

Fiche technique variateur

Test et mise en oeuvre rapide de la liaison Ethernet TCP Modbus entre un automate M580 et un variateur de vitesse ATV630 ou ATV650

Gamme : ATV600

Introduction

Le but de ce dossier est de montrer comment mettre en œuvre ou tester une liaison Ethernet TCP Modbus entre un automate M580 et un variateur de vitesse ATV630 ou ATV650 sans programmation.

Sommaire

MODE DE FONCTIONNEMENT DU VARIATEUR.....	2
Comment piloter un variateur ATV600	2
Canal Consigne et canal commande.....	2
Les profils	3
Non séparés	3
Séparés.....	3
Profil IO	4
Scanner d'IO	4
TEST DU VARIATEUR ATV600 EN PROFIL NON SEPARÉ, CONSIGNE SUR ETHERNET EMBARQUE.....	6
Configuration du variateur	6
Configuration de l'automate.....	6
Navigateur de projet	6
Navigateur de DTM.....	7
Choisir dans la bibliothèque de DTMs incluse dans Unity V8, le DTM correspondant ATV600.	7
Test de la liaison	9
TEST DU VARIATEUR ATV600 EN PROFIL IO, CONSIGNE ET COMMANDE SUR ETHERNET EMBARQUE.....	11
Configuration du variateur	11
Automate	11

Mode de fonctionnement du variateur

Comment piloter un variateur ATV600

Le variateur de vitesse Altivar Process peut être piloté par soit par **son bornier DI1, DI2, .., AI1, AI2,...**, soit par **le HMI intégré touches Run, Stop**, etc, soit par **WebServer**, soit à **distance** par des automates **Premium, M340 ou M580** via les bus ou réseaux de communication **TCP Modbus**, CanOpen, Modbus série.

Pour ce dernier cas, les automates verront les variateurs comme une table de paramètres (1210 paramètres pour l'ATV600), chaque paramètre ayant une adresse et une signification précise.

	A	B	C	D	E	F
1	Code	Name	Logic address	CANopen index	DeviceNet path	Link
2	CMD	Command register	16#2135 = 8501	16#2037/2	16#8B/01/66 = 139/01/102	CMD
3	CMI	Extended control word	16#2138 = 8504	16#2037/5	16#8B/01/69 = 139/01/105	CMI
4	RPR	Time counter reset	16#0C30 = 3120	16#2001/15	16#70/01/79 = 112/01/121	RPR
5	LFRD	Speed setpoint	16#219A = 8602	16#2038/3	16#8C/01/03 = 140/01/03	-
6	LFR	Reference frequency	16#2136 = 8502	16#2037/3	16#8B/01/67 = 139/01/103	-
7	PISP	PIDSet Point	16#2137 = 8503	16#2037/4	16#8B/01/68 = 139/01/104	-
8	AIV1	AIV1 Image input	16#14A1 = 5281	16#2016/52	16#7B/01/52 = 123/01/82	-
9	MFR	Multiplying coefficient	16#2E37 = 11831	16#2058/20	16#9C/01/20 = 156/01/32	-
10	ETA	CIA402 State Register	16#0C81 = 3201	16#2002/2	16#71/01/02 = 113/01/02	ETA
11	HMIS	Drive state	16#0CA8 = 3240	16#2002/29	16#71/01/29 = 113/01/41	HMIS
12	ETI	Internal State Register	16#0C86 = 3206	16#2002/7	16#71/01/07 = 113/01/07	ETI
13	CRC	Channel for reference frequency	16#20F9 = 8441	16#2036/2A	16#8B/01/2A = 139/01/42	CCC
14	CCC	Active command channel	16#20FA = 8442	16#2036/2B	16#8B/01/2B = 139/01/43	CCC
15	CNFS	Active configuration	16#1F54 = 8020	16#2032/15	16#89/01/15 = 137/01/21	CNFS
16	STUN	Tune selection	16#2591 = 9617	16#2042/12	16#91/01/12 = 145/01/18	STUN
17	SMOT	Status of motor tune in term of saliency	16#25AD = 9645	16#2042/2E	16#91/01/2E = 145/01/46	SMOT
18	RFRD	Output velocity	16#219C = 8604	16#2038/5	16#8C/01/05 = 140/01/05	-
19	RFR	Motor Frequency	16#0C82 = 3202	16#2002/3	16#71/01/03 = 113/01/03	-
20	OTR	Motor torque	16#0C85 = 3205	16#2002/6	16#71/01/06 = 113/01/06	-
21	LCR	Motor current	16#0C84 = 3204	16#2002/5	16#71/01/05 = 113/01/05	-
22	UDR	Motor voltage	16#0C83 = 3203	16#2002/4	16#71/01/04 = 113/01/04	-

