Coffrets ITI aériens et souterrains

Notice protocoles IEC870-5-101 et IEC870-5-104

4PR-F14-D

Ensto Novexia SAS 210 rue Léon Jouhaux
BP 10446
69656 Villefranche-sur-Saône Cedex,
France

Tel. +33 (0)4 74 65 61 61
Fax +33 (0)4 74 62 96 57

Better life.
With electricity.

Généralités

- Avant le déballage
> Vérifier que le produit dans son emballage n'a pas été endommagé lors du transport.
> Vérifier que le produit convient à l'installation prévue.

- Avant installation
> Lire soigneusement la notice d'utilisation avant d'installer ou d'utiliser ce produit.
> Procéder à l'installation de façon prudente, en vous assurant que le matériel reste propre au cours de l'opération.

- Après l'installation
> Si vous installez ce produit pour d'autres, pensez à laisser la notice à l'utilisateur final.
> Nettoyez le lieu de travail après l'installation.

Mentions légales

- Le produit ne peut être installé que par une personne compétente ayant une formation suffisante sur les pratiques d'installation et une connaissance adéquate des bonnes pratiques de sécurité et d'installation en matière d'équipements électriques. Si la réglementation locale prévoit des dispositions relatives à cette formation ou à cette connaissance suffisante en termes d'installation d'équipements électriques, lesdites dispositions devront être respectées par cette personne.

- Ensto Novexia n'assume aucune responsabilité concernant tout dommage sur les biens ou les personnes, causé par une mauvaise installation, une mauvaise manipulation ou par manque de conformité aux consignes de sécurité

AVERTISSEMENT :
Pour une exploitation en toute sécurité de ce système, il est essentiel que les installateurs, utilisateurs et techniciens suivent le déroulement et précautions décrites dans cette notice. Le non-respect de ces instructions peut provoquer un endommagement du produit et des blessures graves, voire mortelles.

Ce document est la propriété de la société Ensto Novexia, il ne peut être ni reproduit, ni communiqué à des tiers sans autorisation écrite. Textes, dessins et photos non contractuels. Les informations et instructions présentées sont susceptibles de changer sans aucun préavis ni notification.

Sommaire

1 MISE EN SERVICE DE LA COMMUNICATION 4
1.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA COMMUNICATION 4
2 FORMAT DES TRAMES IEC 870 5
2.1 IEC870-5-104 5
2.1.1 APDU 6
2.1.2 APCI 7
2.1.3 Champ de contrôle 7
2.1.4 Exemple de trames 9
2.2 IEC870-5-101 10
2.2.1 Trame de longueur variable 10
2.2.2 Trame de longueur Fixe 11
2.2.3 Champ de commande C 11
2.2.4 Champ d'adresse A 13
2.2.5 Exemple de trames 13
3 ADRESSE COMMUNE DES ASDU (ADRESSE DU COFFRET TÉLÉCOMMANDÉ) 14
4 PARAMÈTRES D'ADRESSAGE DES OBJETS 15
4.1 TÉLÉSIGNALISATIONS SIMPLES 15
4.2 TÉLÉSIGNALISATIONS DOUBLES 16
4.3 TÉLÉCOMMANDES SIMPLES 17
4.4 TÉLÉCOMMANDES DOUBLES 17
4.5 LISTE ET ADRESSES DES TÉLÉMESURES 18
4.6 LISTE ET ADRESSES DES COMPTEURS 20
5 LOGICIEL DE PARAMÉTRAGE 20
5.1 LANCEMENT LOGICIEL EMBARQUÉ 20
5.2 CONFIGURATION DES PARAMÈTRES DU PROTOCOLE IEC870-5-104 21
5.3 CONFIGURATION DES PARAMÈTRES DU PROTOCOLE IEC870-5-101 24
5.4 CONFIGURATION DES VARIABLES 27
6 GLOSSAIRE 29

Better life.
With electricity.

1 MISE EN SERVICE DE LA COMMUNICATION

1.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA COMMUNICATION

Le protocole de communication de type IEC870-5-104 est en mode maitre/maitre (ou équilibré). Il est utilisé sur un support de communication type Ethernet.

Le protocole de communication de type IEC870-5-101 est configurable en mode maitre/maitre (équilibré) ou maitre/esclave (non équilibré). Il est utilisé sur un support de communication type liaison série.

Les fonctions IEC870 généralement utilisées sont les suivantes :
- ASDU 100 : Interrogation générale
  - ASDU 1 : Information de signalisation simple
  - ASDU 20 : Information de signalisation simple en paquets
  - ASDU 3 : Information de signalisation double
  - ASDU 9/11/13 : Information de télémesure
- Téléalarmes de type :
  - ASDU 30 : Information de Signalisation Simple avec marqueur de temps
  - ASDU 31 : Information de Signalisation Double avec marqueur de temps
  - ASDU 34/35/36 : Information de Télémesure avec marqueur de temps
- ASDU 46 : Télécommande double
- ASDU 45 : Télécommande simple
- ASDU 103 : Commande de synchronisation horloge
- Trames de services : Acquittement, état de la liaison, test de la liaison et remise à zéro de la liaison.

D'autres fonctions sont disponibles selon les applications.
- signalisations simples
- signalisations doubles
- télémesures
- télécommande simple
- télécommandes doubles

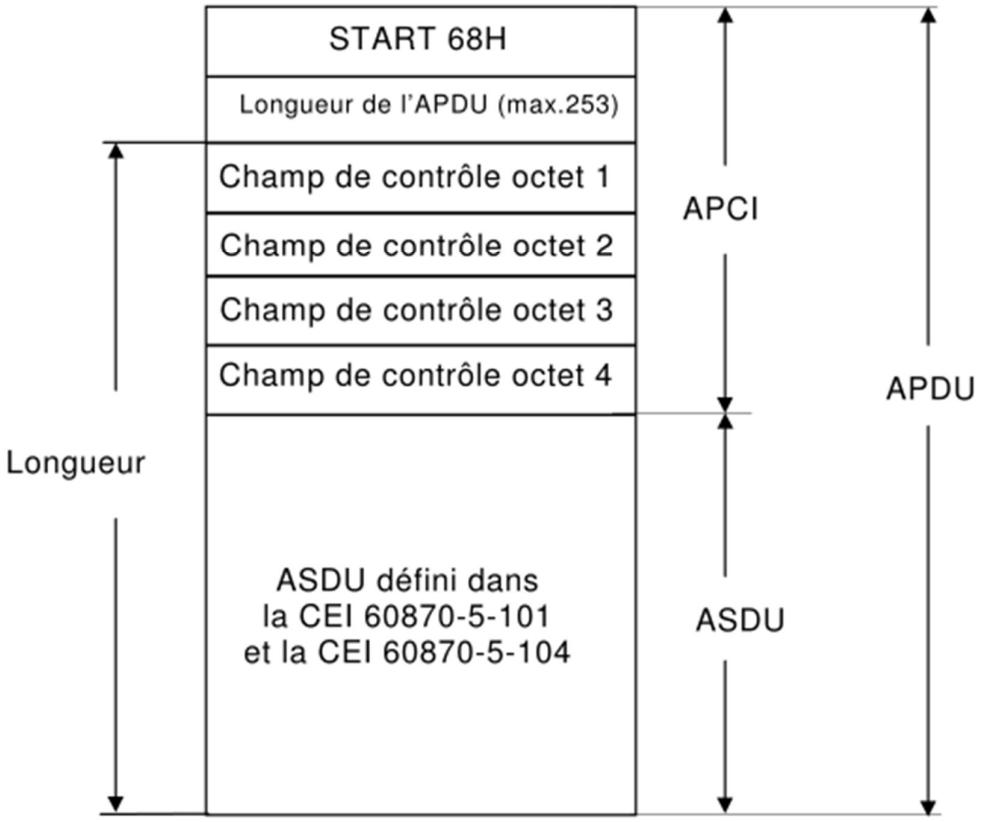
2 FORMAT DES TRAMES IEC 870

Le format de trame utilisé est le format **FT 1.2**
Les trames de longueur variable et de longueur fixe sont utilisées.

