

Public

Swissgrid SA
Bleichemattstrasse 31
Case postale
5001 Aarau
Suisse

Aperçu des services-système

T +41 58 580 21 11
info@Swissgrid.ch
www.Swissgrid.ch

Version 1.1 du 27. septembre 2019

Auteur Christoph Hodel
Market

Révisions

Date	Version	Auteur / Service	Section
12.04.2010	1.0	Beck / SF-SD	Finalisation
27.09.2019	1.1	Hodel / MA-MO-AS	Tout le document

Tous droits réservés, notamment le droit de reproduction et d'autres droits de propriété.
Toute reproduction ou communication à des tiers du présent document, en tout ou en partie,
est interdite sans l'autorisation écrite expresse de Swissgrid SA.
Swissgrid SA exclut toute responsabilité quant aux éventuelles erreurs contenues dans ce document.

Contenu

1	Services-système	3
2	Réglage du réseau	3
2.1	Réglage primaire	4
2.2	Réglage secondaire	4
2.3	Réglage tertiaire	4
3	Maintien de la tension	5
4	Compensation des pertes actives	5
5	Aptitude au démarrage autonome et à la marche en îlotage	5
6	Coordination du système	6
7	Gestion des bilans d'ajustement	6
8	Mesure d'exploitation	6
9	Références	6

1 Services-système

Swissgrid est responsable de l'exploitation sûre et fiable du réseau de transport suisse et des liaisons avec les réseaux des gestionnaires de réseau de transport étrangers. Dans cette optique, Swissgrid coordonne l'exploitation des réseaux avec toutes les parties prenantes raccordées au réseau, telles que les gestionnaires de réseau de transport voisins ou les gestionnaires de réseau de distribution en aval, et surveille la zone de réglage suisse. Pour ce faire, Swissgrid a besoin de services-système.

Dans le contexte de l'approvisionnement en électricité, on entend par services-système les services auxiliaires indispensables au bon fonctionnement du système qui sont fournis au client par les gestionnaires de réseau en plus du transport et de la distribution d'énergie électrique et qui déterminent ainsi la qualité de l'approvisionnement en électricité. Ceux-ci comprennent:

- Réglage du réseau (réglage primaire, secondaire, tertiaire)
- Maintien de la tension
- Compensation des pertes actives
- Aptitude au démarrage autonome et à la marche en îlotage
- Coordination du système
- Gestion du groupe-bilan
- Mesure d'exploitation

En vertu de l'article 22 OApEI, Swissgrid se procure, depuis le 1^{er} janvier 2009, les services-système au moyen d'une procédure axée sur le marché, non discriminatoire et transparente. Elle s'appuie à cet égard sur les prescriptions techniques du réseau d'interconnexion européen ENTSO-E (UCTE¹). Le détail des fournitures de services-système est élaboré par Swissgrid. Les engagements contractuels avec les fournisseurs prévoient en général la conclusion d'un contrat-cadre à l'issue du contrôle technique et opérationnel (qualification préalable) des fournisseurs et de leurs centrales. Sur cette base, il est possible de prendre part à l'adjudication des services-système correspondants. Les informations spécifiques aux produits sont disponibles dans le document «Principes des produits de services-système» [1].

Les sections suivantes décrivent les différents services-système et fournissent un aperçu des processus et procédures d'acquisition prévus.

2 Réglage du réseau

L'énergie électrique, autrement dit le courant, ne peut pas être stockée en grandes quantités à l'aide de moyens conventionnels. À chaque instant, le courant produit doit donc correspondre très exactement au courant consommé. Cet équilibre garantit l'exploitation sûre du réseau électrique à une fréquence constante de 50 Hz (hertz). Pour compenser les fluctuations imprévues entre l'injection et le soutirage d'énergie électrique sur le réseau, les fournisseurs de la «réserve de réglage» augmentent ou diminuent à court terme la puissance des centrales.

