

Chassieu, le 9 septembre 2003,

**NOTE D'APPLICATION
L'INDICATEUR, IDe POUR
Modbus +**



N° de logiciel	N° de notice	Révision
-	OPT_Fr_Carte AnyBus Modbus+ IDe_rev01.doc	01

**ARPEGE****AIMO****L'INFORMATIQUE
PONDERALE****PESAGE
PROMOTION**

Siège et usine : 38, avenue des Frères Montgolfier - BP 186 - 69686 Chassieu Cedex - France

Tél. : 33 (0)4 72 22 92 22 - Fax : 33 (0)4 78 90 84 16 - www.masterk.com

S.A. CAPITAL DE 1 026 432 € - 352 854 053 RCS LYON - CODE APE 292 J - N° IDENTIFICATION TVA FR 07 352 854 053

**NOTE D'APPLICATION L'INDICATEUR,
IDe POUR Modbus +**

Date	Numéro de révision	Objet de la modification
08/04/03	00	Original, tiré de la notice IDX.
09/09/03	01	ajout de la commande 6.

SOMMAIRE

1. LE RESEAU DE TERRAIN MODBUS+	4
2. LES CARACTERISTIQUES DE L'INDICATEUR IDE.....	5
3. INSTALLATION DE L'INDICATEUR IDE SUR LE RESEAU MODBUS+	6
3.1. INSTALLATION PHYSIQUE DE L'INDICATEUR	6
3.2. TRAMES EMISES ET REÇUES	8
3.2.1. <i>Emission</i>	8
3.2.2. <i>Réception</i>	9
4. EXEMPLE D'UTILISATION DE L'INDICATEUR IDE MODBUS+ AVEC UNE STATION PREMIUM	12
4.1. CONSTITUANTS DE L'AUTOMATE PROGRAMMABLE TSX P57 102	12
4.2. CONFIGURATION DU RESEAU MODBUS+ A L'AIDE DE PL7 JUNIOR	13
5. PROGRAMMATION DE L'AUTOMATE A L'AIDE DE PL7 JUNIOR.....	18
6. CONFIGURATION DU BUS MODBUS+ POUR UNE COMMUNICATION AVEC PLUSIEURS ESCLAVES INDICATEURS	22

1. Le réseau de terrain Modbus+

Modbus+ est la propriété de Modicon, qui fait partie de Schneider Automation.

Le réseau de terrain Modbus+ est basé sur le principe de la circulation d'un jeton entre tous les abonnés présents sur le bus.

Chaque abonné est identifié par une adresse. (2 abonnés ne doivent pas avoir la même adresse)

La séquence de circulation du jeton commence à l'abonné actif désigné par l'adresse la moins élevée et se poursuit séquentiellement jusqu'à l'abonné d'adresse la plus élevée.

Principales caractéristiques du bus Modbus+ :

Support :	Cuivre 4 fils. (2 communications + masse + blindage)
Débit :	1 Mbits/s.
Longueur totale :	450 m sans répéteur, 1800 m avec répéteur.
Nombre de stations :	32 sans répéteur, 64 avec un répéteur.
Termineur de ligne :	Connecteur de terminaison résistif pour les abonnés en bout de ligne.
Type d'échanges :	Passage de jeton.

2. Les caractéristiques de l'indicateur IDe

L'indicateur IDe est un nœud qui participe à l'échange du jeton avec tous les autres abonnés.

L'indicateur IDe pour Modbus+ est un nœud passif qui peut être lu et écrit à partir d'un nœud maître Modbus +. L'indicateur ne prend pas l'initiative de la communication, il répond seulement aux commandes qu'il reçoit.

La vitesse de transmission est fixe à 1 Mbits/s. Le numéro d'identification de la station (de 1 à 64) peut être configuré par l'intermédiaire de commutateurs situés sur la face arrière de l'appareil.

La taille standard des données échangées est de 8 octets en entrée et de 22 octets en sortie.

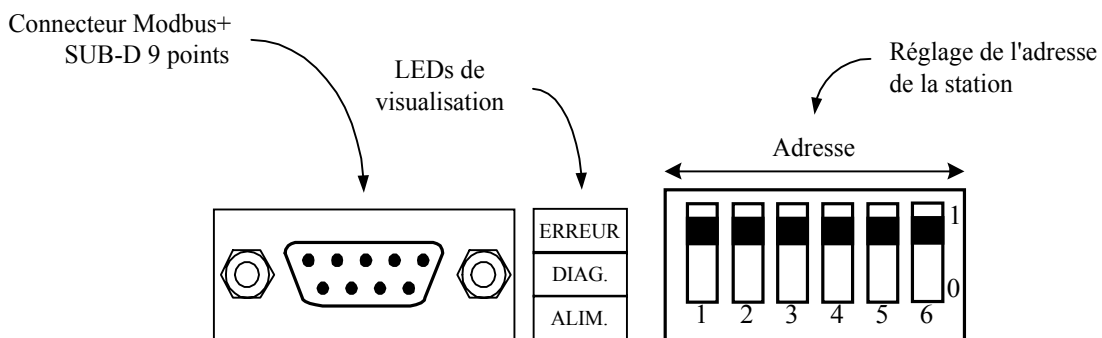
La connexion au bus de terrain est faite par l'intermédiaire d'un SUB-D 9 points. Le média utilisé est un câble blindé à paire torsadée qui permet le transport de l'information.

3. Installation de l'indicateur IDe sur le réseau Modbus+

3.1. Installation physique de l'indicateur

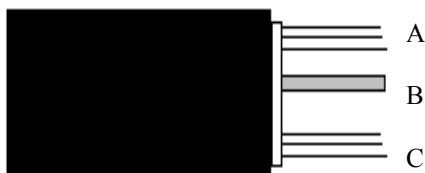
Une partie de la face arrière de l'indicateur IDe est réservée à l'utilisation du bus Modbus+. Elle permet le paramétrage du numéro de station, la connexion physique au bus de terrain, et la visualisation des leds d'indication.

Représentation de la face arrière de l'indicateur.



Connexion physique au bus Modbus+ :

La connexion avec le bus se fait par l'intermédiaire d'un câble TSX MBP CE



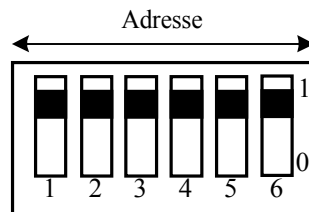
Numéro Broche	Couleur câble	Description
1	Masse	SHIELD
2	Blanc	Line A
3	Orange	Line B
4		Non connecté
5		Non connecté
6		Non connecté
7		Non connecté
8		Non connecté
9		Non connecté

Partie A : fils bleu / blanc / masse

Partie B : fil de blindage externe qui doit être relié à la terre coté automate

Partie C : fils orange / blanc / masse

Réglage du numéro de station



Adresse	DIP switch 1 à 6
1	0 0 0 0 0
2	1 0 0 0 0
3	0 1 0 0 0
...	...
...	...
62	1 0 1 1 1 1
63	0 1 1 1 1 1
64	1 1 1 1 1 1

Signification des LEDs d'indications

ERREUR
DIAG.
ALIM.

