

Le pouvoir d'un avenir énergétique plus propre et d'un environnement plus sûr est entre nos mains

Solutions de câblage pour le secteur nucléaire



RELIER LE MONDE D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN

Le Groupe Prysmian est leader mondial dans l'industrie des câbles et des systèmes pour l'énergie et les télécommunications.

Fort de 140 ans d'expérience, le Groupe est un acteur majeur sur les marchés de haute technologie et offre la plus large gamme de produits, services, technologies et de savoir-faire.

140
ANS
D'EXPÉRIENCE

25
CENTRES
DE R&D DANS
LE MONDE



Nous sommes spécialisés dans les câbles sous-marins et souterrains, et les systèmes pour le transport d'électricité et de distribution, les câbles spéciaux destinés aux applications de différentes industries et les câbles de moyenne et basse tension pour les secteurs de la construction et des infrastructures.



Dans l'industrie des télécoms, le Groupe est le plus grand fournisseur mondial de câbles et d'accessoires de pointe pour les systèmes audio/vidéo et de transmission des données, avec une gamme complète de câbles à fibre optique, câbles optiques et en cuivre et de systèmes de connectivité.



Nous nous engageons à respecter l'environnement dans nos processus de production, à protéger l'environnement mondial et à gérer de manière responsable les relations avec les communautés locales dans lesquelles nous travaillons.



Pour nous, l'innovation consiste à répondre aux besoins de nos clients et de nos communautés en comprenant de façon proactive les moteurs de leur activité. Pour ce faire, notre équipe de plus de 900 professionnels de la Recherche et du Développement est constamment tournée vers l'avenir, prédisant et identifiant les tendances émergentes dans chacune de nos industries et chacun de nos secteurs. En agissant sur cette intelligence depuis 25 centres de R&D à travers le monde, nous restons ainsi proches des besoins spécifiques marchés de nos clients.



Câbles nucléaires

L'Accord de Paris sur le climat a donné lieu à une déclaration en faveur de la consolidation des efforts des pays signataires pour créer un avenir basé sur l'énergie verte. Lorsqu'on parle d'énergie éco-responsable, l'énergie solaire, l'énergie éolienne et l'énergie hydroélectrique sont les sources les plus largement reconnues et le nucléaire est généralement exclu. L'énergie nucléaire, au contraire, est une composante indéniable d'une combinaison d'énergies vertes et peut contribuer de manière significative à la réalisation des objectifs en matière d'énergie durable et au renforcement de la sécurité énergétique. Il s'agit d'une source d'électricité fiable et prévisible qui soutient le développement économique en offrant des « conditions claires » pouvant être prévues jusqu'à 60 ans à l'avance. Elle offre également une « faible volatilité » car la « composante matières premières » du coût de l'énergie produite par les centrales nucléaires est très faible, inférieure à 3 %.

Trois grands principes guident le développement de l'énergie nucléaire : la sécurité de l'approvisionnement en énergie, la sécurité environnementale et la rentabilité. Ces principes ont toujours été l'objectif principal du Groupe Prysmian dans le développement de câbles pour les centrales nucléaires.

Ces dernières se composent de plusieurs zones qui diffèrent par la température ambiante, les risques liés aux radiations et leur importance pour la sécurité globale du système : l'îlot nucléaire, où se trouvent le réacteur et les systèmes de sécurité ; l'îlot classique, où sont installées les turbines qui produisent l'électricité ; et le bloc de construction (partie classique de la centrale) qui comprend tous les composants de soutien de la centrale et les systèmes auxiliaires nécessaires pour fournir l'énergie, autres que l'unité de production.

Les conditions environnementales dans les deux premières zones d'intervention sont sévères et persistent dans le temps ; bon nombre des composants essentiels au fonctionnement sûr et efficace d'une centrale nucléaire, y compris les câbles, sont exposés en permanence à ces conditions difficiles.

Les métaux ne sont pas affectés par une telle exposition, mais les composés organiques polymères subissent une oxydation, due à l'action combinée de l'oxygène, de la haute température et des rayons gamma. Dans les câbles, la détérioration des couches polymères ne garantit pas les niveaux élevés et constants de sécurité et de fiabilité qui sont requis tout au long du cycle de vie d'un câble, généralement 60 ans.

