

Transmetteur RHT *Climate*

Modèles WM et DM

MODE D'EMPLOI V1.4x C

NOVUS
Mesure, Contrôle, Enregistrement



Recommandé pour les appareils avec une version de micrologiciel à partir de V1.4x.

CE

UK
CA

1	AVERTISSEMENTS DE SÉCURITÉ.....	4
2	PRÉSENTATION.....	5
3	IDENTIFICATION.....	6
3.1	MODÈLES SANS AFFICHAGE.....	6
3.2	MODÈLES AVEC AFFICHAGE.....	6
3.3	MODÈLES DE L'APPAREIL.....	7
4	INDICATIONS D'AFFICHAGE.....	8
4.1	ÉCRAN PRINCIPAL.....	8
4.2	AFFICHAGE DE MAXIMUMS ET MINIMUMS.....	8
4.3	AFFICHAGE D'AUTRES PROPRIÉTÉS PSYCHROMÉTRIQUES.....	8
4.4	SYMBOLES.....	9
5	INSTALLATION.....	10
5.1	INSTALLATION MÉCANIQUE.....	10
5.1.1	MODÈLE RHT <i>Climate</i> WM.....	10
5.1.2	MODÈLE RHT <i>Climate</i> DM.....	10
5.1.3	DIMENSIONS.....	11
5.1.3.1	TRANSMETTEUR RHT <i>Climate</i> : MODÈLE WM.....	11
5.1.3.2	TRANSMETTEUR RHT <i>Climate</i> : MODÈLE DM.....	11
5.1.4	RETRAIT ET INSTALLATION DU COUVERCLE AVANT.....	13
5.2	TYPES DE POINTES.....	13
5.2.1	INSTALLATION.....	13
5.3	INSTALLATION ÉLECTRIQUE.....	14
5.3.1	RECOMMANDATIONS POUR L'INSTALLATION.....	14
5.3.2	ATTENTION PARTICULIÈRE.....	14
5.3.3	RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES.....	14
5.3.4	CONNEXION USB.....	14
5.4	MAINTENANCE DU CAPTEUR.....	15
5.4.1	PRÉCAUTION AVEC DES CAPTEURS.....	15
5.4.2	REPLACEMENT DU CAPTEUR.....	15
6	CYCLES DE PARAMÈTRES.....	17
7	CONFIGURATION.....	18
7.1	SORTIES ANALOGIQUES <i>Out1 / Out2</i>	18
7.2	SORTIES D'ALARMES <i>AL1 / AL2</i>	20
7.3	CYCLE DE CONFIGURATION DE L'AVERTISSEUR SONORE.....	23
7.4	CYCLE DE CONFIGURATION DE L' <i>HiT</i>	25
7.5	CYCLE DE DIAGNOSTIC.....	27
7.6	CYCLE DE COMMUNICATION.....	28
7.7	CYCLE DE CONFIGURATION GÉNÉRALE.....	29
7.8	CYCLE D'INFORMATIONS.....	30
8	CARTE DE PARAMÈTRES.....	31
9	INTERFACES DE COMMUNICATION.....	32
9.1	CONNEXION À L'ORDINATEUR.....	32
9.2	CONNEXION AVEC LE SMARTPHONE ANDROID.....	32
9.2.1	CONNEXION PAR CÂBLE OTG.....	32
9.2.2	CONNEXION VIA LE PROTOCOLE MODBUS-TCP.....	32
9.3	CONNEXION AU SMARTPHONE IOS.....	33
10	COMMUNICATION SÉRIE.....	34
10.1	TABLEAU DE REGISTRES TYPE <i>HOLDING REGISTER</i>	34
11	LOGICIEL ET APPLICATION SIGNOW.....	41
11.1	LOGICIEL SIGNOW.....	41
11.2	APPLICATION SIGNOW.....	41
11.3	EXÉCUTION DE SIGNOW.....	41
11.4	CONNEXION AU LOGICIEL SIGNOW.....	42
11.5	CONNEXION AVEC L'APPLICATION VIA CÂBLE OTG.....	43
11.6	CONNEXION AVEC L'APPLICATION VIA MODBUS-TCP.....	44
11.7	CONFIGURATION DE L'APPAREIL.....	45
11.7.1	GÉNÉRALE / BASIQUE.....	45
11.7.2	COMMUNICATION.....	45
11.7.3	TEMPÉRATURE.....	46
11.7.4	HUMIDITE RELATIVE.....	46
11.7.5	SORTIES 1 ET 2.....	47
11.7.6	ALARMES 1 ET 2.....	47
11.7.7	IHM.....	48
11.7.8	DIAGRAMME.....	49
11.7.9	MISE À JOUR DE FIRMWARE.....	49

11.8	RÉALISATION DU DIAGNOSTIC	51
12	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	53
13	GARANTIE	55
14	ANNEXE I – NOTIONS SUR LA PSYCHROMÉTRIE	56

1 AVERTISSEMENTS DE SÉCURITÉ

Les symboles ci-dessous sont utilisés dans ce manuel pour attirer l'attention de l'utilisateur sur des informations importantes concernant la sécurité et l'utilisation de l'appareil.

		
ATTENTION Lisez le manuel complètement avant d'installer et d'utiliser l'appareil.	ATTENTION OU DANGER Risque de choc électrique.	PRÉCAUTION Matériau sensible à la charge statique. Veuillez observer les précautions avant de le manipuler.

Les recommandations de sécurité doivent être observées pour assurer la sécurité de l'utilisateur et pour éviter d'endommager l'appareil ou le système. Si l'appareil est utilisé d'une manière autre que celle spécifiée dans ce manuel, les protections de sécurité peuvent ne pas être efficaces.

2 PRÉSENTATION

Les **Transmetteurs RHT *Climate*** (modèles *Wall Mount* – WM de montage mural et modèles *Duct Mount* – DM de montage sur conduit) incorporent des capteurs de haute précision et de haute stabilité pour mesurer la température et l'humidité relative. Étant des appareils à microprocesseur, ils permettent une configuration complète via l'interface USB ou RS485 par une commande Modbus RTU.

Le logiciel ou l'application de configuration **SigNow** vous permet de configurer les fonctionnalités de l'appareil, ainsi que d'effectuer le diagnostic sur les informations analysées.

En plus de la valeur de la **température** et de l'**humidité relative**, qui sont lues directement à partir du capteur, l'appareil calcule la valeur des propriétés psychrométriques suivantes¹ :

- **Température du point de rosée** ;
- **Température du bulbe humide** ;
- **Humidité absolue** ;
- **Température du point de gelée** ;
- **Enthalpie spécifique** ;
- **Pression partielle de vapeur** ;
- **Rapport de mélange**.

Toute grandeur lue par le capteur ou calculée par l'appareil peut être transmise par l'une des deux sorties analogiques disponibles. On peut configurer également le niveau de fonctionnement électrique de chaque sortie :

- **0-10 V** ;
- **4-20 mA**.

Deux sorties numériques avec fonctions d'alarme ou de régulation peuvent être associées à toute grandeur lue ou calculée par le **Transmetteur RHT *Climate***.

Les options suivantes sont également disponibles :

- Interface RS485 ;
- Affichage avec rétroéclairage ;
- Avertisseur sonore.

L'utilisateur doit lire soigneusement le mode d'emploi avant d'utiliser l'appareil et vérifier si les versions du mode d'emploi et de l'appareil sont correspondantes. Le numéro de version du micrologiciel s'affiche lorsque l'appareil est mis sous tension.

¹ La psychrométrie est l'étude des propriétés thermodynamiques des mélanges d'air sec et de vapeur d'eau. L'obtention des propriétés psychrométriques est d'une importance fondamentale dans les processus psychrométriques de climatisation, réfrigération, refroidissement et congélation, humidification et déshumidification de l'air, séchage et déshydratation des dispositifs humides, ainsi que dans le contrôle environnemental et la météorologie.

3 IDENTIFICATION

3.1 MODÈLES SANS AFFICHAGE

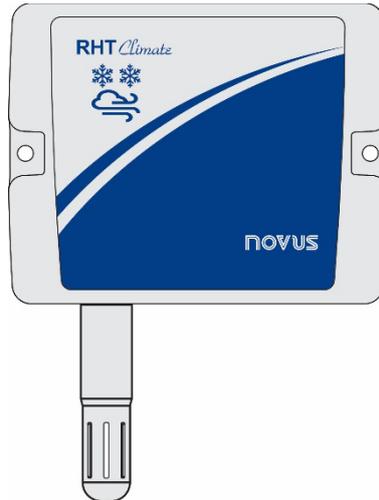


Figure 1 – Modèle sans affichage

3.2 MODÈLES AVEC AFFICHAGE

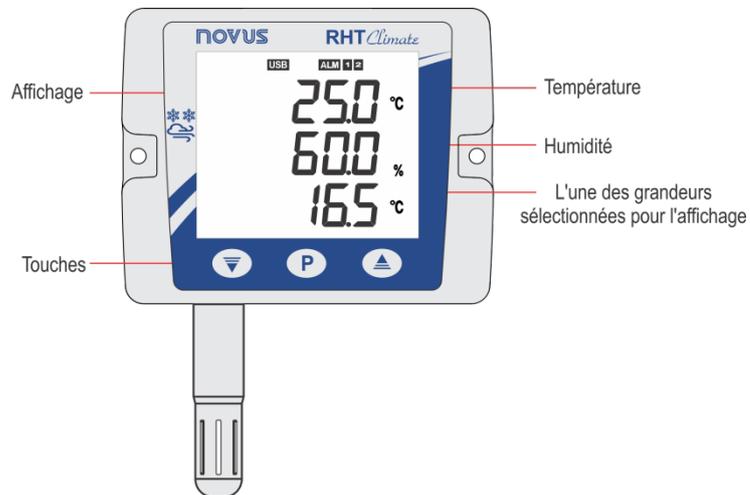


Figure 2 – Modèle avec affichage

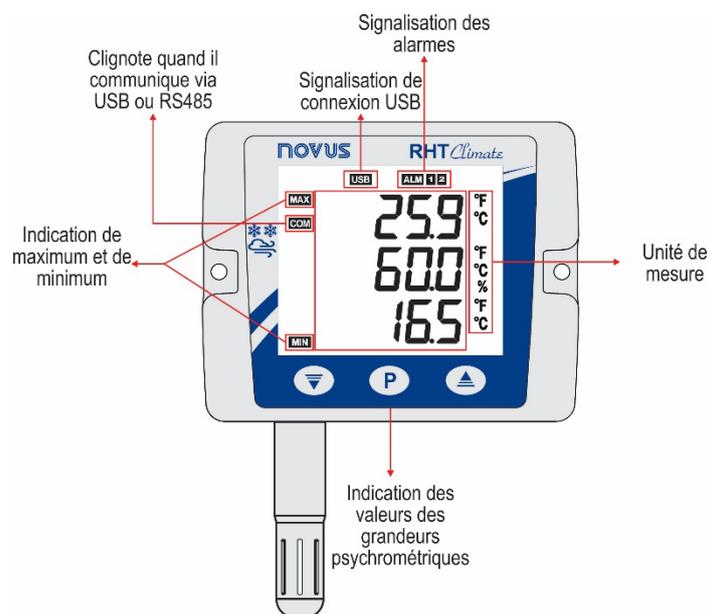


Figure 3 – Affichage des indications

Touche  : touche utilisée pour faire avancer les paramètres et les cycles de paramètres. Une pression courte permet d'avancer dans les paramètres d'un cycle. Une pression longue avance les cycles de paramètres.

Touche  : touche de décrémentation des paramètres. Une pression longue pendant l'affichage de l'écran principal effectue l'action liée à la deuxième fonction de la touche :

- Aucune action ;
- Effacer les valeurs minimales et maximales enregistrées.

Touche  : touche d'incrémentement des paramètres. Une pression longue pendant l'affichage de l'écran principal effectue l'action liée à la deuxième fonction de la touche :

- Aucune action ;
- Mettre l'avertisseur sonore en sourdine ;
- Mettre l'avertisseur sonore en sourdine et désactiver les sorties d'alarme.

3.3 MODÈLES DE L'APPAREIL

La ligne RHT *Climate* est disponible en plusieurs modèles :

- **Modèle *Wall Mount* (WM)** : recommandé pour montage mural.
- **Modèle *Duct Mount* (DM)** : recommandé pour montage sur conduit. Les modèles DM sont disponibles avec une tige de capteur en acier inoxydable (S) et avec des longueurs de 150 mm, 250 mm ou 400 mm.