Vue de face

LED	Couleur	Description
ERREUR	Rouge	Erreur de communication
	Eteinte	Normal
DIAGNOSTIC	Verte, clignotant toutes les 160 ms	C'est le mode normal de fonctionnement du nœud. Il reçoit et transmet le jeton du réseau.
	Verte, clignotant toutes les 1 s	Le nœud est OFF_LINE juste après la mise sous tension ou après avoir quitté le mode de 4 clignotements/s. Dans cet état, le nœud surveille le réseau et établit une table de nœuds actifs. Après avoir été dans cet état pendant 5 s, le nœud tente d'entrer dans son état de fonctionnement normal.
	Verte, clignotant 2 fois toutes les 2 s	Le nœud détecte le jeton transmis parmi les autres nœuds, mais ne reçoit jamais le jeton. Vérifier s'il y a un circuit ouvert ou une terminaison défectueuse sur le réseau.
	Verte, clignotant 3 fois toutes les 1,7 s	Le nœud ne détecte aucun jeton transmis parmi les autres nœuds. Il recherche régulièrement le jeton mais ne peut pas trouver un autre nœud pour le lui passer. Vérifier s'il y a un circuit ouvert ou une terminaison défectueuse sur le réseau.
	Verte, clignotant 4 fois toutes les 1,4 s	Le nœud a détecté un message valide d'un nœud en utilisant une adresse du réseau identique à sa propre adresse. Le nœud demeure dans cet état aussi longtemps qu'il continue à détecter l'adresse en double. Si l'adresse en double n'est pas détectée en 5 s, le nœud change de mode et clignote toutes les 160 ms.
ALIMENTATION	Verte	Appareil sous tension

3.2. Trames émises et reçues

Toutes les données de la trame sont au format MOTOROLA. Si elles sont lues à partir d'un automate à base d'un processeur INTEL, les poids forts et poids faibles sont inversés :

exemple de codage mémoire d'octet, mot et double mot :

	octet (8 bits)	mot (16 bits)	double mot (32 bits)
Motorola	ab H	aabb H	aabbccdd H
Intel	ab H	bbaa H	ddccbbaa H

Donc, un poids de 1000 sera codé dans la trame 00 00 03 E8 H donc lue par un processeur Intel E8 03 00 00 H ≠ 1000, il faut donc, avant de lire la donnée, inverser les octets.

3.2.1. Emission

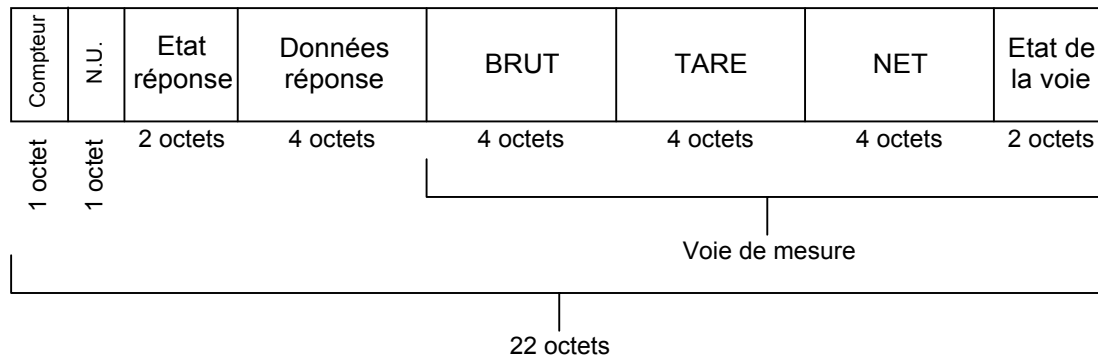
La trame émise par l'IDe transmet les poids BRUT/TARE/NET de la voie de mesure.

Les poids sont transmis en entier de 32 bits signés, la virgule étant émise dans le champ : « Etat de la voie ».

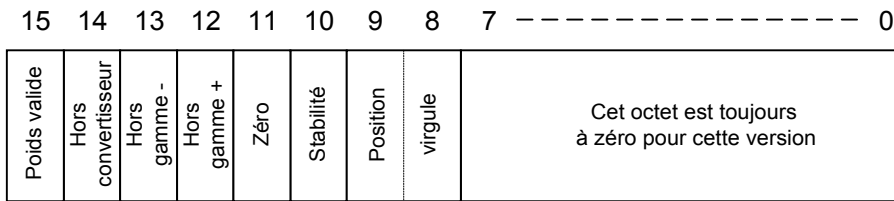
Dans le premier octet de la trame il y a un compteur (de 00 à FF) qui est incrémenté à chaque rafraîchissement de poids, le deuxième octet est toujours à zéro.

Les champs « Etat réponse » et « Données réponse » sont le résultat d'une commande précédemment émise à l'IDe comme expliqué dans le paragraphe suivant.

Détail des données utiles émises par l'indicateur IDe (Fichier Entrée ou M1 pour l'automate)



Etat de la voie (2 octets):



- Position virgule : position de la virgule en partant de la droite :
(ex 50000 et position virgule 2 = 500.00)

- Stabilité : = 1 si la voie est stable (selon les critères définis lors du réglage de l'appareil).
= 0 sinon

- Zéro : = 1 si la voie est à zéro au ¼ échelon.
= 0 sinon

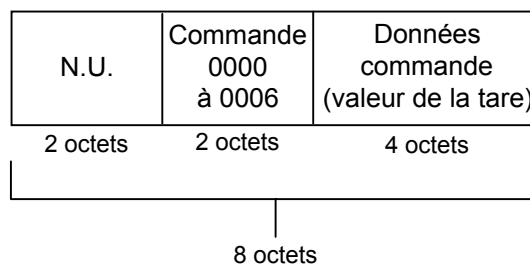
- Hors-gamme+ : = 1 si la voie est supérieure à la portée max + 9 échelons.
= 0 sinon

- Hors-gamme- : = 1 si la voie est inférieure à - 9 échelons.
= 0 sinon

- Hors-gamme convertisseur : = 1 si le convertisseur A/D est hors-gamme
= 0 sinon

