

OPTEZ POUR LES CÂBLES À FAIBLE ÉMISSION DE FUMÉE ET SANS HALOGÈNE POUR UNE MEILLEURE SÉCURITÉ

LIVRE BLANC

Par **Scott Ziegler**

Directeur de produits, Lapp Group



LAPP KABEL STUTTGART ÖLFLEX® CLASSIC 110 H

Alors que les fils et les câbles sans halogène sont largement utilisés en Europe depuis un certain temps, ces matériaux commencent à gagner en popularité aux États-Unis. Les produits halogénés, tels que les fils et les câbles, les conduits, les canalisations, captent l'attention dans ce pays en raison de leurs conséquences néfastes sur les travailleurs et la machinerie industriels. Les efforts visant à réduire l'utilisation d'halogène se reflètent désormais dans la norme UL et dans d'autres normes de sécurité à l'échelle nationale.

En cas d'incendie, les fils et câbles halogénés libèrent des vapeurs toxiques qui peuvent provoquer de graves problèmes de santé si elles sont inhalées, sans oublier qu'elles détruisent de coûteux équipements électroniques. Les sociétés industrielles prenant de plus en plus conscience de ces enjeux, elles ont commencé à s'intéresser aux bienfaits des câbles sans halogène.

Voici un guide présentant les endroits où l'utilisation de câbles sans halogène est légitime, et les raisons qui pourraient vous pousser à préférer ces matériaux aux câbles halogénés dans le cadre de nombreuses applications.

La sécurité d'abord grâce aux câbles sans halogène. L'utilisation de fils et de câbles sans halogène est courante dans de nombreux secteurs : la pétrochimie, le transport, les services publics, l'électronique et pour les applications qui impliquent l'utilisation de semi-conducteurs. Les défenseurs des câbles sans halogène craignent que lors d'un incendie, les systèmes de distribution d'air, tels que les circuits de chauffage et d'air conditionné, puissent agir comme des conduits de circulation d'air et ainsi diffuser des vapeurs toxiques. Puisque les fils et les câbles sans halogène ne produisent pas de gaz toxiques et corrosifs lors d'incendies, ils permettent de limiter l'endommagement des équipements électroniques et ne sont pas une menace pour les travailleurs des environs.

Par contre, les personnes en faveur des câbles halogénés pensent qu'il n'existe aucun problème de sécurité tant que les câbles installés répondent aux exigences en matière de résistance à la fumée et aux flammes. En ajoutant de l'halogène aux composés, on donne au fil et au câble la capacité d'obtenir de bons résultats lors des tests de flammes imposés par la NFPA (agence nationale américaine de protection contre les incendies). De plus, l'halogène s'avère être un bon rapport qualité/prix, et un ignifuge hautement efficace. Toutefois, gardez à l'esprit que dans certains cas, si l'utilisation de câbles halogénés est légitime, elle peut être néfaste pour la vie humaine si ses vapeurs sont inhalées.

Types de matériaux	Classification toxicologique	Caractéristiques des matériaux
<ul style="list-style-type: none"> PVC Teflon® 	<ul style="list-style-type: none"> Halogéné 	Les éléments de chlore et de fluor sont des composés, ils ne peuvent être produits sans l'utilisation d'halogène
<ul style="list-style-type: none"> Polyéthylène Polyuréthane 	<ul style="list-style-type: none"> Faible teneur en halogène 	Le composé ne montre aucune résistance inhérente aux flammes, ajout nécessaire d'un composant ignifuge qui contient des traces d'halogène
<ul style="list-style-type: none"> TPE TPUR 	<ul style="list-style-type: none"> Sans halogène Zéro halogène 	Les composés sont fabriqués en utilisant des composants ignifuges non halogénés

Figure 1

Vapeurs dangereuses émanant des éléments halogénés. Dans le secteur du fil et du câble, on compte trois éléments principaux halogénés : le fluor, le chlore et le brome, que l'on retrouve dans divers types de composants pour le gainage et l'isolation de câbles (voir Figure 1). Le fluor est présent en quantité variable dans certains composés haute température, tels que l'éthylène-propylène fluoré (EPF Teflon®) et le polyfluorure de vinylidène (Kynar). Le chlore est un composant du chlorure de polyvinyle (PVC). Quant au brome, il est souvent utilisé en tant qu'élément d'ignifugation dans la composition isolante des câbles thermoplastiques.

En plus du monoxyde de carbone libéré lors d'une combustion, ces trois catégories de matériaux libèrent également d'autres gaz toxiques néfastes en cas d'inhalation humaine. Le monoxyde de carbone seul peut être mortel. Mais en ajoutant de l'acide fluorhydrique ou chlorhydrique à ces vapeurs, cette association peut être bien plus dangereuse. Vos circuits informatiques peuvent être endommagés de façon irréversible.

