



Deutsch-Französische Plattform energetique
Energieplattform franco-allemande


RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
*Liberté
Égalité
Fraternité*



dena
Agence allemande de l'énergie



ANALYSE

Acquisition par le marché de services système non liés à la fréquence

État de la transposition d'aspects particuliers de la directive sur le marché intérieur de l'électricité en Allemagne et en France

Mentions légales

Éditeur :

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Agence allemande de l'énergie
Chauseestrasse 128 a
10115 Berlin
Téléphone : +49 (0)30 66 777 - 0
Fax : +49 (0)30 66 777 - 699
E-mail : info@dena.de
Internet : www.d-f-plattform.de

Auteurs:

Friederike Berger, dena
Elias Brunken, dena
Katerina Simou, dena
Friederike Wenderoth, dena

Version:

2/2022

Photo de couverture :

© Shutterstock/Thorsten Schier (86437768)

Tous droits réservés. L'utilisation est soumise à l'approbation de la dena.

Veillez citer en tant que :

Deutsche Energie-Agentur (dena, 2022): ANALYSE, Acquisition par le marché de services système non liés à la fréquence, État de la transposition d'aspects particuliers de la directive sur le marché intérieur de l'électricité en Allemagne et en France



Ministère fédéral
de l'Économie
et de la Protection du Climat

La présentation de cette publication est effectuée pour le compte du ministère fédéral de l'Économie et de la Protection du Climat. L'Agence allemande de l'énergie (dena) soutient le gouvernement fédéral à travers différents projets de mise en oeuvre des objectifs politiques énergétiques et climatiques dans le cadre de la transition énergétique.

Sommaire

Avant-propos	4
1. Introduction	6
2. Cadre légal	7
3. Processus d'évaluation de l'efficacité	8
3.1 Classification.....	8
3.2 Critères d'évaluation de l'efficacité	9
4. Évaluation des SS-NLF	11
4.1 Courant de court-circuit.....	11
4.2 Injection rapide de puissance réactive.....	11
4.3 Inertie aux fins de la stabilité locale du réseau	12
4.4 Capacité d'îlotage	12
4.5 Capacité de démarrage autonome	13
4.6 Réglage de la tension (puissance réactive)	14
5. Dispositions de la BNetzA	16
6. Perspectives et processus d'acquisition à venir	17
Bibliographie	19
Abréviations	20

Avant-propos

La plateforme énergétique franco-allemande identifie les enjeux communs de la transition énergétique européenne et y travaille dans le cadre de formats d'échange et de projets concrets. L'un des défis communs de la transition énergétique en France et en Allemagne, bien qu'à des échelles et des cadences différentes, reste la sécurisation et la stabilité des réseaux électriques alors que les énergies renouvelables ne cessent de gagner du terrain. Nous sommes donc particulièrement heureux de pouvoir accompagner activement les échanges sur l'acquisition par le marché de services système non liés à la fréquence.



Nous avons fait de ce thème notre priorité pour l'année 2021, afin de pouvoir mieux suivre les processus décisionnels dans les deux pays. Nombre de parties prenantes françaises et allemandes ont bien voulu échanger avec nous, nous offrant ainsi une vision exhaustive du statu quo dans les deux États voisins. Avec ce document qui en présente les conclusions, nous cherchons à apporter un éclairage plus concret sur l'approche allemande en matière d'évaluation de l'efficacité des différents services système non liés à la fréquence. Nous entendons ainsi instaurer, dans une prochaine étape, un dialogue autour des meilleures pratiques des systèmes français et allemand et participer à leur amélioration commune dans le contexte européen.

Nous sommes persuadés que l'échange de vues transfrontalier sur la question des services système revêt une importance capitale pour la réussite de la transition énergétique dans toute l'Europe. La stabilité du système ignore les frontières nationales. Aussi souhaitons-nous, au moyen de ces conclusions, favoriser l'échange et le dialogue avec nos voisins européens.

Friederike Wenderoth
responsable d'équipe Infrastructures de réseau, dena

La réduction des émissions de gaz à effet de serre convenue en Europe a des répercussions majeures sur le système d'alimentation et de distribution d'énergie. Outre les développements évidents, tels que la progression des énergies renouvelables et l'électrification progressive du secteur du chauffage et des transports, la fourniture et l'acquisition des services système sont également en passe de subir de profonds bouleversements. Bon nombre de ces services sont aujourd'hui fournis de manière inhérente et, en règle générale, à un coût avantageux depuis des (grandes) centrales électriques conventionnelles, dont la pénétration va, dès le court terme, encore reculer particulièrement en Allemagne, mais aussi sur l'ensemble du système interconnecté européen. Une faille du système auquel il va falloir remédier en réaménageant ce dernier de sorte qu'à l'avenir également, le nombre de fournisseurs suffise à couvrir, avec l'efficacité économique voulue, des besoins sans cesse croissants en services système. C'est là qu'intervient la directive sur le marché intérieur de l'électricité, en préconisant l'acquisition basée sur le



marché, transparente et non discriminatoire des services système non liés à la fréquence, pour autant que l'efficacité de l'acquisition par le marché ne puisse être infirmée ou que les composants de réseau (appelés VINK) soient parfaitement intégrés. Il incombe à chaque État membre de mettre en œuvre la directive au niveau national.

