Gestionnaire
du Réseau de Transport d'Electricité

Cellules insérées

Cellules insérées

Cellules insérées

~~Référentiel~~**Documentation Technique de Référence**

Chapitre 4 – Contribution des utilisateurs aux performances du RPT

Article 4.6 – Système de protection contre les défauts d'isolement

Document valide pour la période du ~~15 juillet 2006~~xx à 9 pages

Document valide pour la période du xx à ce jour

Document valide pour la période du xx à ce jour

Utilisateurs concernés : ~~producteurs, consommateurs, distributeurs~~tous.

SOMMAIRE

1. RAPPEL DES EXIGENCES REGLEMENTAIRES 4

2. ENJEUX POUR LE SYSTEME ELECTRIQUE ET LES UTILISATEURS 5

3. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT 5
3.1 Origine et nature des défauts 5
3.2 Régime de neutre 6
3.3 Courants de court-circuit 7
3.4 Elimination des défauts 7
3.4.1 Sécurité des personnes et des biens ..... 7~~8~~
3.4.2 Sûreté de fonctionnement 8
3.4.3 Sélectivité 8
3.4.4 Rapidité d'élimination ..... 8~~9~~
3.5 Plans de protection 9

4. MISE EN ŒUVRE DES EXIGENCES PAR LES UTILISATEURS ..... 11~~12~~
4.1 Généralités 12
4.2 Périmètre de responsabilité 13
4.2.1 Indépendance de fonctionnement entre réseaux 14
4.2.2 Application aux différents types d'utilisateurs du réseau 14

Document valide pour la période du xx à ce jour

1. RAPPEL DES EXIGENCES REGLEMENTAIRES

- ~~Article 8 du décret 2003-588 du 27 juin 2003 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les installations en vue de leur raccordement au réseau public de transport d'électricité.~~
- ~~Articles 7 et 8 de l'arrêté du 4 juillet 2003 relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement direct au réseau public de transport d'une installation de consommation d'énergie électrique.~~
- ~~Articles 6 et 7 de l'arrêté du 4 juillet 2003 relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement au réseau public de transport d'une installation de production d'énergie électrique.~~

  - Article 66 de l'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

~~Article 7 et 8 du projet d'arrêté fixant~~Pour les ~~conditions techniques~~ installations de production :

- 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.
- Articles 12 et 13 de l'arrêté du XX relatif aux exigences techniques applicables aux raccordements aux réseaux publics de transport et de distribution ~~au RPT~~ d'électricité.

Pour les installations de consommation :

- 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.
- Articles 108 et 109 de l'arrêté du XX relatif aux exigences techniques applicables aux raccordements aux réseaux publics de transport et de distribution d'électricité.

Pour les installations des distributeurs :

- 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.
- Article 137 et 138 de l'arrêté du XX relatif aux exigences techniques applicables aux raccordements aux réseaux publics de transport et de distribution d'électricité.

Pour les systèmes HVDC :

- Règlement (UE) 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 (désigné ci-après par code HVDC).
- Article 102 de l'arrêté du XX relatif aux exigences techniques applicables aux raccordements aux réseaux publics de transport et de distribution d'électricité.

2. ENJEUX POUR LE SYSTEME ELECTRIQUE ET LES UTILISATEURS

Le système de protection contre les défauts d'isolement répond à quatre exigences :

- **Minimiser les risques pour la sécurité des personnes.**
- **Satisfaire les utilisateurs** : les performances du système de protection du réseau public de transport conditionnent le niveau de continuité de la connexion de l'installation et la qualité de la tension au point de raccordement. Le non-respect de ces performances peut conduire au déclenchement des installations (consommation ou production) par fonctionnement de protections.
- **Assurer la sûreté de fonctionnement du système** : des éliminations de défauts d'isolement trop longues ou insuffisamment sélectives peuvent conduire à des incidents de grande ampleur tels que des déclenchements d'ouvrages incontrôlables, des pertes de synchronisme ou des écroulements de tension.
- **Respecter l'intégrité des matériels** : les courants de court-circuit eux-mêmes ou les forces électrodynamiques résultantes peuvent détruire les ouvrages du réseau ou les installations des utilisateurs.
- ~~**Minimiser les risques pour la sécurité des personnes.**~~

3. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

3.1 Origine et nature des défauts

Les ouvrages de transport d'électricité (lignes, câbles, postes…) peuvent être affectés au cours de leur fonctionnement ~~d'un~~par un certain nombre de défauts d'isolement qui peuvent être d'origine externe ou interne.

