Documentation Technique de Référence

Chapitre 4 – Contribution des utilisateurs aux performances du RPT

Article 4.5 – Reconstitution du réseau / Renvoi de tension

Document valide pour la période du XXX à ce jour 6 pages

Utilisateur concerné : consommateur, producteur, distributeur

1. Rappel du cadre règlementaire

- Décret n°2006-1731 du 23 décembre 2006 approuvant le cahier des charges type de concession du réseau public de transport d'électricité
- Arrêté du 6 juillet 2010 précisant les modalités du contrôle des performances des installations de production raccordées aux réseaux publics d'électricité en moyenne tension (HTA) et en haute tension (HTB)
- Règlement n°2016/631 de la Commission du 14 avril 2016 établissant un code de réseau sur les exigences applicables au raccordement au réseau des installations de production d'électricité.
- Règlement n°2016/1388 de la Commission du 17 août 2016 établissant un code de réseau sur le raccordement des réseaux de distribution et des installations de consommation.
- Règlement n° 2016/1447 de la Commission du 26 août 2016 établissant un code de réseau relatif aux exigences applicables au raccordement au réseau des systèmes en courant continu à haute tension et des parcs non synchrones de générateurs raccordés en courant continu.
- Arrêté du 09 juin 2020 relatif aux exigences techniques applicables aux raccordements aux réseaux publics de transport et de distribution d'électricité
- RÈGLEMENT (UE) 2017/2196 DE LA COMMISSION du 24 novembre 2017 établissant un code de réseau sur l'état d'urgence et la reconstitution du réseau électrique
- DÉLIBÉRATION N°2019-164 - Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 26 juin 2019 portant approbation des propositions de RTE pour la mise en œuvre du règlement (UE) 2017/2196 en France
-

2. Enjeux pour le système et les utilisateurs

Une conjonction exceptionnelle d'événements défavorables peut conduire, malgré la mise en œuvre par RTE de tous les moyens d'actions à sa disposition, y compris les actions de sauvegarde et de défense, à un effondrement total ou partiel du réseau (état de black-out) qu'on caractérise en France par la notion dite « d'Incident Généralisé » (IG). RTE doit alors restaurer un fonctionnement normal du RPT (on parle alors de « reconstitution du réseau ») avec les objectifs d'agir :

- au plus vite, de façon à limiter le plus possible dans le temps l'impact du black-out sur la vie sociale et économique du pays,
- de façon maîtrisée, en respectant la sécurité des personnes et des biens et en évitant en particulier un nouvel incident sur le réseau, particulièrement fragile durant la phase de reconstitution.

3. Grands principes du plan de reconstitution

Les grands principes du plan de reconstitution ainsi que les mesures pour le mettre en œuvre ont été discutés lors de la concertation autour de la mise en œuvre du règlement (UE) 2017/2196, dit « code Emergency and Restoration » (E&R). Ces dispositions ont été approuvées par la CRE dans la délibération N°2019-164.

Les objectifs du plan de reconstitution sont les suivants :

- Assurer l'alimentation d'au moins une source externe de l'unité de production nucléaire, consolider les moyens de production restés en fonctionnement (unités de production îlotées) et préparer les conditions permettant un redémarrage au plus tôt des autres ;

- Engager la remise sous tension du réseau en développant les ossatures, étendre la remise sous tension du réseau, réalimenter les clients prioritaires puis progressivement l'ensemble de la clientèle.

En synthèse, les actions mises en œuvre dans le cadre du plan de reconstitution se déroulent de la façon suivante :

0. Activation de l'ordre IG (Incident Généralisé) par RTE

Permet de communiquer vers l'ensemble des acteurs concernés via le Système d'Alerte et de Sauvegarde (SAS) que l'on est en situation de black-out et que le plan de reconstitution du réseau va être mis en œuvre. Toutes les actions en cours doivent être suspendues et les actions prévues dans l'ordre IG mises en œuvre immédiatement, notamment le passage en lien direct. Ces dispositions correspondent aux exigences des articles 25 et 27 du règlement (UE) 2017/2196.

1. Préparation du réseau

Par la mise en œuvre automatique du plan AMU (Automates Manque Tension) dont l'objectif est de découper le réseau en poches permettant de maîtriser les surtensions transitoires et la puissance réalimentée pendant toute la durée de la reconstitution.