À cet effet, le ministère fédéral allemand de l'Économie et de la Protection du climat a chargé la société ef.Ruhr GmbH du projet « SDL-Zukunft – Zukünftiger Bedarf und Beschaffung von Systemdienstleistungen » (SDL Avenir - Besoins et approvisionnements à venir des services systèmes). Le projet vise à encadrer la mise en œuvre au niveau national de la directive sur le marché de l'électricité et à constituer une base d'information et de décision solide pour l'autorité de régulation nationale (BNetzA ou Agence fédérale allemande des réseaux). Le projet poursuit deux objectifs fondamentaux : il s'agit, d'une part, de proposer des solutions pouvant être appliquées à court terme afin de satisfaire à la directive européenne sur le marché de l'électricité dès 2021, et d'autre part, les analyses portent sur des décisions complexes et importantes sur le plan stratégique dans l'optique de la prochaine phase de la transition énergétique dans le domaine de l'électricité d'ici 2050. Le défi consiste notamment à jeter les bases de dispositions légales et d'approches réglementaires pouvant être directement mises en pratique. Dans le même temps, l'orientation ainsi amorcée doit être un gage de robustesse. En d'autres termes, les concepts et mécanismes envisagés doivent rester opérationnels même quand la production d'électricité repose essentiellement sur les énergies renouvelables, que du stockage et des consommateurs dépend en grande partie la flexibilité et que les marchés et systèmes européens d'électricité sont parfaitement intégrés.

La mise en œuvre au niveau des différents pays tire largement profit de l'expérience des autres États membres de l'UE et des réflexions qui y sont menées, raison pour laquelle les échanges entre ces derniers devraient prendre une forme active. La plateforme énergétique franco-allemande constitue un moyen idoine à cet égard.

Christian Wagner
chef de projet SDL-Zukunft, ef.Ruhr GmbH

1. Introduction

Le recours accru à l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables (SER) figure parmi les moteurs de la concrétisation des objectifs climatiques européens et nationaux au sein de l'UE. Toutefois, l'intégration des SER à des réseaux conçus en priorité pour les centrales électriques fossiles n'est pas sans poser de difficultés.

En 2021, tant la dena que l'Agence française de la transition écologique (ADEME) et le gestionnaire du réseau de transport français (RTE) ont élaboré des scénarios pour l'année 2045/2050 en conformité avec l'objectif de neutralité climatique. Le plus ambitieux de ces scénarios français, exposé dans l'étude du RTE « Futurs énergétiques 2050 »¹ (M0, 100% d'énergies renouvelables en 2050), table sur une part de 36% de photovoltaïque et jusqu'à 52% d'éolien terrestre et offshore. Tous les scénarios de l'ADEME² prévoient eux aussi une couverture de la consommation brute d'énergie par 70% d'énergies renouvelables au minimum. En parallèle, l'étude directrice de la dena « Aufbruch Klimaneutralität »³ (Une nouvelle ère : la neutralité climatique) avec son pendant allemand (scénario de neutralité climatique 2045, KN100) vise une part de 58% d'éolien (terrestre : 35%, offshore : 23%) et de 27% de photovoltaïque dans la production brute d'électricité. Dans un pays comme dans l'autre, de telles ambitions appellent par conséquent une profonde transformation du paysage de la production.

De la flexibilisation de la demande en électricité dépend en grande partie le succès de l'intégration des SER dans le réseau. Le potentiel de flexibilité de l'exploitation du réseau et des opérations de marché notamment revêt une importance capitale.

Les présentes conclusions ont été élaborées dans le cadre de la plateforme énergétique franco-allemande. Cette plateforme énergétique a pour but de mettre sur pied une coopération à long terme entre les deux agences de l'énergie ADEME et dena en vue de réaliser conjointement des projets transfrontaliers. La plateforme se veut un précurseur en matière de coopération au sein de l'UE dans l'espoir de relever le défi d'une transition énergétique européenne commune. L'un des volets de travail communs concerne l'échange au sujet des enjeux actuels et des solutions dans le domaine de la transformation du système énergétique et de l'exploitation du système. Dans le contexte de l'exploitation du système, l'acquisition basée sur le marché de services système non liés à la fréquence constitue une thématique majeure de 2021, en Allemagne comme en France. Le présent document vise à présenter le statu quo dans la mise en œuvre de l'acquisition par le marché dans les deux pays. La première partie offre une explication du cadre juridique au niveau de l'UE et des différents pays. Vient ensuite une présentation du processus allemand d'évaluation de l'efficacité, en termes de déroulement et de résultats. Le document se conclut par des perspectives sur les prochaines étapes dans les deux pays.

Nous ne prétendons en aucun cas proposer ici un exposé exhaustif. Il ne faut y voir rien d'autre qu'une première approche. Alors que le système énergétique dans son ensemble est en pleine mutation, l'efficacité des systèmes d'acquisition par le marché pour les services système non liés à la fréquence doit en effet être sans cesse réévaluée à mesure que la transition énergétique progresse.