Le tableau ci-dessous montre tous les modèles disponibles :

MODELE	RS485	AFFICHAGE	TIGE EN ACIER INOXYDABLE
RHT Climate-WM-485-LCD	✓	✓	
RHT Climate-WM-485	✓		
RHT Climate-DM-150S-485	✓		150 mm
RHT Climate-DM-150S-485-LCD	✓	✓	150 mm
RHT Climate-DM-250S-485	✓		250 mm
RHT Climate-DM-250S-485-LCD	✓	✓	250 mm
RHT Climate-DM-400S-485	✓		400 mm
RHT Climate-DM-400S-485-LCD	✓	✓	400 mm

Tableau 1 – Modèles de RHT *Climate* disponibles

4 INDICATIONS D’AFFICHAGE

4.1 ÉCRAN PRINCIPAL

L'écran principal présente trois lignes :

- 1) La ligne 1 présente la température lue par le capteur ;
- 2) La ligne 2 présente la valeur d'humidité relative et
- 3) La ligne 3 présente la valeur de la grandeur sélectionnée pendant la configuration de l'appareil.

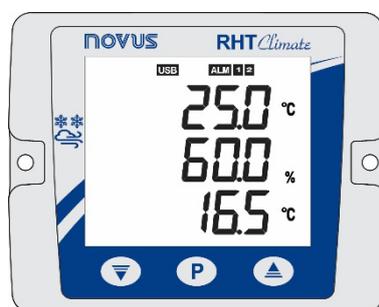


Figure 4 – Écran principal

4.2 AFFICHAGE DE MAXIMUMS ET MINIMUMS

Pour naviguer dans les écrans secondaires, appuyer sur **P** (touche brève) à partir de l'écran principal. À chaque touche brève, les écrans suivants sont affichés :

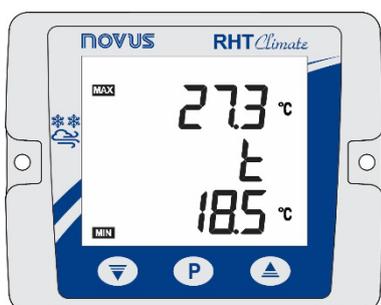


Figure 5 – Température maximale et minimale

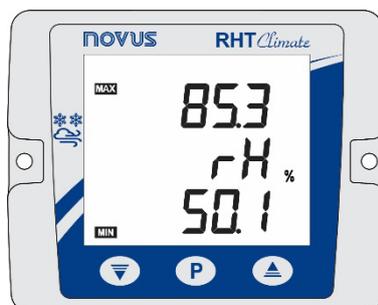


Figure 6 – Humidité relative maximale et minimale

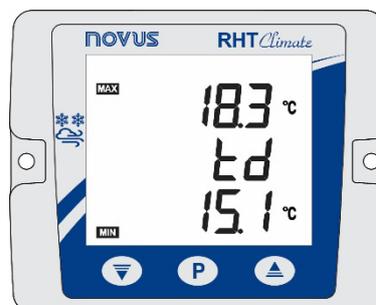


Figure 7 – Température du point de rosée maximale et minimale

Sur la ligne centrale de l'affichage se trouve le nom de la grandeur à laquelle les valeurs maximum et minimum se réfèrent :

- **t** : température ;
- **rH** : humidité relative ;
- **td** : point de rosée.

La ligne supérieure de l'affichage présente le symbole **MAX**, suivi de la valeur maximale pour cette grandeur. La ligne en bas présente le symbole **MIN**, suivi de la valeur minimale. Après 15 secondes, si aucune touche n'est pressée, l'affichage revient à l'écran principal.

4.3 AFFICHAGE D’AUTRES PROPRIÉTÉS PSYCHROMÉTRIQUES

Après les écrans de valeurs maximum et minimum, les écrans d'affichage des autres grandeurs psychrométriques sont disponibles. Chaque touche brève sur **P** faire le **Transmetteur RHT Climate** avancer un écran, en respectant la séquence ci-dessous :

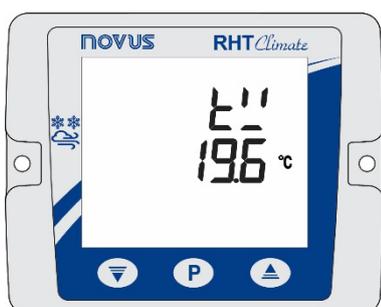


Figure 8 – Température de bulbe humide

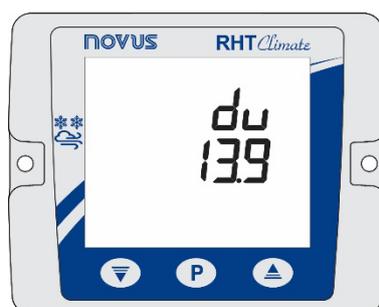


Figure 9 – Humidité absolue

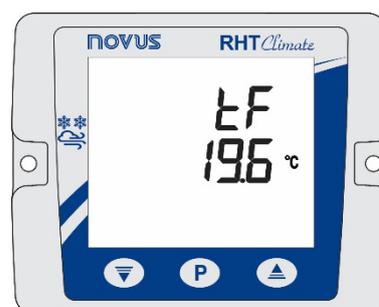


Figure 10 – Température de gelée

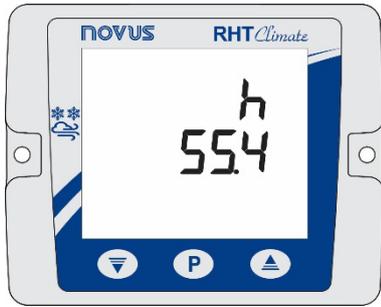


Figure 11 – Enthalpie spécifique

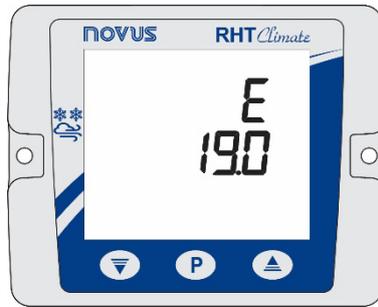


Figure 12 – Pression partielle de vapeur

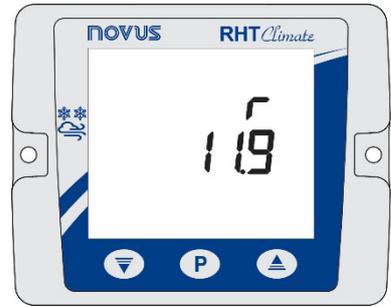


Figure 13 – Rapport de mélange

4.4 SYMBOLES

- **ALM + 1** : il indique que la sortie d'alarme 1 est en condition d'alarme.
- **ALM + 1 clignotant** : il indique que la sortie d'alarme 1 est en condition d'alarme, mais que la sortie est désarmée en raison de la protection contre les surintensités.
- **ALM + 2** : il indique que la sortie d'alarme 2 est en condition d'alarme.
- **ALM + 2 clignotant** : il indique que la sortie d'alarme 2 est en condition d'alarme, mais que la sortie est désarmée en raison de la protection contre les surintensités.
- **Avertisseur sonore (buzzer)** : l'avertisseur sonore peut être activé dans trois conditions :
 - Alarme de la sortie BUZZER ;
 - Alarme de la sortie ALM1, si l'avertisseur sonore est actif dans la configuration de l'alarme 1 ;
 - Alarme de la sortie ALM2, si l'avertisseur sonore est actif dans la configuration de l'alarme 2.
- **USB** : il indique que l'appareil est branché à un port USB.
- **COM clignotant** : il indique que l'appareil répond à une demande de données ou à une commande.
- **nnnn** : il indique que la valeur à afficher sur l'une des lignes est supérieure à la limite d'affichage.
- **uuuu** : il indique que la valeur à afficher sur l'une des lignes est inférieure à la limite d'affichage.

5 INSTALLATION

5.1 INSTALLATION MÉCANIQUE

5.1.1 MODÈLE RHT *Climate* WM

Le **Transmetteur RHT *Climate* modèle WM** (montage mural) est conçu pour être fixé au mur à l'aide de deux trous de fixation illustrés dans le boîtier de l'appareil, comme indique la **Figure 14**.

La fixation doit suivre la séquence d'étapes ci-dessous :

- Utiliser le gabarit de perçage de l'appareil pour marquer la position des trous de fixation ;
- Percer les deux trous à l'aide d'une perceuse à douille numéro 6. La profondeur de forage doit être supérieure à la taille des douilles ;
- Insérer les douilles dans leurs trous. Les douilles doivent être complètement insérées dans le mur ;
- Positionner l'appareil sur le mur tout en l'alignant avec le perçage effectué, et utiliser les vis pour le fixer au mur.



Les vis et les douilles ne sont pas livrés avec l'appareil.

L'appareil doit être fixé avec le capuchon du capteur vers le bas pour assurer la précision et l'indice de protection spécifié.

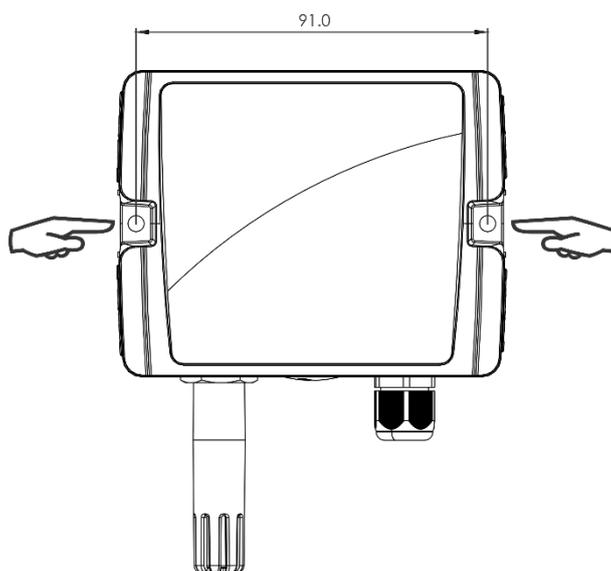


Figure 14 – Installation mécanique²

5.1.2 MODÈLE RHT *Climate* DM

Le **Transmetteur RHT *Climate* modèle DM** (montage sur conduit) est conçu pour être fixé au moyen d'une bride qui, à son tour, doit être fixée à la paroi du conduit. Ensuite, la tige de l'appareil doit être insérée dans le trou central de la bride et bien fixée.

² Dimensions en millimètres.

5.1.3 DIMENSIONS³

5.1.3.1 TRANSMETTEUR RHT *Climatez* : MODÈLE WM

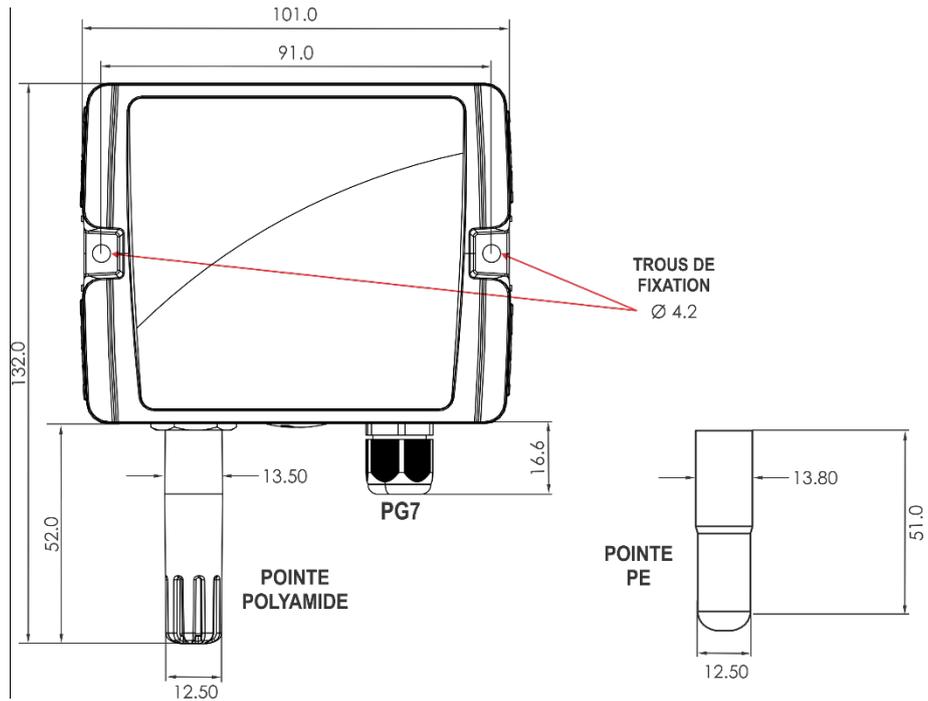


Figure 15 – Dimensions du modèle WM

5.1.3.2 TRANSMETTEUR RHT *Climatez* : MODÈLE DM

La figure ci-dessous montre les dimensions et le perçage de la bride de l'appareil :

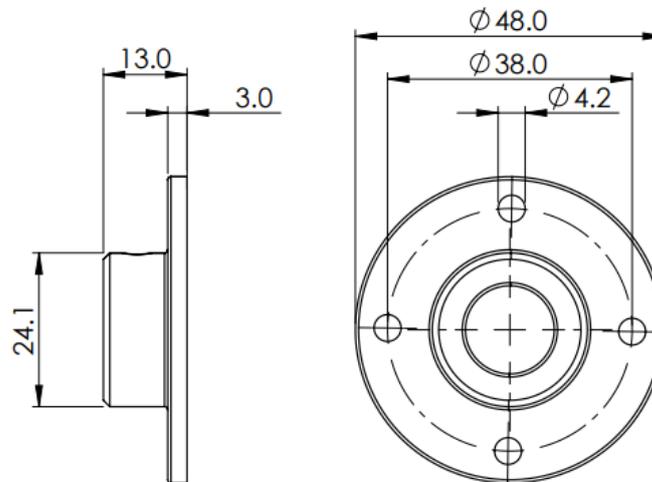


Figure 16 – Bride pour fixer le modèle DM

³ Dimensions en millimètres.

