

Service Technique des Remontées Mécaniques
et des Transports Guidés

Saint Martin d'Hères, le 11/04/2024

Département Installations de Transport par Câbles

Nos réf. : 2024/091/DITC/BC
Affaire suivie par : Benoit CAILLEAU
benoit.cailleau@developpement-durable.gouv.fr
Tél. : 04 76 63 38 43 / 06 88 44 60 03
Courriel : ditc.strmtg@developpement-durable.gouv.fr

RECOMMANDATION DU STRMTG

Objet : Remplacement de certains parafoudres équipant des lignes de sécurité surveillées par des groupes de sécurité

PJ :

- Annexe 1 : Listing SEMER des appareils potentiellement concernés (à consolider par chaque exploitant)
- Annexe 2 : Document SEMER présentant le mode opératoire pour le remplacement d'un parafoudre (réf 24S0259-00)

Résumé :

Type d'appareil concerné	Installations à câbles (téléphérique, télésiège hors câble bas, funiculaire,...) équipés d'au moins un groupe de sécurité
Constructeur	Tous les constructeurs
Équipement concerné	Parafoudres équipant des lignes de sécurité
Type d'action	Identification du parc existant concerné par un risque de panne dormante liée à une défaillance du parafoudre Remplacement des parafoudres concernés Contrôle périodique de l'intégrité de certains parafoudres protégeant les groupes de sécurité
Échéance	Fin 2026
N° Pathologie CAIRN	246

NB : la présente recommandation du 11/04/2024 annule et remplace celle du 21/03/2024

- **Contexte**

Le STRMTG a été informé mi-2022 par l'exploitant d'Avoriaz (SERMA) du dysfonctionnement de la surveillance d'ouverture d'une ligne de sécurité équipée d'un groupe de sécurité Safeline 3.1 (fabricant SEMER), détecté hors exploitation lors d'une opération de maintenance annuelle : malgré un débranchement de barrette de sécurité sur pylône, le groupe de sécurité ne passait pas en ouverture et affichait « Ligne OK ». Après investigations de l'exploitant, il s'est avéré que le parafoudre PF2 (protection ligne de sécurité) était hors service en gare amont, conduisant à l'inhibition de la surveillance de ligne.

- **Analyse**

Après analyse par les différentes parties intéressées (exploitant, SEIREL qui est intervenu sur la rénovation de l'architecture électrique de l'appareil concerné, SEMER en tant que fabricant du groupe de sécurité, Phoenix Contact en tant que fabricant du parafoudre incriminé et le STRMTG), le dysfonctionnement constaté est dû à un mode de défaillance bien spécifique du parafoudre. En effet, une diode interne au composant est passée en court-circuit suite à des impacts de foudre, reproduisant le comportement du module de fin de ligne du Safeline 3.1, et amenant à inhiber la fonction de sécurité.

À noter, aucun retour d'expérience de ce type n'avait jusqu'alors été recensé et celui-ci concerne spécifiquement les parafoudres de génération récente, intégrant des composants électroniques (diodes,... cf. exemple sur la photo de gauche ci-dessous), en comparaison à des technologies plus anciennes / classiques type Gardy ou équivalent, avec éclateur et fusible (cf. exemples sur la photo de droite ci-dessous, ces derniers étant toutefois moins efficaces en termes de protection contre la foudre des équipements électriques / électroniques auxquels ils sont raccordés).



De plus, dans le cas présent, le dysfonctionnement n'a pu être détecté qu'en inspection annuelle (IA) lors des essais de sécurités aux pylônes (selon RM1 – D.2 - Inspections annuelles), du fait qu'aucune sécurité câblée sur la ligne de sécurité n'était présente en station opposée au groupe de sécurité (absence de sécurités type BP d'Arrêt et/ou Dispositif de Non Débarquement -DND- / Fin de Piste -FdP- testées quotidiennement en exploitation normale selon RM1 – A.3.1.1 pour les téléphériques), entraînant ainsi une panne dormante.

Dans ce contexte, après analyse de l'événement et échanges avec les différents acteurs concernés, les mesures suivantes sont mises en œuvre, en distinguant les nouveaux composants de sécurité (groupes de sécurité et parafoudres associés) mis sur la marché de ceux déjà installés sur le parc existant en France.

