

LonWorks®

sur
Systèmes Saia PCD COSinus



LONMARK® SCHWEIZ

Lon sur IP – PCD7.R58x
Lon FTT10 – PCD2.F2400/PCD3.F240

0 Sommaire

0.1	Versions du document	0-4
0.2	À propos de ce manuel	0-4
0.3	Marques commerciales et marques déposées	0-4

1 Vue d'ensemble de la solution Saia PCD®

1.1	Concept	1-1
1.1.1	LON sur IP	1-3
1.1.2	LON FTT10	1-4
1.1.3	Recommandations/limites du système	1-5
1.2	Fichiers LonWorks® XML et XIF	1-6

2 Philosophie et éléments de LON

2.1	La philosophie du LON	2-1
2.2	Les quatre éléments du LON	2-3
2.3	Le protocole LONTALK®	2-4
2.3.1	Structure fondamentale	2-4
2.3.1.1	Processus de transmission	2-4
2.3.1.2	Topologie libre FTT LON pour réseaux bifilaires	2-5
2.3.1.3	IP LON via Ethernet	2-5
2.3.2	Les couches de l'OSI	2-6
2.3.3	L'assignation d'adresse	2-7
2.3.3.1	Domaine	2-7
2.3.3.2	Canal	2-8
2.3.3.3	Sous-réseau	2-8
2.3.3.4	Nœud	2-8
2.3.3.5	Groupe	2-9
2.3.5	Les messages explicites	2-11
2.3.6	Variables réseau	2-12
2.3.7	La configuration et la gestion du réseau	2-13
2.4	Les nœuds	2-14
2.4.1	La gamme de puces Neuron® Echelon	2-14
2.4.1.1	Processeur monopuce 3120	2-14
2.4.1.2	Processeur à puces multiples 3150	2-14
2.4.1.3	La puce Smart Transceiver (transmetteur intelligent)	2-15
2.4.1.4	La puce Neuron® 5000	2-15
2.4.2	MIP (Micro Processor Interface Program)	2-15
2.4.3	Shortstack	2-15
2.4.4	Implémentations de protocole ouvert	2-16
2.4.5	Layer 2-MIP Echelon	2-16
2.4.6	Définitions relatives aux puces LON	2-16
2.4.6.1	Firmware, EEPROM, PROM, Flash-PROM, RAM	2-16
2.4.6.2	Service	2-16
2.4.6.3	Configurabilité avec les nœuds standard	2-18
2.4.6.4	Les nœuds ECS	2-18
2.4.6.5	Les tables alias	2-18

2.5	Les transmetteurs LONWORKS®	2-19
2.5.1	Paire torsadée TP 78	2-19
2.5.2	Topologie libre FTT-10	2-20
2.5.3	RS-485	2-20
2.5.4	Link Power	2-21
2.5.5	Power Line	2-21
2.5.6	Autres transmetteurs	2-22
2.6	Les outils LONWORKS®	2-23
3	Les éléments constitutifs du réseau	
3.1	Les nœuds (nodes)	3-1
3.2	Les éléments constitutifs de l'organisation du réseau	3-1
3.2.1	Le répéteur	3-1
3.2.2	Le pont	3-1
3.2.3	Le routeur d'apprentissage	3-2
3.2.4	Le routeur configuré	3-2
3.2.5	Pourquoi utiliser un routeur ?	3-2
3.3	Limites du système et astuces	3-3
3.3.1	Les limites du domaine	3-3
3.3.2	Limitation du nombre de groupes	3-3
3.3.3	Limitation du nombre de participants au canal	3-4
3.3.4	Limitation du nombre de tables d'adressage	3-4
4	La norme LonMark®	
4.1	Définition des ressources LonMark®	4-1
4.1.1	Génération de données pour LonIP	4-1
4.1.2	Génération de données pour LonFT	4-2
4.1.3	Profils pré-définis dans PG5	4-2
4.1.3.1	L'objet nœud	4-2
4.1.3.2	Définition de type pour les données fabricant	4-3
4.2	Restrictions	4-4
5	Remarques d'ordre pratique	
5.1	Topologie	5-2
5.1.1	Topologie libre	5-2
5.1.2	Topologie (de bus) en ligne	5-3
5.1.3	Nombre de nœuds	5-3
5.2	Infrastructure et composants	5-4
5.3	Séquence de travail	5-5
5.4	Variables réseau/liaison	5-5
5.5	Communication/types de services	5-7

6 Le configurateur LON SBC

6.1	Installation	6-1
6.1.1	Contrôle de l'installation existante	6-1
6.1.2	Procédure d'installation	6-3
6.2	Modèle de projet Lon	6-4
6.3	Installation d'autres modèles LON	6-4
6.4	Création de nœuds LON	6-5
6.5	Le configurateur LON	6-7
6.5.1	Enregistrement et modification de profils	6-8
6.5.2	Génération et modification de nœuds LON	6-13
6.6	Le programme utilisateur PCD	6-17

7 Logiciel de mise en service LON

7.1	L'interface réseau	7-1
7.1.1	LonFT	7-1
7.1.2	LonIP avec serveur de configuration IP852	7-1
7.1.3	Connexion PCD (nœud LON)	7-8
7.2	La préparation de nœuds LON	7-10
7.3	Le test en ligne de nœuds LON	7-17
7.4	La génération de fichiers XIF	7-19
7.4.1	Condition préalable	7-19
7.4.1.1	Logiciel de mise en service LonWorks	7-19
7.4.1.2	Installation de l'extension logicielle	7-20
7.4.2	Création d'un fichier XIF	7-21
7.4.3	Génération de fichiers XIF	7-25

8 Traitement des erreurs

8.1	LON Life Sign	8-1
8.1.1	Démarrage du système	8-1
8.1.2	« In Run » (en cours de fonctionnement)	8-1
8.2	Historique des numéros d'erreurs	8-2
8.2.1	Erreur de chargement du fichier de configuration	8-3
8.2.2	Erreurs système	8-4
8.2.3	Erreur lors de l'initialisation LON	8-5
8.2.4	Erreurs de communication	8-7
8.2.5	Informations complémentaires concernant les erreurs de communication ...	8-8
8.3	Erreurs et avertissements du compilateur LON	8-9
8.3.1	Erreurs et avertissements internes d'ordre général	8-10
8.3.2	Erreurs et avertissements dus à des données erronées	8-11

A Annexe

A.1	Icônes	A-1
A.2	Définitions	A-2
A.3	Abréviations	A-13
A.4	Ouvrages, liens et bibliographie	A-14
A.4.1	Ouvrages	A-14
A.4.2	Liens	A-14
A.4.3	Bibliographie	A-15
A.5	Adresse de Saia-Burgess Controls AG	A-16

0.1 Versions du document

0

Version	Publié	Modifié	Remarques
FR01	2013-07-26	-	Traduit de l'allemand.
FRA02	2019-01-16	Chap. A	Nouveau numéro de téléphone (2015)

0.2 À propos de ce manuel

Pour consulter certains des termes, des abréviations et la bibliographie, voir le chapitre Annexe.



Ce manuel et les ouvrages mentionnés en annexe ne peuvent suffire à eux seuls à assurer le succès de la mise en place d'un projet LON. Ils ne sont destinés qu'à la transmission de connaissances de base. La formation à l'intégrateur système certifié LON est proposée par les différentes associations LONMARK® et s'adapte à chaque pays.



Une association LON (LONMARK®) est présente dans chacun d'entre eux et se charge d'assurer les formations aux intégrateurs système et aux certificats.
LONMARK® International : <http://www.lonmark.org>
Exemple de site spécifique : <http://www.lonmark.de>

0.3 Marques commerciales et marques déposées

Saia PCD® et Saia PG5®
sont des marques déposées de Saia-Burgess Controls AG.

Les modifications techniques se basent sur l'état de la technique actuel.

Saia-Burgess Controls AG, 2013. ® Tous droits réservés.

Publié en Suisse

1 Vue d'ensemble de la solution Saia PCD®

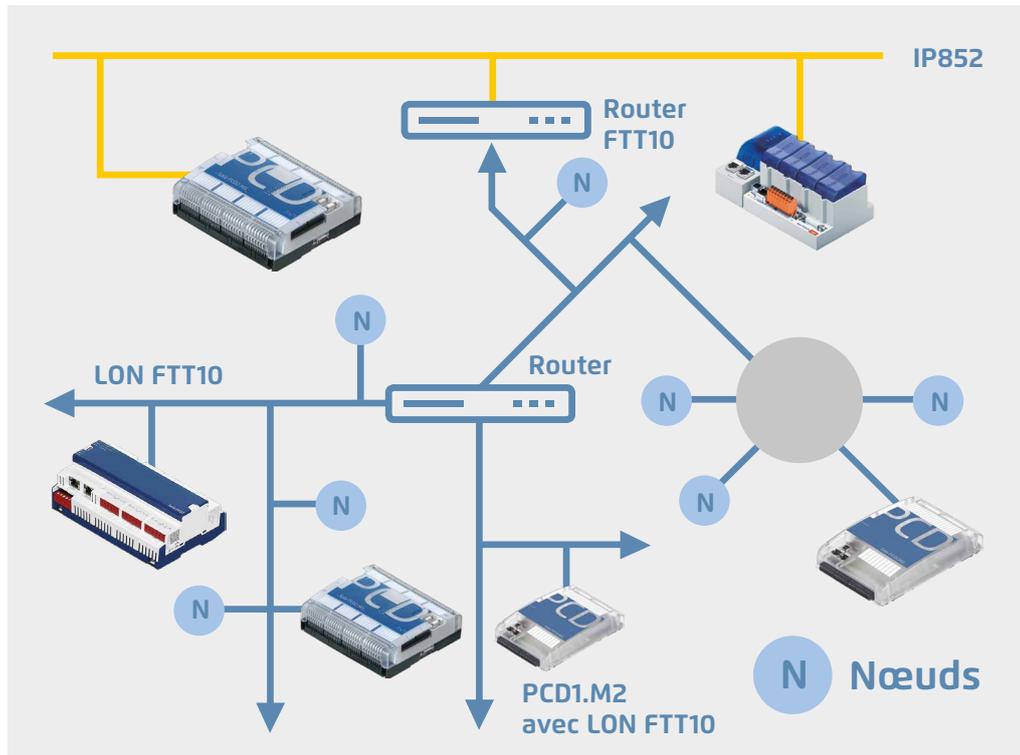


Illustration 1-1 | réseau LonWorks®

1.1 Concept

La technologie LonWorks® est un protocole de communication universel qui s'est établi depuis des années dans le domaine de l'automatisation industrielle et du bâtiment. Ses nombreux atouts (déport de l'intelligence au plus près du procédé, modularité, interfaces répondant à toutes les exigences, adaptabilité à l'existant) font de LonWorks® une technologie de choix pour le transfert des données au niveau terrain et pour les systèmes dorsaux. Chaque station du réseau ou « nœud » peut échanger des données avec ses homologues selon une procédure événementielle. LonWorks® constitue à ce titre une plateforme de communication multi-constructeurs s'intégrant parfaitement à une GTB inter-site.

Le nœud hôte Lon sur IP repose sur un système de contrôle-commande modulaire librement programmable associé aux dernières technologies web. Il a été développé pour les séries PCD1.M2, PCD3.M3/.M5 et PCD2.M5 de Saia-Burgess Controls AG. Le pilote réseau LonWorks® est une solution purement logicielle et travaille en tant que tâche individuelle dans le système d'exploitation SBC COSinus. Le pilote est livré sur un module de mémoire Flash propre. Le gravage de l'ID de nœud n'intervient pas de manière volatile sur une mémoire EEPROM. L'ID est prédéfini et ne peut être modifié par l'utilisateur.

La communication travaille via une interface Ethernet TCP/IP et a besoin d'un routeur adapté pour accéder au FTT10 ou à une autre couche physique. Durant la phase d'ingénierie, un serveur de configuration IP852 par réseau est en outre nécessaire.

Exemple :

- Logiciel PC « Echelon LonWorks® – serveur de configuration IP » ou
- IP-852 à des routeurs FTT10 avec « serveurs de configuration » intégrés (Gesyttec ou Loytec)

1

Caractéristiques :

- Prise en charge de variables conformes à LonMark®
- Prise en charge des systèmes LON sur base IP
- Configurateur LON sur IP intégré dans le PG5 permettant de sélectionner et de définir les variables réseau standard (SNVT)

1.1.1 LON sur IP

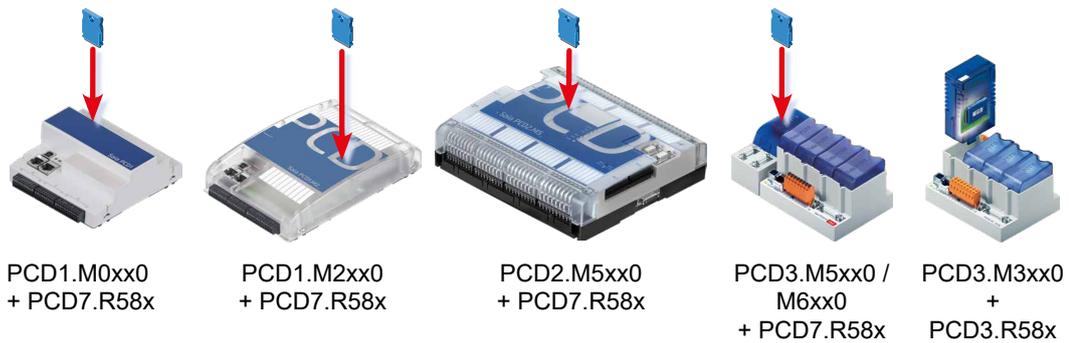


Illustration 1-2 | Vue d'ensemble modules de mémoire

Données de commande

Type	Description
LON sur IP pour PCD3.M3xxx PCD3.M5xxx et PCD3.M6xxx	
PCD3.R580	Module de mémoire Flash avec firmware LON sur IP pour PCD3.M3120 et ..M3330, enfichable aux emplacements d'E/S 0 à 3
PCD3.R582*	Module de mémoire Flash avec firmware LON sur IP pour PCD3.M3120 et ..M3330, avec 128 Mo pour la sauvegarde du programme utilisateur et 1 Mo avec système de fichiers, enfichable aux emplacements d'E/S 0 à 3
LON sur IP pour PCD3.M5xxx PCD3.M6xxx PCD2.M5xxx PCD1.M2xxx et PCD1.M0xxx	
PCD7.R580	Module de mémoire Flash avec firmware LON sur IP pour PCD1.M2xxx, PCD1.M0xx, PCD2.M5xxx et PCD3.M5xxx/..M6xxx, enfichable à l'emplacement M1 ou M2
PCD7.R582*	Module de mémoire Flash avec firmware LON sur IP pour PCD1.M2xxx, PCD1.M0xx, PCD2.M5xxx et PCD3.M5xxx/..M6xxx, avec 128 Mo pour la sauvegarde du programme utilisateur et du système de fichiers, enfichable à l'emplacement M1 ou M2

Tableau 1-1 | Données de commande

* Il n'est possible d'utiliser le LON sur IP que sur des automates PCD avec une interface Ethernet. Il faut alors veiller à ce que les deux ports IP-UDP 1628 et 1629 soient réservés au LON. En outre, il convient de prévoir un serveur de configuration IP-852 → pour la préparation et la liaison.

Versions de matériel/de firmware prenant en charge la communication « LON sur IP » :

Système PCD	Matériel à partir de la version	Firmware à partir de la version*	Version PG5 avec configurateur à partir de
PCD1.M2120	A	1.16.xx	PG5 2.0.200
PCD2.M5540	A	"	"
PCD3.M3120	E4.8	"	"
PCD3.M3330	E4.8	"	"
PCD3.M5xxx	D	"	"
PCD3.M6xxx	D	"	"

Tableau 1-2 | Versions de matériel/de firmware

*) La version correcte du firmware dépend du matériel ; veuillez consulter la page d'assistance technique

« www.sbc-support.com » et vérifier les API/CPU corrects.

1.1.2 LON FTT10



PCD1.M2xx0
+ PCD2.F2400



PCD3.Mxx60
+ PCD3.F240



PCS1.C88x

Illustration 1-3 | Appareils PCD LON FTT10

Type	Description
LON FTT10 pour PCD1.M2xxx PCD3.M5x6x PCD3.M6xxx	
PCD2.F2400*	Module d'interface LONWORKS®, jusqu'à 254 variables réseau, avec emplacement pour PCD7.F110S, F121S, F150S, F180S
PCD3.F240*	Module d'interface LONWORKS®, jusqu'à 254 variables réseau, avec emplacement pour PCD7.F110S, F121S, F150S, F180S
LON FTT10 pour PCS1	
PCS1.C88x	Automates compacts librement programmables avec module d'interface LONWORKS® intégré

Tableau 1-3 | LON FTT10

1.1.3 Recommandations/limites du système

Type	Option	Interface	Configuration PG, limites du système
PCD3.M5560	1× PCD7.R58x*	IP-852	Recommandé pour des configurations de 2 000 variables réseau maximum
	4× PCD3.F240	FTT10	Adapté à un fonctionnement parallèle de BAC-net® et de LONWORKS®
PCD3.M5540 PCD3.M5340	1× PCD7.R58x*	IP-852	Recommandé pour des configurations de 1 500 variables réseau maximum
PCD3.M3330 PCD3.M3120	1× PCD3.R58x*	IP-852	Recommandé pour des configurations de 1 000 variables réseau maximum
PCD2.M5540	1× PCD7.R58x*	IP-852	Recommandé pour des configurations de 1 500 variables réseau maximum
PCD1.M2xx0	1× PCD7.R58x*	IP-852	Recommandé pour des configurations de 1 000 variables réseau maximum
	2× PCD2.F2400	FTT10	
PCD1.M0160	1× PCD7.R58x*	IP-852	Recommandé pour des configurations de 1000 variables réseau maximum
PCD1.M2020 Sans Ethernet	2× PCD2.F2400	FTT10	Recommandé pour des configurations de 500 variables réseau maximum

Tableau 1-4 | Recommandations, limites du système

1.2 Fichiers LonWorks® XML et XIF

Fichiers XIF

1

Les fichiers XIF sont des descriptions d'interfaces d'appareils LON utilisées par les outils de liaison du réseau LON (programmes).

Les fichiers ressources décrivent les nœuds LON en tant que modèle d'appareil dans un format texte. Ils contiennent tous les types de variables réseau standard (SNVT) et la description des variables définies par l'utilisateur.

Fichiers XML

Ce **nouveau** format du fichier de ressource, apparu à partir de la version de programme 13.00, contient les mêmes informations dans une nouvelle définition de format texte reposant sur le **XML**. L'objectif est d'améliorer l'interopérabilité et l'utilisation par l'intermédiaire des machines.

L'ensemble des types de fichiers figure à l'adresse:

<http://types.LonMark.org/index.html>

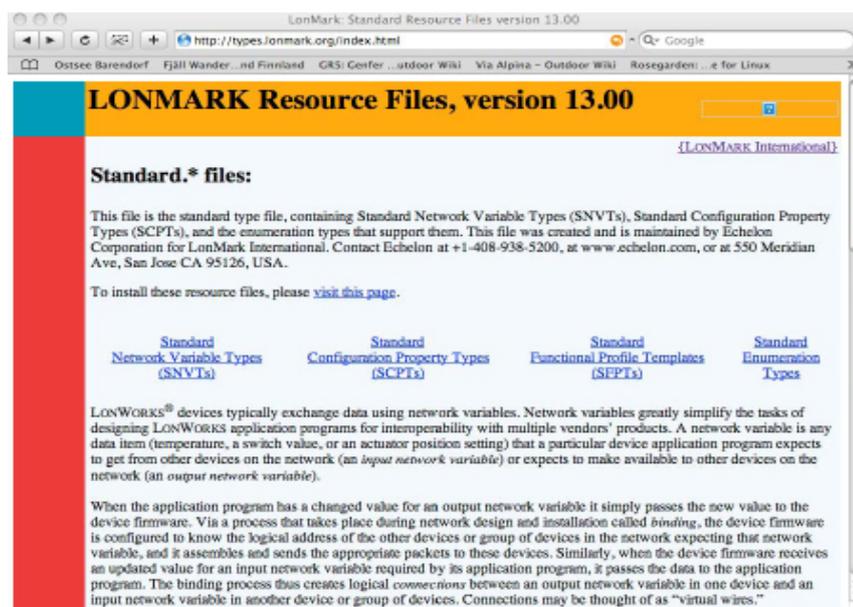


Illustration 1-4 | Fichiers ressources LonMark®/Internet

Le nouveau configurateur LON SBC est nécessaire afin de créer le nouveau nœud LON pour les appareils Saia PCD3 et PCD2.M5. Le configurateur repose entièrement sur cette nouvelle norme de fichiers.



Illustration. 1-5 | Fichiers de ressources LonMark®/Internet BBB

Le chapitre 8 « Création de fichiers XIF » décrit la conversion d'une configuration « LON sur IP » en format XIF.

2 Philosophie et éléments de LON

2.1 La philosophie du LON

Le fondateur d'ECHELON voit le LON, Local operating network, comme le moyen d'amener le réseau de l'ordinateur sur la puce. La technologie a pour objectif d'établir des réseaux constitués d'un grand nombre de ce qu'on appelle des « nœuds », qui se caractérisent par leur coût avantageux. Ces nœuds peuvent être produits par différents fabricants et communiquent entre eux grâce au protocole LonTalk®.

Ils disposent tous de leur intelligence propre et grâce à leur fonctionnement déclenché par des événements, peuvent échanger des données entre eux. Les nœuds mesurent, contrôlent, régulent et communiquent. Le réseau de fonctions qui en découle est d'une flexibilité hors du commun avec un niveau d'interconnexion et de complexité modulable à souhait.

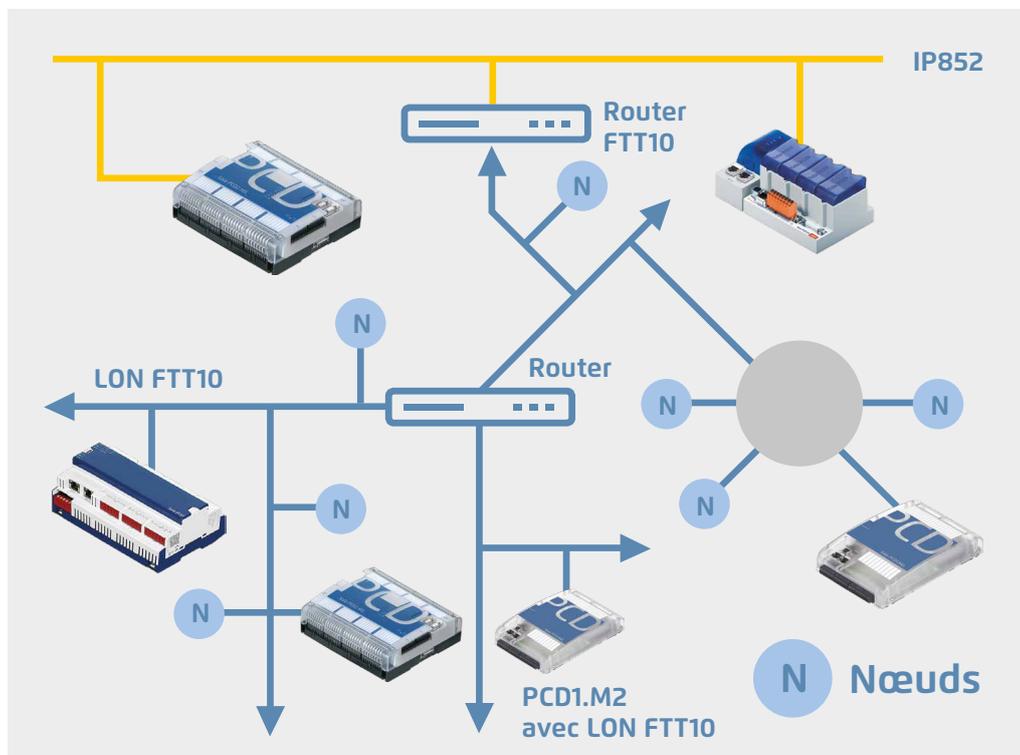


Illustration 2-1 : nœuds décentralisés

Le protocole LonTalk®, pièce maîtresse sous la forme d'un moyen de communication ouvert, est normalisé par les organismes IEC/ISO, CEN, GBZ et ANSI et s'implémente sur tout microprocesseur. LonWorks® a également su s'imposer dans de nombreux systèmes de normalisation tels que BACnet® (ASHRAE, Société américaine des ingénieurs du chauffage), l'ISFS (Forum international sur la norme des stations-services, grandes entreprises pétrolières), la CEN TC-247, la SEMI (débitmètres de masse), CELECT (chauffage, Royaume-Uni), etc.

LonMark® représente la norme la plus importante. Il s'agit d'une association dirigée par les utilisateurs de composants LON.

La transmission de LonTalk® s'opère parfaitement via les lignes bifilaires, les réseaux 230 V, la fibre optique, les fréquences radio et les réseaux Ethernet.

Grâce à cette technologie ouverte, les premières intégrations globales de systèmes ont pu être installées dès 1994 avec plus de 3 000 appareils. Tout comme par le passé, le confort et l'efficacité énergétique sont au premier plan.

LonMark® est encore aujourd'hui la norme qui présente le plus de modularité et de flexibilité pour les systèmes coûteux d'efficacité énergétique. LonWorks® est la seule technologie qui fédère plus de 3 millions d'appareils électriques dans le champ. Dans le domaine des nouvelles générations de puces, LonWorks® dispose dans la plupart des cas d'une avance décisive. Ainsi; ses solutions sont aujourd'hui les plus avantageuses et ne souffrent aucune comparaison.

LonTalk® se caractérise tout particulièrement par sa durabilité : les installations de 1994 continuent encore aujourd'hui à être prises en charge par les outils actuels. Il est possible d'intégrer au matériel le nouveau firmware, et le système peut être complété des composants et des puces les plus récents.

LonWorks® constitue actuellement le meilleur choix, là où les besoins en matière de longévité doivent se mêler à la technique moderne. Le technologie doit pouvoir encore présenter les mêmes avantages décisifs dans 20 ans.

2.2 Les quatre éléments du LON

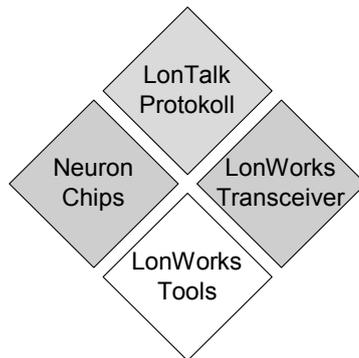


Illustration 2-2 | Les quatre éléments du LON

La technologie LONWORKS® se base principalement sur quatre éléments :

- Le protocole LonTalk® définit le langage utilisé sur le média LON.
- Les microprocesseurs des appareils de contrôle sont en mesure d'interpréter ce langage et forment ce que l'on nomme des nœuds capables d'exécuter des fonctions interconnectées au moyen du langage LonTalk®.

Les transmetteurs LonWorks® peuvent reproduire le LonTalk® sur différents médias physiques ; le langage est ainsi transmis via les canaux de communication les plus variés.

Ces outils forment donc l'épine dorsale du développement de produits, la planification et la réalisation d'installations. On distingue par conséquent les outils de développement (LonBuilder®, NodeBuilder®, Microprocesseur Workbench) et les outils d'installation (LonMaker®, NL220, NL-Facilities).

2.3 Le protocole LONTALK®

La puce Neuron® « parle » le langage LonTalk® : elle envoie et reçoit de courts télégrammes dans lesquels sont intégrées les données utiles essentielles (de 0 à 228 octets). Pour assurer l'efficacité et la fiabilité de son fonctionnement, et ce même lorsqu'un média de transmission tel qu'un réseau électrique de 230 V subit des interférences sévères, ECHELON s'est appuyée sur des processus éprouvés issus du monde de l'informatique et a assorti le protocole d'une gamme complète de services en conformité au modèle de référence OSI à 7 couches de l'ISO.

2.3.1 Structure fondamentale

2.3.1.1 Processus de transmission

La transmission s'effectue par paquets. La constitution et l'envoi de ces paquets sont pris en charge par le firmware ; l'utilisateur ne doit donc pas se soucier des fonctions de niveau moindre.

Le protocole LON prévoit 4 processus de transmission différents (appelés services) :

Unacknowledged (sans accusé de réception)	Le paquet n'est envoyé qu'une fois. Aucune confirmation n'est attendue de la part du récepteur.
Acknowledged (avec accusé de réception)	Après l'envoi du paquet, une confirmation est attendue de la part du récepteur. Si celle-ci n'arrive pas ou est négative, le paquet est alors envoyé une seconde fois. Le nombre d'envoi maximal possible est déterminé librement.
Unacknowledged/ repeated (sans accusé de réception, répétition)	Le paquet est envoyé plusieurs fois d'affilée. Aucune confirmation n'est attendue de la part du récepteur. Le nombre de répétitions et le temps d'attente entre les envois est déterminé librement.
Request/Response (requête/réponse)	Procédé similaire à acknowledged. La confirmation peut, au lieu de la simple confirmation, contenir d'autres données.

L'utilisateur peut déterminer librement quel processus appliquer.

2.3.1.2 Topologie libre FTT LON pour réseaux bifilaires

Les paquets de données sont transmis au moyen du code Manchester différentiel. Les informations de données correspondent donc à une fréquence. Une période de fréquence élevée correspond à un 0 et une période basse à un 1. Chaque contenu de données donne lieu au minimum à un changement d'état du signal. Le décodage Manchester permet d'installer des lignes sans avoir à se soucier de la polarité.

2

2.3.1.3 IP LON via Ethernet

Au sein des réseaux IP, la transmission des paquets de données s'opère au moyen du protocole sans connexion UDP. LonTalk® a besoin de 2 ports UDP libres, les ports standard proposés étant les ports 1628 et 1629.

Le télégramme IP regroupe les fichiers LON sous la forme d'un paquet de données utiles. Un télégramme LON se compose toujours ici de l'adressage LON suivi des données LON proprement dites.

2.3.2 Les couches de l'OSI

L'OSI (Open system interconnection) se définit comme étant la base sur laquelle la technologie Internet/intranet est édifiée. LonWorks® n'a pas révolutionné son organisation et a aussi appliqué le modèle OSI.

Le « temps système » plus long qui l'accompagne entraîne dans la pratique une diminution à peine décelable des comportements de transaction ou de temps de réponse mais allège grandement la réalisation, la mise en service et la maintenance des réseaux. On peut mettre l'accent sur les services qui suivent :

- Accès efficace au média de transmission avec contrôle des priorités (comportement quasi-déterministe).
- Débit ou filtrage transparent et bidirectionnel des télégrammes via des séparateurs physiques et logiques intégrés (routeurs).
- Plusieurs modes d'adressage : Nœud unique, groupe, à tous (broadcast).
- Envoi et réception de télégrammes avec ou sans accusé de réception, répétition et vérification d'autorisation.
- Demande ciblée de données d'un ou plusieurs nœuds (requête-réponse, polling).
- Envoi et réception de données priorisés, automatiques et en fonction de l'évènement via les variables réseau.

Utilisation de références standardisées internationales

Couches OSI	Signification	Service LonTalk®
7 – Application	Compatibilité sur le plan de l'application	Définition de l'objet : actionneur, capteur, contrôleur, variables réseau standard, gestion de réseau, installation, noyau temps réel
6 – Présentation	Interprétation	Transport de toutes les trames de télégrammes possibles
5 – Session	Action	Mécanisme requête-réponse (polling)
4 – Transport	Fiabilité	Transmission avec/sans accusé de réception et adressage unique ou par groupe, messages authentifiés (mot-clef, code PIN), double identification, surveillance de séquence
3 – Réseau	Adressage destination	Messages broadcast, routeurs transparents, configurés et d'apprentissage, 32 385 nœuds par domaine, 248 domaines, code à 48 bits dans chaque puce.
2 – Liaison	Accès au média et vérification de trame	Vérification de trame, décodage de données, sécurité de données CRC 16. CSMA prédictif, anti-collision avec attribution adaptative de créneaux temporels d'accès, éventuellement avec des créneaux temporels prioritaires et matériel. Détection de collision.
1 – Physique	Alimentation électrique	Prise en charge de divers médias : RS-485, ligne bifilaire couplée à un transformateur, fréquence radio, infrarouge, LWL, Ethernet, réseau 230 V etc., 610 bit/s – 1,25 Mbit/s

Tableau 2-1 | Le modèle OSI

2.3.3 L'assignation d'adresse

Le protocole LonTalk® prend en charge la segmentation d'un système LON et l'utilisation de différents médias de transmission. La topologie du réseau s'appuie sur les concepts suivants :

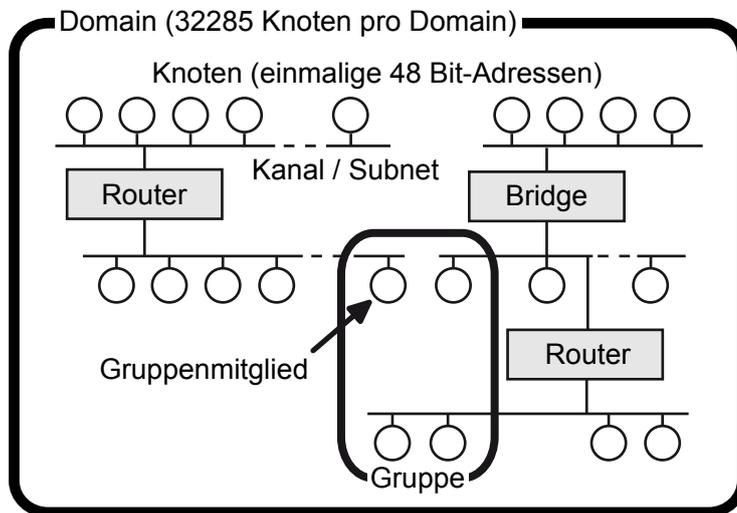


Illustration 2-3 | Adressage d'un système LON

2.3.3.1 Domaine

Le domaine représente une quantité logique de nœuds sur un ou plusieurs canaux. L'échange de données ne peut ici s'opérer qu'entre les nœuds d'un même domaine. Celui-ci constitue donc la limite virtuelle d'un système LON.