2.1 IEC870-5-104

L'interface de transport se fait par l'interface TCP/IP. Pour détecter le début et la fin des ASDU, un caractère de début, la longueur de l'ASDU et un champ de contrôle sont définis pour chaque APDU. Ainsi il est possible de transférer un APDU complet (trame variable) ou, pour des besoins de contrôle, les champs de l'APCI seulement (trame fixe).

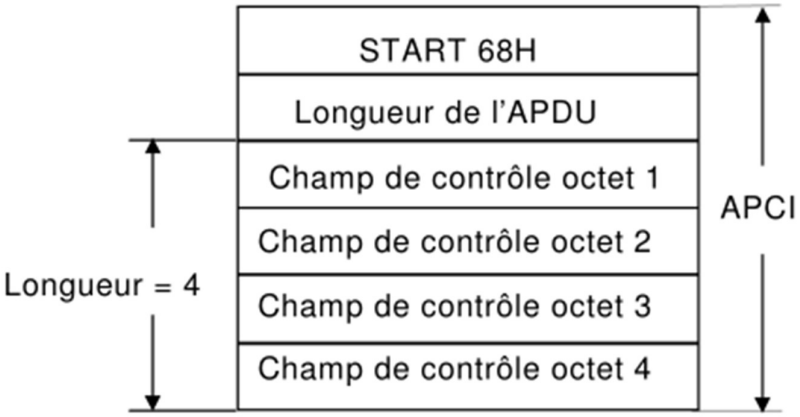
2.1.1 APDU



Les octets de données spécifiés sont représentés en notation hexadécimale comme le définit la CEI 870-5-1

Better life.
With electricity.

2.1.2 APCI



Les octets de données spécifiés sont représentés en notation hexadécimale comme le définit la CEI 870-5-1.
La longueur de trame fixe est de 6 octets.

START 68H définit le début des données.
La longueur de l'APDU définit la longueur de l'APDU qui contient les 4 octets de contrôle de l'APCI plus celle de l'ASDU.

2.1.3 Champ de contrôle

Le champ de contrôle définit les informations pour la protection contre la perte ou la duplication des messages.
Trois types de formats pour le champ contrôle sont utilisés pour permettre le transfert des informations numérotées (format I), les fonctions de supervision (format S) et les fonctions de contrôle non numérotées (format U).

Better life.
With electricity.

Le format I est défini dans le premier octet du champ de contrôle, par le bit 1 mis à 0. L'APDU de format I contient toujours un ASDU.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	
	Numéro de séquence émis N(S)						LSB	0	octet 1
	MSB	Numéro de séquence émis N(S)							octet 2
	Numéro de séquence reçu N(R)						LSB	0	octet 3
	MSB	Numéro de séquence reçu N(R)							octet 4

Le format S est défini dans le premier octet du champ de contrôle, par le bit 1 mis à 1 et le bit 2 mis à 0. Les APDU de format S contiennent seulement l'APCI.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0						0	1	octet 1
	0								octet 2
	Numéro de séquence reçu N(R)						LSB	0	octet 3
	MSB	Numéro de séquence reçu N(R)							octet 4

Le format U est défini dans le premier octet du champ de contrôle, par le bit 1 mis à 1 et le bit 2 mis à 1. Les APDU du format U contiennent seulement l'APCI.

Bit	8	7	6	5	4	3	2	1	
	TESTFR		STOPDT		STARTDT		1	1	octet 1
	con	act	con	act	con	act			
	0								octet 2
	0							0	octet 3
	0								octet 4

Better life.
With electricity.

2.1.4 Exemple de trames

Exemple de trame fixe:

68	Début de trame
04	Longueur de l'APDU sur 1 octet
07 **00** **00** **00**	Champ de contrôle de l'APCI codé sur 4 octets Le Format U: "07" = StartDT ACT

Exemple de trame variable:

68	Début de trame
11	Longueur de l'APDU sur 1 octet (max 253 pour les trames variables)
02 **00** **02** **00**	Champ de contrôle de l'APCI codé sur 4 octets Le format I: NS = 1, NR =1
 01 **84** **14** **00** **0A** **00**	Données utilisateur ASDU 1 : Identification de type = 1 signifie "Information de signalisation simple" Qualificateur de structure de variable : 84 Cause de transmission : Bit P/N =0 "confirmation positive", Bit T=0 "pas de test", cause = 0x14 "interrogé par une interrogation générale" Adresse commune des ASDU = 10 (adresse du coffret) sur 2 octets
32 **00** **00** **00** **01** **00** **01**	Adresse Codée sur 3 octets Valeur des TSS: TSS1 (50) = 0 TSS2 (51) = 1 TSS3 (52) = 0 TSS4 (53) = 1

Better life.
With electricity.

2.2 IEC870-5-101

Les caractères uniques ou "caractères de commande isolés" peuvent être utilisés.

Pour les autres supports de transmission, chaque caractère constituant les trames est composé de 11 bits :
- 1 bit de début "0"
- 8 bits de données
- 1 bit de parité paire
- 1 bit de fin "1"

Pour le réseau radio TETRA, chaque caractère constituant les trames est composé de 10 bits :
- 1 bit de début "0"
- 8 bits de données
- pas de parité
- 1 bit de fin "1"

2.2.1 Trame de longueur variable

Début 68 H	1 octet
L1	1 octet Champ de longueur : 3 à 248 (40 car. maxi en réseau TETRA) L spécifie le nombre d'octets de données utilisateur y compris le champ de contrôle et le champ d'adresse L = longueur de C + A + D
L2	1 octet - Identique à L1
Début 68 H	1 octet
C	1 octet - Champ de commande
A	1 ou 2 octets selon paramétrage - champ d'adresse de liaison
D	N octets Données utilisateur de niveau liaison (LPDU) 1 LPDU contient 1 ASDU Les ASDU traitées sont listées dans la fiche d'interopérabilité
Caractère de contrôle	1 octet - Ce caractère de contrôle de trame est la somme modulo 256 de tous les octets de données utilisateur:(C+A+D)
Fin 16 H	1 octet

Les octets de données spécifiés sont représentés en notation hexadécimale comme le définit la CEI 870-5-1.
Le nombre total de caractères dans la trame est égal à L+6.

Better life.
With electricity.

2.2.2 Trame de longueur Fixe

Début 10 H	1 octet
C	1 octet - Champ de commande voir chapitre 2.3
A	1 ou 2 octets selon paramétrage - - champ d'adresse -
D	0 octet Pas de données utilisateur de niveau liaison
Caractère de contrôle	1 octet - Ce caractère de contrôle de trame est la somme modulo 256 de tous les octets de données utilisateur:(C+A+D)
Fin 16 H	1 octet

Les octets de données spécifiés sont représentés en notation hexadécimale comme le définit la CEI 870-5-1.
La longueur de trame fixe est de 5 octets si l'adresse est codée sur 1 octet.
La longueur de trame fixe est de 6 octets si l'adresse est codée sur 2 octets.

