

Livre blanc

Stratégie énergétique 2050 structurée

Association Smart Grid Suisse VSGS, avril 2023 et mise à jour novembre 2024

Dr Maurus Bachmann, Dr Andreas Beer

#Stratégie énergétique 2050 #Sécurité de l'approvisionnement #Approvisionnement de base

- **Une production suffisante à partir d'énergies renouvelables est réalisable - avec suffisamment de temps et d'argent - et en ayant une vue sur le bilan annuel.**
- **Le véritable défi est la disponibilité en temps et en lieu : L'électricité doit être disponible au moment et à l'endroit souhaités.**
- **L'ajustement local se fait via le réseau électrique. Comme par le passé, les gestionnaires de réseau continueront à l'assurer.**
- **Des mesures judicieuses telles que la limitation de l'injection peuvent réduire les coûts de l'ensemble du système.**
- **L'équilibrage temporel, notamment le stockage saisonnier, n'est pas résolu. La responsabilité de cette situation doit être clarifiée et des solutions doivent être élaborées.**
- **La stratégie énergétique doit être abordée de manière globale. La discussion partielle sur «l'augmentation suffisante des capacités dans le bilan annuel» ne suffit pas.**

Table des matières

| | |
|---|----|
| 1. Situation de départ / Introduction | 3 |
| 2. Structuration: Boîtes d'énergie | 6 |
| 2.1 Production – suffisante en quantité | 7 |
| 2.2 Consommation - selon la demande | 7 |
| 2.3 Équilibrage local | 8 |
| 2.4 Équilibrage temporel | 9 |
| 3. Un approvisionnement en électricité sûr | 11 |
| 3.1 Marché libre et approvisionnement de base | 11 |
| 3.2 Responsabilité et opportunités | 12 |
| 4. Résumé et conclusion | 15 |
| À propos des auteurs | 16 |
| Association Smart Grid Suisse | 17 |

1. Situation de départ / Introduction

La stratégie énergétique 2050 (SE2050) doit permettre d'atteindre conjointement la sécurité de l'approvisionnement en électricité d'une part et la neutralité climatique d'autre part. Pour ce faire, la SE2050 s'appuie en premier lieu sur un développement important de la production d'électricité photovoltaïque (PV). Dans le cadre de la nouvelle loi sur l'électricité adoptée par le peuple en juin 2024, le Parlement a relevé les objectifs en matière d'électricité issue d'énergies renouvelables, hors hydroélectricité, à 45 TWh pour l'année 2050¹. Naturellement, la plus grande partie de cette énergie doit être produite par des installations photovoltaïques, pour lesquelles divers instruments de promotion ont été mis en place. Les plus récents sont les communautés électriques locales (CEL), les regroupements de consommation propre (RCP) et le remboursement des frais d'utilisation du réseau pour le stockage avec consommation finale.

Du point de vue du VSGS, une partie de ces instruments est judicieuse, mais une autre ne l'est pas ou est même contre-productive²³. En effet, les instruments de promotion sont généralement conçus dans une perspective annuelle, alors qu'à l'avenir, l'électricité d'été sera de plus en plus abondante et l'électricité d'hiver insuffisante. Si l'électricité d'été est encouragée au même titre que l'électricité d'hiver, cela incite à optimiser l'électricité d'été en raison du rayonnement solaire plus important, ce qui est contre-productif dans l'optique d'un approvisionnement sûr en électricité. Cela est en contradiction avec l'objectif de ne pas dépasser 5 TWh d'importations durant le semestre d'hiver.

La Fig. 1 illustre la situation au cours de l'année. Les données de la plateforme Swiss Energy Charts de l'année 2022 avec une résolution horaire ont été utilisées pour représenter les valeurs de consommation et de production actuelles. Pour déterminer le scénario 2050, la production des centrales nucléaires a été mise à zéro, la production de l'énergie hydraulique au fil de l'eau et à accumulation a été maintenue au même niveau qu'en 2022, la production de l'énergie éolienne a été extrapolée à une production totale de 4,3 TWh et celle de l'énergie photovoltaïque à 40,7 TWh, au total conformément aux valeurs cibles de la loi sur l'électricité (part du vent selon les perspectives énergétiques 2050+ de la Confédération). En ce qui concerne la consommation, on a supposé, contrairement aux perspectives énergétiques 2050+, que les améliorations de l'efficacité compenseraient la croissance démographique d'environ 20%. Toutefois, certaines années seront marquées par des gains d'efficacité plus importants, mais aussi moins importants. A cette consommation inchangée ont été ajoutées les courbes de charge des pompes à chaleur, extrapolées aux besoins selon les Perspectives énergétiques 2050+, soit +7 TWh, ainsi qu'une courbe de charge

¹ [Loi fédérale sur un approvisionnement sûr en électricité reposant sur des énergies renouvelables](#)

² [VSGS Positions d'experts sur l'acte modificateur unique, 21 mars 2023](#)

³ [VSGS 2023 White Paper «Stockage décentralisé avec consommation finale»](#)

synthétique pour la mobilité électrique⁴, extrapolées aux besoins selon les Perspectives énergétiques 2050+, soit +13 TWh.

