



CODE DE RECONSTITUTION ET DE SAUVEGARDE

L'article 9 de la loi modifiée du 1er août 2007 sur l'organisation du marché de l'électricité oblige le gestionnaire de réseau de transport d'établir, en concertation avec le Commissaire du Gouvernement à l'énergie et le régulateur, un code de sauvegarde et un code de reconstitution à notifier au ministre.

Le code de sauvegarde est couvert par le Plan National de délestage.

Le code de reconstitution fixe notamment les procédures opérationnelles applicables au niveau du gestionnaire de réseau Creos ainsi qu'aux utilisateurs du réseau de transport et de distribution de Creos lorsque l'entièreté ou une partie du système électrique de Creos doit être reconstituée.

Dates de révision :

21 décembre 2012
8 janvier 2013
8 novembre 2013

1. Introduction

Le présent code de reconstitution est élaboré par Creos et publié sur son site Internet.

L'exécution pratique du code de reconstitution est reprise dans diverses procédures du Dispatching et de l'Asset Service de Creos. Ces dernières comprennent une liste détaillée des actions à entreprendre pour l'exécution du code de reconstitution. Ce sont néanmoins des procédures internes que les utilisateurs du réseau ne doivent pas connaître pour pouvoir remplir leur rôle dans le contexte du présent code.

En cas de situation d'urgence ou de situation d'incidents multiples qui ne figure pas dans la préparation du programme d'exploitation et qui ne peut être solutionnée sans impacter les clients, le gestionnaire de réseau va évaluer la situation et peut, compte tenu des articles 12 et 13 de la loi modifiée du 1er août 2007, entreprendre toutes les actions nécessaires en vue d'assurer la sécurité, la fiabilité et l'efficacité du réseau.

Étant donné que la zone de réglage de Creos est en permanence en déficit de production, faute de moyens de production suffisants raccordés à son réseau, l'équilibre de la zone de réglage de Creos est garanti moyennant un contrat de fourniture de services auxiliaires conclu entre Creos et Amprion, le gestionnaire de réseau de transport en amont auquel Creos est raccordé par deux doubles lignes 220 kV d'une capacité de transport totale de 2000 MW.

Si Amprion ne devait plus être à même de rétablir l'équilibre de la zone de réglage de Creos par une augmentation ou une réduction de la production dans la zone de réglage d'Amprion, soit par un afflux plus important d'électricité en provenance de l'extérieur de cette zone de réglage, le gestionnaire de réseau peut, entre autres et s'il le juge utile, mettre le code de sauvegarde en application et modifier ou interrompre les prélèvements conformément au plan de délestage.

Si, après avoir pris toutes les mesures d'intervention, le gestionnaire de réseau n'est pas parvenu à stabiliser le réseau de Creos, un effondrement total ou partiel du réseau de Creos peut se produire. C'est ce qu'on appelle communément un black-out. Ce phénomène peut se produire très rapidement, sous l'action d'un effet domino, où un déclenchement par surcharge provoque une surcharge et donc un autre déclenchement, et ainsi de suite.

Creos utilise le code de reconstitution pour rétablir l'approvisionnement en courant dans ce genre de situation hautement exceptionnelle. Le code de reconstitution comprend une série de mesures destinées, à partir d'une situation de black-out, à reconstituer progressivement le système électrique, selon une procédure et dans un ordre bien déterminé.

Il importe en effet, dans pareil cas, de coupler judicieusement et progressivement les charges aux puissances afin de remettre en service des parties de plus en plus grandes du système électrique selon le principe de la tache d'huile.

1.1. Causes possibles d'un black-out

Le réseau à haute tension géré par Creos peut se prévaloir d'une grande fiabilité et d'une grande disponibilité. Toutefois, des déséquilibres soudains entre production, transport et prélèvement d'électricité peuvent se produire suite à un concours d'incidents exceptionnel.