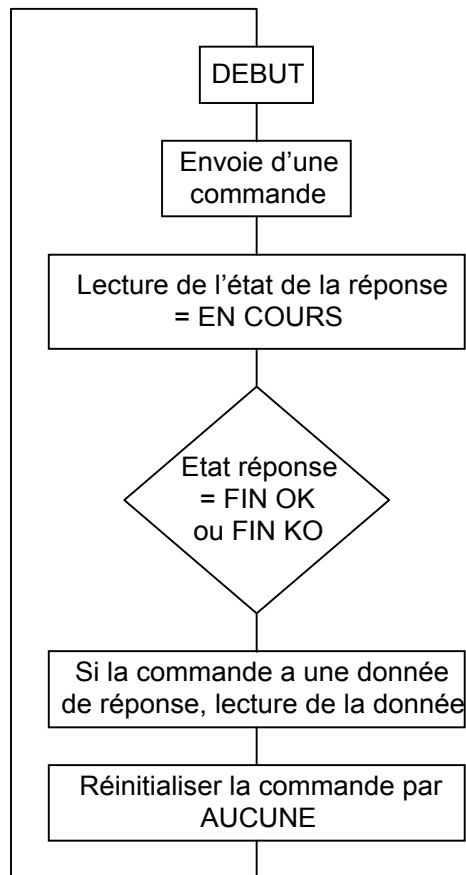
3.2.2. Réception

Détail des données réceptionnées : (Fichier Sortie ou M0)



3.2.2.1. Réception d'une commande

Il est possible d'envoyer des commandes à l'indicateur IDe en écrivant dans la zone COMMANDE. Pour être certain de la validité et de la bonne exécution de la commande, il est important de l'actionner comme décrit dans l'organigramme ci-dessous.



« L'état de la réponse » et des « données réponses » sont lus dans la trame émise par l'IDe.

Valeurs des états de la commande :

- AUCUNE = 0,
- FIN_OK = 1,
- FIN_KO = 2,
- EN_COURS = 3.

3.2.2.2. Valeur des commandes

Les commandes sont codées sur 16 bits (2 octets). L'octet de poids faible indique la commande et l'octet de poids fort à qui s'applique cette commande.

Commandes d'utilisation :

- Aucune = 0,
- Mise à zéro = 1,
- Tarage semi-automatique = 2,
- Tarage prédéterminé = 3,
- Annulation de la tare = 4,
- Impression ou mémorisation de la pesée dans le DSD = 5,
- Lecture du N° de pesée (n° de DSD) = 6.

Attention :

- La commande 3 nécessite de mettre à jour le champ « Données de commande ».
- La commande 5 retourne dans le champ « Données réponse » le numéro de pesée (numéro de DSD) et les poids Brut/Tare/Net sont figés pendant 1 seconde pour être certain que les poids imprimés ou mémorisés dans le DSD sont les mêmes que ceux réceptionnés par l'informatique.
- La commande 6 retourne dans le champ « Données réponse » le numéro de pesée. (numéro de DSD)

3.2.2.3. Commandes d'utilisation

- Mise à zéro (commande 1)
- Tarage semi-automatique (commande 2)
- Tarage prédéterminé (commande 3)
- Annulation de la tare (commande 4)
- Impression ou mémorisation de la pesée dans le DSD (commande 5)
- Lecture du N° de pesée (n° de DSD) (commande 6)

Exemples de commandes d'utilisation

1) Pour faire une tare semi-automatique la commande est 0002 H.

Sorties	0002H	0000 0000H
2 octets	2 octets	4 octets

2) Pour faire une tare prédéterminée la commande est 0003 H et la donnée est la tare.

Sorties	0003H	0000 03E8H
2 octets	2 octets	4 octets

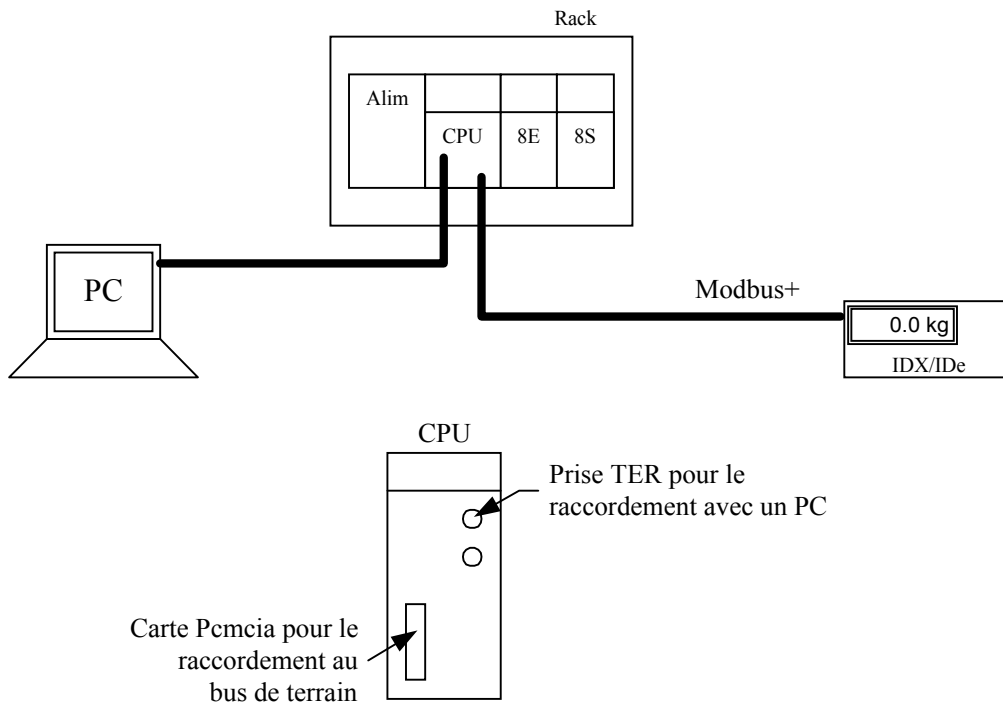
=> La tare prédéterminée est 1000 (03E8H), si la voie a 2 chiffres après la virgule, cette tare sera traduite par 10.00, si la voie a 3 chiffres après la virgule cette valeur sera traduite par 1.000,...

4. Exemple d'utilisation de l'indicateur IDe Modbus+ avec une station Premium

Dans cet exemple, nous allons détailler la mise en oeuvre de l'indicateur IDe sur le bus de terrain Modbus+.