Les tiges de ces modèles sont en acier inoxydable, avec des longueurs de 150 mm, 250 mm ou 400 mm⁴ :

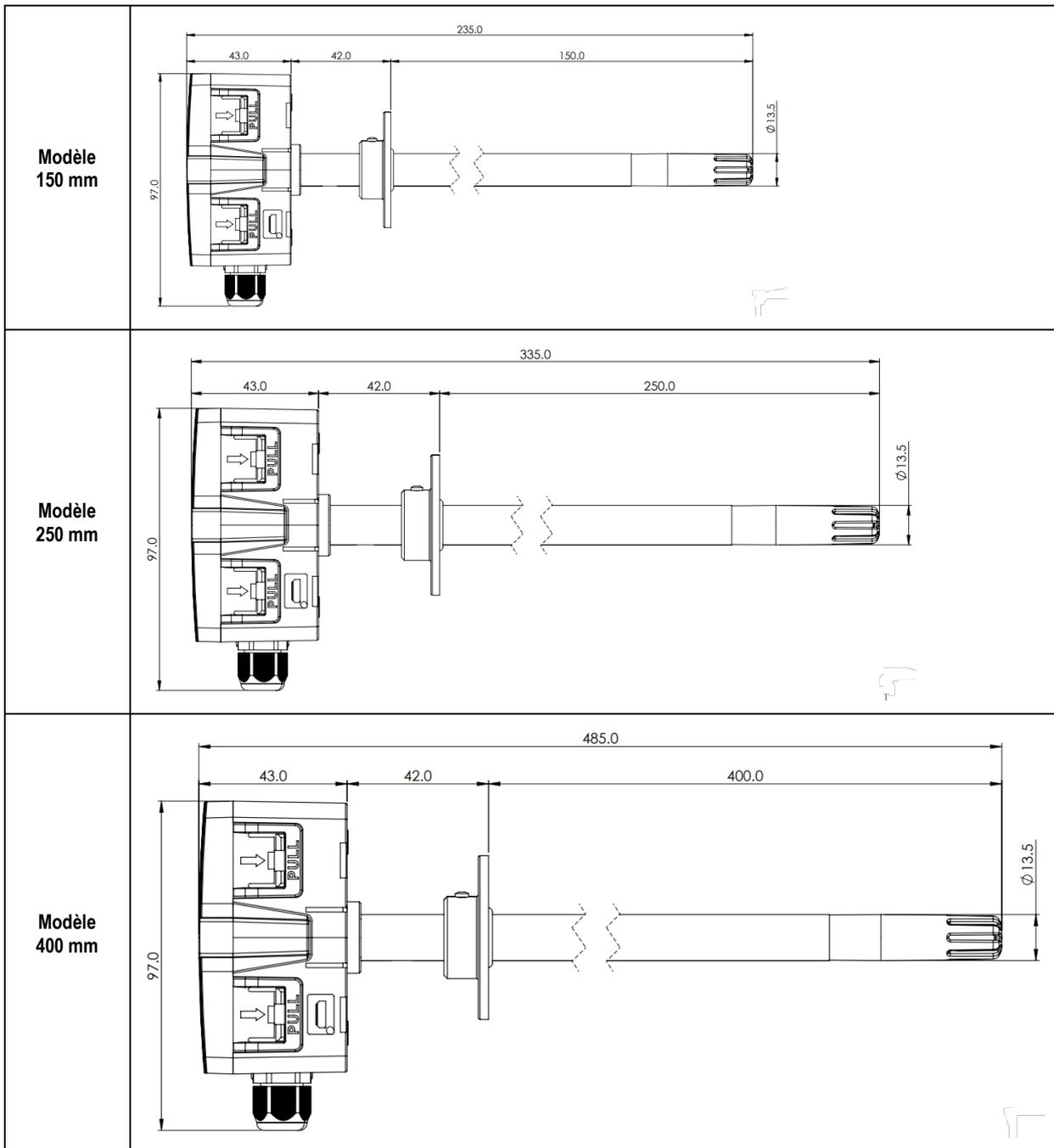


Figure 17 – Dimensions du modèle DM avec tige métallique

⁴ Les figures montrent les dimensions du Transmetteur RHT *Climate* avec l'embout en Polyamide.

5.1.4 RETRAIT ET INSTALLATION DU COUVERCLE AVANT

Pour retirer le couvercle avant, utiliser un tournevis. On doit l'insérer dans les loquets latéraux et les forcer légèrement vers le haut, jusqu'à apercevoir qu'ils sont détachés. On doit répéter la procédure dans chaque côté de l'appareil, selon les figures suivantes. Tous les loquets étant détachés, le couvercle peut être facilement retiré :

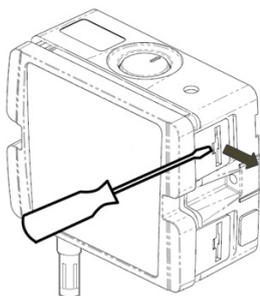


Figure 18 – Retrait du couvercle de l'appareil

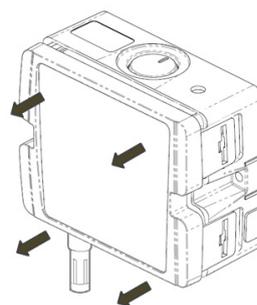


Figure 19 – Retrait du couvercle de l'appareil (2)

Pour l'installer, placer le couvercle à la base de l'appareil en appuyant doucement, comme indiqué ci-dessous :

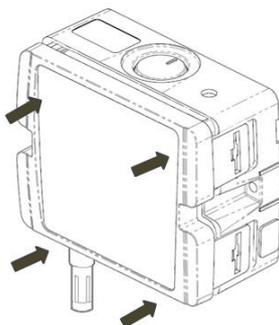


Figure 20 – Fixation du couvercle de l'appareil

5.2 TYPES DE POINTES

NOVUS propose 2 types de pointes, qui peuvent être achetées chez les revendeurs agréés :

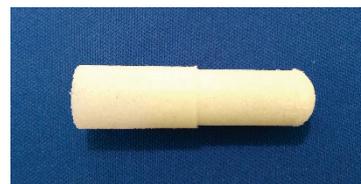
- **Embout en polyamide** (voir figure ci-contre) : Il possède des ouvertures latérales (fentes) qui permettent au capteur d'être plus exposé à l'environnement dans lequel il a été installé, avec un temps de réponse plus court. Cet embout accompagne le **Transmetteur RHT Climate**.

Code de commande : 8803900150



- **Embout en polyéthylène (PE) d'Haute Densité** (voir figure ci-contre) : construit avec un matériau poreux, il protège le capteur de la poussière et d'autres particules solides. Cependant, en réduisant les fenêtres de contact avec l'environnement à mesurer, le temps de réponse de cette pointe tend à être supérieur à celui de la pointe Polyamide (voir **Remarque 1**).

Code de commande : 8803900130



Remarque 1 : Cette augmentation du temps de réponse dépend, entre autres, de la vitesse de l'air (ou du gaz) où le capteur est inséré.

5.2.1 INSTALLATION

1. Retirer l'embout du **Transmetteur RHT Climate**, en le dévissant lentement. Lors de son retrait, veillez à ce que seule la pointe tourne dans l'équipement.
2. Le circuit imprimé du capteur sera exposé. Il ne faut pas y toucher !
3. Vissez soigneusement la nouvelle pointe. Il n'est pas nécessaire de forcer le filetage à la fin.

5.3 INSTALLATION ÉLECTRIQUE

5.3.1 RECOMMANDATIONS POUR L'INSTALLATION

- Les conducteurs de signaux doivent traverser l'installation séparément des conducteurs d'alimentation et de sortie. Si possible, dans des conduits mis à la terre.
- L'alimentation des instruments électroniques doit provenir d'un réseau propre pour l'instrumentation.
- Il est recommandé d'utiliser FILTRES RC (antiparasites) dans les bobines de contacteurs, les solénoïdes, etc.
- Dans les applications de régulation, il est essentiel de considérer ce qui peut arriver lorsqu'une partie du système tombe en panne. Les dispositifs internes de l'appareil ne garantissent pas une protection complète.
- La mise à la terre aide à limiter les effets du bruit dû aux interférences électromagnétiques (EMI). Exécutez le raccordement à la terre en utilisant la vis de mise à la terre avant de connecter l'appareil.

5.3.2 ATTENTION PARTICULIÈRE

Étant un module électronique, l'appareil a besoin de quelques soins dans sa manipulation :

- En raison du risque de dommages causés par l'électricité statique si le circuit électronique est exposé, l'appareil ne doit pas être ouvert.
- Assurez-vous d'observer le câblage.
- Assurez-vous que tous les câbles traversent les presse-étoupes avant d'effectuer les raccordements électriques.
- Lors de la fermeture du boîtier, le couvercle doit être remplacé correctement, en assurant le degré d'étanchéité de l'appareil.



5.3.3 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

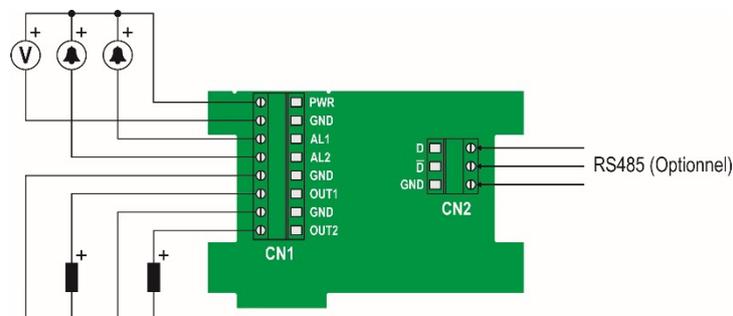


Figure 21 – Raccordements électriques du Transmetteur RHT *Climate*

* Le connecteur CN2 sera monté uniquement sur les modèles avec interface RS485 (en option).

5.3.4 CONNEXION USB

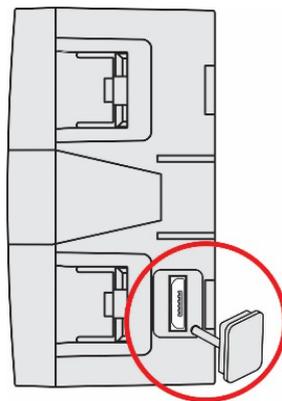


Figure 22 – Branchement du câble USB

5.4 MAINTENANCE DU CAPTEUR

5.4.1 PRÉCAUTION AVEC DES CAPTEURS

	<p>Le capteur utilisé dans le Transmetteur RHT <i>Climate</i> est un dispositif sensible aux décharges électrostatiques (DES). Chaque fois que le capteur est touché, des mesures doivent être prises pour éviter les dommages par DES.</p> <p>Le capteur peut être endommagé ou désétalonné s'il est exposé à des atmosphères contaminées par des agents chimiques. L'acide chlorhydrique, l'acide nitrique, l'acide sulfurique et l'ammoniac à des concentrations élevées peuvent endommager le capteur. L'acétone, l'éthanol et le propylène glycol peuvent causer des erreurs de mesure réversibles.</p>
---	--

L'étalonnage du capteur d'humidité peut être modifié s'il est exposé à des vapeurs contaminantes ou à des conditions extrêmes d'humidité et de température pendant de longues périodes. Pour accélérer le réétalonnage, suivez les étapes ci-dessous :

- Retirez soigneusement le capteur de la capsule en évitant le contact avec les mains nues (utilisez une pince à épiler plastique ou des gants antistatiques propres) ;
- S'il y a dépôt de particules solides sur le capteur, lavez-le avec de l'eau déionisée à température ambiante ;
- Placez le capteur dans un four à 120 °C (+ -10 °C) pendant 6 heures ;
- Attendez le processus de séchage naturel du capteur ;
- Remplacez soigneusement le capteur dans la capsule.