Une perte massive de moyens de production et de lignes de transport à très haute tension en Allemagne pourrait conduire à une interruption de la fourniture du réseau de Creos qui pourrait affecter l'ensemble des clients raccordés au réseau de Creos. Cette perte se manifeste par une affectation de la stabilité de la fréquence du réseau (50 Hz) et de la tension.

La stabilité de la fréquence est liée à la capacité d'un système à maintenir une fréquence stable après une grave perturbation de l'équilibre entre production et consommation. Il y a lieu de noter dans ce contexte que le Luxembourg est entièrement tributaire du système interconnecté de la région d'Europe centrale. Ce système peut supporter, sans mise en danger de la stabilité de la fréquence, la perte simultanée de moyens de production jusqu'à 3000 MW. Dans les systèmes électriques de grande taille, tels que le système interconnecté européen, la perturbation de la stabilité de la fréquence survient le plus souvent après une scission du système en plusieurs îlots. Dans ce cas, la stabilité dépend principalement de la capacité de chaque îlot à atteindre une situation d'équilibre en provoquant un minimum de perte de charge.

Ajoutons que la stabilité de fréquence est la résultante directe de la stabilité de l'angle rotorique, qui désigne la capacité des générateurs d'un système interconnecté à rester synchrones après une perturbation. Celle-ci dépend de la capacité à maintenir respectivement de rétablir l'équilibre entre le couple électromagnétique et mécanique de chaque machine synchrone. L'instabilité peut engendrer une augmentation des oscillations angulaires de certains générateurs, menant à la perte de leur synchronisme avec les autres générateurs.

Etant donné que cette instabilité peut endommager les générateurs, ceux-ci sont protégés par des relais qui les séparent du réseau en cas d'augmentation massive de la fréquence (engendrée par une perte massive de la charge) ou si la fréquence baisse en dessous de 47,5 Hz (augmentation massive de la charge).

Afin de protéger le système interconnecté et de permettre l'ilotage d'une région en difficulté au lieu de perdre l'ensemble du système, les transformateurs de couplage et de distribution sont également équipés de relais de protection de sous-fréquence. Dans le cadre du plan de délestage on parle alors de délestage instantané, qui ne nécessite pas d'intervention humaine.

La stabilité de la tension se réfère à la capacité d'un système électrique à maintenir des tensions acceptables et conformes aux normes dans tous les nœuds du système, dans des circonstances normales initiales et après une perturbation. Cela dépend de la capacité du réseau à fournir l'approvisionnement en énergie active et réactive nécessaire. L'instabilité se manifeste sous la forme d'une augmentation ou diminution progressive de la tension dans certains nœuds, entraînant un risque de perte de charge dans une zone.

Lorsque le système électrique n'est pas stable après un événement, l'instabilité peut donner lieu à une autre forme d'instabilité, ce qui crée un effet domino.

De même la perte massive de moyens de transport et de distribution (lignes électriques et transformateurs) pourrait conduire à une interruption de la fourniture des clients au niveau régional.

1.2. Schéma de communication

Etant donné qu'il n'y a actuellement pas de grandes centrales électriques raccordées au réseau de transport de Creos, il n'y a pas d'appel des centrales électriques suivant un « merit order list ». La centrale TGV de Twinerg est actuellement raccordée au réseau de Sotel et injecte sa production totale dans le réseau d'Elia tandis que la centrale de pompage de SEO à Vianden est raccordée directement au réseau d'Amprion.

Il y a lieu de noter que la centrale de Vianden joue un rôle extrêmement important dans le contexte de la sauvegarde et de la reconstitution du réseau d'Amprion. Amprion mettra prioritairement Vianden au service de la reconstitution de ses réseaux à partir de cette centrale. Creos pourra en premier lieu profiter de la disponibilité d'une fourniture à partir de cet îlot.