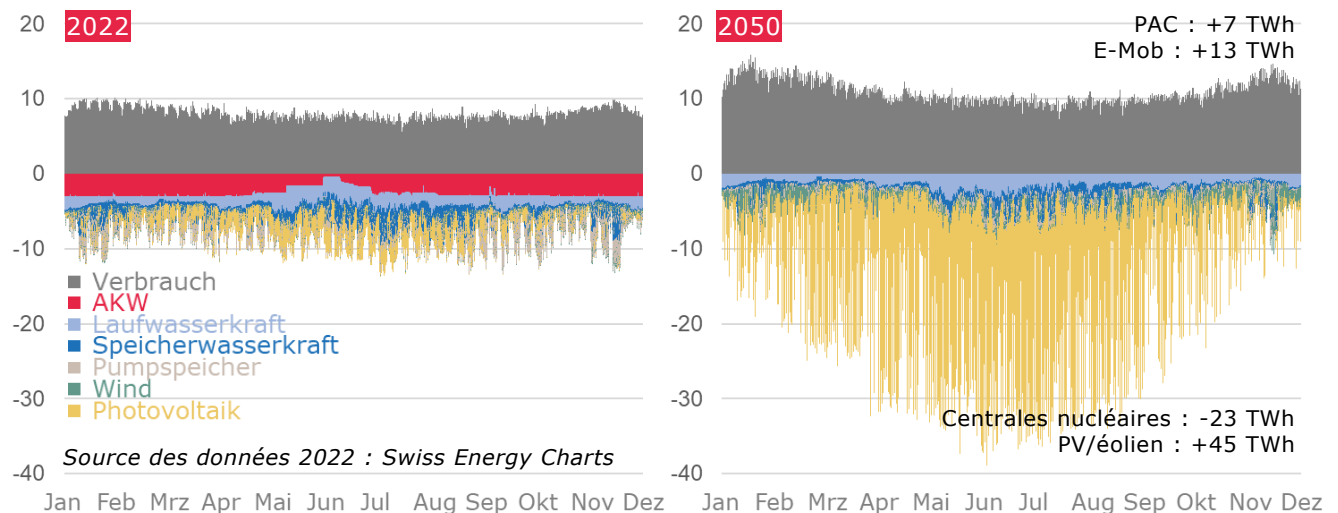


Fig. 1: Consommation (positive) et production (négative) en Suisse, mesurées par heure en GW pour 2022 (aujourd'hui) et extrapolées pour 2050 avec : Consommation +7 TWh pour les pompes à chaleur et +13 TWh pour la mobilité électrique, ainsi que production -23 TWh pour les centrales nucléaires et +45 TWh pour les énergies renouvelables, principalement la production PV. Les pics de consommation et de production actuels d'environ 10 GW passeraient, sans mesures appropriées, à environ 15 GW de consommation en hiver et à plus de 30 GW (!) de production en été.

Une petite extrapolation à ce sujet : sur les +45 TWh générés par le développement du PV, environ 2/3 seraient produits durant le semestre d'été, soit 30 TWh, en plus de la production des centrales au fil de l'eau. On estime qu'environ 15 TWh de production estivale (variable d'une année à l'autre) ne pourraient pas être valorisés. Selon la législation actuelle, ils devraient (néanmoins) être rémunérés à un taux minimal, selon le projet d'ordonnance actuel de 4,6 centimes/kWh. Cela correspond à environ 0,5 milliard d'euros par an - une charge énorme et inutile pour un produit pour lequel il n'existe aucun besoin. Le slogan «chaque kWh compte» n'est pas exact dans sa simplicité. Seul compte le kWh disponible au moment et à l'endroit souhaités. Les subventions devraient prendre en compte l'utilisabilité.

La problématique est évidente : même si le bilan annuel permet de produire suffisamment d'électricité, il existe une forte augmentation des pointes de puissance d'un facteur 3. Un développement complet du réseau pour absorber toute la production n'est pas judicieux, car les pointes de courant élevées injectées dans toute la Suisse ne pourraient être consommées nulle part et n'auraient donc aucune valeur⁵. La Fig. 2 illustre la sur- ou sous-couverture

⁴ Pour la courbe de charge de l'électromobilité, on a supposé qu'une gestion intelligente de la charge permettrait d'atteindre une durée d'utilisation annuelle réaliste de 2 500 heures. Il s'agit d'une hypothèse optimiste du point de vue du système global. Une durée d'utilisation plus faible signifierait des pics de puissance plus élevés.

⁵ Livre blanc VSGS 2020 «Limitation de la puissance d'injection photovoltaïque».

horaire, c'est-à-dire les valeurs différentielles (bleu foncé) entre la consommation et la production, dans le cas où aucune mesure d'équilibrage n'est prise.

