

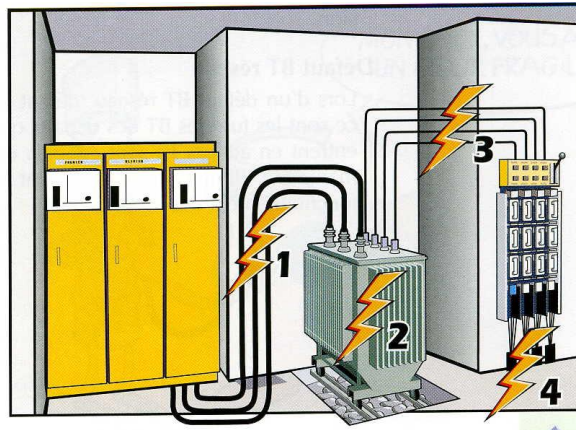
## LES FUSIBLES HTA

**Un fusible, ça sert à quoi ?**

Le rôle du fusible consiste à limiter et interrompre rapidement la circulation du courant dès qu'un défaut apparaît.

Sur un réseau HTA, il permet d'éliminer les défauts aval, situés entre le fusible HTA et le fusible BT et d'éviter l'explosion du transformateur.

Il doit également faire en sorte que le défaut reste sans conséquence pour le réseau HTA situé en amont.

**Cas n°1 : défaut HTA**

La valeur du courant de défaut peut atteindre plusieurs milliers d'ampères (12500 A max). Les fusibles fondent généralement entre 0,2 et 3 ms et isolent le défaut de la source. Leur fonctionnement évite un déclenchement du départ au poste source et protège des conséquences dans le poste HTA/BT en cas de réenclenchements successifs sur le défaut.

**Cas n°2 : défaut transformateur**

Lors d'un défaut interne du transformateur, la valeur du courant de défaut démarre à quelques dizaines d'ampères pour s'élever rapidement à quelques centaines voire quelques milliers d'ampères.

Ce défaut est éliminé par les fusibles qui évitent l'explosion du transformateur et ses conséquences pour les exploitants et le matériel environnant.

**Cas n°3 : défaut BT**

Lors d'un défaut BT entre le transformateur et le tableau général BT, la valeur du courant de défaut coté HTA peut atteindre 20 fois le courant nominal du transformateur.

Le fusible réagit en un à deux dixièmes de seconde, évitant la détérioration progressive du transformateur ou son explosion.

**Cas n°4 : défaut BT réseau**

Ce sont les fusibles BT des départs en défaut qui coupent avant le fonctionnement des fusibles HTA.

## Pourquoi ne pas installer un disjoncteur HTA à la place des fusibles ?

Le disjoncteur permet d'effectuer plusieurs coupures de courant de défaut sans nécessiter son remplacement.

En revanche le fusible, moins cher, plus fiable et plus rapide offre la capacité de limiter le courant de court-circuit. C'est la raison pour laquelle il est utilisé pour la protection des postes HTA / BT.

## Comment est réalisé un fusible HTA ?

Il est constitué de plusieurs rubans d'argent crantés (figure 1) , enroulés sur un noyau de céramique.

L'ensemble est immergé dans du sable et protégé par une enveloppe.