Les fournisseurs, les gestionnaires de réseau, les producteurs importants ainsi que les grands clients industriels seront informés via le système Alarm-Tilt de la survenance d'un black-out et du déclenchement du code de reconstitution. A cette fin, il est primordial que ces acteurs communiquent leurs données de contact au Dispatching HT de Creos.

En cas de déclenchement du code de reconstitution, les dispatchings régionaux ainsi que celui responsable pour le réseau électrique dans la Ville de Luxembourg seront mis sous l'autorité du dispatching haute tension de Creos. A partir de ce moment, toutes les commandes seront exécutées par le seul dispatching haute tension.

C'est également uniquement le dispatching haute tension qui est en communication avec le centre de contrôle d'Amprion à Brauweiler, le centre de contrôle national d'Elia, le centre de contrôle régional d'Elia à Namur et le dispatching de Sotel à Belvaux. Les lignes de communication sont sécurisées de manière à fonctionner également en cas de black-out.

1.3. Formation

Creos assure la formation de son personnel exécutant et notamment les répartiteurs, sous forme de cours théoriques (visant à garantir des connaissances de base suffisantes) et de cours pratiques sur simulateur.

1.4. Contrôle

Creos a le droit de contrôler l'efficacité du Code de sauvegarde respectivement du code de reconstitution. Ces contrôles peuvent être de natures différentes : vérifier que la documentation est disponible et à jour, s'assurer que le personnel est suffisamment informé ou encore procéder à des simulations.

2. Responsabilités

Les procédures décrites dans le code de reconstitution ne doivent pas seulement être exécutées par le personnel de Creos mais aussi par le personnel des gestionnaires de réseau de distribution. Les clients industriels sont tenus de se tenir scrupuleusement aux instructions de Creos.

Le code de reconstitution décrit la stratégie et les méthodes de travail utilisées par Creos pour rétablir le plus rapidement possible et d'une manière coordonnée l'alimentation de ses clients après un black-out partiel ou total.

Voici les différents responsables concernés :

2.1. Gestionnaire de réseau de transport Creos

Creos est chargé de tenir les procédures à jour et d'organiser des formations régulières à l'attention de son personnel exécutant.

En cas de black-out, le Dispatching HT de Creos reprend le contrôle de l'entièreté du réseau électrique, donc également du réseau MT. Toutes les manœuvres se feront sous le contrôle exclusif du Dispatching HT de Creos.

En cas de black-out, le Dispatching HT de Creos va diagnostiquer la situation. Pour ce faire, il va demander des informations aux gestionnaires de réseau de transport voisins (Amprion et Elia).

Après avoir diagnostiqué la situation, le Dispatching HT de Creos optera pour la stratégie la plus adaptée.

Lors de l'exécution du code de reconstitution, le personnel de Creos et plus principalement les exploitants et responsables du Dispatching HT de Creos jouent un rôle de coordination. Ils fourniront les instructions nécessaires aux gestionnaires de réseau de distribution, aux producteurs et aux clients industriels.

Dans la mesure du possible, Creos essayera de fournir une alimentation minimum aux utilisateurs industriels du réseau afin de leur permettre de maintenir leurs installations en bon état.

Dans tous les cas, les processus industriels ne peuvent être relancés chez l'utilisateur du réseau qu'après autorisation expresse de Creos.

2.2. Fournisseurs et responsables de périmètre d'équilibre

Les fournisseurs seront avertis par Creos de l'état de la situation et du fait que le fonctionnement du marché électrique au Luxembourg est suspendu jusqu'à la stabilisation du réseau et qu'une opération normale du réseau puisse être garantie.

Les fournisseurs seront également avertis de la stratégie de reconstitution choisie par le Dispatching HT de Creos.

Dans le cas d'une reconstitution via les réseaux de Sotel et d'Elia, un ARP (access responsible party) désigné par Creos et responsable pour la gestion du périmètre d'équilibre du réseau de Creos au niveau du réseau Elia, fournira l'énergie électrique nécessaire durant la période de reconstitution jusqu'au basculement final vers le réseau d'Amprion. L'énergie électrique livrée par l'ARP sera refacturée aux fournisseurs actifs au Luxembourg via le mécanisme de l'énergie d'ajustement.