Plusieurs domaines peuvent coexister sur un canal. Il peuvent ensuite servir à empêcher toute influence mutuelle des nœuds de différents systèmes LON sur le même canal. Par exemple, si les nœuds d'un même immeuble collectif communiquent par courant porteur, les systèmes LON de deux habitations devraient utiliser des adresses de domaines différents pour éviter que le matin, le radio-réveil et la cafetière s'enclenchent en même temps que les appareils du voisin. En outre, l'adresse du domaine peut également servir de numéro de série système pour le personnel de service. Un domaine peut contenir 32 512 nœuds mais un nœud peut faire partie au maximum de deux domaines.

Un domaine peut être défini par 0, 1, 3 ou 6 octets. Le domaine de longueur 0 sert à la transmission du message de service. Quant à la longueur 1 et à l'ID 0, ils sont utilisés pour les outils de développement et les messages LNS®. Le domaine est une partie de l'adresse dans le télégramme. Une longue identification de domaine génère donc plus de temps système sur le réseau.

2.3.3.2 Canal

Un canal est le média de transmission physique sur lequel des données sérielles sont transmises. Ce peut être par exemple un câble, une fréquence radio ou, pour une communication par courant porteur, une partie de l'alimentation en courant alternatif à 230 V.

Un canal est toujours séparé d'un second canal par un routeur ou une passerelle.

Les canaux peuvent être définis librement ; les sociétés ont ainsi la possibilité de mettre en œuvre des canaux spécifiques.

2.3.3.3 Sous-réseau

Un sous-réseau est un regroupement logique d'un maximum de 127 nœuds à l'intérieur d'un domaine. 255 sous-domaines peuvent à leur tour se trouver à l'intérieur d'un domaine. Tous les nœuds d'un sous-réseau doivent se trouver dans le même domaine.

Un canal peut gérer à son tour plusieurs sous-réseaux. Les sous-réseaux sont donc des groupes d'adressage logiques utilisables via différents médias physiques. Un sous-réseau ne peut cependant franchir aucun routeur intelligent, ceux d'entre eux qui traversent les canaux doivent être reliés au moyen de ponts ou de répéteurs.

2.3.3.4 Nœud

Chacun des 127 nœuds d'un sous-réseau peut être adressé par l'intermédiaire d'un numéro de nœud d'une longueur de 7 bits. C'est ainsi que l'on obtient le nombre maximal de 32 385 nœuds LON adressables par domaine (127 nœuds x 255 sous-réseaux).

2.3.3.5 Groupe

Différents nœuds LON d'un domaine peuvent être rassemblés en groupes ; chaque nœud peut cependant se trouver dans différents sous-réseaux. Avec une adresse de groupe d'1 octet, jusqu'à 256 groupes peuvent être définis au sein d'un domaine. Une puce Neuron® peut faire partie de 15 groupes au maximum. Lors d'une transmission de données avec accusé de réception (« acknowledged »), un groupe peut contenir jusqu'à 64 nœuds. Pour un télégramme sans accusé de réception (« unacknowledged »), tous les nœuds d'un domaine peuvent être sollicités.

L'adressage de groupes constitue un moyen éprouvé pour réduire le nombre de télégrammes nécessaires à une communication broadcast (« one-to-many », un vers multiples). Par exemple, dans un hall de congrès, plusieurs lampes d'une même zone peuvent être contrôlées avec un seul télégramme. Ainsi, il n'y a aucun effet de défilement lumineux et le bus n'est pas surchargé par la circulation de données inutiles. Ainsi, un groupe peut par exemple contenir tous les nœuds d'éclairage d'une usine, bien que ceux-ci soient contrôlés par fréquence radio, via le réseau 220 V ou au moyen d'un bus bifilaire.

Un groupe peut être divisé en plusieurs sous-groupes avec des outils d'installation adaptés (base LNS), au moyen de ce que l'on nomme « group overloading » (surcharge de groupe). Ces sous-groupes sont créés automatiquement pour les liaisons « unacknowledged » (sans accusé de réception).

2.3.4 Modes d'adressage

Il est possible d'utiliser plusieurs modes d'adressage en fonction des possibilités d'assignations d'adressage. Le champ d'adressage LonTalk® désigne chaque fois les adresses de l'émetteur et de la destination d'un télégramme LonTalk®. Le protocole LonTalk® définit une hiérarchie d'adressage avec des adresses de domaines, de sous-réseaux et de nœuds. Pour une sollicitation simultanée de plusieurs nœuds LON, il existe en outre un adressage de groupe et de domaine. Il est donc possible de s'adresser à un nœud LON à plusieurs adresses.

Il existe au total cinq modes d'adressage : Le champ d'adresse complet se compose de l'adresse du domaine (0, 1, 3 ou 6 octets), de l'adresse de destination et de l'adresse de l'émetteur. L'adresse de destination contient, pour chaque type d'adressage, l'ID Neuron® (6 octets), l'adresse de groupe (1 octet) ou l'adresse de sous-réseau et de nœud (2 octets au total). L'adresse de l'émetteur se constitue toujours de l'adresse de nœud et de sous-réseau du nœud.

Un nœud LON peut être chaque fois adressé de façon ciblée via son ID Neuron®. À l'opposé, l'adresse attribuée lors de la phase d'installation peut changer au cours de l'existence d'un nœud. En raison de la longueur de l'ID Neuron® (6 octets), celui-ci ne devrait être utilisé que pendant l'installation et la configuration d'un réseau LON. Si un nœud doit être permuté, le nouveau nœud mis en place conserve tout simplement les mêmes informations d'adressage que l'ancien. Ses partenaires de communication au sein du réseau, en revanche, ne changent pas.

Un domaine est identifié par son ID de domaine de 0, 1, 3 ou 6 octets. Si l'ID Neuron® d'un nœud LON faisant partie du domaine est utilisé pour un ID de domaine de 6 octets, le caractère unique de l'ID de domaine est alors garanti.

Dans un système LON dans lequel il ne peut y avoir aucune possibilité d'intersection entre différentes zones, il faut renoncer à l'ID de domaine au profit d'un télégramme court.

La longueur d'une adresse LonTalk® varie de 3 à 9 octets en fonction du mode d'adressage. À cela s'ajoute la longueur de l'ID du domaine (0 à 6 octets). La longueur des informations d'adressage contenues dans un télégramme LonTalk® varient quant à elles de 3 octets, pour un adressage de groupe, à 15 octets pour un adressage via l'ID Neuron® avec une adresse de domaine de 6 octets.

2.3.5 Les messages explicites

Tous les télégrammes LON sont des «messages explicites». On peut les comparer à un train de données qui se fraie un chemin vers le bon nœud de destination à travers le réseau. L'adresse représente le conducteur de la locomotive et se charge automatiquement de l'aiguillage au sein du réseau. À l'instar d'Internet peut ainsi s'opérer la transmission des données, quelle que soit leur forme (couche 6). Les messages explicites sont utilisés par de nombreux fabricants pour le contrôle de leurs systèmes propriétaires. L'adresse du récepteur peut être prédéfinie par le programmeur ou configurée dans l'EPRROM.

Avantage :

- Plus efficace que les variables réseau

Inconvénients :

- Sans connaissances précises sur la structure du message, aucune liaison n'est possible (la connexion avec les nœuds de fabricants inconnus n'est que difficilement envisageable).
- Ils requièrent des dépenses plus élevées en matière de programmation, et donc plus de code.

Le LON offre cependant un « message explicite » spécial sur la couche n° 7 qui permet de relier directement les variables de programmation et le réseau. Le prochain chapitre traite de cette forme de message.

2.3.6 Variables réseau

Les variables réseau constituent la base de la caractéristique essentielle et unique en son genre de LonWorks® : l'interopérabilité. Ce terme sous-entend un fonctionnement fluide et en synergie de produits de différents fabricants, sur la base de la technologie LonWorks® et selon des règles du jeu simples. En raison des interdépendances multiples de production, d'installation et de technique de fabricants, des planificateurs de systèmes et des entreprises d'installation, l'interopérabilité est une condition préalable essentielle à l'expansion de LonWorks® dans l'industrie et dans l'automatisation des bâtiments. Autrement dit, les systèmes complexes peuvent se structurer comme s'ils provenaient de la même source.

Principe de communication :

Variables réseau (VR)

Variables qui établissent une liaison entre un ou plusieurs nœuds. Le lien des variables s'établit au choix lors de la programmation de l'application, lors du test final de l'appareil, lors de l'installation sur place ou pendant le fonctionnement du réseau.

SNVT/SCPTS

Pour établir des liaisons entre des nœuds de différents fabricants, on utilise ce que l'on appelle des variables réseau standard (SNVT) et des données de configuration standard (SCPTS).

Il est possible de « lier » les SNVT : une entrée dans sa mémoire locale permet à une SNVT de connaître les nœuds qui attendent ses données. Ces dernières font toujours l'objet d'une autre transmission si leur valeur change.

En complément viennent s'ajouter ce que l'on nomme les UNVTS/UCPTS (types de données définies par l'utilisateur). Ces variables définissent les fichiers de format supplémentaires mis à disposition par le fabricant.

2.3.7 La configuration et la gestion du réseau

Sur le plan logique, il est possible d'établir une multitude de liaisons de communication entre chaque nœud Neuron® à l'aide des variables réseau (nommées liaisons). En règle générale, ces liaisons sont réalisées dans le champ à l'aide d'un outil d'installation (appareil portable, PC équipé de DOS et Windows). Des entrées correspondantes sont alors intégrées dans l'EEPROM de chaque nœud. Il existe cependant d'autres cas, comme par exemple pour le contrôle d'une machine, dans lesquels tous les nœuds sont déjà définis avec la totalité des liens de communication.

Plusieurs scénarios se dessinent pour la mise en service d'un système LON. En fonction de l'état des nœuds LON à installer, il est nécessaire de transférer les liens de communication et le programme applicatif vers les nœuds.

Variante la plus simple

Pour les petites systèmes, l'installation Plug and Play de nœuds préconfigurés par l'utilisateur est l'option la plus simple.

Appareils d'aide

Les plus gros systèmes sont mis en service à l'aide d'un nœud de gestion de réseau (en abrégé NGR, appareil portable ou PC). Un NGR peut balayer un système LON pour y trouver de nouveaux nœuds et les configurer, charger, démarrer, arrêter et réinitialiser (« reset ») un programme applicatif sur un nœud.

Il peut en outre lire les statistiques de communication produites par les nœuds, configurer des routeurs et définir la structure d'un système LON en fonctionnement. Pendant l'installation, il est nécessaire de procéder au regroupement de tous les nœuds LON selon leur position physique. L'installateur peut demander à un nœud d'exécuter une fonction spéciale grâce à la commande WINK (par exemple, la lampe 1 clignote une fois) dans le but de l'identifier ou de le trouver. Il crée ensuite les liaisons logiques avec d'autres nœuds avec le NGR.

LNS®, le serveur réseau LonWorks®, constitue la meilleure solution et fournit incontestablement la meilleure prise en charge en matière d'interopérabilité.

Constitution d'une liste

Un autre scénario consiste à élaborer une liste des ID Neuron® et des positions physiques (ainsi que des fonctions) des nœuds LON. Le NGR attribue ensuite aux nœuds les liens de communication souhaités et leur fournit éventuellement le programme applicatif manquant. Pour faciliter l'installation, LonTalk® fournit une chaîne d'identification de nœud d'une longueur de huit octets.

2.4 Les nœuds

2.4.1 La gamme de puces Neuron® Echelon

2.4.1.1 Processeur monopuce 3120

2

La 3120 monopuce est utilisée pour les modules LowCost avec des fonctions limitées, sa mémoire étant elle-même très limitée. Il est possible de charger les programmes dans l'EEPROM via le bus.

Processeurs	3
Nombre d'octets de l'EE-PROM	512
Nombre d'octets de la RAM	1 024
Nombre d'octets de la ROM (firmware)	10 240
Interface de mémoire externe	Non
Horloge/compteur 16 bits	2
Horloge surveillance	Oui
Boîtier	SOIC
Broches	32
Variables réseau	62
Tables d'adressage	15

2.4.1.2 Processeur à puces multiples 3150

La puce 3150 permet de contrôler un bus externe de données et convient ainsi aux tâches plus complexes. Elle est comparable à la 68HC11 ou à la 80C535 en terme de puissance de processeur disponible pour l'application.

Processeurs	3
Nombre d'octets de l'EE-PROM	512
Nombre d'octets de la RAM	2 048
Nombre d'octets de la ROM (firmware)	0
Interface de mémoire externe	Oui
Horloge/compteur 16 bits	2
Horloge surveillance	Oui
Boîtier	PQFP
Broches	64
Variables réseau	62
Tables d'adressage	15

2.4.1.3 La puce Smart Transceiver (transmetteur intelligent)

Les puces Smart Transceiver sont des puces Neuron® dotées d'un processeur de signal intégré pour le transmetteur FTT ou Power Line. Toute les versions Neuron® disposent du Smart Transceiver.

2.4.1.4 La puce Neuron® 5000

Processeurs	4 (Internet)
EEPROM/Flash	Externes
RAM	64 ko
ROM	16 ko
Surveillance	Oui
Boîtier	7 x7 mm QFN
Broches	48
Variables réseau	254
Tension d'alimentation	3,3 V

2.4.2 MIP (Micro Processor Interface Program)

Pour que le LonTalk® puisse être reproduit sur des processeurs plus performants, un port parallèle vers d'autres systèmes de processeurs a été implémenté sur la puce Neuron®. Le contrôle du port s'opère à l'aide d'une couche de liaison et d'un message d'application du protocole de couches et donne l'accès intégral au protocole LonTalk® par l'intermédiaire du couplage au microprocesseur. Les nœuds du MIP ne sont plus limités en terme de performance de processeur. Un MIP peut traiter 4 096 entrées de sélecteurs mais le nombre de tables d'adressage et de domaine est toujours limité, respectivement à 15 et à 2 (mode standard).

Pour l'essentiel, un nœud basé sur le MIP se comporte de la même façon pour l'intégrateur système. Il offre simplement plus de variables et est plus performant.

2.4.3 Shortstack

Shortstack est un firmware spécifique aux puces Neuron®, similaire au MIP, mais il est relié à un microprocesseur via l'interface SCI ou SPI.

Un nœud Shortstack peut traiter jusqu'à 255 variables/sélecteurs. Il reste limité au « mode standard ».

2.4.4 Implémentations de protocole ouvert

Il existe des assemblages de nombreux fabricants pour les implémentations Lon-Talk® sur des processeurs performants. En règle générale, ils doivent être mis en place sur des systèmes travaillant en temps réel qui prennent en charge un programmeur de résolution en millisecondes. Les fournisseurs les plus connus sont Loytec, Adept et Echelon.

De tels assemblages permettent de relier des appareils de terrain directement via Ethernet (L-Vis de Loytec, PCD de Saia-Burgess Controls AG, InfraDALI d'Infranet Partners, i.Lon d'Echelon, par exemple).

2.4.5 Layer 2-MIP Echelon

Le Layer 2 MIP est un firmware spécifique qui permet à toutes les puces Echelon d'implémenter LONTALK®, quel que soit le type de microprocesseur, à l'aide de l'assemblage Echelon. La liaison avec chaque couche physique s'effectue alors via SPI.

2.4.6 Définitions relatives aux puces LON

2.4.6.1 Firmware, EEPROM, PROM, Flash-PROM, RAM

Firmware	On entend par firmware le programme d'exécution situé sur la puce.
EEPROM	Emplacements mémoire effaçables électroniquement qui peuvent également comporter, de manière limitée, un firmware. En règle générale, l'EEPROM est utilisée pour la sauvegarde des données de configuration. Une mémoire EEPROM peut être chargée via le réseau.
FLASH-EPROM	Une mémoire FLASH-EPROM peut être effacée au moyen d'un rayon UV intégré à la puce, puis reprogrammée plusieurs centaines de fois. Elle peut être chargée sur le réseau et permet d'adapter des fonctions dans les appareils déjà installés.
RAM	La RAM est une mémoire volatile. Elle peut être enregistrée à l'aide de piles sous peine de perdre son contenu après la mise hors service.

2.4.6.2 Service

Ce que l'on nomme broche de service est une connexion spécifique de la puce Neuron®. Elle sert d'aide mécanique lors de la configuration, de la mise en service et de la maintenance du nœud de réseau dont la puce Neuron® fait partie. Si un bouton est connecté et que la broche de service est reliée à la terre, celle-ci (ou mieux encore, le firmware) envoie un télégramme spécial de gestion de réseau et communique à tous les nœuds du réseau son numéro de série unique de 48 bits (ID de puce Neuron®). Cette information peut être utilisée par un gestionnaire de réseau pour l'attribution de l'adresse réseau logique du nœud lors de l'installation et pour la prochaine configuration.

Si la broche de service est connectée à une diode lumineuse (LED), cette dernière peut signaler l'état de fonctionnement du nœud de réseau via différents modes de clignotement.

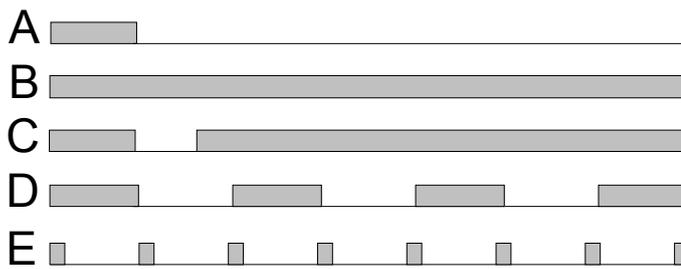


Diagramme 2-1 | Modes de clignotement de la LED de service

L'affichage de la LED correspond aux informations suivantes :

A) NORMAL OPERATION (fonctionnement normal)	Au démarrage, la diode s'allume brièvement (< 1 s) et s'éteint définitivement. La puce Neuron® est configurée et travaille correctement.
B) FATAL ERROR (erreur fatale)	La puce Neuron® n'a pas pu démarrer (horloge, bus du CPU, réinitialisation ou problème de firmware). En règle générale, la carte de circuits imprimés ou ses composants a été endommagée.
C) APPLICATIONLESS (application manquante)	L'état « Applicationless » indique que la puce Neuron® a pu démarrer mais n'a pas pu trouver l'application correspondant au matériel. Dans ce cas, il faut charger un nouveau firmware. Au démarrage, la LED affiche dans un premier temps « Normal operation », puis s'allume en continu après 3 secondes.
D) UNCONFIGURED (non configuré)	La LED clignote à une fréquence de 1 Hz pour indiquer qu'un nœud n'est pas configuré. Le matériel fonctionne correctement mais n'a pas encore démarré le programme utilisateur. Le nœud doit alors être configuré (assignation d'une adresse logique), pour revenir à l'état « Normal operation ».
E) WATCHDOGING (surveillance)	La surveillance interne de la puce Neuron® redémarre la puce toutes les 750 ms, redémarrage signalé par un clignotement court de la LED. Le nœud tente en fait de démarrer normalement mais détecte une erreur de temps d'exécution. Le non fonctionnement de ports parallèles ou des interfaces bit-série non synchronisées peuvent être à l'origine de l'erreur.

Le firmware de la puce Neuron® démarre dans tous les cas lors de l'activation de la broche de service, même si le nœud contient déjà un programme utilisateur ou si la configuration du réseau a déjà eu lieu.

La broche de service est soumise à un contrôle par le logiciel (firmware) si celui-ci est connecté à une broche d'E/S. Le programme principal du processeur réseau demande régulièrement à la broche de service chaque télégramme envoyé/reçu. Il est également possible d'accéder à la broche de service à partir du programme utilisateur. Le programmeur doit cependant considérer certaines différences dans le classement logique de la broche de service lors de l'écriture du programme utilisateur. Ce classement dépend du type de processeur et de la version du firmware.

2.4.6.3 Configurabilité avec les nœuds standard

Les nœuds standard disposent d'une structure de données qui leur permet de se connecter à leurs partenaires réseau. Cette structure est en règle générale gérée par un outil d'installation qui prend en charge le contrôle via les fonctions du système. Deux tables de domaines servent à sauvegarder l'appartenance à un domaine. Il est en outre possible d'enregistrer 64 sélecteurs pour les variables réseau, ce qui permet d'entrer les liaisons. Pour que le nœud sache où envoyer les données sortantes, il dispose de 14 tables d'adressage.

Lorsqu'une variable de sortie reçoit une nouvelle valeur, le programme consulte la table « nv_tab » et y cherche le sélecteur reporté et la table d'adressage avec laquelle il doit travailler. À son tour, la table d'adressage reçoit les informations quant au domaine à utiliser. C'est de cette manière qu'est assemblée l'adressage du télégramme. Une puce standard peut donc adresser directement un maximum de 15 autres nœuds.

Lors de l'utilisation des adressages de groupes, un maximum de 15 groupes peut être servi et des messages de groupes entrants doivent être reportés dans la table d'adressage. Les tables de groupes peuvent cependant utiliser plusieurs sélecteurs afin qu'un nœud puisse être relié à plus de 15 récepteurs.

2.4.6.4 Les nœuds ECS

- Les nœuds ECS (ensemble de commandes avancées) prennent en charge plus de tables d'adressage ainsi que d'autres configurations plus flexibles.
- Ils utilisent des commandes réseau supplémentaires et
- s'intègrent aux réseaux via des outils LNS® sans engendrer de problèmes de compatibilité.

2.4.6.5 Les tables alias

Les tables alias permettent d'intégrer plus aisément les appareils dans des structures de réseau complexes. Ces liaisons que l'on appelle « alias-bindings » sont gérées automatiquement par les outils LNS®.

2.5 Les transmetteurs LonWorks®

Les transmetteurs constituent le gros avantage de la technologie LonWorks®. Grâce à eux, les fabricants peuvent accéder efficacement aux médias les plus variés. En raison des différentes technologies de transmetteurs, des topologies de bus correspondantes peuvent se former.

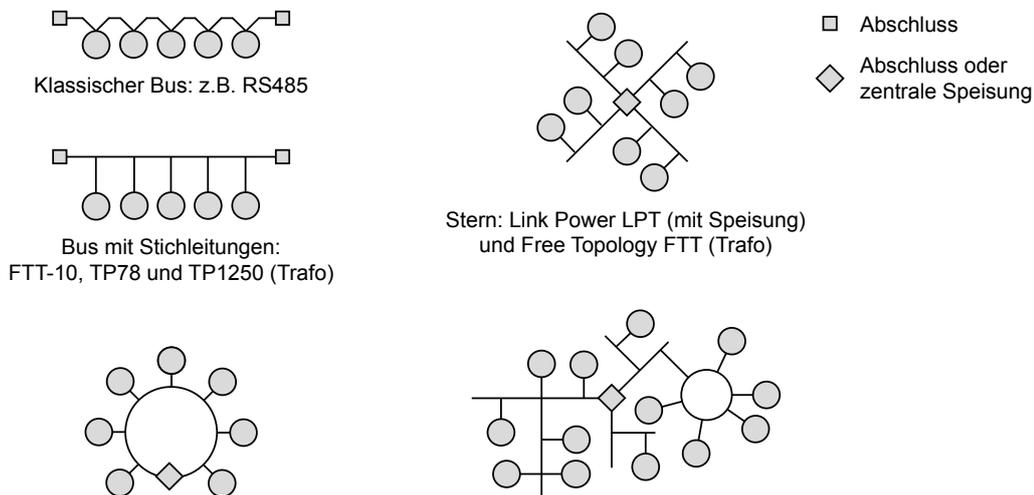


Illustration 2-4 | Vue d'ensemble supports de mémoire

2.5.1 Paire torsadée TP 78

Pour une topologie de bus conventionnelle, il est possible de travailler avec le transmetteur à paire torsadée 78,1 kbps ou 1,25 Mbps. Le bus isolé par le transformateur garantit une grande immunité aux perturbations.

TP-78	
Distance	1 400 m, double terminaison
Nombre de nœuds par canal	64
Stub	Câble de dérivation maximum de 3 m
Spécificité	Seulement 44 nœuds par canal en cas de température négative
Plage de tension	+220 V à 220 V RMS

2.5.2 Topologie libre FTT-10

Le FTT-10 est sans aucun doute le transmetteur le plus apprécié et s'est imposé en tant que norme. La conduite d'un bus de terrain dans une topologie libre représente aujourd'hui encore une performance technologique majeure. L'intégration simple de ces composants dans les produits est particulièrement remarquable et ses directives de conception sont la garantie quasi-certaine d'une certification CE réussie.

FTT-10	
Distance	2700 m, double terminaison en topologie de bus, 400 m en topologie libre et terminaison simple.
Nombre de nœuds par canal	64
Plage de tension	+220 V à 220 V RMS

2.5.3 RS-485

Le RS-485 est à ce jour la solution la plus économique mais n'offre (en fonction du type de spécification) qu'une plage de tension de -7 à +12 V. Il convient particulièrement aux installations de taille plus réduites.

Type	Média	kbps	Longueur/topologie/Rem.	Nombre de nœuds
TP- RS485	Torsadé bifilaire	De 39 à 625	1200 m à 39 kbps; bus, avec ou sans isolation galvanique	32 par segment de bus
TPT/XF 78 Transfo	Torsadé bifilaire	78	1400 m, bus avec câble de dérivation de 3 m, isolation 277 V RMS	64 par segment de bus
TPT/XF1250 Transfo	Torsadé bifilaire	1 250	130 m, bus avec câble de dérivation de 0,3 m, isolation 277 V RMS	64 par segment de bus
FTT10 Transfo	Torsadé bifilaire	78	2700 m en tant que bus, 500 m avec topologie libre, isolation 277V RMS	64 par segment de bus
LPT10 Courant en ligne	Torsadé bifilaire	78	500 m, topologie libre, 42 VCC, 5 V/100 mA par nœud	32 à 128 par segment de bus
PLT20 Power Line	230 VCA ou CC	4,8	50 m – 5 km, modulation BPSK bande C CENELEC, 132,5 kHz	Selon le réseau
PLT30 Power Line	230 VCA ou CC	2	50 m – 5 km, spectre étalé bande A CENELEC, 9 à 95 kHz	Selon le réseau
IP-852	Tunnelage via IP	Tous canaux IP		

2.5.4 Link Power

Lors de l'utilisation de transmetteurs Link Power, les données et l'énergie électrique (48 V) circulent conjointement et sont protégées des inversions de polarité via une ligne bifilaire torsadée. Un bloc à découpage intégré à un transmetteur peut alimenter le nœud LON, y compris le circuit d'application, jusqu'à 100 mA à +5 V. Dans ce cas, un bloc d'alimentation central alimente un segment de bus d'une longueur de 320 m maximum. L'extension du bus peut être plus importante encore en reliant plusieurs segments Link Power. Lors de la pose de la ligne de bus, l'installateur n'a pas à se soucier des longueurs maximales éventuelles de branchements de bus ou des autres limitations topologiques car le transmetteur LPT-10 permet de choisir librement la topologie (étoile, anneau, multipoints). À partir de la même idée a été développé le FTT-10, le transmetteur en typologie libre. Contrairement au LPT-10, chaque nœud LON dispose dans ce cas de sa propre alimentation électrique. Les deux variantes peuvent également être combinées.

2.5.5 Power Line

Des générations d'ingénieurs en développement se sont penchés sur la thématique de la « transmission de données via le courant porteur ». Ce média présente un énorme avantage : Il existe déjà dans les habitations et dans les bâtiments fonctionnels ; l'ouverture des murs pour la pose de lignes de bus n'est donc plus nécessaire.

A contrario, le courant porteur pensé pour l'alimentation énergétique en tant que média de transmission de données présente un inconvénient tout aussi fâcheux : La caractéristique de la ligne est différente selon l'endroit et peut en outre changer à tout moment en fonction du type et du nombre d'utilisateurs connectés.

Les blocs à découpage, les moteurs électriques ou les variateurs sont dans ce cas des sources de perturbations fréquentes qui faussent en partie la modulation des signaux de données sur l'alimentation secteur, jusqu'à ne plus les reconnaître. Grâce à l'utilisation de la largeur de bande de transmission disponible, à la sélection de processus de modulation adaptés et avec un filtre de signal approprié, le courant porteur peut cependant s'avérer utile pour la transmission d'informations. LonWorks® propose trois modules de transmetteurs Power Line.

Les bandes de fréquences pour la transmission de données sur courant porteur approuvées par les autorités sont différentes en Amérique du nord, au Japon et en Europe. En Amérique et au Japon, la gamme de fréquences libres s'échelonne de 0 à 500 kHz. Cette largeur de bande étendue permet de mettre en œuvre une procédure de modulation à large spectre (« spread spectrum modulation »). Ici, les informations sont transmises sur large bande dans une gamme de fréquence étendue. Les interférences, dont beaucoup sont limitées à leur largeur de bande, ne peuvent alors gêner la transmission de données sur toute la bande de fréquence. Le seul transmetteur Power Line homologué aux États-Unis, le PLT-10, travaille selon ce processus sur une plage de 100 à 450 kHz et atteint un taux de transfert net de 10 kbps.

En Europe, le CENELEC (Comité européen de normalisation électrotechnique) n'a libéré que la gamme de fréquence jusqu'à 150 kHz (début des fréquences radio à ondes longues) pour la communication par courant porteur. De surcroît, cette plage est sous-divisée en différentes bandes. La bande CENELEC A (de 9 à 95 kHz) est réservée à l'échange de données pour les exploitants du réseau (entreprises de production et de distribution d'énergie et distributeurs). La bande CENELEC B (de 95 à 125 kHz) sert à la communication sans protocole d'accès pour les applications des clients finaux. Quant à la bande CENELEC C (de 125 à 140 kHz), elle supporte la communication de données contrôlée par protocole pour les applications client. Le transmetteur de bande A PLT-30 utilise également le procédé à large spectre et atteint ainsi un taux de transfert de 2 kbps dans cette gamme de fréquences. L'étroite bande C nécessite un autre procédé de modulation. Pour le PLT-20, on utilise la BPSK (Binary phase shift keying, modulation par déplacement de phase). Elle permet au transmetteur d'atteindre un taux de transfert de 4 kbps.

Pour l'étude de la conformité des réseaux à basse tension existants (230 V) utilisés en tant que média de communication de données, Echelon propose le PLCA (« Power line communications analyzer », analyseur de communications Power Line). Cet appareil permet de réaliser une série de tests qui, outre le taux d'erreur des télégrammes, apporte des éclaircissements quant aux paramètres de transmission analogiques du courant porteur (affaiblissement, interférences et distorsions de signal). De plus, il existe un kit de tests sur PC (PLE-30) qui permet d'établir une liaison de communication entre deux PC ou plus et de tester l'envoi et la réception de télégrammes selon différents paramètres de transmission.

2.5.6 Autres transmetteurs

D'autres transmetteurs sont disponibles sur le marché :

- Transmetteurs à sécurité intrinsèque 78 kbps
- Radio 432 MHz
- Fibre optique
- Infrarouge
- Câble coaxial
- Ligne téléphonique
- Micro-ondes

2.6 Les outils LONWORKS®

Le quatrième élément, les outils LONWORKS®, regroupe les outils de développement et d'installation. Ils servent au développement de nœuds ou à la planification et à la réalisation d'installations.

Dans le cadre de cette introduction, seule une liste des outils les plus courants est jointe car ils sont traités dans le cadre d'une formation pour développeurs ou d'intégration de système. Les outils de développement pour Neuron®-C et autres applications hôtes sont d'autres outils, importants avant tout pour les développeurs. Il est ainsi possible de mettre des installations en place qui permettront aux compilateurs de champ, avec le logiciel de code source correspondant, de prendre en charge chaque nœud et qui pourront être étendues avec de nouveaux programmes via le réseau. Cette capacité est caractéristique des systèmes de bus de terrain mais n'est rendue possible en règle générale que pour des besoins spécifiques (publication du code source du firmware). Lors de l'étape « Runtime-Library » (bibliothèque d'exécution), une maintenance transparente du logiciel sur tous les nœuds est cependant usuelle.

Outils d'installation :

- LonMaker®
- NL-220®
- NL-Facilities

Les outils plus récents se basent sur les normes Windows modernes et permettent de gérer le logiciel de contrôle et ses fonctions orientées objet et spécifiques aux nœuds (composants OXC Active-X). Lors du choix de l'outil d'installation, il faut veiller à ce les « device plug-ins » (plug-ins périphériques) soient bien disponibles pour le matériel choisi. Un tel plug-in met à la disposition de l'intégrateur système une surface graphique pour le paramétrage simple du nœud, laquelle est intégrée dans l'outil d'installation. Il suffit de double-cliquer sur la représentation du nœud pour ouvrir la fenêtre du plug-in correspondant.

En règle générale, la commercialisation s'organise de manière à facturer chaque installation de nœud. Ainsi, les outils destinés aux installations plus modestes sont disponibles dans une gamme de prix raisonnable. Les dépenses liées à la configuration d'un système sont souvent sous-estimées en termes de planification et de temps. Alors que pour les installations conventionnelles, chaque point de données devait être connecté à un câble, la liaison LonWorks® s'établit grâce à l'outil. Les dépenses pour le traitement de l'information restent les mêmes. Il est cependant difficile de s'en rendre compte au premier abord au vu du nombre de classeurs remplis de schémas électriques.

3 Les éléments constitutifs du réseau

3.1 Les nœuds (nodes)

Les nœuds ont déjà été traités au chapitre 2.4.2. Le présent chapitre renvoie aux informations nécessaires à l'intégrateur du système pour étayer son point de vue. Il a besoin au minimum des données suivantes concernant ses nœuds :

- une description des fonctions complète et de bonne qualité
- un fichier XIF décrivant l'interface réseau ou le fichier ressource version 13
- la description de l'interface électrique
- la description du maximum de configurations possibles
- le maximum d'adaptations de programme et de versions de firmware possibles

3.2 Les éléments constitutifs de l'organisation du réseau

Le routeur sert de liaison logique entre différents canaux. Ses deux interfaces de bus peuvent être de nature identique ou différente. Ainsi un canal radioélectrique peut-il être relié à une ligne bifilaire, par exemple.

Les routeurs se constituent de deux puces NEURON® couplées entre elles. Celles-ci échangent les télégrammes sur leur couche 6 et les reproduisent chacune de leur côté. Les algorithmes du routeur sont déterminés par ECHELON et sont équivalents sur tous les produits.

Sous le terme générique de routeur se cachent des possibilités de couplage avec différentes méthodes de relais (algorithmes de routeurs) :

3.2.1 Le répéteur

Le répéteur est le routeur le plus simple. Il transmet tous les télégrammes d'un canal à un autre. Outre la conversion entre les différents médias de transmission, le répéteur peut également procéder à la régénération de signaux analogiques (renforcement) et donc à l'extension de la longueur du bus.

