



**Sonde de qualité de l'air EP5000-M, protocole Modbus**

<b>Ver</b>	<b>Date</b>	<b>Update</b>
V1	25/05/2018	Initial version
V2	26/05/2018	Remove ASCII traces
V3	06/06/2018	CRC in detail
V4	09/06/2018	Details
V5	27/06/2018	Status code extended
V6	22/11/2018	PM added + registration for POE
V7	29/01/2019	New capteurs data (Pressure, Sound) and capteurs presence
V8	24/08/2019	Updates
V9	29/10/2019	Lux and light color T° capteur data added
V10	07/11/2019	Flickering, absolute humidity, URS and physio added + reorganization
V11	08/02/2020	LEDs dimming & management added
V12	15/04/2020	Bus speed updated
V13	07/05/2020	Unité pression atmosphérique en mbar
V14	19/05/2020	Mise à jour URS
V15	05/06/2020	Ajout pilotage LED à distance
V16	07/07/2020	Modification LED à distance, déplacement registre consigne gradation. Ajout registre de commande (registre 27)
V17	17/09/2020	Extension registre commande avec opportunité de ventilation forcée pour meilleur ABC
V18	15/10/2020	Récupération données QAE + indice de diffusion virale
V19	23/11/2020	Ajout de réserves pour potentiel de croissance
V20	14/05/2021	Ajout set points physio

## Sommaire

Sommaire .....	3
1. Protocole Modbus .....	4
1.1. Trame RTU .....	4
1.2. Champ Fonction : “Function” .....	4
1.3. Champ Nombre de données.....	5
1.4. Champs des données : « Data Field » .....	5
1.5. Requête du maître.....	5
1.6. Registres .....	5
1.7. Description des registres accessibles en lecture .....	7
1.8. Description des registres accessibles en écriture .....	18
1.9. Réponse au maître à la fonction 16 (0x10) .....	18
1.10. Calcul CRC16 .....	20

# 1. 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. Par défaut l'adresse est 1 et doit être paramétrée par NFC. Idem pour la vitesse qui est paramétrable.

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	RTU (8 bits)
Système de codage	Binaire
Nombre de bits par caractère :	10
Start bits	1
data bits (least significant first)	8
Parité (optionnel)	Pas de parité
Stop bits	1
Error Checking	CRC16
Vitesse de communication par default (réglable par NFC)	19200
Vitesses possible	1200 Bauds 2400 Bauds 4800 Bauds 9600 Bauds 19200 Bauds 38400 Bauds 56700 Bauds

## 1.1. 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 30ms quelle que soit la vitesse.

### 1.1.1.1. 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

## 1.2. 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 Valeur in one or more holding registers.
04	READ INPUT REGISTER	Obtains current binary Valeur 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 Valeur 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 Valeurs into a group of holding registers.

### 1.3. Champ Nombre de données

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

### 1.4. Champs des 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.

### 1.5. Requête du maître

*INPUT MODE : Function = 4*

FIRST REGISTER	NUMBER OF REGISTERS TO READ
ASCII 4-CHAR = 16-BIT	4-CHAR = 16-BIT

*1.5.1.1. WRITE MULTIPLE REGISTERS : Function = 16*

REGISTER'S ADDRESS	NUMBER OF REGISTERS TO WRITE	BYTE COUNT	VALEUR(S) TO WRITE
4-CHAR = 16-BIT	4-CHAR = 16-BIT	2-CHAR = 8-BIT	4-CHAR = 16-BIT

L'adresse du premier registre est 0

### 1.6. Registres

Accès en Lecture : fonction = 4 (0x04) et en Ecriture : fonction = 16 (0x10)

Numéro de Registre	adresse de registre	Taille in bits	Nom	Lire	Ecrire
1	@0	16	CODE PRODUIT	✓	
2	@1	16	VERSION FIRMWARE	✓	
3	@2	16	PRESENCE CAPTEURS	✓	
4	@3	16	BIT STATUS	✓	
5	@4	16	TEST INTEGRÉ / USR	✓	
6	@5	16	CO2 CONCENTRATION	✓	
7	@6	16	VOC CONCENTRATION	✓	
8	@7	16	TEMPERATURE	✓	
9	@8	16	HUMIDITY RELATIVE	✓	
10	@9	16	HUMIDITY ABSOLUE	✓	
11	@10	16	PRESSION ATMOSPHERIQUE.	✓	
12	@11	16	PM10	✓	
13	@12	16	PM2.5	✓	
14	@13	16	PM1	✓	
15	@14	16	BRUIT MOYEN	✓	
16	@15	16	BRUIT PIC	✓	
17	@16	16	LUX	✓	
18	@17	16	T° COULEUR	✓	
19	@18	16	SCINTILLEMENT	✓	
20	@19	16	ODEURS SULFUREES	✓	
21	@20	16	NOX	✓	
22	@21	16	O3	✓	