Heureusement quatre paramètres sont suffisants pour faire fonctionner le moteur :

- **CMD** : variable à écrire, permet d'activer le variateur de Rdy ou NsT vers RUN,
- **LFR** : variable à écrire, lorsque le variateur est en RUN, permet de lui fournir la consigne vitesse,
- **ETA** : permet de connaître l'état du variateur : Prêt ? , sous tension ? , en défaut ? , etc. : variable à lire exclusivement,
- **RFR** : permet de lire la fréquence réelle du variateur.

Canal Consigne et canal commande

Un variateur Schneider Electric est piloté via deux canaux : commande et consigne :

- son canal commande : c'est l'ordre de marche : une information binaire délivrée par exemple au bornier par l'entrée DI1 mais qui peut l'être aussi par les mots CMD et ETA échangé entre un automate et le variateur à partir de la connexion intégrée Ethernet TCP (l'automate pilote le variateur en écrivant son mot de commande CMD et en vérifiant si l'ordre qu'il a envoyé a bien été interprété par le variateur par la lecture du mot ETA.
- son canal consigne : c'est la consigne de vitesse : une information numérique délivrée par exemple par un entrée analogique au bornier AI1 ou par Ethernet TCP via le mot LFRD.

Les profils

Il est possible de configurer ces canaux consigne et commande via trois profils : **Séparés**, **Non séparés** et **Profil IO**.