4.1. Constituants de l'automate programmable TSX P57 102

- TSX PSY 2600	Alimentation 220 Vac 26W
- TSX P57 102	Processeur
- TSX MBP 100	Carte PCMCIA pour Modbus+
- TSX DEY 16D2	Module 16 entrées
- TSX BLY 01	Bornier à vis (pour le module d'entrée)
- TSX DSY 16R5	Module 16 sorties
- TSX BLY 01	Bornier à vis (pour le module de sortie)
- TSX RKY 6	Rack 6 positions

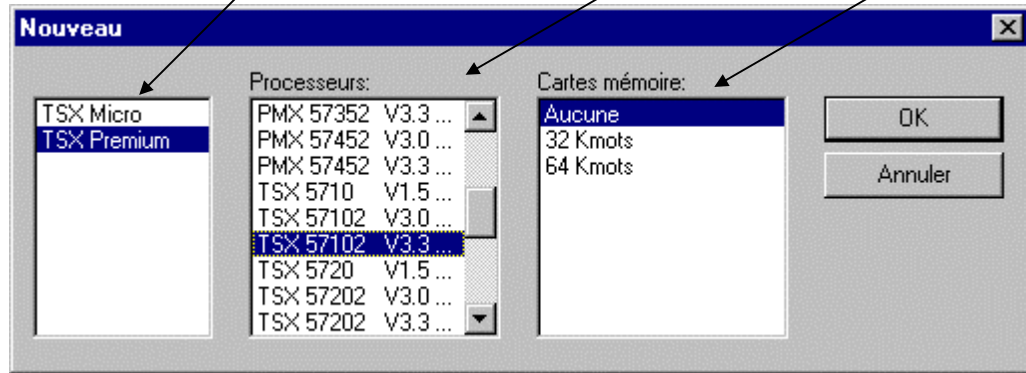


La configuration et la programmation de l'automate sont faites à l'aide du logiciel PL7 Junior (essai sur la version 3.4)

4.2. Configuration du réseau Modbus+ à l'aide de PL7 Junior

Création d'un nouveau projet :

Fichier → *Nouveau* Paramétrer le modèle d'automate, le type de processeur, et l'extension mémoire.

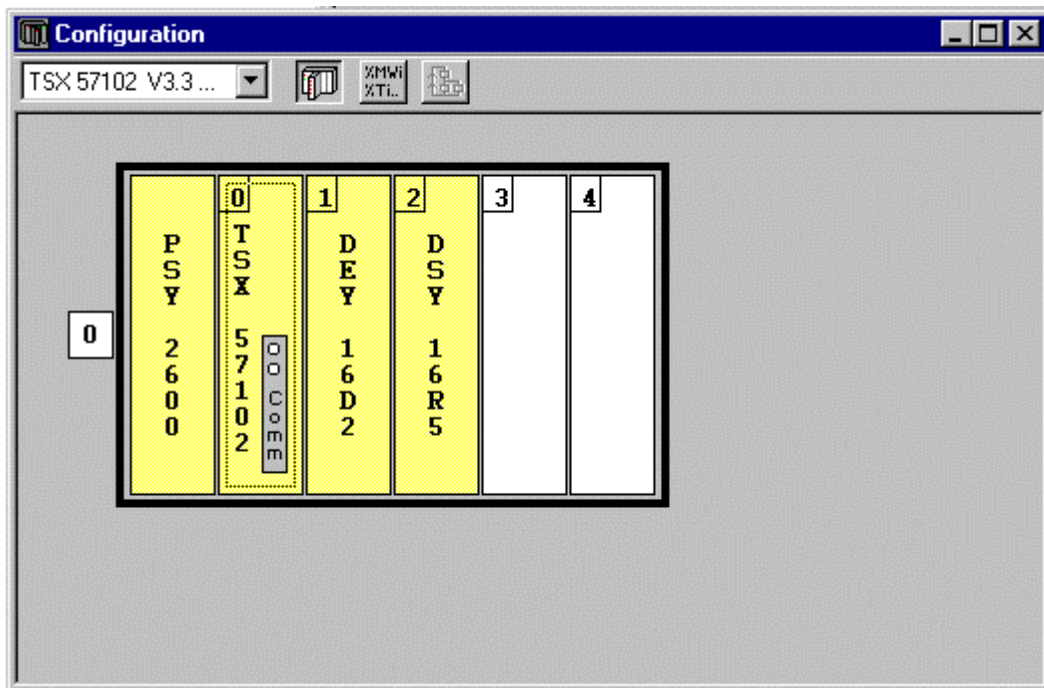


Après validation, une fenêtre s'ouvre représentant le 'Navigateur application' qui permettra de configurer le matériel et de faire un programme.

A l'aide du navigateur ouvrir la fenêtre permettant de configurer le matériel.

Station → *Configuration* → *Configuration matériel* (double clic gauche)

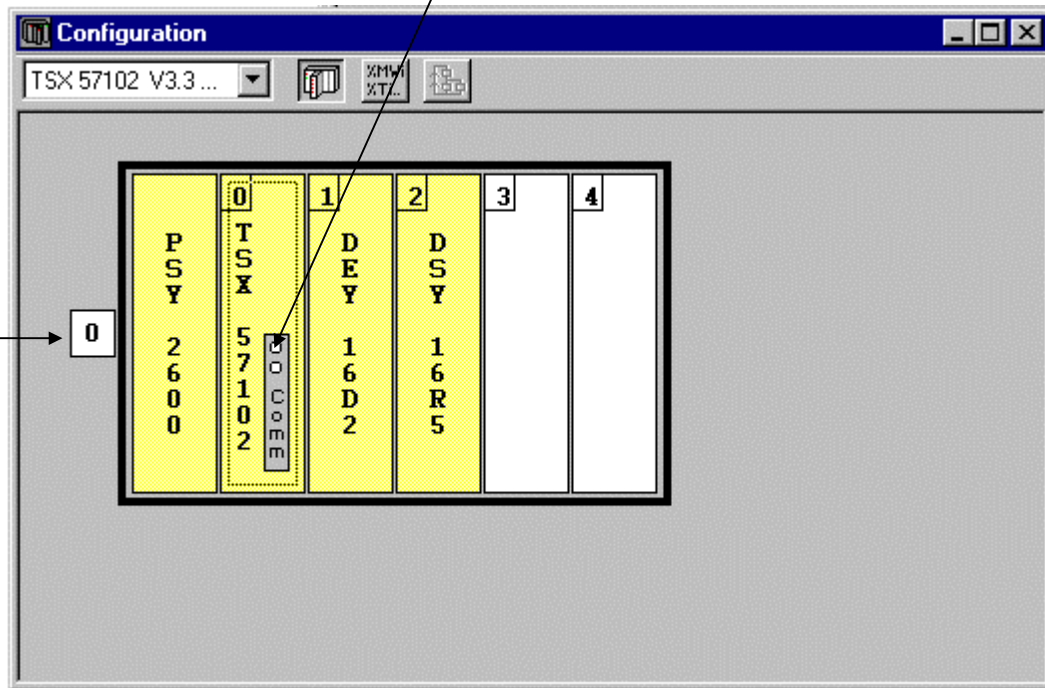
Maintenant il est possible de configurer le matériel suivant son emplacement



Pour choisir un module il faut effectuer un double clic gauche sur la voie choisie.