23	@22	16	RESERVE	✓	
24	@23	16	RESERVE	✓	
25	@24	16	COMMANDE VENTILATION ON OFF	✓	
26	@25	16	COMMANDE VENTILATION LINEARE	✓	
27	@26	16	COMMANDE RECYCLAGE ON OFF	✓	
28	@27	16	COMMANDE RECYCLAGE LINEAR	✓	
29	@28	16	COMMANDE CHAUFFAGE EN %	✓	
30	@29	16	COMMANDE CLIM EN %	✓	
31	@30	16	INDICE DE COGNITIVITE / PRODUCTIVITE	✓	
32	@31	16	INDICE QUALITE DU SOMMEIL	✓	
33	@32	16	INDICE SANTE LONG TERME	✓	
34	@33	16	INDICE SANTE COURT TERME	✓	
35	@34	16	INDICE SANTE DU BATIMENT	✓	
36	@35	16	INDICE IRRITATION VOIES RESPIRATOIRES	✓	
37	@36	16	INDICE CONFORT OLFACTIF	✓	
38	@37	16	INDICE RISQUE DE DIFFUSION VIRAL	✓	
39	@38	16	ETAGE SONDE QAI	✓	✓
40	@39	16	CODE ACTION	✓	✓
41	@40	16	FAÇADE SUR RUE T°	✓	✓
42	@41	16	FAÇADE SUR RUE RH	✓	✓
43	@42	16	FAÇADE SUR RUE PM10	✓	✓
44	@43	16	FAÇADE SUR RUE PM2.5	✓	✓
45	@44	16	FAÇADE SUR RUE PM1	✓	✓
46	@45	16	FAÇADE SUR RUE NO2	✓	✓
47	@46	16	FAÇADE SUR RUE O3	✓	✓
48	@47	16	FAÇADE SUR RUE AVERAGE NOISE	✓	✓
49	@48	16	FAÇADE SUR RUE PEAK NOISE	✓	✓
50	@49	16	FAÇADE SUR RUE RESERVED	✓	✓
51	@50	16	FAÇADE SUR RUE RESERVED	✓	✓
52	@51	16	FAÇADE SUR COURS T°	✓	✓
53	@52	16	FAÇADE SUR COURS RH	✓	✓
54	@53	16	FAÇADE SUR COURS PM10	✓	✓
55	@54	16	FAÇADE SUR COURS PM2.5	✓	✓
56	@55	16	FAÇADE SUR COURS PM1	✓	✓
57	@56	16	FAÇADE SUR COURS NO2	✓	✓
58	@57	16	FAÇADE SUR COURS O3	✓	✓
59	@58	16	FAÇADE SUR COURS AVERAGE NOISE	✓	✓
60	@59	16	FAÇADE SUR COURS PEAK NOISE	✓	✓
61	@60	16	FAÇADE SUR COURS RESERVE	✓	✓
62	@61	16	FAÇADE SUR COURS RESERVE	✓	✓
63	@62	16	LEDs QAI	✓	✓
64	@63	16	GRADATION LEDs	✓	✓
65	@64	16	REMEDICATION SUR VALEURS OU EFFETS PHYSIOLOGIQUES	✓	✓
66	@65	16	CONSIGNE CO2	✓	✓
67	@66	16	CONSIGNE COV	✓	✓
68	@67	16	CONSIGNE HR	✓	✓
69	@68	16	CONSIGNE PM2.5	✓	✓
70	@69	16	CONSIGNE RESERVE	✓	✓
71	@70	16	CONSIGNE COGNITIVITE /PRODUCTIVITE	✓	✓
72	@71	16	CONSIGNE QUALITE DU SOMMEIL	✓	✓
73	@72	16	CONSIGNE SANTE LONG TERME	✓	✓
74	@73	16	CONSIGNE SANTE COURT TERME	✓	✓
75	@74	16	CONSIGNE SANTE DU BATIMENT	✓	✓
76	@75	16	CONSIGNE IRRITATION VOIES RESPIRATOIRES	✓	✓
77	@76	16	CONSIGNE CONFORT OLFACTIF	✓	✓
78	@77	16	CONSIGNE CHAUFFAGE	✓	✓
79	@78	16	CONSIGNE CLIMATISATION	✓	✓