Il est aussi possible de nettoyer ou sécher le capteur à l'aide de l'air filtré exempt d'huile. Veillez à ce que les jets d'air n'endommagent pas mécaniquement le capteur.

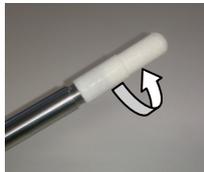
5.4.2 REMPLACEMENT DU CAPTEUR

En cas de dommage, il peut être nécessaire de remplacer le capteur d'humidité et de température. Pour effectuer cette procédure, suivre les étapes ci-dessous :



- **Étape 1** : débranchez l'appareil de la source d'alimentation et retirez le câble USB s'il est branché. Localisez l'embout de protection du capteur.

Cet exemple montre le remplacement de capteur effectué sur un **Transmetteur RHT *Climate* DM**, où le capteur est situé à l'extrémité de la tige.



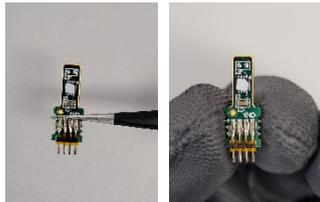
- **Étape 2** : retirez l'embout de protection en le tournant dans le sens antihoraire.

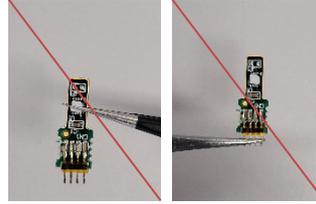
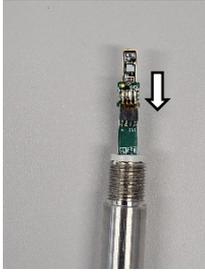


- **Étape 3** : Sans l'embout, le capteur sera exposé. Il devrait être retiré en le tirant vers l'avant afin de le déconnecter.



- **Étape 4** : Connectez le nouveau capteur au connecteur de l'extrémité de la tige à l'aide d'une pince à épiler plastique ou des gants antistatiques propres, en évitant de pousser ou d'ajuster le capteur uniquement avec les mains.

	 <p>Tenez le capteur uniquement par les bornes à l'aide d'une pince à épiler plastique ou des gants antistatiques propres.</p>
---	--



Ne tenez pas le capteur par l'élément capteur. N'utilisez pas de pince à épiler métallique. Ne touchez pas le capteur sans gants.

- **Étape 5** : Replacer l'embout de protection et le tourner dans le sens des aiguilles d'une montre pour le fixer à l'appareil.



Une fois le capteur remplacé, il sera automatiquement reconnu par l'équipement.

6 CYCLES DE PARAMÈTRES

Les paramètres de configuration sont rassemblés en groupes appelés cycles de paramètres. Les 10 cycles de paramètres sont :

CYCLE	ACCÈS
1 – Cycle principal Dans ce cycle sont les écrans d'affichage des grandeurs psychrométriques.	Accès libre
2 – Cycle Dut 1 Dans ce cycle sont les paramètres de configuration de la sortie de transmission 1.	Permet activer le mode de protection de ces cycles
3 – Cycle Dut 2 Dans ce cycle sont les paramètres de configuration de la sortie de transmission 2.	
4 – Cycle RL1 Dans ce cycle sont les paramètres de configuration de la sortie d'alarme 1.	
5 – Cycle RL2 Dans ce cycle sont les paramètres de configuration de la sortie d'alarme 2.	
6 – Cycle buZZ Dans ce cycle sont les paramètres de configuration de l'avertisseur sonore (<i>buzzer</i>).	
7 – Cycle IH1 Dans ce cycle sont les paramètres de configuration de l' IH1 .	
8 – Cycle dRG Dans ce cycle sont les paramètres de forçage des valeurs de température, d'humidité relative et des sorties de transmission, d'alarme et d'avertisseur sonore.	
9 – Cycle CO1 Dans ce cycle sont les paramètres de configuration de la communication RS485 Modbus.	
10 – Cycle EnFG Pour accéder aux paramètres de ce cycle, on doit saisir le mot de passe de l'appareil. Les paramètres de ce cycle permettent la sélection des unités de mesure, le réglage de la pression atmosphérique, outre les <i>offsets</i> et les filtres numériques pour les lectures du capteur. Aussi dans ce cycle, on peut activer la protection des paramètres de configuration et changer le mot de passe.	
11 – Cycle d'information Dans ce cycle le numéro de série (Sn) et la version du micrologiciel (F r1) de l'appareil sont affichés.	

Tableau 2 – Cycles de paramètres

7 CONFIGURATION

Le **Transmetteur RHT *Climate*** dispose d'un ensemble de paramètres permettant la configuration de ses deux sorties de transmission et ses deux sorties d'alarme, permettant d'attribuer à chacune d'entre elles les propriétés psychrométriques suivantes, qui peuvent être exprimées dans le Système International de Mesure (SI) ou dans le Système de Mesures Anglo-saxonnes (US).

Propriétés psychrométriques		SI			US		
		Min.	Max.	Unité	Min.	Max.	Unité
Température (valeur mesurée)	t	-40	100	°C	-40	212	°F
Humidité relative (valeur mesurée)	rH	0	100	% HR	0	100	% RH
Température du point de rosée (valeur calculée)	t_d	-90	100	°C	-130	212	°F
Température du bulbe humide (valeur calculée)	t''	-40	100	°C	-40	212	°F
Humidité absolue (valeur calculée)	du	0	600	g/m ³	0	262	gr/ft ³
Température du point de gelée (valeur calculée)	t_F	-90	100	°C	-130	212	°F
Enthalpie spécifique (valeur calculée)	h	-40	700000*	kJ/kg	-18	300945*	BTU/lb
Pression partielle de vapeur (valeur calculée)	E	0	1035	mbar	0	15	psi
Rapport de mélange (valeur calculée)	r	0	260000*	g/kg	0	1820000*	gr/lb

La température et l'humidité relative sont les seules quantités mesurées directement à partir du capteur fourni avec l'appareil. Toutes les autres mesures sont obtenues au moyen d'algorithmes pouvant conduire à de petites variations par rapport aux valeurs réelles.

Tableau 3 – Propriétés psychrométriques

7.1 SORTIES ANALOGIQUES $Out1$ / $Out2$

Le cycle de configuration des sorties analogiques 1 et 2 permet de donner à chacune d'elles :

- La propriété psychrométrique associée à la sortie ;
- Le type de signal de la sortie ;
- La valeur à afficher en cas d'erreur dans la lecture du capteur ;
- La plage d'excursion de la propriété psychrométrique transmise.

Remarque : lorsque la limite inférieure est définie avec une valeur supérieure à la limite supérieure, le courant de sortie fonctionne de manière décroissante (20-4 mA ou 10-0 V).

7.1.1 Propriétés psychrométriques à transmettre par les sorties analogiques $Out1$ / $Out2$

Il permet de configurer la propriété psychrométrique à transmettre par les sorties analogiques $Out1$ / $Out2$.

	Propriété psychrométrique à transmettre	Par défaut : OFF	Valeur sur le registre Modbus
$Out1$ HERS	Sorties $Out1$ / $Out2$ inactives	OFF	0
	Température	t	1
	Humidité relative	rH	2
	Température du point de rosée	t_d	3
	Température du bulbe humide	t''	4
$Out2$ HERS	Humidité absolue	du	5
	Température du point de gelée	t_F	6
	Enthalpie spécifique	h	7
	Pression partielle de vapeur	E	8
	Rapport de mélange	r	9

Tableau 4 – Propriété psychrométrique à transmettre

7.1.2 Fonctionnement des sorties analogiques $Out1$ / $Out2$

Il permet de configurer le type de signal électrique à utiliser par les sorties analogiques $Out1$ / $Out2$.

	Type de signal des sorties analogiques $Out1$ / $Out2$	Par défaut : 4-20	Valeur sur le registre Modbus
$Out1$ mode	Sortie analogique 1 fonctionnant en mode 4-20 mA.	4-20	0
$Out2$ mode	Sortie analogique 1 fonctionnant en mode 0-10 V.	0-10	1

Tableau 5 – Fonctionnement des sorties analogiques

7.1.3 Limite inférieure de la plage de transmission des sorties analogiques *Out 1 / Out2*

Il permet de définir la pleine échelle inférieure pour les sorties analogiques *Out 1 / Out2*.

	Limite inférieure de la plage de transmission des sorties analogiques <i>Out 1 / Out2</i>	SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
<i>Out 1</i> L-Lo	Température <i>t</i>	-40	100	°C	-40	-40	212	°F	-40
	Humidité relative <i>rH</i>	0	100	% HR	0	0	100	% RH	0
	Température du point de rosée <i>t_d</i>	-90	100	°C	-90	-130	212	°F	-130
	Température du bulbe humide <i>t_h</i>	-40	100	°C	-40	-40	212	°F	-40
<i>Out2</i> L-Lo	Humidité absolue <i>du</i>	0	600	g/m ³	0	0	262	gr/ft ³	0
	Température du point de gelée <i>t_F</i>	-90	100	°C	-90	-130	212	°F	-130
	Enthalpie spécifique <i>h</i>	-40	700000*	kJ/kg	-40	-18	300945*	BTU/lb	-18
	Pression partielle de vapeur <i>E</i>	0	1035	Mbar	0	0	15	psi	0
	Rapport de mélange <i>r</i>	0	260000*	g/kg	0	0	1820000*	gr/lb	0

Tableau 6 – Limite inférieure de la plage de transmission des sorties analogiques

* Ces valeurs dépassent la valeur maximale pouvant être affichée. Lorsqu'ils sont configurés par **SigNow**, ces paramètres peuvent être ajustés jusqu'aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus. Lors de l'accès à ces paramètres via l'IHM, cependant, la valeur **nnnnn** sera affichée.

7.1.4 Limite supérieure de la plage de transmission des sorties analogiques *Out 1 / Out2*

Il permet de définir la pleine échelle supérieure pour les sorties analogiques *Out 1 / Out2*.

	Limite supérieure de la plage de transmission des sorties analogiques <i>Out 1 / Out2</i>	SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
<i>Out 1</i> L-Hi	Température	-40	100	°C	100	-40	212	°F	212
	Humidité relative	0	100	% HR	100	0	100	% RH	100
	Température du point de rosée	-90	100	°C	100	-130	212	°F	212
	Température du bulbe humide	-40	100	°C	100	-40	212	°F	212
<i>Out2</i> L-Hi	Humidité absolue	0	600	g/m ³	600	0	262	gr/ft ³	262
	Température du point de gelée	-90	100	°C	100	-130	212	°F	212
	Enthalpie spécifique	-40	700000*	kJ/kg	700000*	-18	300945*	BTU/lb	300945*
	Pression partielle de vapeur	0	1035	mbar	1035	0	15	psi	15
	Rapport de mélange	0	260000*	g/kg	260000*	0	1820000*	gr/lb	1820000*

Tableau 7 – Limite supérieure de la plage de transmission des sorties analogiques

* Ces valeurs dépassent la valeur maximale pouvant être affichée. Lorsqu'ils sont configurés par **SigNow**, ces paramètres peuvent être ajustés jusqu'aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus. Lors de l'accès à ces paramètres via l'IHM, cependant, la valeur **nnnnn** sera affichée.

7.1.5 État des sorties analogiques *Out 1 / Out2* en cas d'erreur de capteur

Il permet de configurer l'état des sorties analogiques *Out 1 / Out2* en cas d'erreur lors de la lecture du capteur.

<i>Out 1</i> Err	Valeur des sorties analogiques <i>Out 1 / Out2</i> en cas d'erreur	Par défaut : Lo	Valeur sur le registre Modbus
<i>Out2</i> Err	Il mène les sorties analogiques <i>Out 1 / Out2</i> à la valeur minimale en cas d'erreur de lecture du capteur.	Lo	0
	Il mène les sorties analogiques <i>Out 1 / Out2</i> à la valeur maximale en cas d'erreur de lecture du capteur.	Hi	1

Tableau 8 – État des sorties analogiques en cas d'erreur de capteur

7.2 SORTIES D'ALARMES $AL11 / AL12$

Les **Transmetteurs RHT *Climatz*** ont deux sorties d'alarme, qui peuvent également être utilisées comme sorties de régulation tout ou rien (ON/OFF). Pour les modèles avec affichage, il y a la fonctionnalité supplémentaire d'un avertisseur sonore interne. On peut configurer pour chaque sortie d'alarme et pour l'avertisseur sonore :

- La propriété psychrométrique associée ;
- Le type d'alarme **Lo, Hi, L--H, -LH-** ;
- Les consignes (*setpoints*) ;
- L'hystérésis ;
- La condition de sortie en cas d'erreur du capteur ;
- La minuterie.