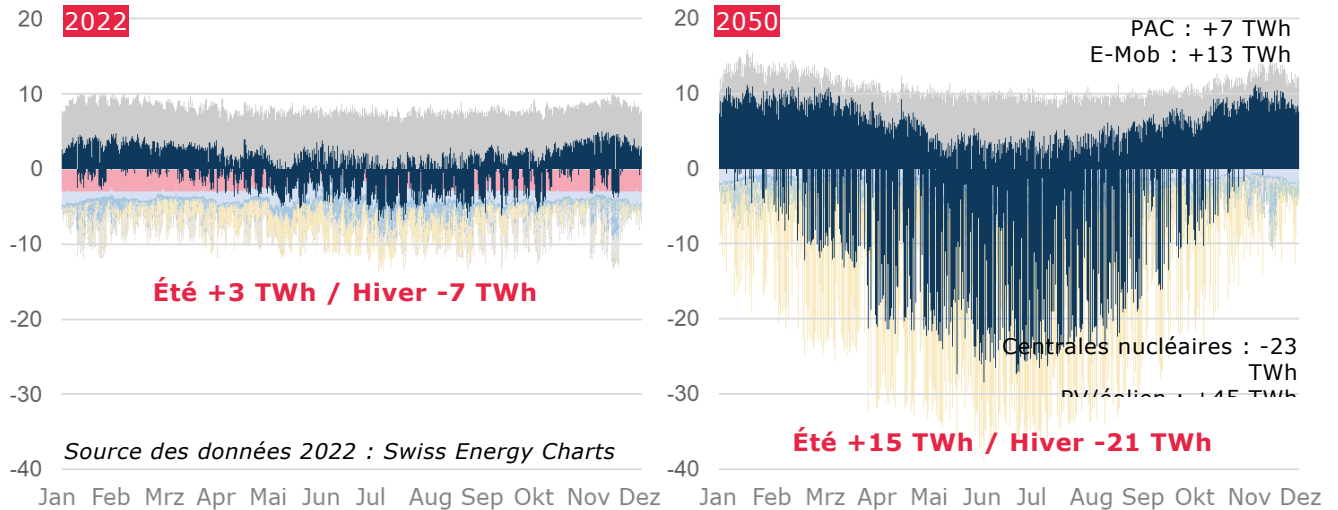


Fig. 2: Sur la base de la Fig. 1, les excédents horaires de consommation et de production sont représentés en bleu foncé. Cumulés pour les semestres, ils passent de +3 TWh en été et -7 TWh en hiver aujourd'hui à +15 TWh et -21 TWh en 2050. L'équilibrage possible par des accumulateurs journaliers peut atténuer quelque peu cette situation, mais la grande différence saisonnière subsiste.

Il faut un équilibre entre la production et la consommation. La législation devrait en tenir compte. Il ne suffit pas de considérer uniquement les quantités d'énergie annuelles. Il faut avant tout un équilibre temporel. L'électricité produite doit être disponible pour la consommation au moment souhaité.

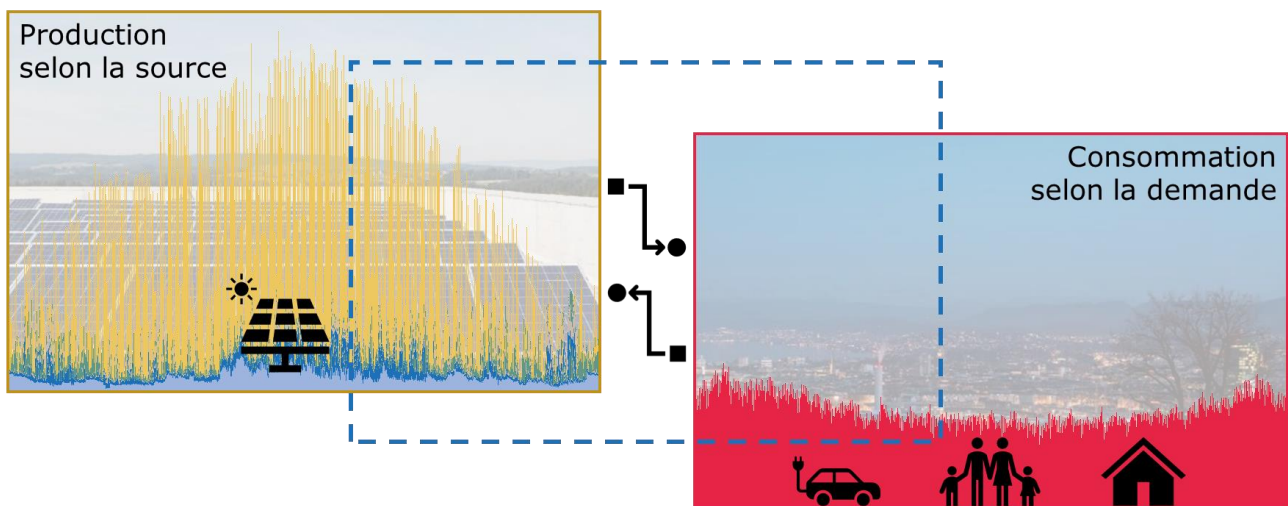


Fig. 3: La différence entre la production selon la source et la consommation selon la demande est importante. Les pics de puissance diffèrent d'un facteur 3 environ. Ils augmentent de 10 à 30 GW. Un rééquilibrage est nécessaire.

Par équilibrage, nous entendons que tant la production que la consommation peuvent y contribuer et donc faire partie de la solution. Bien entendu, les batteries de stockage peuvent également être utiles, notamment pour l'équilibrage à court terme. Pour les quantifier en tant que stockage journalier ou saisonnier, il faut considérer les dimensions nécessaires en tout cas³⁶⁷.

Avec le réglage (cf. Fig. 3), nous entendons également la disponibilité au bon endroit. C'est ce que les gestionnaires de réseau assurent, comme ils l'ont déjà fait par le passé avec les réseaux électriques. A l'avenir, les puissances à transporter seront plus importantes qu'auparavant, notamment en raison d'applications telles que les pompes à chaleur et la mobilité électrique. De plus, les voies de transport vont changer en raison de la production décentralisée. Pour y faire face, les gestionnaires de réseau ont besoin de la liberté nécessaire et des bons instruments.