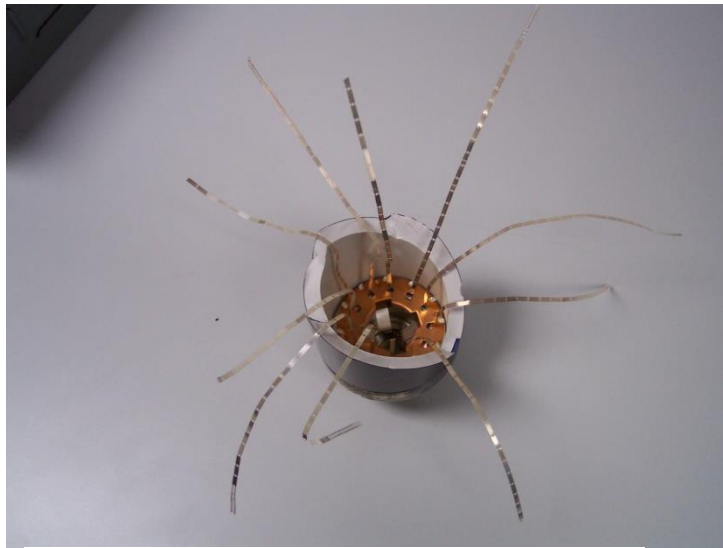


Figure 1

La fragilité du fusible vient du noyau en céramique, matériau cassant. Lors de chocs, même légers, ce noyau peut se casser et entraîner la rupture d'une partie des rubans en argent.

## Comment fonctionne un fusible ?

Son principe de fonctionnement est différent du fusible BT domestique.

On peut distinguer trois zones de fonctionnement. Les deux principales, la zone des courants normaux et la zone des courants de défauts sont séparées par une zone de non coupure que l'on évite par un choix adapté du fusible.

La zone des courants normaux de fonctionnement :

Elle est traversée par un courant normal en fonctionnement permanent et s'étend jusqu'au calibre nominal du fusible.

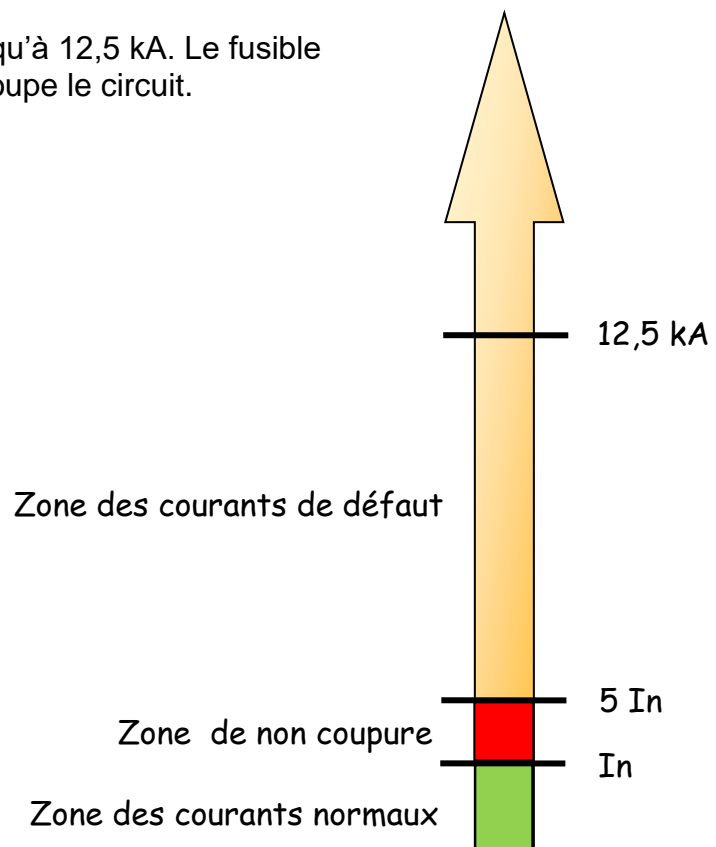
Le fusible est dimensionné pour qu'il puisse fonctionner dans cette zone sans fusion intempestive ou échauffement anormal pendant sa durée de vie.

La zone de non coupure :

C'est une zone d'incertitude dans laquelle le fusible peut fondre mais ne pas couper le circuit. Le fusible s'échauffe alors anormalement jusqu'à destruction et amorçage dans la cellule. Cette zone s'étend de  $I_n$  à  $5 I_n$ .

La zone des courants de défauts :

Cette zone débute à  $5 I_n$  et s'étend jusqu'à  $12,5 \text{ kA}$ . Le fusible entre en fusion, limite le courant puis coupe le circuit.



