



 **ULTIMHEAT® UNIVERSITÉ** 

Introduction technique aux gaines thermo-
rétractables

Introduction technique aux gaines thermo-rétractables

J.Jumeau 20121030

Droits de reproduction réservés - Copyright Ultimheat.®

www.ultimheat.com



Les gaines thermo-rétractables furent inventées en 1960 par la société Raychem. Les tubes sont réalisés par extrusion, et soumis à une modification moléculaire par les radiations d'un canon à électron. Leur expansion peut encore être obtenue ou augmentée par une contrainte mécanique (gonflement à chaud). Lorsqu'ils sont ensuite chauffés au-dessus d'une certaine température, la structure moléculaire change et les tubes reprennent leur forme originale. Les gaines à double paroi sont en général co-extrudées, avec une paroi interne fusible à une température plus basse que celle de la paroi externe. Cette paroi interne fusible peut être en EVA, polypropylène, polyamide ou FEP selon la matière de la paroi externe et les applications.

Le choix d'une gaine thermo-rétractable destinée à l'isolation de câbles chauffants est le résultat d'une équation à paramètres multiples. Tout d'abord la gaine doit supporter la température du câble chauffant. C'est le paramètre « *Tenue en température après rétreint* ». Ensuite, elle doit pouvoir se rétreindre à la fois sur le câble et sur les conducteurs et connecteurs qui y seront raccordés et s'y maintenir correctement sans glisser, c'est le paramètre « *Taux de rétreint* ». Elle doit aussi pouvoir se rétreindre sans que la température nécessaire au rétreint endommage le câble chauffant. C'est le paramètre « *Température de rétreint* ». Elle doit être isolante électriquement à la tension d'utilisation et pas trop épaisse pour cette valeur d'isolement : c'est le paramètre « *Tension d'isolement* », qui déterminera l'épaisseur minimale de la gaine.

Elle ne doit pas être un facteur de propagation de flamme. C'est le paramètre « *Classe de tenue au feu* ». Elle doit dans certains cas non seulement isoler électriquement, mais aussi assurer un certain degré de protection contre les pénétrations de liquide. C'est le paramètre « *Double paroi* ». Et lorsque tous ces paramètres principaux sont connus et sélectionnés, il reste à trouver la solution qui est la plus économique. D'autres critères mineurs, comme la souplesse, la couleur, la résistance aux UV (Important si les gaines sont utilisées en extérieur), l'effet corrosif de la gaine sur les conducteurs en cuivre, les agréments Rohs et Reach, sont encore à prendre en compte.

La température de rétreint est un critère important, et les méthodes pour l'atteindre sont primordiales pour la bonne qualité du résultat. Il ne faut pas dépasser la température de destruction de la gaine ou du produit sur lequel on pose cette gaine. Il ne faut pas la brûler: l'utilisation de pistolets à gaz avec flamme directe peut provoquer des débuts de carbonisation. Il faut assurer une bonne répartition de la chaleur sur toute la surface et tout autour de la gaine, et durant toute la durée nécessaire au bon rétreint et dans le cas des gaines à double paroi, pendant tout le temps nécessaire au rétreint de la paroi externe et à la fusion de la paroi interne.

Tableau comparatif des principales caractéristiques des différentes gaines rétractables présentes sur le marché

Les niveaux de prix sont calculés en prenant le PVC comme base 1. Seules des versions auto-extinguibles ou UL94VO ont été retenues

	PVC	Polyoléfine Réticulée	Double Paroi Polyoléfine réticulée	Néoprène	Fluorure de poly-vinylidène PVDF ***	FEP**	Caoutchouc de silicone	Fluoro-élastomère Viton	PTFE	Double paroi, PTFE+FEP
Tenue en température après rétreint (°C)	-30+105	-55+135	-55+125	-75+120	-55+175	-60+200	-60+250	-75+150	-60+260 (400 en pointe de courte durée)	-60+230 (400 en pointe de courte durée)
Taux de rétreint	2 : 1	3 : 1 à 4 : 1	2 : 1 à 4 : 1	2 : 1	2 : 1	1.3:1 à 2:1	1.4:1 à 1.9:1	2 : 1	2 : 1 à 4 : 1	3 : 1
Température de rétreint, °C*	70-100	80-125	80-125	135	175	190 (175 à 210 selon qualités)	150	150	325-340	320-360° selon qualités, et de 5 à 10 minutes
Tension d'isolement Kv/mm	30 à 60	20 à 25	20 à 25	13	10 à 30	20 à 24	18 à 20	7,9	25	25
Divers	Nombreux coloris	Résistance UV faible sauf en noir	Résistance UV faible sauf en noir	La plus grande flexibilité	Peu flexible. Excellente résistance aux produits chimiques et aux perforations	Bonne résistance aux radiations et UV	Paroi épaisse, flexible	Très flexible	Difficile à rétreindre Excellente résistance aux produits chimiques	Très difficile à rétreindre Excellente résistance aux produits chimiques
Prix	1	3	8	15	22	30	50	60	75	100

* Les plus basses températures de rétreint peuvent atteindre 65 °C avec certains élastomères réticulés

** Des variantes du FEP comme ETFE et PFA ont des caractéristiques similaires

*** Existe en variante flexible, avec température maximale de 150°. La variante peu flexible (175°C) est aussi connue sous le nom de Kynar