2. Structuration: Boîtes d'énergie

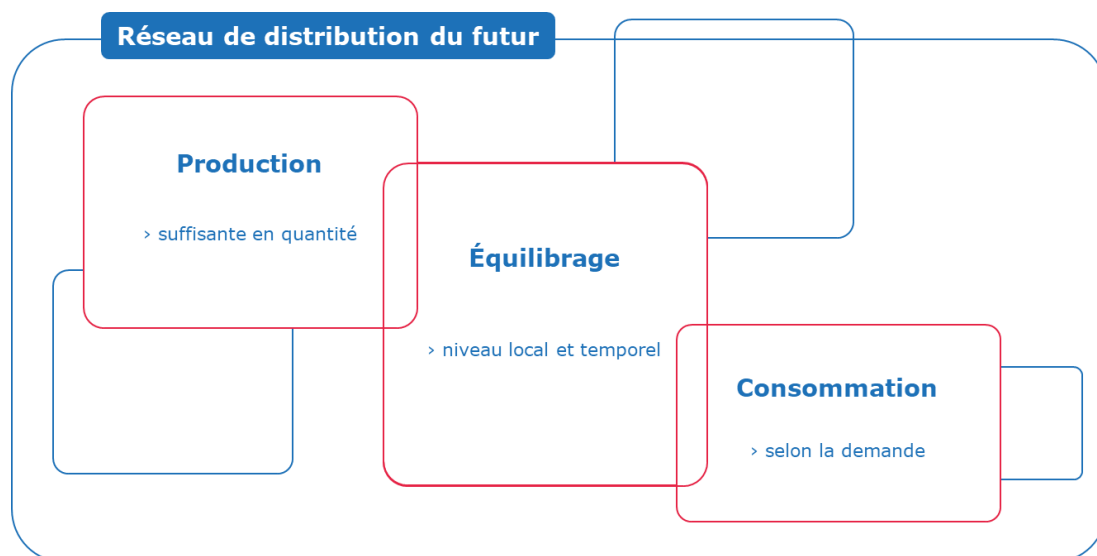


Fig. 4: Pour que l'électricité produite soit disponible en fonction de l'utilisation, il est nécessaire d'équilibrer la production et la consommation au niveau local et temporel. Une partie de l'équilibrage peut et doit être réalisée au niveau de la production (par exemple, limitation de l'injection) ou de la consommation (par exemple, efficacité énergétique et adaptation du comportement de consommation). Il reste une lacune à combler, en particulier pour l'ajustement saisonnier. Il faut y remédier.

⁶ Mearns, Euan and Sornette, Didier, Swiss Electricity Supply and Demand in 2017 and 2050. Is the Swiss 2050 energy plan viable ? (28 juin 2022). Swiss Finance Institute Research Paper No. 22-56, 2022, Disponible sur SSRN : <https://ssrn.com/abstract=4151433> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4151433>

⁷ Züttel A, Gallandat N, Dyson PJ, Schlapbach L, Gilgen PW and Orimo S-I (2022) Future Swiss Energy Economy : The Challenge of Storing Renewable Energy. Front. Energy Res. 9:785908. doi : 10.3389/fenrg.2021.785908

Comme nous l'avons décrit, le VSGS estime que le débat public actuel se concentre trop sur l'aspect «production photovoltaïque suffisante» et pas assez sur le système global. Avec les «boîtes d'énergie» introduites ici, nous voulons créer une possibilité de structurer la discussion. Il doit être plus facile de savoir clairement quel problème est actuellement discuté et doit être résolu : dans laquelle des boîtes nous discutons actuellement. Le graphique de la Fig. 4 donne une vue schématique des boîtes d'énergie. La production et la consommation d'électricité doivent être équilibrées, localement et dans le temps. Comment, si et dans quelle mesure cela peut être fait n'est pas encore clair du tout. La discussion doit être menée, la voie doit être empruntée. Le VSGS veut faire avancer ce processus.

2.1 Production – suffisante en quantité

L'encadré sur la production traite en premier lieu de la production d'électricité en quantité suffisante. En font partie des thèmes tels que la production à partir d'énergies renouvelables, la quantité d'électricité nécessaire sur l'année, la garantie et la promotion de l'extension du PV, le remplacement des centrales nucléaires, les conditions-cadres pour l'énergie hydraulique, etc. La responsabilité incombe aux politiques. Les travaux et les discussions actuels montrent qu'elles sont assumées. Toutefois, cela n'aborde pas la question de l'équilibre nécessaire.

Dès que l'on distingue l'électricité d'hiver et l'électricité d'été, on parle de production et d'équilibrage (temporel). La discussion se situe à l'intersection des deux cases. La décentralisation de la production d'électricité a une influence sur l'équilibrage (local) de la production. Ceci est également illustré dans le chevauchement des deux boîtes.

Les efforts actuels se concentrent sur cette boîte de production. Les défis sont largement connus et les solutions sont en cours d'élaboration.

2.2 Consommation - selon la demande

La boîte de consommation traite en premier lieu de la consommation d'électricité. Cela comprend le comportement de consommation et de soutirage du réseau ainsi que ses modifications. Le moteur évident ici est la décarbonisation souhaitée. Elle conduit à l'utilisation répandue de véhicules électriques et de pompes à chaleur. Il convient également d'examiner l'augmentation de l'efficacité énergétique, la possibilité d'utiliser des flexibilités ou, de manière générale, la digitalisation, qui apporte de nouvelles possibilités de commande (voir par exemple SmartGridready⁸).

Ce sont les consommateurs ou les clients de l'électricité qui décident de la consommation. Avec leur accord ou par leurs mesures actives, la consommation peut être adaptée. Pour

⁸ <https://smartgridready.ch/>

cela, ils doivent prendre conscience de leur responsabilité et de leurs possibilités. Des incitations financières et la mise en évidence des possibilités de modifier le soutirage d'électricité soutiennent cette démarche. En plus d'une meilleure efficacité énergétique, des adaptations à la disponibilité de la capacité du réseau et de l'électricité renouvelable sont recherchées. Cela peut se faire en adaptant soi-même son comportement, éventuellement de manière automatisée, ou en autorisant la commande d'appareils. Grâce à la digitalisation croissante, des possibilités intelligentes permettront à l'avenir d'influencer plus facilement la consommation, en partie sans perte de confort.