80	@79	16	RESERVE POE : ENREGISTREMENT RESAU IP	✓	✓
----	-----	----	---------------------------------------	---	---

## 1.7. Description des registres accessibles en lecture

### CODE PRODUIT : Registre #1 (adresse 0)

2-CHAR (16-BITS) :

01	E5000
02	P5000
03	EP5000
04	AAQ

### VERSION FIRMWARE : Registre #2 (adresse 1)

16-BITS

### PRESENCE CAPTEURS : Registre #3 (adresse 2)

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

BIT 0 : 0 → capteur CO2 non présent  
1 → capteur CO2 présent

BIT 1 : 0 → capteur COVT non présent  
1 → capteur COVT présent

BIT 2 : 0 → capteur Température non présent  
1 → capteur Température présent

BIT 3 : 0 → capteur Humidité non présent  
1 → capteur Humidité présent

BIT 4 : 0 → capteur Particules PM1 non présent  
1 → capteur Particules PM1 présent

BIT 5 : 0 → capteur Particules PM2.5 non présent  
1 → capteur Particules PM2.5 présent

BIT 6 : 0 → capteur Particules PM10 non présent  
1 → capteur Particules PM10 présent

BIT 7 : 0 → capteur Pression non présent  
1 → capteur Pression présent

BIT 8 : 0 → capteur Son not présent  
1 → capteur Son présent

BIT 9 : 0 → capteur Lux non présent  
1 → capteur Lux présent

BIT 10 : 0 → capteur T° de la couleur non présent  
1 → capteur T° de la couleur présent

BIT 11 : 0 → capteur Scintillement non présent  
1 → capteur Scintillement présent

BIT 12 : Réserve

BIT 13 : Réserve

BIT 14 : Réserve

BIT 15 : Réserve

**BIT STATUS: Registre #4 (adresse 3)**

Chaque panne est allouée à un bit spécifique donc la combinaison de pannes peut être indiquée

	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Panne capteur CO2																X
Panne capteur COV															X	
Panne Capteur T° & RH														X		
Panne capteur Particules													X			
Panne capteur Pression												X				
Panne capteur Son											X					
Panne capteur de lumière										X						
Panne EEPROM NFC									X							
Alimentation trop basse								X								
Alimentation trop haute							X									
T° trop haute						X										
T° trop basse					X											
Durée de vie Capteurs life dépassée				X												
Panne intégrité Modbus			X													
Panne driver de LED		X														
Réserve	X															



### TEST INTEGRÉ DES URS : Registre #5 (adresse 4)

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

BIT 0 : 0 → Carte Face avant, URS à remplacer  
1 → Carte Face avant OK

BIT 1 : 0 → Module capteur CO2 simple bande, URS à remplacer  
1 → Module capteur CO2 simple bande OK

BIT 2 : 0 → Module capteur CO2 dual bande, URS à remplacer  
1 → Module capteur CO2 dual bande OK

BIT 3 : 0 → Module capteur COV, URS à remplacer  
1 → Module capteur COV OK

BIT 4 : 0 → Carte mère, URS à remplacer  
1 → Carte mère OK

BIT 5 : 0 → Inter cartes, URS à remplacer  
1 → Inter cartes OK

BIT 6 : 0 → Capteur Particules, URS à remplacer  
1 → Capteur Particules OK

BIT 7 : 0 → Carte d'alimentation, URS à remplacer  
1 → Carte d'alimentation OK

BIT 8 : 0 → Multiples défauts Cartes  
1 → Pas de défaut Multiples OK

BIT 9 : 0 → Fin de vie d'un capteur remplaçable  
1 → Pas de fin de vie d'un capteur remplaçable

