



Protocole Modbus de la sonde de Qualité de l'Air Atmosphérique (QAA)

Ver	Date	Modification
V1	16/07/2017	Version Initial/Initial version
V2	18/07/2017	Modification des registres / Registers modification
V3	20/07/2017	Changement unités T° et humidité absolue
V4	20/07/2017	Ajout CO2
V7	27/11/2019	Draft modbus QAA version NG
V8	28/11/2019	Modification des registres
V9	27/05/2020	Détail registre de données pour capteur son

Sommaire

Le protocole Modbus	3
Trame ASCII.....	3
Trame RTU	3
Champ d'adresse	3
Champ Fonction : "Function"	4
Champ Nombre de données	4
Champ données : « Data Field ».....	4
Requête du maître :	4
Accès en lecture : fonction 4 (0x04)	4
Description des registres accessibles en lecture	5

Le protocole Modbus

Le protocole Modbus permet à un matériel maître d'accéder jusqu'à 255 esclaves connectés sur un même bus. Chaque esclave se voit attribué une adresse qui le différencie des autres esclaves connectés sur le bus.

Les transactions ne peuvent être qu'à l'initiative du maître et sont de deux types :

- question / réponse → un seul esclave est adressé
- broadcast / pas de réponse → tous les esclaves sont adressés, mais ils ne doivent pas répondre

Caractéristiques utilisables pour la communication avec le protocole Modbus :

Caractéristiques	ASCII (7-bit)	RTU (8 bits)
Système de codage	hexadécimal (utilisation des caractères ASCII imprimable (0-9, A-F))	Binaire
Nombre de bits par caractère :	10	10
Start bits	1	1
data bits (least significant first)	7	8
Parité (optionnel)	1 (parité impaire)	Pas de parité
Stop bits	1	1
Error Checking	LRC (Longitudinal Redundancy Check)	CRC16
Vitesse de communication	1200	19200

Dans la suite du document, en ce qui concerne les données émises, vous trouverez les informations suivantes :
 $x\text{-CHAR} = x\text{-BIT}$

Cette information indique la taille des données émises en mode ASCII et en mode RTU (x données ASCII = y BIT RTU). Par exemple, $2\text{-CHAR} = 8\text{BITS}$ signifie que dans la trame ASCII, l'information est codée sur 2 octets et que dans le mode RTU, l'information est codée sur 8 BIT.

Trame ASCII

La sonde QAA ne communique pas en ASCII mais uniquement en RTU

Trame RTU

Une transmission en mode RTU se fait en binaire. La terminaison de la trame est déterminée par un temps de silence d'environ 3.5 octets (dans notre cas environ 30ms),

MAITRE

ADDRESS	FUNCTION	DATA	ERROR CHECK
8-BITS	8BITS	N X 16-BITS	CRC 16 BITS

ESCLAVE

ADDRESS	FUNCTION	NUMBER OF DATA BYTES	DATA	ERROR CHECK
8-BITS	8BITS	8BITS	N X 16-BITS	CRC 16 16 BITS

Champ d'adresse

Le champ d'adresse suit le début de trame et est constitué d'un octet.

Chaque esclave doit avoir une adresse unique et ne répondra qu'aux requêtes qui contiennent son adresse. Lors de l'envoi d'une réponse par un esclave, le champ adresse de celle-ci informe le maître sur la provenance de cette réponse. En mode broadcast, l'adresse utilisée est 0. Dans ce cas, tous les esclaves interprètent la requête, mais ne répondent pas.

Les adresses sont divisées en 31 groupes de 255 esclaves comme suit :

GROUP ADDRESS	LOCAL ADDRESS
8-BIT	8-BIT

Le groupe d'adresse ne sera utilisé que par des répéteurs. L'esclave destinataire ne lira que l'adresse locale.

Champ Fonction : "Function"

Le code fonction indique à l'esclave destinataire quelle fonction traiter.

Les fonctions définies par le protocole MODBUS sont les suivantes :

CODE	MEANING	ACTION
01	READ COIL STATUS	Obtains current status, (ON/OFF), of a group of logic coils.
02	READ INPUT STATUS	Obtains current status, (ON/OFF), of a group of discrete inputs.
03	READ HOLDING REGISTER	Obtains current binary value in one or more holding registers.
04	READ INPUT REGISTER	Obtains current binary value in one or more input registers.
05	FORCE SINGLE COIL	Force logic coil to a state of ON or OFF.
06	PRESET SINGLE REGISTER	Place a specific binary value into a holding register.
15	WRITE MULTIPLE COILS	Force a group of logic coils to a defined state.
16	PRESET MULTIPLE REGISTERS	Place specific binary values into a group of holding registers.

Champ Nombre de données

Ce champ contient un nombre indiquant le nombre d'octets dans le champ Data.