2.3. Unités de production

Une bonne collaboration avec les exploitants des centrales est essentielle.

Le raccordement automatique au réseau, après la moindre perturbation, n'est pas autorisé.

L'utilisateur du réseau raccordé au réseau de Creos avec une ou plusieurs unités de production prendra toutes mesures appropriées pour favoriser au maximum la réussite d'un îlotage. Cela signifie que l'unité de production qui est isolée du réseau pourra continuer à fonctionner en cas de black-out. Le choix et le réglage des équipements, la formation du personnel, la réalisation d'analyses et/ou de tests sont déterminants à cet égard. Si une centrale est à même de fonctionner en îlotage et possède un régulateur de vitesse, l'utilisateur du réseau doit veiller à pouvoir également envoyer de la tension vers un jeu de barres 0 kV.

L'utilisateur du réseau raccordé au réseau de Creos avec une unité de production doit désigner une personne de contact joignable 24h/24. En cas de black-out, cette personne de contact doit fournir des informations claires au Dispatching HT de Creos au sujet des possibilités et des limites de l'unité concernée, notamment :

- La réussite ou non de l'îlotage ;
- Le délai nécessaire à la centrale pour envoyer de la tension ou pour se reconnecter au réseau ;
- Les limites en termes de production de puissance active :
 - Charge minimale pour parvenir à un fonctionnement stable du groupe ?
 - Ramping rate ?
 - Production maximale ?
 - Si la centrale possède un régulateur de vitesse : bloc maximal de charge qui peut être supporté sans mettre en péril la stabilité de la fréquence et de la tension ?
- Les limites en termes de puissance réactive : tant pour produire que pour absorber.

La personne de contact suivra aussi rapidement et aussi soigneusement que possible les instructions du Dispatching HT de Creos. Ces instructions peuvent par exemple être les suivantes :

- Envoyer de la tension au réseau ;
- Mettre en parallèle avec le réseau ;
- Choisir de régler la puissance ou la vitesse et
 - En cas de réglage de vitesse : de maintenir une fréquence donnée ;
 - En cas de réglage de la puissance : maintenir une certaine valeur pour la production active ;
- De maintenir un certain niveau de tension au point de raccordement ou de maintenir une certaine puissance réactive ;
- Désactiver la zone d'insensibilité du réglage primaire ;
- Toute autre instruction nécessaire à la réussite de la reconstitution du réseau.

En cas de black-out, les centrales photovoltaïques et éoliennes seront découplées du réseau et n'y seront reconnectées que lorsque le réseau est stable. Un raccordement automatique au réseau n'est pas autorisé.

2.4. Gestionnaires de réseau de distribution

Les gestionnaires de réseau de distribution sont des partenaires importants pour la reconstruction régionale du réseau étant donné qu'ils peuvent assurer l'accès aux charges prioritaires lors de la distribution.

Chaque gestionnaire de réseau de distribution doit être en mesure d'effectuer un clearing des postes sous sa responsabilité et de le garantir dans un délai raisonnable. Creos ne renverra de la tension aux postes concernés qu'après avoir obtenu confirmation qu'un clearing a été effectué.

Un gestionnaire de réseau de distribution doit être en mesure de faire remonter le prélèvement par blocs de maximum 5 MW après que Creos a renvoyé la tension. Le prélèvement total doit être limité en fonction des indications données par le Dispatching HT de Creos.

Les gestionnaires de réseau de distribution veilleront en particulier aux charges prioritaires telles que définies dans le Plan national de délestage.