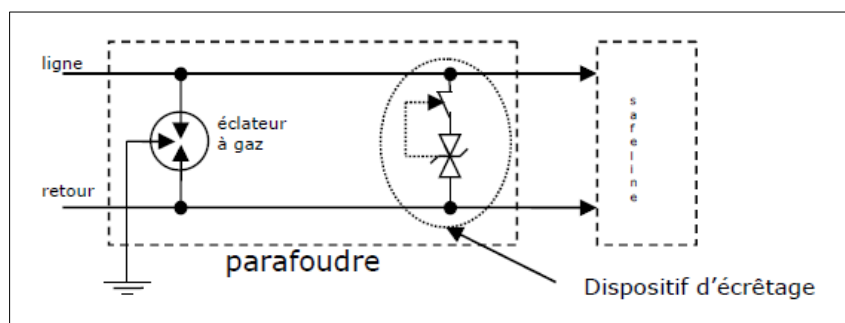
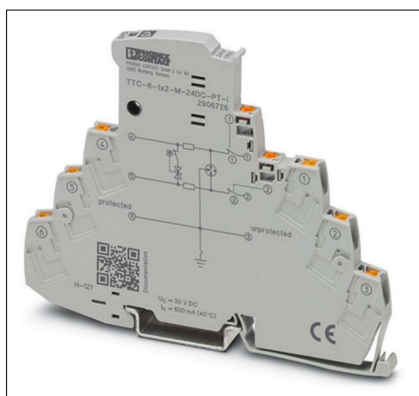
- **Mesures mises en place pour les groupes de sécurité actuellement mis sur le marché**

Concernant les nouveaux groupes de sécurité Safeline 1.1 et 3.1 mis sur le marché actuellement par SEMER, la documentation technique associée à la certification UE de ces composants de sécurité a été mise à jour début 2023, intégrant des précisions :

- sur le type de parafoudre installé, désormais équipé d'un dispositif de déconnexion automatique de la protection surtension -composants d'écrêtage-, privilégiant la continuité de service plutôt que la protection des équipements auxquels il est raccordé ;

Référence de parafoudre conseillée par SEMER => Phoenix Contact TTC-6-1X2-M-24DC-PT-I (en photo ci-dessous), un parafoudre équivalent pouvant également être utilisé

Principe de fonctionnement de ce type de parafoudre => en cas de défaillance d'un des composants d'écrêtage, le dispositif de déconnexion automatique ouvre le contact NC (cf. schéma de principe ci-dessous)



- sur les contrôles périodiques de l'intégrité de ce type de parafoudre via la vérification du témoin d'état 2 fois par an et après un épisode orageux.

En parallèle de la présente recommandation, SEMER a prévu de diffuser à l'ensemble de ses clients (exploitants, constructeurs ensembleurs, autres constructeurs électriques,...) les notices à jour des Safeline 1.1 et 3.1, afin que ces dispositions soient mises en œuvre en cas de remplacement d'un parafoudre, voire de récupération d'un groupe de sécurité Safeline.

Par ailleurs, s'agissant des autres principaux fabricants de groupe de sécurité :

- EGVA => depuis 2013, le fabricant utilise des parafoudres Phoenix Contact de technologie similaire à ceux utilisés par SEMER entre 2000 et 2020 (soit sans dispositif de déconnexion automatique de la protection surtension). Toutefois, le principe de fonctionnement des groupes de sécurité EGVA via la surveillance d'une fenêtre de contrôle (et non via la méthode des polarités alternées) est tel que la défaillance d'un parafoudre comme celle constatée n'amènerait pas de défaillance dangereuse non détectée sur la fonction de sécurité, celle-ci déclenchant ou étant toujours opérante avec a minima une diode en court-circuit ;
- PRETEL => le fonctionnement des groupes de sécurité de ce fabricant est similaire aux Safeline (méthode des polarités alternées), mais avec des notices d'utilisation qui recommandent la protection de la ligne de sécurité via la pose à chaque extrémité de cette dernière d'un ensemble parafoudre composé d'un fusible long 1A et d'un éclateur 230V (sans électronique embarquée, donc sans risque de reproduire le comportement du module fin de ligne). En conséquence, la situation à risque rencontrée est jugée non reproductible sur les groupes de ce fabriquant.

En conclusion, pour ces 2 fabricants de groupes de sécurité, il n'y a pas d'évolution nécessaire de la conception de leurs composants de sécurité ni de leur documentation technique associée vis-à-vis du dysfonctionnement constaté mi-2022.