Lors du passage du courant de défaut, la fusion de l'argent dans le sable produit un composé vitreux isolant qui peut supporter la tension de rétablissement après coupure (figure 2). Certains fusibles sont équipés d'un percuteur destiné à déclencher l'ouverture d'un interrupteur combiné (figure 3).



Figure 2 Élément fusible après fusion

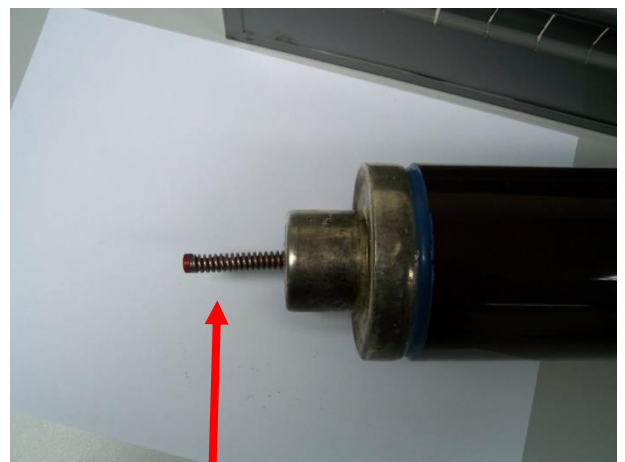


Figure 3 Percuteur après fusion

## Comment choisir un fusible ?

Le choix du calibre d'un fusible s'effectue en fonction de la puissance du transformateur dans le tableau ci-dessous.

Tension nominale réseau (kV)	Puissance nominale du transformateur (kVA)						
	50	100	160	250	400	630	1000
10	6,3	16	32	32	63	63	
15	6,3	16	16	16	43	43	63
20	6,3	6,3	16	16	43	43	43

Exercice :

Rechercher le type et la référence des fusibles sans percuteur nécessaires à la protection du transformateur 20kV / 400V 630 kVA du poste « les jantes ».

Tension assignée Un (kV)	Courant assigné In (A)	Sans percuteur			Avec percuteur	
		TYPE	N° de nomenclature EDF (pour 3 fusibles)	N° Référence	TYPE	N° Référence
12	6,3	FR 12/6,3		X210240	FR 12/6,3 P	D210246
12	16	FR 12/16	73.02.136	Y210241	FR 12/16 P	E210247
12	32	FR 12/32	73.02.137	Z210242	FR 12/32 P	F210248
12	43	FR 12/43		A210243	FR 12/43 P	G210249
12	63	FR 12/63	73.02.138	B210244	FR 12/63 P	H210250
24	6,3	FR 24/6,3	73.02.132	B210014	FR 24/6,3 P	G209996
24	16	FR 24/16	73.02.133	C210015	FR 24/16 P	H209997
24	32	FR 24/32		C210245	FR 24/32 P	J210251
24	43	FR 24/43	73.02.134	D210016	FR 24/43 P	J209998
24	63	FR 24/63	73.02.135	E210017	FR 24/63 P	K209999

Fusibles à installer

Type : FR 24/43

Référence : D210016

## **Comment et pourquoi contrôler un fusible ?**

Bien que les fusibles soient contrôlés en usine, ils peuvent avoir subi des dommages lors du transport.

Il est impératif de contrôler chaque fusible avant son installation.

Il existe deux types de fusibles défectueux :

- Les fusibles coupés, dont tous les rubans d'argents sont rompus. La continuité électrique n'est plus assurée.
- Les fusibles dégradés, dont une partie seulement des rubans d'argent est rompue. La continuité électrique est toujours assurée mais le fusible n'a plus ses caractéristiques initiales.

On ne contrôle les fusibles que pour identifier les fusibles dégradés ou coupés afin de les détruire. Ce n'est pas pour voir si un vieux fusible est encore utilisable.

On doit remplacer systématiquement les trois fusibles, conformément à la norme internationale.