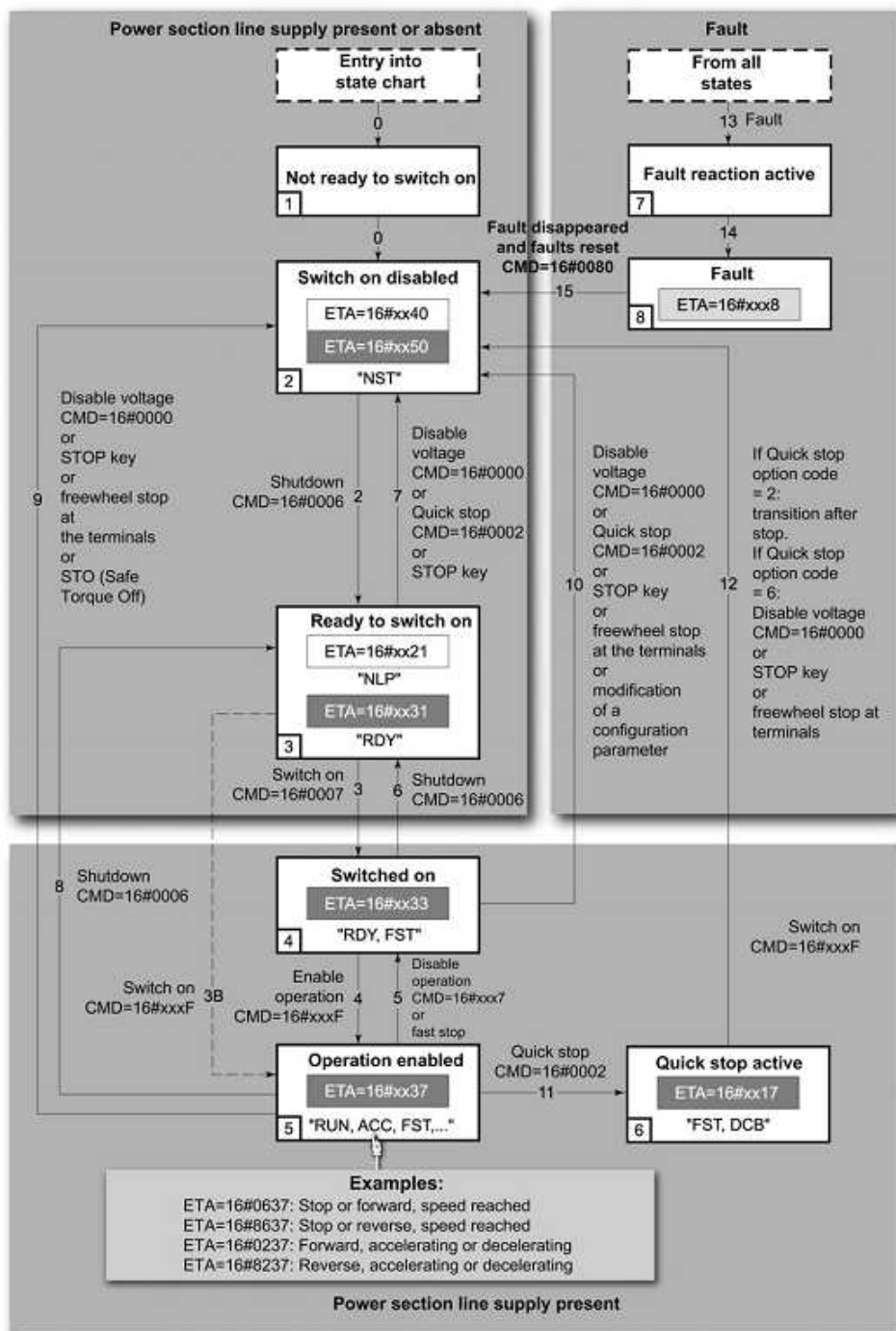
Non séparés

Déterminer le canal consigne revient à déterminer de facto le canal commande.

Séparés

Il est nécessaire de spécifier le canal consigne et le canal commande, exemple faire démarrer le variateur avec l'entrée bornier DI1 et lui fournir une consigne de vitesse via un automate par sa connexion intégrée Ethernet TCP.

Pour ces deux profils, lorsque le canal commande du variateur est choisi comme étant Ethernet TCP, l'automate et le variateur vont respecter un protocole d'échange normalisé (CIA402) et qui se traduit par une séquence bien déterminée entre les mots de Commande CMD et mot d'état ETA.



Séquence à respecter

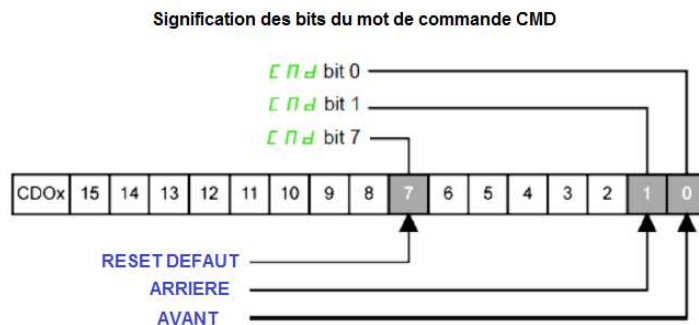
- Etat initial du variateur : ETA = **16#0250** ou **16#02D0** → le variateur affiche NST,
- Ecrire **CMD = 16#0006**, attendre que **ETA** passe à **16#x231** ou à **16#x2B1** → le variateur affiche RDY,
- Ecrire **CMD = 16#0007**, attendre que **ETA** passe à **16#x233** ou **16#2B3**,
- Ecrire **CMD = 16#000F**, attendre que **ETA** passe à **16#x637** ou **16#2B7** → le variateur affiche RUN,
- Dès que **ETA = 16#x637**, écrire **LFRD** = valeur de fréquence souhaitée, vérifier que **LFR** ait cette valeur, puis **ETA** passe à **16#x6B7**, le variateur affiche la fréquence, le moteur fonctionne.

Pour arrêter le moteur, écrire **CMD = 16#0000**,
Pour acquitter un défaut, écrire **CMD = 16#0080**,

Profil IO

Il est caractérisé par :

- La spécification des deux canaux séparés comme pour le profil Séparés,
- un échange très simplifié entre le variateur et l'automate, Le **CMD** n'a plus la même signification que lorsque l'on est en mode Séparés ou Non séparés, il suffit, dans ce mode, de positionner le **CMD** à 1 et d'écrire la consigne.



Etat initial du variateur : **ETA = 16#x233**,
Ecrire **CMD = 16#0001** dans le variateur, attendre que **ETA** passe à **16#x637**,
Dès que **ETA = 16#x637**, écrire **LFRD** = fréquence souhaitée dans le variateur, vérifier **LFR**.