2.2.3 Champ de commande C

Le champ de commande contient des informations qui caractérisent la direction du message, le type de service fourni et supporte les fonctions de contrôle permettant de supprimer les pertes ou les duplications de messages.

Champ de commande C transmission non équilibrée :

Primaire vers secondaire :

	MSB								LSB
	RES	**PRM(1)**	**FCB**	**FCV**	**Fonction**				
Bit:	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Secondaire vers primaire:

	MSB								LSB
	RES	**PRM(0)**	**ACD**	**DFC**	**Fonction**				
Bit:	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Les bits ACD et DFC concernent les champs de commande des stations secondaires (coffret contrôle commande) vers les stations primaires (scada). Ils sont remplacés par les bits FCB et FCV pour les échanges station primaire (scada) vers station secondaire (coffret contrôle commande). Voir norme CEI 870-5-2.

Better life.
With electricity.

Champ de commande C en transmission équilibrée :

Primaire vers secondaire :

	MSB								LSB
	DIR	**PRM**	**FCB**	**FCV**	**Fonction**				
Bit:	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Secondaire vers primaire:

	MSB								LSB
	DIR	**PRM**	**RES**	**DFC**	**Fonction**				
Bit:	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Les bits RES et DFC concernent les champs de commande des stations secondaires vers les stations primaires. Ils sont remplacés par les bits FCB et FCV pour les échanges station primaire vers station secondaire. Voir norme CEI 870-5-2.

RES : réservé

DIR : Direction physique de transmission : 1 = station A vers la station B
0 = station B vers la station A

PRM : message primaire: 0 = message de la station secondaire (répondeuse)
1 = message de la station primaire (initiatrice)

ACD : demande d'accès, 2 classes de messages sont fournies: classes 1 et classes 2
0 = pas de demande d'accès pour les transmissions de données de classe 1
1 = demande d'accès pour les transmissions de données de la classe 1
La station secondaire (coffret contrôle commande) signale à la station primaire (SCADA) qu'elle souhaite transmettre des données de classe 1 en positionnant ACD=1.
Les données de classe 1 sont typiquement utilisées pour transmettre les évènements ou les messages de haute priorité : données avec marqueur de temps (ASDU2, ASDU4, ASDU30, ASDU31) lorsqu'elles sont sélectionnées.

DFC : Contrôle du flux de données : 0 = les messages suivants sont acceptables
1 = les messages suivants peuvent provoquer un débordement de données.
La station secondaire (répondeuse) indique à la station initiant le message (station primaire) que la succession immédiate d'un message supplémentaire peut provoquer des débordements de données.

FCB : Bit de compte de trame : 0,1 alterné utilisé pour les successions de services ENVOI/CONFIRMATION et DEMANDE/REPONSE.

FCV : bit de compte de trame valide : 0 = fonction d'alternance du bit FCB non valide
1 = fonction d'alternance du bit FCB valide

Fonction : voir codes de fonction décrits dans la norme CEI 870-5-2.

Better life.
With electricity.

2.2.4 Champ d'adresse A

Le champ d'adresse spécifie l'adresse de liaison de la station secondaire (coffret contrôle commande). Cette adresse est codée sur 1 ou 2 octets (standard). Sa longueur et sa valeur sont paramétrables.

L'espace d'adressage avec i octets va de 0 à 2^{8i}-1
Adresse de diffusion (message vers tous les coffrets) = 255 si adresse codée sur un octet ou 65535 si adresse codée sur deux octets.
Il est important de vérifier que l'adresse du coffret et sa longueur sont correctement renseignées et identiques sur le scada et le coffret contrôle commande.
Chaque coffret en liaison avec un même scada doit avoir une adresse différente.

2.2.5 Exemple de trames

Exemple de trames fixes :

- trame d'acquittement positif envoyée par le coffret en mode non équilibré (ou asymétrique):

10	Début de trame fixe
00	Champ de commande Bits ACD, PRM, DFC=0, code fonction de service = 0 signifie ACK: accusé de réception positif
05	Adresse du coffret = 05 codée sur 1 octet
05	Somme modulo 256
16	Fin de trame fixe

- trame de demande de classe 2 envoyée par le scada en mode non équilibré (ou asymétrique):

10	Début de trame fixe
5B	Champ de commande Bits PRM et FCV= 1, bit FCB =0 code fonction de service = 11 (Bh) signifie " Demande de données utilisateur de classe 2"
05	Adresse du coffret = 05 codée sur 1 octet
60	Somme modulo 256
16	Fin de trame fixe

- trame de demande de classe 1 envoyée par le scada en mode non équilibré (ou asymétrique):

10	Début de trame fixe
5A	Champ de commande Bits PRM et FCV= 1, bit FCB =0 code fonction de service = 10 (Ah) signifie " Demande de données utilisateur de classe 1"
05	Adresse du coffret = 0005 codée sur 2 octets
00	
5F	Somme modulo 256
16	Fin de trame fixe

Better life.
With electricity.

Exemple de trames de longueur variable :

- trame "Commande d'interrogation générale" C_IC_NA_1 (ASDU 100) envoyée par le scada :

68	Début de trame variable
0A	Nombre d'octets de données utilisateur : 10 (Ah)
0A	Nombre d'octets de données utilisateur : 10 (Ah)
68	2ème octet de début de trame variable
73	Champ de commande Bits PRM, FCB, FCV =1 code fonction de service = 3 signifie " Données utilisateur"
0A **00**	Adresse de liaison du coffret destinataire = 10 (000Ah) codée sur 2 octets
 64 **01** **06** **0A** **00** **00** **14**	Données utilisateur ASDU 100 : Identification de type = 100 signifie "commande interrogation" Qualificateur de structure de variable : 01 Cause de transmission : Bit P/N =0 "confirmation positive", Bit T=0 "pas de test", cause = 6 "activation" Adresse commune des ASDU = 10 (adresse du coffret) sur 2 octets Adresse d'objet d'information (= 0 pour l'ASDU100) Qualificateur d'interrogation = 20 "interrogation de station" (globale)
06	Somme modulo 256
16	Fin de trame

3 ADRESSE COMMUNE DES ASDU (ADRESSE DU COFFRET TÉLÉCOMMANDÉ)

Par défaut, l'adresse est codée sur 2 octets.

Adresses (paramétrable par le logiciel de configuration) : 0 à 65534 (2 octets)
Adresse par défaut : 10

Adresse de diffusion (broadcasting) : **65535** (2 octets)

4 PARAMÈTRES D'ADRESSAGE DES OBJETS

Un logiciel embarqué permet de configurer la taille et les adresses des objets échangés par le protocole de téléconduite IEC60870.
Famille d'objets gérés par l'application :
- télésignalisations simples
- télésignalisations doubles
- télécommandes simples
- télécommandes doubles
- télémesures
- compteurs

Par défaut, la longueur de l'adresse d'objet : **3 octets**
Valeur adresses : 3 octets : 0 à 16777215

4.1 TÉLÉSIGNALISATIONS SIMPLES

Ces TéléSignalisations Simples sont transmises au SCADA par les ASDU : 1 et 20 (informations sans marqueur de temps), ou, 2 et 30 (informations avec marqueur de temps)
Elles sont transmises à chaque changement d'état, et peuvent être mise en mémoire si la connexion n'est pas établie (voir paramètre TRFS dans la description de la page de configuration)

L'adresse et l'affectation des TSS peuvent être modifiées dans les Onglets Communication principale et secondaire, dans la partie "Variables IEC 104" ou " Variables IEC 101".