Dans le premier cas, il s'agit des causes naturelles ou accidentelles indépendantes du réseau. On distingue deux grands types de **causes externes** :

- **Les perturbations atmosphériques** (orage, brouillard, givre...) qui sont la principale cause de défaut sur les lignes aériennes,
- **Les causes diverses et accidentelles** : amorçages avec des corps étrangers (branches, oiseaux...), amorçages avec divers engins (grues, engins de terrassement...), pollution.

Dans le second cas, les défauts ont pour origine le réseau lui-même. **Les causes internes** sont principalement :

- **Les avaries de matériels** (lignes, câbles, transformateurs, réducteurs de mesures, disjoncteurs) engendrées par des ruptures mécaniques ou le vieillissement des isolants,
- **Les manœuvres inopportunes** liées à une défaillance humaine ou matérielle.

Un défaut a pour conséquence, dans la très grande majorité des cas, l'apparition d'un courant de court-circuit qui doit être éliminé par la mise hors tension de l'ouvrage en défaut. De ce fait, les défauts qui affectent les différents composants du réseau constituent,

vis-à-vis des utilisateurs, la principale cause d'interruption de fourniture d'énergie électrique.

Indépendamment de son origine, **un défaut peut être de deux natures différentes :**

- **Défaut fugitif,** si après un isolement de courte durée l'ouvrage concerné peut être remis sous tension (contournement d'une chaîne d'isolateur dû à une surtension atmosphérique par exemple),
- **Défaut permanent,** lorsqu'il s'accompagne d'une avarie (ou d'une présomption d'avarie) de matériel nécessitant une intervention pour réparation ou contrôle avant remise en service de l'ouvrage.

3.2 Régime de neutre

Le mode de raccordement à la terre du(des) point(s) neutre(s) des installations à la tension du RPT détermine les niveaux des grandeurs électriques : intensité des courants de défaut à la terre, surtension, tension de contact, de toucher, de pas ...

~~Pour assurer~~Ces données sont déterminantes vis-à-vis de la ~~protection~~sécurité des personnes ~~contre les~~et des biens.

Vis à vis des risques de contact avec les masses mises accidentellement sous tension, l'arrêté du 17 mai 2001 (et plus particulièrement son article 66) prévoit notamment la mise à la terre du neutre des ouvrages HTB du réseau public de transport~~.~~

~~Sur le RPT, cette~~ et la protection du réseau avec des systèmes automatiques empêchant que ne subsistent des défauts sur les masses ou directement à la terre. Sur le RPT, la mise à la terre est réalisée en règle générale par l'intermédiaire d'une inductance de neutre au niveau des transformateurs HTBx/HTBx~~« source » côté RPT~~, permettant ainsi aux grandeurs électrotechniques au point de réseau considéré ~~d'être compatibles avec les contraintes citées~~de rester dans des plages maîtrisées.

RTE, responsable de la définition des règles de gestion du régime de neutre sur le RPT, applique les dispositions suivantes en termes d'impédance homopolaire :

~~Les exigences de RTE en terme~~termes ~~d'impédance homopolaire sont en général les suivantes :~~

- En 400 kV et 225 kV, le rapport « impédance homopolaire sur impédance directe » est compris entre 1 et 3 en tout point du réseau.
- En 90 kV, l'impédance homopolaire résultante en tout point du réseau est comprise entre 10 et 120 ohms.
- En 63 kV, l'impédance homopolaire résultante en tout point du réseau est comprise entre 10 et 90 ohms.

RTE définit une stratégie de protection en cohérence avec le régime de neutre des réseaux.

Document valide pour la période du xx à ce jour

3.3 Courants de court-circuit

Les courants de court-circuit engendrés par les défauts perturbent le bon fonctionnement du système. Ils provoquent en effet :

- Des chutes de tension (creux de tension) sur le réseau, dont l'amplitude et la durée sont fonction de la forme - monophasée ou polyphasée - des défauts ainsi que de leur emplacement,
- Des contraintes d'échauffement et des efforts électrodynamiques au niveau des matériels qui peuvent avoir des effets destructeurs si les limites de tenue du matériel sont dépassées,
- Des contraintes dynamiques (en particulier d'accélération) au niveau des ~~groupes~~ unités de production,
- Des risques vis-à-vis des tiers, par élévation du potentiel de terre provoquée par le courant de court-circuit.

