) en complément du prix de vente de l'électricité sur le marché de gros (NordPool : 35 €/MWh dans les années 2010, mais supérieur à 70 €/MWh en moyenne en 2021 et à 120 €/MWh en 2022). **Il n'y a donc pas de programmation pluriannuelle de l'énergie : le marché s'est orienté vers les EnR les moins chères** (en Norvège : l'hydroélectricité et l'éolien terrestre ; en Suède : l'éolien terrestre et la biomasse) excluant les moins rentables (l'éolien en mer et le solaire) afin de réduire le coût de la transition. La demande en certificats est fixée par les États via des taux d'obligation d'achat de certificats pour tous les consommateurs d'électricité (hors électro-intensifs). **En 2022, les consommateurs suédois doivent ainsi acheter des certificats verts à hauteur de 26,2 % de leur consommation annuelle** (soit 26,2 certificats par an pour une habitation consommant 100 MWh), via leur fournisseur. Le coût des certificats apparaît dans la facture d'électricité. Grâce aux certificats verts, la part d'EnR dans la production électrique a augmenté 2 fois plus vite qu'en France. Elle a progressé de 12 points en Suède entre 2010 et 2018 (6 points en France) avec un coût très réduit pour les finances publiques. Entre 2013 et 2017, le soutien public a été de 1,5 Md€ seulement pour un productible EnR annuel installé de 10 TWh sur la période en Suède (essentiellement de l'éolien terrestre). Le coût du dispositif de certificats verts a été de 2,5 €/MWh dans la facture des ménages suédois (16 €/MWh en France pour la charge EnR de la CSPE).



ⁱ Source : [Grid connection costs for new power production \(ellevio.se\)](http://ellevio.se)