Cette liste et les adresses sont données à titre indicatif, elles peuvent être adaptées à la spécification.

Adresse TSS	Designation	Remarque
50	Absence alimentation alternative (Tension d'alimentation du coffret) 0 : présence tension alternative 1 : absence tension alternative	
51	Mode local (Activé par un appui sur le bouton poussoir) 0 : mode télécommande 1 : mode local	
52	Détection de courant de défaut à la terre voie A 0 : pas défaut 1 : signale une détection de courant de défaut sur la voie A	
53	Défaut batterie (Test automatique toutes les 24h) 0 : pas de défaut 1 : détection de défaut batterie	
54	Défaut cartes – Défaut RTU 0 : pas de défaut 1 : Défaut équipement du coffret hors batterie et alimentation alternative. Signale un dysfonctionnement sur un module électronique.	L'activation de cette TSS peut provoquer la mise à 1 du bit d'invalidité des autres TSS et des TM.

Better life.
With electricity.

4.2 TÉLÉSIGNALISATIONS DOUBLES

Ces TéléSignalisations Doubles sont transmises au SCADA par les ASDU : 3 (informations sans marqueur de temps) ou 31 (informations avec marqueur de temps)

Elles sont transmises à chaque changement d'état, et peuvent être mise en mémoire si la connexion n'est pas établie (voir paramètre TRFS dans la description de la page de configuration)

L'adresse et l'affectation des TSD peuvent être modifiées dans les Onglets Communication principale et secondaire, dans la partie "Variables IEC104" ou "Variables IEC101".

La TSD1 (2bits) est la recopie des 2 contacts principaux de position,
- contact de la position OUVERT : 1 = Interrupteur ouvert. 0 = Interrupteur non ouvert
- contact de la position FERME : 1 = Interrupteur fermé. 0 = Interrupteur non fermé

Cette liste et les adresses sont données à titre indicatif, elles peuvent être adaptées à la spécification.

Adresse TSD	Designation
100	Position Ouvert/Fermé de l'interrupteur voie A [01] 1 : (OFF) interrupteur Ouvert voie A [10] 2 : (ON) interrupteur Fermé voie A [00] 0 ou [11] 3 : états invalides ou non complémentaires (erreur de branchement, pb capteur,…)
101	*Etat Hors service ou En service de la fonction Ouverture automatique sur défaut* (ADA) [01] 1 : (OFF) ADA hors service [10] 2 : (ON) ADA en service [00] 0 ou [11] 3 : états invalides ou non complémentaires (pb de configuration,…)
102	Position Ouvert/Fermé de l'interrupteur voie C (Si coffret plusieurs voies) [01] 1 : (OFF) interrupteur Ouvert voie C [10] 2 : (ON) interrupteur Fermé voie C [00] 0 ou [11] 3 : états invalides ou non complémentaires (erreur de branchement, pb capteur,…)

4.3 TÉLÉCOMMANDES SIMPLES

Les ordres de télécommande simples sont envoyés avec l'ASDU 45. La commande est de type « Exécution directe » ou "Sélectionner et exécuter". Le délai maxi de l'ordre d'exécution après la sélection est de 30s (valeur paramétrable).

Cette liste et les adresses sont données à titre indicatif, elles peuvent être adaptées à la spécification.

Adresse TCS	Designation
300	Ordre d'Ouverture ou de Fermeture de l'interrupteur voie A [0] : Ouverture voie A [1] : Fermeture voie A
301	Ordre de mise En service ou Hors service de la fonction *Ouverture automatique sur défaut* (ADA) [0] : ADA HORS service [1] : ADA EN service
302	Ordre d'Ouverture ou de Fermeture de l'interrupteur voie B (Si coffret plusieurs voies) [0] : Ouverture voie B [1] : Fermeture voie B

4.4 TÉLÉCOMMANDES DOUBLES

Les ordres de télécommande doubles sont envoyés avec l'ASDU 46. La commande est de type « Exécution directe » ou "Sélectionner et exécuter". Le délai maxi de l'ordre d'exécution après la sélection est de 30s (valeur paramétrable).

Cette liste et les adresses sont données à titre indicatif, elles peuvent être adaptées à la spécification.

Adresse TCD	Designation
150	Ordre d'Ouverture / Fermeture de l'interrupteur voie A [01] 1 : Ouverture voie A [10] 2 : Fermeture voie A [00] 0 et [11] 3 : ordre refusé
151	Ordre de mise Hors service ou En service de la fonction *Ouverture automatique sur défaut* (ADA) [01] 1 : ADA hors service [10] 2 : ADA en service [00] 0 et [11] 3 : ordre refusé
152	Ordre d'Ouverture / Fermeture de l'interrupteur voie C (Si coffret plusieurs voies) [01] 1 : Ouverture voie C [10] 2 : Fermeture voie C [00] 0 et [11] 3 : ordre refusé

Exécution d'une télécommande de manœuvre de l'interrupteur :
- en mode Sélection puis Exécution :
. Réception de l'ordre de Sélection de la manœuvre
. Acquittement positif de la Sélection de l'ordre si l'ordre est compatible avec la position de l'interrupteur et si le coffret est en mode Télécommande sinon refus de sélection et d'exécution
. Réception de l'ordre d'Exécution de la manœuvre
. Acquittement positif et Exécution si l'ordre est envoyé dans le délai inférieur à 30 secs après la sélection (délai configurable) et si les conditions de sélection sont toujours présentes
. Le temps de manœuvre de l'interrupteur est variable selon les appareils
. Envoie de la TSD1 qui indique la nouvelle position de l'interrupteur à l'issue de la manœuvre (si elle est affectée)
. Si après un délai de X sec (paramétrée par la temporisation de surveillance de la commande), l'interrupteur n'a toujours pas changé de position, l'ordre est annulé et un acquittement négatif est envoyé.

- en mode Exécution directe :
Même processus sans la phase de sélection.

4.5 LISTE ET ADRESSES DES TÉLÉMESURES

Ces Télémesures sont transmises au SCADA par les ASDU : 9 (valeur mesurée, valeur normalisée), 11 (valeur mesurée, valeur ajustée), 13 (valeur mesurée, valeur nombre flottant court) ou l'ASDU 34 (valeur mesurée, valeur normalisée avec marqueurs de temps), 35 (valeur mesurée, valeur ajustée datée CP56Time2a), 36 (valeur mesurée, valeur nombre flottant court datée CP56 Time2a).
Format valeur normalisée : 16 bits (15 bits +1bit de signe), F16 = [1..16] < -1..+1-2^{-15} > format type 4.1 (voir norme IEC870-5-4)

Le nombre de télémesures et leurs affectations sont paramétrables avec le logiciel embarqué.
Les mesures sont effectuées selon une fréquence de rafraîchissement de 3s en standard (paramétrable)

Adresse TM	Designation
200	Courant de charge moyen des 3 phases du réseau voie A: (I. ph1 + I. ph2 + I. ph3) /3 Plage de mesure : 0 … 700 A eff (dans le cas d'un coffret aérien) Précision : ±3% ±2A
201	Courant phase 1 voie A Plage de mesure : 0 … 700 A eff (dans le cas d'un coffret aérien)
202	Courant phase 1 voie D (si coffret plusieurs voies) Plage de mesure : 0 … 700 A eff
203	Valeur de la tension d'alimentation du coffret. Plage de mesure: 0 …400V Précision : ±10% ±3V
204	Tension d'alimentation du moteur et du coffret (12V batterie) Plage de mesure: 0 … 16V Précision : ± 2% +-0,2V

Better life.
With electricity.