- **Descriptif des actions à réaliser sur le parc existant en France et de leurs échéances**

Hiérarchisation du risque suivant les configurations de ligne de sécurité et les sécurités traitées

Concernant les lignes de sécurité -LS- et groupes de sécurité -GS- associés installés sur le parc existant en France, il convient de distinguer les configurations suivantes, classées en termes de risque décroissant :

1. Appareil avec 1 LS et 1 GS associé traitant les sécurités de plusieurs pylônes (ex : Safeline 3.1 ou 1.1 traitant tous les pylônes,...) + sans sécurité type BP d'arrêt / DND / FdP câblée sur cette LS en station opposée au GS. Dans ce cas, l'intégrité de la ligne n'est testée qu'annuellement lors de l'IA [=> sur dysfonctionnement d'un parafoudre, risque de panne dormante entre 2 IA sur les sécurités de plusieurs pylônes]
NB : appareil avec les sécurités des pylônes réparties sur 2 demi-lignes (2 LS, avec GS pour chaque demi-ligne dans ce cas) à classer dans cette configuration 1, indépendamment de la présence au non de sécurités câblées sur 1 LS, du fait risque de panne dormante entre 2 IA sur les sécurités de plusieurs pylônes (a minima sur l'autre LS)
2. Appareil avec configuration 1 LS et 1 GS associé par pylône (ex : Safeline 1.1 en montage multi-groupe). Dans ce cas, l'intégrité de chaque ligne n'est testée qu'annuellement lors de l'IA [=> sur dysfonctionnement d'un parafoudre, risque de panne dormante entre 2 IA sur les sécurités d'un pylône]
3. Appareil avec 1 LS et 1 GS associé traitant les sécurités de tous les pylônes + avec sécurité type BP d'arrêt / DND / FdP câblée sur cette LS en station opposée au GS. Dans ce cas, l'intégrité de la ligne est testée quotidiennement [=> sur dysfonctionnement d'un parafoudre, la panne dormante serait limitée au reste de la journée]

Identification du parc existant concerné par un risque de panne dormante liée à une défaillance du parafoudre

Sur la base de ces éléments, SEMER a procédé à un listing des appareils avec architecture électrique SEMER potentiellement concernés par une panne dormante similaire, car équipés des parafoudres concernés. Il s'agit de ceux installés par ce fabricant entre 2000 et début 2020, puisque :

- avant 2000, les parafoudres sont de type Gardy avec éclateur et fusible, sans électronique ;
- à partir d'avril 2020, les parafoudres sont équipés d'un dispositif automatique de déconnexion de la partie protection surtension, privilégiant la continuité de service plutôt que la protection des équipements.

Au total, pour les configurations 1 et 2 uniquement, environ 276 appareils et un peu plus de 2000 parafoudres seraient concernés en France (cf. listing SEMER en annexe). Et pour les configurations 3, environ 240 appareils seraient concernés. Toutefois, cette liste, donnée en annexe 1, n'est qu'indicative, compte tenu de modifications qui ont pu être effectuées par les utilisateurs depuis l'origine (ex : remplacement de parafoudres, rénovation d'architectures électriques, dépose de l'appareil,...), sans que SEMER n'en ait forcément la vision. Elle doit donc être consolidée par chaque exploitant.

De plus, pour les autres appareils (architectures électriques et/ou groupes de sécurité d'autres constructeurs électriques), il y a lieu également de vérifier s'ils peuvent être potentiellement

concernés par un risque de panne dormante liée à une défaillance du parafoudre, c'est-à-dire lorsque les 2 conditions suivantes sont remplies :

- groupe de sécurité fonctionnant avec la méthode des polarités alternées ;
- parafoudres de génération récente intégrant des composants électroniques, mais sans dispositif automatique de déconnexion de la partie protection surtension.

Ensuite, pour ces appareils identifiés comme étant potentiellement concernés, une hiérarchisation du risque doit être effectuée, celle-ci dépendant de la configuration de la ligne de sécurité et des sécurités traitées en exploitation normale (hors secours).

Il revient donc à chaque exploitant de vérifier si chaque appareil de son parc (téléphériques et funiculaires / ascenseurs inclinés uniquement, soit hors téléskis ^(*)) est concerné ou non par un risque de panne dormante liée à une défaillance du parafoudre, puis de hiérarchiser ce risque si l'appareil est concerné (consolidation listing SEMER & vérification pour les autres appareils). Ce diagnostic est à réaliser **avant fin 2024**, avec retour au bureau de contrôle du STRMTG à transmettre avant cette échéance.