Les fournisseurs d'électricité et les gestionnaires de réseau sont habitués à anticiper de tels changements et à s'organiser en conséquence. Il est toutefois important que les gestionnaires de réseau, en particulier, disposent des instruments et des conditions cadres nécessaires à cet effet. La tarification du réseau est un instrument central. Du point de vue du VSGS, il est nécessaire que les gestionnaires de réseau disposent de la plus grande liberté possible en matière d'organisation tarifaire. Cela permet de créer des incitations à déplacer ou à réduire la charge maximale simultanée du réseau par le réglage ou l'adaptation du comportement. Cette charge maximale du réseau détermine en effet essentiellement la taille et donc les coûts du réseau électrique.

Toute limitation de l'aménagement possible de la tarification du réseau restreint les options d'action pour des incitations judicieuses. La décharge ou le remboursement des rémunérations pour l'utilisation du réseau est totalement contre-productif. Cela supprime toutes les possibilités de contrôle utiles. L'exemple des batteries de stockage illustre bien cette situation: Si les batteries sont dispensés de payer pour l'utilisation du réseau, il n'y a plus aucune possibilité d'inciter à un comportement au service du réseau ou optimisant le réseau. Par conséquent, l'exploitant du stockage tiendra compte d'autres incitations, par exemple celles du marché de l'énergie, et chargera ainsi davantage le réseau. Pour que la société soit optimale, il faut que les incitations à l'utilisation du réseau et celles à l'utilisation du marché puissent agir ensemble.

2.3 Équilibrage local

Dans la boîte d'ajustement, nous discutons de la manière dont la production d'électricité est ajustée à la consommation d'électricité. L'ajustement est nécessaire lorsque la production et la consommation ne coïncident pas, localement ou dans le temps. Avec la SE2050, de plus en plus d'électricité photovoltaïque est produite. Cette production est décentralisée et fluctuante. L'équilibrage correct devient donc de plus en plus important, mais aussi plus difficile et plus coûteux.

Le réglage local est effectué par les réseaux électriques. Il est de la responsabilité des gestionnaires de réseau. La disponibilité élevée de 99,997% en Suisse⁹ montre que cela fonctionne bien jusqu'à présent. Désormais, la consommation d'électricité va augmenter. La production sera davantage injectée de manière décentralisée dans le réseau, parfois avec des puissances nettement plus élevées que les puissances de soutirage du réseau actuelles. Il s'agit là d'un nouveau mode d'utilisation du réseau qui pose de nouveaux défis physiques à l'exploitation du réseau. Il s'agit notamment de maintenir en permanence la tension normalisée à chaque point de raccordement. Les réseaux électriques doivent être développés et modifiés en conséquence. C'est possible, mais cela coûtera cher si aucune restriction raisonnable n'est imposée. Les tarifs d'utilisation du réseau, qui offrent des incitations judicieuses, et les flexibilités utilisées au service du réseau peuvent tout au plus avoir un effet de réduction des coûts, en permettant de réduire ou de retarder les extensions de réseau.

Afin d'optimiser les incitations et d'atteindre les objectifs supérieurs tels que la sécurité d'approvisionnement, la non-discrimination et l'efficacité du réseau, le gestionnaire de réseau devrait disposer de la plus grande liberté possible pour la formation des tarifs d'utilisation du réseau. La législation en vigueur impose des restrictions concernant le tarif de puissance ou les groupes de clients. De plus, les tarifs d'utilisation du réseau sont de plus en plus utilisés ou détournés pour promouvoir les installations photovoltaïques. Cela est certes compréhensible, mais contre-productif du point de vue de l'efficacité du réseau.

2.4 Équilibrage temporel

L'équilibre temporel entre la production et la consommation est important, car le réseau électrique ne peut (pratiquement) pas stocker d'énergie. A tout moment, la quantité d'énergie injectée dans le réseau doit être égale à celle qui y est soutirée, pertes comprises. Tout écart par rapport à cela entraîne une variation de la fréquence du réseau. Un surplus d'énergie injectée, par exemple, augmente la fréquence du réseau. Les masses en rotation des centrales électriques sont alors accélérées.

Pour stabiliser la fréquence, les gestionnaires de réseau de transport (à l'échelle européenne) ont installé un mécanisme hiérarchique sophistiqué. Pour ce faire, Swissgrid (et l'organisation analogue dans d'autres pays) réserve à l'avance de la puissance de réglage. Une partie de celle-ci réagit immédiatement et automatiquement aux écarts de fréquence, une autre partie est appelée en fonction des besoins à la minute près. La puissance de production des centrales électriques, par exemple, est alors adaptée. Les flexibilités ou les batteries de stockage entrent également en ligne de compte pour cet **ajustement instantané**. L'adaptation de la puissance n'est pas liée à un site particulier. La puissance de

⁹ Rapport ElCom Qualité de l'approvisionnement en électricité 2023, SAIDI Total 18 minutes (durée moyenne de panne planifiée et non planifiée par consommateur final approvisionné sur une période d'un an sur le réseau électrique en Suisse)

réglage totale mise en réserve pour l'ajustement instantané est de l'ordre de 1 GW en Suisse (à titre de comparaison : le soutirage du réseau maximal actuel en Suisse est d'environ 10 GW, cf. Fig. 1).

Pour l'**équilibre à court terme**, de l'ordre de quelques heures à quelques jours, de grandes quantités d'énergie doivent pouvoir être «décalées» dans le temps.

L'approvisionnement journalier moyen en Suisse est aujourd'hui de l'ordre de 150 GWh. La mise à disposition pour les besoins journaliers est assurée par des contrats de livraison via le marché de l'électricité. La responsabilité en incombe donc aux fournisseurs d'électricité, qui s'assurent par contrat auprès des producteurs d'électricité. L'approvisionnement de base relève de la compétence du gestionnaire de réseau. Il joue ici le rôle d'un fournisseur d'énergie, même s'il s'agit d'un fournisseur spécial (voir également le chapitre suivant).