Spécification des télémesures des courants, phase 1, phase 2, phase 3 et moyenne des 3 phases :

La valeur du courant est envoyée au scada sur interrogation générale, sur demande du scada ou lors d'une variation du courant par envoi spontané du coffret.

Cette variation est déterminée par une bande morte paramétrable :
- la valeur de la bande morte calculé en pourcentage est paramétrable de 1% à 100% (valeur standard : 20%)
- un seuil minimum de variation de la bande morte est paramétrable de 1A à 255A (valeur standard : 5A)
- c'est toujours le plus élevé des 2 seuils qui est retenu

Ex1: Dernière TM spontanée : 15A, seuil calculé = 15x10% = 1,5A, avec le seuil minimum de variation à 10A et la bande morte à 10%
==> TM spontanée si I< 5A ou I > 25A
Ex2: Dernière TM spontanée : 120A, seuil calculé : 120 x 10% = 12A, seuil minimum de variation = 10A
==> TM spontanée si I<108A ou I > 132A

Spécification des télémesures de tension

Les variations de bande morte de la tension alternative, de la tension continue 12V du coffret et de la tension du réseau sont paramétrables de 1 à 100%
Un seuil minimum de variation de la bande morte de la tension alternative est paramétrable de 1V à 255V.
C'est toujours le plus élevé des 2 seuils qui est retenu.

TM Tension continue ==> seuil minimum de variation fixe à 1V
TM de la tension réseau ==> seuil minimum de variation fixe à 1000V

Ex: Dans cet exemple, la TM5 est la tension alternative envoyée sur interrogation générale ou dernière TM spontanée : 230V, seuil calculé = 230x20% = 46V, seuil minimum de variation = 10V
==> TM spontanée si U< 184V ou U > 276V

Calcul de la valeur réelle renvoyée par protocole :

Valeur réelle de la TM = (valeur reçue par protocole x pleines échelles de la TM) /32767

Valeurs standard des pleines échelles des télémesures :
Pour les télémesures de courant : 700A
Pour la télémesure de tension alternative : 400V
Pour la télémesure de la tension d'alimentation du moteur : 16V
Ex : Pour une valeur reçue, par protocole, de la télémesure de tension alternative à une valeur de 18700.
La valeur réelle est de (18700 x 400) /32767 = 228V

Better life.
With electricity.

4.6 LISTE ET ADRESSES DES COMPTEURS

Ces Compteurs sont transmis au SCADA par les ASDU : 15 (Totaux intégrés), 16 (Totaux intégrés datés), 37 (Totaux intégrés datés CP56Time2a).
Format valeur normalisée : 16 bits (15 bits +1bit de signe), F16 = [1..16] < -1..+1-2^{-15} > format type 4.1 (voir norme IEC870-5-4)

Le nombre de compteurs et leurs affectations sont paramétrables avec le logiciel embarqué.

Adresse Compteur	Designation
250	Nombre total de manœuvres (Ouverture ou Fermeture) manuelles ou électriques effectuées sur l'interrupteur voie A Plage de mesure: 0 … 32767 manœuvres
251	Nombre de courants de défauts de phase détectés sur le réseau électrique voie A Plage de mesure: 0 … 32767 passages de courants de défaut

5 LOGICIEL DE PARAMÉTRAGE

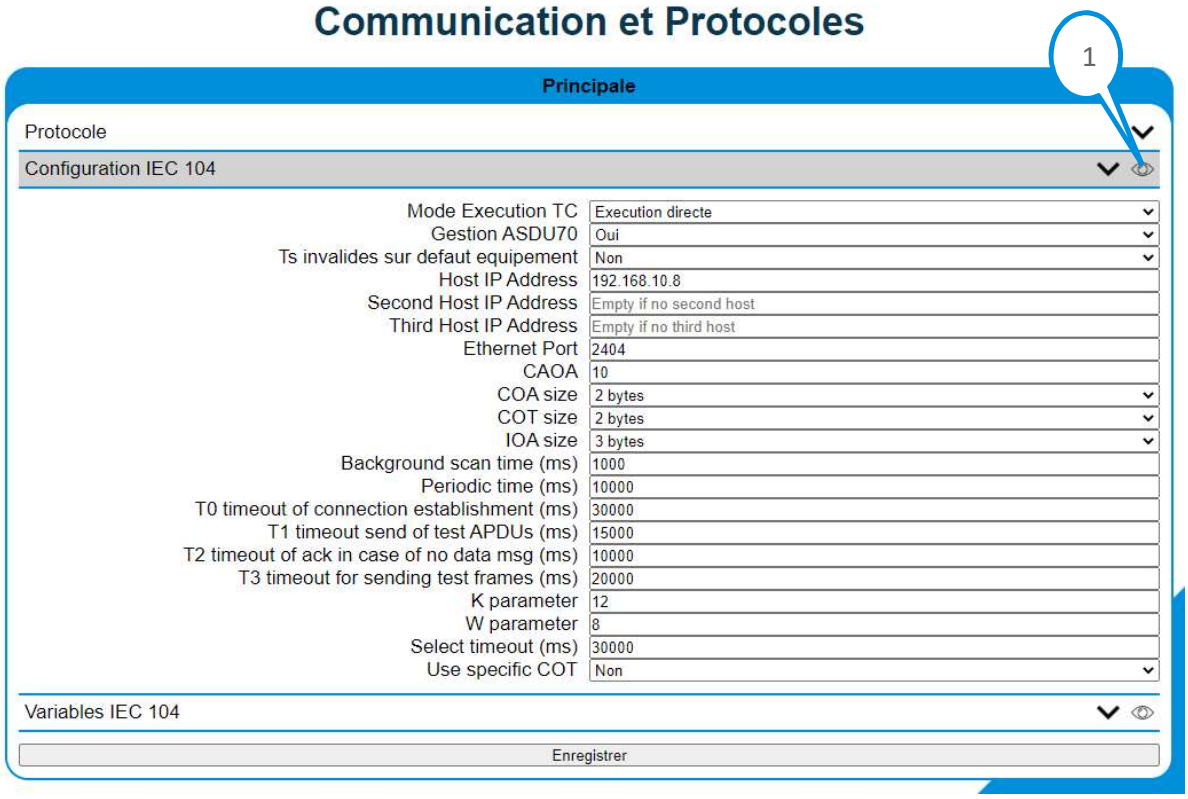
Les écrans nécessaires à la configuration du module de communication et des protocoles IEC60870-5-104 et IEC60870-5-101 sont décrits dans ce chapitre.

Paramétrer le coffret à l'aide des pages HTML intégrées dans le coffret.
Un fichier de paramétrage standard peut être fourni pour configurer les coffrets :
Ce fichier contient les paramètres standards utilisés pour la validation du fonctionnement de la communication.
Lors de l'enregistrement de ce fichier vers les coffrets, l'ensemble des paramètres sont mis à jour (communication, détection de défaut, ADA, …). Vous devrez vous assurer que ces paramètres sont compatibles avec la configuration du réseau électrique.

5.1 LANCEMENT LOGICIEL EMBARQUÉ

Voir notice d'installation et d'exploitation

5.2 CONFIGURATION DES PARAMÈTRES DU PROTOCOLE IEC870-5-104



Un mode avancé est prévu (1) pour des évolutions futures ou des paramètres spécifiques. Les paramètres essentiels sont dans le mode normal.