BIT 10 : Réserve  
BIT 11 : Réserve  
BIT 12 : Réserve  
BIT 13 : Réserve  
BIT 14 : Réserve  
BIT 15 : Réserve

### CONCENTRATION CO2 : Registre #6 (adresse 5)

16-BITS :  
Bit 0 to 15 : Valeur, Entier non signé  
Unité : ppm  
Gamme utile : 0/5000  
Gamme de mesure: 0 à 5000ppm  
Résolution : 1 ppm/LSB

### CONCENTRATION COV : Registre #7 (adresse 6)

16-BITS :  
Bit 0 to 15: Valeur, Entier non signé  
Unité :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Gamme utile : 0/65 535  
Gamme de mesure : 65 535  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Résolution : 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /LSB

### TEMPERATURE : Registre # 8 (adresse 7)

16-BITS

16 bits = Valeur, Entier signé

Exemples

0°C = 0

12,9°C (Valeur envoyé : 129) = 129 (décimal)

-5°C (Valeur envoyé : -50) = -32718 (décimal) (complément à 2 sur 16 bits: 1 bit pour le signe

+ 15 bits pour la valeur)

Gamme utile : 0/500

Gamme de mesure : 0 to +50°C

Résolution: 0,1°C/LSB

**HUMIDITE RELATIVE : Registre # 9 (adresse 8)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier non signé

Unité : %RH

Gamme utile : 0/100

Gamme de mesure : 0 à 100%RH

Résolution : 1%/LSB

**HUMIDITY ABSOLUE : Registre # 10 (adresse 9)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier non signé

Unité : g/m<sup>3</sup>

Gamme utile : NA, calculé à partir de RH & T°

Gamme de mesure : NA, calculé à partir de RH & T°

Résolution: 0.01g/m<sup>3</sup>

**PRESSION ATMOSPHERIQUE : Registre # 11 (adresse 10)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier non signé

Unité : Millibar

Gamme utile : 0/16 384

Gamme de mesure : 0 à 1638.4 mbar

Résolution : 0.1 mbar/LSB

**PM10 : Registre # 12 (adresse 11)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier non signé

Unité : µg/m<sup>3</sup>

Gamme utile : 0/1000

Gamme de mesure : 0 à 1000 µg/m<sup>3</sup>

Résolution : 1 µg/m<sup>3</sup>/LSB

**PM2,5 : Registre # 13 (adresse 12)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier non signé

Unité : µg/m<sup>3</sup>

Gamme utile : 0/1000

Gamme de mesure : 0 à 1000 µg/m<sup>3</sup>

Résolution : 1 µg/m<sup>3</sup>/LSB

**PM1 : Registre # 14 (adresse 13)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier non signé

Unité : µg/m<sup>3</sup>

Gamme utile : 0/1000

Gamme de mesure : 0 à 1000 µg/m<sup>3</sup>

Résolution : 1 µg/m<sup>3</sup>/LSB

**NIVEAU DE SON MOYEN : Registre # 15 (adresse 14)**

2-CHAR (16-BITS):  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Période de mesure: 30 seconds  
Unité : dB  
Gamme utile : 0/122 LSB  
Gamme de mesure : 0 à 120 dB  
Résolution : 1 dB/LSB

**NIVEAU DE SON PIC : Registre # 16 (adresse 15)**

2-CHAR (16-BITS):  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Période de mesure: 30 seconds  
Unité : dB  
Gamme utile : 0/122  
Gamme de mesure : 0 à 120 dB  
Résolution : 1 dB/LSB

**LUX : Registre # 17 (adresse 16)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Unité : Lux  
Gamme utile: 0/30 000  
Gamme de mesure : 0 à 30 000 Lux  
Résolution: 1 lux / LSB

**T° de la lumière (couleur) : Registre # 18 (adresse 17)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Unité : Degré Kelvin  
Gamme utile : 0/65 535  
Gamme de mesure : 600°K à 10 000°K  
Résolution: 1°K / LSB

**SCINTILLEMENT en %: Registre # 19 (adresse 18)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur scintillement (non signé)  
Unité: Pourcent  
Gamme utile : 0/100  
Gamme de mesure : 0 à 100%  
Résolution: 1%/LSB