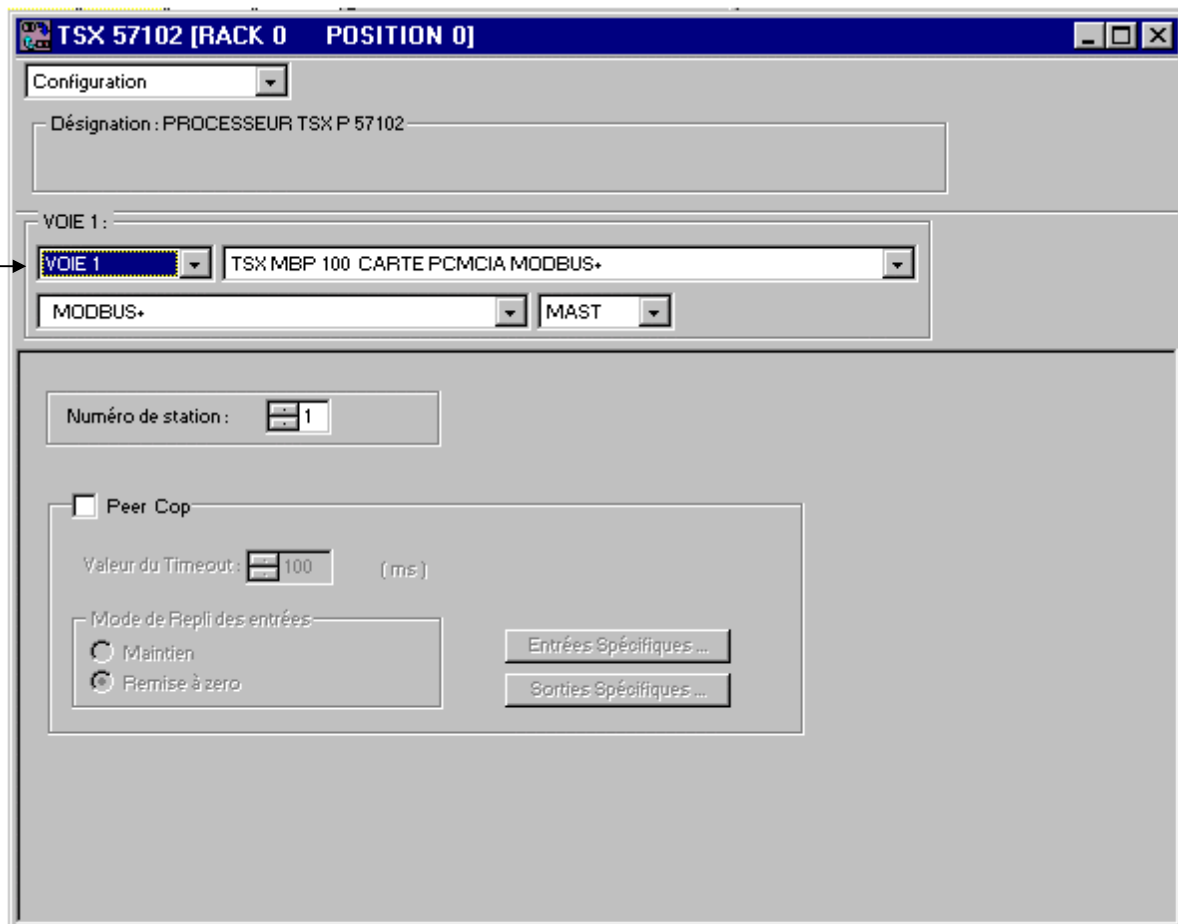
Pour la voie 0 (la CPU), il faut configurer la PCMCIA et la prise Terminal.

Pour cela il faut faire un double clic sur l'emplacement de la carte PCMCIA.



(Ne pas oublier de configurer le rack)

Avec cette fenêtre on configure ainsi le bus de terrain avec l'adresse de l'automate



Choix de la voie

La voie 0 correspond à la prise terminal, la voie 1 correspond à la PCMCIA.

Ensuite sélectionner la voie 0 pour paramétrer la prise terminal.

Configuration de la prise terminal :

The screenshot shows the configuration window for a TSX 57102 processor. The window title is "TSX 57102 [RACK 0 POSITION 0]". The "Configuration" dropdown is set to "Configuration". The "Désignation" field contains "PROCESSEUR TSX P 57102". Under "VOIE 0:", the "VOIE 0" dropdown is set to "VOIE 0" and the "Prise Terminal" dropdown is set to "Prise Terminal". Below this, the "LIAISON MODE CARACTERES" dropdown is set to "LIAISON MODE CARACTERES" and the "MAST" dropdown is set to "MAST".

The main configuration area is divided into several sections:

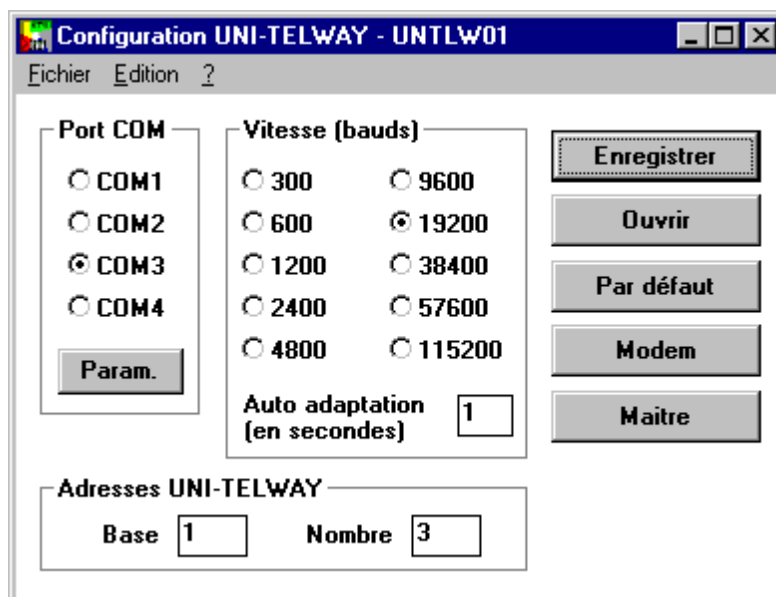
- Contrôle de Flux:** Radio buttons for "Matériel RTS/CTS", "Matériel RTS/DCD", "Xon/Xoff", and "Aucun".
- Echo:** Checkboxes for "En réception", "Reprise sur 1er car.", "CR -> CR LF", "Gestion Beep", and "Gestion Back-Space".
- Arrêt en Réception:** Two sections for "Caractère 1" and "Caractère 2", each with checkboxes for "Arrêt", "CR", "LF", and "Caractère Inclus".
- Vitesse de Transmission:** A dropdown menu set to "9600 Bits/s".
- Arrêt sur Silence:** A checked checkbox for "Arrêt" and a text field set to "1 ms".
- Données:** Radio buttons for "7 Bits", "8 Bits", and "Stop".
- Stop:** Radio buttons for "1 Bit" and "2 Bits".
- Parité:** Radio buttons for "Paire", "Impaire", and "Sans".
- Boucle de Courant (PSR):** Radio buttons for "Multipoint" and "Point à Point".
- Full Duplex (RS422):** A checkbox that is unchecked.
- Retard RTS/CTS:** A text field set to "0" followed by "% 100 ms".
- Porteuse (DCD):** A checkbox that is unchecked.