¹ RTE (2021)

² ADEME (2021)

³ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena, 2021)

2. Cadre légal

En juin 2019, l'UE a pris une décision portant amendement de la « Directive concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité » (2019/944/UE). Une décision qui s'inscrit dans le fameux « Clean Energy Package ». La directive ainsi amendée prévoit la création de six « services système non liés à la fréquence » : le réglage de la tension, l'inertie aux fins de la stabilité locale du réseau, le courant de court-circuit, l'injection rapide de puissance réactive, la capacité d'ilotage et la capacité de démarrage autonome. Le but des services système non liés à la fréquence est de préserver la sécurité d'approvisionnement. D'après la directive en question, il convient d'instaurer des procédures d'acquisition transparentes, non discriminatoires et basées sur le marché pour les « services système non liés à la fréquence » au niveau national.

Les autorités de régulation nationales sont habilitées à statuer sur les services pouvant être acquis sur le marché au regard des contingences locales et de considérations d'ordre technique et économique. Nombre de lois et règlements nationaux sont ainsi affectés par la directive, dont la transposition exige diverses mesures de la part des États membres. Ces derniers doivent réfléchir à des approches législatives concrètes, dont la révision des lois en vigueur et l'adoption de nouvelles règles.

C'est dans cette perspective que l'Allemagne a jugé nécessaire de faire évoluer sa législation en matière d'énergie (EnWG)⁴. Dès lors que l'efficacité économique d'une acquisition d'un service système basée sur le marché n'est pas établie, la BNetzA (Agence fédérale allemande des réseaux), en tant qu'autorité de régulation compétente, peut déroger à cette règle pour le service système en question.⁵ Cette loi est entrée en vigueur le 27 novembre 2020.⁶

En mars 2021, le ministère français de la Transition écologique (MTE) a élaboré un texte réglementaire transposant en droit national les dispositions de la directive européenne.⁷ Une réglementation a été arrêtée pour la fourniture de services de flexibilité et de services système au niveau des réseaux de distribution.⁸ En France, le code de l'énergie encadre les mécanismes d'équilibrage pour le maintien de la fréquence et de la tension et pour le mécanisme d'ajustement.⁹ Outre la réglementation française, les dispositions de la directive européenne sont reprises dans les règles relatives aux services liés à la fréquence et aux réseaux de tension ainsi que dans les textes régissant le mécanisme d'ajustement.¹⁰

⁴ Voir le projet de loi du BMWi portant modification de la loi sur l'énergie pour l'acquisition de services système sur la base du marché de juillet 2020.

⁵ § 40, alinéa 5 Directive (UE) 2019/944

⁶ Voir le projet de loi du BMWi portant modification de la loi sur l'énergie pour l'acquisition de services système sur la base du marché de juillet 2020.

⁷ Ordonnance 2021-237

⁸ Art. L. 322-9 du Code de l'énergie

⁹ Art. L. 321-10 du Code de l'énergie

¹⁰ RTE (2019)

3. Processus d'évaluation de l'efficacité

Le présent rapport détaille le processus d'évaluation de l'efficacité de l'acquisition par le marché de services système non liés à la fréquence (SS-NLF) en Allemagne et propose une synthèse des principales conclusions du rapport d'expertise « Évaluation de l'efficacité de l'acquisition par le marché de services système non liés à la fréquence »¹¹ préparé dans le cadre du projet « SDL-Zukunft » (avenir des services systèmes). Ce rapport a été rédigé par ef.Ruhr pour le compte du ministère fédéral allemand de l'Économie et de la Protection du climat. L'Agence fédérale allemande des réseaux ou BNetzA a été sollicitée en qualité de conseillère dans le cadre du processus d'expertise. Cependant sa prise de décision reste indépendante du BMWK et de SDL-Zukunft.

3.1 Classification

Afin de pouvoir juger de l'efficacité économique d'une acquisition par le marché à l'horizon 2025, les coûts et bénéfices économiques d'une telle acquisition basée sur le marché ont été analysés pour chaque service système.