2. Préparation des unités de production à la reconstitution du réseau

Par la réduction de la tension de renvoi en prenant un pourcentage de la tension stator nominale afin de limiter les surtensions transitoires et permanentes, la mobilisation de la réserve primaire exceptionnelle et la mise en œuvre des fonctions spécifiques au renvoi de tension notamment. Ces dispositions correspondent notamment aux exigences des articles 28 à 31 du règlement (UE) 2017/2196.

3. Consolidation de la sûreté des tranches nucléaires

Les moyens pour réalimenter les sources externes d'une tranche nucléaire sont les suivants

1) Réseaux puissants voisins (français ou étrangers),

2) Scénario de renvoi de tension tranche source à tranche cible,

3) Scénario de renvoi de tension externes (depuis un « groupe source »),

4) Ossature sous tension, si terminée, à proximité et chargée avec de la consommation raccordée (cf. paragraphe suivant)

4. Mise en œuvre des ossatures HTB

Les ossatures sont mises en œuvre en parallèle des scénarios de renvoi de tension.

Une ossature est construite à partir d'au moins un « groupe source » nucléaire, ou d'un ou plusieurs réseaux séparés puissants, reliés entre eux. Ces dispositions correspondent notamment aux exigences de l'article 26 du règlement (UE) 2017/2196.

5. Extension des ossatures et couplage des autres unités de production

Une fois les ossatures constituées, sécurisées (resiliante à la survenue d'un aléa et chargées, elles peuvent être étendues :

- Géographiquement

- En reprenant de la consommation sur les échelons moins prioritaires- En recouplant les autres unités de production sur l'ossature au fur et à mesure de son extension.

6. Fin de l'Incident Généralisé :

La fin de l'Incident Généralisé est matérialisée par l'envoi par RTE de l'ordre SAS correspondant après vérification des éléments suivants :

- la sûreté nucléaire a été consolidée,

- toutes les ossatures sont recouplées entre elles et au réseau général,

- plus aucun réseau séparé de grande ampleur ne subsiste,

- la majorité des interconnexions est remise en service et le réglage de la fréquence et de la tension est en mode nominal,

- la majorité des clients prioritaires coupés est réalimentée,

- la réalimentation des clients non prioritaires coupés est en cours.

On pourra considérer que tous ces critères sont remplis dès lors que le GRT est en mesure de préparer conjointement avec les acteurs le retour à une exploitation programmée des unités de production.

4. Mise en œuvre des exigences par les utilisateurs

4.1 Acteurs concernés par la reconstitution

Les acteurs suivants sont concernés par les dispositions du règlement (UE) 2017/2196, dit « code Emergency and Restoration » (ER) :

- GRT[1] : RTE
- GRD[2] : GRDs de rang 1, selon les modalités définies dans les différents articles
- USR (Utilisateurs Significatifs du Réseau) :
    a. Unités de type C et D (définies dans le Règlement n°2016/631 , dit RfG : « Requirements for Generators »)
    b. Unités de type B si elles participent au plan de défense ou de reconstitution (pas d'unité concernée en France pour les besoins du plan de reconstitution)
    c.,d.,e. Installations de consommation raccordées au RPT, réseaux fermés de distribution, agrégateurs
    f. HVDC
- USR de haute priorité : les unités de production nucléaires
- Responsables d'équilibre, fournisseurs de services d'équilibrage
- Opérateurs du marché de l'électricité désignés

L'article 3 du règlement (UE) 2017/2196définit également les « fournisseurs de services de reconstitution ». Les modalités et conditions générales régissant le rôle des fournisseurs de services de reconstitution sont fixées dans le cadre juridique national comme prévu à l'article 4.4 du règlement (UE) 2017/2196, par le cahier des charges type de concession du réseau public de transport d'électricité, article 33. Ces modalités sont déclinées opérationnellement dans un cadre contractuel avec les fournisseurs de services de reconstitution (sources de tension du plan de reconstitution).

4.2 Besoins de RTE vis-à-vis des producteurs

Les USR concernés par des dispositions spécifiques du plan de reconstitution sont:

- fournisseurs de services de reconstitution (voir article l'article 3 du règlement (UE) 2017/2196) : unités de production participant aux premières phases de la reconstitution (sources de tension du plan de reconstitution).Les dispositions particulières, au-delà des éléments décrits ci-dessous, s'appliquant à ces unités sont définies dans un cadre contractuel.