L'idéal est de faire l'ajustement à court terme en adaptant la production ou la consommation. Ces deux possibilités sont déjà utilisées aujourd'hui. Les centrales électriques, en particulier les centrales hydroélectriques, sont commandées en fonction des besoins et les consommateurs contrôlables comme les chauffages sont influencés au moyen d'une télécommande centralisée.

A l'avenir, avec le passage de la production en bande 24h/24 des centrales nucléaires à l'électricité photovoltaïque avec une production purement journalière et dépendante des conditions météorologiques, il faudra beaucoup plus d'adaptations de la consommation ou de possibilités de stockage, ne serait-ce que pour l'équilibre à court terme. Bien entendu, cela ne fonctionne que si l'on dispose de suffisamment d'énergie pour toute la journée.

L'**équilibre saisonnier** constitue un défi bien plus important. Il s'agit ici de stocker des quantités d'énergie bien plus importantes et de les «décaler» dans le temps. L'ordre de grandeur est d'au moins 15 TWh, soit 100 fois plus que pour l'équilibre à court terme qui sera déjà un défi à l'avenir. Pour l'équilibre saisonnier, il est indispensable d'adapter la production à la consommation. L'ajustement saisonnier de la consommation est pratiquement impossible. Par exemple, il n'est pas possible de chauffer en été. Il est bien sûr possible d'influencer favorablement les besoins en électricité par des mesures d'efficacité énergétique telles qu'une meilleure isolation. Néanmoins, l'augmentation de la mobilité électrique (toute l'année) et des pompes à chaleur (surtout en hiver) devrait entraîner une augmentation des besoins, en particulier en hiver. C'est pourquoi le VSGS estime clairement que la production d'électricité en hiver doit être explicitement encouragée.² En outre, l'injection de courant d'été non utilisable économiquement doit être limitée, sans indemnisation des producteurs concernés.³

Le défi de l'équilibre saisonnier est de taille. Des études de l'ETH et de l'Empa ont estimé les dimensions nécessaires à 13x Grand Dixence⁶, soit 18 tonnes de stockage par batterie par personne. Même si ces valeurs ne tiennent pas compte d'un éventuel potentiel d'amélioration de l'efficacité et d'adaptation des comportements de consommation, les dimensions restent gigantesques.

Des idées alternatives sont le stockage au moyen de gaz produit synthétiquement. Certes, les pertes sont importantes. L'efficacité de la conversion électricité-gaz-électricité est actuellement de 1/3 au maximum, à laquelle s'ajoutent les pertes de transport et de stockage. Cela signifie qu'il faut produire en été au moins trois fois la quantité d'électricité nécessaire en hiver, soit concrètement 45 TWh d'électricité excédentaire en été pour 15 TWh d'électricité en hiver. Même si l'efficacité peut être améliorée, les quantités restent importantes. De telles quantités ne peuvent pas être raisonnablement mises à disposition avec une production estivale décentralisée répartie sur toute la Suisse. L'électricité non utilisable de manière économique ne doit être ni produite, ni transportée, ni indemnisée.

Du point de vue du VSGS, ces remarques montrent très clairement qu'il faut accorder beaucoup plus d'importance à l'ajustement saisonnier en tant que défi central.

Qui est responsable en Suisse ? Est-ce même clair ? C'est ce que nous allons examiner dans le chapitre suivant.

3. Un approvisionnement en électricité sûr

3.1 Marché libre et approvisionnement de base

Comment un client final peut-il aujourd'hui assurer son approvisionnement en électricité ? Il existe plusieurs possibilités.

Pour les **gros consommateurs**, le marché de l'électricité est libéralisé : Le grand consommateur peut **choisir librement** son **fournisseur d'électricité** et assurer ses besoins par contrat. Les fournisseurs d'électricité ne sont pas tenus de conclure des contrats de fourniture. En cas de pénurie d'électricité, c'est donc le consommateur qui assume le risque s'il n'a pas encore assuré ses besoins en électricité par contrat. S'il existe un contrat de fourniture d'électricité, l'obligation de livraison existe. Les fournisseurs d'électricité se couvrent à leur tour. Dans l'idéal, des chaînes d'approvisionnement assurées par contrat sont ainsi créées jusqu'au producteur d'électricité. Jusqu'à présent, il était d'usage de fournir de l'électricité même en l'absence de contrat de fourniture. La branche à cet effet avec le concept d'approvisionnement de substitution. Dans ce cas, des lacunes imprévues peuvent apparaître en cas de pénurie d'électricité.

Les consommateurs d'électricité qui ne sont pas sur le marché libre sont **approvisionnés** en électricité via l'**approvisionnement de base**. Conformément à l'art. 6 de la LApEI, le gestionnaire de réseau est également l'approvisionneur de base : le gestionnaire de réseau doit pouvoir fournir à tout moment la quantité d'électricité souhaitée. Le gestionnaire de

réseau est donc également un fournisseur d'énergie. Idéalement, il assure la chaîne d'approvisionnement comme un fournisseur sur le marché libre.

Depuis peu, il existe la possibilité d'une **consommation propre**. Un consommateur d'électricité peut ainsi produire et consommer lui-même une partie de l'électricité dont il a besoin. Cette possibilité est étendue avec la possibilité d'un regroupement de consommation propre (RCP). Il est ainsi possible de «consommer soi-même» de l'électricité produite sur des terrains adjacents. Avec la nouvelle loi sur l'électricité, les possibilités d'approvisionnement local sont encore élargies avec les possibilités de ZEV virtuels ou de communautés énergétiques locales (CEL). Dans ce contexte, le consommateur propre, le RCP ou le responsable de la CEL n'a aucune obligation de fourniture. Celle-ci reste du ressort de l'approvisionneur de base.

