



EXPLOITATION DU RESEAU

RÉSEAU DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ

Protection du réseau

Version V0 du 01.09.2011

PROTECTION DU RESEAU

MISE EN PLACE DE PROTECTIONS DES RESEAUX, DES BIENS ET DES PERSONNES CONTRE TOUT DEFAUT

Identification : DTR-Exploit-Pro
Version : V0

Nombre de pages : 9

Version	Date d'application	Auteur	Nature de la modification
V0	01/09/2011	WB / ORD-TE	Texte original

Les grands principes de protection sur le réseau de transport et de distribution sont la détection des courts-circuits entre phases, la détection des défauts d'isolement à la terre et les problèmes d'échauffement du matériel.

En effet, un défaut d'isolement peut entraîner une modification de la tension électrique de l'environnement, accentuant ainsi le risque d'électrisation des personnes et l'accélération de la détérioration des appareils électriques.

De plus, un court circuit peut engendrer un dégagement d'énergie tel qu'il serait responsable de brûlures sur les personnes ou d'incendie dans l'environnement.

C'est pourquoi les plans de protection ont été mis en place pour assurer la protection des personnes et des biens.

- La protection du réseau HTB

- Signalisation de la zone de présence



Le panneau de signalisation a pour but d'informer des caractéristiques de la structure présente, d'interpeler quand aux dangers présents et de dissuader de tout geste imprudent.

Pour acheminer l'électricité vers la ville de Colmar, une grande partie du réseau HTB est composé de lignes aériennes. Des protections toutes particulières sont prises à cet effet.

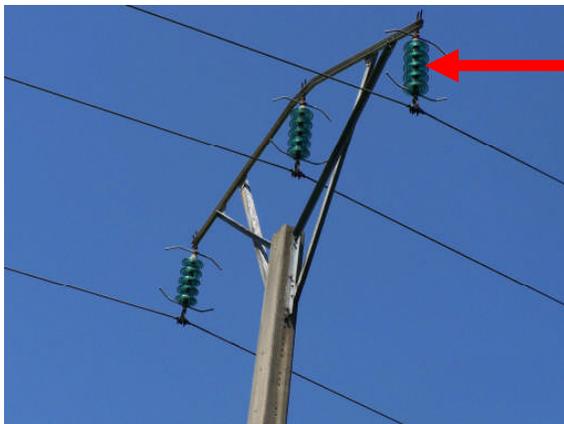
- Pose d'isolateurs

Ils assurent l'isolement électrique entre le câble conducteur et le support

Les isolateurs sont montés en chaîne afin d'empêcher la circulation du courant dans la structure métallique des pylônes. Le nombre de ces isolateurs dépend de la tension de la ligne. Pour une tension de 63 kV, la chaîne comporte entre 4 à 6 isolateurs.

La présence de parties métalliques aux extrémités (corne ou anneau) assure le développement d'un arc électrique en cas d'amorçage par surtension.

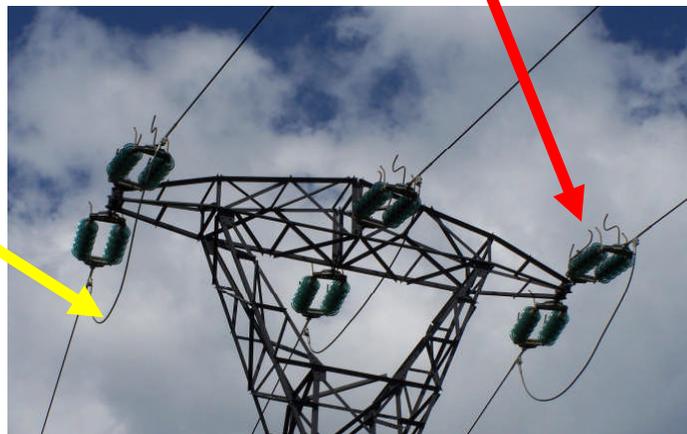
Cette chaîne a aussi un rôle mécanique : celui de résister aux efforts dus aux effets du vent et des intempéries.



Isolation des lignes par rapport à leur support

Suspension droite

Bretelle : située de part et d'autre de la chaîne d'isolateurs, elle assure la continuité de la ligne électrique

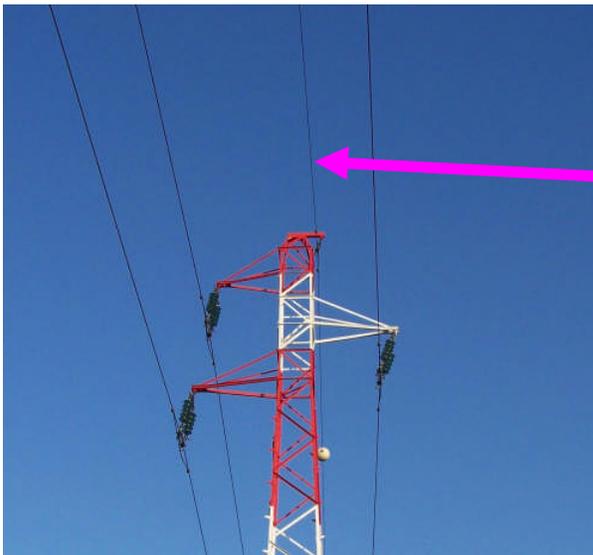


Suspension de type « ancrage »