3.2.2 Le pont

Le pont se trouve au niveau hiérarchique suivant des routeurs. Il s'agit d'un routeur doté d'une intelligence locale. Il relaie uniquement les télégrammes d'un même domaine. Deux domaines peuvent cependant être transférés.

3.2.3 Le routeur d'apprentissage

Les routeurs d'apprentissage étudient le trafic de données sur les deux zones de réseau connectées et en déduisent la structure du réseau au niveau du domaine et du sous-réseau. Le routeur exploite alors ces informations pour sélectionner les télégrammes et les faire suivre d'un canal à un autre. Un routeur d'apprentissage n'étant pas en mesure de détecter la topologie de groupe existante, les télégrammes sont toujours transmis avec les adresses de groupes.

3

3.2.4 Le routeur configuré

Les routeurs configurés, quant à eux, ne convertissent entre les canaux que les télégrammes sélectionnés et répertoriés dans une table de routage (« routing table »). Cette table est établie à l'aide d'un outil de gestion de réseau. Il est également possible de programmer un routeur configuré pour le routage sélectif de télégrammes de groupes car l'outil assigne également des groupes d'adressage.

3.2.5 Pourquoi utiliser un routeur ?

Les routeurs configurés et d'apprentissage font partie de la classe des routeurs intelligents. Ils ne sont pas uniquement destinés à connecter des médias de transmission physiquement différents. En les programmant, il est également possible de filtrer des télégrammes entre des canaux physiques identiques. Ils limitent la réception de télégrammes sur le domaine local en ne routant que des télégrammes sélectionnés issus d'autres domaines. Le reste du système LON est donc préservé du trafic des données sans intérêt pour lui.

3.3 Limites du système et astuces

3.3.1 Les limites du domaine

L'espace d'adressage du bus LON est divisé en différents niveaux hiérarchiques.

Niveaux hiérarchiques	
Niveau supérieur	C'est ici que se trouvent ce que l'on nomme les domaines. Ils se différencient, en fonction de leur nombre, par un identificateur de 0, 1, 3 ou 6 octets.
Niveau intermédiaire	Au second niveau se trouvent les sous-réseaux. Il est possible d'en définir au maximum 255 par domaine.
Niveau inférieur	Ce dernier niveau est formé de tous les nœuds. Il est possible de définir au maximum 127 nœuds par sous-réseau. Le nombre maximal de nœuds par domaine est donc de 32 385.

3

En cas de dépassement du nombre maximal de nœuds par domaine, il est possible de créer un second domaine que l'on intègre à l'aide d'une passerelle.

En règle générale, le nombre maximal de nœuds par domaine ne constitue pas de facteur limitatif pour le système.

3.3.2 Limitation du nombre de groupes

Ces paramètres de base permettent de déduire une multitude de regroupements possibles. Ainsi un nœud peut-il faire partie de deux domaines différents, par exemple. Des nœuds différents peuvent également être définis en tant que groupes, qui ont pour avantage de réduire de manière significative les conditions d'adressage lors de l'envoi de messages. Ils peuvent s'étendre sur différents sous-réseaux. Il est possible de définir au maximum 256 groupes par domaine. En fonctionnement « Acknowledged » (avec accusé de réception), chaque groupe ne peut former que 64 nœuds au maximum contre un nombre illimité de nœuds en fonctionnement « Unacknowledged » (sans accusé de réception). Chaque nœud peut faire partie de 15 groupes au maximum.

Le nombre de 256 groupes pour 32 385 nœuds possibles constitue cependant une limite déterminante qui est pratiquement toujours atteinte. Il est possible de composer avec elle en travaillant avec des diffusions de sous-réseau au niveau de la zone. En outre, toutes les adresses de liaison sans accusé de réception peuvent s'utiliser plusieurs fois puisqu'elles se différencient par leur sélecteur (numéro de la liaison). On appelle aussi cette possibilité « overloading » (surcharge) d'un groupe ou d'une adresse de sous-réseau ; elle est utilisée automatiquement par les outils LNS®.

Le groupe est alors divisé en plusieurs sous-groupes (ou un sous-réseau) qui travaillent avec la même adresse multicast, mais différents sélecteurs ont été entrés. L'inconvénient des tables d'adressage et de la limitation du nombre de groupes n'a ainsi plus lieu d'être et garantit la transparence totale du système.

3.3.3 Limitation du nombre de participants au canal

Le nombre de participants au canal dépend du transmetteur. Si le nombre autorisé de nœuds (64, dans la plupart des cas) est atteint, il est possible de d'isoler un autre canal à l'aide d'un routeur. L'intégration ultérieure de routeurs dans un réseau existant ne pose pas de problème si les systèmes disposent de ce que l'on nomme des « routeurs configurés ».

Il est cependant préférable de ne pas utiliser toute la capacité du canal pour que le système puisse être équipé au besoin.

3.3.4 Limitation du nombre de tables d'adressage

La limite de 15 tables d'adressage, laquelle ne peut être dépassée que pour les nœuds ECS (ensemble de commandes avancées d'après la norme ISO/IEC 14908-1), peut poser problème en cas de nœuds centralisés. Les 15 tables d'adressage veillent à ce qu'un nœud ne fasse partie que de 15 groupes ou adresses de destination.

La solution IP LON destinée à être utilisée pour les nœuds centralisés n'impose pas de limite en tant que nœud ECS.

4 La norme LonMark®

4.1 Définition des ressources LonMark®

Le configurateur LON définit le mappage des profils, des variables réseau et des paramètres de configuration dans les registres et les drapeaux de PG5.

Les fichiers de ressources LonMark® et leurs fichiers de rapport XML peuvent s'utiliser en tant que données de sortie. Ces fichiers XML (fps.xml, nvs.xml et cps.xml) sont disponibles pour tous les formats standard dans le répertoire

C:\Documents et paramètres\Tous les utilisateurs\Saia Burgess\PG5_20\Projets\mon Projet\Appareil1\LON\0000000000000000-0.

Le configurateur génère des fichiers « .SY5 » et « .LIP » ou « .LFT » à l'aide du mappage de toutes les données d'interface LonMark® définies.

4.1.1 Génération de données pour LonIP

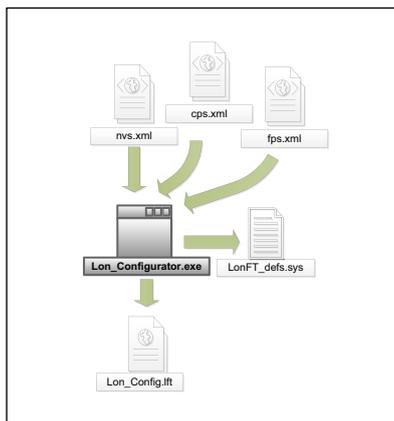


Illustration 4-1 | Vue d'ensemble du système configurateur pour mode de fonctionnement LonIP

Le programmeur PG5 utilise le configurateur pour définir l'interface du matériel de destination (le « LonMark® Network Image », l'image réseau LonMark®).

On obtient un mappage « .SY5 » dans le registre et les drapeaux ainsi qu'un fichier « .LIP » qui décrit l'interface en XML. Le compilateur LON génère alors le fichier binaire « .5lp » pour le téléchargement du programme.

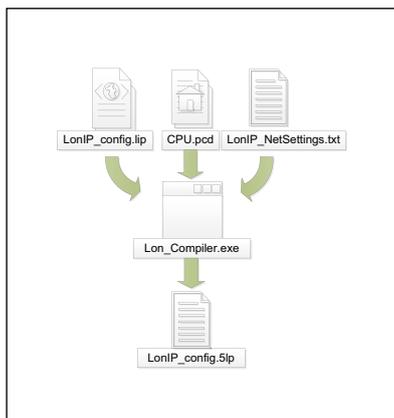


Illustration 4-2 | Vue d'ensemble du système compilateur pour mode de fonctionnement LON 3.1.2

4.1.2 Génération de données pour LonFT

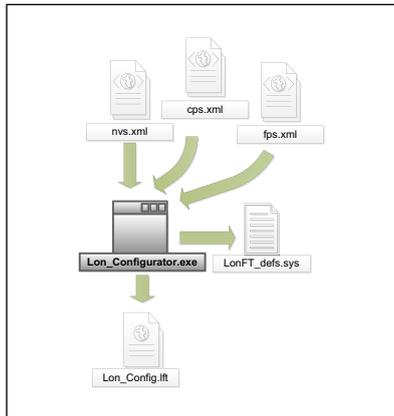


Illustration 4-3 | Vue d'ensemble du système configurateur pour mode de fonctionnement LonFT

Le configurateur génère un mappage « .SY5 » pour le LonFT ainsi qu'un fichier « .LFT » qui décrit l'interface en XML. Le compilateur LON génère alors le fichier binaire « 5lf » pour le téléchargement du programme et un fichier de définition d'interface « .XIF » pour l'outil d'intégration LON.

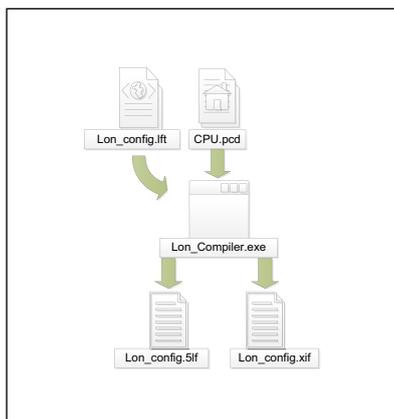


Illustration 4-4 | Vue d'ensemble du système, compilateur pour mode de fonctionnement LonFT

4.1.3 Profils pré-définis dans PG5

4.1.3.1 L'objet nœud

L'objet nœud ne peut pas être édité dans PG5 en raison de sa connexion avec les fonctions du système d'exploitation. Lors de l'ouverture du nœud, le configurateur crée une définition XML dans la fenêtre de définition.

Une fonction csf prend en charge les variables *nviTimeSet* et *nvoAlarm2*, les variables restantes étant des variables système.

4.1.3.2 Définition de type pour les données fabricant

LonMark® définit des ID de programme standard classés en fonctions du fabricant. Ces ID de programmes standard (SPID, « Standard programm ID ») sont des nombres de 8 octets et l'ID du fabricant est attribué par LonMark®. Il est utilisé pour affecter un numéro unique à l'interface réseau LonMark®.

Les 16 chiffres hexadécimaux du SPID se composent de 6 champs : format (F), fabricant (H), classe d'appareil (K), mode d'utilisation (A), type de canal (T) et numéro du modèle (N) de l'appareil. Ces 6 champs sont organisés comme suit :

FH:HH:HH:KK:KK:AA:TT:NN

Il est possible de consulter la signification précise de ces champs à l'adresse www.lonmark.org/spid.

Les définitions de format peuvent être utilisés avec une plage de validité différente (« scope », étendue). Ces plages de validité sont les suivantes :

Scope 0 : *FH:HH:HH:KK:KK:AA:TT:NN* Valide en règle générale, fait partie du setup du PG5

Scope 3 : *FH:HH:HH:KK:KK:AA:TT:NN* Valide pour une plage fabricant

Scope 4 : *FH:HH:HH:KK:KK:AA:TT:NN* Valide pour une classe d'utilisation fabricant

Scope 5 : *FH:HH:HH:KK:KK:AA:TT:NN* Valide pour une classe d'utilisation fabricant

et pour un mode d'utilisation

Scope 6 : *FH:HH:HH:KK:KK:AA:TT:NN* Spécifique à un appareil

Si le programmeur souhaite prendre en charge des formats fabricant, il peut les convertir en définitions XML à partir des fichiers de format.

LonMark® décrit les formats de données de la couche application dans les fichiers de ressources et dans les fichiers d'interfaces externes (XIF). En règle générale, le fabricant qui a généré ces fichiers les met à disposition. Il est possible de convertir ces fichiers de ressources en format XML pour les VR, les CP, les profils et les énumérations, à l'aide des outils mentionnés ci-dessous.

Les fichiers XML standard (fpt.xml, nvt.xml, cpt.xml Scope 0) font partie du setup SAIA.

Les définitions spécifiques au fabricant sont créées à partir des fichiers de formats à l'aide du

NodeBuilder Ressource Report Generator

(téléchargeable pour les membres LonMark® à l'adresse

http://www.lonmark.org/technical_resources/resource_files/) ou du

NodeBuilder Resource Editor.

Les définitions des types LonMark® sont accessibles à l'adresse <http://types.lonmark.org/>.

4.2 Restrictions

Profils ISI

L'« Interoperable self installation » (auto-installation interopérable) n'est pas prise en charge.

4

Profil d'héritage

L'héritage de formats de profils n'est pas pris en charge. Il est possible de copier le profil, de le créer et de l'utiliser sous la forme d'un tableau.

VR modifiable

Les types de variables modifiables ne sont pas pris en charge en temps réel.

SCPTnvType

Les mécanismes SCPTnvType ne sont pas prises en charge en raison des limites évoquées ci-dessus.

Messages explicites non pris en charges

Les messages explicites ne sont pas pris en charge.

Self installation non prise en charge

L'auto-installation (attribution de l'adresse LonTalk® à partir de PG5) n'est pas prise en charge.

5 Remarques d'ordre pratique

LonWorks® prend en charge de nombreux médias de transmission tels que la ligne bifilaire (paire torsadée), le RS-485, le courant porteur en ligne, etc. Selon la configuration, différentes topologies sont possibles, à l'exception de l'anneau fermé : en étoile, topologie de bus ou libre. Le taux de transmission normalisé varie entre 300 bps et 1,25 Mbps. Dans le domaine de l'automatisation des bâtiments, ce sont principalement le FTT10 et ses 78 kbps qui sont utilisés.

Il est possible de combiner différents topologies et taux de transmission à l'aide des répéteurs, des ponts ou des routeurs d'apprentissage LON.

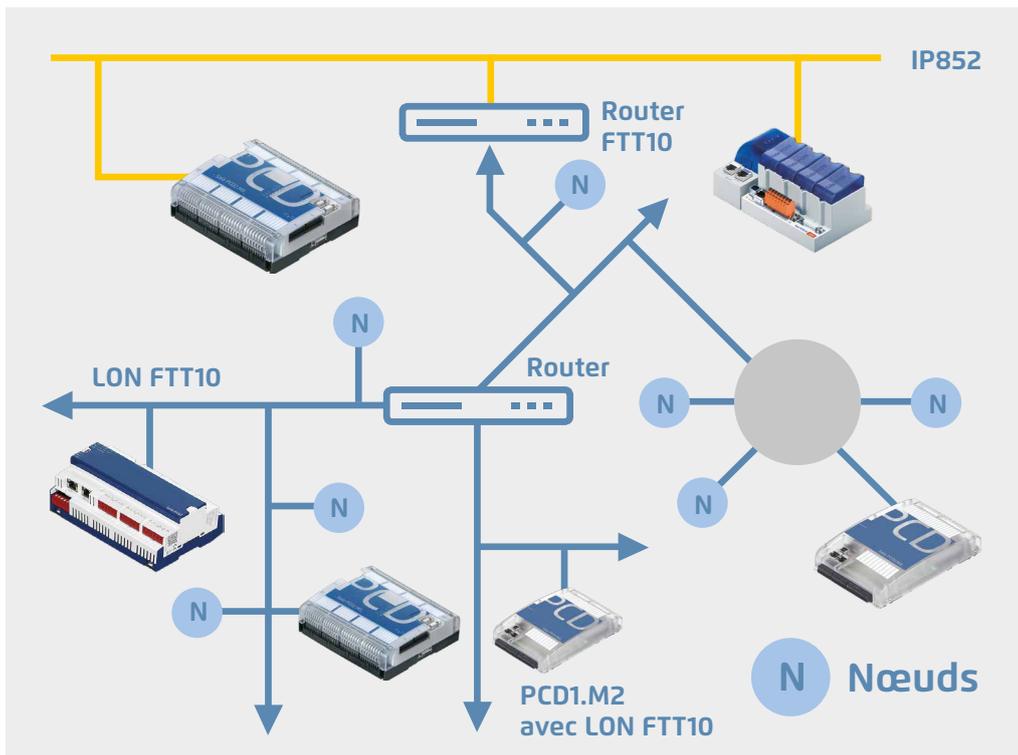


Illustration 5-1 | Réseau LonWorks®

Câblage	Transmetteur	Taux de transmission		Topologie	Longueur maximale	Alimentation
Paire torsadée	TP/XF-78	78 kbps		Ligne	1 400	Particulière
	TP/XF-1250	1 250 kbps		Ligne	130	
	FTT10-A	78 kbps	Combinable	Ligne	2 700	Particulière
				Libre	500	
	LPT-10	78 kbps		Ligne	2 700	Courant porteur en ligne
				Libre	500	

Tableau 5-1 | Paire torsadée

L'alimentation électrique dépend du type de transmetteur. Il existe deux différents types d'alimentation.

5

FTT	(« Free topology transceiver », transmetteur à topologie libre)	Les nœuds sont alimentés de façon particulière avec ce transmetteur, et reçoivent en règle générale 24 ou 230 V.
LPT	(« Link power transceiver », transmetteur Link Power)	Ce type de nœud LON est alimenté via le câble de bus. Dans ce cas, le signal de bus se voit assigner une tension de 42 VCC.

5.1 Topologie

5.1.1 Topologie libre

En fonction des données propres à un bâtiment, il peut être nécessaire de mettre en place une topologie libre. Il faut alors tenir compte de certaines limites au niveau du câblage. Les différents types de câbles déterminent la distance possible entre chaque nœud LON (voir le tableau ci-dessous).

Type de câble	Distance max. entre 2 nœuds	Longueur max. du segment
Cat 5	250	450
JY(st)Y 2x2x0,8	320	500
UI level IV, 22 AwG	400	500
Belden 8471	400	500
Belden 85102	500	500

Tableau 5-2 | Types de câbles

Pour éviter les réflexions au niveau des extrémités des câbles, une résistance de terminaison de 55 Ω (Terminator) doit être appliquée. S'il s'agit d'une alimentation électrique en ligne, le Terminator est intégré dans la plupart des cas. Des données plus précises sont disponibles auprès du fabricant du composant.

5.1.2 Topologie (de bus) en ligne

La mise en place de typologies (de bus) en ligne est à privilégier. Les conditions de cette mise en place varient quelque peu de la topologie libre. Les câbles de dérivation autorisés sont d'une longueur de 3 m maximum. Le tableau qui suit fournit des informations sur leur longueur maximale en fonction des différents types de câbles.

Pour éviter les réflexions au niveau des extrémités de câbles, une résistance de terminaison de 105 Ω (Terminator) est à prévoir. S'il s'agit d'une alimentation électrique en ligne, le Terminator est intégré dans la plupart des cas.

5.1.3 Nombre de nœuds

5

Le nombre de nœuds utilisés dans un segment ne dépend pas de la topologie et se limite à 64 nœuds FTT ou à 128 nœuds LPT. En ce qui concerne les nœuds LPT, il faut en outre tenir compte de la puissance absorbée. En temps normal, seuls des transmetteurs de même type devraient être utilisés dans un segment.

Type de câble	Puissance absorbée moyenne	Nombre de nœuds max.	
		nominal	min.
320 m, disposition homogène, topologie de bus	125 mw	128	96
	250 mw	64	48
	500 mw	32	24
320 m, disposition concentrée, topologie libre ou en ligne	125 mw	64	48
	250 mw	32	24
	500 mw	16	12
150 m, disposition concentrée, topologie libre ou en ligne	125 mw	128	96
	250 mw	64	48
	500 mw	32	24

Tableau 5-3 | Nombre de nœuds

5.2 Infrastructure et composants

Les interfaces réseau sont nécessaires à la connexion du PC avec le réseau LON.

Les appareils alimentés par le courant électrique permettent d'alimenter les transmetteurs LPT.

Les répéteurs ou les routeurs peuvent composer avec la contrainte représentée par la limite de segments. Il en est ainsi par exemple lorsque la longueur de câble maximale est atteinte ou que le nombre maximal de nœuds est dépassé.

Les répéteurs n'agissent pas comme des filtres ; ils permettent de relier les segments d'un même média de transmission.

Les routeurs, quant à eux, relient les segments, même s'ils font partie de médias de transmission différents. Ils remplissent une fonction de filtre et ne font alors que transférer les télégrammes vers l'autre segment si le récepteur correspondant s'y trouve.

5

Il est possible de faire fonctionner les routeurs selon 3 modes :

Configured (configuré)	Il faut ici créer et charger la configuration du routeur.
Learning (apprentissage)	Le routeur « apprend » à connaître l'émetteur et le récepteur au sein de chaque segment, à partir du flux de télégrammes.
Repeater (répé- teur)	Il permet de renforcer ou de traiter le signal.

5.3 Séquence de travail

Préparation

- Vérification de toutes les informations et planification des appareils et du réseau
- Définition de la topologie avec les câbles et les routeurs/répéteurs sur la base de la planification des appareils et du réseau
- Définition des applications de communication (liaisons) et des fonctions
- Création du projet LON à l'aide de l'outil LON et création hors ligne des liaisons

Mise en service

- Installation des appareils
- Préparation des appareils (transmission des liaisons vers les nœuds LON)

5

5.4 Variables réseau/liaison

La communication LonWorks® repose pour l'essentiel sur l'envoi et la réception de variables réseau. En principe, LON différencie les types de variables standard et celles définies par l'utilisateur :

- **snvt** Variables réseau standard
- **unvt** Variables réseau définies par l'utilisateur

Chaque variable réseau ne peut avoir qu'un sens de communication. Ce sens va toujours de l'appareil LON vers le réseau :

- **nvi** Lecture (variable d'entrée reçue depuis le réseau)
- **nvo** Écriture (variable de sortie envoyée vers le réseau)

Les paramètres de configuration sont ensuite définis et ne sont normalement lus ou écrits que par le logiciel d'ingénierie LON (NL220, par exemple) pour la configuration des appareils. Aucun échange direct n'est prévu entre les nœuds LON.

- **nci** Variable de configuration

Les types de variables réseau standard (**SNVT**, **S**tandard **N**etwork **V**ariable **T**ype) sont repris dans la « Master list des NVT LonMark® ». Tous les détails importants pour la création d'une configuration LON y figurent.

Un appareil LON qui se base sur une puce Neuron® FT 3120 ou FT 3150 peut, limité par cette même puce, contenir jusqu'à 64 variables réseau (VR). Le processeur FT 5000, lancé en 2010, prend en charge jusqu'à 254 VR alors que l'objet nœud standard occupe de manière fixe les 7 premières variables réseau.

Chaque liaison vers un autre appareil LON génère une entrée dans la table d'adressage de la puce Neuron®. Quel que soit le type de puce, le nombre d'entrées de cette table est de 15. En d'autres termes, un appareil LON ne peut communiquer directement qu'avec 15 autres appareils LON, quel que soit le nombre de **VR** reliées. Il est possible d'ajouter encore 15 « liaisons de groupes » ; les télégrammes sont donc envoyés au groupe récepteur en mode de diffusion.

Ces contraintes ne dépendent pas du transmetteur (LPT par exemple) mais de la puce Neuron®.

5



Le **SBC Lon over IP** ne connaît pas ces contraintes !

Profils de fonction

Normalement, les variables réseau sont rassemblées dans les profils de fonction. Ainsi par exemple, le profil d'un ventiloconvecteur est défini pour le régulateur d'un ventiloconvecteur. Un profil de fonction standard LON décrit d'une part l'interface réseau, ses entrées et sorties ainsi que leurs paramètres de configuration. La règle et la fonction de commande est alors souvent définie et rend possible l'échange des appareils dont le profil de fonction est identique.

Pour l'ingénierie, une description électronique des appareils est nécessaire sous la forme du fichier « XIF ». Il contient tous les profils de fonction et les interfaces réseau correspondantes d'un appareil LON. Lors de l'établissement d'un nœud LON dans la base de données LNS® sur la base du fichier XIF, les liaisons peuvent se préparer au bureau, hors connexion. Les données sont ensuite envoyées aux puces Neuron® pendant la mise en service et y sont enregistrées.

Si des types spécifiques de variables réseau fabricant doivent être utilisées, les fichiers de ressources correspondants du fabricant de l'appareil sont également nécessaires. Ils permettent de représenter le contenu dans le logiciel d'ingénierie LON sous la forme d'un texte clair.

5.5 Communication/types de services

L'échange de données de variables réseau s'effectue sur la base de services de protocole dont les caractéristiques peuvent être définies individuellement pendant la liaison.

Acknowledged (avec accusé de réception)

- Liaison sécurisée grâce à la réponse « acknowledged » du récepteur d'un télégramme
- Les télégrammes se répètent jusqu'à l'obtention de la réponse « acknowledged »
- Lorsque la charge du bus est plus élevée, il faut tenir compte du fait que la transmission de données se compose des deux télégrammes envoi et réponse.

5

Unacknowledged (sans accusé de réception)

- Liaison non sécurisée, aucune réponse « acknowledged » du récepteur n'étant attendue
- Les erreurs de communication ne sont pas reconnues

Unacknowledged, repeated (sans accusé de réception, répétition)

- Liaison non sécurisée, aucune réponse « acknowledged » du récepteur n'étant attendue
- Le télégramme est envoyé à plusieurs reprises (configurable)
- Les petites erreurs de communication n'ont aucun impact
- Les erreurs de communication durables ne sont pas reconnues

6 Le configurateur LON SBC

Ce chapitre décrit le configurateur LON, de son installation jusqu'à ses fonctions détaillées et leur utilisation. Le chapitre se présente sous une forme similaire au démarrage rapide d'un appareil, ainsi chaque étape peut également se concevoir dans le cadre d'un auto-apprentissage.

- Installation
- « Démarrage rapide » d'un projet PG5
- Configuration de nœuds LON

6.1 Installation

6.1.1 Contrôle de l'installation existante

6

Lon IP est disponible à partir de la version 2.0 de PG5. À partir de la version 2.1 de PG5, le configurateur LON est complètement remanié et prend en charge Lon IP et FTT10. Pour les nouveaux projets, il est recommandé de travailler exclusivement avec PG5 2.1. Les projets existants peuvent encore être gérés avec PG5 2.0. Si des modifications de la configuration LON devaient cependant s'avérer nécessaire, il est préférable de faire porter le projet par PG 2.1.

Lorsque PG5 est déjà installé, il est possible de vérifier si l'option LON est installée dans la boîte de dialogue de l'outil add-on PG5.

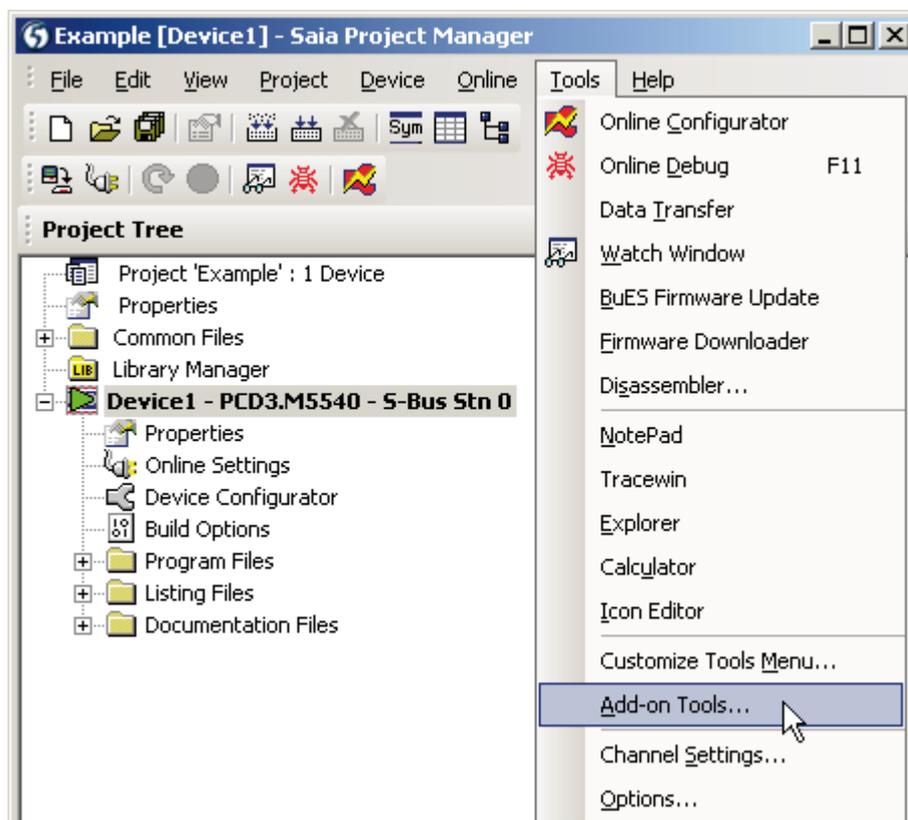


Illustration 6-1 | Gestionnaire de projet SBC

Il est utile de veiller à ce que la prise en charge pour LonIP (« Lon IP Configurator », configurateur LON IP) soit disponible depuis plus longtemps que celle du LonFT (« Lon Configurator », configurateur LON).

Les paramètres des outils add-on sont différents pour le LonIP et le LonFT, aux lignes « Extension », « Description », « Downloadable file extension » (extension de fichier téléchargeable) et « Downloadable file ID » (ID de fichier téléchargeable).

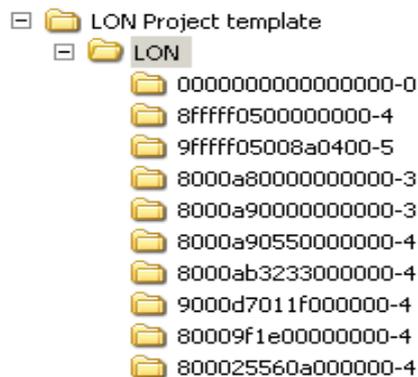


Illustration 6-2 | Outils add-on « Lon Configurator »

6

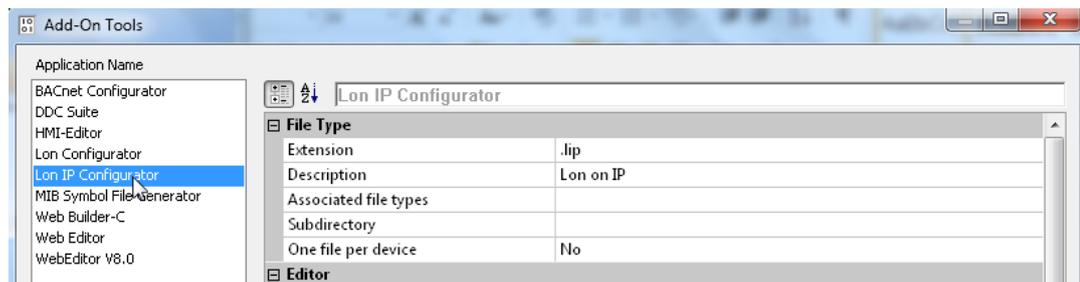


Illustration 6-3 | Outils Add-on « Lon IP Configurator »

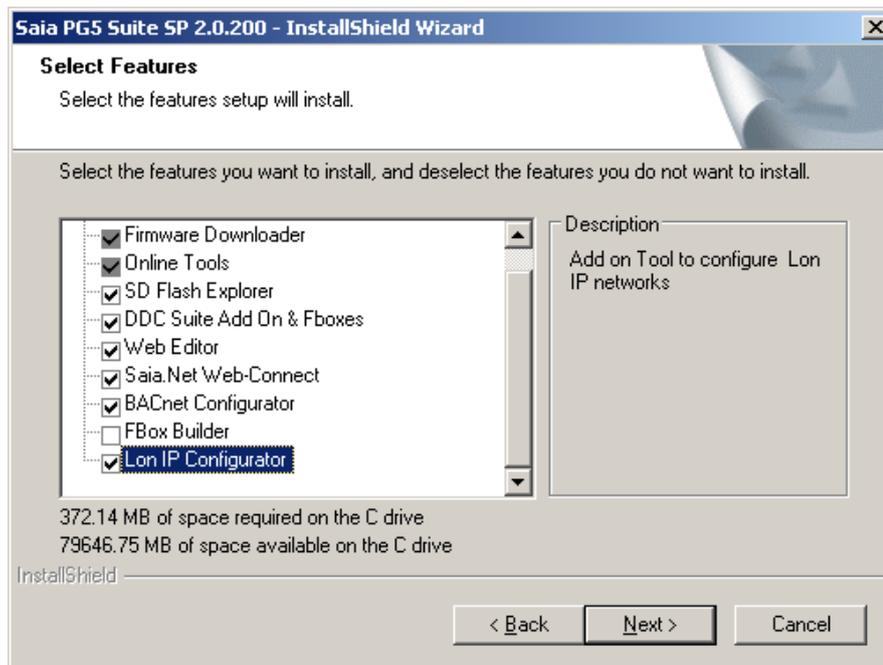
Si PG5 a été installé sans prise en charge LON, il faut alors le désinstaller et le réinstaller conformément aux instructions décrites ci-après. Les projets déjà créés sont sauvegardés mais il est recommandé de créer une sauvegarde des données dans un premier temps.

6.1.2 Procédure d'installation



Setup PG5 Suite

Illustration 6-4 | Options d'installation



6

Illustration 6-5 | Options d'installation

Lors de l'installation de PG5, il convient de veiller à ce que l'option « Lon IP Configurator» soit activée. Pour cela, les extensions nécessaire pour Lon IP et Lon FT doivent être installées.

Il faut répondre aux questions contenues dans les fenêtres suivantes (continuer grâce à la touche « Next »/Suivant).

Une fois l'installation terminée avec succès, le configurateur, le compilateur et le modèle de projet LON apparaissent dans le répertoire de programme PG5.
Exemple : *C:\Program Files\SBC\PG5 V2.1.100.*

6.2 Modèle de projet Lon

Toutes les créations de nouvelles configurations LON proviennent du dossier « Lon Project Template » (Modèle de projet Lon). Le contenu est copié dans le projet PG5 dès que le configurateur démarre la création d'un projet LON.

Ainsi, les modifications du modèle de projet sont valables pour tout nouveau projet tandis que les projets existants restent inchangés.

Outre une structure de dossiers prédéfinie, le « Modèle de projet Lon » contient également les ressources standard LonMark® (XML version 13) dans le répertoire « 0000000000000000-0 ».