Scanner d'IO

Les automates Schneider disposent de requêtes qui permettent de lire ou écrire des tableaux de variables consécutives.

Les variables à lire ou écrire dans le variateur ne sont pas toutes consécutives, auquel cas il sera nécessaire d'utiliser autant de fois ces requêtes de lecture/écriture qu'il y a de variables non consécutives.

C'est pour cette raison qu'il existe dans le variateur un scanner d'IO, en fait deux tables de 32 mots (en écriture et en lecture) dans lesquelles il est possible de définir des adresses de variables non consécutives. L'automate lira alors en une seule requête de lecture/écriture jusqu'à 32 variables.

En réglage usine le scanner d'IO du variateur est composé de deux variables en lecture (**ETA** et **RFRD**) et de deux variables en écriture (**CMD** et **LFRD**), il est possible via SoMove de version >V2.0 d'ajouter des variables ainsi dans l'exemple **LCR** (courant moteur) et **LSP** (vitesse minimum).

Capture d'écran de SoMove

1

Parameters List

2

3

Channel	Code	Description	Logical address
1	ETA	CIA402 State Register	3201
2	RFRD	DRIVECOM : Actual speed value	8604
3	LCR	Motor current	3204
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

4

Channel	Code	Description	Logical address
1	CMD	Command register	8501
2	LFRD	DRIVECOM : Nominal speed value	8602
3	LSP	Low Speed	3105
4			
5			

En réglages usine, le scanner d'IO du port Ethernet du variateur n'est composé que des deux variables ETA et RFRD pour sa lecture et des deux variables CMD et LFRD pour son écriture.
LCR et LSP ont été rajouté pour pouvoir lire le courant et modifier la petite vitesse.

En mode réglage usine, le variateur est en "profil non séparé" et son canal consigne est configuré sur l'entrée analogique du bornier AI1.

Test du variateur ATV600 en profil Non Séparé, consigne sur Ethernet embarqué

Configuration du variateur

Réglages complets → 5.4 → Commandes et référé.

→ **Config Fréq.Réf.1= Ethernet Embarqué,**
→ **Mode Contrôle = Non Séparé,**

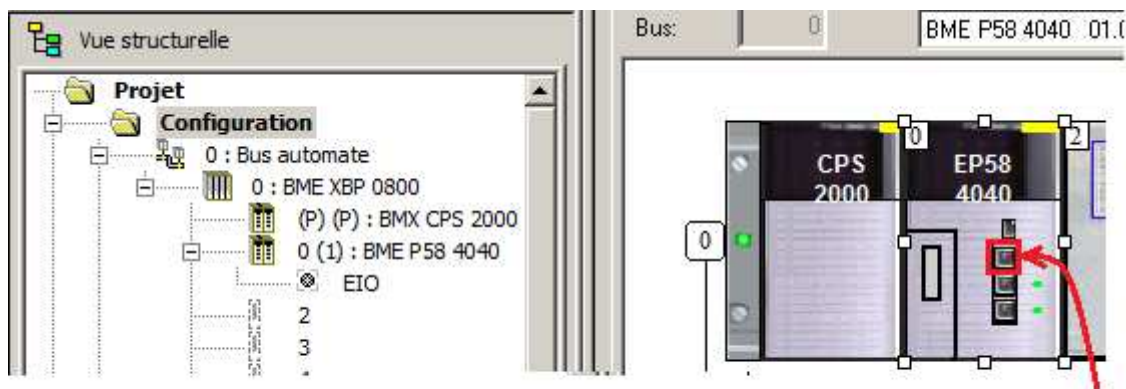
Menu 6 Communication → 6.1 Paramètres Communi. →

Configuration Ethernet → Mode IP Ethern. Emb.= **Fixe** ou DHCP,
→ Adresse IP = adresse souhaitée, dans cet exemple **84.0.2.4**,
→ **Passerelle=x.x.x.x, (0.0.0.0 si pas besoin de passerelle)**
→ **Masque = 255.255.255.0.**