Afin de relever ce défi technique, le Groupe Prysmian propose les normes de fiabilité et de sécurité les plus strictes, développées grâce à plus de 50 ans d'expertise dans la conception et la fabrication de câbles nucléaires aux États-Unis et en Europe, ainsi que des centres de R&D spécifiquement dédiés au développement de câbles nucléaires.

NORMES, CERTIFICATIONS ET PROTOCOLES INTERNATIONAUX

tiers renommés et adaptées, respectivement, au protocole nucléaire CST4C068 - type de réacteur EPR -, au protocole nucléaire IEEE 323/383 - type de réacteur Westinghouse, GE-Hitachi, Mitsubishi, KEPCO et CANDU - et au protocole nucléaire NP 001-15 (OPB 88/15) - type de réacteur VVER -.

Le Groupe Prysmian propose trois familles de câbles nucléaires différentes, certifiées par des laboratoires

GAMME COMPLÈTE DE PRODUITS

Notre large portefeuille de produits de câblage pour les applications classiques et sur mesure à l'intérieur d'une centrale nucléaire comprend : des câbles basse tension, d'instrumentation et de commande, câbles moyenne tension jusqu'à 20 kV, câbles coaxiaux, Ethernet, composites et à fibre optique.

Notre large portefeuille de produits de câblage pour les applications classiques et sur

GRANDE EXPÉRIENCE EN MATIÈRE DE PROJETS

Le savoir-faire du Groupe Prysmian s'appuie sur sa participation à la construction des centrales nucléaires les plus récentes dans le monde et sur une longue expérience éprouvée dans la réalisation de projets en partenariat avec les principaux entrepreneurs EPC.

Le savoir-faire du Groupe Prysmian s'appuie sur sa participation à la

EXCELLENCE MONDIALE, PRÉSENCE LOCALE

Notre objectif est de fournir à nos clients internationaux une offre de qualité et adaptée tout en répondant aux exigences de production locales. Ceci en garantissant le soutien d'une équipe compétente, polyvalente et de proximité, tout en fournissant des câbles fiables avec une durée de vie en exploitation de 60 ans minimum pour une sécurité maximale dans des milieux contraignants comme le leurs centrales nucléaires, et ce partout dans le monde.