Après avoir configuré la prise TER, il ne faut pas oublier de configurer le driver 'XWAY DRIVER MANAGER' avec les mêmes paramètres.

C:\XWAYDRV\XWAY DRIVER MANAGER Raccourci vers:
C:\Windows\Systeme\XWAYMGR.CPL



Faire un clic gauche sur 'CONFIGURATION'

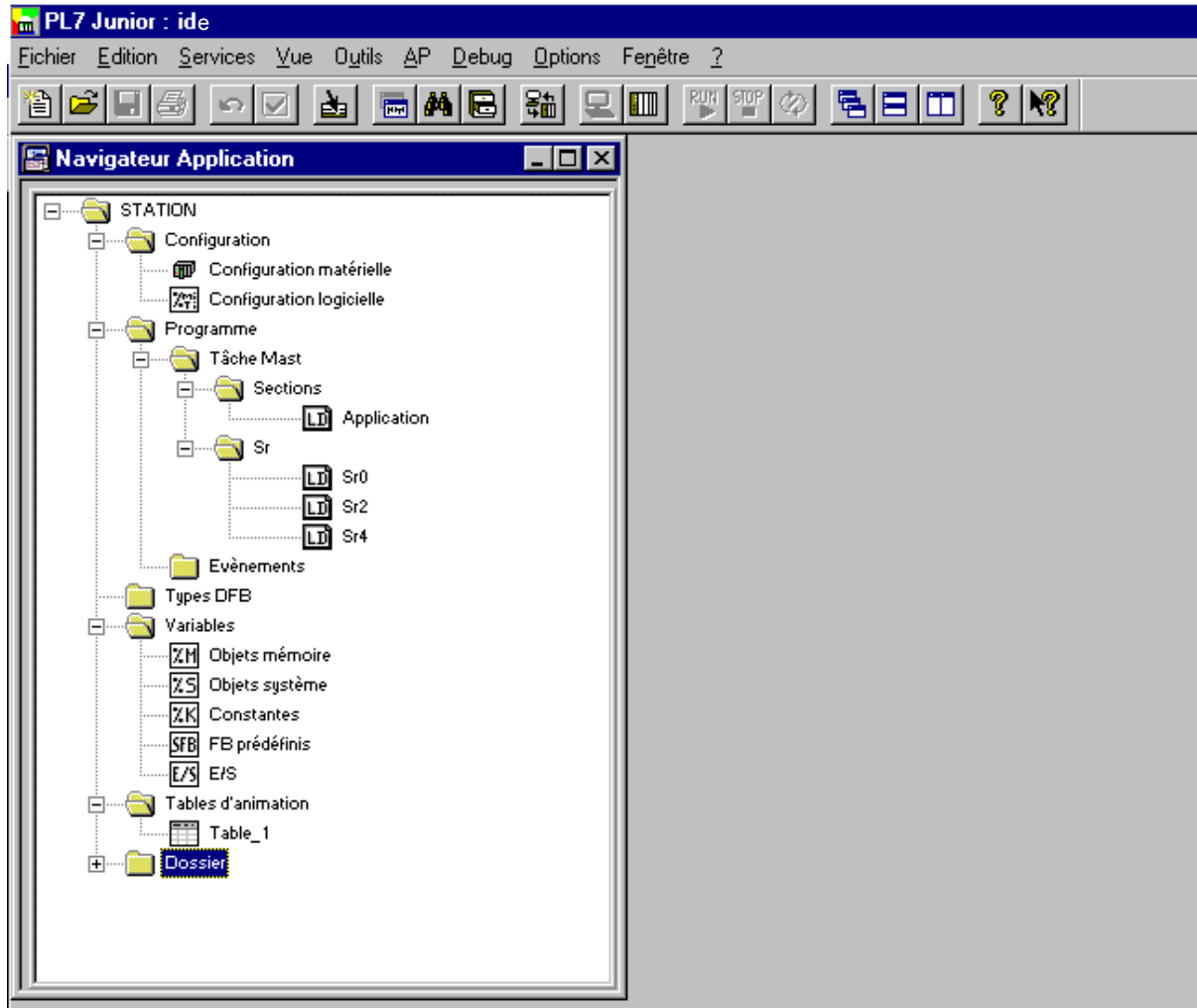


Choisir les mêmes paramètres que la prise TERMINAL de l'automate. Valider par 'Enregistrer'

Aucune configuration supplémentaire n'est nécessaire pour la mise en place du réseau Modbus+. Il ne faut pas oublier de choisir une adresse pour l'IDE grâce aux switches situés sur la face arrière de l'indicateur.

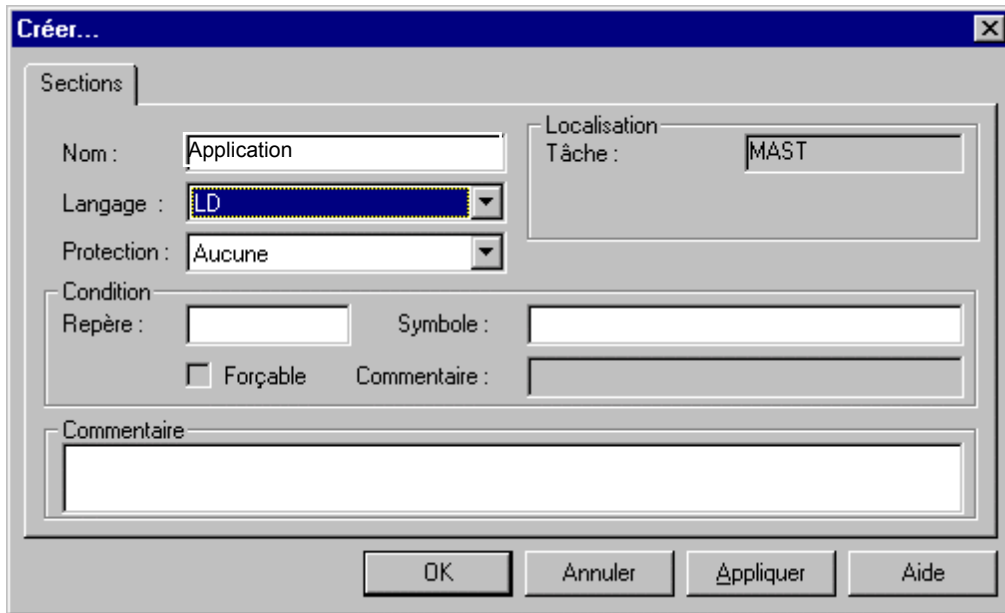
5. Programmation de l'automate à l'aide de PL7 Junior.

