

La gestion des transits dans les réseaux électriques

La circulation de l'électricité se fait par l'intermédiaire de conducteurs, c'est-à-dire de matériaux qui laissent passer le courant (essentiellement les métaux – fils électriques : cuivre, aluminium...).

L'intensité maximale admissible dans une ligne aérienne

L'intensité électrique qui peut transiter dans une ligne aérienne est limitée pour garantir la sécurité des personnes et des biens au voisinage de la ligne. L'arrêté interministériel du 17 mai 2001, dit « arrêté technique », régit les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les ouvrages de transport et de distribution d'électricité. En particulier, pour que les lignes aériennes du réseau de transport ne constituent pas un danger électrique, il faut qu'en tout lieu l'air assure l'isolement des câbles conducteurs par rapport aux personnes et aux obstacles environnants (bâtiments, maisons, arbres, voies ferrées, cours d'eau...). L'arrêté technique définit les distances minimales de sécurité électrique à respecter pour obtenir cet isolement aussi bien en surplomb qu'en voisinage latéral. RTE conçoit ses lignes pour que ces distances soient respectées jusqu'à une certaine intensité transitant dans la ligne (quand ils sont parcourus par un courant, les conducteurs s'échauffent par « effet Joule » et s'allongent légèrement donc se rapprochent des obstacles). Cette intensité maximale est différente suivant la saison. Par exemple en été, où la température extérieure est plus élevée, le conducteur s'allonge naturellement un peu plus, donc peut transporter moins d'énergie.

Les transformateurs ont également une intensité maximale admissible, la limitation étant déterminée par l'échauffement interne du transformateur (au-delà d'une certaine valeur, l'échauffement engendre un vieillissement prématuré du transformateur).

Les surcharges en cascade

Il peut arriver que l'intensité transitant dans une ligne dépasse son intensité maximale admissible, dans certaines conditions exceptionnelles (niveau de consommation non pris en compte dans les études prévisionnelles de RTE, par exemple lors de période de grand froid). Ce phénomène peut présenter un danger pour les personnes, car la distance de sécurité peut ne plus être respectée. Le matériel risque en outre d'être endommagé. Un dispositif de protection particulier, appelé « protection de surcharge », entre alors en

action. En quelques minutes ou quelques secondes suivant l'ampleur du dépassement d'intensité, il met la ligne hors tension en actionnant les disjoncteurs situés à chaque extrémité.

Le transit supporté auparavant par cette ligne va alors se reporter dans d'autres chemins électriques en raison du maillage du réseau de transport, risquant de provoquer de nouvelles surcharges. C'est alors l'amorce d'un phénomène de cascade (c'est-à-dire d'une succession de mises hors tension des lignes), qui peut conduire à la mise hors tension de vastes zones du réseau.

C'est ce phénomène qui s'est produit aux frontières italiennes le 28 septembre 2003. L'Italie était à ce moment fortement importatrice d'électricité, donc les lignes transfrontalières étaient très chargées. Un court-circuit sur une ligne proche de l'Italie a provoqué un report du transit de cet ouvrage sur les autres lignes, qui sont entrées en surcharge. Le système de protection de ces lignes les a mises hors tension. La production italienne ne pouvant faire face à la consommation, la tension et la fréquence se sont écroulées, menant à la panne généralisée.

« RTE construit et exploite ses lignes pour que les distances de sécurité soient respectées à tout instant »

Prévoir les transits pour s'assurer que les capacités de transport des ouvrages du réseau sont suffisantes

Comme la construction d'une ligne du réseau de transport, d'un poste électrique ou d'une centrale de production dure plusieurs années (en intégrant les phases de concertation et de procédures administratives), les décisions de réalisation doivent être anticipées par rapport aux besoins. Pour cela, RTE prévoit les niveaux de consommation et la production disponible en chaque point du réseau.

Grâce à des logiciels de calcul des transits dans les réseaux électriques, les prévisions de consommation sont traduites en valeur de transit dans chaque ligne et chaque transformateur du réseau. Pour planifier le développement du réseau électrique – comme pour gérer le système électrique au quotidien –, RTE applique la « règle du N-1 » selon laquelle, schématiquement, le réseau doit supporter le transit dans toutes les situations de panne d'un de ses éléments (ligne,

transformateur...) sans que l'intensité maximale admissible soit dépassée. En effet, en cas de panne, le transit se répartit dans les autres chemins électriques, car le réseau de transport est maillé. Si la capacité d'un ouvrage du réseau n'est pas suffisante, RTE propose aux pouvoirs publics un renforcement du réseau, qui peut aller de l'adaptation des ouvrages existants à la création de nouveaux ouvrages, en fonction du besoin auquel il faut répondre.

Dans le cas de l'insertion du groupe de production Flamanville 3 dans le réseau électrique, on constate dans certaines situations actuelles du parc de production, l'apparition de risques de surcharge, notamment lorsque des flux traversent la zone d'étude du nord-est vers le sud-ouest.