Vis-à-vis de ces différentes contraintes, la durée des défauts est déterminante et les temps d'élimination doivent être ~~parfaitement~~ maîtrisés.

3.4 Elimination des défauts

Lorsqu'un défaut d'isolement apparaît sur un ouvrage du réseau, il faut mettre l'ouvrage concerné hors tension en déclenchant le ou les disjoncteurs qui le relient au reste du réseau. Les fonctions de détection du défaut et de commande de déclenchement des disjoncteurs HTB concernés sont assurées par des dispositifs particuliers : les protections contre les défauts d'isolement.

La fonction de protection est une des fonctions les plus critiques pour la sûreté du système.

On attend des protections un fonctionnement sûr, sélectif et rapide, et répondant aux exigences de sécurité des biens et des personnes[1].

3.4.1 Sécurité des personnes et des biens

Tout défaut d'isolement, quelle que soit sa localisation et quelle que soit sa forme (polyphasé ou monophasé, franc ou résistant), doit être éliminé de manière à ~~ce que~~minimiser le risque de dommage corporel et matériel ~~soit limité à un niveau défini dans l'arrêté du 17 mai 2001~~.

Cette exigence est satisfaite par ~~l'existence, au sein du système de protection, de moyens particuliers permettant d'éliminer tout défaut~~ l'action coordonnée :

- ~~par l'action~~ du système de protection de l'ouvrage en défaut : le déclenchement est attendu,

[1] au sens de la norme ISO 8402 Management de la qualité – Vocabulaire « risque de dommages corporels et matériels limité à un niveau acceptable »

- ~~et/ou par l'action du système~~des systèmes de protection ~~de tous les~~des autres ouvrages~~,~~ qui participent à l'alimentation du défaut~~.~~ et constituent éventuellement une barrière additionnelle,
- des systèmes de réenclenchement automatique.

3.4.2 Sûreté de fonctionnement

En cas de défaillance du système de protection ~~(d'un équipement de protection, d'un réducteur de mesure, d'un disjoncteur, de l'alimentation auxiliaire des ces équipements…),~~ l'élimination ~~de certains~~des défauts doit se faire dans ~~des conditions~~un temps maitrisé, aussi ~~proches~~proche que possible ~~des performances nominales demandées ou sinon, au moins en un temps défini~~du temps nominal.

En cas de défaillance d'un disjoncteur, on admet généralement que le temps d'élimination du défaut atteigne 300ms (hors plan de protection 400 KV et certains postes 225 kV, pour lequel on retient 250ms).

3.4.3 Sélectivité

La sélectivité, c'est-à-dire le déclenchement des seuls disjoncteurs délimitant l'ouvrage en défaut, doit être systématiquement ~~recherchée, et pleinement~~ assurée vis-à-vis d'un défaut sur le RPT.

Dans le cas d'une liaison à deux disjoncteurs (l'un appartement au RPT, l'autre au client) : vis-à-vis d'un défaut en ~~l'absence~~propriété HTB Client, la sélectivité du DJ du RPT peut nécessiter la mise en œuvre de ~~défaillance du système~~schémas de téléprotections. Une telle option conduit à augmenter le temps d'élimination par la protection~~.~~ au poste de raccordement. De ce fait, en pratique, cette sélectivité n'est que rarement mise en œuvre.

Cependant, indépendamment de toute considération liée à la sélectivité, l'exigence suivante est toujours applicable : pour tout défaut affectant les installations HTB du client, l'élimination de l'apport de courant de court-circuit en provenance du RPT doit être assurée par une protection et un disjoncteur appartenant au client.

3.4.4 Rapidité d'élimination

L'élimination des défauts doit être suffisamment rapide pour pouvoir garantir :

- la tenue des matériels du RPT ainsi que de tout autre réseau (réseaux de télécommunications, d'hydrocarbures …) situés au voisinage,
- la sûreté de fonctionnement du système électrique (perte de synchronisme des ~~groupes~~ unités de production),
- la qualité de ~~fourniture de l'énergie~~l'électricité (QdE) délivrée aux utilisateurs du RPT~~.~~ (durée des creux de tension et continuité d'alimentation).