Un besoin d'énergie de réglage survient en cas d'écart entre la somme des injections et soutirages réels et la somme des puissances attendues lors du bilan de puissance momentané d'une zone de réglage. Ces écarts se manifestent aussi bien au niveau de la charge du réseau (par exemple suite à un phénomène météorologique ou à une imprécision inéluctable dans la prévision de charge) que de la production (limitations ou défaillances de la production, production supplémentaire des centrales hydroélectriques en cas de fortes précipitations, etc.). Les gestionnaires de réseau de transport doivent ainsi compenser de manière continue ces écarts dans leur zone de réglage au moyen de puissance de réglage.

¹ L'UCTE a été intégrée le 1^{er} juillet 2009 au REGRT-E et constitue maintenant le «Regional Group Continental Europe».

Sur le plan technique, on utilise pour ce faire, au sein de l'ENTSO-E, une procédure de réglage à trois niveaux (primaire, secondaire et tertiaire). L'exemple ci-dessous illustre une panne de centrale. Le réglage primaire est immédiatement activé dans toute la zone synchrone. Après 30 secondes, la puissance de réglage secondaire est automatiquement mise en œuvre. Le réglage tertiaire prend le relais au bout de 15 minutes.

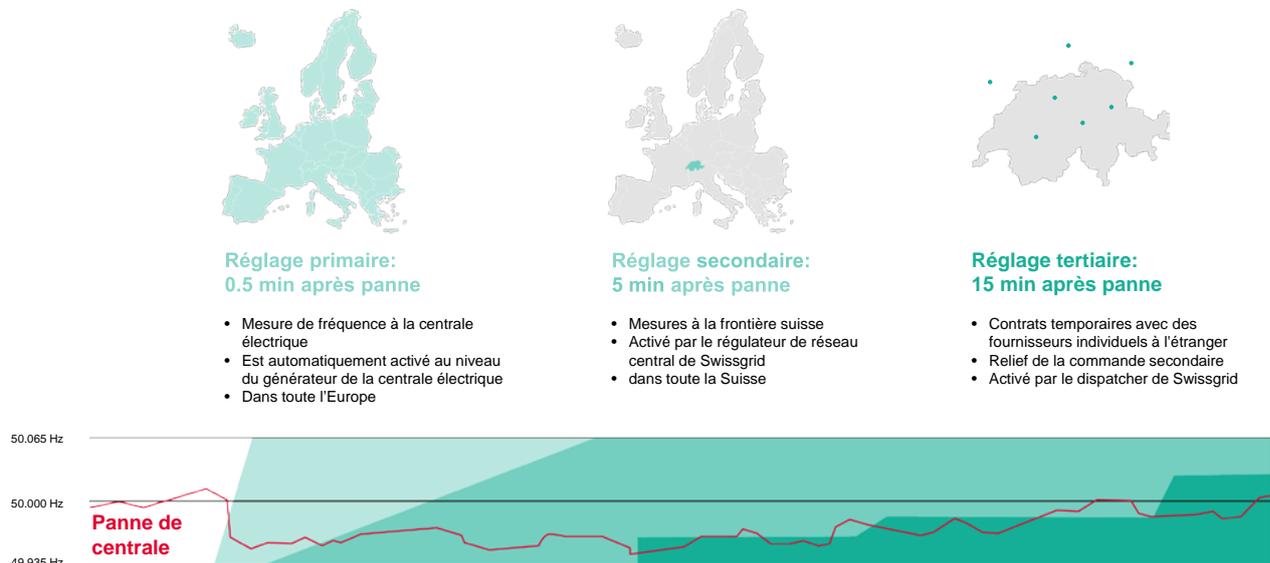


Figure 1: Exemple d'une panne de centrale.

2.1 Réglage primaire

Le réglage primaire assure le rétablissement en quelques secondes de l'équilibre entre la production et la consommation suite à une perturbation. La fréquence est stabilisée entre les valeurs limites admissibles. L'activation est effectuée directement dans les centrales à l'aide de régulateurs de turbine. La fréquence du réseau est ainsi surveillée et la puissance de réglage primaire nécessaire est immédiatement activée en cas de déséquilibre. Les gestionnaires de réseau de transport de la zone synchrone doivent tous sans exception respecter dans leur pays les directives conformes aux règles de l'ENTSO-E. La puissance de réglage primaire à mettre en réserve à chaque instant est adaptée chaque année au mois de novembre, selon les directives de l'ENTSO-E (en Suisse cette valeur est d'environ 70 MW pour un écart de fréquence de ± 200 mHz).