**ODEURS SULFUREES: Registre # 20 (adresse 19)**

Potentiel de croissance

**NOX: Registre # 21 (adresse 20)**

Potentiel de croissance

**OZONE (O3): Registre # 22 (adresse 21)**

Potentiel de croissance

**2 VITESSES DE VENTILATION, COMMANDE ON OFF: Registre # 25 (adresse 24)**

2-CHAR (16-BITS):  
Octet 1 : Vitesse ventilation 1  
Octet 0 : Vitesse ventilation 2

00 : Ventilation Off  
FF : Ventilation ON

Exemple:

- Fan 1 ON
- Fan 2 OFF

2 VITESSES DE VENTILATION, COMMANDE ON OFF			
Octet 1		Octet 0	
F	F	0	0
4-CHAR = 16-BITS			

**COMMANDE DE VENTILATION LINEAIRE : Registre # 26 (adresse 25)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%. Cette Valeur peut être utilisé pour contrôler la ventilation et continue. A noter que pour maintenir la santé du bâtiment un minimum de 10% est appliqué.

Pour l'étalonnage automatique des capteurs de CO2 et de COV, la ventilation sera activée à 100% pendant 30 minutes une fois tous les 15 jours.

**2 VITESSES DE RECYCLAGE, COMMANDE ON OFF : Registre # 27 (adresse 26)**

Potentiel de croissance

**COMMANDE DE RECYCLAGE LINEAIRE : Registre # 28 (adresse 27)**

Potentiel de croissance

**COMMANDE DE CHAUFFAGE LINEAIRE : Registre # 29 (adresse 28)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%. Cette valeur peut être utilisée pour contrôler le chauffage en continu.

**COMMANDE DE CLIMATISATION LINEAIRE : Registre # 30 (adresse 29)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%. Cette valeur peut être utilisée pour contrôler la climatisation en continu.

**INDICE COGNITIVE : Registre # 31 (adresse 30)**

2-CHAR (16-bit)

Cognitivité / productivité

Valeur entre 0 et 100%

**INDICE QUALITE DU SOMMEIL : Registre # 32 (adresse 31)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%

**INDICE SANTE EXPOSITION LONG TERME : Registre # 33 (adresse 32)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%

**INDICE SANTE EXPOSITION COURT TERME : Registre # 34 (adresse 33)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%

**INDICE SANTE : BATIMENT Registre # 35 (adresse 34)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%

**INDICE D'IRRITATION DES VOIES RESPIRATOIRES : Registre # 36 (adresse 35)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%

**INDICE CONFORT OLFACTIF : Registre # 37 (adresse 36)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%

**INDICE DE RISQUE DE DIFFUSION VIRAL : Registre # 38 (adresse 37)**

2-CHAR (16-bit)

Valeur entre 0 et 100%

**ETAGE SONDE QAI : Registre # 39 (adresse 38)**

2-CHAR (16-bit)

Utilisé pour ajuster les mesures de sondes atmosphériques réalisées entre 2 et 3 au-dessus du sol à l'altitude de la fenêtre (basé sur une hauteur moyenne de 3m par étage)

**CODE ACTION : Registre # 40 (adresse 39)**

Déclencher une action par Modbus et lire son état :

- Calibrage du capteur CO2 :
  - o 0xCA00 : Un calibrage a été demandé
  - o 0xCA01 : Le calibrage est en cours (le délai de 20 minutes avant calibrage a été initialisé)
  - o 0xCA02 : Le calibrage s'est terminé avec succès
  - o 0xCA03 : Le calibrage ne s'est pas correctement terminé
  
- Opportunité de ventilation forcée pour un meilleur ABC:
  - o 0xF701 : Un opportunité de ventilation forcé est indiquée (une fois par heure jusqu'à 4 fois par jour)
  - o 0xF700 : L'opportunité de ventilation forcé a été interrompue (présence détectée)

**TEMPERATURE FACADE RUE : Registre # 41 (adresse 40)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier signé

Exemples

0°C = 0

12,9°C (Valeur envoyé : 129) = 129 (décimal)

-5°C (Valeur envoyé : -50) = -32718 (décimal) (complément à 2 sur 16 bits: 1 bit pour le signe + 15 bits pour la valeur)

Gamme de mesure 0 to +50°C

Résolution: 0,1°C/LSB

**HUMIDITE RELATIVE FACADE RUE : Registre # 42 (adresse 41)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier non signé