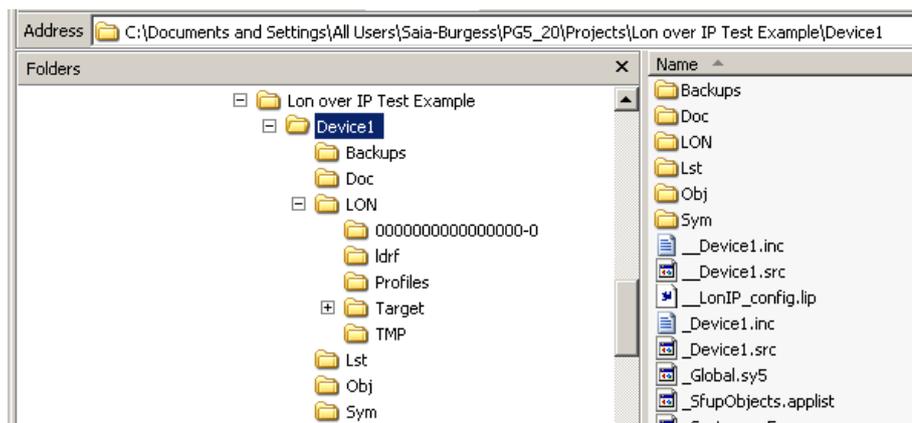


Illustration 6-6 | Modèle de projet Lon

L'illustration 6-6 représente la structure de dossiers d'un projet PG5 avec la configuration LON. Les données spécifiques LON sont toujours enregistrées dans le sous-dossier « LON ». Le nom de ce sous-dossier est fixe et ne peut être modifié. Le configurateur LON gérant lui-même le contenu, aucune manipulation manuelle n'est nécessaire.

6.3 Installation d'autres modèles LON

D'autres modèles XML, par exemples de composants de champ, peuvent être enregistrés de la même manière que les ressources standard LonMark®. Ils sont ensuite disponibles en tant que ressource et peuvent être utilisés pour tout nouveau projet.

Exemple : C:\Program Files\SBC\PG5_20\Lon Project Template

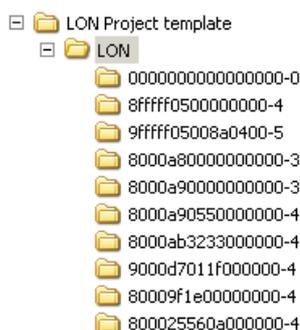
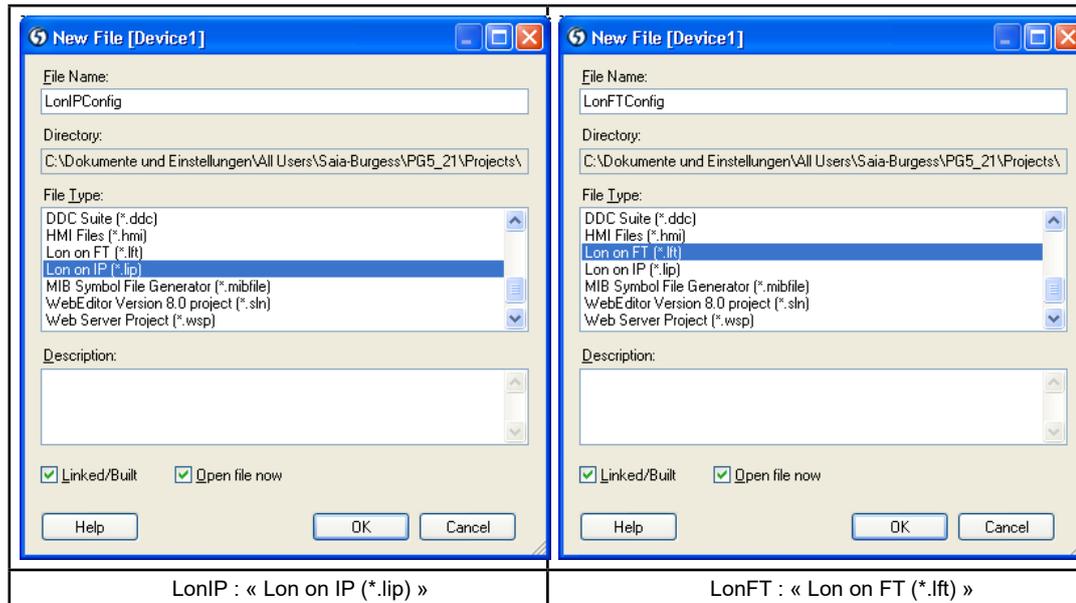


Illustration 6-7 | Modèles de projet LON

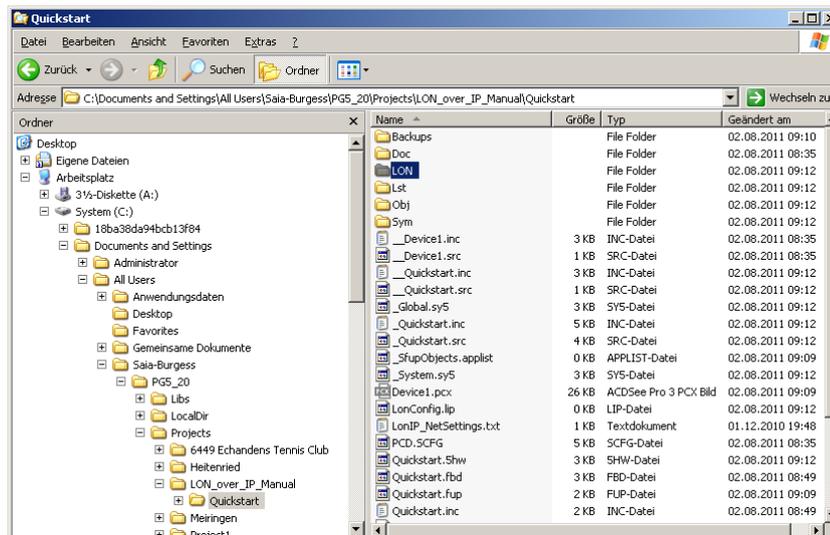
6.4 Création de nœuds LON

Une fois l'installation terminée, de nouveaux projets peuvent être créés. Dans un premier temps, il faut procéder à la configuration de l'appareil avec un PCD. Au **chapitre 1 « Vue d'ensemble de la solution SBC »**, un tableau spécifie les conditions minimum requises relatives au matériel PCD et au firmware. Pour créer un nouveau programme PCD, il est recommandé de commencer avec la configuration du nœud LON. Il faut dans ce cas différencier le type LonIP du type LonFT.



6

PG5 copie alors le modèle LON dans l'appareil actuel, soit pour le présent exemple « Quickstart ».



LonDirInDlvce

Le sous-répertoire LON contient tous les fichiers nécessaires à la création d'un nœud LON. Le répertoire « 0000000000000000-0 » contient les ressources standard LonMark®.

Dans tous les cas, pour être utilisés dans les nœuds LON SBC, les ressources LON spécifiques au fabricant (ces répertoires se reconnaissent à leurs noms composés d'une longue série de chiffres) doivent être copiés ultérieurement dans le sous-dossier LON.

Pour en savoir plus sur les ressources standard LonMark®, il est possible de consulter la documentation en ligne, disponible à l'adresse :

<http://types.lonmark.org/>.

S'il s'avère nécessaire de les utiliser en tant que modèle, les ressources LON spécifiques au fabricant (ces répertoires sont reconnaissables à leurs noms composés d'une longue série de chiffres) doivent être copiées dans le sous-dossier SBC LON (cf. le chapitre 6.3 « Installation d'autres modèles LON »).

Pour en savoir plus sur les ressources standard LonMark®, il est possible de consulter la documentation en ligne, disponible à l'adresse :

<http://types.lonmark.org/>.

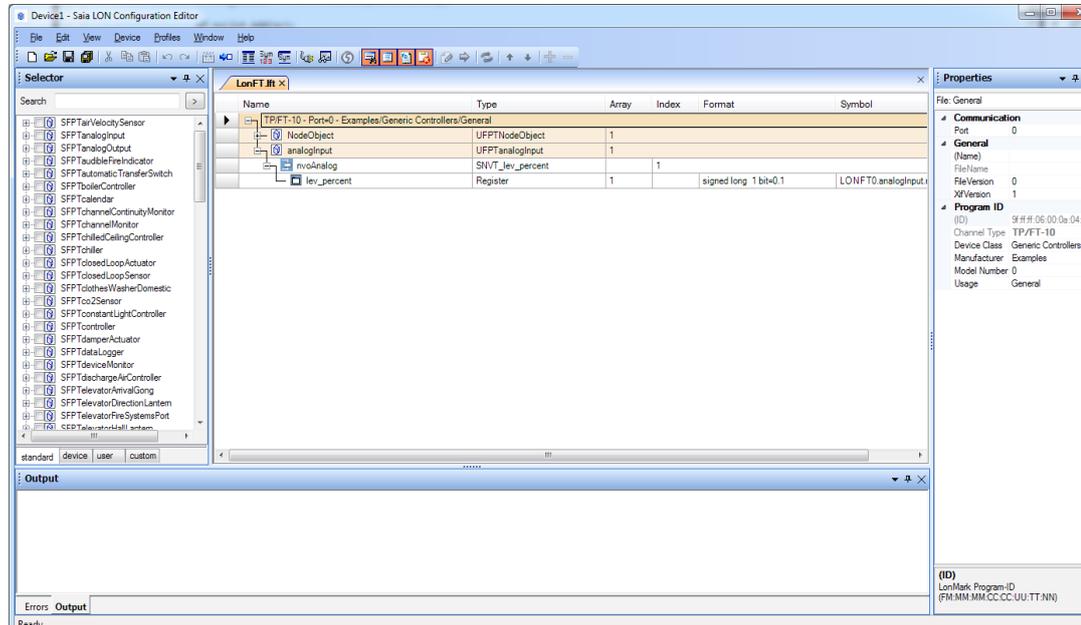
6



Au moment de la mise à l'impression du présent document, seul Microsoft Internet Explorer à partir de la version 7 représente correctement le contenu de la page Internet citée.

6.5 Le configurateur LON

La fenêtre « SBC Lon Configuration Editor » (éditeur de configuration LON SBC) s'ouvre automatiquement après la génération d'un nœud LON.



6

Vue d'ensemble

Cette fenêtre se compose des zones suivantes :

Menu	Description
« Toolbar » (barre d'outils)	Barre d'outils, petits symboles d'accès rapide aux fonctions utilisées fréquemment
« Selector » (sélectionneur)	Ressources à utiliser dans les profils ou dans les nœuds LON
Champ de configuration	Zone d'affichage des nœuds LON ou des profils. Il est possible d'ouvrir plusieurs fichiers en même temps ; le programmeur peut ensuite passer des uns aux autres via la touche « tabulation ».
« Propriétés » (propriétés)	Paramétrage de chacun des objets sélectionnés dans le champ de configuration ou le sélectionneur
« Errors » (erreurs)	Erreurs, avertissements et messages
« Output » (sortie)	Informations

Deux étapes de travail, bien qu'elles soient similaires, sont à distinguer :

Enregistrement de profils LON Les profils LON sont constitués à partir des variables réseau et des paramètres de configuration. Cette étape du travail est nécessaire lorsque ces profils définis par l'utilisateur (UFPT) doivent encore être créés. Voir le chapitre « **Enregistrement et modification de profils** »

Génération de nœuds LON La création de nœuds LON s'effectue à partir de profils LON. Voir le chapitre « Génération et modification de nœuds LON »

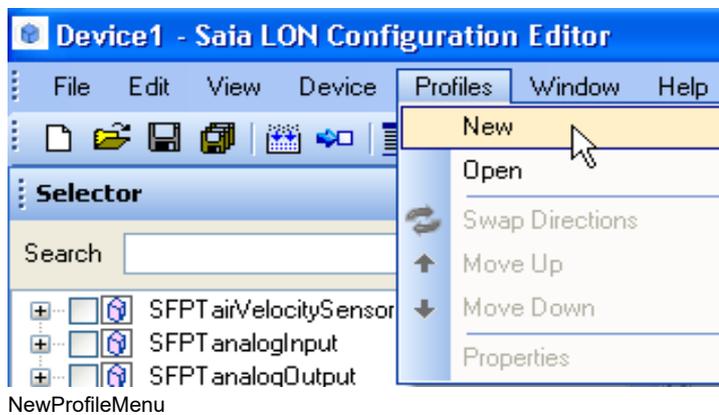
6.5.1 Enregistrement et modification de profils

Nouvel enregistrement Création complète d'un nouveau profil

Modification de projets existants Modification d'un profil existant enregistré sous un autre nom

Pour enregistrer un nouveau profil, il suffit de cliquer sur « New » (Nouveau) dans le menu « Profiles » (Profils).

Le remaniement d'un profil existant s'opère en cliquant sur « Profiles » (Profils), puis sur « Open » (Ouvrir). Il est ensuite possible de remplacer le contenu existant ou de créer un nouveau profil, respectivement en l'enregistrant sous le même nom ou en passant par la commande « Enregistrer sous ».



6

La première étape consiste à donner un nom pertinent au fichier. Si les caractéristiques du profil n'apparaissent pas dans la zone « Properties » (Propriétés), il faut alors sélectionner la première ligne dans le champ de configuration. Le nom paramétré par défaut « UFPTdefaultName » peut alors être modifié. Il faut dans ce cas veiller à ce que le nom commence obligatoirement par « UFPT ».

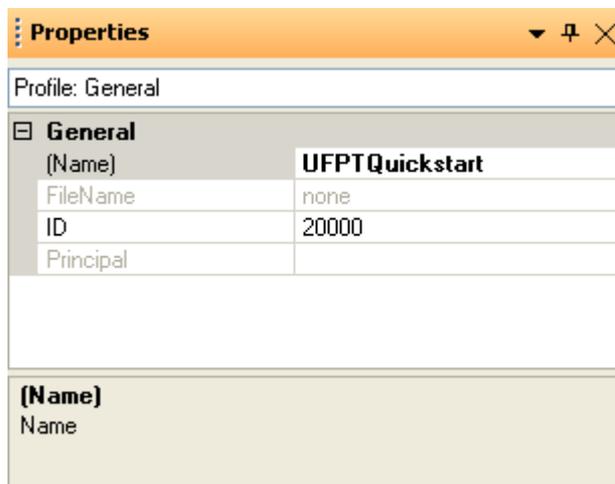


Illustration 6-8 | Propriétés de profil

L'ID choisi doit être un nombre compris entre 20 000 et 24 999. Il s'agit de l'identification numérique du profil. Au sein d'un nœud LON, ce numéro doit être unique pour chaque profil utilisé et ne peut être réutilisé que dans un autre nœud et avec un profil différent.

Pour générer un nouveau profil à partir d'un profil existant, il suffit de cliquer sur la petite case située devant le profil souhaité dans la zone « Selector » (Sélecteur). Le profil s'ouvre en cliquant dans le champ de configuration, sur le symbole « Edit Profile » (Modifier profil) ou en cliquant avec le bouton droit de la souris sur l'entrée de profil. Le menu contextuel s'ouvre et il est possible de cliquer sur la commande « Edit Profile » (Modifier profil).

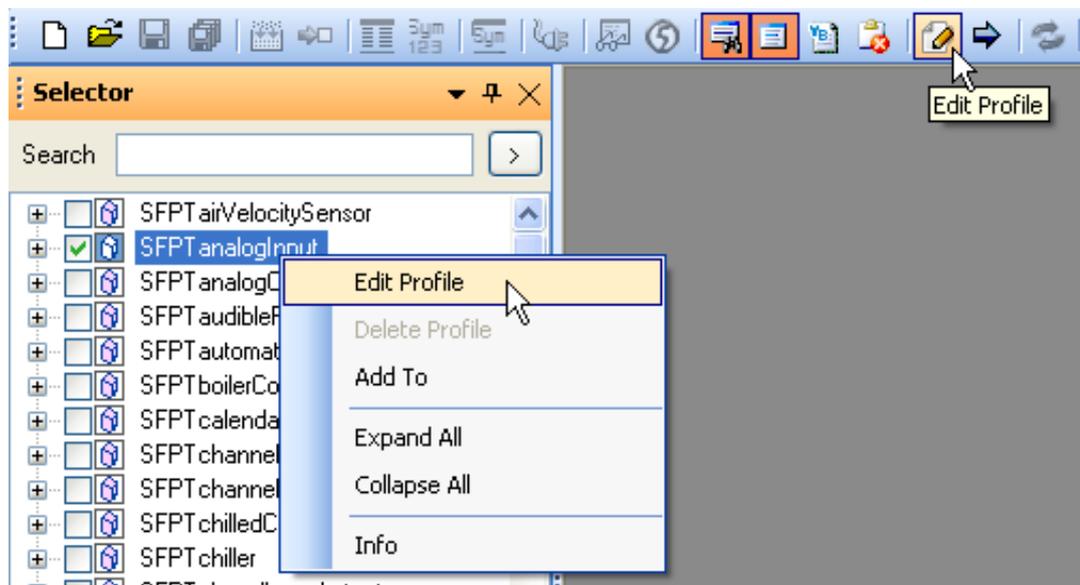


Illustration 6-9 | Menu de profil sélecteur

Pour modifier le profil existant, les fonctions propres du profil peuvent servir de point de départ. En revanche, lorsqu'il faut générer un nouveau profil à partir d'un profil existant, le nom doit être modifié dans la zone « Properties » (Propriétés). Cette étape est nécessaire si un profil est créé à partir d'un profil standard Lon-Mark® (SFPT), le début du nom du projet étant déjà modifié automatiquement de SFPT à UFPT.

En cas de fonctions propres au profil, des variables réseau et des paramètres de configuration sont ajoutées. Ces éléments de profils se trouvent dans les onglets suivants de la zone « Selector » (Sélecteur) :

- nvs** Types de variables réseau standard LonMark® (SNVT)
- cps** Types de paramètres de configuration standard LonMark® (SCPT)
- custom** Types de variables réseau ou de paramètres de configuration chargés préalablement de manière explicite.
Pour les charger, il suffit de sélectionner la commande « Load profile » (Chargement du profil) en ouvrant le menu contextuel d'un clic droit de souris.

Il est possible d'ajouter une variable réseau à un profil grâce à un cliquer-déposer. Pour cela, il suffit de sélectionner la variable réseau avec le bouton gauche de la souris, de la faire glisser sur le nom du profil et de lâcher le bouton de la souris. Une autre possibilité consiste à sélectionner une variable réseau en cliquant dans la case correspondante, puis à cliquer sur le symbole « Add to target » (Ajouter à la cible) pour l'ajouter au profil.

La fonction peut être ensuite exécutée à partir du menu contextuel en cliquant sur le type de variable réseau avec le bouton droit de la souris, puis en activant la commande « Add to » (Ajouter à) du menu.

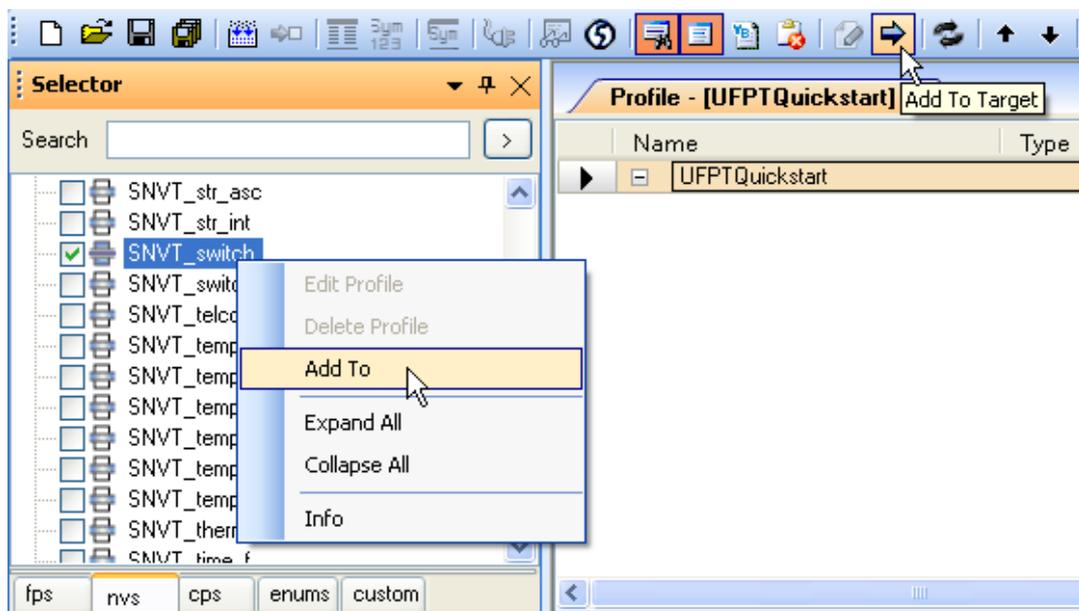


Illustration 6-10 | Menu ajout VR

Une fois l'élément ajouté, la boîte de dialogue « Network variable definition » (Définition variable réseau) s'ouvre pour que les informations complémentaires puissent y être saisies. Le champ « nv name » (Nom nv) permet de déterminer le nom des variables réseau, nom qui doit commencer par « nvi » ou « nvo ».

Il est possible de sélectionner le sens de communication (entrée ou sortie) dans les options « nvi » ou « nvo » figurant juste en dessous. L'option « Set poll flag » (Définir drapeau de poll) n'est valable pour l'entrée (nvi) que lors de l'utilisation d'une liaison avec scrutation, s'il est recommandé de ne pas modifier le « Profile member number » (Numéro de membre de profil). Pour terminer le processus, il suffit de cliquer sur « OK » ou d'annuler en cliquant sur « Cancel ».

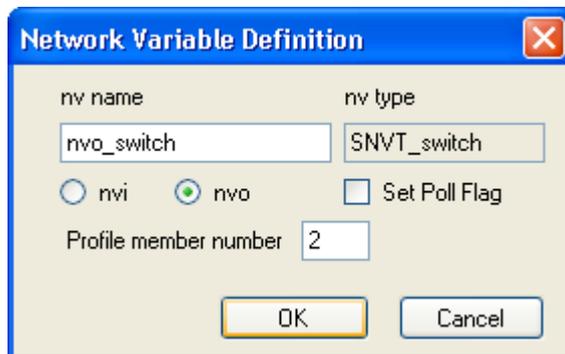


Illustration 6-11 | Déf. VR

Les paramètres de configuration s'ajoutent au profil de la même façon que les variables réseau.

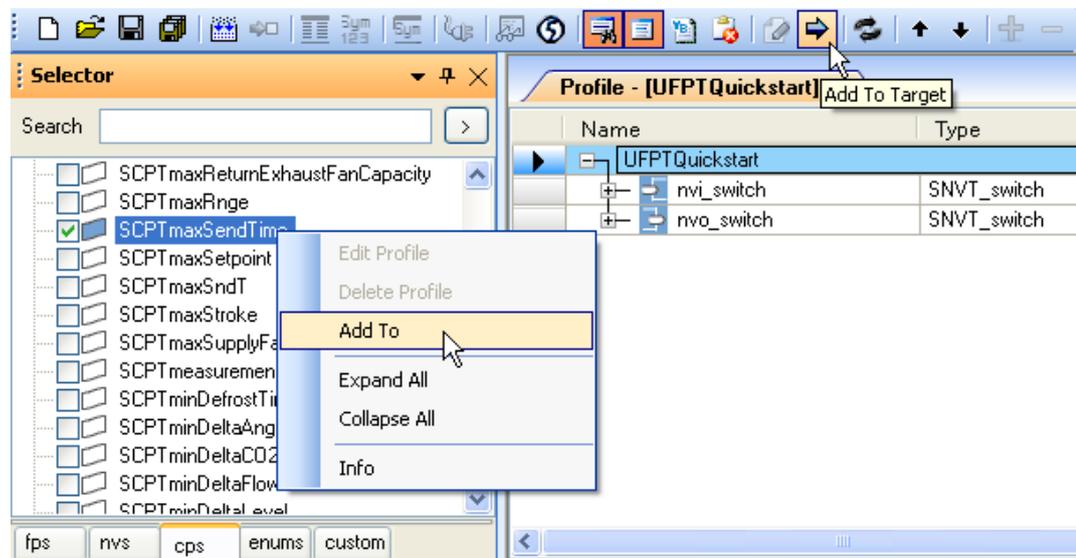
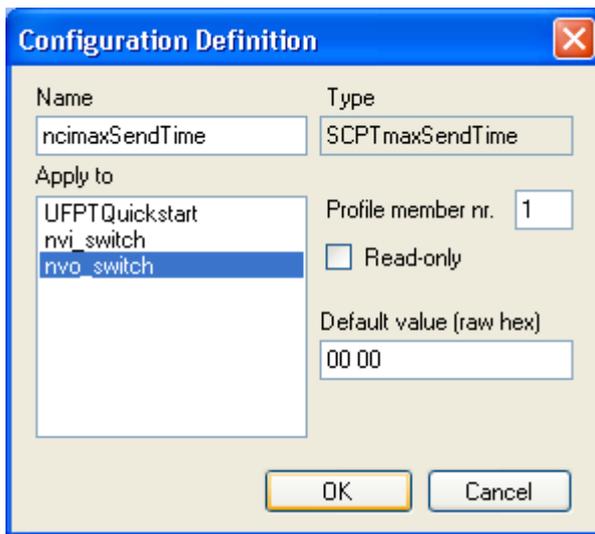


Illustration 6-12 | Menu CP

Lors de l'ajout, la boîte de dialogue « Configuration définition » (Définition de la configuration) s'ouvre pour que les informations complémentaires puissent y être saisies. Le champ « Name » (Nom) permet de déterminer le nom du paramètre de configuration. Il est recommandé d'utiliser un nom commençant avec les trois caractères « nci ». Le champ « Apply to » (Appliquer à) permet de définir si le paramètre de configuration doit se référer à une variable réseau précise (reconnaisable à son nom qui commence par « nv ») ou au profil (dont le nom commence par « UFPT »).

Choisir l'option « Read-only » (Lecture seule) empêche de modifier la valeur pendant la durée de fonctionnement. Celle-ci peut-être pré-réglée dans le champ « Default value (raw hex) » (Valeur par défaut hex) et doit être en format hexadécimal. Si le champ d'affichage est trop petit pour afficher toutes les valeurs, la touche curseur (← ou →) à l'intérieur du champ permet de naviguer. Il est recommandé de ne pas modifier le « Profile member number » (Numéro de membre de profil). Pour terminer le processus, il suffit de cliquer sur « OK » ou d'annuler en cliquant sur « Cancel ».



6

Illustration 6-13 | Déf. CP

Remarque aux utilisateurs avancés

Pour certains objectifs, les tables de paramètres de configuration sont nécessaires. Pour définir le nombre d'éléments, il faut tout d'abord sélectionner le paramètre de configuration correspondant dans le champ de configuration, puis définir le nombre d'éléments nécessaires dans la zone « Properties » (Propriétés), à la ligne « Array » (Table).

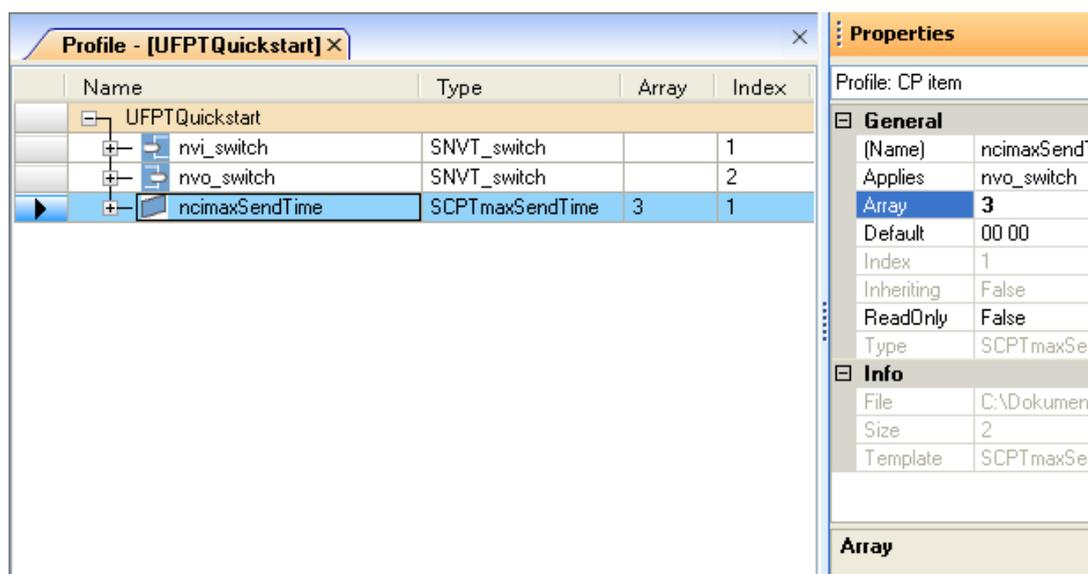


Illustration 6-14 | Taille table de CP

Astuce

Pour inverser le sens de communication (Entrée  Sortie) de toutes les variables réseau, cliquer sur le symbole « Swap directions » (Inverser les directions) ou sélectionner « Swap directions » dans le menu « Profils » (Profils). Cette fonction s'avère utile lorsque le pendant d'un profil existant doit être créé.

Pour enregistrer, il suffit ensuite de cliquer sur le symbole « Save »  (Enregistrer) ou de cliquer sur la commande « Save » du menu « File » (Fichier).

6.5.2 Génération et modification de nœuds LON

Tout d'abord, il faut s'assurer que le champ de configuration affiche bien le nœud LON souhaité en vérifiant tout particulièrement le nom affiché. Des profils peuvent alors s'ajouter au nœud LON

standard	Profil standard LonMark® (SFPT)
device	Profils spécifiques de l'appareil (répertoire PG5_xy\Projets\ <projet>\<appareils>\lon\profils)< td=""> </projet>\<appareils>\lon\profils)<>
user	Ici sont également stockés les profils précédemment générés (cf chapitre précédent)
	Profils spécifiques de l'utilisateur (répertoire PG5_xy\LON\Profils)
custom	Profils chargés préalablement de manière explicite
	Pour charger des profils, ouvrir le menu contextuel en cliquant droit et sélectionner la commande « Chargement du profil » dans le menu.

en suivant la même procédure que l'ajout de variables réseau à un profil (voir chapitre 6.6.2, « Enregistrement et modification de profils »).

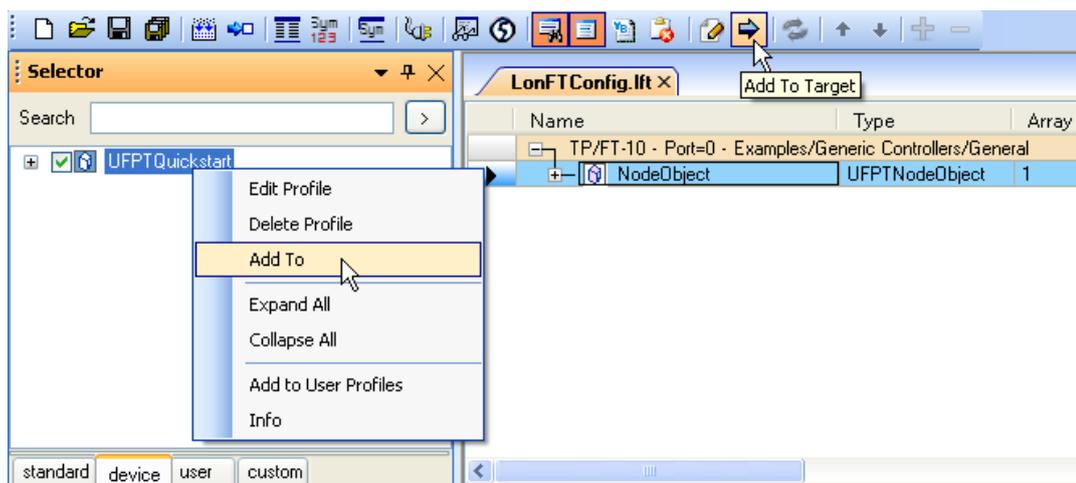


Illustration 6-15 | Menu ajout de profil

Si le procédé a été réussi, le profil correspondant est complété dans le champ de configuration, au niveau du nœud LON.

Pour ajouter plusieurs instances d'un profil, le processus peut se répéter plusieurs fois. Le nombre d'instances d'un profil apparaît dans la colonne « Array » (Table). Il est également possible de cliquer sur le symbole « Ajouter » pour augmenter de 1 le nombre d'instances. Pour le diminuer, il faut cliquer sur le symbole « Remove » (Supprimer) ou appuyer sur la touche « Delete » (Suppr).

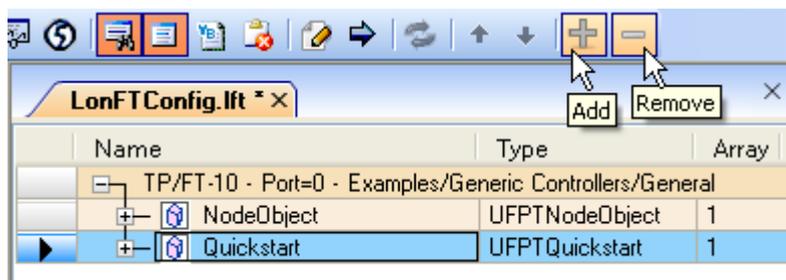


Illustration 6-16 | Ajout/suppression de profil

6

La boîte de dialogue « Undefined NV: set type » (VR non définie : préciser type) s'ouvre lors de l'ajout de certains profils. En raison de leur utilisation universelle, le type de certaines variables réseau n'a pas encore été défini pour ce genre de profils. Voici comment remédier à cela grâce à la boîte de dialogue représentée ci-dessous. La liste affiche à chaque fois pour quelle variable réseau le type doit être défini. Le type de variable réseau souhaité est sélectionné dans la liste dans laquelle n'apparaissent par défaut que les types de variables réseau standard Lon-Mark®. Pour utiliser des types de variables réseau spécifiques à l'utilisateur, il suffit de cliquer sur le bouton « Browse... » (Parcourir).

Pour terminer ou poursuivre le processus, cliquer sur « OK ». Pour l'interrompre, fermer la boîte de dialogue.

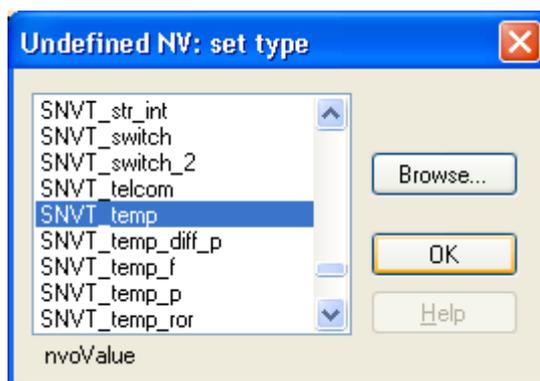


Illustration 6-17 | Déf. type VR

Pour supprimer un profil à partir d'un nœud LON, il faut ouvrir le menu contextuel d'un clic droit de souris sur l'entrée de profil, puis cliquer sur la commande « Delete » (Supprimer) du menu et confirmer le processus (« Oui ») dans la boîte de dialogue « Delete Node » (Supprimer le nœud) qui apparaît. Veiller à ce que toutes les instances d'un même profil soient bien supprimées.