Notre objectif est de fournir à nos clients internationaux une offre de

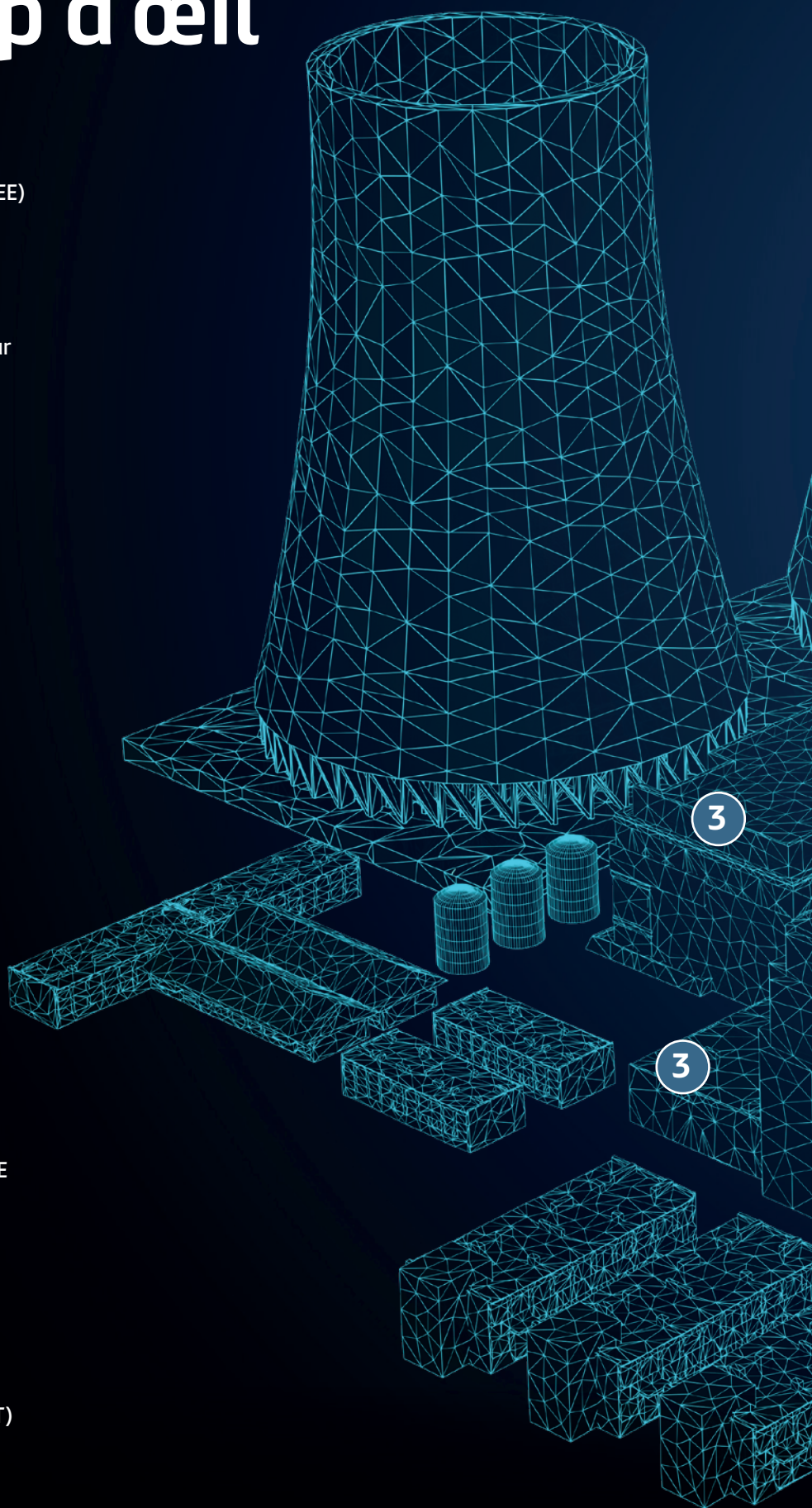
INNOVATION, EXPÉRIENCE ET EXPERTISE DES MATÉRIAUX

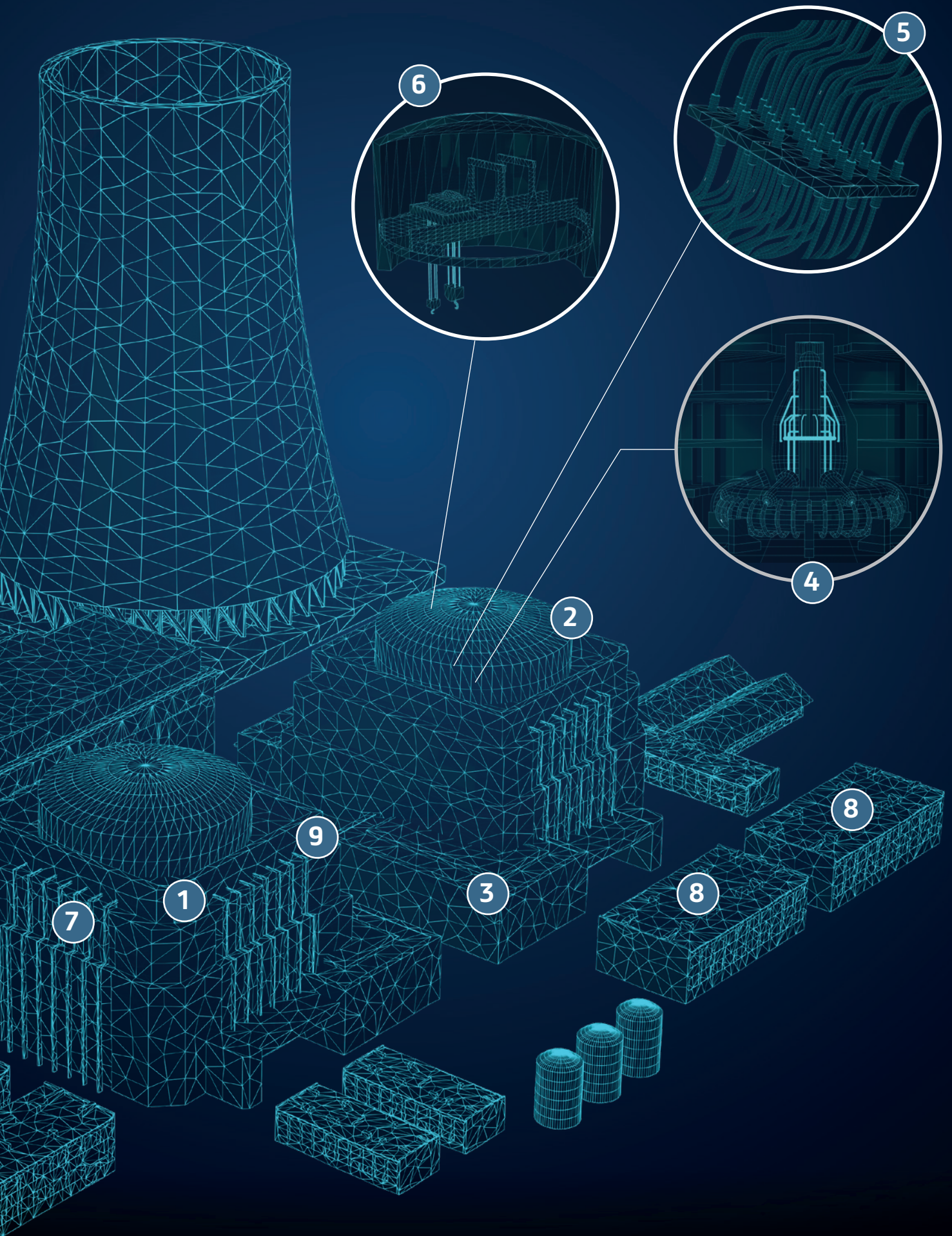
L'expérience et l'expertise du Groupe Prysmian dans le développement et la mise au point de composés polymères organiques innovants exclusifs pour les environnements difficiles et liés à la sécurité ne sont que l'un des nombreux domaines dans lesquels nous excellons. Une expérience approfondie des effets de l'irradiation aux rayons gamma, du débit d'irradiation, des températures et pressions combinées dans les chocs thermodynamiques, des recherches approfondies sur la dégradation des polymères et des composés ayant un impact sur les câbles nucléaires (vieillesse thermique et par rayonnement) en font également partie.

L'expérience et l'expertise du Groupe Prysmian dans







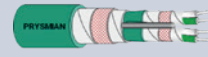










Familles de produits en un coup d'œil