- les USR participant aux phases suivantes de la reconstitution et pour lesquels des mesures sont identifiées (notamment sur la partie télécom, téléconduite et services auxiliaires) :

    - Les unités de type C et D (au sens du règlement n°2016/631 , dit code RfG)

Les USR de haute priorité sont les unités de production nucléaires raccordées au réseau de RTE. Les modalités de déconnexion et remise sous tension sont

[1] Gestionnaire de resau de transport
[2] Gestionnaire de reseau de distribution

encadrées par l'article 34 du cahier des charges type de concession du réseau public de transport d'électricité et précisées contractuellement.

Un premier besoin de RTE vis-à-vis des groupes de production retenus comme devant participer aux phases intiales de la reconstitution régionales est leur capacité :

- soit à s'îloter et se maintenir dans cet état dans l'attente du retour de la tension sur le RPT ;
- soit à démarrer en autonome (« black-start »), c'est-à-dire sans aide d'un réseau sous tension pour alimenter leurs auxiliaires de marche.

La reconstitution du réseau est après ces phases initiales (constitution des ossatures grace au ilôtage ou demarrage autonome des unités « fournisseur des services de reconsitution »), comparable au maintien de réseaux séparés. En revanche le maintien de réseaux séparés dans le cadre de la reconsititution du réseau nécessite en plus une augmentation progressive de la puissance alimentée (phase de reprise de service).

En conséquence, les besoins requis vis-à-vis des unités de production sont du même type, que ceux du Article 4.4 paragraphe §3.2.1

Par ailleurs, toute unité de production (hydraulique en particulier), munie d'une fonction de recouplage automatique dès le retour de la tension sur son poste de raccordement au RPT doit repondre aux exigences mentionées dans le cahier des charges des capacités constructives (voir chapitre 8)..

Durant la phase de reconstitution du réseau, RTE doit être en mesure d'échanger des informations, et le cas échéant d'envoyer des ordres d'exploitation émis par les dispatching aux unités de production (ou à leurs centres de conduite). Il est donc nécessaire que les unités de production (et lleurs centres de conduite) soient équipés de ces dispositifs en coherence avec les exigence du cahier des charges des capacités constructives (voir cahpitre 8).

Toutes les unités de production paritipants aux different phases de la réconsitution du réseau, prennent des dispositions décrites dans des règles d'exploitation spécifiques à ce type de situation : actuellement « Règles Générales d'Exploitation du Système d'Alerte et de Sauvegarde » (cf. article 4.7).

Enfin, compte tenu de l'encombrement des liaisons du réseau téléphonique lors des situations d'incident généralisé, les unités ou les centres de conduite de production doivent pouvoir se raccorder au Système de Téléphonie de Sécurité (STS) prévu par les textes réglementaires.

Cette exigence STS est complétée par un système de sommunication par satellite pour les fournisseurs de services de reconstitution (pour couvrir le risque de perte du STS) ainsi qu'une tenue au black-out d'au moins 24h pour la mise à disposition des outils et installations critiques.

Les exigences associées pour une unité de production en matière de capacités constructives sont décrites dans les chapitres ci-après :

- Les exigences applicables aux unités de production nouvelles sont précisées dans la DTR à l'article 5.1.1 « Exigences de conception et de fonctionnement pour le raccordement au RPT d'une unité de production », dans les paragraphes relatifs à la reconstitution du réseau et aux échange d'informations.
- Concernant les unités de production modifiées de façon substantielle, des précisions sont apportées dans la DTR à l'article 5.2 – Modification d'une installation, au paragraphe 4 - Prescriptions techniques en cas de modification d'une installation comportant de la production.

4.3 Besoins de RTE vis-à-vis des distributeurs

Le gestionnaire du réseau public de distribution conçoit ses installations de façon à pouvoir apporter son concours au gestionnaire du réseau public de transport lors d'un renvoi de tension ou d'une reconstitution du réseau. En particulier, il prend les dispositions nécessaires pour maîtriser dans de telles situations la remise sous tension des charges raccordées sur son réseau selon les ordres provenant du centre de conduite du gestionnaire du réseau public de transport.

RTE doit à tout moment maîtriser la consommation reprise afin de ne pas mettre en péril l'équilibre fragile du réseau en cours de reconstitution. A cet effet, les distributeurs disposent d'un système de réception de messages, ou à défaut d'une liaison téléphonique sécurisée, qui leur permet d'être destinataires de l'ordre « Incident Généralisé ». A réception, ces derniers appliquent les documents en vigueur associés (actuellement dénommés « Règles Générales d'Exploitation du SAS »). Les dispositions correspondantes sont précisées dans les conventions d'exploitation.