Configuration de l'automate

Navigateur de projet

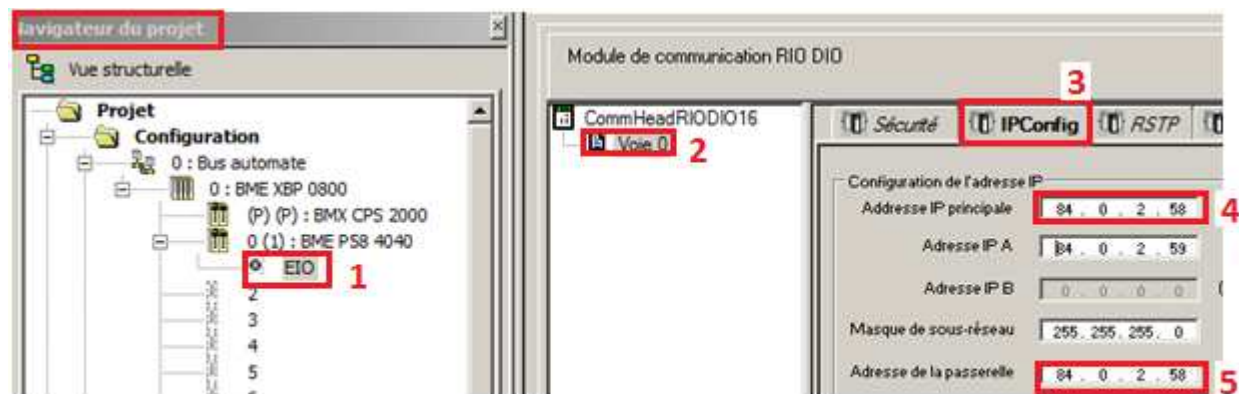
Un automate M580 en configuration simplifiée : Un rack, une alimentation et un processeur, en voici la configuration à partir de Unity V8.



Attention ! l'exemple est développé par rapport au port Ethernet embarqué "port service" de l'automate

Il est nécessaire de définir l'adresse IP principale de la voie Ethernet intégrée du processeur, ici 84.0.2.58, puis l'adresse de la passerelle.

Ne pas oublier de valider le coupleur et de régénérer tout le projet une première fois.



4 = 5 si pas de passerelle

Ensuite, définir le réseau Ethernet via le navigateur de DTM, dans notre cas, pour simplification, il ne sera ajouté que le variateur ATV600.

Navigateur de DTM

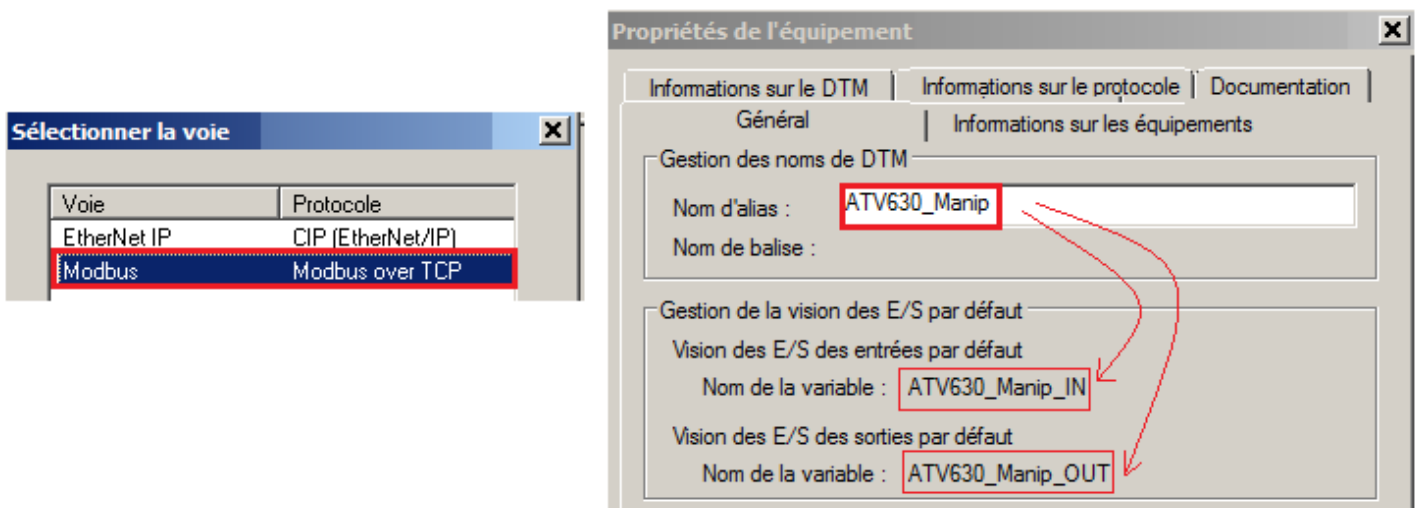


Choisir dans la bibliothèque de DTMs incluse dans Unity V8, le DTM correspondant ATV600.