3.2 Responsabilité et opportunités

Qui est maintenant responsable de la disponibilité de suffisamment d'électricité à tout moment - et donc, entre autres, responsable de l'ajustement saisonnier, si celui-ci est nécessaire ?

Le **consommateur d'électricité sur le marché libre** doit conclure des contrats de fourniture d'électricité. Il supporte le risque de prix là où aucun contrat n'a encore été conclu. Le fournisseur d'électricité supporte le risque pour les livraisons d'électricité qu'il a assurées par contrat. Il doit s'assurer qu'il peut fournir la quantité convenue. Mais comme il n'y a pas d'obligation contractuelle, le risque est limité : S'il n'y a plus d'électricité, il ne conclut tout simplement pas d'autres contrats. Il ne doit pas obligatoirement s'occuper de l'ajustement saisonnier. Le risque reste chez le client final.

Les consommateurs qui, seuls ou au sein d'un RCP, consomment de l'électricité autoproduite (**consommation propre**) ou sont participants à une CEL (**consommation locale**) restent dans l'approvisionnement de base (ou sur le marché libre pour les gros consommateurs, voir ci-dessus). Le consommateur propre ou le participant au CEL est donc couvert. Il reçoit toujours suffisamment d'électricité, même si la production locale ne fournit pas assez de courant. Il n'a donc aucune responsabilité quant à un éventuel ajustement saisonnier. Il peut bien sûr soutenir ce dernier sur une base volontaire. Toutefois, les possibilités sont très limitées en raison de l'importance des quantités requises.

L'**approvisionneur de base** est légalement tenu de mettre à disposition suffisamment d'électricité pour tous les consommateurs de l'approvisionnement de base. Selon l'art. 6 de la LApEl, il doit «fournir en tout temps [...] la quantité d'électricité [...] de qualité requis et à des tarifs équitables». Et plus loin, selon l'art. 9 de la LApEl : «Si la sécurité de l'approvisionnement du pays en électricité offerte à un prix abordable est sérieusement compromise [...], le Conseil fédéral peut prendre des mesures [...] pour [...] acquérir de l'électricité, notamment au moyen de contrats d'achat à long terme et du développement des

capacités de production acquérir de l'électricité». En cas de pénurie d'électricité, la responsabilité n'est donc pas clairement attribuée. Si la responsabilité est attribuée à l'approvisionneur de base et si un ajustement saisonnier est nécessaire pour la sécurité d'approvisionnement, l'approvisionneur de base, c'est-à-dire le gestionnaire de réseau, doit également l'organiser. Or, il est évident que cela n'est pas du tout de son ressort.

Les responsabilités ne peuvent être assumées que si l'acteur concerné dispose des moyens et des instruments nécessaires. La liste suivante vise à montrer où cela est le cas et où cela ne l'est pas :

- **Gestionnaire du réseau de transport** : le gestionnaire du réseau de transport Swissgrid est responsable de l'ajustement instantané. Les instruments nécessaires, comme par exemple le marché de l'énergie de réglage, sont disponibles.
- **Producteurs centraux, y compris les centrales de pompage-turbinage** : les producteurs centraux ou les producteurs d'électricité ont la possibilité de procéder à un équilibrage à court terme et saisonnier. Cette possibilité est toutefois limitée aux capacités des lacs d'accumulation (la capacité maximale actuelle est d'environ 9 TWh¹⁰). Ils n'en sont responsables que dans la mesure où cela est nécessaire pour remplir leurs obligations contractuelles (qui sont librement consenties).
- **Producteurs décentralisés, par exemple les exploitants d'installations photovoltaïques** : ils n'ont ni la responsabilité ni la possibilité de procéder à un ajustement temporel.
- **Fournisseurs d'électricité** : les fournisseurs d'électricité sont responsables de la fourniture d'électricité dans le cadre des contrats (volontaires) qu'ils ont conclus. Ils n'ont donc pas la responsabilité d'un ajustement saisonnier, mais ils n'en ont pas non plus la possibilité.
- **Consommateurs finaux, agrégateurs/poolers et exploitants de stockage décentralisé** : ils ont la possibilité de procéder à un équilibrage de courte durée. Toutefois, ils n'en ont pas la responsabilité.
- **Approvisionneur de base** : les approvisionneurs de base ont la responsabilité de fournir à tout moment suffisamment d'électricité aux consommateurs finaux dans le cadre de l'approvisionnement de base. S'il n'y en a pas, ils doivent logiquement prendre des mesures pour y remédier. Si la grande problématique à venir est l'écart entre le courant d'été et le courant d'hiver, les 600 gestionnaires de réseau devraient également organiser l'ajustement saisonnier. Est-ce vraiment dans leurs possibilités ?

Cet état des lieux montre que l'ajustement instantané et l'ajustement à court terme sont possibles. Il est déjà assuré aujourd'hui par des mécanismes de marché. Avec la mise en œuvre de la SE2050, il deviendra plus exigeant. Il n'est pas certain que les mécanismes

¹⁰ Capacité de stockage au 30.9.2023 : 8895 GWh selon la Statistique suisse de l'électricité 2023 (Tab. 15) de l'OFEN.

de marché soient toujours suffisants pour cela, ni que le marché puisse fournir suffisamment de liquidités à tout moment.