2.2 Réglage secondaire

Le réglage secondaire sert à maintenir les échanges d'énergie souhaités entre une zone de réglage avec le reste de la zone synchrone en ramenant la fréquence à 50 Hz. En cas de déséquilibre entre la production et la consommation, le réglage secondaire est automatiquement mis en œuvre par le régulateur de réseau centralisé au moyen des centrales impliquées. Afin d'être en mesure de répondre à tout moment aux besoins du régulateur de réseau centralisée, ces centrales doivent impérativement être opérationnelles et ne doivent pas produire les puissances nominales maximale et minimale permises. Le réglage secondaire est activé après quelques secondes et prend fin, en règle générale, au bout de 15 minutes. Si la cause de la perturbation subsiste toujours après 15 minutes, le réglage secondaire laisse la place au réglage tertiaire.

2.3 Réglage tertiaire

La réserve de réglage tertiaire vise à prendre la relève de la réserve de réglage secondaire et, par là même, à rétablir de manière suffisante la plage de réglage secondaire. La réserve de réglage tertiaire sert notamment à compenser les écarts de réglage importants et durables, en particulier après des pannes de

production ou des changements de charge imprévus et persistants. L'activation est réalisée par le dispatcher de Swissgrid au moyen d'annonces d'appel spécifiques transmis aux fournisseurs par voie électronique. Ces derniers sont ensuite appelés à intervenir au niveau de la production des centrales pour garantir la fourniture d'énergie tertiaire dans les 15 minutes, indépendamment de la grille du programme prévisionnel.

3 Maintien de la tension

La tension à un nœud du réseau peut être influencée par l'échange de puissance réactive. L'injection de puissance réactive augmente le niveau de tension au niveau du nœud tandis que le prélèvement de puissance réactive le diminue. Swissgrid fixe des tensions de consigne pour tous les points d'injection ou de soutirage des centrales de production et des gestionnaires de réseau de distribution dans le réseau de transport. La régulation de l'échange de puissance réactive permet de ramener la tension au point d'injection à la tension de consigne prescrite.

La participation active au maintien de la tension est obligatoire pour toutes les centrales en service directement raccordées au réseau de transport. Les réseaux de distribution et les clients finaux sont également tenus de jouer le rôle de participant semi-actif au maintien de la tension. Néanmoins, ils peuvent se pré-qualifier pour un maintien actif de la tension. La mise à disposition d'énergie réactive est régie contractuellement dans le cadre de conventions d'exploitation. Pour l'instant, aucun appel d'offres n'est prévu. L'énergie réactive échangée est facturée aux participants via un tarif fixe et une rémunération homogène. Pour le maintien de la tension obligatoire, il est possible pour les centrales de participer au maintien de la tension surobligatoire. Des contrats standard spécifiques régissent la fourniture de capacités de puissance réactive. Outre l'énergie réactive rémunérée, une rémunération spécifique est définie par heure de démarrage et d'exploitation par centrale électrique.

4 Compensation des pertes actives

Pour des raisons d'ordre physique, le transport d'énergie électrique sur le réseau électrique génère des pertes; autrement dit, il y a moins d'énergie prélevable que d'énergie injectée dans le réseau. Ces pertes actives, proportionnelles à l'énergie transportée, représentent 1 à 7% de l'énergie transportée. L'énergie thermique est principalement libérée dans l'environnement par des résistances. Plus une ligne de transport est longue et la tension est faible, plus les pertes actives sont élevées. Les pertes d'énergie sur le réseau de transport délimité techniquement sont calculées d'après les écarts entre tous les soutirages et les injections mesurés. Swissgrid est responsable de l'acquisition d'énergie sur le marché de l'électricité afin de compenser les pertes de transport sur le réseau à très haute tension. La moyenne des pertes actives enregistrées sur le réseau de transport en Suisse s'élève à 110 MW environ (pour une largeur de bande comprise entre 60 et 200 MW).