- 1 Câbles de classe de sûreté 1E (IEEE) ou K1/K2 (CST) ou HF-FRHF NP 001-15 à l'intérieur de l'enceinte de confinement du réacteur
- 2 Câbles de classe de sûreté 1E pour l'étanchéité des enceintes de confinement
- 3 Câbles de Non-Classe de sûreté 1E (IEEE) ou K3 (CST) ou câbles LS-FRLS NP 001-15 pour l'îlot turbine et les systèmes de sûreté auxiliaires
- 4 Câbles coaxiaux K2 (CST) pour la mesure de la température de la chaîne neutronique, de la réaction et de l'âme
- 5 Câbles composites K1/K2 (CST) pour systèmes de commande des grappes
- 6 Câbles K1/K2 (CST) ou HF-FRHF NP 001-15 pour ponts polaires dans l'enceinte de confinement du réacteur
- 7 Câbles pour thermocouple K1/K2/K3 (CST) ou HF-FRHF-LS-FRLS NP 001-15
- 8 Câbles de Non-Classe de sûreté 1E (IEEE) ou K3 (CST) ou câbles LS-FRLS NP 001-15 BT, contrôle-commande, câbles coaxiaux, Ethernet et à fibre optique pour salle de contrôle et armoires électriques
- 9 Câbles de Classe/Non-Classe de sûreté 1E(IEEE) ou K1/K2/K3 (CST) ou câbles résistants au feu FRHF FRLS NP 001-15