Document valide pour la période du xx à ce jour

3.5 Plans de protection

~~L'ensemble des protections d'un réseau ainsi que les exigences de coordination entre ces protections constituent un « plan de protection ». Pour le RPT, les plans de protection[2] se déclinent en différents paliers techniques : Plan 75, Plan 83 et Plan 86 pour la HTB3, plan électromécanique et plan statique pour la HTB2 et la HTB1. Chaque plan doit être tel qu'en cas de défaillance d'une protection ou d'un disjoncteur, un secours soit toujours assuré. Ce secours peut être réalisé soit localement (par exemple par doublement des protections…), soit à distance par les protections des autres ouvrages du réseau. Le secours aura des performances (sélectivité, rapidité…) plus ou moins élevées suivant la nature du réseau concerné : réseaux d'interconnexion, réseaux de répartition, etc.~~

Les protections d'un réseau sont choisies et coordonnées suivant un « plan de protection[3] ».

Cette notion définit un palier fonctionnel, généralement adossé à un ou plusieurs paliers technologiques.

Le palier fonctionnel est conçu pour satisfaire les principaux enjeux du réseau (sureté du système, tenue des matériels, QdE, sécurité,…). Il doit constituer une réponse optimale du point de vue technique et économique et être en mesure de supporter les aléas de l'exploitation du réseau et de son évolution.

Le plan de protection ~~spécifie~~prend en ~~outre les besoins~~compte les conséquences des défaillances matérielles ou fonctionnelles, de manière à ce que les risques induits en ~~matière de reprise automatique~~Exploitation restent acceptables, au vu de ~~service des installations des utilisateurs, dont les moyens associés, souvent fondés sur des contrôles~~leur occurrence et de ~~présence/absence de tension, sont influencés par les sources~~leur gravité.

Par exemple, pour un départ liaison, le recours à une redondance fonctionnelle des protections est la norme, mais le doublement des réducteurs n'est pas requis, compte tenu de la fiabilité des matériels, et de ~~tension que constituent les groupes~~leur éventuelle supervision. En complément des secours locaux assurés par redondance fonctionnelle, différents niveaux de ~~production~~secours éloignés existent, vis-à-vis de défauts survenant sur le réseau HTB.

~~Le plan de protection des réseaux maillés (ou bouclés) est plus complexe que celui qui protège les réseaux en antenne, car en cas de défaut sur une ligne d'un réseau maillé, le courant se répartit sur les différentes branches du réseau.~~Ces propriétés s'appliquent sur un réseau maillé (ou bouclé), avec une forte diversité topologique. Ceci explique que chaque raccordement de Client doit être examiné avec méthode, vis-à-vis des impacts sur le réseau et sur les installations raccordées.

~~[2] Pour plus d'informations sur les différents plans de protection, se reporter à l'annexe A.1.6 du Mémento de la Sûreté du Système Electrique disponible sur le site internet de RTE : http://www.rte-france.com/htm/fr/qui/qui_reseau_memento.jsp~~

~~[3] Pour plus d'informations sur les différents plans de protection, se reporter à l'annexe A.1.6 du Mémento de la Sûreté du Système Electrique disponible sur le site internet de RTE : http://clients.rte-france.com/htm/fr/mediatheque/telecharge/memento_surete_2004/memento_surete_2004_complet__.pdf~~

Document valide pour la période du xx à ce jour

En HTB3, il est nécessaire d'éliminer les défauts polyphasés en un temps très court pour ne pas compromettre la stabilité des ~~groupes~~unités de production. Le système de protection fait appel à des ~~protections électroniques ou~~équipements numériques ~~associées à des asservissements~~constitués en téléprotections et assurant un dialogue entre postes (~~accélérations~~protections différentielles, schémas de ~~stade par exemple).~~téléactions entre protections de distance). Les temps typiques d'élimination, temps de fonctionnement des disjoncteurs compris~~,~~ sont de l'ordre de :

- pour les défauts lignes : ~~80~~60 à 120 ms,
- pour les défauts barres : 60 à 75 ms ~~pour les nouvelles dispositions~~ (protections différentielles de barres~~), de 140 à 170 ms pour l'ancienne technologie (protections directionnelles de barres), ~~).

~~- Pour les défauts avec défaillance d'un disjoncteur : 190 à 270 ms.~~

L'élimination des défauts des lignes aériennes est réalisée par phase, lorsque le défaut est monophasé.