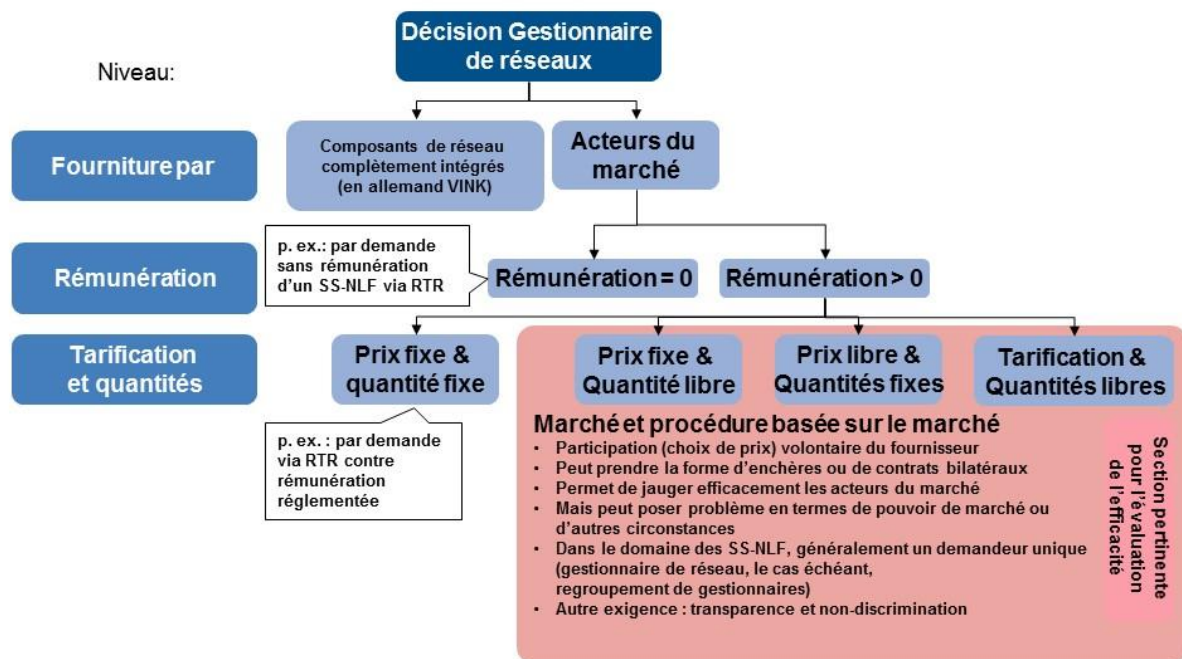


Figure 1: Types de fournitures de SS-NLF, source : [expertise SDL-Zukunft]

Les SS-NLF peuvent en principe être fournis par les gestionnaires de réseau eux-mêmes sous la forme de composants de réseau complètement intégrés (en allemand VINK) ou par des opérateurs du marché. Cette fourniture peut faire ou non l'objet d'une rémunération. Dans la mesure où la rémunération n'est pas encadrée par une tarification et des quantités fixes, trois méthodes basées sur le marché ont été retenues en raison de leur pertinence pour l'étude. La Figure 1 présente le

¹¹ Schlecht et al. (2020)

classement des différents types de fourniture. Dans ces cas précis, la fourniture se fait sur une base volontaire et le prix et/ou la quantité sont choisis de manière libre.

3.2 Critères d'évaluation de l'efficacité

Cette partie détaille les critères d'évaluation de l'efficacité définis en Allemagne. Ces derniers doivent permettre une analyse coûts-bénéfices. On cherche ainsi à savoir si la valeur ajoutée d'une acquisition par le marché prime sur cette dernière au regard des frais de transaction du marché. Les critères référencés font l'objet d'une évaluation propre à chaque dimension de décision (capacité, qualification, mise en réserve, appel de puissance) et, le cas échéant, par niveau de réseau. Ces critères ne sont pas hiérarchisés. Chacun d'entre eux doit être rempli pour que l'efficacité soit avérée. Un seul critère non satisfait et c'est toute l'acquisition par le marché qui est jugée non efficace. Une acquisition réglementaire ou via d'autres instruments ne reposant pas sur le marché serait alors plus indiquée.

Taille du marché vs. coûts de transaction.

- Taille du marché : estimation du volume des coûts macroéconomiques des SS-NLF reposant sur les charges de fourniture spécifiques et des paramètres techniques
- Coûts de transaction : Estimation qualitative des frais supplémentaires encourus du fait de l'introduction du marché. Sont ici pris en compte les coûts afférents à la mise en place et au lancement du marché, ainsi que les frais courants propres à son fonctionnement du marché.
- Nombre de fournisseurs potentiels : cet indicateur illustre le risque induit par un trop petit nombre de fournisseurs potentiels. Il considère également la quantité de nouveaux fournisseurs susceptibles de faire leur entrée sur le marché à court et moyen terme. Des opérateurs trop peu nombreux risquent de jouir d'un pouvoir conséquent sur le marché, de nature à peser sur les prix. La répartition régionale de ces fournisseurs potentiels peut elle aussi se révéler pertinente dans la mesure où des raisons techniques peuvent se traduire par des disparités locales dans les modalités de fourniture des SS-NLF.

Incitation

- Efficacité opérationnelle : l'analyse qualitative vise à déterminer si l'acquisition par le marché constitue en soi une incitation à retenir l'option la plus économique en termes d'exploitation, quelle que soit la technologie concernée. L'efficacité de l'agrégation des informations joue elle aussi un rôle à cet égard qui peut varier selon les possibilités d'acquisition.
- Efficacité des investissements : cet indicateur offre une évaluation qualitative permettant de savoir si l'acquisition par le marché représente une incitation suffisante à investir dans les technologies les plus efficaces pour la fourniture du SS-NLF concerné. Les options potentielles arrivant sur le marché y font également l'objet d'une attention particulière.
- Évaluation de la propre fourniture : Il est ici question d'évaluations qualitatives de l'acquisition par le marché comparée à la fourniture par des moyens d'exploitation propres.