Le cycle de configuration des alarmes $AL11 / AL12$ permet d'affecter la propriété psychrométrique associée aux sorties d'alarme $AL11 / AL12$, le mode de fonctionnement des alarmes $AL11 / AL12$ (type d'alarme), les points de déclenchement des alarmes $AL11 / AL12$ et leurs minuteries, le blocage de la condition d'alarme lors du démarrage de l'appareil, et le mode d'alarme en cas d'erreur lors de la lecture du capteur.

La figure ci-dessous montre comment activer et désactiver les sorties d'alarme selon le type d'alarme sélectionné.

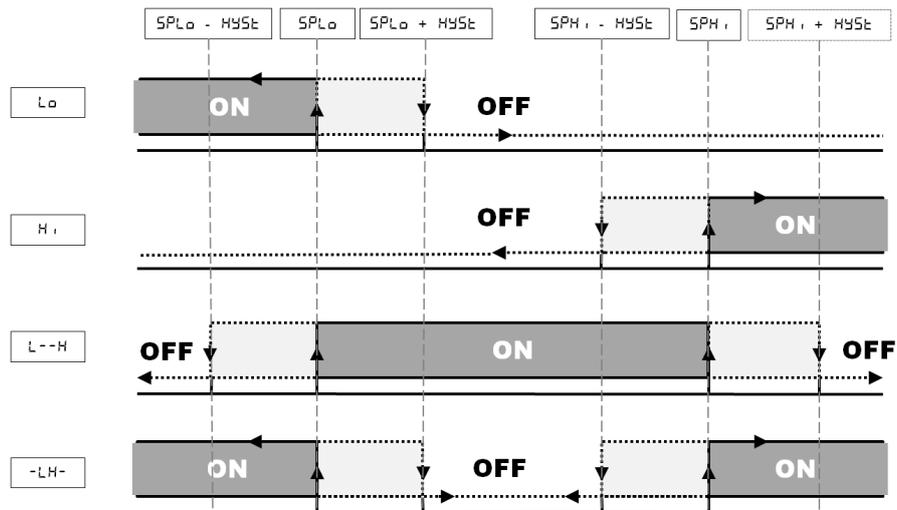


Figure 23 – Déclenchement et désactivation des sorties d'alarme

Le **Transmetteur RHT *Climatz*** permet quatre options de minuterie pour les sorties d'alarme et pour l'avertisseur sonore :

- Fonctionnement normal ;
- Déclenchement à temps défini ;
- Retard dans le déclenchement ;
- Déclenchement intermittent.

Les figures du **Tableau 9** montrent le comportement des sorties d'alarme avec les variations de déclenchement définies par les intervalles de temps t_{ON} et t_{OFF} :

FONCTIONNEMENT	t_{ON}	t_{OFF}	ACTION
Fonctionnement normal	0	0	Sortie d'alarme → Occurrence de l'alarme
Déclenchement à temps défini	1 à 6500 s	0	Sortie d'alarme ← t_{ON} → Occurrence de l'alarme
Déclenchement retardé	0	1 à 6500 s	Sortie d'alarme ← t_{OFF} → Occurrence de l'alarme
Déclenchement intermittent	1 à 6500 s	1 à 6500 s	Sortie d'alarme ← t_{ON} → ← t_{OFF} → ← t_{ON} → Occurrence de l'alarme

Tableau 9 – Fonctions de minuterie pour les alarmes

L'option **Blocage Initial** empêche le déclenchement de l'alarme s'il y a une condition d'alarme au moment où l'appareil est allumé. L'alarme n'est activée qu'après le passage du processus à une condition de non-alarme.

Le blocage initial est utile, par exemple, lorsque l'une des alarmes est définie comme une alarme de valeur minimale, ce qui peut la déclencher au début du processus, comportement souvent indésirable.

Le blocage initial n'est pas valide pour la fonction **Rupture du capteur**.

7.2.1 Propriétés psychrométriques associées aux alarmes AL_{11} / AL_{12}

Il permet de configurer la propriété psychrométrique à associer aux alarmes AL_{11} / AL_{12} .

	Propriété psychrométrique associée aux alarmes AL_{11} / AL_{12}	Par défaut : t	Valeur sur le registre Modbus
AL_{11} $ERR5$	Température	t	1
	Humidité relative	rH	2
	Température du point de rosée	t_d	3
	Température du bulbe humide	t''	4
AL_{12} $ERR5$	Humidité absolue	du	5
	Température du point de gelée	t_F	6
	Enthalpie spécifique	h	7
	Pression partielle de vapeur	E	8
	Rapport de mélange	r	9

Tableau 10 – Propriété psychrométrique associée aux alarmes

7.2.2 Mode de déclenchement des alarmes AL_{11} / AL_{12}

Il permet de désactiver les alarmes AL_{11} / AL_{12} ou les configurer pour fonctionner comme l'un des types d'alarmes décrits ci-dessous :

	Mode de déclenchement des sorties d'alarme AL_{11} / AL_{12}	Par défaut : oFF	Valeur sur le registre Modbus
AL_{11} $mode$	Désactivée	oFF	0
	Alarme en cas d'erreur de capteur	$iErr$	1
	Alarme inférieure à la consigne $SPLo$	Lo	2
AL_{12} $mode$	Alarme supérieure à la consigne $SPHi$	H_i	3
	Alarme entre $SPLo$ et $SPHi$	$L--H$	4
	Alarme inférieure à $SPLo$ et supérieure à $SPHi$	$-LH-$	5

Tableau 11 – Mode de déclenchement des alarmes

7.2.3 Consigne inférieure pour le déclenchement des alarmes AL_{11} / AL_{12}

Il permet de configurer le point de déclenchement des alarmes du type Lo , $L--H$ et $-LH-$.

	Consigne inférieure des sorties d'alarme AL_{11} / AL_{12}	SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
AL_{11} $SPLo$	AL_{11} / AL_{12} pour la température	-40	100	°C	-40	-40	212	°F	-40
	AL_{11} / AL_{12} pour l'humidité relative	0	100	% HR	0	0	100	% HR	0
	AL_{11} / AL_{12} pour la température du point de rosée	-90	100	°C	-90	-130	212	°F	-130
	AL_{11} / AL_{12} pour température humide	-40	100	°C	-40	-40	212	°F	-40
AL_{12} $SPLo$	AL_{11} / AL_{12} pour l'humidité absolue	0	600	g/m ³	0	0	262	gr/ft ³	0
	AL_{11} / AL_{12} pour la température du point de gelée	-90	100	°C	-90	-130	212	°F	-130
	AL_{11} / AL_{12} pour l'enthalpie spécifique	-40	700000*	kJ/kg	-40	-18	300945*	BTU/lb	-18
	AL_{11} / AL_{12} pour la pression partielle de vapeur	0	1035	Mbar	0	0	15	psi	0
	AL_{11} / AL_{12} pour le rapport de mélange	0	260000*	g/kg	0	0	1820000*	gr/lb	0

Tableau 12 – Consigne inférieure de déclenchement

* Ces valeurs dépassent la valeur maximale pouvant être affichée. Lorsqu'ils sont configurés par **SigNow**, ces paramètres peuvent être ajustés jusqu'aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus. Lors de l'accès à ces paramètres via l'IHM, cependant, la valeur **0000** sera affichée.

7.2.4 Consigne supérieure pour le déclenchement des alarmes $AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$

Il permet de configurer le point de déclenchement des alarmes du type H , $L-H$ et $-LH$.

	Consigne supérieure de sorties d'alarme $AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$	SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
$AL\bar{1}1$ SPH	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la température	-40	100	°C	100	-40	212	°F	212
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour l'humidité relative	0	100	% HR	100	0	100	% HR	100
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la température du point de rosée	-90	100	°C	100	-130	212	°F	212
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la température de bulbe humide	-40	100	°C	100	-40	212	°F	212
$AL\bar{1}2$ SPH	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour l'humidité absolue	0	600	g/m ³	600	0	262	gr/ft ³	262
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la température du point de gelée	-90	100	°C	100	-130	212	°F	212
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour l'enthalpie spécifique	-40	700000*	kJ/kg	700000*	-18	300945*	BTU/lb	300945*
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la pression partielle de vapeur	0	1035	mbar	1035	0	15	psi	15
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour le rapport de mélange	0	260000*	g/kg	260000*	0	1820000*	gr/lb	1820000*

Tableau 13 – Consigne supérieure pour le déclenchement des alarmes

* Ces valeurs dépassent la valeur maximale pouvant être affichée. Lorsqu'ils sont configurés par **SigNow**, ces paramètres peuvent être ajustés jusqu'aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus. Lors de l'accès à ces paramètres via l'IHM, cependant, la valeur **nnnnn** sera affichée.

7.2.5 Hystérésis pour désactiver les alarmes $AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$

Il permet de régler l'écart pour désactiver les alarmes $AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$.

	Hystérésis des sorties d'alarme $AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$	SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
$AL\bar{1}1$ HYSL	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la température	0	20	°C	0	0	20	°F	0
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour l'humidité relative	0	20	% HR	0	0	20	% HR	0
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la température du point de rosée	0	20	°C	0	0	20	°F	0
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la température de bulbe humide	0	20	°C	0	0	20	°F	0
$AL\bar{1}2$ HYSL	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour l'humidité absolue	0	20	g/m ³	0	0	20	gr/ft ³	0
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la température du point de gelée	0	20	°C	0	0	20	°F	0
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour l'enthalpie spécifique	0	20	kJ/kg	0	0	20	BTU/lb	0
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour la pression partielle de vapeur	0	20	mbar	0	0	20	psi	0
	$AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ pour le rapport de mélange	0	20	g/kg	0	0	20	gr/lb	0

Tableau 14 – Hystérésis pour désactiver les alarmes

7.2.6 Minuterie des alarmes $AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ actives

		Min.	Max.	Unité	Par défaut
$AL\bar{1}1$ tON	Temps des alarmes actives	0	6500	s	0
$AL\bar{1}2$ tON					

Tableau 15 – Temps des alarmes actives

7.2.7 Minuterie des alarmes $AL\bar{1}1 / AL\bar{1}2$ inactives

		Min.	Max.	Unité	Par défaut
$AL\bar{1}1$ $tOFF$	Temps des alarmes inactives	0	6500	s	0
$AL\bar{1}2$ $tOFF$					

Tableau 16 – Temps des alarmes inactives

7.2.8 Blocage initial des alarmes AL_{11} / AL_{12}

Il permet de bloquer le déclenchement des alarmes AL_{11} / AL_{12} quand l'appareil entre en condition d'alarme.

AL_{11} bLA	Blocage initial d'alarme AL_{11} / AL_{12}	Par défaut : YES	Valeur sur le registre Modbus
AL_{12} bLA	Sans blocage initial des alarmes AL_{11} / AL_{12}	no	0
	Avec blocage initial des alarmes AL_{11} / AL_{12}	YES	1

Tableau 17 – Blocage initial des alarmes

7.2.9 État des alarmes AL_{11} / AL_{12} en cas d'erreur de capteur

Il permet de configurer la sortie des alarmes AL_{11} / AL_{12} pour les déclencher en cas d'erreur dans la lecture du capteur.

AL_{11} Err	État de la sortie d'alarme AL_{11} / AL_{12} en cas d'erreur de capteur	Par défaut : oFF	Valeur sur le registre Modbus
AL_{12} Err	Alarmes AL_{11} / AL_{12} inactives	oFF	0
	Alarmes AL_{11} / AL_{12} actives	on	1

Tableau 18 – État de l'alarme en cas d'erreur du capteur

7.2.10 Activer le déclenchement de l'avertisseur sonore lié aux alarmes AL_{11} / AL_{12}

Il permet d'activer le déclenchement de l'avertisseur sonore d'une manière liée aux alarmes AL_{11} / AL_{12} .

AL_{11} $bu22$	Activer l'avertisseur sonore pour la sortie des alarmes AL_{11} / AL_{12}	Par défaut : d5bL	Valeur sur le registre Modbus
AL_{12} $bu22$	L'avertisseur ne sera pas activé lors de l'occurrence des alarmes AL_{11} / AL_{12}	d5bL	0
	L'avertisseur sera activé lors de l'occurrence des alarmes AL_{11} / AL_{12}	EnbL	1

Tableau 19 – Activer le déclenchement de l'avertisseur sonore lié aux alarmes

7.3 CYCLE DE CONFIGURATION DE L'AVERTISSEUR SONORE

Le cycle de configuration de l'avertisseur sonore permet de définir la propriété psychrométrique associée à l'avertisseur sonore, le mode de fonctionnement de l'avertisseur (type d'alarme), les points de déclenchement de l'avertisseur et leurs minuteries, le blocage de la condition d'alarme lors du démarrage de l'appareil, et le mode de fonctionnement de l'avertisseur en cas d'erreur dans la lecture du capteur.