2.5. Clients industriels

L'utilisateur du réseau raccordé au réseau de Creos comme consommateur industriel doit :

- Désigner une personne de contact joignable 24h/24 ;
- Cette personne de contact doit pouvoir informer Creos de l'état de ses installations et des possibilités de reprise de la charge ;
- Également prendre des mesures pour faire remonter progressivement son prélèvement par blocs de 5 MW maximum. Le prélèvement doit être limité en fonction des indications données par le Dispatching HT de Creos. La charge initiale sert principalement à sécuriser les installations et à prévenir les dommages, ce n'est qu'après autorisation expresse du Dispatching HT de Creos que l'utilisateur du réseau pourra relancer ses processus industriels.

3. Code de reconstitution

3.1. Différentes phases d'une reconstitution

Le processus de reconstitution est divisé en 3 phases :

1. Préparation (durée : idéalement < 30-60 minutes)
2. Reconstitution (durée : idéalement < 4 heures)
3. Rétablissement de la charge (durée en fonction du schéma à choisir, idéalement < 8 heures)

Le Dispatching HT de Creos dispose d'une procédure et de schémas récapitulatifs et de prise de décision pour guider les répartiteurs tout au long de ces trois phases. Ces documents permettent d'éviter de négliger des éléments importants, de travailler de manière structurée et de veiller à ce que toutes les informations nécessaires pour pouvoir choisir la stratégie la plus adaptée soient notées. Ils permettent en outre de documenter la progression des différentes phases. Ensemble avec le journal de bord du SCADA, ils constitueront la base de l'analyse post-mortem de la crise dont les résultats fourniront des éléments précieux à l'amélioration des procédures et in fine du code de reconstitution.

3.1.1. Préparation

Le Dispatching HT de Creos est au centre du diagnostic de la situation, du choix du schéma de reconstitution le plus adapté et de la communication aux parties concernées.

Analyse de la situation et sélection de la procédure de reconstitution.

3.1.1.1. Black-out

Le black-out est constaté par l'absence de tension sur les lignes Heisdorf - Trèves et Flébour - Bauler. Le Dispatching HT de Creos déclenche immédiatement le plan de gestion de crise par l'envoi d'un message Alarm-Tilt « Black-out » aux personnes prévues à cet effet par le manuel de gestion de crise de Creos.

Le Dispatching HT de Creos prendra ensuite contact avec Amprion pour déterminer l'ampleur de l'incident, le temps prévisible pour une réalimentation via le réseau d'Amprion ainsi que les modalités de cette réalimentation (blocs de prélèvement maximum ; délais d'attente après chaque augmentation de la charge, etc.).

Si le réseau d'Amprion était stable, le Dispatching HT de Creos prendra la décision de reconstituer le réseau suivant le schéma « Aufbaunetz Nord/Süd ».

Si le réseau d'Amprion devait également être dans une situation de black-out, mais avec la possibilité de pouvoir fournir un secours limité, le Dispatching HT de Creos prendra la décision de reconstituer le réseau suivant le schéma « Hochfahrnetz Nord - Aufbaunetz Süd ».

Si le centre de contrôle d'Amprion ne pouvait pas porter de secours à Creos, le Dispatching HT de Creos contactera Sotel pour demander un secours du côté d'Elia.

Si Elia se voyait également dans l'impossibilité de fournir un secours, le Dispatching HT de Creos décidera de déclencher la procédure « Worst Case ».

Si le réseau d'Elia était stable, le Dispatching HT de Creos prendra la décision de reconstituer le réseau suivant le schéma « Aufbaunetz Nord/Süd ».

Si le réseau d'Elia devait également être dans une situation de black-out, mais avec la possibilité de fournir un secours limité, le Dispatching HT de Creos prendra la décision de reconstituer le réseau suivant le schéma « Hochfahrnetz Süd – Aufbaunetz Nord ».