Cartographie des produits

MARQUE DU GROUPE PRYSMIAN	FAMILLE DE CÂBLES	MARQUE DE CÂBLE	CONÇU POUR LES RÉACTEURS	CLASSE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE	APPLICATION	NORME NUCLÉAIRE
GENERAL CABLE		ULTROL 60+	AP1000- ABWR - APWR -CANDU-APR1400	CLASSE 1E TC-ER	Alimentation BT	IEEE323/IEEE383 (1974/2003)
GENERAL CABLE		ULTROL 60+	AP1000- ABWR - APWR -CANDU-APR1400	CLASSE 1E / IMPORTANT POUR LA SÛRETÉ	Extension pour thermocouple	IEEE323/IEEE383 (1974/2003)
GENERAL CABLE		ULTROL 60+	AP1000- ABWR - APWR -CANDU-APR1400	CLASSE 1E IMPORTANT POUR LA SÛRETÉ	Instrumentation	IEEE323/IEEE383 (1974/2003)
GENERAL CABLE		ULTROL 60+	AP1000- ABWR - APWR -CANDU-APR1400	CLASSE 1E / IMPORTANT POUR LA SÛRETÉ	Câble de commande	IEEE323/IEEE383 (1974/2003)
GENERAL CABLE		ULTROL 60+	AP1000- ABWR - APWR -CANDU-APR1400	CLASSE 1E / IMPORTANT POUR LA SÛRETÉ	Moyenne tension	IEEE323/IEEE383 (1974/2003)
PRYSMIAN		AFUMEX TECNUC	EPR - ATMEA	K1 LSOH (PK1BB) K2 LSOH (PK2BB) K3 LSOH (PK3BB)	Alimentation BT	RCCE/CST74C068
PRYSMIAN		AFUMEX TECNUC	EPR - ATMEA	K1 LSOH (PK1KC) K2 LSOH (PK2KC) K3 LSOH (PK3KC)	Thermocouple	RCCE/CST74C068
PRYSMIAN		AFUMEX TECNUC	EPR - ATMEA	K1 LSOH (PK1HC) K2 LSOH (PK2HC) K3 LSOH (PK3HC)	Champ radial MT simple conducteur & trois conducteurs	RCCE/CST74C068
PRYSMIAN		AFUMEX TECNUC	EPR - ATMEA	K1 LSOH (PK1CG) K2 LSOH (PK2CG) K3 LSOH (PK3CG)	Commande	RCCE/CST74C069
PRYSMIAN		AFUMEX TECNUC	EPR - ATMEA	K1 LSOH (PK1PS) K2 LSOH (PK2PS) K3 LSOH (PK3PS)	Instrumentation - conducteurs couplés avec écran individuel et standard	RCCE/CST74C068
PRYSMIAN		AFUMEX TECNUC	EPR - ATMEA	K2 LSOH (PK2XS)	Coaxial	RCCE/CST74C068
PRYSMIAN		SIENOPYR (HF-FRHF) - TECNUC (HF) - SAFENUC(HF-FRHF)	VVER	FRHF-HF (Classe 2-3-4) & FRLS-LS (Classe 2-3-4)	Alimentation BT Alimentation BT résis- tante au feu	P 001-15 NP 001-15
PRYSMIAN		SIENOPYR (HF-FRHF) - TECNUC (HF) - SAFENUC(HF-FRHF)	VVER	FRHF-HF (Classe 2-3-4) & FRLS-LS (Classe 2-3-4)	Alimentation BT Alimentation BT résis- tante au feu	P 001-15 NP 001-15
PRYSMIAN		SIENOPYR (HF-FRHF) - TECNUC (HF) - SAFENUC(HF-FRHF)	VVER	FRHF-HF (Classe 2-3-4) & FRLS-LS (Classe 2-3-4)	Alimentation MT (HF)	P 001-15 NP 001-15
PRYSMIAN		SIENOPYR (HF-FRHF) - TECNUC (HF) - SAFENUC(HF-FRHF)	VVER	FRHF-HF (Classe 2-3-4) & FRLS-LS (Classe 2-3-4)	Commande (HF)	P 001-15 NP 001-15
PRYSMIAN		SIENOPYR (HF-FRHF) - TECNUC (HF) - SAFENUC(HF-FRHF)	VVER	FRHF-HF (Classe 2-3-4) & FRLS-LS (Classe 2-3-4)	Instrumentation (HF) & Instrumentation résistant au feu (FRHF)	P 001-15 NP 001-15
PRYSMIAN		SIENOPYR (HF-FRHF) - TECNUC (HF) - SAFENUC(HF-FRHF)	VVER	FRHF-HF (Classe 2-3-4) & FRLS-LS (Classe 2-3-4)	Compensation (HF) Compensation résistant au feu (FRHF)	P 001-15 NP 001-15