En HTB2, les ~~équipements de protections électromécaniques tendent à disparaître au profit de l'électronique et du numérique dans le cadre des programmes de renouvellement, que cela soit au titre des contraintes de~~performances varient selon la sensibilité des ~~groupes~~unités de production contribuant à la stabilité ~~(pour~~ du système (les postes sont dits alors « postes proches ~~»)~~»), les besoins liés à la tenue des matériels (liaisons souterraines,…), les gabarits de creux de tension d'origine contractuelle ou ~~au titre de la vétusté. L'utilisation d'asservissements entre postes (téléactions…), nécessaires notamment dans le cas des postes proches tend à se développer pour les autres installations (prise en compte de contraintes de qualité de fourniture).~~réglementaire. Les temps typiques d'élimination, temps de fonctionnement des disjoncteurs compris~~-~~, sont de l'ordre de :

- pour les défauts lignes : ~~120~~60 à ~~150~~160 ms (~~postes proches), 140~~téléprotections), 60 à 800 ms en ~~général pour les autres postes (< à 250 ms si téléactions),~~l'absence de téléaction,
- pour les défauts barres : ~~95~~60 à 75 ms (postes proches, équipés d'une protection spécifique de barres), de 600 à 800 ms pour les autres postes.

L'élimination des défauts des lignes aériennes est réalisée par phase, lorsque le défaut est monophasé.

En HTB1, ~~les systèmes~~la puissance de ~~protections sont de technologies diverses, électromécanique~~court-circuit est moindre, le recours aux téléprotections est moins répandu que sur le réseau HTB2, mais s'impose toutefois pour les ~~plus anciennes et numériques~~liaisons courtes, afin d'instruire la sélectivité. Comme sur le réseau HTB2, l'utilisation de moyens de télécommmunication tend à augmenter, notamment pour ~~les plus récentes. Les programmes de renouvellement conduisent au remplacement des matériels les plus anciens par des matériels de nouvelle technologie. En zone sensible,~~tenir compte des ~~asservissements entre postes (téléactions) peuvent également être utilisés.~~portions « mises en

souterrain ». Les temps typiques d'élimination ~~typiques~~, temps de fonctionnement des disjoncteurs compris, sont de l'ordre de :

- pour les défauts lignes : ~~140~~80 à 800 ms ~~(< à 250 ms si téléactions),~~
- pour les défauts barres : ~~95 ms~~75 à 300ms (postes équipés d'une protection spécifique de barres), de ~~600~~400 ms à 1s pour les autres postes, exceptionnellement jusqu'à ~~3s~~2s pour le dernier disjoncteur concerné.

L'élimination des défauts est toujours réalisée par le déclenchement des trois phases.

Les plans de protection définissent également la fonction de ré-enclencheur, qui permet une remise en service automatique des ouvrages après quelques secondes, à la suite d'un défaut fugitif.

Cette fonction, dont les critères s'appuient sur des contrôles de présence/absence de tension et sur des contrôles d'écarts de tension et de synchronisme entre réseaux, contribue à la sécurité d'alimentation des Clients.Du fait de la nature locale de ses contrôles, le réenclenchement automatique ne peut exclure tout risque de renvoyer la tension sur un défaut d'isolement. Il est donc primordial qu'un défaut situe sur l'installation HTB d'un Client soit éliminé par les protections du client.

4. MISE EN ŒUVRE DES EXIGENCES PAR LES UTILISATEURS

Les exigences en matière de capacités constructives sont décrites dans les chapitres ci-après :

- Pour une unité de production :

  Les exigences applicables aux unités de production nouvelles ou modifiées de façon substantielle 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, au paragraphe 4.5 Régime de neutre et système de protection.

  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.

- Pour une installation de consommation ou poste source :

  Les exigences applicables aux installations de consommation ou postes sources, nouveaux ou modifiés de façon substantielle sont précisées dans la DTR à l'article 5.1.2 Exigences techniques pour le raccordement au RPT d'une installation de consommation ou d'un poste source.

  Concernant les installations de consommation ou postes sources modifiés de façon substantielle, des précisions sont apportées dans la DTR à l'article 5.2 – Modification d'une installation.

- Pour un système HVDC :

Document valide pour la période du xx à ce jour

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 ».

~~4.~~

Mis en forme : Corps de texte

4.1 Généralités

Il appartient à l'utilisateur d'équiper son installation d'un système de protection qui élimine tout défaut d'isolement ~~-~~au sein de son installation susceptible de créer ~~un~~une surintensité ou une dégradation de la qualité de l'électricité sur le RPT ~~(cf. article 6~~. Un tel défaut, s'il n'est correctement éliminé, peut également affecter la sûreté de ~~l'arrêté raccordement~~fonctionnement du réseau et la sécurité d'alimentation des ~~producteurs au RPT et article 7 de l'arrêté raccordement des consommateurs au RPT).~~autres Clients raccordés.