Unité : %RH

Gamme utile : 0/100

Gamme de mesure : 0 à 100%RH

Résolution : 1%/LSB

**PM10 FACADE RUE : Registre # 43 (adresse 42)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier non signé

Unité : 1 µg/m<sup>3</sup>

Gamme utile : 0/1000

Gamme de mesure : 0 à 1000 µg/m<sup>3</sup>

Résolution : 1 µg/m<sup>3</sup>/LSB

**PM2.5 FACADE RUE : Registre # 44 (adresse 43)**

2-CHAR (16-BITS) :

16 bits = Valeur, Entier non signé

Unité : 1 µg/m<sup>3</sup>

Gamme utile : 0/1000

Gamme de mesure : 0 à 1000 µg/m<sup>3</sup>

Résolution : 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{LSB}$

**PM1 FACADE RUE : Registre # 45 (adresse 44)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Unité : 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Gamme utile : 0/1000  
Gamme de mesure : 0 à 1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Résolution : 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{LSB}$

**NO2 FACADE RUE : Registre # 46 (adresse 45)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Gamme utile 2000  
Gamme de mesure : 0 à 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Résolution 0.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{LSB}$

**O3 FACADE RUE : Registre # 47 (adresse 46)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Gamme utile 2000  
Gamme de mesure : 0 à 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Résolution 0.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{LSB}$

**NIVEAU DE SON MOYEN FACADE RUE : Registre # 48 (adresse 47)**

2-CHAR (16-BITS):  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Période de mesure: 30 seconds  
Unité: dB  
Gamme utile: 0/122  
Gamme de mesure : 0 à 122 dB  
Résolution: 1 dB/LSB

**NIVEAU DE SON PIC FACADE RUE : Registre # 49 (adresse 48)**

2-CHAR (16-BITS):  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Période de mesure: 30 seconds  
Unité: dB  
Gamme utile: 0/122  
Gamme de mesure : 0 à 122 dB  
Résolution: 1 dB/LSB

**TEMPERATURE FACADE COURS : Registre # 52 (adresse 51)**

16-BITS  
16 bits = Valeur, Entier signé  
Exemples  
0°C = 0  
12,9°C (Valeur envoyé : 129) = 129 (décimal)  
-5°C (Valeur envoyé : -50) = -32718 (décimal) (complément à 2 sur 16 bits: 1 bit pour le signe  
+ 15 bits pour la valeur)  
Gamme de mesure 0 to +50°C  
Résolution: 0,1°C/LSB

**HUMIDITE RELATIVE FACADE COURS : Registre # 53 (adresse 52)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur humidité (non signé)  
Unit: %RH  
Gamme utile : 0/100 LSB  
Gamme de mesure : 0 à 100%RH

Résolution : 1%/LSB

**PM10 FACADE COURS : Registre # 54 (adresse 53)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur PM10 (non signé)  
Unité :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Gamme utile : 0/1000 LSB  
Gamme de mesure : 0 à 1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Résolution : 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /LSB

**PM2.5 FACADE COURS : Registre # 55 (adresse 54)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur PM2.5 (non signé)  
Unité :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Gamme utile : 0/1000 LSB  
Gamme de mesure : 0 à 1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Résolution : 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /LSB

**PM1 FACADE COURS : Registre # 56 (adresse 55)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Unité :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Gamme utile : 0/1000  
Gamme de mesure : 0 à 1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Résolution : 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /LSB

**NO2 FACADE COURS : Registre # 57 (adresse 56)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Unité :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Gamme utile : 0/2000  
Gamme de mesure : 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Résolution 0.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /LSB

**O3 FACADE COURS : Registre # 58 (adresse 57)**

2-CHAR (16-BITS) :  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Unité :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Gamme utile : 0/2000  
Gamme de mesure : 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Résolution 0.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /LSB

**NIVEAU DE SON MOYEN FACADE COURS: Registre # 59 (adresse 58)**

2-CHAR (16-BITS):  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Période de mesure: 30 seconds  
Unité: dB  
Gamme utile : 0/122  
Gamme de mesure : 0 à 122 dB  
Résolution: 1 dB/LSB