- Mode Execution TC:

Permet de choisir le mode de fonctionnement des ASDU 45 (Commande simple) et 46 (Commande double).
"Select et Execute" : une première commande est envoyée par le scada pour SELECTIONNER l'objet (Télécommande simple ou double) à manœuvrer puis une deuxième commande pour EXECUTER la manœuvre (ouverture/fermeture, mise en service/hors service, …)
"Exécution directe" : une seule commande est envoyée par le scada pour sélectionner l'objet et EXECUTER directement la manœuvre (ouverture/fermeture, mise en service/hors service, …)
Valeur standard : "Exécution directe"

- Gestion ASDU70:

L'ASDU 70 (M_EI_NA_1) est renvoyée pour spécifier un redémarrage de la CPU

- Ts invalides sur défaut équipement:

Dans le cas d'un défaut équipement du coffret, toutes les informations peuvent être positionnées comme invalides (bit de validité des variables)

Better life.
With electricity.

- Host IP Address:

Ce paramètre correspond à l'adresse IP qui interroge la CPU en IEC104 (Scada, serveur, …)
Ce paramètre est obligatoire pour le fonctionnement de la communication.

- Second Host IP Address:

Dans le cas d'une communication faite par un second Scada ou par une communication de secours, ce paramètre correspond à une 2ème adresse IP qui interroge la CPU en IEC104 (Scada ou autre). La configuration est identique pour les 2 communications et elles peuvent se faire en simultanée.

- Third Host IP Address:

Dans le cas d'une communication faite par un 3ème Scada ou par une communication de secours, ce paramètre correspond à une 3ème adresse IP qui interroge la CPU en IEC104 (Scada ou autre). La configuration est identique pour les 3 communications et elles peuvent se faire en simultanée.

- Ethernet port:

Port TCP utilisé pour la communication du protocole IEC104 (valeur par défaut 2404)

- CAOA:

La paramètre CAOA (Common Address Of ASDU) est l'adresse du coffret.

- COA size:

Le paramètre "COA size" correspond à la taille de l'adresse CAOA (valeur par défaut 2 bytes)

- COT size :

Le paramètre "COT size" correspond à la taille de l'adresse du "Cause Of Transmission" (valeur par défaut 2 bytes)

- IOA size:

Le paramètre "IOA size" correspond à la taille de l'adresse des ASDU (valeur par défaut 3 bytes)

- Background scan time:

Dans le cas de variables avec un TRFS affecté en "Background scan", les données sont renvoyées cycliquement suivant le temps spécifié si aucune donnée spontanée n'est renvoyée.

- Periodic time:

Dans le cas de variables avec un TRFS affecté en "Cyclic", les données sont renvoyées cycliquement suivant le temps spécifié.

- T0 timeout of connection establishment:

Délai pour l'établissement de la connexion (valeur par défaut 30s)

- T1 timeout send of test APDUs:

Délai pour envoyer ou tester les APDU (valeur par défaut 15s)

- T2 timeout of ack in case of no data msg:

Délai pour acquitter dans le cas où il n'y a pas de données à émettre (T2 doit être inférieur à T1) (valeur par défaut 10s)

Better life.
With electricity.

- T3 timeout for sending test frames:

Délai pour envoyer S-frames dans le cas d'un long état de repos (valeur par défaut 20s)

- K parameter:

Différence maximale entre le nombre de la séquence reçue et le nombre à envoyer (k)
Intervalle maximal pour la valeur de k: de 1 à 32767 APDU, précision de 1 APDU
(Valeur par défaut 12)

- W parameter:

Dernier accusé de réception avant de recevoir (w) APDU de format I
Intervalle maximal pour la valeur de w: de 1 à 32767 APDU, précision de 1 APDU (Recommandation: il convient que w n'excède pas deux tiers de la valeur de k).
(Valeur par défaut 8)

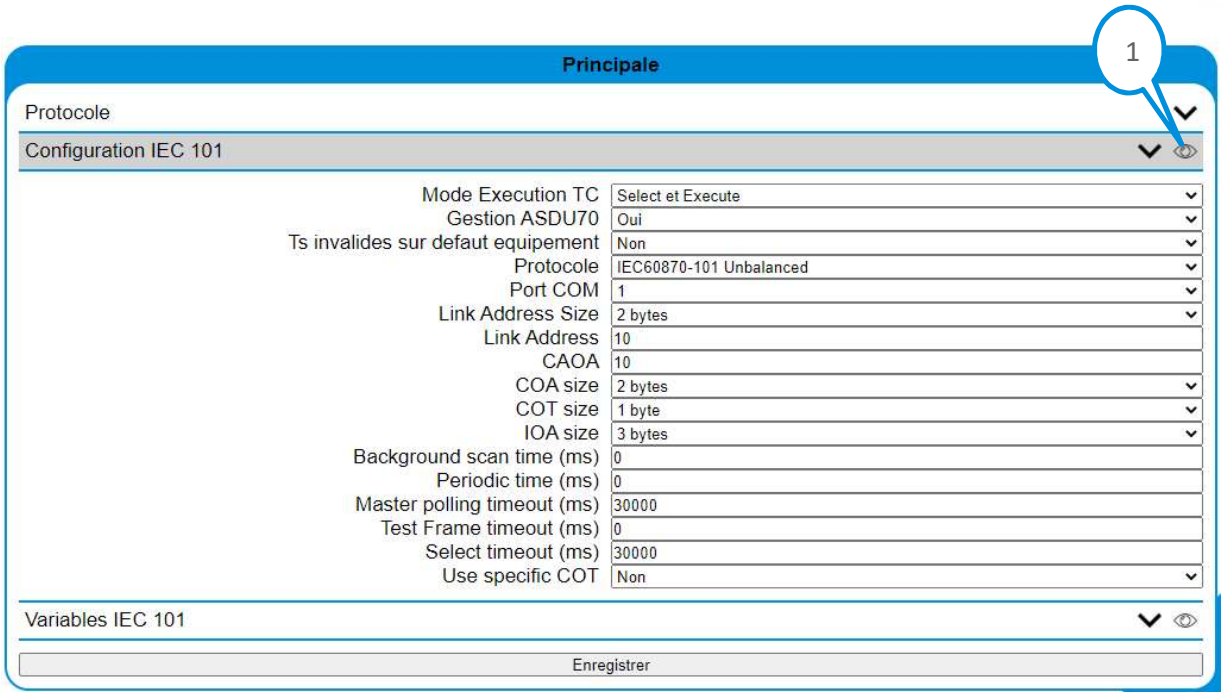
- Select timeout:

Temps maxi entre la SELECTION et l'EXECUTION d'une commande. Si ce délai est écoulé, la commande d'exécution sera annulée (dans le cas du paramètre Mode Execution TC à Select et Execute).
(Valeur par défaut 30s)

- Use specific COT:

Ce paramètre permet de gérer les COT (Cause Of Transmission) 11 (retour d'information causé par un ordre à distance) et 12 (retour d'information causé par un ordre local).
(Valeur par défaut non, le COT sera renvoyé avec la valeur 3 Spontanée)

5.3 CONFIGURATION DES PARAMÈTRES DU PROTOCOLE IEC870-5-101



Un mode avancé est prévu (1) pour des évolutions futures ou des paramètres spécifiques. Les paramètres essentiels sont dans le mode normal.