Effets sur les marchés et les prix de l'électricité.

- Effets sur d'autres marchés (de l'électricité) : cet indicateur prend en compte les éventuelles interactions avec d'autres marchés, tels le marché de l'énergie d'équilibrage ou le négoce de puissance active sur le marché de l'électricité par exemple. Par ailleurs, il comprend aussi l'étude des possibilités de comportements stratégiques nuisibles au système (« gaming ») de la part des fournisseurs.
- Effets de distribution : cette analyse est d'ordre qualitatif et strictement informative, car indépendante de l'évaluation de l'efficacité. Des effets de distribution peuvent être constatés du fait notamment de la hausse des tarifs sur le réseau et donc d'une charge accrue pour les consommateurs. En outre, de nouveaux modèles de rémunération pour les installations de production peuvent voir le jour.

Sécurité du système et compatibilité environnementale

- Stabilité du réseau et du système : on cherche ici à savoir si les caractéristiques fondamentales de l'acquisition par le marché compromettent la sécurité de la gestion d'entreprise. Ce sont en particulier les SS-NLF répartis par région qui représentent un enjeu à cet égard.
- Durabilité environnementale : pour finir, on examine également les effets sur les objectifs environnementaux pertinents, à savoir les émissions de CO₂ et la consommation des ressources, dans une perspective plus large de neutralité climatique.

4. Évaluation des SS-NLF

4.1 Courant de court-circuit

Classification

Le courant de court-circuit désigne l'acquisition de courant alternatif de court-circuit initial au moyen de machines synchrones (technologie actuelle, également possible par déphaseurs rotatifs) ou de convertisseurs « grid-forming » suite à un écart de tension dû à un défaut. Il contribue à la stabilité transitoire, élimine les oscillations harmoniques et aide à déceler les erreurs.

Évaluation

A l'heure actuelle, aucun volume de marché ne correspond au courant de court-circuit. Les machines synchrones connectées au réseau suffisent à couvrir intégralement les besoins jusqu'en 2025. Les machines synchrones fournissent les services système de manière inhérente, sans surcoût ni effort supplémentaire. La stabilité du système ne risque pas d'être affectée, l'alimentation étant automatique et de qualité constante. Une contribution ultérieure par des convertisseurs « grid-forming » reste toutefois envisageable. Cependant, tant que la proportion de machines synchrones est suffisante, l'efficacité de l'acquisition par le marché n'est pas avérée.

4.2 Injection rapide de puissance réactive

Classification

Le terme injection rapide de puissance réactive fait référence à un courant injecté par des systèmes de production d'électricité non synchrones (CCHT et stockage inclus) à la suite d'écarts de tension imputables à un défaut électrique. Les défauts électriques peuvent ainsi être repérés dès le stade initial. L'idée s'apparente à la technologie Fault-Ride-Through à l'œuvre dans des systèmes de production, qui limitent une chute de tension par un courant réactif supplémentaire et empêchent ainsi l'arrêt des installations sur le réseau. Il n'en résulte aucun surcoût pour l'exploitant de l'installation.

Évaluation

À partir du niveau moyenne tension, toutes les installations connectées au réseau par des convertisseurs doivent être capables d'injecter rapidement la puissance réactive, selon les règles techniques de raccordement en vigueur (RTR). Il n'y a pas de besoin concret dépassant ce cadre ; du point de vue du système, les fournisseurs actuels suffisent. Le volume de marché est nul et il est d'ores et déjà établi que la fourniture n'entraîne pas de surcoût. L'acquisition par le marché est ainsi jugée non efficace.

4.3 Inertie aux fins de la stabilité locale du réseau

Classification

L'inertie aux fins de la stabilité locale du réseau désigne une réaction inhérente ou mise en œuvre par des techniques de réglage, à un déséquilibre de puissance active, visant à maintenir la fréquence dans la bande prescrite. La réserve dite instantanée peut être fournie tant par des machines synchrones (technologie actuelle) que par des convertisseurs « grid-forming ». Cette évaluation de l'efficacité se concentre sur la réserve instantanée à l'échelle du système pour la zone synchrone du réseau européen. La référence de dimensionnement correspond à une défaillance normative de 3 gigawatts de puissance de centrale dans l'interconnexion européenne.

Évaluation

À l'heure actuelle, la fourniture par des machines synchrones est effectuée de manière inhérente, sans entraîner ni surcoût ni effort supplémentaire. Diverses études démontrent que, d'ici 2025, aucune réserve instantanée supplémentaire ne sera nécessaire pour faire face à une défaillance normative.

À l'avenir, l'évaluation de l'efficacité pourrait être assortie de scénarios dits de « System Split ». Pour peu qu'on la prenne en compte, l'acquisition par le marché de l'inertie aux fins de la stabilité locale du réseau pourrait également être jugée efficace. Les scénarios de type « System Split » n'ont pas été pris en compte dans le cadre de la présente évaluation de l'efficacité et une évaluation n'est pas implicite à ce stade.

Il n'y a en somme aucun volume de marché actuellement. La fourniture par tous les prestataires n'engendrant déjà aucun surcoût, la concurrence n'apporte pas d'amélioration en termes d'efficacité. Une acquisition par le marché n'est actuellement pas efficace.