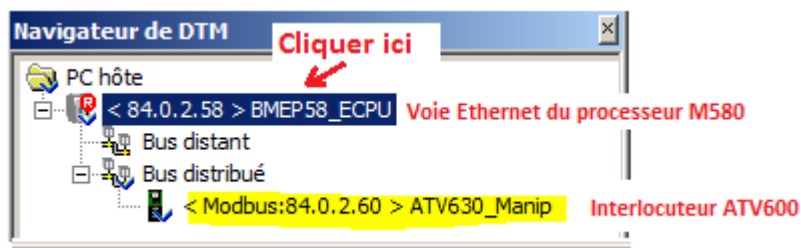
Equipement	Type	Fournisseur	Version	Date
ATV32	Equipement	Schneider Electric	1.9.2.0	2013-11-11
ATV32 (from EDS)	Equipement	Schneider Electric	1.7	
ATV61	Equipement	Schneider Electric	1.9.1.0	2013-10-24
ATV6xx	Equipement	Schneider Electric	1.0.20.2	2014-08-08
ATV6xx	Equipement	Schneider Electric	1.0.20.2	2014-08-08

Choisir le protocole "Modbus over TCP" pour la voie Ethernet du processeur parce que le port Ethernet natif du variateur ATV600 n'est conforme qu'à ce protocole.

Le "pop up" Propriétés de l'équipement est seulement informatif, il signale la création des variables variateurs en lecture et écriture qui serviront lors de la mise en service.



L'interlocuteur ATV630 est maintenant créé, néanmoins il est nécessaire de cliquer sur la voie Ethernet du processeur M580.



Configuration : Statique

Groupe/Paramètre	Valeur
Adresse IP	
Adresse IP du module	84.0.2.58
Masque de sous-réseau	255.255.255.
Adresse IP de la passerelle	84.0.2.58

L'adresse IP du module a déjà été définie

Propriétés 3 Paramétrage de l'adresse Paramétrage de la requête

Modifier l'adresse Saisir l'adresse TCP/IP du variateur

Adresse IP : 84.0.2.4

Serveur d'adresses

DHCP de cet équipement : 5 Désactivé

Identifié par : Choisir Désactivé si adressage fixe

Identificateur : ATV630_Manip

Masque de sous-réseau : 255.255.255.0

Passerelle : 84.0.2.58

Propriétés Paramétrage de l'adresse Paramétrage de la requête 8

Ajouter une requête Supprimer

Bit de connexion	ID unité	Timeout de validité (ms)	Période de répétition (ms)	Adresse (lecture)	Longueur (lecture)	Dernière valeur	Adresse (écriture)	Longueur (écriture)
10	255	1500	60	11	2	13	14	2

ID unité = 255; l'automate va lire et écrire dans le scanner d'IO de la page web du variateur

Les adresses de lecture et d'écriture du scanner d'IO de la page Web du variateur débutent tjrs à l'adresse 0

Lecture des deux premiers entiers du scanner d'IO de la page web En réglage usine : ETA et RFRD

Ecriture de deux premiers entiers du scanner d'IO de la page Web En réglage usine : CMD et LFRD

Les variables ETA, CMD, RFRD et LFRD sont des entiers (16 bits) hors ce qui est fourni par le DTM sont des octets, pour une meilleure compréhension, il est utile de fabriquer des entiers. Ces entiers créés et nommés Etat_variateur, vitesse, A_utiliser, etc.. seront visibles à partir du navigateur de projet, variables de type DDT.

Propriétés de la voie

TCP/IP

Serveur d'adresses

Esclaves locaux Ethernet/IP

Esclave local 1

Items

Esclave local 2

Items

Esclave local 3

Items

Liste des équipements

[038] ATV630_Manip <MDB: 84.0.2.4>

Requête 001 : Items 1

Consignation

Entrée Entrée (bit) Sortie Sortie (bit)

Offset/équip.	Offset/connexion	Nom de l'item
0	0	1
1	1	2
2	2	3
3	3	4
4	4	5

Racine des noms d'items par défaut

BLOCKA

Définir des items

Supprimer des items

Afficher les propriétés

Définition des noms d'items

Type des nouveaux items :

Byte

STRING

WORD

INT

LONG

pour créer un ou plusieurs items (tableau).