- Mode Execution TC:

Permet de choisir le mode de fonctionnement des ASDU 45 (Commande simple) et 46 (Commande double).
"Select et Execute" : une première commande est envoyée par le scada pour SELECTIONNER l'objet (Télécommande simple ou double) à manœuvrer puis une deuxième commande pour EXECUTER la manœuvre (ouverture/fermeture, mise en service/hors service, …)
"Exécution directe" : une seule commande est envoyée par le scada pour sélectionner l'objet et EXECUTER directement la manœuvre (ouverture/fermeture, mise en service/hors service, …)
Valeur standard : "Exécution directe"

- Gestion ASDU70:

L'ASDU 70 (M_EI_NA_1) est renvoyée pour spécifier un redémarrage de la CPU

- Ts invalides sur défaut équipement:

Dans le cas d'un défaut équipement du coffret, toutes les informations peuvent être positionnées comme invalides (bit de validité des variables)

- Protocole:

IEC60870-101 Unbalanced est un protocole Maitre/Esclave, les données sont remontées uniquement après une demande du Scada.
IEC60870-101 Balanced est un protocole Maitre/ Maitre, les données sont remontées spontanément lorsque la connexion est établie.

- Port COM:

1 : Port série subD25 points sur la carte mère (Les coffrets sont généralement livrés avec un câble 25pts/9pts disponible dans le compartiment radio du coffret)
2: Port série subD9 points sur la carte mère
(Valeur par défaut : 1)

- Link Address Size:

Le paramètre "Link Address Size" correspond à la taille de l'adresse "Link address" (Adresse de lien du coffret)

- Link Address:

Le paramètre "Link Address" correspond à la l'adresse de lien du coffret.

- CAOA:

La paramètre CAOA (Common Address Of ASDU) est l'adresse du coffret.

- COA size :

Le paramètre "COA size" correspond à la taille de l'adresse CAOA (valeur par défaut 2 bytes)

- COT size

Le paramètre "COT size" correspond à la taille de l'adresse du "Cause Of Transmission" (valeur par défaut 2 bytes)

- IOA size

Le paramètre "IOA size" correspond à la taille de l'adresse des ASDU (valeur par défaut 3 bytes)

- Background scan time:

Dans le cas de variables avec un TRFS affecté en "Background scan", les données sont renvoyées cycliquement suivant le temps spécifié si aucune donnée spontanée n'est renvoyée.

- Periodic time

Dans le cas de variables avec un TRFS affecté en "Cyclic", les données sont renvoyées cycliquement suivant le temps spécifié.

- Master polling timeout:

Ce paramètre est utilisé avec le protocole "Balanced" (Maitre/Maitre), en liaison non établie, pour envoyer une trame de "Link status". (Valeur par défaut 30s)

Better life.
With electricity.

- Test Frame timeout:

Ce paramètre est utilisé avec le protocole "Balanced" (Maitre/Maitre), en liaison établie, il permet d'envoyer une trame de test de liaison (FC2).
(Valeur par défaut : 0)

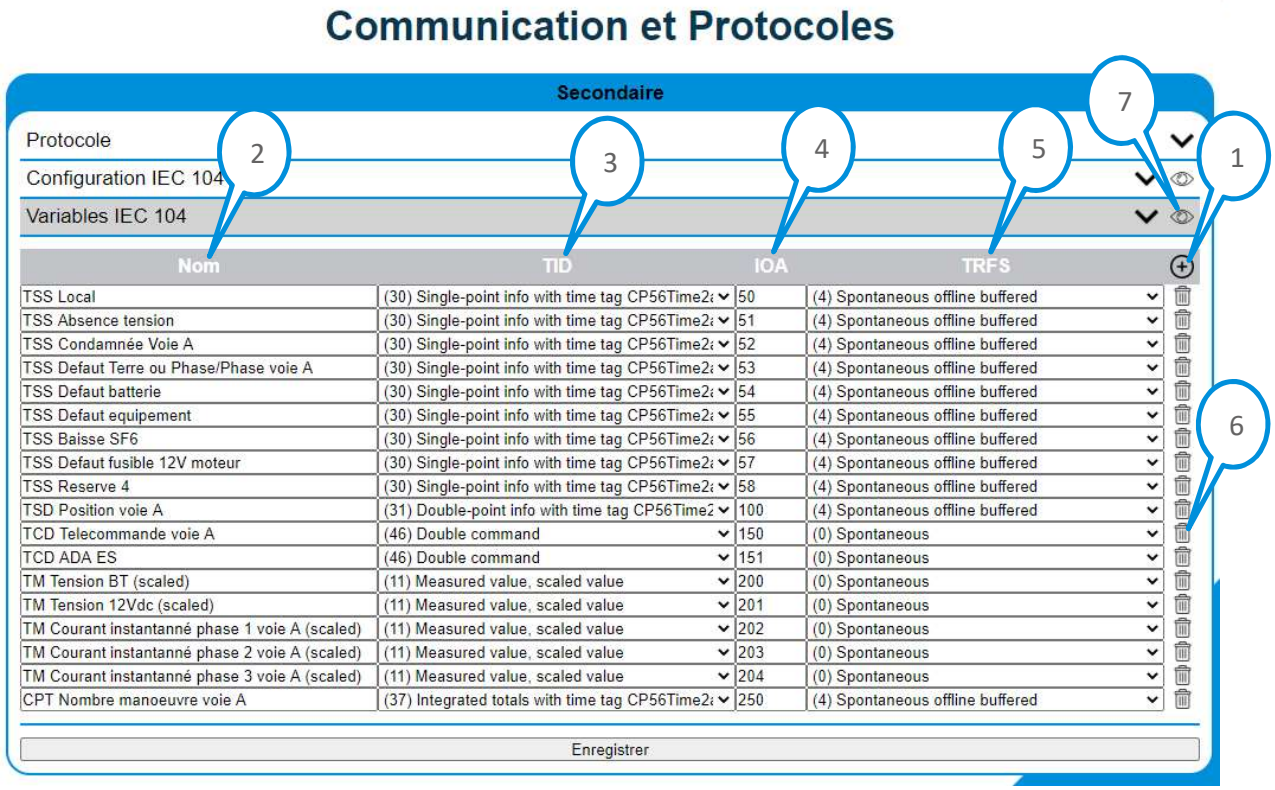
- Select timeout:

Temps maxi entre la SELECTION et l'EXECUTION d'une commande. Si ce délai est écoulé, la commande d'exécution sera annulée (dans le cas du paramètre Mode Execution TC à Select et Execute).
(Valeur par défaut 30s)

- Use specific COT

Ce paramètre permet de gérer les COT (Cause Of Transmission) 11 (retour d'information causé par un ordre à distance) et 12 (retour d'information causé par un ordre local).
(Valeur par défaut non, le COT sera renvoyé avec la valeur 3 Spontanée)

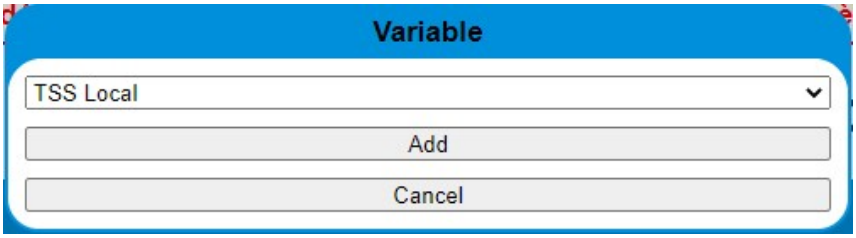
5.4 CONFIGURATION DES VARIABLES



Un mode avancé est prévu (7) pour des évolutions futures ou des paramètres spécifiques. Les paramètres essentiels sont dans le mode normal.

Pour ajouter une variable, appuyer sur le + (1) pour faire apparaitre une fenêtre de sélection de la variable. Pour supprimer une variable, il faut cliquer sur la poubelle (6) ou affecté un TRFS à 3 (Off) à la variable.