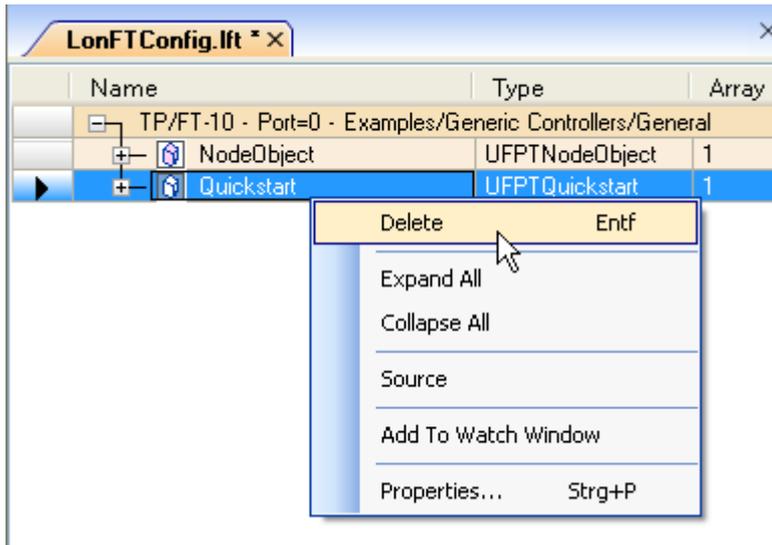


Illustration 6-18 | Suppression de profil



Tant que le nœud n'a pas été généré, il est possible de modifier sans problème les profils du contenu. Une fois le nœud LON installé dans une application, la modification des profils et donc du nœud n'est possible qu'à des conditions très particulières, comme la perte d'une liaison, par exemple. À ce stade, il n'est pas envisageable d'énoncer un principe général car les conditions de la modification déterminent la possibilité ou non de conserver les liaisons. Dans tous les cas, un échange de modèle doit être effectué dans la base de données LON.

La zone « Properties » (Propriétés) affiche les caractéristiques du nœud LON si l'option du haut est sélectionnée dans le champ de configuration. Ces caractéristiques sont différentes pour les nœuds Lon IP et Lon FT.

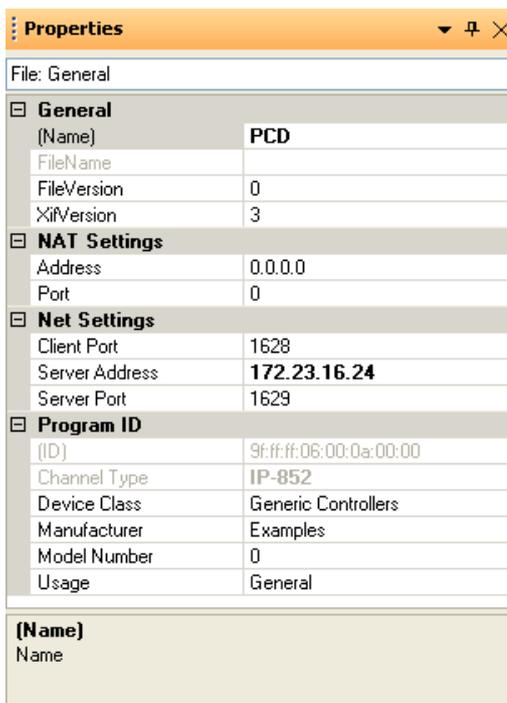


Illustration 6-19 | Paramètres LonIP

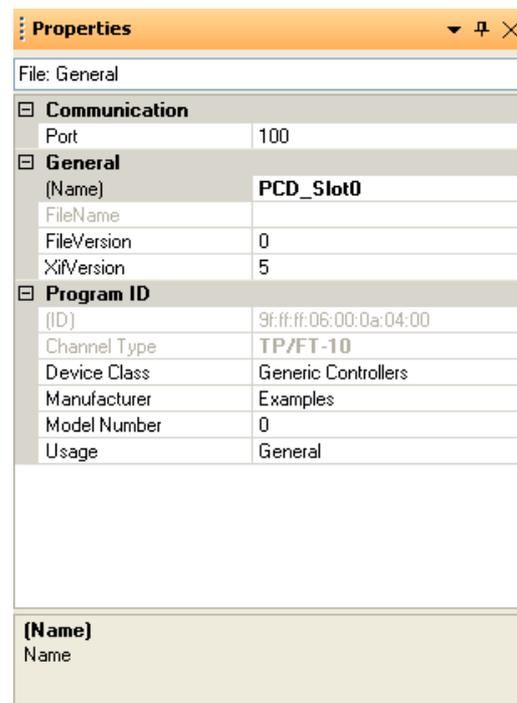


Illustration 6-20 | Paramètres LonFT

Communication	Paramètres généraux (LonFT uniquement)
Port	100, 100, 120 ou 130 pour module LonFT, emplacement 0, 1, 2 ou 3
General	Paramètres généraux (LonIP et LonFT)
(Name)	Nom en option, s'affiche lors de la mise en service du logiciel
FileName	
FileVersion	
XifVersion	
NAT Settings	Paramètres de traduction pour les adresses réseau (LonIP uniquement)
Address	
Port	
Net Settings	Paramètres réseau (LonIP uniquement)
Client Port	
Server Address	
Server Port	
Program ID	Identification du programme (LonIP et LonFT)
(ID)	L'ID est calculé à partir des données ci-dessous
Channel Type	Non modifiable : IP-852 pour LonIP ou TP/FT-10 pour LonFT
Device Class	Type d'appareil
Manufacturer	Fabricant
Model Number	Numéro de modèle
Usage	Domaine d'utilisation, usage

Remarque

Une courte aide s'affiche au bas de la zone « Properties » (Propriétés) lors de la sélection de chacune des options.

Une fois la configuration du nœud LON et le réglage des paramètres corrects terminés, une étape de finalisation du travail est nécessaire afin de pouvoir ensuite utiliser la configuration dans le projet.

Pour cela, cliquer sur le symbole « Create target »  (Créer cible) ou cliquer sur la commande « Create target » du menu « Device » (Appareil). Les données nécessaires sont alors générées à partir de la configuration du nœud LON.

Les avertissements, erreurs et messages éventuels s'affichent tous dans la zone « Output » (Sortie).

Le processus a réussi si aucun message d'erreur marqué en rouge n'apparaît. Le configurateur LON peut maintenant être fermé.

6.6 Le programme utilisateur PCD

Une fois la fonction « Create target » exécutée, le programmeur dispose de tous les registres et drapeaux relatifs aux variables réseau sous la forme de symboles publics, à partir de l'Éditeur de symbole. Les symboles correspondent ici aux noms des profils et des variables réseau à partir du nœud LON.

La bibliothèque FBox « Lon sur IP » propose les éléments constitutifs pour une installation simple, la conversion et l'échange de données, ainsi que pour certaines fonctions de test. L'aide en ligne propose une description des FBox.

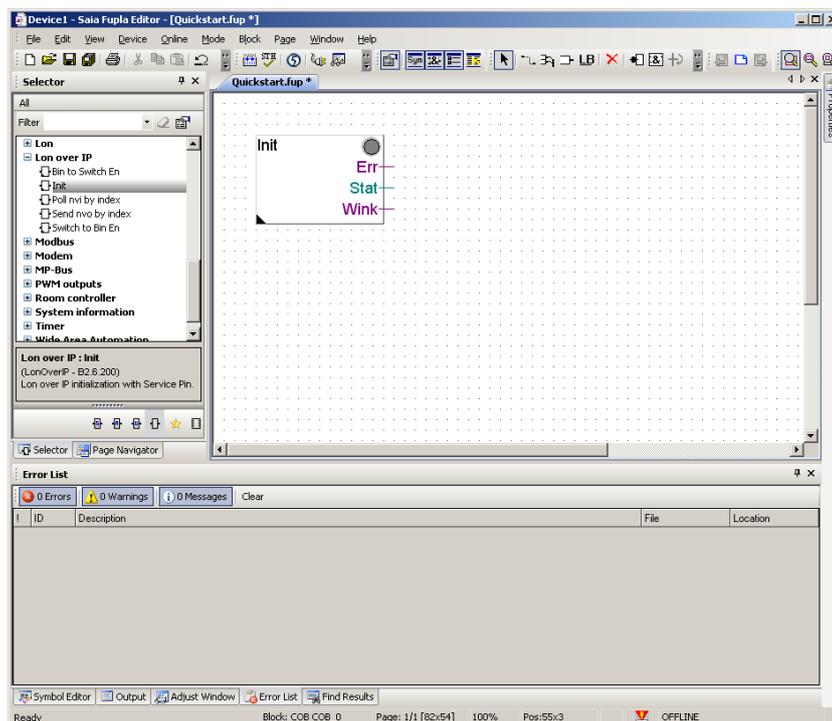


Illustration 6-21 | Éditeur Fupla

7 Logiciel de mise en service LON

7.1 L'interface réseau

Un logiciel « LON binding » (Liaison LON) permet de relier ce que l'on nomme l'interface réseau au réseau LonWorks®. Le couplage de l'interface matérielle et du logiciel s'opère ici via un pilote d'appareil adapté et peut s'effectuer via Ethernet ou un adaptateur externe. Le logiciel de pilote pour les couplages Ethernet s'installe en règle générale avec le « Binding software » (Logiciel de liaison). En ce qui concerne les appareils externes, le pilote adapté est normalement inclus dans la livraison ou se télécharge sur Internet grâce à une page mise à disposition par le fournisseur.

7.1.1 LonFT

Pour relier le logiciel « LON binding » au FTT10, un appareil externe (passerelle) est nécessaire. En temps normal, un FTT10/un adaptateur USB sert d'interface réseau. Les sociétés Echelon ou Loytec entre autres fournissent les adaptateurs appropriés.

7

7.1.2 LonIP avec serveur de configuration IP852

Il est possible de relier l'interface réseau directement au réseau LON grâce à Ethernet (IP). Aucun matériel externe n'est nécessaire. Une infrastructure Lon <> IP a cependant besoin d'un serveur de configuration IP-852 au sein du réseau. Un programme créé sur l'outil de développement Lon pour PC peut se charger de cette tâche. Certains appareils intégrés prennent également en charge ce service.

Le serveur de configuration contient une liste d'adresses IP dans laquelle tous les appareils LON IP doivent être répertoriés. Sans cette liste correctement renseignée, aucune communication LON IP n'est possible.

À chaque modification sur le réseau LON à l'aide du « Binding tool » (Outil de liaison), le serveur de configuration doit être activé. Pour les installations LON de plus grande envergure, il est fortement recommandé de considérer le PC de développement LON, l'outil de liaison et le serveur de configuration comme des éléments constitutifs de l'installation et de les installer de manière fixe sur site.

Processus :

- Démarrage du serveur de configuration
- Connexion de l'interface réseau du PC ou activation de la fonction de test
- Vérification de la liste des canaux : tous les appareils LON IP sont-ils disponibles sur le réseau ?

La solution logicielle avec le « Serveur de configuration LonWorks®-IP Echelon » est représentée ci-après. Ce serveur de configuration est un élément de l'installation du logiciel de développement LON LonMaker® ou NL220®.

Démarrage du serveur de configuration

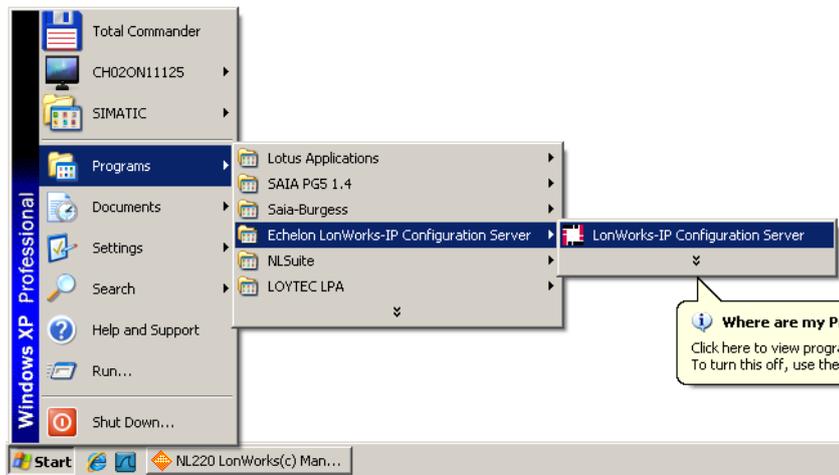


Illustration 7-1 | Démarrage du configurateur LonWorks-IP

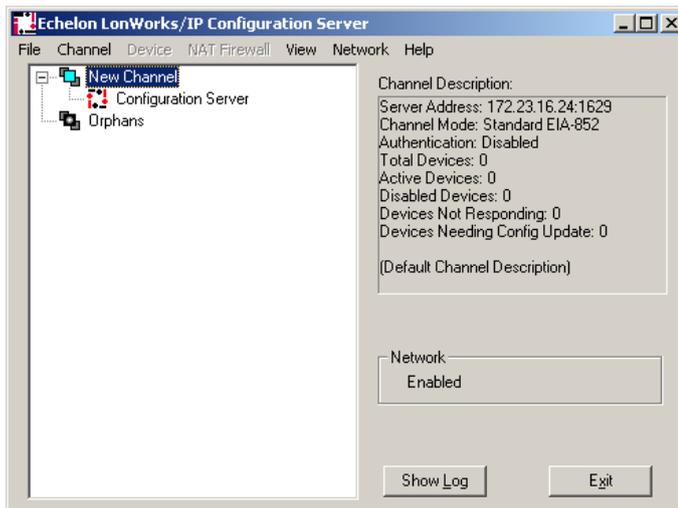


Illustration 7-2 | Serveur de configuration Echelon IP sous la forme d'un programme PC

Connexion de l'interface réseau du PC

L'interface LonWorks® a besoin de la liaison au serveur de configuration IP-852. Pour établir cette liaison, la case doit être cochée ; l'adresse IP ainsi que le port du serveur de configuration doivent être en outre saisis, comme l'illustration 7-2 le montre. Si, comme l'exemple le montre, le serveur de configuration et l'interface LON sont installés sur le même PC, il faut alors sélectionner l'adresse IP de la carte réseau, elle-même reliée au réseau LON.



Illustration 7-3 | Ouverture des paramètres système Windows

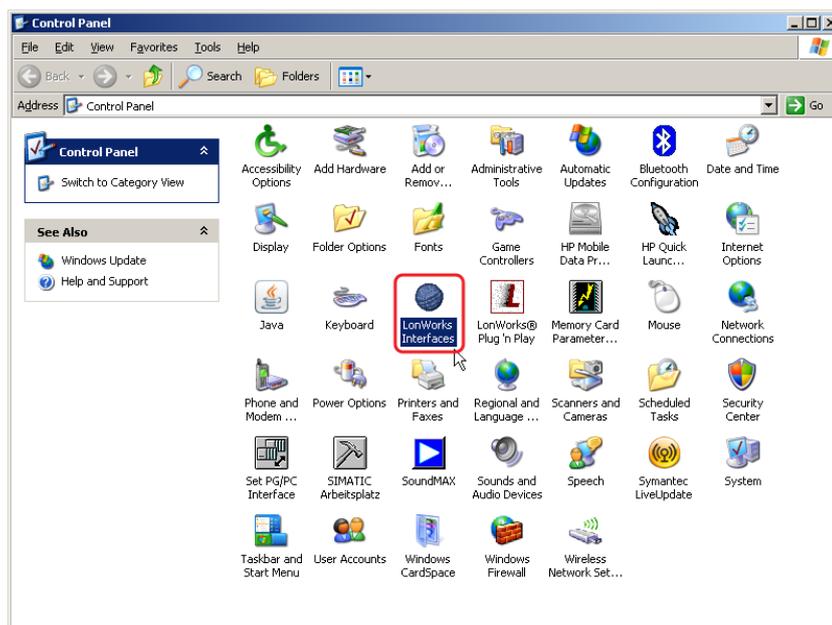


Illustration 7-4 | Démarrage de l'interface LON

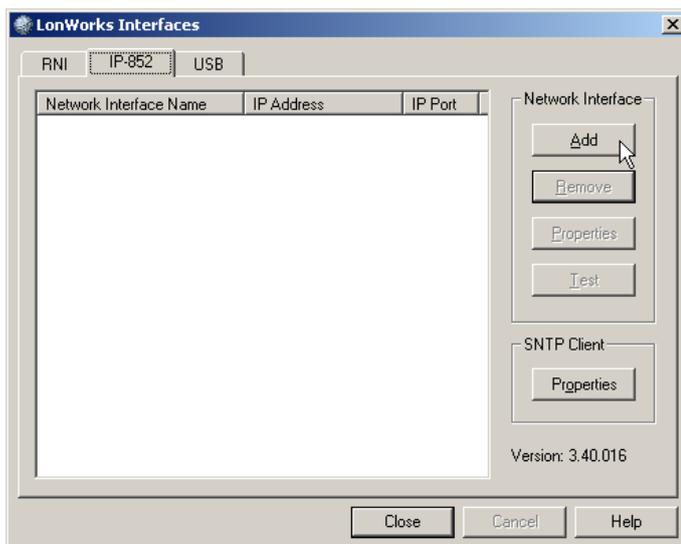


Illustration 7-5 | Ajout d'une nouvelle interface

7

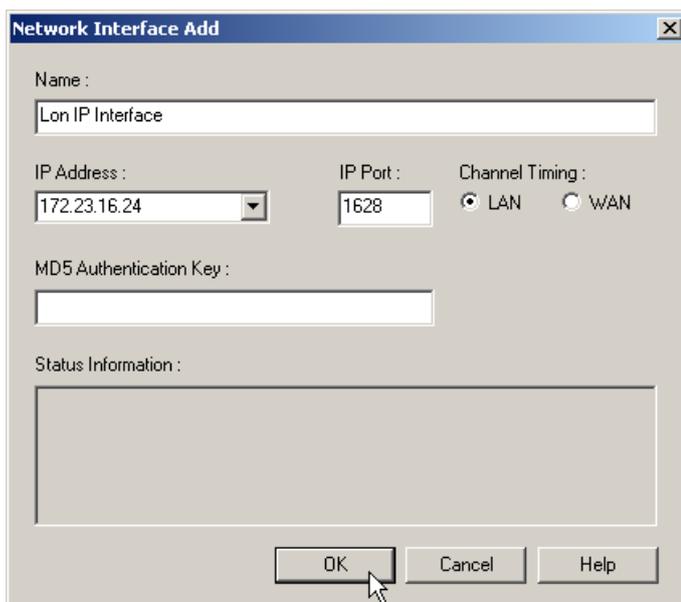


Illustration 7-6 | Configuration d'une interface

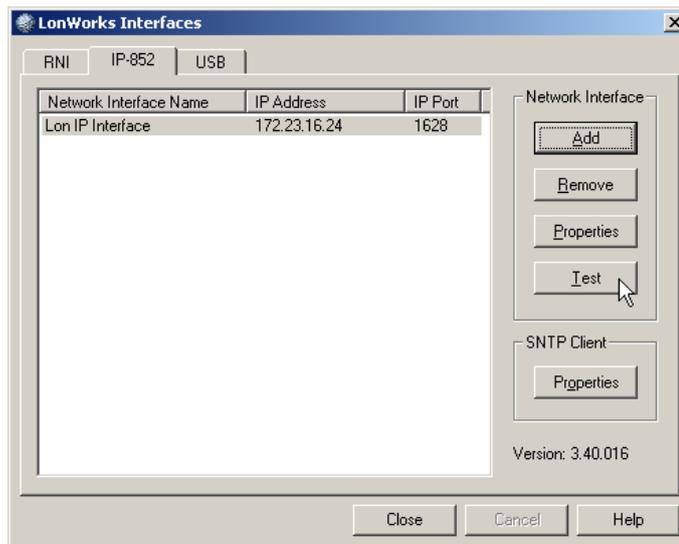


Illustration 7-7 | Test d'une interface

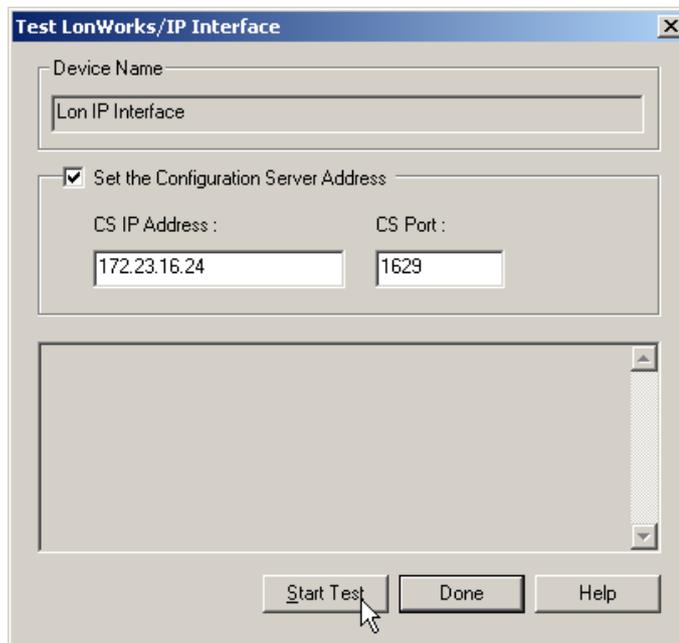


Illustration 7-8 | Exécution de la fonction de test

Une fois la fonction de test exécutée, l'interface LON tente de se connecter au serveur de configuration. Un nouvel appareil apparaît dans la liste des appareils reconnus mais non encore attribués (« Orphans », orphelins). Sélectionnez cet appareil au moyen de la souris et faites le glisser dans la liste de canaux du serveur de configuration pour l'y ajouter.

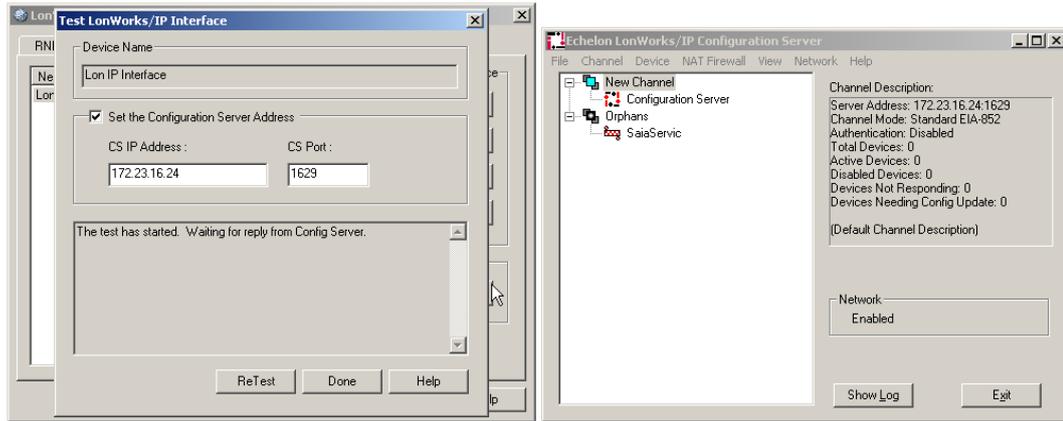


Illustration 7-9 | Interaction du test de l'interface LON et du serveur de configuration

Lorsque le nouvel appareil (dans le cas présent, le PC lui-même) est accepté dans la liste de canaux, la fonction de test de l'interface prend fin et affiche un message.

7

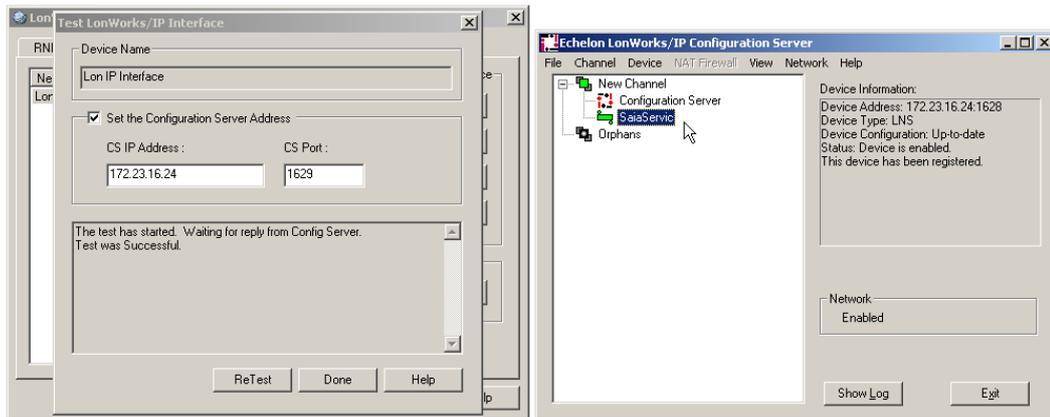


Illustration 7-10 | Message PC au serveur de configuration, opération terminée avec succès

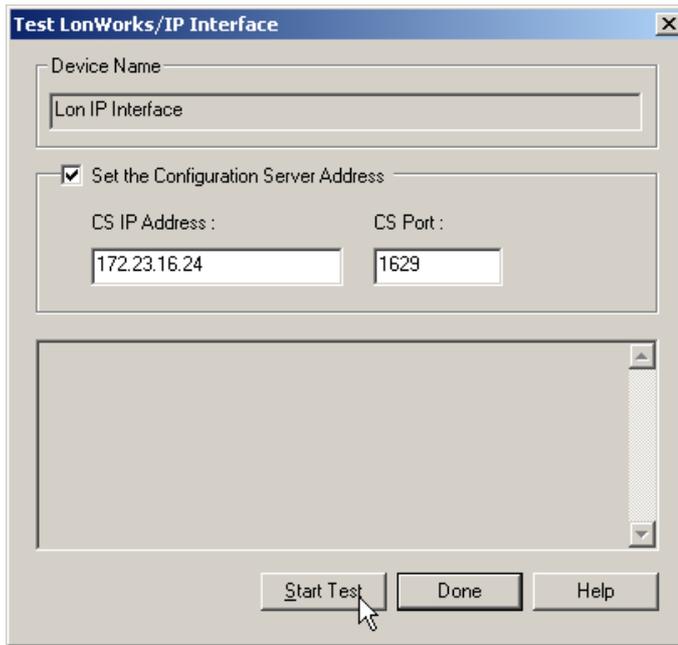


Illustration 7-11 | Fin de la fonction de tests de l'interface LON

7

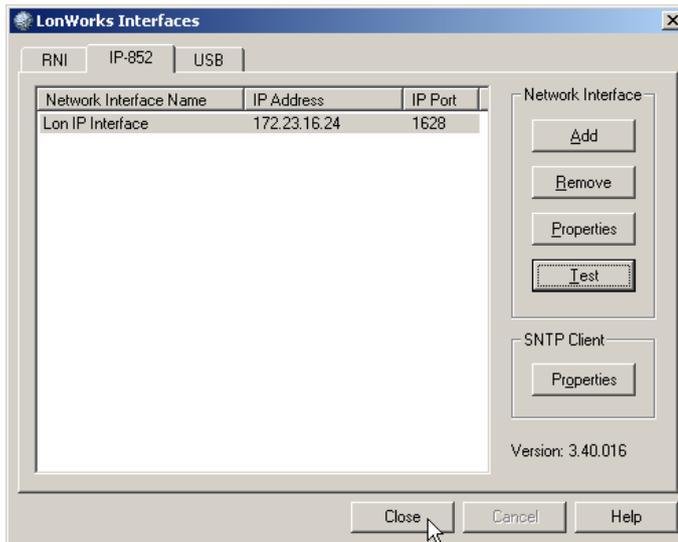
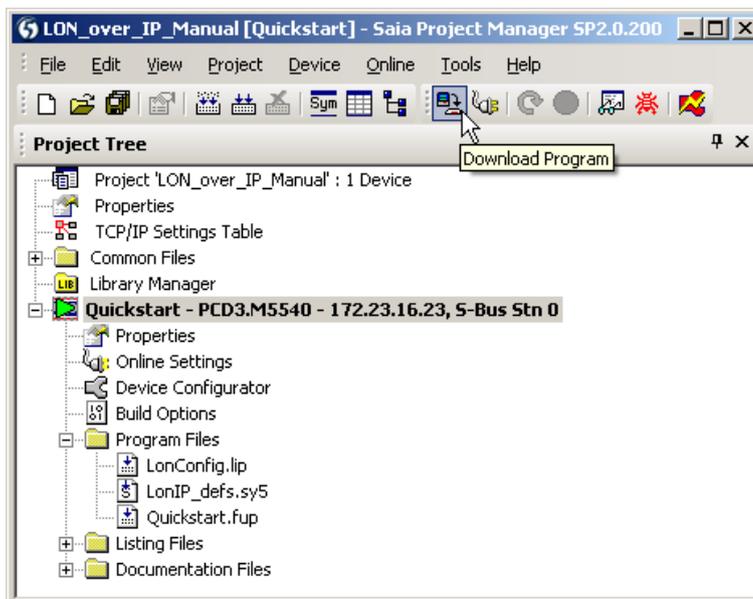


Illustration 7-12 | La boîte de dialogue de l'interface LON peut être fermée.

7.1.3 Connexion PCD (nœud LON)

Dès que le programme utilisateur est chargé dans le PCD, celui-ci se connecte automatiquement au serveur de configuration, après le démarrage du firmware LON. Il s'ajoute à la liste de canaux via la liste des orphelins, en cliquant et en le faisant glisser de la même manière que pour le PC.



7

Illustration 7-13 | Téléchargement du programme utilisateur

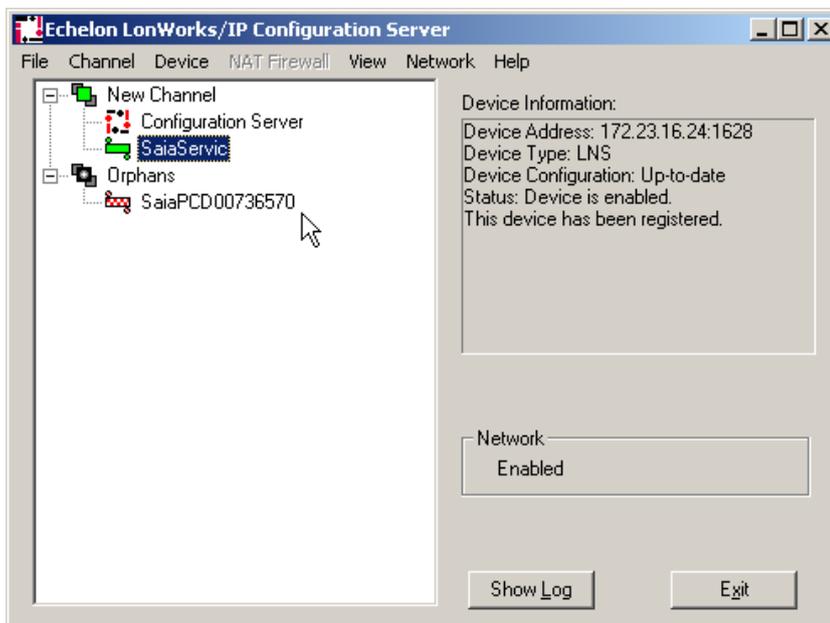


Illustration 7-14 | Connexion du PCD au serveur de configuration

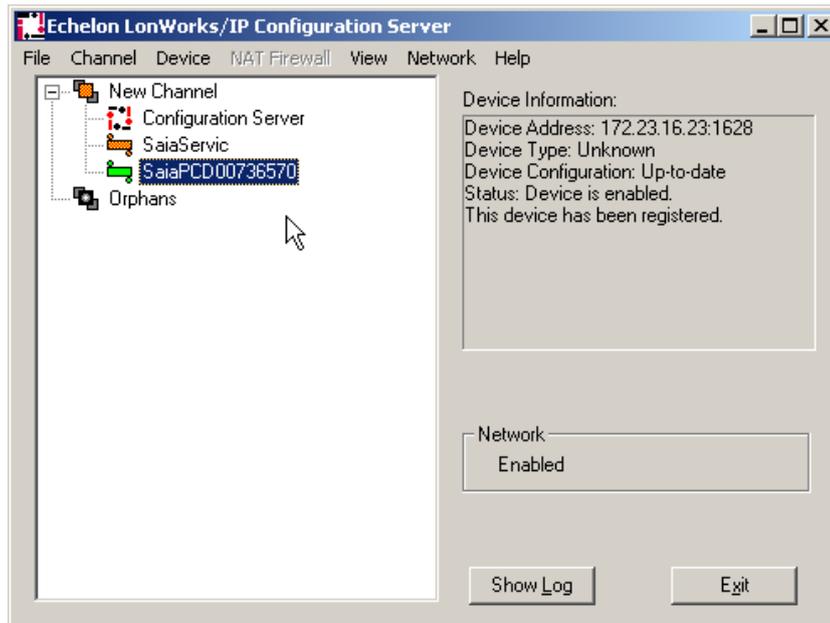


Illustration 7-15 | PCD et PC prêts pour la préparation

7



Il n'est possible de poursuivre la mise en service LON que lorsque tous les appareils LON par IP ont été ajoutés avec succès à la liste de canaux.

7.2 La préparation de nœuds LON



Le serveur de configuration doit être activé durant l'ensemble de la mise en service, sans interruption.

Dans ce qui suit, le logiciel NL220 de la suite NL Neuron Systems est utilisé pour préparer les nœuds LON. Ce logiciel, comme beaucoup d'autres outils de liaisons (LonMark®, Alex, etc.) s'appuie également sur la technologie de banque de données LNS d'Echelon.