Champ données : « Data Field »

Le champ des données contient les informations nécessaires à l'esclave pour traiter la commande envoyée par le maître, ou contient les données qui sont envoyées en réponse par l'esclave à destination du maître.

Requête du maître :

INPUT MODE : Function = 4

FIRST REGISTER	NUMBER OF REGISTERS TO READ
16-BIT	16-BIT

WRITE MULTIPLE REGISTERS : Function = 16

REGISTER'S ADDRESS	NUMBER OF REGISTERS TO WRITE	BYTE COUNT	VALUE(S) TO WRITE
16-BIT	16-BIT	8-BIT	16-BIT

L'adresse du premier registre est 0

Accès en lecture : fonction 4 (0x04)

Ajouter code sonde 0x0003 en premier registre

Firmware version passe en registre 2

REGISTER #1 : PROBE CODE	REGISTER #2 : FIRMWARE VERSION	REGISTER #3 : SENSORS CONFIGURATION (bit 0 to 15)	REGISTER #4 : SENSORS STATUS (bit 0 to 15)	REGISTER #5 : SENSORS SATURATION (bit 0 to 15)
16-BITS	16-BITS	16-BITS	16-BITS	16-BITS

REGISTER #6 : VALUE TEMPERATURE	REGISTER #7 : VALUE RELATIVE HUMIDITY	REGISTER #8 : VALUE ABSOLUTE HUMIDITY	REGISTER #9 : VALUE PM 1	REGISTER #10 : VALUE PM 2.5

- Bit 1 Défaut Humidité Relative (en %)
- Bit 2 Défaut PM1 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Bit 3 Défaut PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Bit 4 Défaut PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Bit 5 Défaut Pression atmosphérique
- Bit 6 Défaut Slot 1
- Bit 7 Défaut Slot 2
- Bit 8 Défaut Slot 3
- Bit 9 réservé
- Bit 10 réservé
- Bit 11 réservé
- Bit 12 réservé
- Bit 13 réservé
- Bit 14 réservé
- Bit 15 réservé

SATURATION CAPTEURS : Registre #5 (adresse 4)

- Bit 0 Saturation Temperature (en 0.1°C)
- Bit 1 Saturation Humidité Relative (en %)
- Bit 2 Saturation PM1 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Bit 3 Saturation PM2.5 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Bit 4 Saturation PM10 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Bit 5 Saturation Pression atmosphérique
- Bit 6 Saturation Slot 1
- Bit 7 Saturation Slot 2
- Bit 8 Saturation Slot 3
- Bit 9 réservé
- Bit 10 réservé
- Bit 11 réservé
- Bit 12 réservé
- Bit 13 réservé
- Bit 14 réservé
- Bit 15 réservé

TEMPERATURE : Registre #6 (adresse 5)

Valeur de la température en dixième de degrés (0.1°C)
2-CHAR (16-BITS)

RELATIVE HUMIDITY : Registre #7 (adresse 6)

Humidité relative en %
2-CHAR (16-BITS)

ABSOLUTE HUMIDITY : Registre #8 (adresse 7)

Humidité absolue en $0.01 \text{ g}/\text{m}^3$
2-CHAR (16-BITS)

PM 1 : Registre # 9 (adresse 8)

Particules PM 1 mg/m^3
2-CHAR (16-BITS)

PM 2.5 : Registre # 10 (adresse 9)

Particules PM 2.5 mg/m^3
2-CHAR (16-BITS)

PM 10 : Registre # 11 (adresse 10)

Particules PM 10 mg/m^3
2-CHAR (16-BITS)



ATMOSPHERIC PRESSURE : Registre # 12 (adresse 11)
Pression atmosphérique en hPa
 2-CHAR (16-BITS)

SENSOR_CODE and GAS_CODE if gas SLOT x: Registre # 13, 15, 17 (adresse 12, 14, 16)
Code du capteur et code du gaz si capteur de gaz
 2-CHAR (16-BITS)
 Bit 0 à 15 : Valeur

Bit 8 à 15	Bits 0 à 7	
1 : capteur de gaz	Code	Description
	0	VOCT
	1	Formaldehyde
	2	Benzene
	...	
	30	NO
	31	NO2
	32	NOx
	...	
	40	Naphthalene
	51	Ammoniac
	
	70	CO
	71	CO2
	...	
	80	CH4
...		
255	Ozone	
2 : capteur de son	Non utilisé	

VALUE SENSOR SLOTx : Registre # 14, 16, 18 (adresse 13, 15, 17)
Valeur de la mesure du capteur sur le slot x
 2-CHAR (16-BITS) :

In case of gas sensor : the register contains the value of the sensor measure

B15								B8	B7							B0
Sensor value																

In case of noise sensor :

B15								B8	B7							B0
AVG value								Peak value								