La tenue mécanique de la ligne entraîne d'assurer un effort suffisant pour respecter le rayon de courbure de la ligne (et par conséquent une distance minimale entre celle-ci et le sol) ; et aussi d'assurer une distance minimale entre deux lignes voisines malgré les effets du vent, pour éviter tout court circuit.

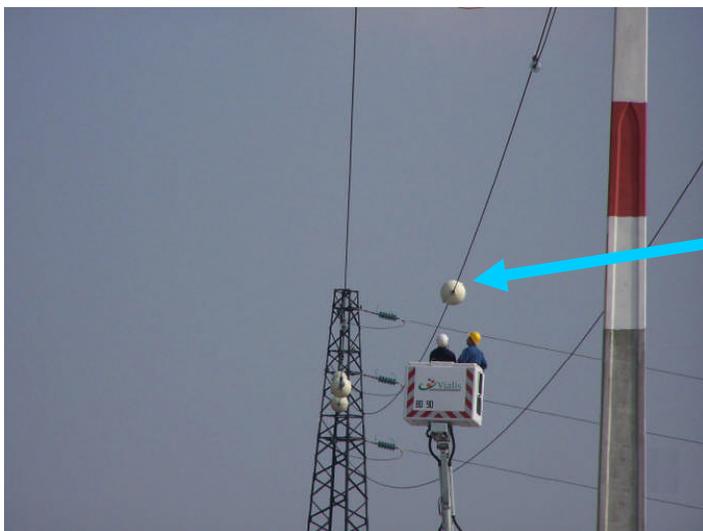
- Câble de garde

Le câble de garde ne transporte pas le courant ; il a un rôle de protection en tant que paratonnerre, en attirant les coups de foudre pour éviter d'éventuelles surtensions au niveau des conducteurs.



Câble de garde

- Balisage des lignes et structures à proximité de l'aérodrome de Colmar-Houssen



Balises insérées sur les lignes pour prévenir de leur présence et permettre une meilleure visibilité, étant à proximité de l'aérodrome

Il est à noter que les structures sont peintes en rouge et blanc afin de les rendre visible pour l'aviation pour éviter toutes collisions.

Ainsi pour assurer une continuité du transport de l'énergie électrique, l'exploitant du réseau HTB doit mettre en œuvre des protections contre les surcharges et les courts circuits de ligne, et d'éviter le déclenchement de toutes les protections. Seul le tronçon concerné par un défaut doit être mis hors tension, et ce grâce à une sélectivité des protections.

- La protection des postes sources

Les systèmes de protection, de commande et de contrôle des postes-sources évoluent et sont mis aux normes par les constructeurs de transformateurs.

Le palier actuel des « Protections et Contrôle Commande Numérique » (PCCN) a été défini et doit équiper à terme tous les ouvrages.

Ce choix de la technologie numérique pour les protections, les automates, les téléseignalisations, la télécommande et les télémessures vise à faciliter les évolutions du plan de protection (télé paramétrage, modifications logicielles) et à gagner en fiabilité du système (autotest du matériel). Les interventions seront facilitées par l'utilisation d'outils informatiques de maintenance et de configuration.

- Fonction du disjoncteur



Disjoncteur 63 kV, protège les circuits et les installations contre les surcharges

A la séparation des contacts du disjoncteur, il se forme un arc électrique qui ne peut pas être interrompu simplement dans l'air comme en basse tension. Son extinction a lieu dans une « chambre de coupure », qui utilise un gaz en surpression projeté sur l'arc pour l'éteindre. C'est ainsi que est conçue et fonctionne ce type de disjoncteur.

- Fonction du sectionneur



Sectionneur assurant une coupure visible du circuit électrique

Commandé manuellement ou électriquement, le sectionneur permet d'ouvrir le circuit et de se séparer du réseau d'alimentation pour une protection des personnes pouvant intervenir sur le réseau aval.

La gestion d'ouverture et de fermeture des sectionneurs permet d'aiguiller et de répartir les transits d'énergie.