	DESCRIPTION	SECTION TRANSVERSALE	CONDUCTEUR	MATÉRIAU DU CONDUCTEUR	TENSION	ISOLATION	ÉCRAN	GAINÉ EXTERNE	COULEUR DE LA GAINÉ DU CÂBLE
	Conducteur 3x 4x + gaine double Y/G	8 AWG (8,36 mm ²)-750 CM (38 mm ²)	ASTM B8 Classe B	Cuivre	600 V	FR-XLPE		Polyoléfine réticulée	Noir
	Paires 1-12 blindées individuellement Blindage global	18 AWG (0,82 mm ²) et 16 AWG (1,31 mm ²) alliage massif	ASTM B8 Classe B	Cuivre	600 V	FR-XLPE		Polyoléfine réticulée	Noir
	Paires/Triades 2-19 blindées individuellement Blindage global	18 AWG (0,82 mm ²) et 16 AWG (1,31 mm ²) alliage massif	ASTM B8 Classe B	Cuivre	600 V	FR-XLPE		Polyoléfine réticulée	Noir
	2-37 Multi-conducteur/ Blindage global	14 AWG (2,08 mm ²) et 10 AWG (5,26 mm ²)	ASTM B8 Classe B	Cuivre	600 V	FR-XLPE		Polyoléfine réticulée	Noir
	Conducteur simple blindé	6 AWG (13,3 mm ²) et 1000 CM (507 mm ²)	ASTM B8 Classe B	Cuivre	5 kV - 8 kV - 15 kV	EPR	Ruban cuivre	Polyoléfine réticulée	Noir
	Conducteur à double gaine 1x-5x	1,5 mm ² -800 mm ²	CEI 60228 Classe 2 ou 5	Cuivre	0,6/1 (1,2) kV	XLPE		Polyoléfine réticulée	Bleu
	Gaine double 1P-24P	1 mm ²	NFC 42-324	+ Nickel-chrome/ -Alliage de nickel	600 V	XLPE	Écran individuel en tresse de cuivre & écran standard	Polyoléfine réticulée	Vert
	Unipolaire ou torsade d'unipolaires	Unipolaires 16 à 800 mm ² Torsades 16 à 400 mm ²	CEI 60228 Classe 2	Cuivre - Alu. (> 25 mm ² uniquement)	6/10 kV 8,7/15 kV	XLPE	Ruban de cuivre	Polyoléfine réticulée	Noir
	Conducteur à double gaine 2x & 48x	0,34 mm ² -10 mm ²	CEI 60228 Classe 2	Cuivre	0,3/0,5 kV 0,6/1 kV	XLPE	Tresse de cuivre	Polyoléfine réticulée	Gris
	Gaine double 1P-24P	0,35 mm ² -1,5 mm ²	CEI 60228 Classe 5	Cuivre	0,15/ 0,25 kV 0,3/0,5 kV	XLPE	Écran individuel en tresse de cuivre & écran standard	Polyoléfine réticulée	Blanc
	Conducteur à double gaine 1x	∅ 0,90 mm - ∅ 2,25 mm		Cuivre à l'argent - Cuivre étamé	50 Ω 75 Ω 112 Ω	XLPE	Écran en tresse de cuivre étamé	Polyoléfine réticulée	Blanc
	Conducteur à double gaine 1x-5x	1,5 mm ² -240 mm ²	CEI 60228 Classe 1-2-5	Cuivre	0,6/1 kV	EPR		Polyoléfine réticulée	Noir
	Conducteur à double gaine 1x-5x	1,5 mm ² -240 mm ²	CEI 60228 Classe 1-2-5	Cuivre	0,6/1 kV	EPR	Écran cuivre rubané	XL-LSOH/ LSOH	Noir
	Conducteur à double gaine 1x-3x	95 mm ² -500 mm ²	CEI 60228 Classe 2	Cuivre	6/10 kV	XLPE	Écran cuivre rubané	XL-LSOH/ LSOH	Noir
	Conducteur à double gaine 2x-37x	1 mm ² -6 mm ²	CEI 60228 Classe 1-2-5	Cuivre	0,6/1 kV	XLPE	Ruban de cuivre/ Tresse de cuivre/ Al/Ruban PET + conducteur de drainage	XL-LSOH/ LSOH	Noir
	Conducteur à double gaine 1P-40P	0,5 mm ² -1,0 mm ²	CEI 60228 Classe 1-2-5	Cuivre	250 V & 500 V	EPR	Tresse de cuivre/ Al/Ruban PET + conducteur de drainage	XL-LSOH/ LSOH	Noir
	Conducteur à double gaine 1P-14P	0,5 mm ² -1,0 mm ²	CEI 60228 Classe 1-2	+ Nickel-chrome/ -Alliage de nickel	0,6/1 kV	EPR	Ruban en polymère métallisé individuel, tresse de cuivre standard	XL-LSOH/ LSOH	Noir