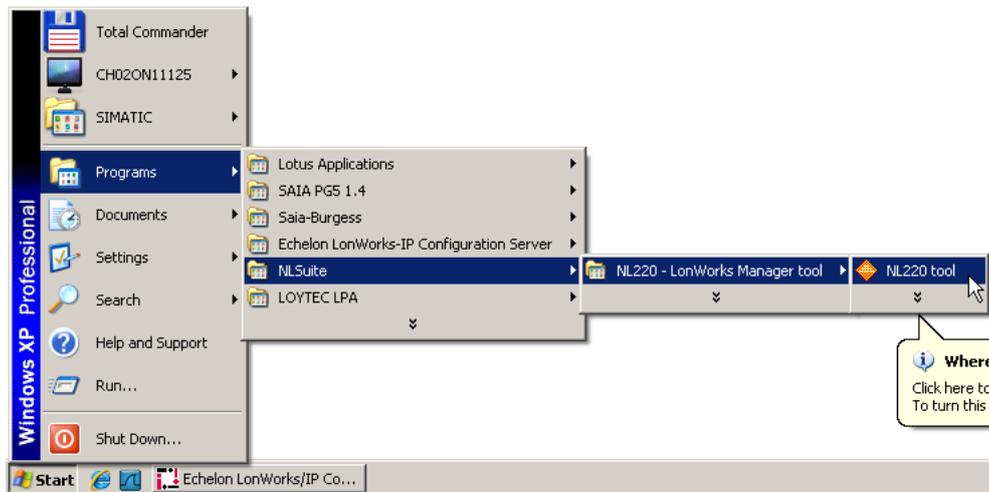


Illustration 7-16 | Démarrage du logiciel NL220

Une fois NL220 ouvert, la fenêtre de sélection de projet s'ouvre automatiquement. Dans la version Démo, seul le projet DÉMO est disponible.

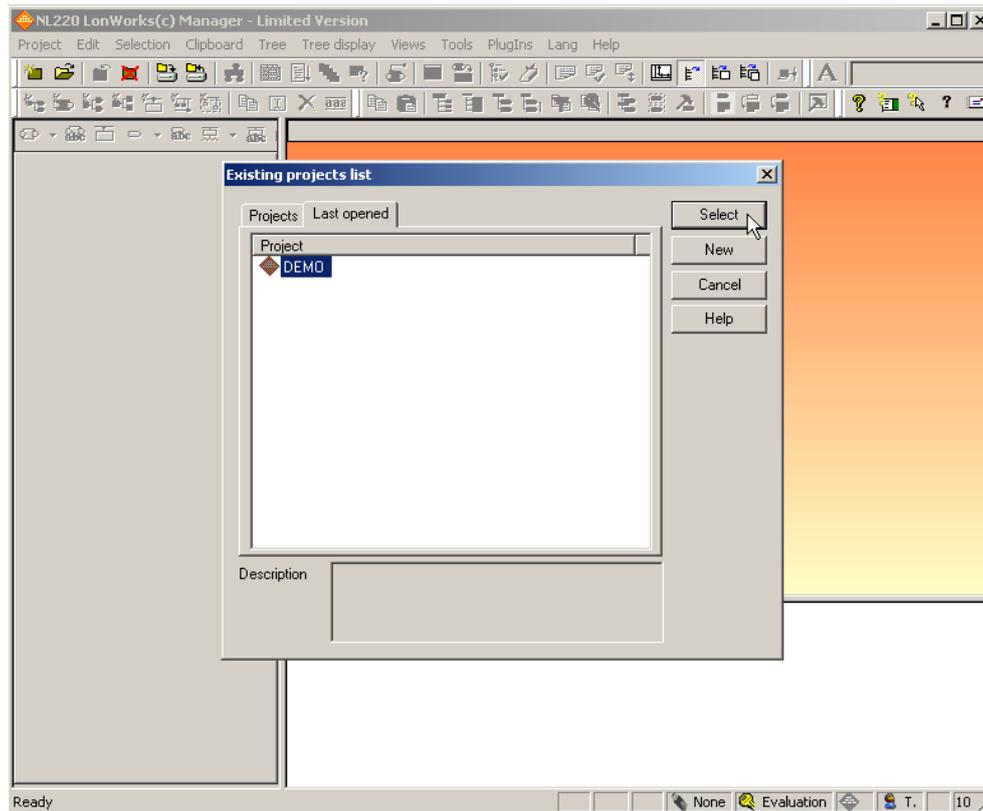


Illustration 7-17 | Ouverture du projet DÉMO

7



L'interface réseau est également utile en mode Démo.



L'interface à sélectionner correspond dans tous les cas à l'interface connectée au serveur de configuration dans la liste de canaux.

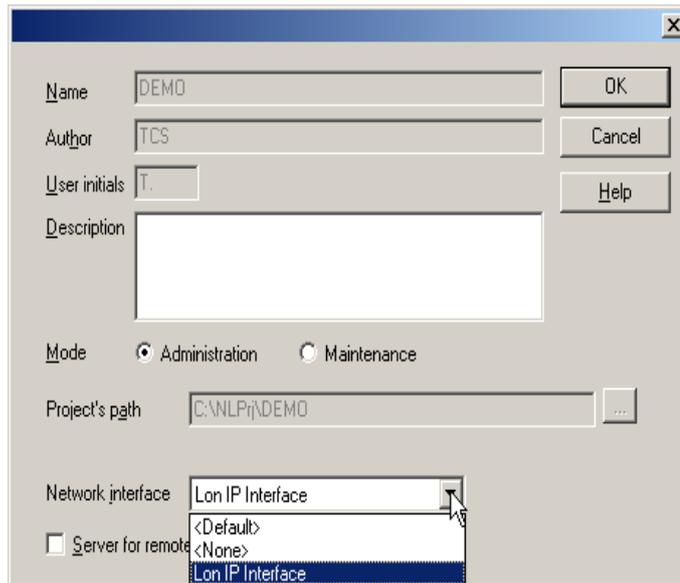


Illustration 7-18 | Sélection d'une interface réseau

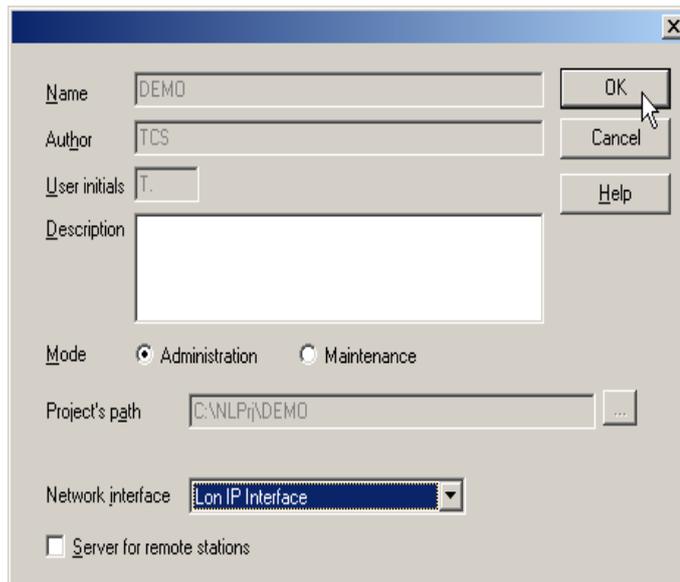


Illustration 7-19 | Démarrage du projet DÉMO

La fenêtre du NL220 contient quatre éléments principaux. Dans la partie supérieure, sous la barre de menu, se trouvent des boutons de symboles représentant diverses fonctions. La colonne de gauche affiche l'arborescence du réseau qui ne contient pour l'instant aucun appareil en dehors de l'interface locale du NL220. La fenêtre de droite (vide pour le moment) sert de surface de présentation de différentes fonctions. Quant à la zone inférieure droite, on y trouve la fenêtre d'affichage des messages d'état.

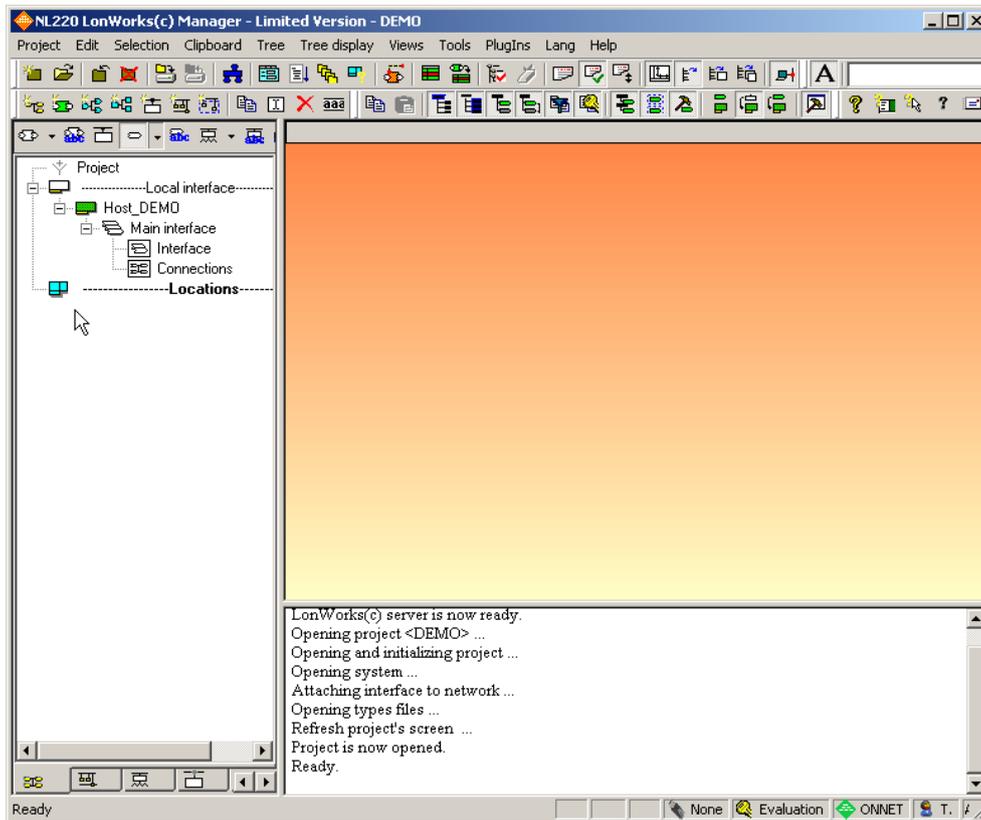


Illustration 7-20 | Fenêtre de programme du NL220

L'étape suivante de notre exemple consiste à insérer le PCD dans la base de données NL. On appelle ce processus la phase de préparation qui démarre au moyen du bouton « Create a new node » (Création d'un nouveau nœud).



Illustration 7-21 | Création d'un nouveau nœud LON

Dans la fenêtre ci-dessous, on donne au nouveau nœud un nom librement défini. Nous l'appellerons « PCD Quickstart ». Les autres paramètres concernent le réseau LON et pour notre exemple, doivent être réglés de sorte à rester apparents, comme l'image ci-dessous le montre.

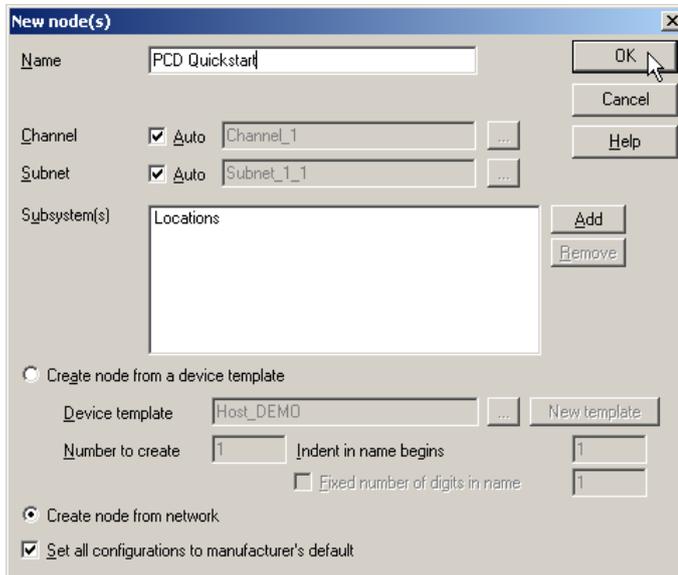


Illustration 7-22 | Préparation d'un nœud LON

À compter de ce moment, le processus attend de recevoir un nouvel ID Neuron® pour la préparation. Cet ID est unique dans le monde entier et définit un appareil LON à la manière d'un numéro de série.

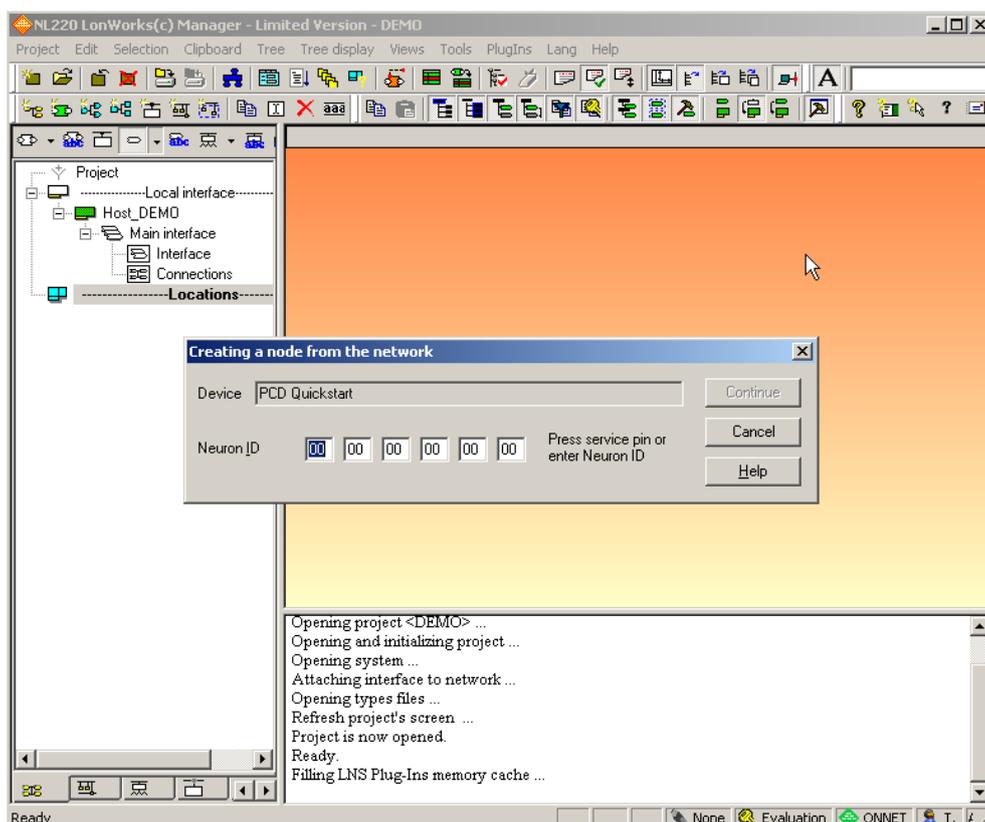


Illustration 7-23 | NL220 prêt à recevoir un ID Neuron®

La plupart des appareils de champ LON tels que les contrôleurs individuels, les boutons, etc. sont équipés d'une petite touche qui active l'envoi d'un ID Neuron® propre. La solution « Lon sur IP » PCD étant un logiciel pur de mise en œuvre, la FBox « Lon over IP Init » représente le bouton de service sous la forme d'un cercle situé dans la fenêtre d'ajustement. Comme on peut le voir dans l'image suivante, la page Fupla doit être ouverte avec la FBox « Init ». Elle se connecte en mode en ligne et ouvre la fenêtre d'ajustement de la FBox « Init ». La fonction « Service pin » (Bouton de service) peut être activée.

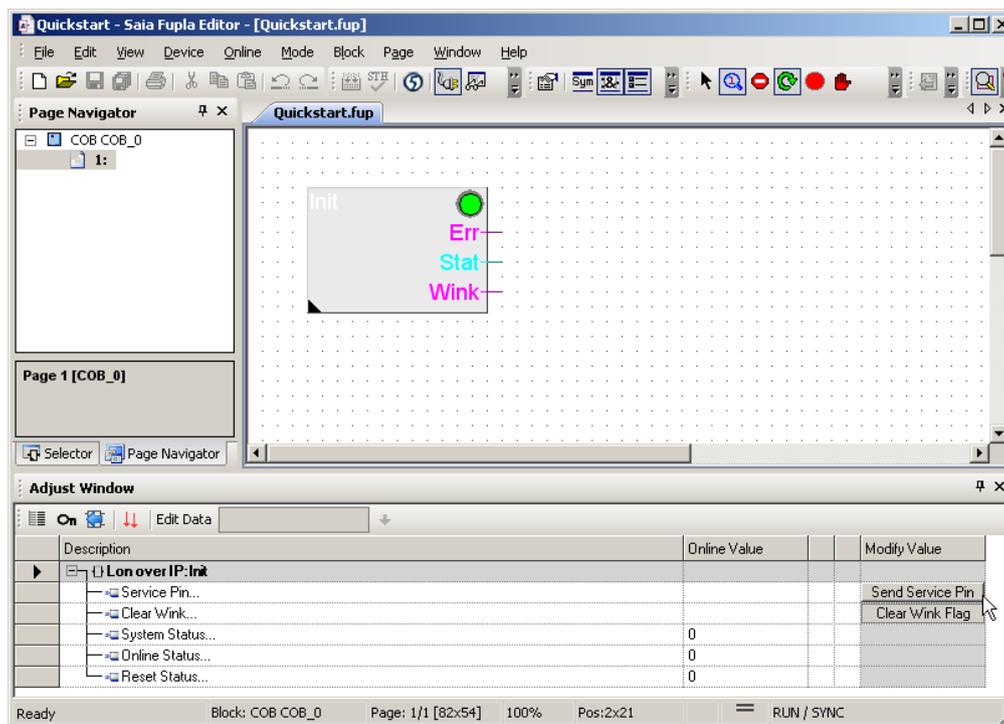


Illustration 7-24 | Envoi d'un ID Neuron® via le bouton de service

Une fois la fonction Bouton de service activée, le logiciel NL220 reçoit l'ID Neuron® et l'affiche dans la boîte de dialogue pop-up « Create a new node from network » (création d'un nouveau nœud à partir du réseau). Dans le cadre d'une application en réel, il faut s'assurer à ce stade que l'ID Neuron® reçu provient bien de l'appareil attendu. Le processus est ensuite confirmé en appuyant sur la commande « Continue » (Suite).

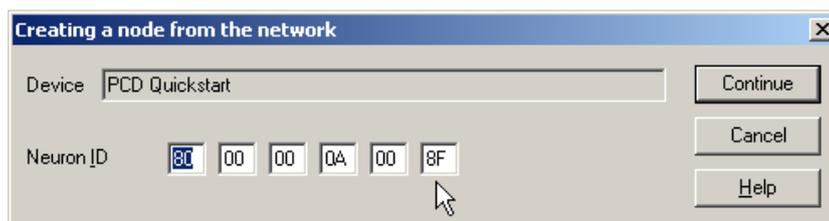
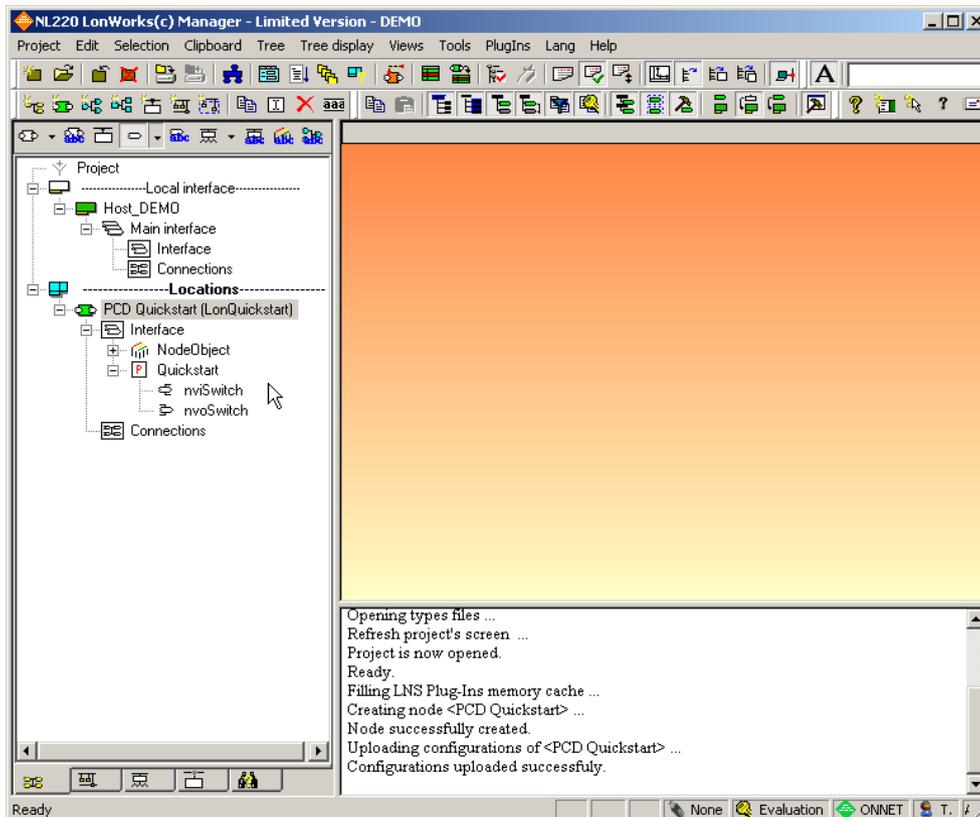


Illustration 7-25 | Réception et confirmation de l'ID Neuron®

À présent, le NL220 se connecte et charge le nœud LON à partir du PCD dans la base de données LNS ; il représente ensuite le PCD dans l'arborescence sous la forme d'un appareil, sous « Locations » (Emplacements).



7

Illustration 7-26 | Préparation finalisée d'un nœud LON

7.3 Le test en ligne de nœuds LON

Le nœud LON du PCD est maintenant prêt à être utilisé peut être testé en ligne. Pour cela, le PG5 peut simplement utiliser sa propre « WatchWindow » (Fenêtre de visualisation). Quant au NL220, il peut s'aider du « Variables browser » (Navigateur de variables).

Il est important de veiller à ce que, pour chaque interface d'appareil, la communication d'une variable située sur un réseau s'opère toujours dans la direction du réseau LON. Une variable du nœud LON du PCD commençant par le préfixe « nvo » est envoyée depuis le PCD dans le réseau LON. Les variables dont le préfixe est « nvi » sont quant à elles reçues depuis le réseau.

LonWorks® ne dispose d'aucune variable bidirectionnelle : en d'autres termes, une modification de valeur dans le cadre d'un test doit toujours être réalisée du côté émetteur.

Pour insérer les variables LON dans la Watchwindow PG5, il est possible, à partir du navigateur de symboles, de cliquer sur le groupe complet « LONIP » et de le faire glisser dans la Watchwindow.

7

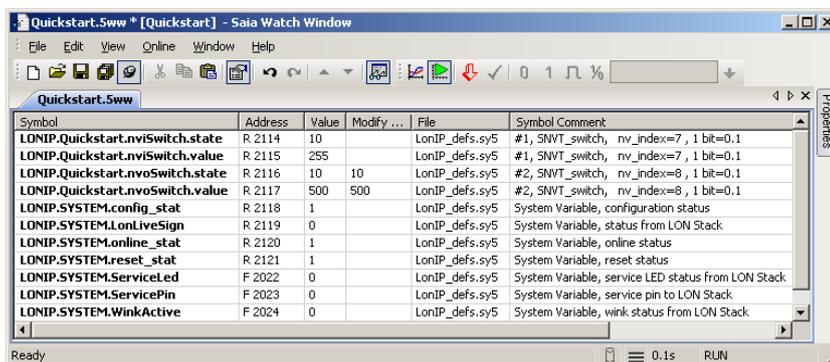


Abb. 7-27 | Watchwindow PG5 avec symboles LONIP

Pour le NL220, on procède de la même manière mais dans le profil, en insérant les variables LON dans la grande fenêtre vide. Le « Variables browser » s'ouvre automatiquement.

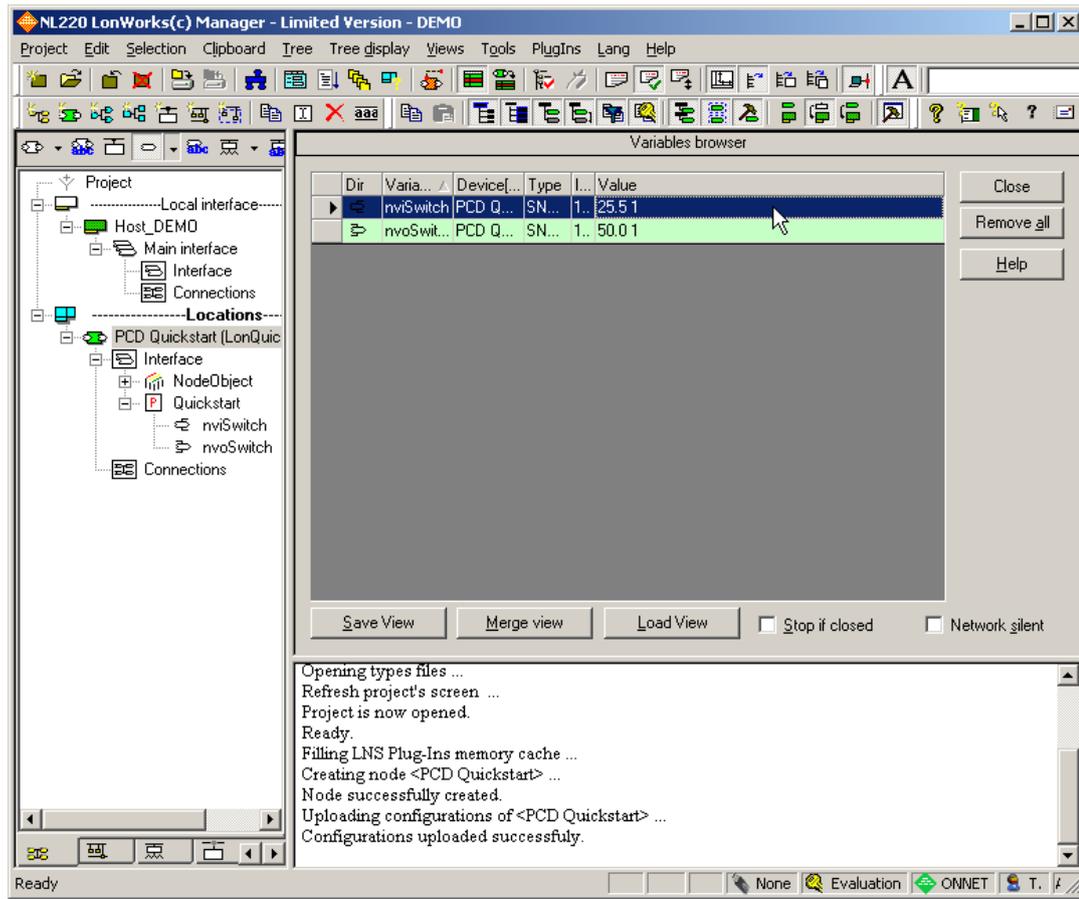


Illustration 7-28 | NL220 avec nœuds LON PCD dans le navigateur de symboles en ligne

Lorsque les lignes déposées sont en vert clair, une connexion de données s'établit.

Les modifications de valeurs du côté émetteur entraînent directement et automatiquement une mise à jour des valeurs au niveau du terminal.

7.4 La génération de fichiers XIF

Ce chapitre décrit comment générer un fichier XIF depuis un nœud « Lon over IP » PCD Saia, grâce à une extension logicielle pour NL220 ou LonMaker®.

Remarque

Cette étape ne concerne pas les nœuds LONFT. Le fichier XIF est généré automatiquement et est enregistré dans le même répertoire que les données avec extension « .lft ».

7.4.1 Condition préalable

7.4.1.1 Logiciel de mise en service LonWorks

Logiciel de mise en service LonWorks® NL220 ou LonMark®, par exemple (Explications basées sur le logiciel NL220)

Numéro de version minimum NL220 4.5.10 avec LCA 3.25 ?

7

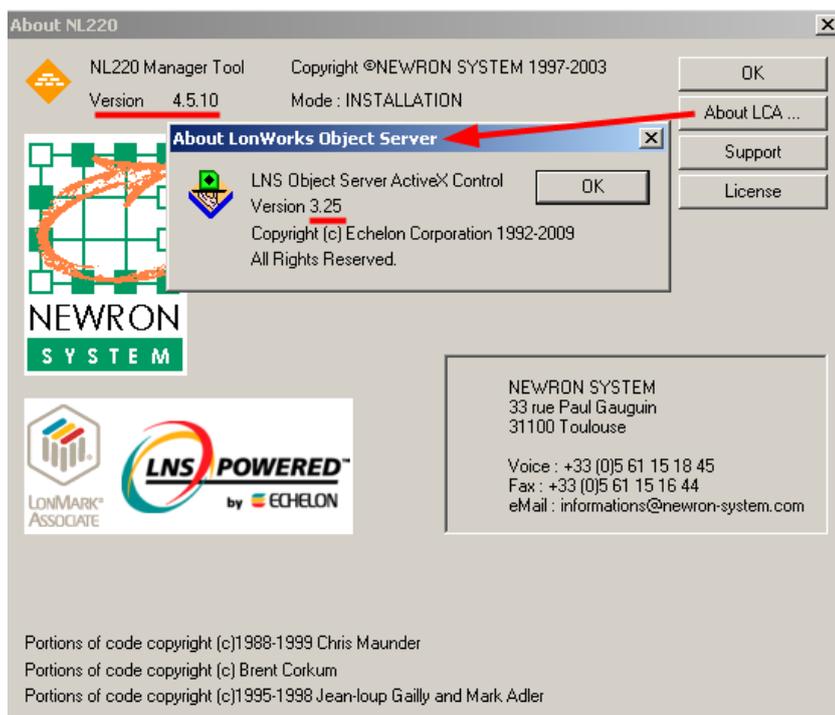


Illustration 7-29

7.4.1.2 Installation de l'extension logicielle

Extension logicielle XIF-Creator de la société Loytec

Téléchargeable sur Internet, sur la page d'accueil de Loytec :
<http://www.loytec.com>



Illustration 7-30

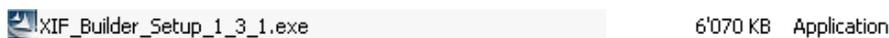


Illustration 7-31

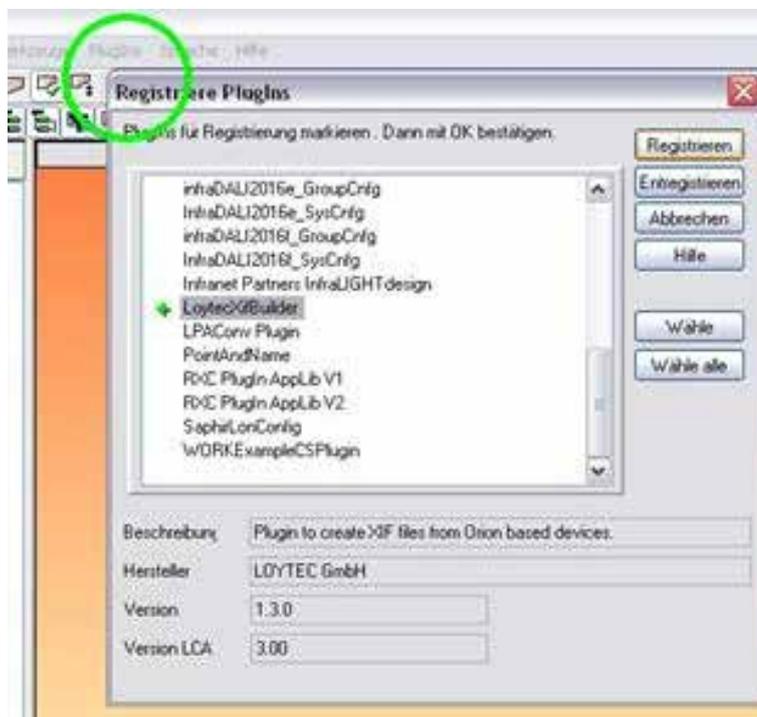


Illustration 7-32

Installation de l'extension logicielle grâce au programme XIF_Builder_Setup.

7.4.2 Création d'un fichier XIF

L'extension logicielle XIF-Builder est appelée via le menu contextuel d'un nœud LON, dans le logiciel NL220. Le PCD doit dans ce cas être préparé en tant que nœud LON. Aucune liaison n'étant nécessaire, le fichier XIF peut être également généré à partir d'une application Démo de NL220.