5 Aptitude au démarrage autonome et à la marche en îlotage

Les centrales aptes à démarrer de manière autonome garantissent la reconstitution du réseau après de grosses perturbations. Des processus et procédures spécifiques permettent de remettre le réseau sous tension de manière coordonnée. Pour ce faire, il faut disposer d'un nombre déterminé de centrales créées à cet effet et équipées des installations complémentaires nécessaires, capables de se raccorder au réseau à la demande de l'exploitant et de contribuer ainsi à la reconstitution du réseau. Une centrale est apte à démarrer de manière autonome à partir du moment où elle peut reprendre son exploitation après une interruption sans apport d'énergie électrique du réseau. Une centrale est apte à la marche en îlotage si elle peut atteindre et maintenir un point d'exploitation sans que les lignes de transport ne soient connectées au réseau synchrone.

Pour le service-système «Aptitude au démarrage autonome et à la marche en îlotage», quatre cellules d'édification ont été définies pour la Suisse. Chacune d'entre elles doit pouvoir lancer en toute autonomie

les mesures de reconstitution du réseau. Ce service-système est mis à disposition dans le cadre d'un appel d'offres de Swissgrid².

6 Coordination du système

On entend par coordination du système l'ensemble des prestations fournies au niveau du réseau de transport pour coordonner et assurer l'exploitation sûre et réglementaire du réseau de transport suisse et garantir son intégration dans le réseau interconnecté européen. Ces prestations comprennent notamment la surveillance globale du réseau, la conduite et le pilotage du réseau, la coordination de programmes internationaux d'échange d'énergie, la gestion des congestions ainsi que diverses autres activités de coordination en Suisse et au sein du réseau d'interconnexion international. D'un point de vue technique et opérationnel, la réalisation de calculs de la sécurité du réseau, l'exploitation du régulateur de réseau suisse et le décompte vis-à-vis des pays limitrophes, la surveillance de la fourniture des services-système et la coordination des activités de reconstitution du réseau après une perturbation importante sont des tâches essentielles de la coordination du système. Toutes ces tâches sont indispensables à l'exploitation sûre et stable du réseau, s'adressent à tous les clients du réseau et sont assurées par Swissgrid, la société nationale du réseau de transport.

7 Gestion du groupe-bilan

La gestion du groupe-bilan de la zone de réglage suisse est assurée par Swissgrid. Il s'agit de fournir et d'exploiter un système de sorte que la production et la consommation soient en équilibre en tout temps. Ceci est réalisé par des groupes-bilan, qui doivent être équilibrés, à l'aide d'un système de programmes prévisionnels également prévu à cet effet (gestion des groupes-bilan et des programmes prévisionnels). Si ce n'est pas le cas, l'énergie de réglage est utilisée pour compenser et le déséquilibre du groupe-bilan correspondant est facturé (gestion de la compensation du bilan). Pour que cela soit possible, un groupe-bilan doit affecter clairement ses points de mesure (gestion des données de mesure).

8 Mesure d'exploitation

Ce service englobe, d'une part, l'installation, l'exploitation et la maintenance des compteurs et appareils de mesure ainsi que des installations et systèmes de transfert de données (communication) sur le réseau et, d'autre part, la mise à disposition d'informations (données de mesure) pour garantir l'exploitation fiable du réseau. Il inclut également les mesures de la puissance d'échange avec les réseaux d'interconnexion limitrophes. Les mesures d'exploitation constituent une jonction importante entre les différents réseaux. L'installation et la maintenance des compteurs et appareils de mesure, la saisie des données de mesure et de comptage ainsi que le transfert sont assurés par le gestionnaire de réseau concerné.

9 Références

- [1] Swissgrid SA, **Principes des produits de services-système**, la dernière version en vigueur est publiée à l'adresse www.swissgrid.ch.

² La sélection des centrales concernées se fait conformément au concept de rétablissement du réseau.