BLOCKA_1B*

OK Annuler Aide

Entrée Entrée (bit) Sortie Sortie (bit)

Offset/équip.	Offset/connexion	Nom de l'item
0	0	1 Etat_variateur
1	1	2 vitesse
2	2	3
3	3	4 A_utiliser
4	4	5

Racine des noms d'items par défaut

BLOCKA

Définir des items

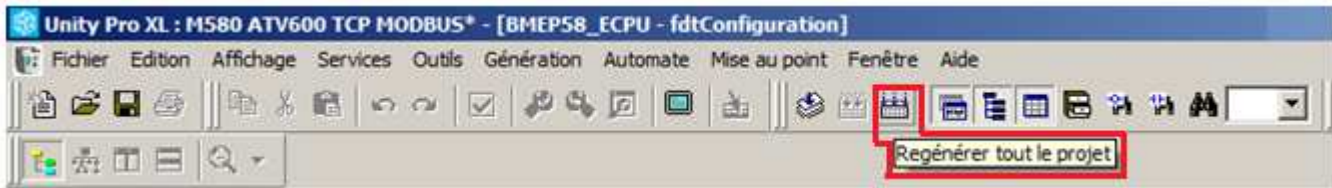
Supprimer des items

Afficher les propriétés

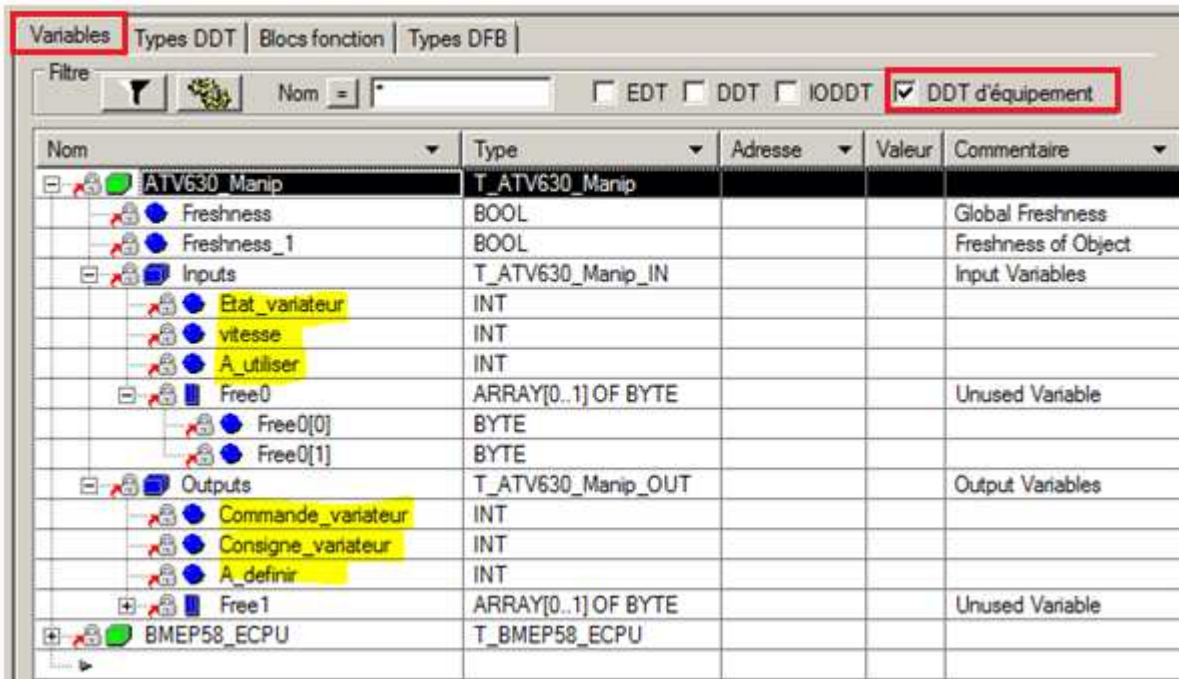
Définir le nom des variables, en réglage usine la première variable est ETA (Etat du variateur) et la deuxième variable est RFRD (vitesse)