* : les téléskis hors câble bas concernés étant en catégorie 3, compte tenu de la présence de sécurités en station retour câblées sur la ligne de sécurité et testées quotidiennement, ils ne sont pas concernés par l'obligation de remplacement des parafoudres (cf. partie suivante), et ils peuvent donc être exclus du présent diagnostic. NB : les téléskis à câble bas (y compris les télécordes) sont quant à eux considérés comme étant hors champ d'application de la présente recommandation.

En cas de doute, un appareil doit être considéré comme étant concerné par un tel risque et les actions qui suivent doivent alors être mises en œuvre.

Descriptif des actions à réaliser et de leurs échéances

Pour chaque appareil identifié ci-avant, concerné par un risque de panne dormante liée à une défaillance du parafoudre, les actions suivantes doivent (configurations 1 et 2) ou peuvent (configuration 3 notamment) être mises en œuvre, dépendant de la hiérarchisation de ce risque :

- **Configuration 1 ou 2 => d'ici à fin 2026, remplacer l'ensemble des parafoudres existants par des parafoudres récents équipés d'un dispositif automatique de déconnexion de la partie protection surtension** (réf. Phoenix Contact TTC-6-1X2-M-24DC-PT-I ou parafoudre équivalent), en traitant prioritairement les configurations 1 et les appareils les plus anciens. Pour chaque exploitant concerné, un retour global ciblant l'ensemble des appareils concernés de son parc est à transmettre au bureau de contrôle du STRMTG avant cette même échéance.
- **Configuration 3 => pas concerné**, mais possibilité de remplacer les parafoudres existants par des récents équipés d'un dispositif automatique de déconnexion de la partie protection surtension (meilleure protection foudre des groupes de sécurité, comme dit précédemment, et donc meilleure disponibilité de l'appareil).

NB1 : cf. en annexe 2 le document SEMER présentant le mode opératoire pour le remplacement d'un parafoudre.

NB2 : pour les lignes de sécurité équipées de parafoudres de technologies plus anciennes / classiques type Gardy ou équivalent, avec éclateur et fusible, non concernés par le risque de panne dormante liée à leur défaillance, il est également possible de les remplacer par des parafoudres récents équipés d'un dispositif automatique de déconnexion de la partie protection surtension (meilleure protection foudre des GS, comme dit précédemment, et donc meilleure disponibilité de l'appareil), même si cela n'est pas imposé par la présente recommandation.

Par ailleurs, dès lors qu'un parafoudre équipé d'un dispositif automatique de déconnexion de la partie protection surtension est présent sur un appareil, il y a lieu de contrôler périodiquement son intégrité via la vérification du témoin d'état 2 fois par an et après un épisode orageux également (s'agissant d'un type de parafoudre privilégiant la continuité de service plutôt que la protection foudre des équipements électriques / électroniques auxquels ils sont raccordés).

Traitement administratif d'une opération de remplacement de parafoudres

Les modalités suivantes peuvent être mises en œuvre pour une opération de remplacement de parafoudres :

- l'opération est considérée comme de la maintenance ;
- l'opération de remplacement de parafoudres peut être réalisée directement par l'exploitant ;
- il n'y a pas nécessité de mettre à jour au propre les schémas électriques de l'appareil, bien que la représentation graphique et/ou la référence des parafoudres ne soit pas forcément exacte (possibilité de faire la modification en manuscrit sur les schémas électriques « papier » de l'appareil) ;
- un avis CTI Electrique n'est pas nécessaire pour valider l'opération de remplacement ;
- après remplacement de parafoudres, pour chaque ligne de sécurité, il convient de réaliser un essai non-destructif d'au moins une sécurité d'un pylône pour valider l'intégrité de la ligne de sécurité (NB : pour un montage multi-groupe avec une ligne et un groupe de sécurité associé par pylône, les essais non-destructifs d'au moins une sécurité sur chaque pylône, tels que réalisés en inspection annuelle, doivent être réalisés après l'opération de remplacement des parafoudres).

Destinataires :

Bureaux de contrôle du STRMTG

Domaines Skiabiles de France

Constructeurs électriques (architectures électriques et/ou groupes de sécurité)

Constructeurs ensembliers

Contrôleurs Techniques Indépendants dans les domaines « Electrique »

Maîtres d'œuvre

Techniciens d'Inspection Annuelle

ANNEXE 1

-

**Listing SEMER des appareils potentiellement concernés
(à consolider par chaque exploitant)**

ANNEXE 2

-

**Document SEMER présentant le mode opératoire pour le remplacement
d'un parafoudre (réf 24S0259-00)**