Choix de la variable (2):



Better life.
With electricity.

Choisir la variable à affecter en utilisant le menu déroulant, puis cliquer sur le bouton "Add".
Les variables sont classées par type (TSS, TSD, TM,…)

Choix du TID (3) :
Ce paramètre correspond à l'ASDU de la variable. Une information simple peut être affectée aux ASDU 1,2,20,30. Une information double peut être affectée aux ASDU 3,4,31. Une télémesure peut être affectée aux ASDU 11,12,35. Un compteur peut être affectée aux ASDU 15,16,37. Attention avec la compatibilité avec le TRFS.

Choix de l'IOA (4):
L'IOA (Information Object Address) correspond à l'adresse de la variable. Les variables doivent toutes avoir des adresses différentes. La valeur 0 n'est pas permise en IEC60870.
Pour un "IOA size" à :

- 3 octets, les valeurs autorisées vont de 1 à 16777215.
- 2 octets, les valeurs autorisées vont de 1 à 65535.
- 1 octet, les valeurs autorisées vont de 1 à 255.

Choix du TRFS (5):

- (0) Spontaneous : Les valeurs sont transférées à chaque fois que la valeur de la variable change
- (1) Background scan : Les valeurs sont transférées cycliquement suivant le temps paramétré dans la variable " Background scan time". Les valeurs sont uniquement transférées si aucune valeur spontanée n'est envoyée pendant le temps " Background scan time". Les valeurs sont transférées que si un temps est paramétré dans le paramètre " Background scan time" (différent de 0). Les ASDU supportées sont :
  M_SP_NA_1 (ASDU1 : Information de signalisation simple)
  M_DP_NA_1 (ASDU3 : Information de signalisation double)
  M_ST_NA_1 (ASDU5: Information sur la position de la phase)
  M_BO_NA_1 (ASDU7: Chaîne de 32 bits)
  M_ME_NA_1 (ASDU9: Valeur mesuré, valeur normalisée)
  M_ME_NB_1 (ASDU11: Valeur mesuré, valeur ajustée)
  M_ME_NC_1 (ASDU13: Valeur mesuré, valeur nombre flottant court)
  M_SP_NA_1 (ASDU20: Paquet d'information simple avec détection de changement d'état)
- (2) Cyclic: Les valeurs sont transférées cycliquement et pas spontanément. Les valeurs sont transférées que si un temps est paramétré dans le paramètre " Periodic time" (différent de 0).
  Les ASDU supportées sont :
  M_ME_NA_1 (ASDU9: Valeur mesuré, valeur normalisée)
  M_ME_NB_1 (ASDU11: Valeur mesuré, valeur ajustée)
  M_ME_NC_1 (ASDU13: Valeur mesuré, valeur nombre flottant court)
- (3) Off : Les valeurs ne sont pas transférées. Un paramétrage à "Off" efface la variable de la liste lors de l'enregistrement
- (4) Spontaneous offline buffered : Les valeurs sont sauvegardées lorsqu'il n'y a pas de communication. Les valeurs sont transférées lorsque la communication est établie.
  Les ASDU supportées sont :
  M_SP_TB_1 : (ASDU30 : information de signalisation simple datée CP56Time2a)
  M_DP_TB_1 : (ASDU31 : information de signalisation double datée CP56Time2a)
  M_ST_TB_1 : (ASDU32 : information sur la position de la phase datée CP56Time2a)
  M_BO_TB_1 : (ASDU33 : chaîne de 32 bits datée CP56Time2a)

Better life.
With electricity.

M_ME_TD_1 : (ASDU34 : valeur mesurée, valeur normalisée datée CP56Time2a)
M_ME_TE_1 : (ASDU35 : valeur mesurée, valeur ajustée datée CP56Time2a)
M_ME_TF_1 : (ASDU36 : valeur mesurée, valeur nombre flottant court datée CP56Time2a)
M_IT_TB_1: (ASDU37 : Totaux intégrés datés CP56Time2a)

IMPORTANT : Après avoir choisi les paramètres du module "Communication et protocoles", il faut les enregistrer vers la CPU et prendre en compte les modifications.

6 GLOSSAIRE

ADA	Automatisme Décentralisé Alarmé. Cette fonction permet de commander l'ouverture automatique de l'interrupteur suite à la détection d'un ou plusieurs courants de défaut.
ASDU	Unité de Données de Service d'Application (Application Service Data Unit)
Auguste	Interrupteur Aérien Télécommandé à coupure dans le SF6 pour réseau moyenne tension, fabriqué par la société Ensto Novexia.
Balanced mode	voir Transmission Symétrique
CEI	Commission Electrotechnique Internationale
CEM	Compatibilité ElectroMagnétique
EMC	ElectroMagnetic Compatibility
Equilibré	voir Transmission Symétrique
IAT	Interrupteur Aérien Télécommandé pour réseau moyenne tension
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
LPDU	Unité de Données de Protocole de Liaison (Link Protocol Data Unit)
Maître esclave	voir Transmission Asymétrique
Maître maître	voir Transmission Symétrique
Non équilibré	voir Transmission Asymétrique
Poste satellite, poste téléconduit, poste asservi	Poste surveillé et commandé par un poste de téléconduite. Les termes "station esclave", "station secondaire" ou "RTU" sont parfois utilisés.
Protocole	Règles de fonctionnement d'un système de communication, qui doivent être suivies pour que cette communication s'accomplisse.
RTU	Remote Terminal Unit- voir poste satellite
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition Système de téléconduite, Station primaire.
TCD	TéléCommande Double - ordre de changement d'état représenté par 2 éléments binaires, Valeur = 0, 1, 2, 3
TM	Télémesure - Information ou grandeur physique représentée par un entier non signé, Valeur = 0 à 65535
Transmission Asymétrique	Mode de transmission selon lequel le poste primaire peut déclencher des transferts de message. Le poste secondaire transmet uniquement après demande du poste primaire. Dans ces systèmes les stations éloignées sont toujours des stations secondaires (esclaves). Le centre de téléconduite est une station primaire (maitre).

	Les termes "unbalanced mode", "maitre esclave" ou "non équilibré" sont parfois utilisés.
TSD	TéléSignalisation Double - Etat d'un capteur ou d'une information représentée par deux éléments binaires, valeur = 0, 1, 2, 3
TSS	TéléSignalisation Simple - Etat d'un capteur ou d'une information représentée par un élément binaire, valeur = 0 ou 1
UC	Unité Centrale, module de gestion du Coffret. Il supporte les mémoires, les périphériques et le microprocesseur qui exécute les programmes d'application et de communication.
VEI (IEV)	Vocabulaire Electrotechnique International

Note

Better life.
With electricity.

Fiche suivi retour matériel

Service Après-Vente
Parc d'Activités de la Haute-Bigorre
Boulevard de l'Adour
65200 Bagnères de Bigorre
Cedex
Fixe : +33(0)5 62 91 45 36
Mobile : +33 (0)6 16 66 46 43

Service Après-Vente
210, rue Léon Jouhaux – BP 10446
FR – 69656 Villefranche-sur-Saône
Cedex
Fixe : +33 (0)4 74 65 61 60
Mobile : +33 (0)6 08 93 26 31

Ce document est la propriété de la société Ensto Novexia, il ne peut être ni reproduit, ni communiqué à des tiers sans autorisation écrite
This document is the property of Ensto Novexia, it may not be reproduced, disclosed without written authorization

Better life.
With electricity.