Produits et marques

AFUMEX TECNUC

La marque historique du Groupe Prysmian s'est développée dans le centre d'excellence du Groupe pour les câbles nucléaires en France et identifie l'ensemble de la famille de câbles pour les centrales nucléaires. Conçue à l'origine pour le protocole nucléaire RCC-E et installée dans des centrales nucléaires par AREVA/Framatome/EDF, la marque AFUMEX TECNUC a étendu son champ d'application aux réacteurs VVER et au protocole nucléaire P 001-15 NP 001-15 correspondant, conformément à la classe de sûreté HF classe 3. Les performances thermodynamiques des produits AFUMEX TECNUC ont été vérifiées et approuvées respectivement par les laboratoires d'EDF SEPTEN pour le protocole nucléaire RCC-E et par le laboratoire d'AREVA/Framatome pour le protocole nucléaire P 001-15 NP 001-15 Classe de sûreté HF classe 3 (60 ans de durée de vie, fuites importantes 150 °C).

ULTROL 60+

General Cable, marque américaine reconnue, et la dernière évolution de la famille de câbles ULTROL sont présentes sur le marché nucléaire domestique depuis plus de 40 ans. Les câbles ULTROL 60+ ont été conçus en conformité avec le protocole nucléaire IEEE 323/383 ver. 1974/2003, conformément à toutes les recommandations de la Commission de Réglementation de l'Energie Nucléaire Américaine et au protocole environnemental de l'installation des réacteurs conçus par Westinghouse, GE-Hitachi, Mitsubishi et KEPCO. Les câbles sont approuvés et certifiés à la fois pour le niveau de sécurité Classe 1E et Non-Classe 1E, par des organismes de certification indépendants liés à la norme IEEE.





SIENOPYR KO / SIENOPYR XA

La marque identifie les produits développés par le centre d'excellence du Groupe Prysmian situé en Allemagne. Les câbles ont été développés à l'origine en coopération avec AREVA/Framatome pour le marché nucléaire allemand. Par la suite, l'application de cette famille de câbles a été étendue au protocole nucléaire VVER P 001-15 NP 001-15 pour la catégorie de sécurité FRHF- HF Classe 2 & 3, suite à des sessions de tests approfondies dans les laboratoires de chimie et de radiochimie d'AREVA/Framatome à Erlagen. La marque SIENOPYR KO comprend des câbles résistants au feu d'une durée de vie de 60 ans, avec des fuites importantes à 215 °C. SIENOPYR XA est la version équivalente à SIENOPYR KO sans les performances de résistance au feu.



SAFENUC

Cette dernière famille de câbles offre une solution technique viable, fiable et éprouvée pour la sécurité des environnements nucléaires de type Non-Classe 1E, Classe K3 et, surtout, HF- FRHF classe 4 et LS FRLS classe 2-3-4 conformément au protocole nucléaire P 001-15 NP 001-15 (réacteurs VVER).

Les câbles SAFENUC utilisent des composés spéciaux développés en interne par le Groupe Prysmian et offrent des possibilités d'approvisionnement en production locale tout en respectant les exigences strictes de fiabilité et de performance imposées par les exigences de sécurité de la zone d'installation concernée.



PRYSMIAN CABLES & SYSTEMES FRANCE

23 avenue Aristide Briand

BP 801 - PARON

89108 SENS Cedex / France

Tél. : 03 86 95 56 56

infocables.fr@prysmiangroup.com



prysmiangroup.com

Suivez-nous