**NIVEAU DE SON PIC FACADE COURS: Registre # 60 (adresse 59)**

2-CHAR (16-BITS):  
16 bits = Valeur, Entier non signé  
Période de mesure: 30 seconds  
Unité: dB  
Gamme utile : 0/122  
Gamme de mesure : 0 à 122 dB  
Résolution: 1 dB/LSB

**LEDS QAI : Registre # 63 (adresse 62)**

2-CHAR (16-bit)

BIT 0 : 0 → Flag LED : Commande à distance Off  
 1 → Flag LED : Commande à distance ON

BIT 1&2 : Mode de pilotage des LEDs bleue et jaune  
 0 0 → mode ON / OFF  
 0 1 → mode respiration lente  
 1 0 → mode respiration rapide  
 1 1 → réservé (normalement ON / OFF)

BIT 3 : 0 → LED Bleu Off  
 1 → LED Bleu active

BIT4 : 0 → LED Jaune Off  
 1 → LED Jaune active

BIT 5: 0 → LED Verte Gauche Off  
 1 → LED verte Gauche On

BIT 6: 0 → LED Fenêtre Rouge Gauche Off  
 1 → LED Fenêtre Rouge Gauche On

BIT 7: 0 → LED Fenêtre Verte Droite Off  
 1 → LED Fenêtre verte Droite On

BIT 8: 0 → LED Fenêtre Rouge Droite Off  
 1 → LED Fenêtre Rouge Droite On

Il n'y a pas de télécommande pour la LED centrale rouge car elle est réservée aux pannes détectées par la sonde elle-même et remplacera la commande des LED à distance.

**CONSIGNE GRADATION LEDs QAI : Registre # 64 (adresse 63)**

REGISTER #29 : CONSIGNE GRADATION LEDs	
Octet 1	Octet 0
LED Gradation (%)	LEDs règles
16-BITS	

2-CHAR (16-bit)

Octet 0 : LEDs Règles

Octet 1 : LEDs Gradation en %

LEDS dimming

Valeur entre 0 et 100%

BIT 0: 0 → Gradation sur effets physiologiques  
 1 → Gradation sur seuils

BIT 1: 0 → Off la nuit  
 1 → On la nuit

BIT 2: 0 → 100% de la consigne de gradation la Nuit (si Bit 1 à 1)  
 1 → 10% de la consigne de gradation la Nuit (si Bit 1 à 1)

**REMEDIATION SUR SEUIL OU EFFETS PHYSIOLOGIQUES : Registre # 65 (adresse 64)**

2-CHAR (16-BITS):

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



BIT 0: 0 → Seuils sur les points de consigne de concentration avec OU  
1 → Effets physiologiques

BIT 1: 0 → Santé non prise en compte dans les effets physiologiques  
1 → Santé prise en compte dans les effets physiologiques

BIT 2: 0 → Productivité / cognitivité prise en compte dans les effets physiologiques  
1 → Qualité du sommeil prise en compte dans les effets physiologiques

**CONSIGNE CO2 : Registre # 66 (adresse 65)**

2-CHAR (16-bit)  
Résolution : Identique mesure  
Valeur par défaut : 1000ppm  
Gamme : 500 à 2000ppm

**CONSIGNE COV : Registre # 67 (adresse 66)**

2-CHAR (16-bit)  
Résolution : Identique mesure  
Valeur par défaut : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Gamme : 0 à 25500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**CONSIGNE RH : Registre # 68 (adresse 67)**

2-CHAR (16-bit)  
Résolution : Identique mesure  
Valeur par défaut : 75%  
Gamme : 0 à 100%

**CONSIGNE PM2.5 : Registre # 69 (adresse 68)**

2-CHAR (16-bit)  
Résolution : Identique mesure  
Valeur par défaut : 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Gamme : 10 à 255 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**CONSIGNE PRODUCTIVITE : Registre # 71 (adresse 70)**

2-CHAR (16-bit)  
Valeur entre 0 et 100%  
Valeur par défaut : 80%  
Gamme : 0 à 90%

**CONSIGNE QUALITE DU SOMMEIL : Registre # 72 (adresse 71)**

2-CHAR (16-bit)  
Valeur entre 0 et 100%  
Valeur par défaut : 80%  
Gamme : 0 à 90%