7.3.1 Propriétés psychrométriques associées à l'avertisseur sonore

Il permet de définir la propriété psychrométrique à associer à l'avertisseur sonore.

$bu22$ ERS	Propriété psychrométrique associée à l'avertisseur sonore	Par défaut : t	Valeur sur le registre Modbus
	Température	t	1
	Humidité relative	rH	2
	Température du point de rosée	td	3
	Température du bulbe humide	t'	4
	Humidité absolue	du	5
	Température du point de gelée	tF	6
	Enthalpie spécifique	h	7
	Pression partielle de vapeur	E	8
	Rapport de mélange	r	9

Tableau 20 – Propriété psychrométrique associée à l'avertisseur sonore

7.3.2 Mode de fonctionnement de l'avertisseur sonore

Il permet de désactiver l'avertisseur sonore ou de le régler pour fonctionner comme l'un des types d'alarme décrits ci-dessous :

$bu22$ odE	Mode de fonctionnement de l'avertisseur sonore	Par défaut : oFF
	Désactivé	oFF
	Active l'alarme en cas d'erreur du capteur	iErr
	Activer l'alarme inférieure à la consigne SPLo	Lo
	Active l'alarme supérieure à la consigne SPHi	Hi
	Active l'alarme entre SPLo et SPHi	L-H
	Active l'alarme inférieure à SPLo et supérieure à SPHi	-LH-

Tableau 21 – Mode de fonctionnement de l'avertisseur sonore

7.3.3 Consigne inférieure psychrométrique pour le déclenchement de l'avertisseur sonore

Il permet de configurer le point de déclenchement pour les alarmes type **Lo**, **L--h** et **-Lh-**.

	Propriété psychrométrique	SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
bu22 SPLo	Température	-40	100	°C	-40	-40	212	°F	-40
	Humidité relative	0	100	% HR	0	0	100	% HR	0
	Température du point de rosée	-90	100	°C	-90	-130	212	°F	-130
	Température du bulbe humide	-40	100	°C	-40	-40	212	°F	-40
	Humidité absolue	0	600	g/m³	0	0	262	gr/ft³	0
	Température du point de gelée	-90	100	°C	-90	-130	212	°F	-130
	Enthalpie spécifique	-40	700000*	kJ/kg	-40	-18	300945*	BTU/lb	-18
	Pression partielle de vapeur	0	1035	Mbar	0	0	15	psi	0
	Rapport de mélange	0	260000*	g/kg	0	0	1820000*	gr/lb	0

Tableau 22 – Consigne inférieure psychrométrique pour le déclenchement de l'avertisseur sonore

* Ces valeurs dépassent la valeur maximale pouvant être affichée. Lorsqu'ils sont configurés par **SigNow**, ces paramètres peuvent être ajustés jusqu'aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus. Lors de l'accès à ces paramètres via l'IHM, cependant, la valeur **nnnn** sera affichée.

7.3.4 Consigne supérieure pour le déclenchement de l'avertisseur sonore

Il permet de configurer le point de déclenchement pour les alarmes type **H+**, **L--H** et **-LH-**.

	Consigne supérieure pour le déclenchement de l'avertisseur sonore	SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
bu22 SPH+	Température	-40	100	°C	100	-40	212	°F	212
	Humidité relative	0	100	% HR	100	0	100	% HR	100
	Température du point de rosée	-90	100	°C	100	-130	212	°F	212
	Température du bulbe humide	-40	100	°C	100	-40	212	°F	212
	Humidité absolue	0	600	g/m³	600	0	262	gr/ft³	262
	Température du point de gelée	-90	100	°C	100	-130	212	°F	212
	Enthalpie spécifique	-40	700000*	kJ/kg	700000*	-18	300945*	BTU/lb	300945*
	Pression partielle de vapeur	0	1035	mbar	1035	0	15	psi	15
	Rapport de mélange	0	260000*	g/kg	260000*	0	1820000*	gr/lb	1820000*

Tableau 23 – Consigne supérieure pour le déclenchement de l'avertisseur sonore

* Ces valeurs dépassent la valeur maximale pouvant être affichée. Lorsqu'ils sont configurés par **SigNow**, ces paramètres peuvent être ajustés jusqu'aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus. Lors de l'accès à ces paramètres via l'IHM, cependant, la valeur **nnnn** sera affichée.

7.3.5 Hystérésis pour désactiver l'avertisseur sonore

Il permet de régler l'écart pour désactiver l'avertisseur sonore.

	Hystérésis pour désactiver l'avertisseur sonore	SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
bu22 HYSL	Température	0	20	°C	0	0	20	°F	0
	Humidité relative	0	20	% HR	0	0	20	% HR	0
	Température du point de rosée	0	20	°C	0	0	20	°F	0
	Température du bulbe humide	0	20	°C	0	0	20	°F	0
	Humidité absolue	0	20	g/m³	0	0	20	gr/ft³	0
	Température du point de gelée	0	20	°C	0	0	20	°F	0
	Enthalpie spécifique	0	20	kJ/kg	0	0	20	BTU/lb	0
	Pression partielle de vapeur	0	20	mbar	0	0	20	psi	0
	Rapport de mélange	0	20	g/kg	0	0	20	gr/lb	0

Tableau 24 – Hystérésis pour désactiver l'avertisseur sonore

7.3.6 Temps actif de l'avertisseur sonore

		Min.	Max.	Unité	Par défaut
bu22 tOn	Temps actif de l'avertisseur sonore	0	6500	s	0

Tableau 25 – Temps actif de l'avertisseur sonore

7.3.7 Temps inactif de l'avertisseur sonore

		Min.	Max.	Unité	Par défaut
bu22 tOFF	Temps inactif de l'avertisseur sonore	0	6500	s	0

Tableau 26 – Temps inactif de l'avertisseur sonore

7.3.8 Blocage initial de l'avertisseur sonore

Il permet de bloquer le déclenchement de l'avertisseur sonore si l'appareil passe à une condition d'alarme.

bu22 bLA	Blocage initial de l'avertisseur sonore	Par défaut : YES	Valeur sur le registre Modbus
	Sans blocage initial de l'avertisseur sonore	no	0
	Avec blocage initial de l'avertisseur sonore	YES	1

Tableau 27 – Blocage initial de l'avertisseur sonore

7.3.9 État de l'avertisseur sonore en cas d'erreur du capteur

Il permet de configurer la sortie de l'avertisseur sonore pour l'activer en cas d'erreur dans la lecture du capteur.

bu22 Err	État de l'avertisseur sonore en cas d'erreur du capteur	Par défaut : oFF	Valeur sur le registre Modbus
	Avertisseur sonore inactif	oFF	0
	Avertisseur sonore actif	on	1

Tableau 28 – État de l'avertisseur sonore en cas d'erreur du capteur

7.4 CYCLE DE CONFIGURATION DE L' **IHi**

Le cycle de configuration de l' **IHi** permet de régler le contraste, le rétroéclairage de l'écran et les fonctions des touches d'incrémentatation et de décrémentatation.

7.4.1 Rétroéclairage

Il permet de régler le fonctionnement du rétroéclairage de l'écran.

IHi bclt	Rétroéclairage	Par défaut : on	Valeur sur le registre Modbus
	Inactif	oFF	0
	Toujours actif	on	1
	Allumé pendant 15 secondes après presser quelque touche	Pr55	2

Tableau 29 – Rétroéclairage

7.4.2 Contraste

Il permet de régler le contraste de l'affichage. En fonction de l'angle de vue préféré, il peut être nécessaire d'ajuster le contraste afin d'améliorer la netteté de l'information contenue sur l'écran.

IHi cont	Contraste	Par défaut : 3
	Contraste 1 (-40° par rapport à la ligne horizontale)	1
	Contraste 2 (-20° par rapport à la ligne horizontale)	2
	Contraste 3 (0° par rapport à la ligne horizontale)	3
	Contraste 4 (+20° par rapport à la ligne horizontale)	4
	Contraste 5 (40° par rapport à la ligne horizontale)	5

Tableau 30 – Contraste

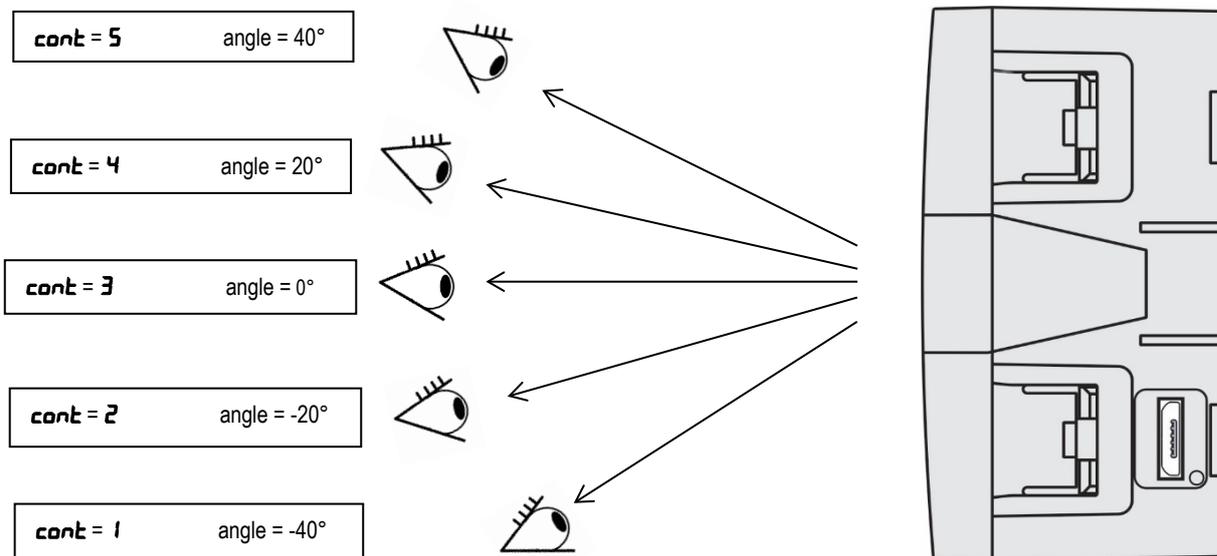


Figure 24 – Contraste d'affichage du Transmetteur RHT *Climat*

7.4.3 Deuxième fonction de la touche ▲

Il définit la deuxième fonction de la touche d'incrémentatation.

	Deuxième fonction de la touche d'incrémentatation	Par défaut : nonE	Valeur sur le registre Modbus
IH1 F1	Aucune action	nonE	0
	Mettre l'avertisseur sonore en sourdine	bZ	1
	Mettre l'avertisseur sonore en sourdine et désactiver la sortie d'alarme	bZRL	2

Tableau 31 – Deuxième fonction de la touche d'incrémentatation

7.4.4 Deuxième fonction de la touche ▼

Il définit la deuxième fonction de la touche de décrémentation.

	Deuxième fonction de la touche de décrémentation	Par défaut : nonE	Valeur sur le registre Modbus
IH1 F2	Aucune action	nonE	0
	Effacer les minimum et maximum	cLr	1

Tableau 32 – Deuxième fonction de la touche de décrémentation

7.4.5 Configuration de la troisième ligne de l'afficheur

Il permet de configurer l'information affichée sur la troisième ligne de l'écran.

	Troisième ligne de l'afficheur	Par défaut : td	Valeur sur le registre Modbus
IH1 L103	Point de rosée	td	0
	Température du bulbe humide	t'	1
	Humidité absolue	du	2
	Point de gelée	tF	3
	Enthalpie spécifique	h	4
	Pression de vapeur partielle	E	5
	Rapport de mélange	r	6
	Aucune action	oFF	7

Tableau 33 – Troisième ligne de l'afficheur

7.5 CYCLE DE DIAGNOSTIC

Le cycle de diagnostic permet de tester le fonctionnement du **Transmetteur RHT Climate**, en assurant que les périphériques fonctionnent correctement.

7.5.1 Forcer la sortie analogique **FoU1 / FoU2**

Il permet de forcer une valeur de courant ou de tension sur la sortie analogique **OUT1/OUT2**. Si la sortie est configurée comme sortie de tension 0-10 V, la valeur peut être réglée de 0,00 V à 10 V. Si la sortie est configurée comme une sortie de courant 4-20 mA, la valeur peut être réglée de 4,00 mA à 20,00 mA pour vérifier la plage utile de la sortie de courant. Au-delà de 20,0 mA, la sortie peut être réglée jusqu'à 21,0 mA pour simuler la signalisation d'échec de transmission. La même chose se produit pour la limite inférieure, qui peut aller jusqu'à 3,6 mA.

La figure ci-dessous montre les limites de la plage de transmission normale et les zones de transmission de la signalisation d'échec de transmission.