- La protection du réseau HTA

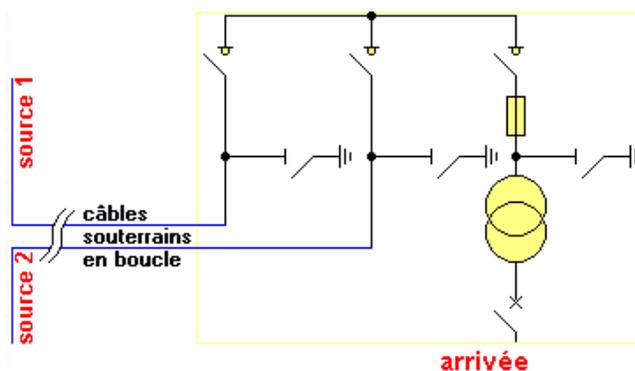
Le réseau HTA étant en grande majorité souterrain, les protections à mettre en œuvre sont tout à fait différentes d'une installation aérienne. En effet, ne pouvant visualiser le tronçon en défaut, la présence d'un défaut entraîne l'ouverture de la ligne. Après analyse, le défaut pourra être éliminé de sa zone de présence. Le réenclenchement de la ligne ne sera envisagé que lorsque le défaut aura été neutralisé.

Le réseau HTA souterrain est protégé par des protections de type ampèremétrique qui conduisent, en cas de court-circuit, à l'ouverture du disjoncteur en tête de départ. La reprise d'alimentation est assurée par une reconfiguration du réseau utilisant les propriétés des schémas en « coupure d'artère » ou en « double dérivation ».

Le tronçon en défaut est ainsi isolé puis réparé avant retour du réseau en schéma normal.

- Coupure d'artère

Ce type de structure est généralement utilisé pour la distribution publique HTA urbaine en réseaux souterrains. Il permet à l'utilisateur de bénéficier d'une alimentation fiable à partir de deux postes sources ce qui limite les interruptions pour travaux ou en cas de panne.

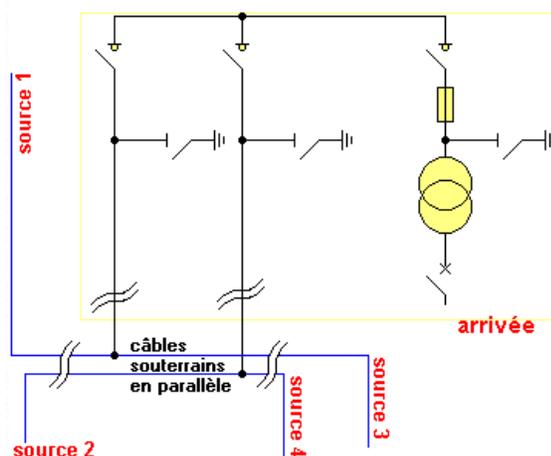


Chaque point de charge est inséré en série sur l'ossature tout en évitant un bouclage entre deux départs HTA. Les bouclages ne sont autorisés que pendant des durées très courtes pour permettre des reports de charge sans coupure des utilisateurs.

- Coupure en double dérivation

Lorsque le réseau HTA comporte deux câbles souterrains distincts en parallèle, le poste peut être alimenté par l'une ou l'autre de ces deux dérivation.

La permutation d'une alimentation sur l'autre s'effectue lors de la disparition de la tension sur le câble alimentant le poste. Elle est réalisée soit automatiquement, soit manuellement.



Ce schéma, très coûteux pour le distributeur, est utilisé lorsque les exigences de disponibilité sont importantes (le surcoût est généralement payé par l'utilisateur).

Le régime de protection des réseaux HTA est celui de la mise à la terre du neutre en un seul point, au transformateur du poste source, par l'intermédiaire d'une résistance.

- La protection du réseau BT

Le régime de neutre des réseaux de distribution BT est fixé en France par le texte réglementaire dit « arrêté technique » qui stipule : « *Les distributions triphasées doivent comporter un conducteur neutre relié à un point neutre et mis directement à la terre* ».

Cette disposition exclut le recours à d'autre régime du neutre sur les réseaux de distribution BT. Le schéma des liaisons à la terre des installations BT alimentées par un réseau de distribution publique est du type « TT », à savoir neutre du réseau mis à la terre, et masses métalliques mises également à la terre, cette deuxième terre étant distincte de la terre du neutre.

Chaque circuit BT est protégé par un jeu de fusibles placé en sortie de transformateur et dont le calibre est fonction de l'intensité nominale admissible dans le câble. Il n'y a pas d'autre protection jusqu'aux fusibles avant compteur de chaque utilisateur, sauf pour l'alimentation des collectifs. Dans ce cas, il existe souvent une protection supplémentaire en amont de la colonne de distribution dans le bâtiment. La protection du branchement est assurée par des fusibles et un disjoncteur.

De l'aval vers l'amont, on rencontre les fusibles de l'installation intérieure du client (norme UTE C15-100), le disjoncteur différentiel du distributeur assurant une double protection, contre les défauts à la terre et contre les courts-circuits, et les fusibles en amont du compteur.