- Téléchargement du projet PG5 vers le PCD
- Installation du serveur de configuration IP-852 (pour plus de détails, voir le chapitre 7)
- Démarrage du logiciel de mise en service LON

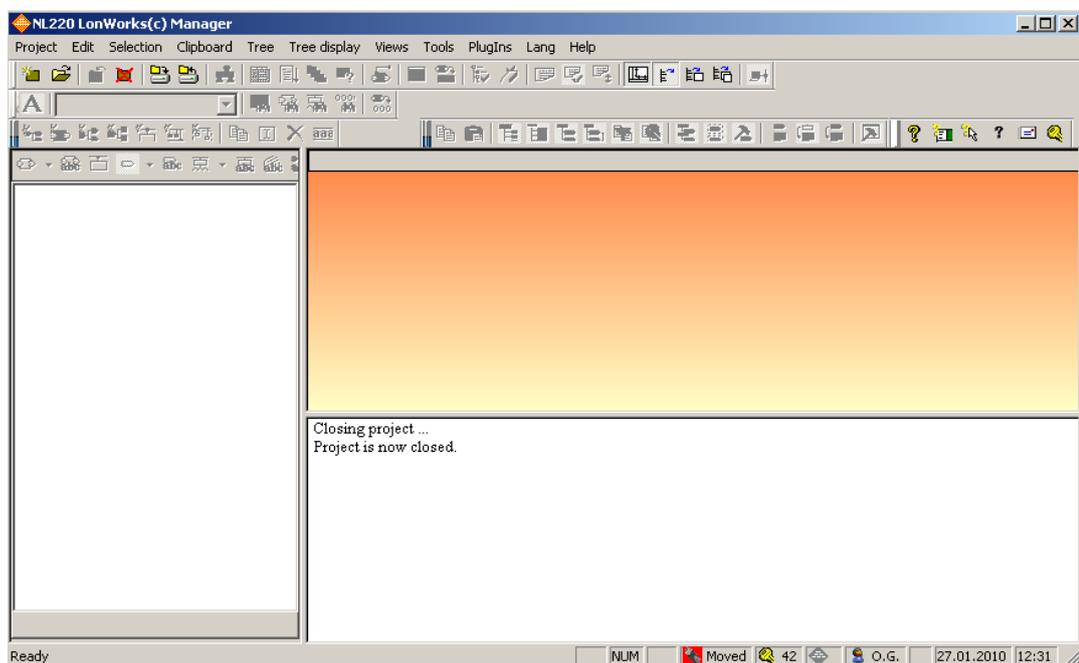


Illustration 7-33

Nouveau projet

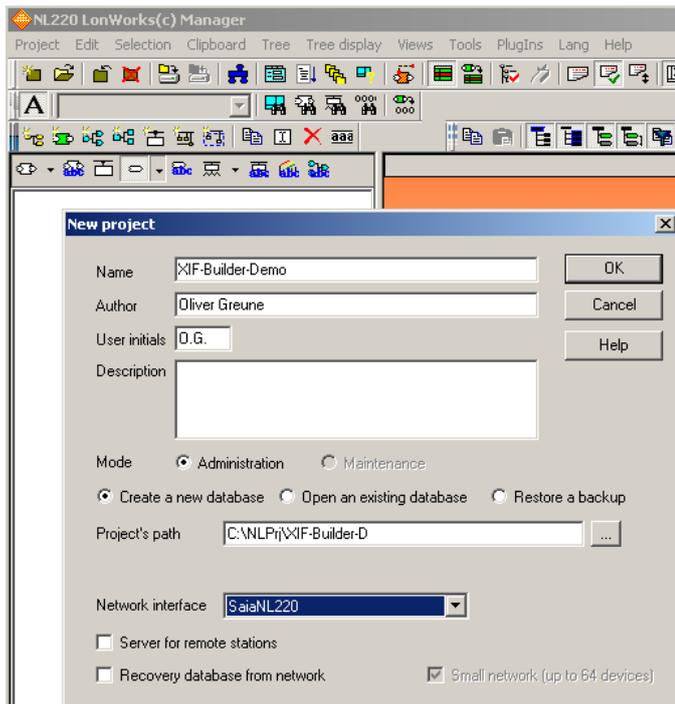


Illustration 7-34

7

Enregistrement de l'extension logicielle XIF-Builder

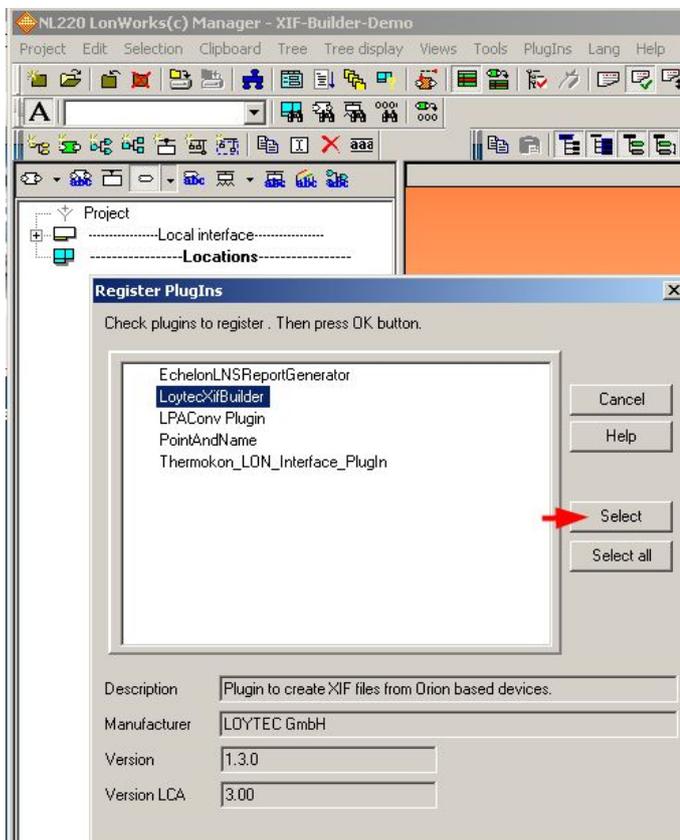
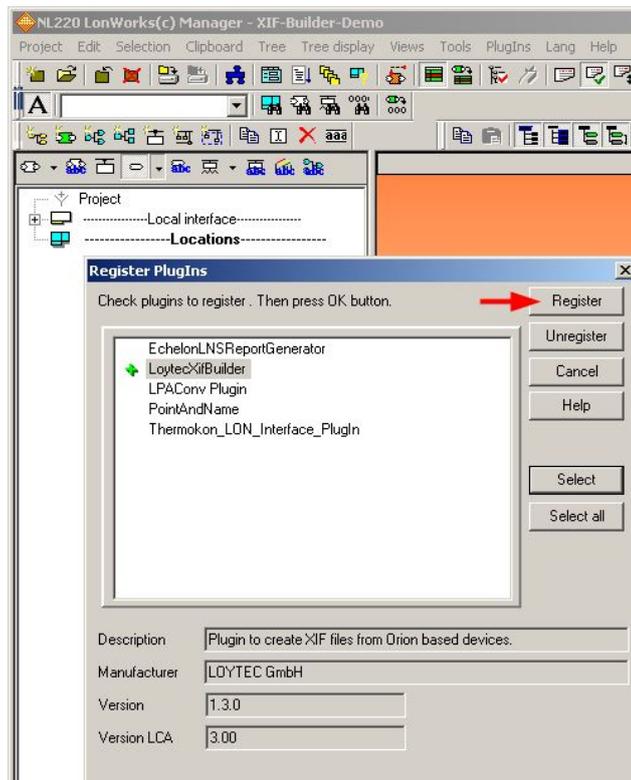


Illustration 7-35

Enregistrement de l'extension logicielle XIF-Builder



7

Illustration 7-36

Création de nouveaux nœuds depuis le réseau

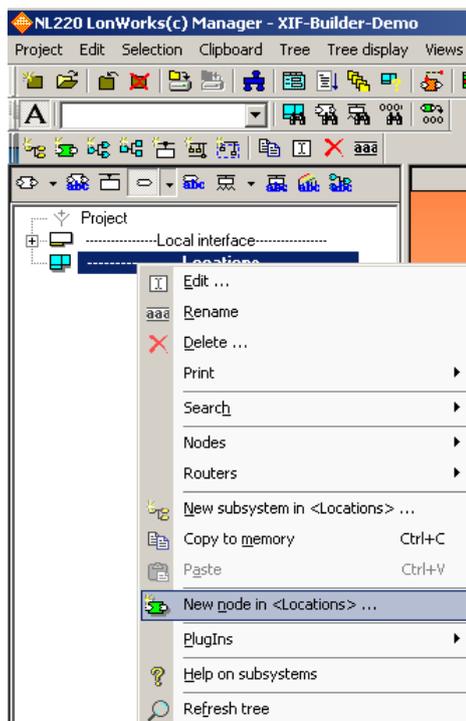


Illustration 7-37

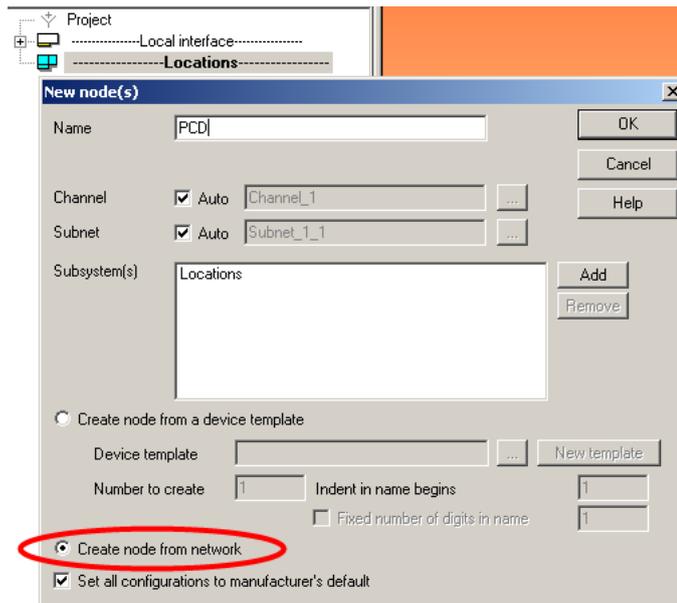


Illustration 7-38

7.4.3 Génération de fichiers XIF

Ouverture du menu contextuel du nouveau nœud

Démarrage de l'extension logicielle XIF Builder LOYTEC
(ATTENTION : activer l'option de connexion sur le réseau)

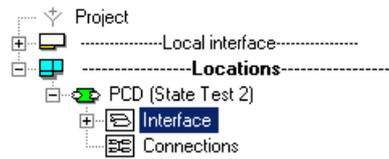


Illustration 7-39

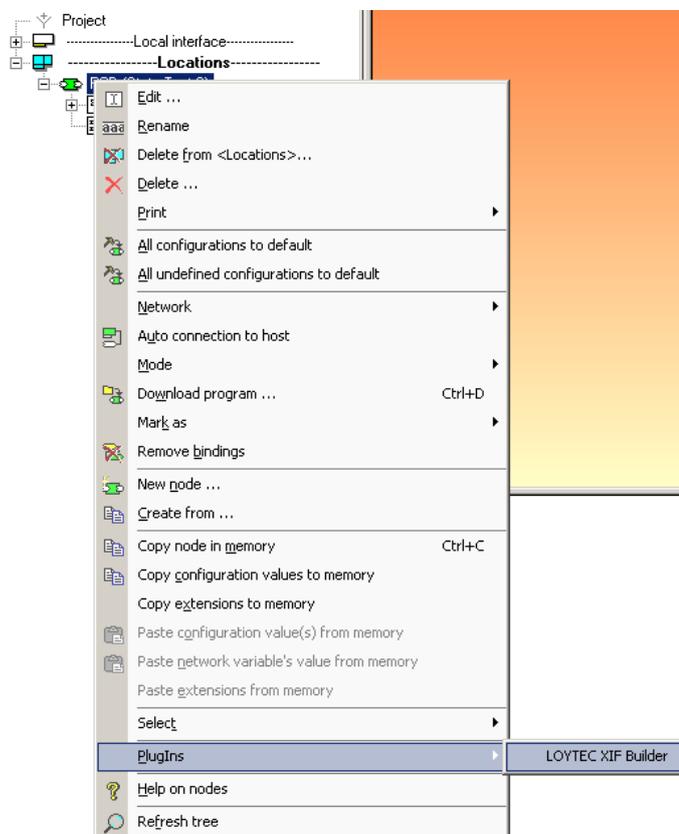


Illustration 7-40

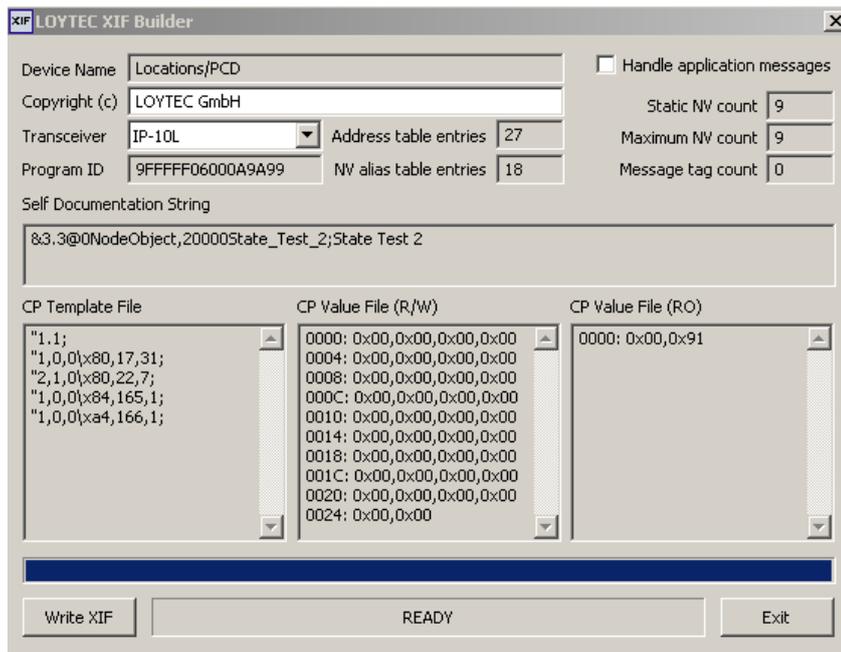


Illustration 7-41

7

Sauvegarder le fichier XIF grâce au bouton « Write » (Écrire)

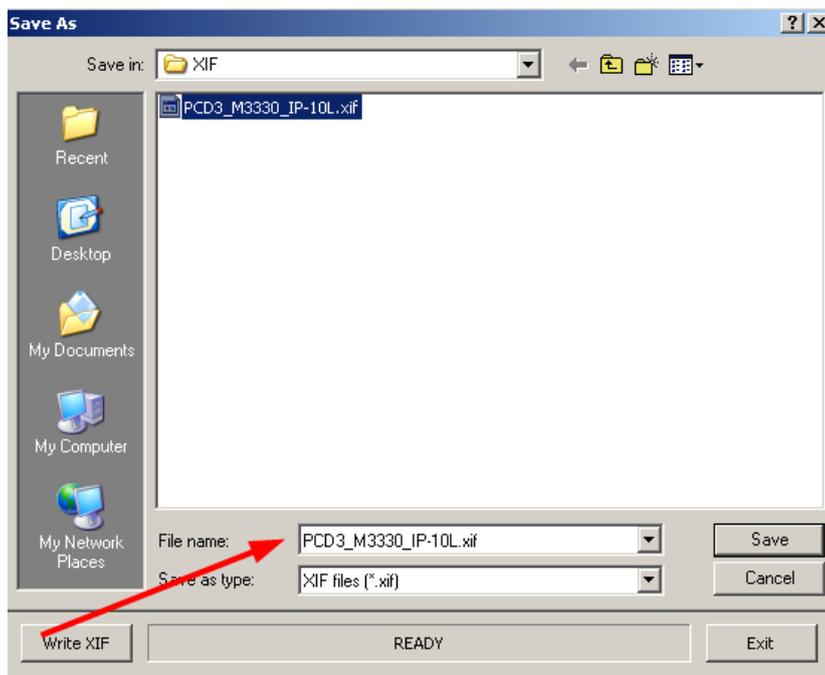


Illustration 7-42

8 Traitement des erreurs

8.1 LON Life Sign

Le symbole LONIP.SYSTEM.LonLiveSign ou LonFTxx.SYSTEM.LonLiveSign est un registre PCD de contrôle du firmware LON. Pendant l'initialisation des nœuds depuis le PCD, le registre affiche une valeur comprise entre 10 et 1. La valeur 0 indique que le nœud LON est prêt à fonctionner. Les erreurs entraînant la déconnexion de la fonctionnalité LON sont indiquées clairement par une valeur négative.

8.1.1 Démarrage du système

Le registre LonLiveSign reflète l'état du système LON lors du démarrage. Chaque étape de l'initialisation est numérotée de 1 à 10.

LonLiveSign	Description
10	Configuration chargée correctement
9	« Descriptors » (Descripteurs) du firmware LON initialisés
8	CNIP en cours d'initialisation
7	Couche réseau en cours d'initialisation
6	Chaîne SelfDoc créée
5	Variables réseaux toutes générées
4	Descripteurs vérifiés
3	Couche réseau démarrée
2	Temporisateur LON démarré, modèle et données CP initialisées. Fin de « lon_init() »
1	Démarrage de la connexion des variables réseau aux registres/ drapeaux PCD.
0	Fonction LON prête

Tableau 8-1 | LonLiveSign

8.1.2 « In Run » (en cours de fonctionnement)

Une fois le système démarré, LonLiveSign peut être utilisé et déterminer si la fonction LON est active. Les modifications du registre « LiveSign » et de toutes les variables réseau font l'objet d'un contrôle. Pour cela, il est possible de définir une valeur au choix à partir du programme utilisateur, 500 par exemple, et de l'inscrire dans le registre. Si la fonction LON travaille correctement, la valeur est automatiquement remise à zéro après quelques secondes depuis le firmware LON.

8.2 Historique des numéros d'erreurs

La plupart des erreurs suivantes correspondent à un problème lors du démarrage du système. Ces erreurs sont répertoriées dans l'historique du PCD. En fonction de l'erreur, certains des modules concernés ne sont pas démarrés. Lorsqu'un erreur se produit lors du démarrage, le code d'erreur apparaît également sous la forme d'un chiffre négatif dans le registre LONFT1x0.SYSTEM.LonLiveSign.

Définition format	Exemple	Description
LonFT E%4d	LonFT E1003	Une erreur LONFT_FAIL_CFG_READ s'est produite. Elle ne peut être attribuée à aucun port.
LonFT P%i E%4d	LonFT P120 E2268	Une erreur LONFT_FAIL_LON_PORT_NOT_READY s'est produite au niveau du port 120 (emplacement 2).
LonFT P%i msg repeated	LonFT P130 msg repeated	L'erreur ci-contre au niveau du port 130 s'est produite deux fois ou plus.
LonFT last msg repeated	LonFT last msg repeated	L'erreur ci-contre s'est produite deux fois ou plus. Elle ne peut être attribuée à aucun port.
LonFT P%i 2 msgs repeated	LonFT P120 2 msgs repeated	Les deux erreurs ci-contre au niveau du port 120 se sont produites deux fois ou plus.
LonFT last 2 msgs repeated	LonFT last 2 msgs repeated	Les deux erreurs ci-contre se sont produites deux fois ou plus. Elles ne peuvent être attribuées à aucun port.
LonFT rc=%i	LonFT rc=...	Valeur de renvoi (code d'erreur) d'une fonction ayant détecté l'erreur LonFT... ci-contre.
LonFT i=%i	LonFT i=...	Index (d'une variable réseau ou d'un paramètre de configuration, etc.) auquel se réfère l'erreur LonFT... ci-contre.
1009	CFG_LMTYPE	Échec de vérification de la section ConfigFile.
1010	CFG_LMUNION	
1011	CFG_LMELEMENT	
1012	CFG_NVTABLE-MAP	
1013	CFG_NVMAPPING	
1014	CFG_CPMAPPING	
1015	CFG_NVDE-FAULTS	
1016	CFG_CPVALDEF	
1017	CFG_CPRODEF	
1018	CFG_NODEDESC	

1019	MISSING_NODEID	L'ID de nœud du ConfigFile et l'ID de nœud de l'EEPROM sont tous deux invalides (0 ou -1)
1020	LON_INIT	Erreur non spécifiée lors de la fonction lon_init(). La plupart du temps, cette erreur apparaît accompagnée d'une autre erreur plus spécifique.

Tableau 8-2

8.2.1 Erreur de chargement du fichier de configuration

Ce paragraphe décrit les erreurs qui se produisent lors de la vérification de la configuration et certaines erreurs système.

Numéro	Énumérateur "LONFT_FAIL_" pour LonFT ou "LONIP_FAIL_" pour LonIP	Description
1000	MALLOC	Erreur de capacité de mémoire (erreur système)
1001	NO_CONFIG	Aucun fichier de configuration existant
1002	CFG_MALLOC	L'espace mémoire n'a pas pu être réservé pour le fichier de configuration.
1003	CFG_READ	Le fichier de configuration n'a pas pu être lu.
1004	CFG_SIZE	La taille du fichier de configuration ne correspond à la déclaration contenue dans Node-Descriptor.
1005	CFG_FPDESC	La vérification de la section du fichier de configuration a échoué.
1007	CFG_NVDESC	
1008	CFG_CPDESC	
1009	CFG_LMTYPE	
1010	CFG_LMUNION	
1011	CFG_LMELEMENT	
1012	CFG_NVTABLEMAP	
1013	CFG_NVMAPPING	
1014	CFG_CPMAPPING	
1015	CFG_NVDEFAULTS	
1016	CFG_CPVALDEF	
1017	CFG_CPRODEF	
1018	CFG_NODEDESC	
1019	MISSING_NODEID	L'identification du nœud (ID de nœud) contenue dans le fichier de configuration et dans l'EEPROM sont toutes deux invalides (0 ou -1)

1020	LON_INIT	Erreur inconnue lors de l'exécution de la fonction lon_init(). La plupart du temps, cette erreur apparaît accompagnée d'une autre erreur plus spécifique.
1021	PCDMAPPER_INIT	L'initialisation du mapper PCD a échoué.
1022	CFG_NETSET	La vérification d'une section du fichier de configuration a échoué.
1024	GET_IP	L'adresse IP du PCD n'a pu être déterminée (erreur système)
1025	PCDMAPPER	En raison d'une erreur, le mapper PCD a été interrompu.
1030	WRONG_COMPILER_VERSION	Cette erreur va toujours de pair avec une autre erreur. La version du compilateur n'est pas adaptée à la version du firmware.
1031	CFG_NODEDESC_CMP	Erreur de lecture ou d'écriture d'AdminFile.
1032	CFG_SI_DATA	La vérification d'une section du fichier de configuration a échoué.
1033	CFG_AI_DATA	La vérification d'une section du fichier de configuration a échoué.
1036	CONFIG_NUM_NV	Fichier de configuration corrompu. Le nombre de variables réseau est contradictoire.
1040	CFG_SPECIAL_MAP	Les mappages spéciaux (symboles SYSTÈME) n'ont pu être initialisés.
1050	PORT_ALREADY_USED	Deux fichiers de configuration utilisent le même port.
1051	PORT_NOT_SUPPORTED	Numéro de port invalide. Seuls les numéros 100, 110, 120 ou 130 sont valides.

Tableau 8-3

8.2.2 Erreurs système

Numéro	Énumérateur "LONFT_FAIL_" pour LonFT ou "LONIP_FAIL_" pour LonIP	Description
1200	LOG_OPEN	Non utilisé : aucune ouverture de session système existante.
1301	FLASH	Erreur d'initialisation de module Saia PCD COSinus
1302	HOOKER	
1303	KRNMALLOC	
1304	MAINTASK	
1305	GETNEURON	
1400	IPREGISTER	

Tableau 8-4

8.2.3 Erreur lors de l'initialisation LON

Ces erreurs se produisent lors de la création des structures de données internes. Elles peuvent avoir trait aux éléments suivants : fichier de configuration, initialisation CNIP, initialisation Orion et temporisateur LonMark®.

Numéro	Énumérateur "LONFT_FAIL_" pour LonFT ou "LONIP_FAIL_" pour LonIP	Description
2000	LON_INIT_DESCRIP-TORS	Erreur inconnue de description dans le fichiers de configuration. La plupart du temps, cette erreur apparaît accompagnée d'une autre erreur plus spécifique.
2001	LON_INIT_D_NV_COUNT	Résultat contradictoire lors de la vérification du nombre de variables réseaux de la configuration.
2002	LON_INIT_D_NV_DEF	Les variables réseau n'ont pas pu être pré-initialisées (Defaults) en raison d'une contradiction relative à la taille des données nécessaires.
2009	LON_INIT_D_CP_MIS-MATCH	Le nombre de « CpDesc » définies est en contradiction avec le nombre déclaré dans les « FpDesc ».
2010	LON_INIT_D_CP_COUNT	Aucun paramètre de configuration n'a été défini dans les « FpDesc ».
2012	LON_INIT_D_CP_VALDEF	Les paramètres de configuration modifiables n'ont pas pu être pré-initialisées (Defaults) en raison d'une contradiction relative à la taille des données nécessaires. À défaut, ils ont été fixés à 0.
2013	LON_INIT_D_CP_RODEF	Les paramètres de configuration constants n'ont pas pu être pré-initialisées (Defaults) en raison d'une contradiction relative à la taille des données nécessaires. À défaut, ils ont été fixés à 0.
2100	LON_INIT_CNIP	Erreur lors du démarrage de l'interface CNIP
2110	LON_INIT_CNIP_CCRTR	
2120	LON_INIT_CNIP_CBREG	
2130	LON_INIT_CNIP_GET	
2140	LON_INIT_CNIP_SET	
2150	LON_INIT_CNIP_WAITING	Le serveur de configuration CNIP n'a pu être contacté dans le délai de 30 secondes. Les tentatives pour établir la communication sont toujours en cours. Les paramètres réseau du nœud Lon-IP doivent être vérifiés et l'appareil Lon-IP doit être redémarré.

2200	LON_INIT_O_MUTEX	Erreur lors de la création d'un Mutex Orion.
2201	LON_INIT_O_IN-TASK_C	Erreur lors de la création de TaskInput OssiThread.
2202	LON_INIT_O_IN-TASK_S	Erreur lors du démarrage de TaskInput OssiThread.
2210	LON_INIT_ORION	Erreur lors de l'initialisation de la pile Orion.
2220	LON_INIT_ORION_INIT	La fonction OrionInit() a signalé une erreur.
2230	LON_INIT_ORION_GETXCVR	La fonction OrionGetXcvr() a signalé une erreur.
2240	LON_INIT_ORION_OPENLC	La fonction OrionOpenLc() a signalé une erreur.
2250	LON_INIT_ORION_CFGIF	La fonction OrionInit() a signalé une erreur.
2251	LON_INIT_ORION_CFGIF_TIMEOUT	La fonction OrionConfigInterface() a signalé un dépassement de délai. Le chargement de la configuration est trop lourd pour la durée de surveillance paramétrée.
2255	LON_INIT_ORION_SETSD	La fonction OrionSetSdString() a signalé une erreur.
2260	LON_INIT_CREATE_NV	Le configuration des variables réseau a vraisemblablement été modifiée par rapport à la configuration précédemment chargée. L'identification du programme (ID de programme) et la version XIF n'ont cependant pas été modifiés. Veuillez modifier la version XIF.
2265	LON_INIT_CHK_DES-CS	Le contrôle du descripteur de la fonction lon_init() a échoué.
2267	LON_INIT_USPI	La fonction LonFT_InitUSPI() a signalé une erreur. Le code d'erreur précis se trouve dans l'entrée d'historique qui suit. La communication entre le PCD et le module LON n'a pu être établie. Les raisons possibles sont les suivantes : Emplacement erroné, module erroné, logiciel de module erroné. L'emplacement est ignoré.
2268	LON_PORT_NOT_READY	Dépassement de délai (1 seconde) lors de l'initialisation du module LON. La communication entre le PCD et le module LON n'a pu être établie. Les raisons possibles sont les suivantes : Emplacement erroné, module erroné, logiciel de module erroné. L'emplacement est ignoré.
2270	LON_INIT_ORION_START	La pile Orion n'a pu être démarrée.
2275	LON_INIT_ORION_SETNM	Le nom d'affichage de l'application n'a pu être défini.

2280	LON_INIT_LTIMERS	Les Ltimer n'ont pu être démarrés.
2285	LON_INIT_C_TMPL_FILE	Le fichier de modèle n'a pu être démarré.
2290	LON_INIT_LM_FS	Le système de fichiers LON n'a pu être initialisé.
2295	LON_INIT_LMFTP	Le transfert de données LonWorks® n'a pu être démarré.

Tableau 8-5

8.2.4 Erreurs de communication

Messages d'erreur de communication avec le microcontrôleur ARM ou la puce FT5000.

Numéro	Énumérateur "LONFT_FAIL_" pour LonFT ou "LONIP_FAIL_" pour LonIP	Description
3000	USPI_TX_ACCESS	Accès non autorisé à la mémoire tampon d'envoi
3001	USPI_CONNECTION_LOST	Échec du test de communication USPI. Le microcontrôleur ARM n'a pas répondu à une question test. Aucune action n'a été exécutée pour remédier à la situation.
3002	STATUS_FT5000_TIMEOUT	Échec de la consultation du statut de la puce FT5000. La puce n'a pas répondu à la consultation de statut. Aucune action n'a été exécutée pour remédier à la situation.
3003	INVALID_MESSAGE_TYPE	Réception d'un message inconnu. Le code d'instruction (pMsgIn->cmd) figure dans la prochaine entrée d'historique.
3004	USPI_ERROR_CALLBACK	La fonction Callback des erreurs USPI a été appelée. Le code d'erreur figure dans la prochaine entrée d'historique.
3100	SEND_NV	Échec de l'appel de fonction send_nv(). Le code d'erreur (chiffre négatif) et l'index des variables réseau figurent dans les prochaines entrées d'historique. Mise hors connexion pour le moment.

Tableau 8-6

8.2.5 Informations complémentaires concernant les erreurs de communication

Informations complémentaires concernant les erreurs de communication avec le microcontrôleur ARM ou la puce FT5000.

Numéro	Énumérateur LONFT_DEBUG_	Description
5000	ERRORCNTR_too-ManyMsgFromPCD	Le microcontrôleur ARM reçoit un trop grand nombre de message du PCD → Les messages sont rejetés
5001	ERRORCNTR_no-BuffersToPCD	Le microcontrôleur ARM n'est pas en mesure d'envoyer des messages au PCD → Les messages sont rejetés
5002	ERRORCNTR_no-BuffersToFT5000	Le microcontrôleur ARM n'est pas en mesure d'envoyer des messages à la puce FT5000 → Les messages sont rejetés
5003	ERRORCNTR_shortStackError	Autres erreurs au sein du logiciel ShortStack
5004	ERRORCNTR_otherError	Autre problème : échec de l'accès à l'EEPROM, etc.
5100	FT5000_WATCHDOG_RESET	La puce FT5000 a été redémarrée par une réinitialisation de surveillance

Tableau 8-7

8.3 Erreurs et avertissements du compilateur LON

Les messages d'erreur et les avertissements du compilateur se présentent sous le format suivant :

« LonCompiler: Error/Warning <Numéro>: <Nom du fichier>: <Position>: <Message> »

LonCompiler	cet élément reste identique et identifie le compilateur LON en tant que source du message
Error/Warning <Numéro>	Selon les cas, « Error » pour les messages d'erreur ou « Warning » pour les avertissements, suivis d'un numéro. Ce dernier est un numéro d'identification unique du message.
<Nom du fichier>	En règle générale, fichier de type « MyConfig.lft » ou « MyOtherConfig.lip ».
<Position>	La position est une information utile de description de l'origine du problème. Exemples <LmElement>[17]/<bitfield>/<array> pour les nœuds XML refrigDisplayC.nvoActuatorValue pour les noms de symboles 0 ou (vide) lorsque le problème n'est pas spécifique à une entrée donnée. La position peut indiquer un paramètre général erroné ou corrompu (identification de programme, par exemple).
<Message>	Texte du message en clair

Tableau 8-8

Le compilateur LON distingue différentes sources et origines relatives aux erreurs et aux avertissements :

Origine du problème	Plage numérique	Remarques, informations complémentaires
Interne	5000..5019	
Données erronées	5020..5119	
LDRF (API de fichier ressource LonMark®)	5120..5169	http://www.lonmark.org/technical_resources/guidelines/docs/LmRfApi04.pdf
ShortStack NCC (erreurs de compilateur Neuron C)	5170..5299	http://www.Echelon.com/support/documentation/manuals/devtools/078-0402-01B_Neuron_Tools_Errors_Guide.pdf
ShortStack LID (erreurs de développement de l'interface LonTalk®)	5300..5999	http://www.Echelon.com/support/documentation/manuals/devtools/078-0402-01B_Neuron_Tools_Errors_Guide.pdf

Tableau 8-9

8.3.1 Erreurs et avertissements internes d'ordre général

D'autres messages signalent d'ordinaire le problème à proprement parler.

Erreur/ avertissement	Numéro	Message
Error	5000	Unknown error <i>Erreur inconnue</i>
Warning	5001	Unknown warning <i>Avertissement inconnu</i>
Error	5002	Unknown internal error <i>Erreur interne inconnue</i>
Error	5003	Failed to create file <i>Le fichier n'a pas pu être créé</i>
Error	5004	LonCompiler not properly installed <i>Le compilateur Lon n'a pas été installé correctement</i>
Error	5005	Exception while executing ShortStack Compiler <i>Erreur lors de l'exécution du compilateur ShortStack</i>
Warning	5006	Access to ResourceFiles failed. Close other Lon tools and try again <i>L'accès aux fichiers ressources a échoué. Fermez les autres programmes LON et essayez à nouveau.</i>

Tableau 8-10

8.3.2 Erreurs et avertissements dus à des données erronées

Les symboles {0}, {1} et {2} ne sont que des caractères de remplacement et font apparaître des valeurs ou des noms dans les messages d'erreurs réels.