Dans le cas d'un incendie, les composants contenant des fils ou des câbles halogénés émettent de la fumée et des vapeurs toxiques qui, combinées à l'humidité, deviennent dangereuses. Jusqu'à 80 % des décès survenus dans les incendies sont liés à l'inhalation de vapeurs

Matériau isolant	% de teneur en halogènes	Dérivés des vapeurs
Teflon®	70 – 76	<ul style="list-style-type: none"> Acide fluorhydrique Monoxyde de carbone
PVC (polychlorure de vinyle)	22 – 29	<ul style="list-style-type: none"> Acide chlorhydrique Monoxyde de carbone
FRXLPE (polyéthylène réticulé ignifuge)	11 – 17	<ul style="list-style-type: none"> Chlorure d'hydrogène Monoxyde de carbone
Non halogéné	0	<ul style="list-style-type: none"> Vapeur Monoxyde de carbone

Figure 2

NORMES DU SECTEUR

De nombreuses normes du secteur évaluent la toxicité des vapeurs provenant d'un câble lors d'un incendie. Chaque norme est unique, car elle aborde la toxicité des vapeurs provenant du câble en se fondant sur différents paramètres d'évaluation. On y a recours pour quantifier les niveaux de fumée, la transmittance lumineuse, les niveaux de gaz acides, les niveaux de concentration de gaz toxiques et la teneur en halogène.

Bien que ces normes soient toutes différentes, elles sont utiles pour déterminer les exigences concernant les câbles sans halogène et non halogénés et à faible émission de fumée :

- IEC 60754-1** : Donne des informations sur la quantité de gaz acide halogéné mesurée à partir d'une quantité donnée de matière première. Ce test n'est pas réalisé pour le produit fini (fil ou câble), et le respect de la norme consiste à ne pas excéder le mg/g précisé.
- IEC 60754-2** : Montre les niveaux de pH afin de déterminer la toxicité des gaz lors d'un incendie. Cette norme s'intéresse aux niveaux acides qui proviennent de la combustion de composants halogénés et qui réagissent au contact de l'humidité dans l'air.
- IEC 61034-2** : Concerne la quantité de lumière transmissible lors d'un test afin de déterminer la densité de fumée générée au cours d'un incendie. Des chiffres élevés montrent l'efficacité d'un passage éclairé dans une zone remplie de fumée.
- NES 713 Partie 3** : Détermine l'indice de toxicité des matériaux par le biais de méthodes de combustion complète et de l'analyse des gaz émis. Mesurés en ppm, les gaz doivent respecter les plus hautes valeurs affichées, alors que les niveaux de concentration ne doivent pas excéder les quantités de gaz pour les 14 gaz spécifiés.
- UL 1685** : Cette norme prend en compte la propagation de la flamme et la résistance au feu des câbles, ainsi que les méthodes pour mesurer le dégagement de fumée. Elle établit des critères d'échec et de réussite, notamment dans les zones de dégagement de fumée maximal ou de dégagement de fumée total. Des chiffres moins élevés sont souhaitables ici, car ils correspondent à la quantité de fumée dégagée.
- MIL-DTL-24643** : Aborde le total cumulé de la teneur en halogène d'un câble en utilisant la fluorescence X pour déterminer les quantités, ce qui permet de connaître le niveau total de teneur en halogène dans un câble. Les niveaux ne doivent pas excéder le point critique de 0,2 % selon la spécification de cette norme pour une utilisation à bord de navires.