3.1.1.2. Défaillance de la double ligne 220 kV Heisdorf – Bertrange

En cas de défaillance de cette ligne, la partie sud du réseau de Creos sera sans alimentation. Dans ce cas il faut recourir à une alimentation à l'aide des réseaux Sotel et Elia. Le schéma à appliquer est « Auslösung der 220 kV Doppelleitung Heisdorf – Bertrange; Aufbaunetz mit Verbundpartner Elia ».

La partie sud du réseau de Creos sera alors alimentée par Elia et séparée électriquement des autres régions qui continueront à être alimentées par le réseau Amprion.

Après mise en service de la double ligne 220 kV Heisdorf – Bertrange, le Dispatching HT de Creos procédera à l'application du schéma « Verbundnetzwechsel ».

Etant donné que tant Amprion qu'Elia refusent de coupler leurs réseaux via le réseau de Creos, le passage de la région sud, alimentée par Elia, vers l'alimentation via le réseau de Amprion se fera par des passages par zéro bien définis dans ce schéma. Durée maximale de ce passage : 30 minutes.

La mise en œuvre de ce schéma se fera de préférence la nuit durant la période la moins chargée du réseau Creos et uniquement après que les clients concernés auront été avertis via les médias des manœuvres prévues par Creos. Les clients industriels seront également avertis via la messagerie Alarm-Tilt.

3.1.1.3. Réduction de la charge

En cas de demande du centre de contrôle d'Amprion au Dispatching HT de Creos pour réduire la charge afin d'éviter un écroulement des réseaux d'Amprion, le Dispatching HT de Creos déclenchera la partie 4.1. du Plan national de délestage (délestage anticipé). Ce délestage doit être effectif après 20 minutes. Les clients industriels concernés seront avertis via messagerie Alarm-Tilt du déclenchement du plan de délestage afin qu'ils puissent dans la mesure du possible sécuriser leurs installations.

3.1.2. Reconstitution du système

Tous les schémas susmentionnés à l'exception du Plan national de délestage, comportent en premier lieu la séparation des réseaux suivant leur niveau de tension, c.-à-d. que le réseau 220 kV sera séparé du réseau 65 kV qui sera séparé du réseau 20 kV.

En outre au niveau des réseaux 220 kV et 65 kV toutes les lignes électriques seront déclenchées.

La reconstitution du système consiste d'abord à mettre sous tension l'épine dorsale du réseau de transport tout en évitant d'enclencher des lignes doubles pour réduire autant que possible la charge réactive du réseau.

Les schémas de reconstitution du système se basent tous sur un schéma « top-down » car ils se basent tous, d'une manière ou d'une autre sur la disponibilité des réseaux d'Amprion ou d'Elia.

Un schéma « bottom-up » où la reconstitution se ferait à l'aide de centrales pour lesquelles l'ilotage a fonctionné et/ou de centrales pouvant offrir un service black-start. Un tel schéma a été élaboré par le Dispatching HT de Creos et testé en simulation, mais le fait que ni la centrale TGV, ni la centrale de pompage à Vianden ne sont raccordées au réseau de Creos rendent la mise en œuvre de ce schéma extrêmement difficile. Il ne sera recouru à ce schéma que lorsque tous les autres schémas auront échoué.

A l'issue de la phase de reconstitution, l'épine dorsale du réseau de transport est ainsi reconstituée et certains clients sont à nouveau alimentés dans la mesure du possible d'un point de vue technique et pratique.

Les charges ne sont pas ajoutées en fonction de clients prioritaires mais en fonction de la situation du réseau et de la production disponible.

Bien entendu, tous les jeux de barres, lignes, transformateurs et charges ne seront pas remis en service à cet instant pour la simple raison que la capacité de production disponible via Amprion ou via Elia est encore insuffisante pour alimenter et/ou mettre sous tension toute la charge.

3.1.3. Rétablissement de la charge

Cette dernière phase consiste à réalimenter la charge restante et de rétablir la topologie normale du réseau. Il importe en effet, dans cette phase, de coupler judicieusement et progressivement les charges aux puissances disponibles afin de remettre en service des parties de plus en plus grandes du système selon le principe de la tache d'huile.