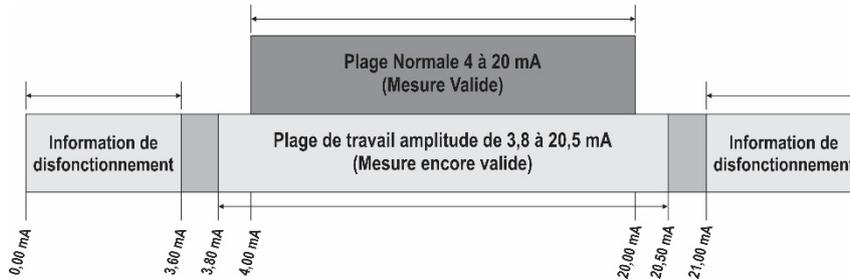


Figure 25 – Plage de fonctionnement du Transmetteur RHT Climate

		Min.	Max.	Unité	Par défaut
d. RG FoU1	Forcer la valeur de tension sur la sortie analogique 1 (Si Out1 / Out2 ModE = 0-10)	0	10,00	V	0
d. RG FoU2	Forcer la valeur de courant sur la sortie analogique 1 (Si Out1 / Out2 ModE = 4-20)	3,6	21,00	mA	4

Tableau 34 – Forcer les sorties analogiques

7.5.2 Forcer la lecture de la température

Il permet de forcer une valeur de température. On peut utiliser cette fonctionnalité pour simuler des alarmes de température ou d'autres grandeurs résultant de sa modification.

		SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
d. RG F. t	Forcer la valeur de la lecture de la température	-40	100	°C	-40	-40	212	°F	-40

Tableau 35 – Forcer la lecture de la température

7.5.3 Forcer la lecture de l'humidité relative

Il permet de forcer une valeur de l'humidité relative. On peut utiliser cette fonctionnalité pour simuler des alarmes d'humidité relative ou d'autres grandeurs résultant de sa modification.

		Min.	Max.	Unité	Par défaut
d. RG F. rH	Forcer la valeur de la lecture de l'humidité relative	0	100	%	0

Tableau 36 – Forcer la lecture de l'humidité relative

7.5.4 Forcer la sortie d'alarme **AL1 / AL2**

Il permet de forcer le déclenchement de la sortie d'alarme **AL1 / AL2**.

d. RG FA1	Forcer la sortie d'alarme AL1 / AL2	Par défaut : oFF	Valeur sur le registre Modbus
	Forcer la sortie d'alarme AL1 / AL2 inactif	oFF	0
	Forcer la sortie d'alarme AL1 / AL2 actif	oN	1

Tableau 37 – Forcer la sortie d'alarme

7.5.5 Forcer l'avertisseur sonore

Il permet de forcer le déclenchement de l'avertisseur sonore.

d. RG Fb22	Forcer la sortie de l'avertisseur sonore		Par défaut : oFF	Valeur sur le registre Modbus
	Forcer la sortie de l'avertisseur sonore inactif		oFF	0
	Forcer la sortie de l'avertisseur sonore active		oN	1

Tableau 38 – Forcer l'avertisseur sonore

7.6 CYCLE DE COMMUNICATION

Dans le cycle de communication se trouvent les paramètres de configuration du port série Modbus RS485 : **vitesse de communication, parité et adresse.**

Le **Tableau 39** aide à brancher les bornes de l'interface de communication RS485 :

D0	D̄	D-	A	Ligne bidirectionnelle de données inversée.
D1	D	D+	B	Ligne bidirectionnelle de données.
C			Branchement optionnel qui améliore les performances de communication.	
GND				

Tableau 39 – Branchements RS485

7.6.1 Vitesse de transmission (baud rate)

On peut accéder le **Transmetteur RHT Climate** via un réseau Modbus-RTU. Pour ce faire, il faut définir le taux de transmission, la parité et l'adresse de l'appareil sur le réseau. L'appareil répond aux commandes de lecture et d'écriture sur ses registres internes, comme indiqué dans ce manuel (voir la section [COMMUNICATION SERIE](#)).

CnFG bRUd	Vitesse de transmission (Baud rate)	19.2	Valeur sur le registre Modbus
	1200 bps	1.2	0
	2400 bps	2.4	1
	4800 bps	4.8	2
	9600 bps	9.6	3
	19200 bps	19.2	4
	38400 bps	38.4	5
	57600 bps	57.6	6
	115200 bps	115.2	7

Tableau 40 – Vitesse de communication

7.6.2 Parité

Ce paramètre permet de configurer la parité pour la communication du **Transmetteur RHT Climate** dans un réseau Modbus-RTU.

CnFG Prty	Parité	Par défaut : nonE	Valeur sur le registre Modbus
	Sans parité	nonE	0
	Parité paire	EuEn	1
	Parité impaire	oDD	2

Tableau 41 – Parité

7.6.3 Adresse

Ce paramètre permet de configurer l'adresse de communication du **Transmetteur RHT Climate** sur un réseau Modbus-RTU, qui ne peut pas comporter deux appareils avec la même adresse.

CnFG Rddr	Adresse réseau	Min.	Max.	Unité	Par défaut
		1	247	-	1

Tableau 42 – Adresse

7.7 CYCLE DE CONFIGURATION GÉNÉRALE

Pour accéder aux paramètres de ce cycle un mot de passe est requis. Les paramètres de ce cycle permettent de sélectionner les unités de mesure et de régler la pression atmosphérique, outre les *offsets* et filtres numériques pour les lectures du capteur. On peut également activer la protection des paramètres de configuration et changer le mot de passe.

7.7.1 Unité de Mesure

Le **Transmetteur RHT Climate** peut fonctionner selon la norme de mesure du Système international de mesures (SI) ou du Système de mesures anglo-saxonnes (US). Le tableau ci-dessous montre l'unité de mesure adoptée pour chaque propriété psychrométrique, en fonction de la valeur définie dans ce paramètre :

CFG Unit	Unités de mesure	Par défaut : SI	Valeur sur le registre Modbus
	Système international de mesures	SI	0
Système de mesures anglo-saxonnes	US	1	

	SI	US
Température	°C	°F
Humidité relative	% HR	% HR
Température du point de rosée	°C	°F
Pression partielle de vapeur	Mbar	psi
Température du bulbe humide	°C	°F
Humidité absolue	g/m ³	gr/ft ³
Rapport de mélange	g/kg	gr/lb
Enthalpie spécifique	kJ/kg	BTU/lb
Température du point de gelée	°C	°F

Tableau 43 – Unités de mesure

7.7.2 Pression Atmosphérique

Le **Transmetteur RHT Climate** utilise la valeur de pression atmosphérique pour effectuer le calcul de certaines propriétés psychrométriques. La valeur par défaut utilisée par cet appareil est 1013 mbar (14,7 psi). Cependant, on peut affiner cette information en entrant la valeur lue par un autre instrument de référence. La pression atmosphérique peut varier en fonction de l'altitude ou des conditions du processus lui-même.

CFG PrES	Définit la valeur de la pression atmosphérique. Cette valeur est utilisée pour calculer les propriétés psychrométriques.	SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
		0	10000	mbar	1013	0	145	psi	14,7

Tableau 44 – Pression atmosphérique

7.7.3 Filtre numérique de lecture de la température

Pour réduire les variations indésirables, un filtre numérique peut être inséré à la valeur de température lue par le capteur. Plus la valeur de temps définie dans le filtre numérique est élevée, plus la réponse de lecture de la température est lente.

CFG FLT	Filtre de lecture de capteur de température.	Min.	Max.	Unité	Par défaut
		0	300	s	60

Tableau 45 – Filtre numérique de lecture de température

7.7.4 Filtre numérique de lecture de l'humidité relative

Pour réduire les variations indésirables, un filtre numérique peut être inséré à la valeur de température lue par le capteur. Plus la valeur de temps définie dans le filtre numérique est élevée, plus la réponse de lecture de l'humidité relative est lente.

CFG FLRH	Filtre de lecture du capteur d'humidité.	Min.	Max.	Unité	Par défaut
		0	300	s	0

Tableau 46 – Filtre numérique de lecture de l'humidité relative

7.7.5 Offset de lecture de la température

Ce paramètre permet de corriger les décalages d'offset dans la lecture de température.

		SI				US			
		Min.	Max.	Unité	Par défaut	Min.	Max.	Unité	Par défaut
CFG DFt	Offset de lecture de température.	-5	5	°C	0	-9	9	°F	0

Tableau 47 – Offset de lecture de température

7.7.6 Offset de lecture de l'humidité relative

Ce paramètre permet de corriger les décalages d'offset dans la lecture de l'humidité relative.

		Min.	Max.	Unité	Par défaut
CFG DFrH	Offset de lecture d'humidité.	-5	5	%	0

Tableau 48 – Offset de lecture d'humidité relative

7.7.7 Mot de passe

Le **Transmetteur RHT Climate** peut être protégé par un mot de passe, ce qui garantit une meilleure protection des paramètres définis. Cette fonction empêche les personnes non autorisées de modifier le mode de fonctionnement de l'appareil.

Le mot de passe par défaut est « 1111 ». Pour le changer, entrer le mot de passe principal, composé comme suit :

Mot de passe maître = 9 + trois derniers chiffres qui composent le numéro de série de l'appareil

Après le saisi du mot de passe principal, on peut entrer un nouveau mot de passe.

		Min.	Max.	Unité	Par défaut
CFG PASS	Mot de passe	0	9999	-	1111

Tableau 49 – Mot de passe

7.7.8 Protection de paramètres

Ce paramètre permet d'activer et de désactiver la protection des autres paramètres. Lorsque la protection de paramètres est active, le **Transmetteur RHT Climate** permet d'afficher les paramètres, mais ne permet pas de modifier les valeurs configurées.

L'appareil est livré d'usine avec la protection de paramètres inactive.

CFG Prot	Protection des paramètres	Par défaut : dSbL
	Protection de paramètres inactive.	dSbL
Protection de paramètres active.	EnbL	

Tableau 50 – Protection des paramètres

Après la configuration de l'appareil, on peut accéder à ce paramètre et sélectionner **EnbL** pour activer la protection. À partir de ce moment, la protection sera activée.

Pour désactiver la protection, accéder au **PASS** et entrer le mot de passe défini. Ensuite, accéder au paramètre **Prot** et sélectionner l'option **dSbL**. À partir de ce moment, la protection sera désactivée.

Si la protection est active et il y a une tentative de modification des paramètres, l'appareil affiche le message **Prot** à la place de la valeur réglée.

7.8 CYCLE D'INFORMATIONS

Dans le cycle d'information, le **Transmetteur RHT Climate** affiche son numéro de série (**Sn**) et sa version de micrologiciel (**FirN**).

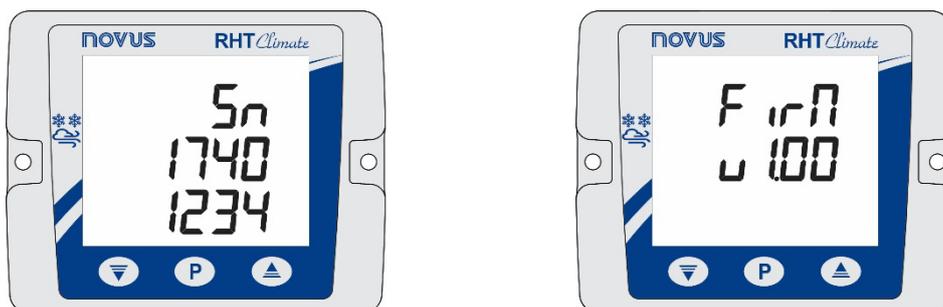


Figure 26 – Informations du numéro de série et version de micrologiciel

8 CARTE DE PARAMÈTRES

CYCLE PRINCIPAL	Out1	Out2	AL1	AL2	bu22	IH1	dRG	CO1	CFG	
Température Humidité relative Grandeur sélectionnée	ERS	ERS	ERS	ERS	ERS	bct	F01	bRud	PASS	Sn
Température maximale Température minimale	modE	modE	modE	modE	modE	Cont	F02	Prty	Unit	Fin1
Humidité relative maximale Humidité relative minimale	L-Lo	L-Lo	SPLo	SPLo	SPLo	F1	F1t	Addr	PrES	
Point de rosée maximale Point de rosée minimale	L-H1	L-H1	SPH1	SPH1	SPH1	F2	F1rH		FLt	
Température du bulbe humide	Err	Err	HYS1	HYS1	HYS1	Scr1 Ln3	FAL1		FLrH	
Humidité absolue			tOn	tOn	tOn		FAL2		OFt	
Temp. du point de gelée			tOFF	tOFF	tOFF		Fb22		OFrH	
Enthalpie			bLA	bLA	bLA				PASS	
Pression partielle de vapeur			Err	Err	Err				Prct	
Rapport de mélange			bu22	bu22						

Tableau 51 – Carte de paramètres de l'appareil

9 INTERFACES DE COMMUNICATION

9.1 CONNEXION À L'ORDINATEUR

L'interface USB est utilisée pour CONFIGURER ou SURVEILLER l'appareil.