Test de la liaison

Revenir sous le navigateur de projet et re-générer l'ensemble de l'application



Il est alors possible de constater les variables nouvellement créées Variables/ variables et instances FB / Variables élémentaires



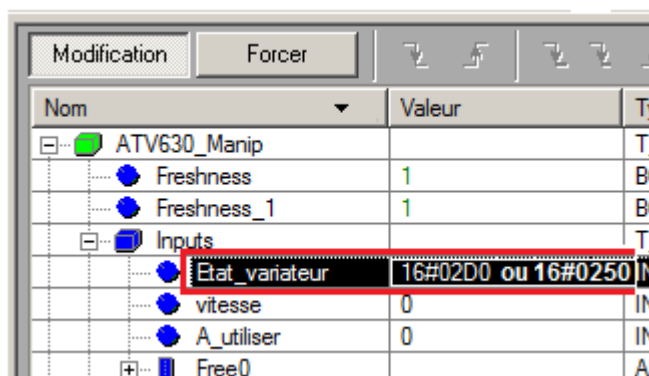
Copier cette variable, créer une table d'animation et coller la variable, il suffira alors d'agir sur les deux variables suivantes :

- Commande_variateur (CMD),
- Etat_variateur (ETA),

Ces deux variables doivent respecter le Protocole Drive COM 402 consultable en amont

Pragmatiquement, il sera nécessaire de tester la séquence suivante :

Etat_variateur doit être à la valeur suivante 16#02D0 ou 16#0250 : variateur affiche NsT (prêt à recevoir des ordres).



Ecrire Commande_variateur = 16#xx06 alors Etat_variateur doit évoluer à 16#02B1 ou 16#231

Inputs	
Etat_variateur	16#02B1 ou 16#231
vitesse	0
A_utiliser	0
Free0	
Outputs	
Commande varia...	16#0006
Consigne_var...	0
A_definir	0
Free1	

Ecrire Commande_variateur = 16#xx07 alors Etat_variateur doit évoluer à 16#02B3 ou 16#233

Inputs	
Etat_variateur	16#02B3 ou 16#233
vitesse	0
A_utiliser	0
Free0	
Outputs	
Commande varia...	16#0007
Consigne_var...	0
A_definir	0
Free1	

Ecrire Commande_variateur = 16#xx0F alors Etat_variateur doit évoluer à 16#02B7 ou 16#637

Inputs	
Etat_variateur	16#02B7 ou 16#0637 2
vitesse	33 4
A_utiliser	0
Free0	
Outputs	
Commande varia...	16#000F 1
Consigne_var...	33 3
A_definir	0
Free1	

← Ecriture de la consigne vitesse

Test du variateur ATV600 en profil IO, consigne et commande sur Ethernet embarqué

Configuration du variateur

Réglages complets → 5.4 → Commandes et référen.

- Mode Contrôle = Profil E/S,
- Config Fréq.Réf.1= Ethernet Embarqué,
- ConfCommande1 = Ethernet

Menu 6 Communication → 6.1 Paramètres Communi. →

- Configuration Ethernet → Mode IP Ethern. Emb.= **Fixe** ou DHCP,
- Adresse IP = adresse souhaitée, dans cet exemple **84.0.2.5**,
- Passerelle=x.x.x.x, (0.0.0.0 si pas besoin de passerelle)
- Masque = 255.255.255.0.

Automate

Le programme reste identique, seul va être modifié le test :

Etat initial du variateur : ETA = 16#x233 :

Inputs	
Etat_variateur	16#02B3 ou 16#0233
vitesse	0
A_utiliser	0
Free0	
Outputs	
Commande_varia...	16#000
Consigne_var...	0
A_definir	0
Free1	

Ecrire **CMD = 16#0001** dans le variateur, attendre que **ETA** passe à 16#x637.

Inputs	
Etat_variateur	16#02B7 ou 16#0637
vitesse	33
A_utiliser	0
Free0	
Outputs	
Commande_varia...	16#0001
Consigne_var...	33
A_definir	0
Free1	

Ecriture de la consigne vitesse

Dès que **ETA = 16#x637**, écrire **LFRD** = fréquence souhaitée dans le variateur, vérifier LFR.