~~De plus, le raccordement au RPT d'une installation de production ou de consommation génère notamment au niveau de la liaison et du poste de raccordement, des risques importants pour le fonctionnement du système électrique, de ses différents composants (ouvrages) et de toutes les activités associées ou situées dans son environnement. En particulier, ces installations peuvent participer à l'alimentation des défauts d'isolement (court-circuit) affectant le RPT : ces situations nécessitent que soit défini, mis en œuvre, exploité et maintenu un système de protection visant à isoler très rapidement l'ouvrage.~~

Pour cela, RTE fournit à l'utilisateur un cahier des charges fonctionnel du système de protection~~,~~ (« CdC Protection »), dont un volet est l'expression des besoins locaux en matière de performances du système de protection à mettre en œuvre.

Cette expression des besoins est établie sur la base ~~du Plan~~des plans de protection ~~des réseaux concernés (électromécanique ou statique)~~ et en fonction du mode de raccordement local ~~qui est déterminant (nature du~~ (niveau de tension, nature des ouvrages : lignes aériennes, liaisons souterraines, raccordement sur les jeux de barres d'un poste RPT...).

Elle repose sur le principe que le raccordement de l'installation de production ou de consommation ou d'un poste source ne doit pas dégrader les performances de fonctionnement du RPT ni la qualité de la tension aux points de raccordement des autres utilisateurs.

Le ~~cahier des charges remis par RTE à l'utilisateur doit être par conséquent cohérent avec le plan de protection du RPT et ses évolutions programmées. Il précise notamment les caractéristiques électriques des ouvrages et des protections du RPT nécessaires pour que le fonctionnement des protections de l'installation de production ou de consommation soit coordonné avec celles du RPT.~~

~~Le cahier des charges indique aussi, à titre d'information, la protection « en secours éloigné » éventuellement assurée par les protections du RPT vis-à-vis de l'installation de production ou de consommation.~~

~~L'expression des besoins~~ CdC Protection définit les exigences relatives au régime de neutre et les performances du système de protection à mettre en œuvre par l'utilisateur ~~sur les points suivants~~. Il précise notamment :

Document valide pour la période du xx à ce jour

~~4.1 Régime de neutre des ouvrages HTB de l'installation~~

~~Afin de compléter les prescriptions générales de l'arrêté du 17 mai 2001 qui ne s'appliquent qu'au RPT, l'article 7 de l'arrêté raccordement des producteurs au RPT et l'article 8 de l'arrêté raccordement des consommateurs au RPT prévoient que les ouvrages HTB de l'installation de production ou de l'installation de consommation raccordée en HTB3 ou HTB2 ou HTB1 avec plus de 12 MW de production, doivent comporter un dispositif de mise à la terre du point neutre.~~

~~Ce dispositif doit être conçu et réalisé de telle sorte que l'impédance homopolaire globale du niveau HTB au(x) point(s) de livraison de l'installation ne doit pas être inférieure à une certaine valeur spécifiée par RTE dans le cahier des charges fonctionnel du système de protection.~~

~~L'utilisateur est responsable de la conception, de la réalisation et de l'entretien du dispositif de mise à la terre de manière à ce que ces exigences soient respectées.~~

~~Pour une installation de consommation raccordée en HTB1 avec moins de 12 MW de production, l'article 8 de l'arrêté raccordement des consommateurs au RPT prévoit que le point neutre n'est pas relié à la terre.~~

- ~~Elimination des défauts d'isolement~~la définition des zones de détection des différentes protections : soit pour spécifier un déclenchement effectif, soit pour spécifier un non déclenchement au titre de la sélectivité;
- la définition des performances d'élimination : temps d'élimination normale, temps avec défaillance (sûreté), temps maximal (sécurité).

Les performances spécifiées (sauf mention explicite) sont applicables au système de protection du Client et prennent en compte les enjeux du réseau et les conditions liées aux sélectivités recherchées.

Le client est responsable de la conception de son installation. A ce titre, il complète la spécification de performance du CdC Protection avec ses besoins propres.