RÉSULTATS DU TEST DE FUMÉE UL 1685

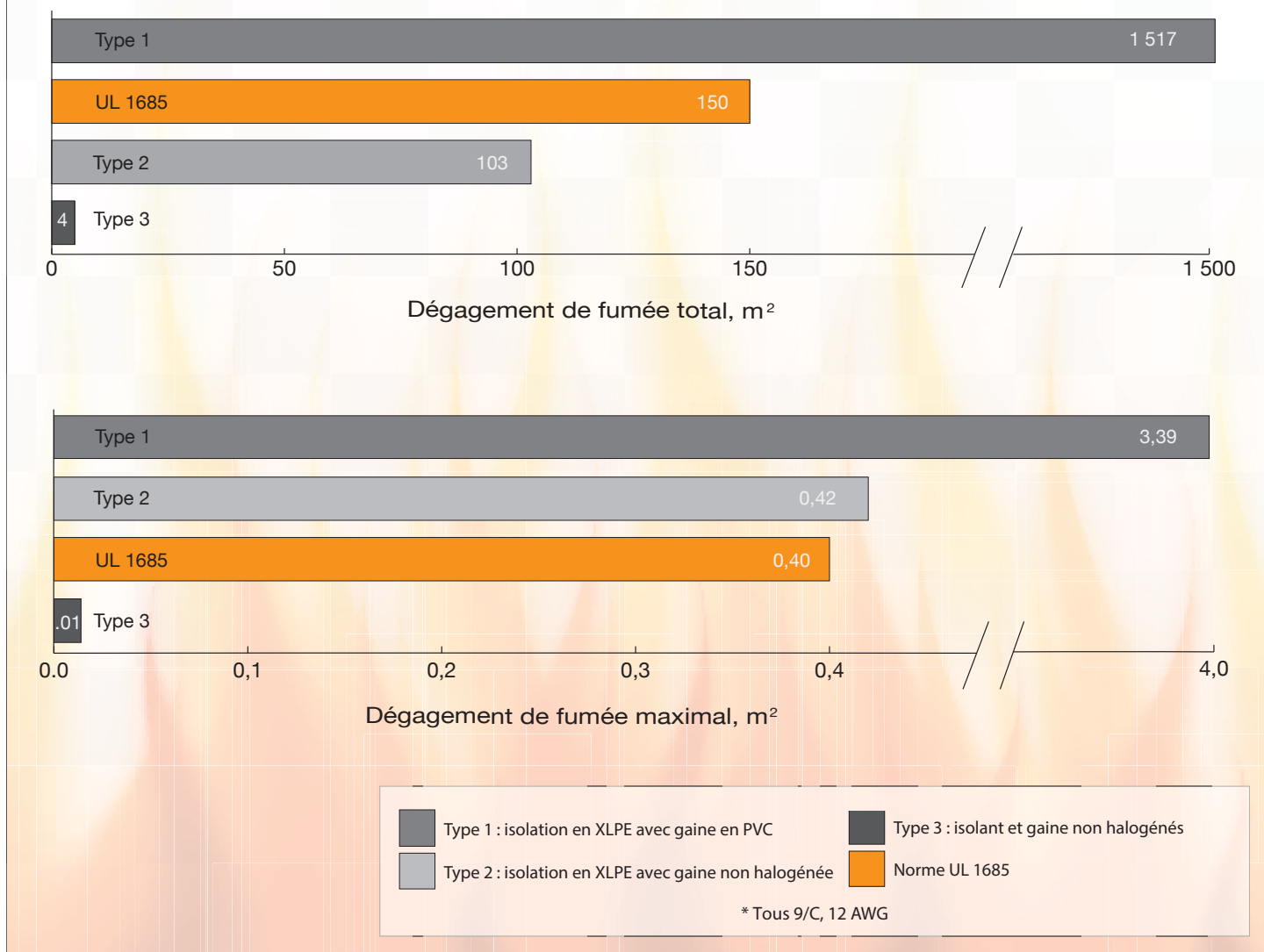


Figure 3

toxiques et de fumée (voir Figure 2). Ces vapeurs et ces gaz acides, tels que l'acide hydrobromique, chlorhydrique ou fluorhydrique, peuvent provoquer de graves lésions dans le corps humain. On sait également qu'ils provoquent la confusion et entraînent la désorientation, deux phénomènes qui peuvent empêcher les victimes de s'extirper de l'incendie.

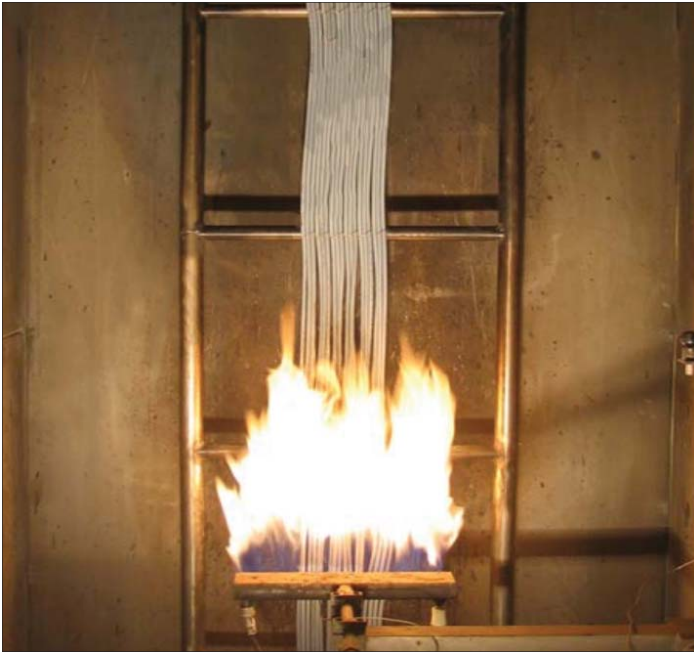
Du point de vue du coût important que représentent les équipements électroniques et électriques, ces vapeurs corrosives attaquent et dégradent également les composants sensibles. Les dommages provoqués par ces vapeurs peuvent engendrer un dysfonctionnement des composants et rendre les équipements inutilisables.