Par ailleurs, à la demande de RTE, les gestionnaires de réseau de distribution peuvent être amenés à procéder au « délestage préventif »[3] d'une partie significative de la puissance appelée (plusieurs dizaines de % soit plusieurs échelons de délestage - cf. article 3.4 de la DTR) dans le but de faciliter les opérations ultérieures de reprise de service en limitant ainsi le volume de puissance reprise à la remise sous tension et en privilégiant dans le même temps la reprise de consommateurs prioritaires. En effet, les plans de reprise de service après incident généralisé reposent, au moins dans les premiers temps, sur des reprises de poches de consommation limitées à environ 50 MW, volume compatible avec les performances dynamiques des groupes de production. Ces poches de consommation sont prédécoupées par des automates dès la disparition de la tension. Afin de ne pas organiser un découpage excessif des réseaux ou dans certains cas de par l'existence de postes sources de consommation largement supérieure à 50 MW, il est alors nécessaire de compléter l'action du plan de découpage à manque de tension (plan AMU) par des « délestages préventifs » dans les postes hors tension. Par ailleurs, les distributeurs doivent installer à la demande de RTE, des automates à manque de

tension sur le secondaire des transformateurs 225 kV/HTA, et de déconnexion automatique des condensateurs raccordés en HTA, toujours en application du même plan.

La reprise de consommation est effectuée progressivement (par les distributeurs sur consigne de RTE), en commençant par les échelons les plus prioritaires. Il appartient donc à chaque distributeur d'organiser les départs dans ses postes sources, de façon à ce que la réalimentation des utilisateurs puisse s'effectuer selon un ordre du plus prioritaire au moins prioritaire.

Enfin, compte tenu de l'encombrement des liaisons du réseau téléphonique lors des situations d'incident généralisé, les GRD ayant des infrastructures considérées comme critiques pour la phase d'initialisation de la reconstitution doivent pouvoir se raccorder au Système de Téléphonie de Sécurité et disposer d'un système de communication par satellite (pour couvrir le risque de perte du STS) ainsi qu'une tenue au black-out d'au moins 24h pour ses centres de conduite et outils de conduite.

Les exigences en matière de capacités constructives applicables aux postes sources nouveaux ou modifiés de façon substantielle (définition à l'article DTR 5.2) sont précisées dans la DTR à l'article 5.1.2.

4.4 Besoins de RTE vis-à-vis des consommateurs

Les exigences en matière de capacités constructives applicables aux installations de consommation nouvelles ou modifiées de façon substantielle (définition à l'article DTR 5.2) sont précisées dans la DTR à l'article 5.1.2.

4.5 Besoins de RTE vis-à-vis des systèmes HVDC

Les exigences applicables aux systèmes HVDC nouveaux ou modifiés de façon substantielle sont précisées dans la DTR à l'article 5.1.3 « Exigences applicables aux systèmes en courant continu à haute tension ».

5. BESOINS SPECIFIQUES EN MATIERE DE RENVOI DE TENSION

En situation d'incident généralisé, RTE est susceptible de mettre des éléments du RPT à disposition pour permettre à des producteurs ou des consommateurs qui le solliciteraient, de recevoir la puissance nécessaire à leur redémarrage depuis une unité de production (dans l'hypothèse d'un effondrement général du réseau, sans possibilité de secours d'un réseau « fort » en France ou depuis l'étranger). L'ensemble « groupe source - éléments du RPT - cible » constitue une file de renvoi de tension ; l'ensemble des opérations de mise en œuvre d'une file est appelé « scénario de renvoi de tension ».

Compte tenu des phénomènes transitoires pouvant survenir lors de tels renvois de tension et de la spécificité des manœuvres à mener lors de leur mise en œuvre en situation d'incident éventuellement généralisé, des études de faisabilité préalables sont nécessaires, et des performances spécifiques sont attendues des « groupes sources ». Ces éléments font l'objet de contractualisations spécifiques entre l'exploitant de la « cible », le producteur exploitant le « groupe source » et RTE.En temps réel, RTE doit être averti de la disponibilité des « groupes sources », à l'aide de téléinformations spécifiques. RTE choisit le scénario le plus adéquat et le plus rapide de mise en œuvre. Le « groupe source » de la file est alors sollicité et suit les instructions de RTE pour remettre sous tension la file de renvoi.

Enfin, l'exploitant d'une unité de production identifiée comme « groupe source » dans un scénario de renvoi de tension, s'engage à signaler toute incapacité temporaire, voire définitive, à RTE dès qu'elle survient en temps réel (avarie fortuite) ou qu'elle est connue à l'horizon prévisionnel (retrait programmé).