Cette phase comporte la mise en service de transformateurs supplémentaires vers la distribution. L'enclenchement de lignes de transport parallèles ainsi que la mise en service des jeux de barres et lignes restants et normalisation de la topologie.

Dès que la puissance disponible est suffisante grâce à la disponibilité d'unités de production et de liaisons avec les réseaux étrangers, la charge peut progressivement être réalimentée vers tous les utilisateurs du réseau.

Dès le retour à la situation normale, le Dispatching HT de Creos en informera par tous les moyens appropriés les fournisseurs et utilisateurs du réseau et les règles de marchés seront de nouveau appliquées.

3.2. Points à surveiller en particulier

3.2.1. Réglage de tension

Lors de l'envoi de tension depuis une unité de production ou une ligne vers un réseau hors charge, il convient de faire particulièrement attention à la gestion de la tension. Un réseau hors charge génère de la puissance réactive (MVAR), ce qui entraîne les conséquences suivantes :

- La tension peut être trop élevée en fin du réseau hors charge ;
- L'unité de production doit absorber trop de puissance réactive en début de ce réseau et déclenche à nouveau.

Ce risque peut être limité de la façon suivante :

- En mettant le réseau sous tension section par section, ligne par ligne et jamais deux lignes parallèles en même temps ;
- En réglant initialement la tension à la sortie des centrales sur la valeur la plus faible possible ;
- Au besoin, en chargeant une partie du réseau avant d'enclencher une partie suivante du réseau.

3.3. Rapport

Après application du code de reconstitution, Creos établira un rapport à ce propos qui sera transmis au Ministre de l'Économie ainsi qu'à l'Institut Luxembourgeois de Régulation.

3.4. Définitions

« access responsible party ARP » : En Belgique, l'ARP est chargé du maintien de l'équilibre, sur une base quart-horaire, de l'ensemble des injections et des prélèvements dont il a la responsabilité. Il s'agit donc essentiellement d'une responsabilité de gestion d'un périmètre d'équilibre ;

« code de sauvegarde » : le plan de délestage national dans sa version la plus récente;

« jeu de barres » : l'ensemble triphasé de trois rails métalliques ou conducteurs qui composent les points de tensions identiques et communs à chaque phase et qui permettent la connexion des installations (instruments, lignes, câbles) entre elles ;

« îlotage » : situation dans laquelle une unité de production, après déconnexion soudaine du réseau, peut continuer à alimenter tout ou partie du système électrique. Dans ce cas doivent au moins être alimentés les services auxiliaires de l'unité de production concernée de sorte qu'elle puisse être disponible pour la reconstitution du réseau ;

« black-start » : le service qui assure la disponibilité des moyens de production aptes à démarrer et à délivrer la puissance active sans disposer d'énergie provenant d'un réseau, afin de permettre le redémarrage du système après un effondrement de celui-ci ;

« ramping rate » : la vitesse avec laquelle un générateur peut mettre à disposition sa puissance nominale. Pour une centrale de 400 MW une ramping rate de 10 MW par minute signifie que la mise à disposition des 400 MW prendra 40 minutes ;

« clearing » : déconnexion de la charge d'un poste de distribution moyennant déconnexion des départs d'un poste de distribution ;

« puissance active » : la puissance électrique qui peut être transformée en d'autres formes de puissance telles que mécanique, thermique, acoustique ;

« puissance réactive » : la valeur égale à $3 U I \sin(\phi)$ où U et I sont les valeurs effectives des composantes fondamentales de la tension et du courant et où ϕ traduit le décalage de phase entre les composantes fondamentales de la tension et du courant ;

« système électrique » : l'ensemble des équipements comprenant l'ensemble des réseaux interconnectés, l'ensemble des installations de raccordement et l'ensemble des installations des utilisateurs du réseau raccordées à ces réseaux.