**CONSIGNE SANTE EXPOSITION LONGUE : Registre # 73 (adresse 72)**

2-CHAR (16-bit)  
Valeur entre 0 et 100%  
Valeur par défaut : 80%  
Gamme : 0 à 90%

**CONSIGNE SANTE EXPOSITION COURTE : Registre # 74 (adresse 73)**

2-CHAR (16-bit)  
Valeur entre 0 et 100%  
Valeur par défaut : 80%  
Gamme : 0 à 90%

**CONSIGNE SANTE DU BATIMENT : Registre # 75 (adresse 74)**

2-CHAR (16-bit)  
 Valeur entre 0 et 100%  
 Valeur par défaut : 80%  
 Gamme : 0 à 90%

**CONSIGNE IRRITATION DES VOIES RESPIRATOIRES: Registre # 76 (adresse 75)**

2-CHAR (16-bit)  
 Valeur entre 0 et 100%  
 Valeur par défaut : 80%  
 Gamme : 0 à 90%

**CONSIGNE CONFORT OLFACTIF : Registre # 77 (adresse 76)**

2-CHAR (16-bit)  
 Valeur entre 0 et 100%  
 Valeur par défaut : 80%  
 Gamme : 0 à 90%

**CONSIGNE CHAUFFAGE (en 0.1 °C) : Registre # 78 (adresse 77)**

2-CHAR (16-BITS)  
 16 bits = Valeur température (non signé)  
 Exemples  
 20.9°C (Valeur envoyée : 209) = 209 (décimal)

**CONSIGNE CLIMATISATION (en 0.1 °C) : Registre # 79 (adresse 78)**

2-CHAR (16-BITS)  
 16 bits = Valeur température (non signé)  
 Exemples  
 28.9°C (Valeur envoyée : 289) = 289 (décimal)

**ENREGISTREMENT RESAU IP: Registre # 80 (adresse 79)**

(Spécifique à la version POE avec interface POE externe)

16-BITS  
 Octet 1 : = 00 et Octet 0 : FF : Enregistrement demandé  
 Octet 1 : = FF et Octet 0 : 00 : Enregistrement approuvée, Pas de demande

REGISTER #8 : IP NETWORK REGISTRATION			
Octet 1		Octet 0	
F	F	0	0
16-BITS			

## 1.8. Description des registres accessibles en écriture

Seuls les registres indiqués sont accessibles en écriture pour permettre le réglage des consignes de ventilation, chauffage, de climatisation et de demande d'enregistrement sur le réseau.

## 1.9. Réponse au maître à la fonction 16 (0x10)

Accittement de la requête d'écriture :

FUNCTION CODE (0x10)	REGISTER'S ADDRESS	NUMBER OF REGISTERS TO WRITE
2-CHAR = 8-BIT	4-CHAR = 16-BIT	4-CHAR = 16-BIT

Terminaison de la requête d'écriture par une erreur :

<b>ERROR CODE (0x90)</b>	<b>EXCEPTION CODE</b>
2-CHAR = 8-BIT	2-CHAR = 8-BIT

Le code d'exception retourné par la sonde EP5000 est le n° 3 (Illegal data value) dans le cas où la différence entre les consignes de chauffage et de climatisation sont inférieures à 5°C.

## 1.10. Calcul CRC16

```

static const unsigned char auchCRCHi[] = {
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81,
0x40
};

static const unsigned char auchCRCLo[] = {
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4,
0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD,
0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7,
0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4, 0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE,
0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60, 0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2,
0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68, 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB,
0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91,
0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88,
0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80,
0x40
};

```

```

unsigned short crc16(unsigned char *puchMsg , unsigned short usDataLen)
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF ; /* high byte of CRC initialized */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF ; /* low byte of CRC initialized */
    unsigned uIndex ; /* will index into CRC lookup table */

    unsigned short usVal1;
    unsigned short usVal2;

    while (usDataLen--)//* pass through message buffer */
    {

```

```
    uIndex = uchCRCHi ^ *puchMsg; //++ ; /* calculate the CRC */
    puchMsg++;
    uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[uIndex];
    uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex] ;
}

usVal1 = uchCRCHi;
usVal2 = uchCRCLo;

usVal1 = usVal1 << 8;
usVal1 = usVal1 | usVal2;

return usVal1; //((unsigned short)uchCRCHi << 8) | (unsigned short)uchCRCLo);
}
```