4.4 Capacité d'îlotage

Classification

La capacité d'îlotage désigne la capacité à régler la tension et la fréquence dans le cadre de l'exploitation indépendante et isolée d'un (sous-)réseau suite à une déconnexion du réseau interconnecté. Cette capacité est nécessaire à la restauration du réseau suite à un « black-out » (d'une partie) du réseau interconnecté. Il est ainsi possible d'alimenter en tension des sous-réseaux qui seront ensuite synchronisés. À l'heure actuelle, la capacité d'îlotage est en grande partie fournie par les centrales électriques conventionnelles, qui sont tenues de le faire en vertu des règles techniques de raccordement (au niveau haute et très haute tension à partir de 100 Mégawatts de puissance). La puissance totale doit être mise à disposition de manière sécurisée. Les installations de production d'énergie renouvelable tributaires de l'offre ne peuvent donc que partiellement remplir de telles exigences.

Évaluation

Il n'y a à ce jour aucun besoin minimal quantifiable, les exigences doivent être satisfaites à partir d'un certain seuil dans une mesure commune par l'ensemble des installations. Du point de vue systémique, les fournisseurs actuels suffisent. Toutes les installations remplissent bien les conditions

requis de capacités de réglage de la fréquence à des fins de stabilité de l'exploitation en interconnexion, raison pour laquelle le surcoût à anticiper pour satisfaire exclusivement aux exigences en matière d'ilotage est minime, voire nul. Le volume du marché est donc faible. Une acquisition par le marché aboutirait à un paysage semblable en termes de fournisseurs, sans pour autant produire de gain d'efficacité supplémentaire.

4.5 Capacité de démarrage autonome

Classification

La capacité de démarrage autonome désigne la capacité d'une installation de production d'électricité à redémarrer depuis un état d'arrêt complet sans apport d'énergie électrique externe. Cette capacité est nécessaire à la restauration du réseau suite à un « black-out » (d'une partie) du réseau électrique. À l'heure actuelle, les gestionnaires de réseau de transport (GRT) ont contractualisé 26 centrales (centrales à gaz et hydroélectriques pour la plupart) pour ces services système, soit une puissance globale d'environ 5 gigawatts. Ce service système fait d'ores et déjà l'objet d'une acquisition par le marché par le biais de négociations bilatérales. Quelques gestionnaires de réseau de distribution (GRD), en accord avec les GRT, disposent eux aussi de contrats avec les centrales électriques correspondantes, visant, avant même le GRT, la remise sous tension du réseau et le rétablissement de l'approvisionnement local des infrastructures critiques.

Évaluation

Selon le rapport de suivi 2018, les coûts associés à la capacité de démarrage autonome et, par voie de conséquence, la taille du marché s'élevaient à 7,4 millions d'euros. Les centrales en réserve de réseau aussi présentent en partie des capacités de démarrage autonome, expliquant de fait qu'une part des coûts déclarés pour la réserve de réseau vienne s'y ajouter. Si, dans le cadre de la transition énergétique, des centrales électriques plus anciennes et disposant de capacités de démarrage autonome venaient à être coupées du réseau, elles devraient être remplacées par de nouvelles installations, dont il faudrait également prendre en compte les coûts. Les moyens de réseau en propre des GRT étant insuffisants, l'acquisition externe demeurera nécessaire, car la constitution de capacités à cette seule fin se révèle elle aussi peu économique. La localisation joue là encore un rôle en restreignant un peu plus la diversité des fournisseurs. Au vu du modeste volume, il n'y a pas lieu de conclure à un abus de marché induit par le pouvoir de marché pouvant potentiellement en découler. Le fait que la capacité de démarrage autonome s'inscrive dans le concept de restauration du réseau et que le principal critère pour le choix du concept global soit l'efficacité économique maximale permettant d'atteindre le niveau de sécurité requis, ne doit pas être négligé. Des coûts de transaction supplémentaires moindres, ne dépassant pas la taille du marché, sont à prévoir, l'acquisition pouvant porter sur le long terme et les structures déjà en place pouvant être utilisées aux fins de l'acquisition par le marché (contrats bilatéraux). Par rapport à l'acquisition réglementaire, l'acquisition par le marché présente l'avantage de prendre en compte les coûts des fournisseurs. Il est ainsi possible de retenir les installations offrant la meilleure efficacité. En outre, il n'y a pas d'excédents de capacité. Les investissements dans des installations neuves propres à procurer efficacement une capacité de démarrage autonome sont encouragés. Le marché de l'électricité ne devrait pas être affecté, car il s'agit là avant tout d'une question d'investissements. Il ne fait aucun doute que la capacité de

démarrage autonome ne serait mobilisée qu'en cas de « black-out », si le marché de l'électricité devait se retrouver paralysé. Tant que l'on peut vérifier et démontrer que les fournisseurs potentiels disposent bien des qualifications et de la capacité de fonctionnement requises, l'influence sur la sécurité du réseau et du système de l'acquisition par le marché de la capacité de démarrage autonome n'est ni négative ni positive par rapport au statu quo. Une condition de base déjà posée par les directives. Si la mise à disposition d'une capacité de démarrage autonome devait passer par le maintien dans le réseau de centrales électriques fortement émettrices de CO₂, l'impact sur l'environnement risquerait d'être négatif. Le concept d'acquisition devrait tenir compte de ce point. En résumé, l'acquisition par le marché de la capacité de démarrage autonome doit être jugée efficace.