Après avoir configuré l'automate il faut créer un programme qui permettra le dialogue avec l'indicateur. Le navigateur application permettra de sélectionner l'accès aux différentes parties du logiciel.



Pour créer un nouveau programme il faut aller dans la fenêtre 'Navigateur application' et créer un programme en langage à contacts (LD), par exemple.

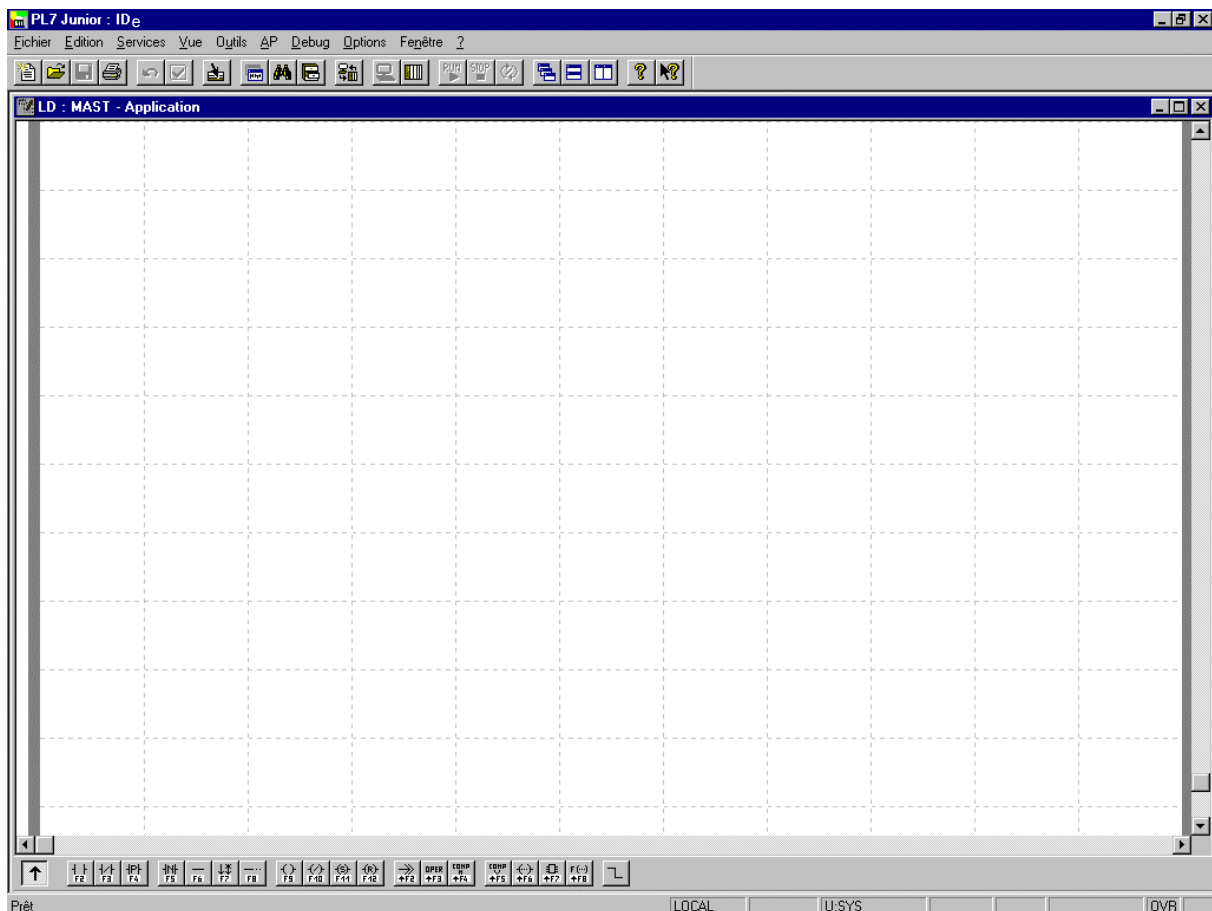
Programme → Tâche mast → sections : (clic droit)Créer : Choisir le type de langage et compléter les autres informations demandées.



Ensuite dans le navigateur application le nom du programme créé apparaît.

Pour programmer ' Application ' il faut faire un 'double-clic' gauche sur le nom du programme.

La fenêtre suivante apparaît.