Pour les clients bénéficiant d'un approvisionnement de base, ce sont les fournisseurs de base et donc les gestionnaires de réseau qui sont responsables de la disponibilité du courant d'hiver et donc de l'ajustement saisonnier éventuellement nécessaire. Ils n'ont toutefois ni les possibilités ni les compétences nécessaires pour le faire. Les clients du marché sont eux-mêmes responsables de l'approvisionnement et donc de leur couverture saisonnière. S'ils ne peuvent pas couvrir leurs besoins hivernaux sur le marché, il n'est toutefois pas clair si les gestionnaires de réseau doivent assurer l'approvisionnement de remplacement.

Le VSGS ne peut malheureusement pas non plus apporter de solution à ce problème. Il ne peut que mettre en évidence le grand défi et la problématique. **Des questions restent en suspens :**

- Pourquoi le législateur attribue-t-il une responsabilité de manière peu claire, premièrement, et sans les instruments nécessaires pour l'assumer, deuxièmement ?
- Pourquoi les gestionnaires de réseau ne sont-ils pas entendus lorsqu'ils soulignent le problème de l'équilibrage saisonnier ?
- Pourquoi même les voix du monde scientifique sont-elles étouffées lorsqu'elles soulignent la grande dimension de l'ajustement saisonnier ?
- Pourquoi de nombreux acteurs se précipitent-ils sur la boîte de production et rivalisent-ils d'idées de promotion, tout en étant très réticents à proposer des solutions pour l'équilibrage saisonnier ?
- Pourquoi tant de fausses solutions de désaisonnalisation sont-elles promues comme étant efficaces ?

4. Résumé et conclusion

Le défi de la stratégie énergétique 2050 n'est pas seulement de produire suffisamment d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Un défi au moins aussi important est que cette électricité soit disponible ou rendue disponible. Cela signifie qu'elle doit être disponible à l'endroit et au moment souhaités. Dans le cas contraire, elle n'a aucune valeur. Le VSGS est d'avis que le débat politique et social mené jusqu'à présent n'accorde que trop peu d'attention à cet aspect. La plupart des idées d'encouragement actuellement discutées visent à produire le plus possible d'électricité photovoltaïque, indépendamment du lieu et du moment où elle est produite. Le présent document le démontre. Pour ce faire, il introduit une structuration de la problématique. Le langage clair des boîtes d'énergie doit contribuer à la clarification. Il est ainsi possible de vérifier à tout moment quel est le thème abordé, la production d'une quantité suffisante d'électricité, la consommation changeante d'électricité en fonction des besoins ou justement l'ajustement temporel et local entre les deux. Le grand défi ici est l'ajustement temporel et saisonnier. Il incombe à la Confédération de créer des conditions-cadres qui permettent de trouver une solution et de produire suffisamment d'électricité en hiver. L'analyse plus approfondie montre que les responsabilités ne sont pas toujours bien définies et, surtout, qu'elles ne correspondent pas aux possibilités et aux instruments existants. Il convient d'accorder plus d'importance à cet aspect dans la discussion en cours. Le VSGS se propose d'y contribuer.

À propos des auteurs



Dr. Maurus Bachmann, directeur

maurus.bachmann@smartgrid-schweiz.ch

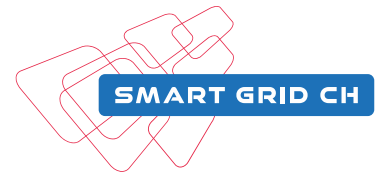
Fort de plus de 25 ans d'expérience dans la recherche et le développement, ainsi que dans le secteur des télécommunications, Maurus Bachmann est un expert en matière de smart grid (réseau intelligent) et de numérisation. Avant de prendre la direction du VSGS en 2011, il dirigeait le domaine Groupes spécialisés chez Swissmem, dont il était membre de la direction. Depuis la création de Swisseldex SA début 2018, en qualité de directeur et de chef de projet, il est responsable de la mise en place du hub de données. Il a fait des études de physique à l'EPF de Zurich et a soutenu sa thèse de doctorat dans le domaine de l'optique intégrée.



Dr. Andreas Beer, directeur

andreas.beer@smartgrid-schweiz.ch

Andreas Beer est directeur de l'association Smart Grid Suisse et directeur d'Alevar GmbH. Il est également chargé de cours et expert dans les hautes écoles spécialisées. Il a acquis son expertise dans le domaine du réseau de distribution, notamment en tant que responsable du réseau chez Repower et membre de la commission de gestion du réseau de l'AES. Il a étudié l'électrotechnique à l'EPF de Zurich et a obtenu un doctorat dans le domaine de l'électronique de puissance pour le transport de l'électricité.



Association Smart Grid Suisse

L'Association Smart Grid Suisse (VSGS) regroupe et représente les intérêts des gestionnaires de réseaux de distribution en Suisse au sein de la branche et vers l'extérieur. Dans le contexte des évolutions technologiques et sociales, le VSGS est l'interlocuteur et le centre de compétences pour les thèmes transversaux liés au réseau de distribution. Elle s'engage pour que le développement du réseau de distribution se fasse de manière prévoyante, uniforme, sûre, durable et selon des normes communes. Le VSGS soutient la transformation numérique du paysage du réseau de distribution suisse afin d'exploiter les synergies à l'échelle de la branche. La VSGS s'oriente vers une mise en œuvre optimale du réseau de distribution de l'avenir sur le plan économique, social et technique. La VSGS organise ce processus de manière ouverte, équitable et transparente. Elle invite toutes les parties prenantes à y participer activement.

Contact

Bureau du VSGS

Dr. Maurus Bachmann, co-directeur

Téléphone +41 79 219 91 53

maurus.bachmann@smartgrid-schweiz.ch

Dr. Andreas Beer, co-directeur

Téléphone +41 79 827 65 56

andreas.beer@smartgrid-schweiz.ch

info@smartgrid-schweiz.ch

www.smartgrid-schweiz.ch