4.6 Réglage de la tension (puissance réactive)

Classification

Le réglage de la tension désigne les actions prises en mode de réglage afin de respecter les valeurs de consigne de tension et de puissance réactive. La tension peut être réglée directement via des contributions en puissance réactive d'actifs des opérateurs de réseaux (dits VINK) comme par exemple des déphaseurs rotatifs et de dispositifs de compensation de la puissance réactive, ou par des contributions de groupes raccordés comme les centrales électriques ou les énergies renouvelables. Il arrive aujourd'hui aussi que l'on procède à un redispatching en fonction de la tension.

Évaluation

Plusieurs études divergentes traitent du volume du marché de la puissance réactive. Le volume du marché est quoiqu'il en soit significatif et des gains d'efficacité se traduisent par une nette réduction des coûts pour l'économie d'un pays. Le faible degré de pénétration de l'infrastructure de communication à de bas niveaux de tension laisse penser que les coûts de transaction sont élevés et varient fortement selon le niveau de réseau. À des niveaux de tension plus élevés, l'infrastructure de communication pertinente est déjà en place. À certains niveaux, l'acquisition par le marché de puissance réactive se fait en partie d'ores et déjà par le biais de contrats bilatéraux. En définitive, il est probable que le volume du marché soit supérieur aux coûts de transaction, dans certains domaines à tout le moins. Selon certaines études, il faudra à l'avenir recourir à davantage de sources de puissance réactive. La puissance réactive et le pouvoir de marché potentiel qui en découle présentant une dimension locale marquée, il n'est pas exclu que l'acquisition par le biais de prescriptions réglementaires se révèle plus efficace qu'une fixation libre des prix et quantités. L'acquisition par le marché ne saurait toutefois être totalement exclue. Laisser le marché fixer le prix de la puissance réactive permettrait de gagner en efficacité opérationnelle, dès lors que les fournisseurs décideraient de proposer ou non la puissance réactive au prix indiqué en fonction de leurs coûts de perte. En tout état de cause, l'acquisition de puissance réactive par le marché ne nuit pas à l'efficacité opérationnelle. L'évaluation des potentiels doit se faire en fonction du niveau du réseau. Aucune répercussion n'est à prévoir sur d'autres marchés de l'électricité. Le gain potentiel d'efficacité de l'acquisition de puissance réactive sur le marché peut s'accompagner d'un impact environnemental positif faible. Utiliser les installations de fourniture de puissance réactive de façon optimisée peut

permettre de réduire la consommation des ressources. En résumé, l'acquisition par le marché de puissance réactive est jugée efficace.

5. Dispositions de la BNetzA

L'implication précoce de toutes les parties prenantes a, en Allemagne, permis d'obtenir une transparence et une participation élevées. La décision finale concernant les exceptions à l'acquisition par le marché revient à l'Agence, qui a, en tenant compte des points de vue des parties prenantes suivi les recommandations du rapport d'expertise. Elle a adopté le 18/12/2020 des dispositions excluant de l'acquisition basée sur le marché les SS pour lesquels ce mode d'acquisition manque d'efficacité, tel qu'attesté également par les résultats du projet SDL-Zukunft. Cette décision doit être révisée au plus tard tous les trois ans conformément au paragraphe 12h EnWG. Une acquisition par le marché n'est ainsi plus visée que pour les SS suivants :

- Réglage de la tension (puissance réactive)
- Capacité de démarrage autonome

La conception concrète de systèmes d'acquisition est en cours d'élaboration. Sa version finale requiert également l'approbation de la BNetzA.

6. Perspectives et processus d'acquisition à venir

La France et l'Allemagne se trouvent actuellement à des stades différents de la transposition de la directive européenne sur le marché intérieur de l'électricité dans leur droit national.

En France, les principales parties prenantes poursuivent leurs concertations (Enedis et autres gestionnaires de réseau de distribution, RTE, autorités de régulation, Commission de régulation de l'énergie (CRE)). L'étape suivante consistera pour le MTE à préparer un texte réglementaire jetant les bases de l'évaluation de l'efficacité. Le texte réglementaire du MTE est attendu au cours du printemps 2022. Sur cette base, les gestionnaires de réseau proposeront des prescriptions pour évaluer l'efficacité qui devront être validées par l'*autorité de régulation* (CRE). Fort de cette base, la CRE procédera ensuite à une évaluation de l'efficacité des services système non liés à la fréquence, qui sera ensuite publiée. D'ici fin 2022, la réglementation formulée par les GRT et les GRD et approuvée par la CRE entrera en vigueur et la CRE publiera l'analyse coûts-bénéfices de l'évaluation de l'efficacité.