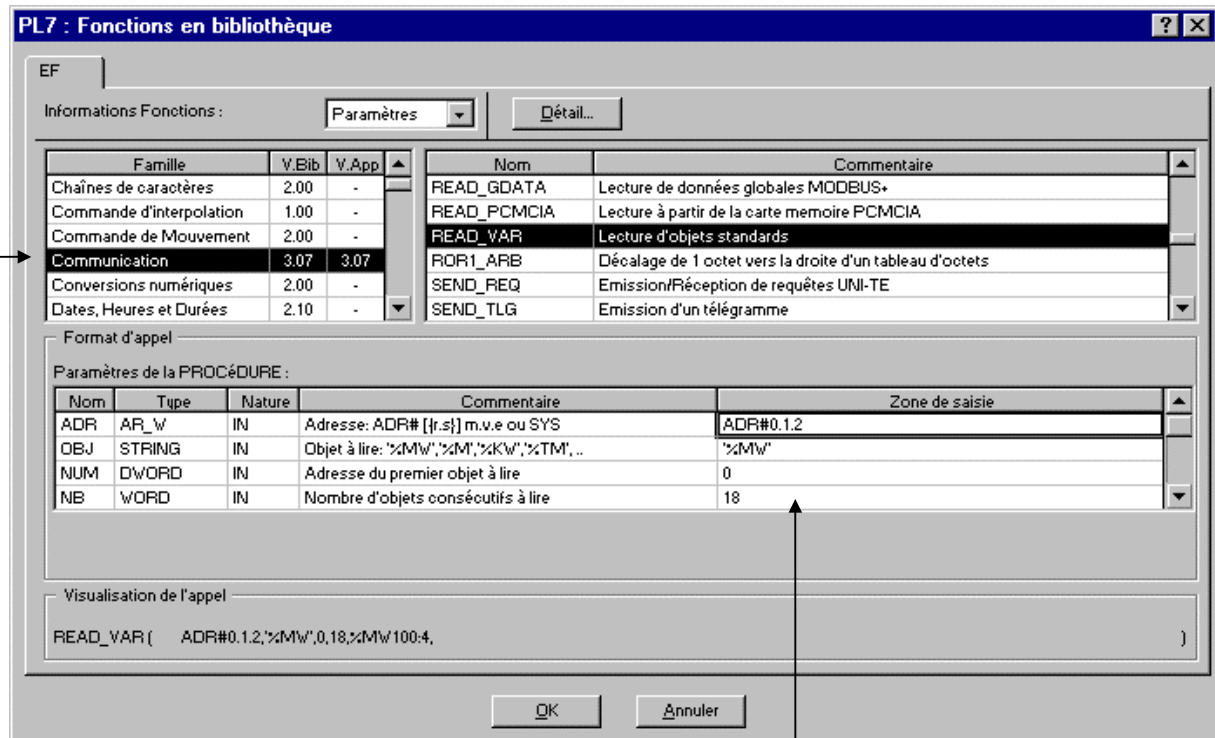


Il y a deux instructions essentielles qui permettent de lire ou d'écrire sur le réseau. Ces instructions doivent être écrites dans des blocs 'OPERATE'

Pour créer un bloc 'OPERATE', il y a deux possibilités :

- A l'aide du clavier, il faut se servir des touches définies en bas de l'écran (shift F8 pour un bloc 'OPERATE'). Il faut se placer à l'endroit où doit apparaître le bloc avant de l'appeler.
- A l'aide de la souris, il faut faire un clic gauche sur le symbole que l'on veut dessiner (sélectionner ↑ F8 pour un bloc 'OPERATE') et refaire un clic gauche sur l'endroit où le symbole doit apparaître.

Alors la fenêtre suivante apparaît.



Choix du type de fonction dans notre cas 'communication'

Choix de la fonction

Saisie des différents paramètres de la fonction

Après avoir saisi tous les paramètres, il faut valider cette fenêtre par OK, et la fonction apparaît dans le bloc 'OPERATE' avec tous les paramètres saisis dans la fenêtre ci-dessus.

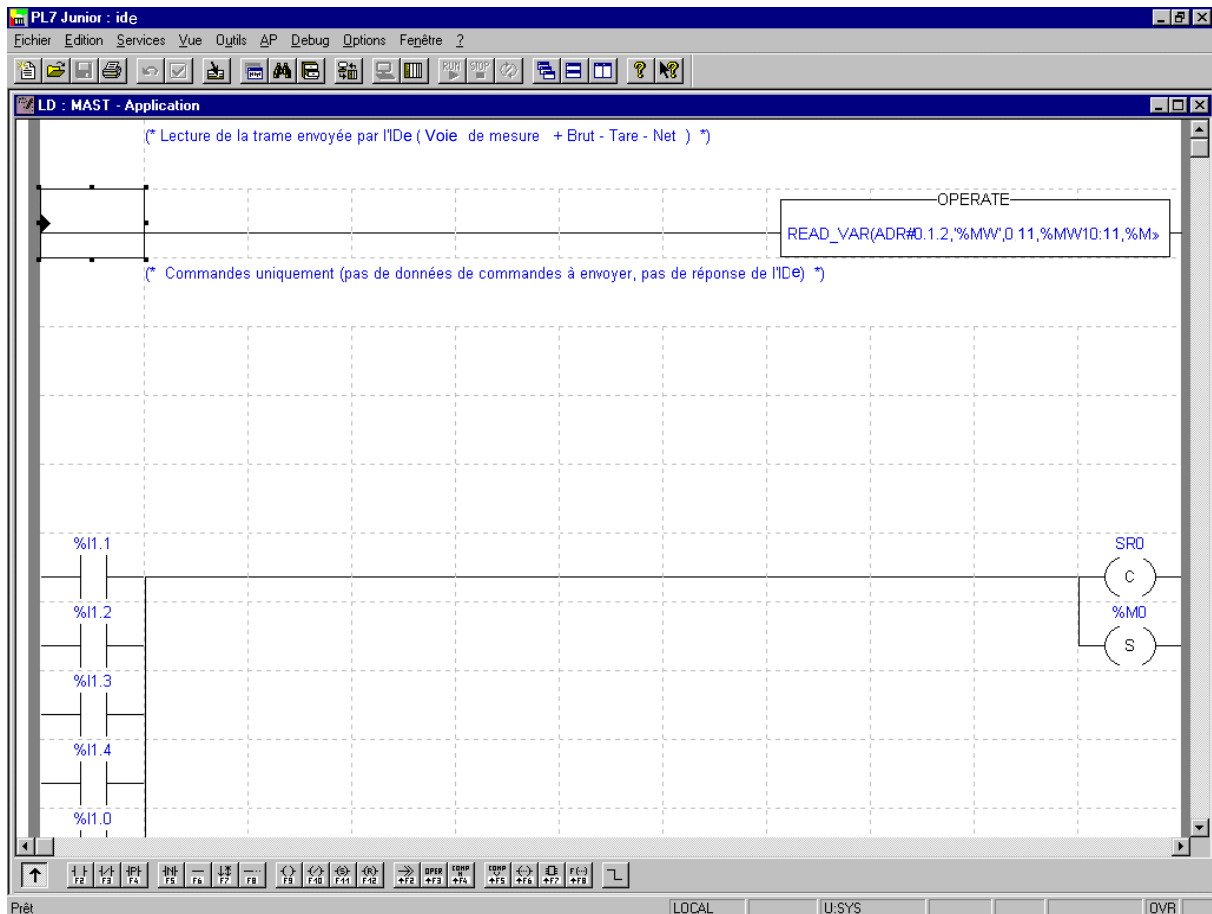
Pour la lecture :

READ_VAR(ADR#0.1.2, %MW, 0, 11, %MW10:11, %MW100:4)

adresse :	Type d'objet	adresse du	nombre	contenu de	bit d'activité
emplacement du	(mots interne)	premier	de mots	la réponse	et compte-
processeur : 0 ou 1		mot	à lire	(table de	rendu
.voie PCMCIA : 1		à lire		mots	longueur
.numéro de la		(Pour l'IDe		ou sera	
station destinataire		mettre 0)		stocké	
(adresse IDE)				la trame à	
				envoyer par	
				L'IDe)	

WRITE_VAR(même paramètres que READVAR), pour l'écriture.

Ces deux instructions sont contenues dans des blocs 'OPERATE'. Voir l'exemple suivant.



6. Configuration du bus Modbus+ pour une communication avec plusieurs esclaves indicateurs

Il suffit seulement de préciser l'adresse du nouvel indicateur lorsque l'on veut communiquer avec lui.

Exemple :