Test de fumée. Lorsque l'on s'intéresse aux différences entre les câbles halogénés et ceux non halogénés, la fumée est un autre facteur qu'il faut prendre en compte. En effet, elles peuvent être meurtrières en plus

d'occasionner des dommages importants aux biens et aux équipements électroniques coûteux. Le graphique de test de fumée UL 1685 montre les résultats d'un test de dégagement de fumée effectué conformément à la norme UL 1685. Cela concerne la combustion d'un câble FT4 avec diverses combinaisons de gaines et d'isolants (voir Figure 3).

Alors que les résultats du type 2 montrent une amélioration notable par rapport au type 1, la valeur maximale du type 3 indique un respect total de ces exigences. Les résultats obtenus confirment que l'utilisation d'un isolant et d'une gaine non halogénés se traduit par un plus faible dégagement de fumée en cas d'incendie, contrairement aux câbles et fils halogénés.

Composants halogénés à moindre coût. Une fois tous ces facteurs en tête, il peut s'avérer légitime, dans certains cas, d'opter pour des composants halogénés. L'utilisation de ces composants est une façon



Puisque peu de fumée a été émise, cette chambre de combustion offre une parfaite visibilité.



La visibilité est nulle dans cette chambre à combustion, car elle est remplie de fumée.

LES VAPEURS TOXIQUES SONT MORTELLES ET ENDOMMAGENT LES ÉQUIPEMENTS

Les trois exemples suivants font référence à des épisodes où la corrosion et les vapeurs toxiques émises par des matériaux halogénés lors d'un incendie ont causé des décès et la destruction d'équipements :

- Un incendie a eu lieu dans une station de métro en 2003, à Daegu, en Corée du Sud. D'importantes vapeurs toxiques et une épaisse fumée noire ont empêché les pompiers de secourir rapidement les personnes prises au piège. Près de 200 personnes ont été tuées lors de cet accident, et 150 autres personnes blessées. Alors qu'il a été jugé que l'équipement d'urgence était inadéquat pour atténuer la catastrophe, l'utilisation de câbles en PVC dans les trains et la station de métro n'a pas amélioré la situation.

- En 1996, un incendie à l'aéroport de Düsseldorf, en Allemagne, a fait 17 morts et 72 blessés quand des vapeurs toxiques provenant de câbles recouverts de PVC qui se sont consumés lentement se sont répandues depuis un câble du puits de ventilation, émettant du cyanure, du chlore, de la dioxine et du monoxyde de carbone dans l'air.
- Le siège d'Illinois Bell, à Hinsdale dans l'Illinois a connu un incendie en 1988 qui reste la pire catastrophe de l'histoire des télécommunications. La corrosion et les vapeurs toxiques ont provoqué la destruction des équipements et des pertes humaines. Les coûts de remise en état ont été estimés à plusieurs millions de dollars, et environ 35 000 clients à Chicago ont été privés de service.

moins coûteuse de donner aux câbles thermoplastiques les propriétés nécessaires pour offrir les performances voulues au composé isolant. Prenons en exemple le chlorure de polyvinyle (PVC). Contenant du chlore et produit à bas coût, le PVC apporte les caractéristiques électriques, mécaniques et physiques indispensables afin de répondre aux exigences du secteur en matière de performances.

La source du chlore dans le PVC provient de deux produits de base peu coûteux : le sel et l'eau. Étant donné que ces matières premières sont abondantes et permettent d'obtenir les propriétés souhaitées, il est facile de comprendre pourquoi le PVC est aujourd'hui le premier choix en termes d'isolant dans le secteur du fil et du câble. En définitive, le PVC

permet d'offrir les performances du produit exigées par les organismes UL, CSA et Intertek à un prix bien plus bas que les gaines et les isolants non halogénés.

En résumé. Il peut s'avérer difficile de choisir entre des câbles halogénés et non halogénés. Gardez toutefois à l'esprit que si votre application nécessite un câble au rendement élevé qui obtient de bons résultats lors des essais de flammes de la NFPA, l'utilisation de câbles halogénés est opportune. Si vous recherchez un câble garantissant davantage de sécurité pour vos travailleurs et la machinerie, optez pour un câble non halogéné.