Erreur/ avertis- sement	Numéro	Message
Error	5020	File not found <i>Fichier introuvable</i>
Error	5021	Failed to open file <i>Le fichier n'a pas pu être ouvert</i>
Error	5022	Validation of XML file with XML Schema failed <i>Échec du contrôle du fichier XML avec Schema XML</i>
Error	5023	XML file contains <NodeDescriptor> and <NodeDescriptorLonFT> <i>Le fichier XML contient <NodeDescriptor> et <NodeDescriptorLonFT></i>
Error	5024	XML file does not contain <NodeDescriptor> nor <NodeDescriptorLonFT> <i>Le fichier XML ne contient ni <NodeDescriptor> ni <NodeDescriptorLonFT></i>
Error	5025	Wrong xmlVersion for this LonCompiler <i>Version xml non adaptée à ce compilateur LON</i>
Error	5026	Invalid format <i>Format invalide</i>
Error	5027	Failed to parse hexadecimal value "{0}" <i>La valeur hexadécimale {0} n'a pas pu être lue.</i>
Error	5028	Failed to parse decimal value "{0}" <i>La valeur décimale {0} n'a pas pu être lue.</i>
Error	5029	Invalid LonIP NetSettings <i>Paramètres réseau LonIP erronés</i>
Error	5030	Number of NetworkVariables is limited to 254, but {0} NetworkVariables are defined <i>Le nombre de variables réseau est de 254 maximum alors que {0} variables réseau sont définies</i>
Error	5031	Only "input" or "output" allowed <i>Seules les options « input » ou « output » sont autorisées</i>
Error	5032	Only "yes" or "no" allowed <i>Seules les options « oui » ou « non » sont autorisées</i>
Error	5033	Bitfield width is not within 1..8 <i>La taille du champ de bits ne se trouve pas dans la plage de 1 à 8</i>
Error	5034	Invalid array size <i>Taille d'array invalide</i>
Error	5035	Type not supported <i>Type non pris en charge</i>

Error	5036	Unknown LmElement <i>LmElement inconnu</i>
Error	5037	NV with changeable type is not supported <i>Les variables réseau modifiables ne sont pas prises en charge</i>
Error	5038	Element is missing or empty <i>Élément manquant ou vide</i>
Error	5039	Attribute is missing or empty <i>Attribut manquant ou vide</i>
Error	5040	{0} is not supported <i>{0} n'est pas pris en charge</i>
Error	5041	Array mapping not supported for this type <i>Le mappage de tableau n'est pas pris en charge pour ce type</i>
Error	5042	Does not contain an element with index {0} <i>Ne contient aucun élément de type {0}</i>
Error	5043	Insufficient PCD information <i>Informations PCD insuffisantes</i>
Error	5044	Element index is out of range <i>Index d'élément hors de la plage autorisée</i>
Error	5045	Invalid LmUnion union reference <i>Référence LmUnion invalide</i>
Error	5046	All {0} entries with the same <Index> in {1} must be declared contiguously! <i>Toutes les entrées {0} de même <Index> dans {1} doivent se suivre !</i>
Error	5047	<ElementIndex> must be in strictly ascending order for a given <Index>! <i><ElementIndex> doit strictement respecter l'ordre ascendant pour un <Index> donné.</i>
Error	5048	Array mapping is only supported for elements which are declared as arrays. Only one element is mapped. <i>Le mappage de tableau n'est pris en charge que pour les éléments déclarés en tant que tableau. Un seul élément a été attribué.</i>
Error	5049	Array mapping out of range. Only {0} element(s) mapped <i>L'attribution d'array est hors de la plage autorisée. Seulement {0} élément(s) attribué(s).</i>
Error	5050	Element size is out of range <i>Taille d'élément hors de la plage autorisée (255)</i>
Error	5051	Invalid value ({0}) <i>Valeur invalide ({0})</i>
Error	5052	Cannot find iCpDesc for iCp={0} <i>iCpDesc pour iCp={0} introuvable</i>
Error	5053	Cannot find iNvDesc for iNv={0} <i>iNvDesc pour iNv={0} introuvable</i>

Error	5054	Cannot find referenced NV {0} <i>Variable réseau référencée VR {0} introuvable</i>
Error	5055	Cannot handle precedence in following expression {0} <i>Traitement de priorité de l'expression {0} impossible</i>
Error	5056	Unknown operator in following expression {0} <i>Opérateur inconnu dans l'expression {0}</i>
Error	5057	Usage of invalid LonMark NV Type with index {0} <i>Utilisation d'un type de VR LonMark invalide avec l'Index {0}</i>
Error	5058	Usage of invalid LonMark CP Type with index {0} <i>Utilisation d'un type de CP LonMark invalide avec l'Index {0}</i>
Error	5059	Not enough LmType entries <i>Nombre d'entrées LmType insuffisant</i>
Error	5060	Invalid value in LmUnion[{0}], element[{1}]: {2} <i>Valeur de LmUnion[{0}], élément[{1}] invalide : {2}</i>
Error	5061	Applies to '{0}' from '{1}' is invalid <i>Référence à '{0}' depuis '{1}' invalide</i>
Error	5062	No Support for self-installation <i>Auto-installation no prise en charge</i>
Error	5063	union-id has no array size <i>Pas de taille de tableau pour union-id</i>
Error	5064	Size of ValueFile is {0} bytes, but {1} bytes expected <i>La taille du fichier de valeur est de {0} octets alors qu'une taille de {1} octets est attendue</i>
Error	5065	Size of ReadOnlyFile is {0} bytes, but {1} bytes expected <i>La taille du fichier en lecture seule est de {0} octets alors qu'une taille de {1} octets est attendue</i>
Error	5066	Reference to non existent {0} <i>Référence à un(e) {0} inexistant(e)</i>
Error	5067	Wrong type for type-inheriting CP {0} applying to {1} <i>Erreur de typage du paramètre de configuration {0} applicable à {1}</i>
Error	5068	There is no principal NV defined <i>Aucune variable réseau principale n'a été définie</i>
Warning	5069	More than one input file of the same type <i>Plus d'un fichier de même type</i>
Warning	5070	Unknown command line argument "{0}" <i>Argument de ligne de commande « {0} » inconnu</i>
Warning	5071	LonIP XML file with extension "lft" <i>Fichier XML LonIP avec extension « lft »</i>
Warning	5072	LonFT XML file with extension "lip" <i>Fichier XML LonFT avec extension « lip »</i>
Warning	5073	Invalid index number for element <i>Numéro d'index invalide pour un élément</i>

Warning	5074	Failed to parse decimal value "{0}" <i>La valeur décimale « {0} » n'a pas pu être lue.</i>
Warning	5075	Name {0} was truncated to 16 characters <i>Le nom {0} a été raccourci à 16 caractères</i>
Warning	5076	Invalid characters <i>Caractères invalides</i>
Warning	5077	{0} does not exist in PCD file <i>{0} n'existe pas dans le fichier PCD</i>
Warning	5078	Define either <symbol> or <PcdDataType> and <PcdMediaPointer> <i><symbol> ou <PcdDataType> et <PcdMediaPointer> doivent être définis.</i>
Warning	5079	Unknown <PcdDataType> <i><PcdDataType> inconnu</i>
Warning	5080	Name string is missing. Replaced by {0} <i>Nom manquant. Remplacé par {0}</i>
Warning	5081	Inconsistent type definition for NV with the name {0}: {1} vs. {2} <i>Définition de type non pertinente pour la variable réseau nommée {0} : {1} à l'inverse de {2}</i>
Warning	5082	Inconsistent type definition for CP with the name {0}: {1} vs. {2} <i>Définition de type non pertinente pour le paramètre de configuration nommé {0} : {1} à l'inverse de {2}</i>
Warning	5083	No definition found for the SNVT "{0}" (Number: {1}) in the installed STANDARD Resource Files <i>Définition de SNVT « {0} » (numéro : {1}) introuvable dans les fichiers de ressources STANDARD LonMark®</i>
Warning	5084	No definition found for the SCPT "{0}" (Number: {1}) in the installed STANDARD Resource Files <i>Définition de SCPT « {0} » (numéro : {1}) introuvable dans les fichiers de ressources STANDARD LonMark®</i>
Warning	5085	<scope> must be in the range of 0..6 <i><scope> doit se trouver dans une plage de 0 à 6</i>
Warning	5086	Arrays of Bitfields are not supported <i>Les tables de champs de bits ne sont pas pris en charge</i>
Error	5087	The ProgramId {0} is already used by {1} <i>L'ID de programme {0} est déjà utilisé par {1}</i>
Warning	5088	The ProgramId {0} is already used by {1}. This is only allowed if the Lon Konfigurations are equal <i>L'ID de programme {0} est déjà utilisé par {1}. Cela n'est possible que si les nœuds LON sont identiques.</i>

Tableau 8-11

A Annexe

A.1 Icônes

	Ce symbole indique que des informations supplémentaires sur ce thème figurent dans ce manuel ou dans un autre, ou encore dans des documents techniques. Il n'existe aucun renvoi direct à de tels documents.
	Ce symbole désigne des instructions à suivre de manière scrupuleuse.
	Ce symbole avertit le lecteur que des composants peuvent être endommagés par une décharge électrostatique au contact. Recommandation : entrez en contact aussi peu que possible avec le pôle moins du système (boîtier de la fiche PGU) avant de toucher avec des pièces électroniques. Il est recommandé de porter au poignet un bracelet mis à la terre, relié au pôle moins du système.
	Les explications situées sur le côté de ce symbole ne s'appliquent qu'à la série PCD Classic de Saia-Burgess.
	Les explications situées sur le côté de ce symbole ne s'appliquent qu'à la série PCD xx7 de Saia-Burgess.

A.2 Définitions

3120

Puce NEURON® 3120. Puce MOTOROLA/TOSHIBA avec EEPROM interne, RAM et interface LON intégrée pour communication en réseau sur la couche 7 du modèle OSI.

3150

Puce NEURON® 3150. Puce MOTOROLA/TOSHIBA avec EEPROM interne, EPROM externe et interface LON intégrée pour communication en réseau sur la couche 7 du modèle OSI.

Table d'adressage

Table située sur une puce Neuron® qui définit l'appartenance d'un nœud à un groupe et l'adresse de transmission d'une variable réseau reliée. Il est possible de définir 15 tables d'adressage différentes sur une puce Neuron®.

Variable réseau alias

Place secondaire dans un tableau de variables réseau qui se réfère à une « primary netvar » (variable réseau primaire). Une variable réseau alias est utilisée en parallèle à une variable réseau primaire et permet de relier des données à plusieurs reprises (par exemple, Reset-Kdo via Group-Address, Kdos normaux via l'adresse de sous-réseau/de nœud).

Application Image (image d'application)

Programme applicatif capable de fonctionner sur une puce Neuron®.

Application Layer (couche application)

Couche de transmission qui garantit la compatibilité au niveau de l'application. Voir également sous OSI-Layer 1-7.

Application message (message d'application)

Message explicite dont le code de message est compris entre 0x00 et 0x3e (62 d). C'est à l'application que revient l'interprétation du code.

Binder

Outil logiciel capable de relier des variables réseaux ou des « msg_tags ».

Binding (liaison)

Processus qui définit la liaison entre les nœuds.

Bridge (pont)

Routeur doté de deux puces Neuron® qui reproduit de chaque côté les messages de 2 domaines au maximum.

Broadcast (diffusion)

Mode d'adressage qui contacte simultanément tous les nœuds d'un sous-réseau ou d'un domaine.

Channel (canal)

Partie physique d'un bus LON, par exemple entre 2 routeurs.

cloned_domain

Domaines de plusieurs nœuds dont les bits « must_be_one » ont été mis à 0. Un « cloned_domain » n'est utilisé que dans des cas exceptionnels et n'est pas conforme aux « directives d'interopérabilité » LonMark®. Dans un « cloned_domain », il n'est plus possible d'appliquer l'adressage sous-réseau/nœud. Pour travailler dans de tels domaines, on travaille avec l'adressage « broadcast » et « NeuronID ».

cloned_node

Nœud dont le bit « must_be_one » est mis à 0. Il peut recevoir des messages depuis les nœuds travaillant avec la même adresse de sous-réseau/de nœud. Le cloned_node est placé sur le LonBuilder® lors de l'exportation du MIP ou via la fonction « update_clone_domain ».

Configuration network variable (variable réseau de configuration)

Classe spécifique de variables réseau qui permet d'enregistrer des données de configuration de l'application. Les données de configuration sont toujours des variables d'entrée sauvegardées dans l'EEPROM. Pour les « Host based nodes » (nœuds basés sur un hôte), l'hôte doit assurer que les données soient enregistrées à un emplacement de stockage non volatil.

Configured Router (routeur configuré)

Routeur doté de 2 puces Neuron® qui connaît les télégrammes à transmettre en se basant sur les données de configuration.

Connection (liaison)

Adressage implicite installé par la liaison. Une connexion s'établit entre deux nœuds participants ou plus.

Declared msg_tag

« Msg_tags » définis dans les nœuds de l'application. Les « msg_tags » déclarés sont toujours bidirectionnels.

Differential-LON-Interface (interface LON différentielle)

Interface LON sur ligne bifilaire isolée galvaniquement à l'aide d'un transformateur d'isolation. Le taux de transfert, dans la majorité des applications, est de 78,1 kbps.

Domain (domaine)

Liaison logique de plusieurs nœuds sur un ou plusieurs canaux. À moins qu'un routeur ne relie deux domaines, la communication ne peut s'établir qu'entre les nœuds d'un même « DomainID » (ID de domaine).

DomainID (ID de domaine)

Niveau hiérarchique d'adresse le plus élevé du bus LON. La longueur de l'ID peut être de 0, 1, 3 ou 6 octets. La longueur 0 est réservée aux nœuds NSS-10 pour la coordination des tâches d'installation et ne doit pas être utilisée par les nœuds de l'application.

Downlink (liaison descendante)

Transmission de données d'un hôte vers une puce Neuron®, en règle générale via le port parallèle.

Intégré

Le terme intégré s'utilise fréquemment pour désigner les appareils non basés sur PC pour lesquels fonctionnel et matériel sont regroupés au sein d'un appareil lors de l'achat. Par exemple, on peut qualifier un PCD Saia de « contrôleur intégré ».

Explicit address (adresse explicite)

Adresse créée et gérée par l'application (MIP, par exemple) et contenue dans le message.

Explicit message (message explicite)

Message déclenché explicitement par un Neuron® ou par une application hôte. Son contenu et l'heure de sa transmission sont définis par le code de l'application.

FBox-Name

Nom de la boîte de fonctions graphique PG5

Flush

L'état Flush d'une interface MIP signifie que les messages transmis sur le bus LON ne sont pas enregistrés. Après une réinitialisation, le MIP se trouve en état flush. L'application hôte dispose ainsi d'un temps de démarrage suffisant.

Flush cancel (annulation flush)

Pour que l'interface MIP enregistre les messages LON, la commande « Flush Cancel » (annulation Flush) doit être activée après une réinitialisation via le port parallèle. Lorsque la puce Neuron® indique « Flush complete » (Flush terminé), l'application hôte est alors connectée au bus LON.

Free Topology Transceiver (transmetteur de topologie libre)

Transmetteur actif de 78,1 kbps qui permet une topologie de bus libre. Un bus LON avec technologie FTT peut être mis en fonctionnement sur une distance maximale de 400 m. Au bout de chaque segment de 400 m, un répéteur à couche physique doit être installé (2 ou 4 voies, avec un FTT par voie). Le réseau peut ainsi atteindre une longueur totale pratiquement illimitée.

Gateway (passerelle)

Pont de données qui échange des données sur la couche application. La passerelle peut être utilisée entre deux domaines ou entre deux protocoles de réseau différents.

Group (groupe)

Possibilité de former des groupes logiques au-delà de la limite du sous-réseau. Le nombre maximum de groupes différents obtenus est de 256.

Group address (adresse de groupe)

Possibilité d'adresser des groupes logiques ou des membres de groupes au-delà de la limite du sous-réseau.

Group ID (ID de groupe)

Numéro d'identification d'un groupe. Chaque groupe est défini par un numéro de groupe (unique) compris entre 0 et 255. Le numéro 0 s'applique aux « huge groups » (groupes illimités) qui comportent un nombre illimité de membres.

Group member (membre de groupe)

Numéro de membre au sein d'un groupe. Le nombre maximum de membres adressables d'un groupe est de 64. Il n'existe aucun nombre limite pour les membres de groupes non adressables via leur identification de membre.

Host (hôte)

Microprocesseur qui a intégré la couche 7 du protocole LON. Il peut s'agir d'un microprocesseur couplé à la puce Neuron® ou d'une puce Neuron®.

Host application (application hôte)

Il s'agit d'un programme applicatif intégré à un hôte.

Host based node (nœud basé sur l'hôte)

Nœud dans lequel la couche 7 du protocole LonTalk® est capable de fonctionner dans un microprocesseur autre qu'une puce Neuron®.

Hub

C'est le cœur d'une liaison. Le hub (concentrateur) dispose soit d'une entrée et de plusieurs sorties, soit de plusieurs sorties et d'une seule entrée.

Implicit address (adresse implicite)

Adresse implicite contenue dans l'EEPROM Neuron® et utilisée lors de l'accès à une variable réseau ou à une « msg_tag ». L'application référence l'adresse via le sélecteur de variable réseau ou via la « msg_tag ».

Implicit message (message implicite)

Message déclenché par le noyau Neuron® lorsque l'application assigne des données à une variable réseau. Il est transmis lors de la première exécution du planificateur Neuron®, après l'assignation des données.

Directives d'interopérabilité

Directives contraignantes pour lesquelles il est possible d'obtenir une certification. Un produit certifié selon ces règles est autorisé à porter le logo LonMark®.

Interopérabilité, nœud interopérable

Classification de produit qui garantit que les nœuds de différents fabricants peuvent être intégrés dans un même réseau. Aucun outil client ou développement spécifique n'est nécessaire à leur installation. L'interopérabilité est assurée par la certification LonMark®.

Intersecting connections (liaisons d'intersection)

Ensemble de liaisons partageant plus d'une liaison globale (liaison multiple de variables).

Nœud

Nœud tel qu'il est défini dans la technologie de bus LON : application avec interface LON.

Préparation

Désigne l'opération d'insertion d'un nœud LON dans la base de données Nodelist d'un « logiciel de liaison LON ».

Routeur d'apprentissage

Routeur équipé de deux puces Neuron®. Il apprend quels sont les messages à transmettre grâce au trafic entrant du réseau.

Link Layer (couche liaison)

Couche de transmission qui définit l'accès au média de transmission ainsi que le format de transmission. Voir également sous OSI-Layer 1-7.

Bus LON

Bus de terrain défini par la société Echelon. Il peut être contrôlé au moyen des puces Neuron®. Il s'agit d'un bus standard capable de transmettre un protocole normalisé via les médias les plus variés tels que ligne bifilaire, fibre optique, liaisons micro-ondes, liaisons radio, transmission réseau, etc.

LonBuilder®

Outil de développement avec émulateurs et routeurs qui rendent possible le développement de nœuds uniques et de réseaux entiers.

LonIP

Solution LON SBC pour canal IP-852 (ISO/IEC 14908-4).

LonFT

Solution LON SBC pour canal de topologie libre (ISO/IEC 14908-2).

Lon-Manager

Ensemble d'outils logiciels et matériels permettant l'installation, la configuration, la maintenance, la surveillance et le contrôle d'un réseau LONWORKS®.

LONMARK®

Programme de certification qui garantit la compatibilité entre produits de différents fabricants.

LONTALK®

Protocole de standardisation de la communication utilisé sur les réseaux LONWORKS®. Ce protocole définit la norme d'échange des informations de chaque nœud.

LONTALK® file transfer protocol (protocole de transfert de fichier LONTALK®)

Chemin défini pour l'échange de fichiers de données entre les nœuds. Les types de fichiers 0 et 1 sont définis comme des fichiers de données de configuration par LONMARK®.

LONWORKS®

Ensemble d'outils et de composants pour la création d'un réseau de neurones de capteurs, d'actionneurs et d'appareils de contrôle.

Mapper

Nœud qui reproduit dans les SNVT des données basées sur des messages explicites, en conformité avec la norme LONMARK®.

Message code (code message)

Champ qui permet de définir le type de message contenu dans un message explicite.

Microprocessor interface programm (programme d'interface microprocesseur)

Firmware qui reproduit les télégrammes reçus sur le bus dans la mémoire tampon de l'application. De cette façon, les couches 4 à 7 LONTALK® peuvent être implémentées dans un micro-ordinateur puissant.

msg_in

« Msg_tag » présent par défaut sur tous les nœuds pour la réception des messages entrants. « Msg_in » ne peut pas être utilisé pour les messages sortants.

msg_tag

Variable contenue dans l'EEPROM qui rend possible l'intégration de messages explicites dans les informations d'adressage de l'EEPROM. Sert à l'adressage implicite des messages explicites et fonctionne en principe comme une variable réseau pour messages. « Msg_tag » est toujours bidirectionnelle pour l'entrée et la sortie.

Réseau

Sous-système

Adresse réseau

Adresse logique d'un nœud (domaine/sous-réseau/nœud).

Network driver (driver réseau)

Logiciel qui fonctionne sur un hôte (autre qu'une puce Neuron®) pour exploiter l'interface réseau (raccordement à la puce Neuron®).

Network image (image réseau)

Adresse réseau d'un nœud et de ses informations de liaison. Une image réseau se compose de la table de configuration de domaine, d'adresse et de variable réseau. Elle se trouve dans l'EEPROM de la puce Neuron® ou est hébergée sur l'hôte dans le cas d'applications hôtes (table de configuration de variable réseau).

Network interface (interface réseau)

Équipement permettant de coupler la couche 6 du réseau à un hôte (par exemple, adaptateur PC LONTALK® PCLTA).

Network interface API (API d'interface réseau)

Bibliothèque logicielle (source C) prenant en charge les fonctions de communication de base. Elle est incluse dans le kit développeurs NSS-10.

Network Layer

Couche de transmission qui assure l'adressage de destination. Voir également sous OSI-Layer 1-7.

Network management (gestion de réseau)

Processus consistant à définir, à installer et à maintenir un réseau de manière logique.

Network services API (API de services réseau)

Bibliothèque logicielle (source C) qui prend en charge les fonctions de service de base. Elle est incluse dans le kit développeurs NSS-10.

Network variable (variable réseau)

Objets de haut niveau utilisés pour la communication entre les nœuds d'application. Le type, la fonction et le nombre de variables réseau sont définis par le code d'application du nœud. Les variables réseau donnent lieu à une forme de communication simple, notamment dans le cas de l'utilisation d'applications hôtes à puce Neuron®.

Network variable configuration table (table de configuration de variable réseau)

Table d'assignation d'un sélecteur à des indices de variable réseau. Une table d'adresse est en outre assignée et connectée pour les variables « downlink » (liaison descendante). Pour les nœuds hébergés sur puce Neuron®, la table se trouve dans l'EEPROM de la puce Neuron®. Elle est sauvegardée sur l'hôte pour les applications hôtes, au cas où le MIP est créé avec la condition « netvar_processing_off ».

Network variable index (indice de variable réseau)

Numéro d'identification d'une variable réseau. Les numéros d'indices sont assignés par le compilateur Neuron® C qui s'appuie sur la position de la variable dans la section de déclaration. La première variable correspond à l'indice 0. Les nœuds hébergés à puce Neuron® peuvent traiter au maximum jusqu'à l'indice 61, et les applications hôtes peuvent être étendues jusqu'à l'indice 4095.

Network variable selector (sélecteur de variable réseau)

Numéro de 14 bits destiné à identifier la liaison entre les variables réseau. Les numéros de sélecteurs sont attribués par les nœuds chargés de l'installation.

Neuron Chip-hosted node (nœud hébergé sur puce Neuron®)

Nœud sur lequel la couche 7 du protocole LonTalk® est implémentée dans une puce Neuron®.

Puce NEURON®

Terme dérivé du neurone (cellule) désignant un circuit intégré contenant une interface LON qui permet d'implémenter une application.

NeuronID (ID Neuron®)

Numéro d'identification unique de 48 bits gravé sur chaque puce Neuron® lors de leur fabrication. Chaque numéro est la garantie d'une pièce unique.

Node

Nœud. Installation contenant les couches 1 à 6 du protocole LonTalk® ainsi qu'une puce Neuron®, un transmetteur LON, de la mémoire et un support matériel.

NodeID (ID de nœud)

Niveau hiérarchique d'adresse inférieur LonTalk® qui se constitue du domaine/sous-réseau et du nœud. Lors de l'installation, chaque nœud se voit attribuer une combinaison unique sous-réseau/nœud. Exception : cloned_node. 127 ID de nœuds différents peuvent être définis (1 à 127). L'ID de nœud 0 s'utilise pour désigner un nœud qui n'est pas encore installé.

Liste des orphelins

Dans les réseaux LonWorks® IP, le terme orphelins désigne les appareils qu'un serveur de configuration IP-852 retrouve mais qui n'ont pas encore été attribués à un canal (cf. chapitre 7.1.3).

OSI-Layer 1-7 (couches 1 à 7 du modèle OSI)

Couche 7 : Couche application. Compatibilité au niveau de l'application : Types de variables réseau standards

Couche 6 : Couche présentation. Interprétation de données : Variables réseau, transmissions de trames étrangères.

Couche 5 : Couche session. Actions à distance : Request-Response (requête réponse), authentification, gestion du réseau, interface de réseau.

Couche 4 : Couche transport. Fiabilité point par point : Ackd/Unackd Service (service avec/sans accusé de réception), Unicast/Multicast Authentication (authentification unique/double), assignation d'adresse et contrôle des doubles entrées.

Couche 3 : Couche réseau. Adressage de destination : Routeur d'adressage

Couche 2 : Couche liaison de données. Accès au média de transmission ainsi qu'au format de transmission : Framing (trames), Data Encoding (encodage de données), CRC Error Checking (vérification d'erreurs CRC), CSMA, évitement de collisions, détection de priorité et de collision (optionnelle).

Couche 1 : Couche physique. Raccordement électrique : paire torsadée, ligne électrique, fréquences radio, câble coaxial, rayons infrarouges, fibre optique, RS-485, etc.

Physical Layer (couche physique)

Couche de transmission qui assure la connexion électrique. Voir également sous OSI-Layer 1-7.

Poll

« Explicit Request » (requête explicite) auprès d'un nœud pour l'envoi d'une valeur de variable et du sélecteur correspondant.

Polled network variable

Variable réseau d'entrée qui n'envoie son contenu que sur la base des pollings (scrutations). Normalement, les variables réseau envoient automatiquement leur contenu lorsque ce dernier a été modifié (à savoir lorsque la variable a été décrite par l'application).

Polling network variable

Variable réseau d'entrée qui ne met à jour son contenu que sur la base des pollings à une variable de sortie.

Presentation Layer (couche présentation)

Couche de transmission qui détermine la présentation des données. Voir également sous OSI-Layer 1-7.

A

Priority (priorité)

Mécanisme pris en charge par le protocole LonTalk® pour la transmission de messages priorités. Les messages prioritaires sont transmis avant les messages normaux via un emplacement réservé. Convient particulièrement pour la transmission d'informations déterminées (horodatage, données temporelles critiques).

Processed netvar

Adressage de la variable réseau au moyen d'une adresse implicite, à savoir grâce aux informations d'adressage contenues dans l'EEPROM de la puce Neuron®.

Program ID (ID de programme)

Chaîne d'identification sauvegardée dans l'EEPROM de la puce Neuron®. Cette chaîne est utilisée pour l'identification du programme applicatif. Tous les nœuds avec le même ID de programme doivent disposer de la même interface externe pour éviter tout problème avec les outils d'installation. Les nœuds interopérables certifiés par LonMark® contiennent un ID de programme standard.

Property (propriété)

Attribut d'un objet, par exemple l'emplacement d'un nœud.

Repeater (répéteur)

Routeur disposant de deux puces Neuron® ou répéteur physique qui reproduit tous les messages d'un canal sur le prochain canal.

Self-documentation (auto-documentation)

Mécanisme qui permet au nœud de l'application d'installer des informations descriptives dans l'EPRM.

Self-identification (auto-identification)

Mécanisme qui rend possible la documentation des variables SNVT dans la PROM des nœuds d'application (ID de SNVT). Ces informations peuvent être extraites lors de l'installation au moyen d'un outil logiciel adapté.

Serial LonTalk® Adapter (adaptateur LonTalk® série)

Interface réseau basée sur un port EIA-232. Ces informations peuvent être extraites lors de l'installation au moyen d'un outil logiciel adapté.

Session Layer (couche session)

Couche de transmission qui définit les accès externes (actions à distance). Voir également sous OSI-Layer 1-7.

SMX-compatible transceiver (transmetteur compatible SMX)

Désigne tout transmetteur qui utilise le code de détection Standard Modular Transceiver.

Standard network object (objet de réseau standard)

Collection de variables réseau au comportement adapté aux exigences des directives d'interopérabilité LonMark®.

Standard Network Variable Type (type de variable réseau standard)

Les types de variables réseau standards sont des variables normalisées par LonMark® qui permettent d'échanger facilement des données entre les nœuds de différents fabricants.

Standard Network Variable Type ID (ID de SNVT)

Code normalisé assigné à un type de variable correspondant. Il est parfois nommé indice SNVT dans les documents Echelon. Un ID de SNVT est toujours différent de 0, 0 signifiant que les variables en question ne sont pas des variables SNVT.

Standard programm ID (ID de programme standard)

ID de programme d'un nœud certifié conforme aux directives d'interopérabilité LonMark®. Il permet d'émettre des conclusions relatives au fabricant, à l'application et à la version du logiciel.

Subsystem (sous-système)

Un ou plusieurs nœuds qui remplissent des fonctions communes. La configuration de tous les nœuds d'un sous-système est réalisée par un seul outil d'installation.

Subnet (sous-réseau)

Sous-réseau logique à l'intérieur d'un domaine. Il peut contenir au maximum 127 nœuds. Un domaine peut quant à lui contenir 255 sous-réseaux.

subnet/node address (adresse sous-réseau/nœud)

Adresse standard d'un nœud LON. 32 385 combinaisons sont possibles au total.

Subnet ID (ID de sous-réseau)

Il s'agit du second niveau hiérarchique d'adressage d'un sous-réseau/nœud. Les numéros valides de sous-réseau vont de 1 à 255. L'ID de sous-réseau 0 est utilisé pour un nœud qui n'est pas encore installé.

System (système)

Un ou plusieurs sous-systèmes gérés de manière indépendante. Un système peut utiliser un ou plusieurs domaines.

Transceiver (transmetteur)

Équipement qui relie physiquement la puce Neuron® au média de transmission.

Transceiver ID (ID de transmetteur)

Numéro à 5 bits qui permet de décoder le type de transmetteur à partir du matériel.

Transport Layer (couche transport)

Couche de transmission qui garantit la transmission point par point. Voir également sous OSI-Layer 1-7.

Turnaround network variable connection

Liaison de variables réseau dont les entrées et sorties se trouvent sur le même nœud.

Typeless network variable (variable réseau de type non défini)

Variable réseau dont ni le type ni la longueur de données ne sont connus. L'application hôte est responsable de la transmission de ce type de variables.

Protocole UDP

L'UDP (User Datagram Protocol) est un procédé de transmission sans connexion basé sur IP pour l'échange de données entre les machines entre elles et avec les PC. Il est fréquemment utilisé pour les protocoles tels que LonWorks® IP-852, KNX-IP ou BACnet-IP. Les paquets de données sont assignés à un protocole donné par l'intermédiaire d'un numéro de port. Ainsi, les différents protocoles basés sur UDP peuvent être utilisés en parallèle sans que les données se mélangent pour autant. Les appareils IP-852 LonWorks utilisent habituellement les ports 1628 et 1629.

Unprocessed netvar

Adressage de la variable réseau au moyen d'une adresse explicite, à savoir grâce aux informations d'adressage déléguées au code de l'application hôte.

Uplink (liaison montante)

Transmission de données d'une puce Neuron® dans un micro-ordinateur hôte, en règle générale via le port parallèle.

Variable Fetch (recherche de variable)

Requête auprès d'un nœud pour l'envoi du contenu d'une variable avec un indice correspondant.

A.3 Abréviations

CRC	Contrôle de la transmission et correction des erreurs
CSMA	Protocole réseau capable de gérer les collisions : chaque participant peut transmettre lorsque le média est libre.
ECS	Enhanced Command Set (ensemble de commandes avancées)
FTT	Free Topology Transceiver (transmetteur de topologie libre)
IP	Protocole Internet
IP-852	Norme de tunnelage IP pour bus de terrain (entres autres LonTalk®)
ISO	Organisation internationale de normalisation
kbps	Kilobit par seconde. 1 kbps = 1 000 bits/s = 1 kHz
LNS®	LON Network Services
LON	Local Operating Network
LPA	LON Protocol Analyzer
MIP	Microprocessor Interface Program (programme d'interface microprocesseur)
NIC	Network Interface Card (carte d'interface réseau)
OSI	Open Systems Interconnection (interconnexion de systèmes ouverts)
SCPT	Standard Configuration Parameter Type (type de paramètre de configuration standard)
SLTA	Serial LonTalk® Adapter (adaptateur LonTalk® série)
SFPT	Type de profil de fonction standard
SNVT	Standard Network Variable Type (type de variable réseau standard)
TP	Twisted Pair (paire torsadée)

A.4 Ouvrages, liens et bibliographie

A.4.1 Ouvrages

Manuel d'installation LONWORKS®, éditions VDE, ISBN 3800725754

Manuel de planification LONWORKS®, éditions VDE, ISBN 3800725991

LONWORKS® - technique d'automatisation du bâtiment

Huss- Medien GmbH

Verlag Technik

ISBN 3341013466

A.4.2 Liens

Site Internet de LONMARK® :

<http://www.lonmark.org>

Master List des NVT LONMARK® disponible sur

<http://www.Echelon.com>

Fichiers de ressources LONMARK® V13.10

<http://types.LonMark.org>

A.4.3 Bibliographie

Titre de l'ouvrage	Édition	Type d'ouvrage
PROTOCOLE LONTALK®	Avril 1993	Bulletin d'informations techniques LONWORKS®
Installation de réseaux LONWORKS® basé sur puces NEURON®	1991	Bulletin d'informations techniques ECHELON
Vue d'ensemble de l'installation	Janvier 1995	Bulletin d'informations techniques LONWORKS®
Contrôle avancé de l'accès au média avec le protocole LON-TALK®	Janvier 1995	Bulletin d'informations techniques LONWORKS®
Transmetteur topologie libre FTT-10	1994 Version 1.2, document Echelon 078-0114-01B	Manuel utilisateur LONWORKS®
Guide de programmation de l'application hôte LONWORKS®	Révision n° 2 078-0016-01B	
Brochure puce Neuron®	Janvier 1995	Brochure ECHELON
Communication distribuée puce Neuron® et processeurs de contrôle	1994 Rév. n° 3	Brochure MOTOROLA
Directives d'interopérabilité, couche application	1995 V. 2.0	LonMark®
Directives d'interopérabilité, couches 1 à 6	1994 V. 1.3	LonMark®
Local Operating Network	Brochure ELRAD 12/1994, 1/1995	Ludwig Brackmann
Communication ouverte avec LON et BACnet®	Info LNO 1996	Nils Meinert
Spécifications BACnet® 1995	ANSI/ASHRAE 135-1995	ISSN 1041-2336
Présentation des principes de la technologie LonWorks®	Jan. 1997	Fritz Kurt, EBV Elektronik
La technologie LON Dietrich Loy Schweinzer	1998	Édition Hüthig, ISBN 3-7785-2581-6/1998
La technologie LonWorks®	1998	Tiersch F. LonTech® Thuringe e.V. ISBN 3-932875-03-6
Manuel GNI d'automatisation des bâtiments	1e édition	Édition AZ ISBN 3-905214-33-4
Manuel d'installation LonWorks®, Association des utilisateurs LON e.V.		ISBN 3-8007-2575-4
Systèmes multiconstructeurs LonWorks®, Association des utilisateurs LON e.V.		ISBN 3-8007-2669-6

A.5 Adresse de Saia-Burgess Controls AG

Saia-Burgess Controls AG

Bahnhofstrasse 18
3280 Murten, Suisse

Téléphone standard +41 26 580 30 00

Téléphone support SBC..... +41 26 580 31 00

Fax : +41 26 580 34 99

E-mail assistance : support@saia-pcd.com

Page d'assistance : www.sbc-support.com

Page d'accueil SBC : www.saia-pcd.com

Représentations internationales et
succursales SBC : www.saia-pcd.com/contact

Adresse postale pour les retours effectués par les clients pour les ventes en Suisse

Saia-Burgess Controls AG

Service Après-Vente
Bahnhofstrasse 18
3280 Murten, Suisse