La conception et le réglage du système de protection du client doit également garantir que l'installation répond aux exigences en matière de capacités constructives relatives notamment au comportement en régime exceptionnel (de fréquence et de tension), et à la reprise de service détaillées dans le ***cahier des charges des capacités constructives***. *Nota : Par exemple, pour une production, les éventuels dispositifs d'effacement (protection de découplage,…) requis vis-à-vis des retours de tension liés aux réenclenchements sont hors du périmètre couvert par le CdC Protection.*

4.2 Périmètre de responsabilité

Le CdC Protection applicable à l'installation raccordée et le plan de protection applicable sur le reste du réseau doivent former un ensemble coordonné.

A ce titre, le périmètre d'élimination de défauts imposé par le CdC Protection porte principalement sur la liaison et sur le poste de raccordement, les autres liaisons étant couvertes par le plan de protection du RPT. Cependant, il est admis que les protections du Client puissent détecter des défauts sur les lignes en amont du poste de raccordement. Ainsi, même si une détection n'est pas imposée pour un défaut sur cette zone, le CdC Protection comporte toujours une condition de sélectivité, vis-à-vis des protections du RPT.

Document valide pour la période du xx à ce jour

RTE n'intervient pas dans la conception des installations, mais spécifie et documente des performances compatibles avec les règles de l'art.

RTE privilégie les systèmes sans interdépendances, ou les systèmes dont les interdépendances ne dé-fiabilisent pas le raccordement et sont motivées par des besoins importants pour le client et/ou pour le RPT.

4.2.1 Indépendance de fonctionnement entre réseaux

Un fonctionnement indépendant est recherché entre les réseaux des différents niveaux de tension.

En particulier, RTE n'assure pas de secours vis-à-vis de l'élimination d'un défaut côté HTA (ou côté HTB1 lorsque le client est raccordé par un transformateur THT/HTB1).

Cependant, lors de l'étude du raccordement, il peut être détecté que l'élimination d'un défaut en propriété Client pourrait causer des creux de tension inacceptables sur le RPT, ou solliciter les protections du RPT. Ces situations sont instruites en concertation avec le Client.

Cette perte d'indépendance se produit notamment en cas de raccordement en piquage sur une ligne du réseau HTB1. Dans ce cas, RTE examine si l'interaction est acceptable du point de vue de la sécurité, avant de confirmer la faisabilité du raccordement.

4.2.2 Application aux différents types d'utilisateurs du réseau

La méthode d'élaboration d'un CdC Protection ne dépend pas du niveau de tension ni du type de client (producteur, consommateur, distributeur).

Cependant, une différentiation intervient inévitablement au niveau des solutions, puisque les enjeux des clients et du RPT ne sont généralement pas les mêmes selon les raccordements : par exemple, pour une production thermique raccordée en HTB3, la performance en temps d'élimination et la sûreté de fonctionnement du système de protections peuvent être essentielles vu du RPT. Vu du Producteur, la sécurité de déclenchement (maîtrise de déclenchement intempestif) est très importante également. Pour une production type EnR raccordée en HTB2 ou HTB1, les niveaux de contraintes imposées par le réseau sont moins élevés, mais d'autres facteurs sont à considérer, comme la prise en compte du comportement particulier lié à la présence potentielle d'électronique de puissance.

Pour un client dont l'installation comporte des moyens de production, RTE demande une performance de « secours ultime », ayant pour objet l'élimination de tout type de défaut sur la liaison de raccordement, ou au poste de raccordement, après le fonctionnement des protections du RPT conduisant à une situation de « faible alimentation » limitée à l'apport de l'installation. Cette fonction privilégie naturellement une forte sensibilité, et des temps de déclenchements longs, dans la limite des temps de réenclenchements lents (typiquement 5s). Cette performance vient compléter l'élimination des défauts francs affectant la liaison ou les barres du poste de raccordement et pour lesquels un temps plus rapide est généralement recherché.

Pour une installation de Distribution, on devra tenir compte des solutions liées aux conventions techniques d'origine réglementaire entre gestionnaires de réseau, ce qui permet un allègement du CdC Protection.