En Allemagne, l'évaluation de l'efficacité de l'acquisition par le marché a été, pour l'heure, finalisée après que la BNetzA a suivi les recommandations formulées dans le rapport d'expertise du projet SDL-Zukunft. Suite à cela, des rapports complémentaires ont été préparés en vue de concevoir des systèmes concrets d'acquisition de puissance réactive et de capacité de démarrage autonome. Concernant l'acquisition de puissance réactive basée sur le marché, le concept présenté repose sur trois piliers (fourniture de puissance réactive sur la base des prescriptions formulées dans les règles techniques de raccordement, acquisition de la puissance réactive par le marché ou fourniture à partir de moyens d'exploitation propres aux gestionnaires de réseaux) et laisse la liberté de choix.¹² Pour ce qui est de la capacité de démarrage autonome, priorité a été donnée aux améliorations en matière de transparence et de non-discrimination ; à cet effet, des appels d'offres publics, normés et différenciés en fonction des régions, portant sur la capacité de démarrage autonome, sont prévus par les GRT.¹³ À l'heure actuelle, le processus de définition formelle des modèles d'approvisionnement est à nouveau entre les mains de la BNetzA. L'évaluation d'efficacité initiale dans le cadre du projet SDL-Zukunft n'était qu'un prélude. Celle-ci a été réalisée pour la première fois en 2020. Dans le cadre d'une évaluation régulière, la BNetzA reconsidèrera ses décisions de dérogation tous les trois ans au plus tard.

Au travers d'échanges de vues avec des experts allemands et français, nous nous sommes fait une idée globale des discussions en cours et des enjeux dans les deux pays. À ce stade de la transition énergétique, la problématique des services système se pose dans des termes différents en Allemagne et en France, du fait également de configurations de systèmes d'énergie et de mix énergétique propres à chaque pays. Il n'en reste pas moins que l'acquisition de différents services système va soulever de nouvelles questions à mesure que la part des énergies renouvelables va progresser dans les deux pays, chacun s'employant à réaliser les ambitions avouées en matière d'énergie et de climat et l'interconnectivité avec les autres États membres se renforçant. Dans cette perspective, l'année 2022 s'annonce passionnante quant aux décisions qui seront prises concernant la transposition de la directive sur le marché intérieur de l'électricité.

¹² Blumberg et al., 2021, p. 6.

¹³ Wagner et al., 2020, p. 5.

Le maintien de la diffusion de l'information et du dialogue entre les institutions en charge de cette transposition n'en est donc que plus critique.

Bibliographie

ADEME (2021) : « Transitions(s) 2050 », disponible à : <https://transitions2050.ademe.fr/>

Blumberg et al. (2021) : « Marktgestützte Beschaffung von Blindleistung », disponible à : <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/ergebnispapier-beschaffung-von-blindleistung.html>

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2020): « Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes zur marktgestützten Beschaffung von Systemdienstleistungen », disponible à : https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesetzentwurf-aenderung-energiewirtschafts-gesetz-zur-marktgestuetzten-beschaffung-von-systemdienstleistungen.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (dena, 2021) : « dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität », disponible à : <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/abschlussbericht-dena-leitstudie-aufbruch-klimaneutralitaet/>

Directive (EU) 2019/944 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on common rules for the internal market for electricity and amending Directive 2012/27/EU, disponible à : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0944>

République française (2021): « Ordonnance n° 2021-237 du 3 mars 2021 portant transposition de la directive (UE) 2019/944 », disponible à : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043210238/>

République française (2021): « Code de l'énergie », disponible à : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023983208/LEGISCTA000023989452/#LEGISCTA000023989452

RTE (2021) : « Futurs énergétiques 2050 – Principaux résultats », disponible à : <https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-12/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats.pdf>

RTE (2019): « Évolution des règles relatives à la programmation, au mécanisme d'ajustement et au dispositif de responsable d'équilibre », disponible à : <https://www.cre.fr/content/download/21234/270875>

Schlecht et al. (2020) : « Effizienzprüfung marktgestützter Beschaffung von nicht-frequenzgebundenen Systemdienstleistungen (NF-SDL) », disponible à : https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/ergebnispapier-effizienzpr%C3%BCfung-nf-sdl.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Wagner et. al. (2020) : « Marktgestützte Beschaffung von Schwarzstartfähigkeit », disponible à : <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/ergebnispapier-beschaffung-von-schwarzstart%C3%A4higkeit.html>

Abréviations

SS-NLF	Services système non liés à la fréquence
BNetzA	Bundesnetzagentur, l'Agence fédérale allemande des réseaux
BMWK	Ministère fédéral de l'Économie et de la Protection du climat
GRD	Gestionnaire de réseau de distribution
GRT	Gestionnaire de réseau de transport
CRE	Commission de régulation de l'énergie
MTE	Ministère de la Transition écologique
RTE	Réseau de Transport d'Électricité français
GRD	Gestionnaires de réseau de distribution
EnR	Energie renouvelable
SDL	Services système (en allemand: Systemdienstleistungen)
VINK	Composants de réseau(en allemand: Vollintegrierte Netzkomponente)