Document valide pour la période du xx à ce jour

~~Les performances attendues sont exprimées dans le cahier des charges en terme de temps d'élimination des défauts d'isolement monophasés et polyphasés selon les trois types suivants :~~

- ~~temps d'élimination normale correspondant aux exigences de rapidité et sélectivité,~~
- ~~temps d'élimination avec défaillance correspondant aux exigences de sûreté de fonctionnement,~~
- ~~temps maximal d'élimination correspondant aux exigences de sécurité des personnes et des biens,~~

~~et pour chacune des cinq localisations de défauts suivantes :~~

- ~~défaut situé sur l'installation privée en aval de son jeu de barres HTB,~~
- ~~défaut situé sur le jeu de barres HTB de l'installation,~~
- ~~défaut situé sur la (ou les) liaison(s) de raccordement,~~
- ~~défaut situé sur le jeu de barres du poste RTE de raccordement,~~
- ~~défaut situé sur les ouvrages lignes et transformateurs raccordés au poste RTE de raccordement.~~

~~Ces performances attendues peuvent être complétées des précisions suivantes :~~

~~Sélectivité~~

~~Dans le cas du raccordement par une ligne aérienne HTB2 ou HTB3, l'élimination en cas de défaut monophasé pas ou peu résistant peut être réalisée par l'ouverture de la seule phase en défaut (cette disposition est systématiquement réalisée sur le réseau HTB3 et HTB2 du RPT). Dans le cas d'un producteur, ce besoin s'appuie sur la recherche de la meilleure disponibilité en matière d'évacuation d'énergie dans la mesure où le producteur l'accepte et où le(s) groupe(s) l'admet(tent) techniquement (stabilité).~~

~~Sûreté de fonctionnement~~

~~Dans certaines situations RTE pourra requérir par exemple :~~

- ~~Le doublement des protections principales sélectives (une très faible probabilité de défauts sur la (les) liaison(s) de raccordement associée à l'assurance de réaliser une maintenance préventive de haute qualité constituant des éléments significatifs pour ne pas y recourir). Ceci vaut pour les raccordements en HTB3, HTB2 ou en HTB1 dans certains cas (postes HTB3/HTB1 et certains postes HTB2/HTB1 ou d'étoilement HTB1, à haut niveau de qualité).~~
- ~~Le traitement de la « défaillance disjoncteur » (à l'ouverture sollicitée par une protection contre les défauts d'isolement) dans le cas d'un raccordement direct sur le jeu de barres du poste du RPT (sans liaison de raccordement équipée de disjoncteurs). Il s'agit de la prise en~~

~~compte par l'utilisateur et par RTE d'une action de séparation instantanée de ses installations, suite à la détection par RTE ou par l'utilisateur de la défaillance d'un des organes de coupure du poste. Il en est de même de la prise en compte d'un ordre de déclenchement issu de la protection de barres du poste RPT dans cette même configuration de raccordement.~~

~~Sécurité des personnes et des biens~~

~~Elle peut être assurée par l'existence, au sein du système de protection, d'équipement(s) assurant un secours « local » permettant l'élimination d'un défaut affectant la liaison de raccordement, et un secours « éloigné » permettant l'élimination d'un défaut affectant les ouvrages du RPT situés en amont de la liaison de raccordement, en un temps acceptable (de l'ordre de quelques secondes au maximum), en cas de défaillance et quelle qu'en soit son origine (défaut résistant, avarie réducteur de mesure, défaut de mode commun…).~~

~~4.2 Reprise de service~~

~~Il faut identifier les contraintes locales de reprise de service automatique (cycle de réenclenchement monophasé, triphasé, lent et/ou rapide, fonctionnement de « bascule lente et/ou rapide »…) dont le bon fonctionnement doit être préservé, indépendamment du mode de raccordement.~~

~~5. MISE EN ŒUVRE PARTICULIERE D'EXIGENCES PAR LES DISTRIBUTEURS~~

~~Les conditions de raccordement des réseaux de distribution au réseau de transport font que la mise en œuvre des règles génériques décrites dans les parties 3 et 4 conduit à une variété de situations en ce qui concerne le partage des responsabilités en matière de protection entre RTE et le distributeur.~~

~~En effet, pour des raisons aussi bien fonctionnelles qu'historiques, il existe différentes configurations des limites entre RPD et RPT. En particulier, les postes sources sont très souvent des postes de propriété partagée et font partie à la fois du RPD et du RPT. Les limites de propriété entre RTE et le distributeur dans ces postes se positionnent compte tenu de la structure du poste, de son importance relative pour chaque réseau et du type de poste (ouvert, en bâtiment, blindé…).~~

~~Compte tenu de cette situation, le projet d'arrêté relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement au réseau public de transport d'un réseau public de distribution a prévu que le distributeur et RTE conviennent des moyens à mettre en œuvre, chacun dans sa partie du poste source, pour assurer les fonctionnalités de protection décrites au 3 de ce chapitre. RTE fournit ensuite au distributeur un cahier des charges fonctionnel du système de protection que ce dernier doit respecter sur ces installations.~~