Pour CONFIGURER, vous devez utiliser le logiciel **SigNow** ou l'application **SigNow**, qui offrent des fonctionnalités pour créer, visualiser, enregistrer et ouvrir des configurations depuis l'appareil ou depuis des fichiers sur votre ordinateur. La fonction d'enregistrement et d'ouverture des paramètres dans des fichiers vous permet de transférer des paramètres entre appareils et de créer des sauvegardes.

Il est possible de mettre à jour le micrologiciel (logiciel interne) du **Transmetteur RHT *Climate*** via l'interface USB.

Pour la SURVEILLANCE, tout logiciel de supervision (SCADA) ou de laboratoire prenant en charge la communication Modbus RTU via un port de communication série peut être utilisé. Lorsqu'il est connecté à l'interface USB d'un ordinateur, le **Transmetteur RHT *Climate*** sera reconnu comme un port série conventionnel (COM x).

Vous devez utiliser le logiciel **SigNow** ou vous référer au Gestionnaire de Périphériques dans le Panneau de Configuration de Windows pour identifier le port COM attribué au périphérique. Pour effectuer la SURVEILLANCE, consulter le mappage de la mémoire MODBUS dans le manuel de communication de l'appareil et la documentation du logiciel de supervision.

Pour utiliser la communication USB de l'appareil, suivez les étapes ci-dessous :

- Téléchargez le logiciel **SigNow** (voir chapitre [LOGICIEL SIGNOW](#)) sur notre site Web.
- Installez le logiciel sur l'ordinateur à utiliser. En plus du logiciel, les pilotes USB nécessaires au fonctionnement de la communication seront installés.
- Connectez le câble USB entre l'appareil et l'ordinateur. L'appareil n'a pas besoin d'être alimenté, car l'interface USB fournira suffisamment d'énergie pour le fonctionnement de la communication (d'autres fonctions de l'appareil peuvent ne pas fonctionner).
- Exécutez le logiciel souhaité, configurez la communication et lancez la reconnaissance de l'appareil.



L'interface USB N'EST PAS ISOLÉE des sorties de relais et des sorties d'alarme. Son but est l'utilisation temporaire pendant la CONFIGURATION et les périodes de SURVEILLANCE. Pour la sécurité des personnes et des appareils, il ne doit être utilisé que lorsque l'appareil est complètement déconnecté de l'entrée d'alimentation externe.



Dans toute autre situation, l'utilisation de l'interface USB est possible, mais nécessite une attention particulière de la part de l'installateur.

Pour une SURVEILLANCE de longue durée et avec les entrées et sorties connectées, il est recommandé d'utiliser l'interface RS485, disponible ou en option sur la plupart de nos appareils.

9.2 CONNEXION AVEC LE SMARTPHONE ANDROID

9.2.1 CONNEXION PAR CÂBLE OTG

Les Smartphones Android dotés de la technologie *On the Go* (OTG) peuvent être directement raccordés à l'appareil via le port Micro-USB. En raccordant le câble OTG au smartphone, il est possible de reconnaître et de configurer le **Transmetteur RHT *Climate*** en exécutant l'application **SigNow**.

Pour utiliser la communication USB de l'appareil, suivez les étapes ci-dessous :

- Téléchargez l'application **SigNow** depuis *Google Play Store*.
- Installez l'application sur le smartphone à utiliser.
- Branchez le câble OTG entre l'appareil et l'ordinateur. L'appareil n'a pas besoin d'être alimenté, car l'interface USB fournira suffisamment d'énergie pour le fonctionnement de la communication (d'autres fonctions de l'appareil peuvent ne pas fonctionner).
- Exécutez l'application, configurez la communication et démarrez la reconnaissance de l'appareil (voir section [CONNEXION AVEC L'APPLICATION VIA CÂBLE OTG](#)).



Un positionnement incorrect de l'extrémité du câble peut entraîner la non-reconnaissance de l'appareil par l'application.

9.2.2 CONNEXION VIA LE PROTOCOLE MODBUS-TCP

Les smartphones Android peuvent également se connecter à l'appareil via le protocole Modbus-TCP (à l'aide d'une passerelle Modbus-TCP/Modbus-RTU). Pour ce faire, suivez les étapes ci-dessous :

- Téléchargez l'application **SigNow** depuis *Google Play Store*.
- Attendez la fin du processus d'installation.
- Exécutez l'application, configurez la communication Modbus-TCP et démarrez la reconnaissance de l'appareil (voir section [CONNEXION À L'APPLICATION VIA MODBUS-TCP](#)).

9.3 CONNEXION AU SMARTPHONE iOS

Les smartphones iOS sont compatibles avec l'application **SigNow**. La connexion entre l'application et l'appareil doit être effectuée via le protocole Modbus-TCP.

Pour utiliser la communication Modbus-TCP de l'appareil, suivez les étapes ci-dessous :

- Téléchargez l'application **SigNow** depuis l'*App Store*.
- Installez l'application sur le smartphone à utiliser.
- Exécutez l'application, configurez la communication Modbus-TCP et lancez la reconnaissance de l'appareil (voir section [CONNEXION À L'APPLICATION VIA MODBUS-TCP](#)).



Les smartphones iOS ne sont pas compatibles avec le câble OTG.

10 COMMUNICATION SÉRIE

Le **Transmetteur RHT *Climate*** peut être reconnu sur un réseau RS485 à protocole Modbus RTU en tant qu'appareil esclave. Tous les paramètres configurables de l'appareil peuvent être lus et/ou écrits par communication série. Dans les registres, il est également permis d'écrire en mode diffusion, en utilisant l'adresse 0.

Les commandes Modbus disponibles sont les suivantes :

03 – Read Holding Register

05 – Write Single Coil

06 – Write Single Register

16 – Write Multiple Registers

10.1 TABLEAU DE REGISTRES TYPE *HOLDING REGISTER*

				SI			US		
REGISTRES D'INDICATION DU CYCLE PRINCIPAL									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
0	Valeur d'humidité relative	RO	32 bits	0	10000	-	0	10000	-
1									
2	Valeur de température du bulbe sec	RO	32 bits	-4000	10000	-	-4000	21200	-
3									
4	Valeur de température du bulbe humide	RO	32 bits	-4000	10000	-	-4000	21200	-
5									
6	Valeur du point de rosée	RO	32 bits	-9000	10000	-	-13000	21200	-
7									
8	Valeur du point de gelée	RO	32 bits	-9000	10000	-	-13000	21200	-
9									
10	Valeur d'enthalpie spécifique	RO	32 bits	-4000	70000000*	-	-1800	30094500*	-
11									
12	Valeur d'humidité absolue	RO	32 bits	0	60000	-	0	26200	-
13									
14	Valeur de pression partielle de vapeur	RO	32 bits	0	103500	-	0	1500	-
15									
16	Valeur de rapport de mélange	RO	32 bits	0	26000000*	-	0	182000000*	-
17									
18	Valeur minimale d'humidité	RO	32 bits	0	1000	-	0	1000	-
19									
20	Valeur maximale d'humidité	RO	32 bits	0	1000	-	0	1000	-
21									
22	Valeur minimale de température	RO	32 bits	-4000	1000	-	-4000	2120	-
23									
24	Valeur maximale de température	RO	32 bits	-4000	1000	-	-4000	2120	-
25									
26	Valeur minimale du point de rosée	RO	32 bits	-9000	1000	-	-13000	2120	-
27									
28	Valeur maximale du point de rosée	RO	32 bits	-9000	1000	-	-13000	2120	-
29									

Tableau 52 – Registres d'indication du cycle principal

REGISTRES DE TRANSMISSION DE LA SORTIE ANALOGIQUE OUT1									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
101	Type de sortie de transmission	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
102	Grandeur à transmettre	RW	16 bits	0	9	0	0	9	0
103	Entrée pour la limite supérieure de retransmission	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 102.					
104									
105	Entrée pour la limite inférieure de retransmission	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 102.					
106									
107	Valeur en cas d'erreur	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
108	Limite supérieure de retransmission	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 102.					
109									
110	Limite inférieure de retransmission	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 102.					
111									

Tableau 53 – Registres de transmission de la sortie analogique OUT1

REGISTRES DE TRANSMISSION DE LA SORTIE ANALOGIQUE OUT2									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
113	Type de sortie de retransmission	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
114	Grandeur à transmettre	RW	16 bits	0	9	0	0	9	0
115	Entrée pour la limite supérieure de retransmission	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 114.					
116									
117	Entrée pour la limite inférieure de retransmission	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 114.					
118									
119	Valeur en cas d'erreur	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
120	Limite supérieure de retransmission	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 114.					
121									
122	Limite inférieure de retransmission	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 114.					
123									

Tableau 54 – Registres de transmission de la sortie analogique OUT2

REGISTRES DE FILTRE ET SYSTEME D'UNITÉ									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
125	Filtre de lecture d'humidité	RW	16 bits	0	300	60	0	300	60
126	Filtre de lecture de température	RW	16 bits	0	300	60	0	300	60
127	Configuration des unités	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0

Tableau 55 – Registres de filtre et système d'unité

REGISTRES DE LA SORTIE D'ALARME ALM1									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
133	Grandeur à alarmer	RW	16 bits	1	9	1	1	9	1
134	Type d'alarme	RW	16 bits	0	5	0	0	5	0
135	Entrée pour la consigne supérieure (<i>setpoint high</i>) d'alarme	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 133.					
136									
137	Entrée pour la consigne inférieure (<i>setpoint low</i>) d'alarme	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 133.					
138									

REGISTRES DE LA SORTIE D'ALARME ALM1									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
139	Blocage d'alarme	RW	16 bits	0	1	1	0	1	1
140	Hystérésis d'alarme	RW	16 bits	0	200	0	0	200	0
141	Temps d'alarme ON	RW	16 bits	0	6500	0	0	6500	0
142	Temps d'alarme OFF	RW	16 bits	0	6500	0	0	6500	0
143	Détermine l'état de l'alarme en cas d'erreur du capteur	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
144	Détermine le déclenchement de l'avertisseur sonore	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
145	Consigne supérieure (<i>setpoint high</i>) d'alarme	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 133.					
146									
147	Consigne inférieure (<i>setpoint low</i>) d'alarme	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 133.					
148									

Tableau 56 – Registres de la sortie d'alarme ALM1

REGISTRES DE LA SORTIE D'ALARME ALM2									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
150	Grandeur à alarmer	RW	16 bits	1	9	1	1	9	1
151	Type d'alarme	RW	16 bits	0	5	0	0	5	0
152	Entrée pour la consigne supérieure (<i>setpoint high</i>) d'alarme	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 150.					
153									
154	Entrée pour la consigne inférieure (<i>setpoint low</i>) d'alarme	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 150.					
155									
156	Blocage d'alarme	RW	16 bits	0	1	1	0	1	1
157	Hystérésis d'alarme	RW	16 bits	0	200	0	0	200	0
158	Temps d'alarme ON	RW	16 bits	0	6500	0	0	6500	0
159	Temps d'alarme OFF	RW	16 bits	0	6500	0	0	6500	0
160	Détermine l'état de l'alarme en cas d'erreur du capteur	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
161	Détermine le déclenchement de l'avertisseur sonore	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
162	Consigne supérieure (<i>setpoint high</i>) d'alarme	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 150.					
163									
164	Consigne inférieure (<i>setpoint low</i>) d'alarme	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 150.					
165									

Tableau 57 – Registres de la sortie d'alarme ALM2

REGISTRES DE LA SORTIE D'ALARME ALM3									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
167	Grandeur à alarmer	RW	16 bits	1	9	1	1	9	1
168	Type d'alarme	RW	16 bits	0	5	0	0	5	0
169	Entrée pour la consigne supérieure (<i>setpoint high</i>) d'alarme	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 167.					
170									
171	Entrée pour la consigne inférieure (<i>setpoint low</i>) d'alarme	RW	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 167.					
172									
173	Blocage d'alarme	RW	16 bits	0	1	1	0	1	1
174	Hystérésis d'alarme	RW	16 bits	0	200	0	0	200	0

REGISTRES DE LA SORTIE D'ALARME ALM3									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
175	Temps d'alarme ON	RW	16 bits	0	6500	0	0	6500	0
176	Temps d'alarme OFF	RW	16 bits	0	6500	0	0	6500	0
177	Détermine l'état de l'alarme en cas d'erreur du capteur	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
178	Détermine le déclenchement de l'avertisseur sonore	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
179	Consigne supérieure (<i>setpoint high</i>) d'alarme	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 167.					
180									
181	Consigne inférieure (<i>setpoint low</i>) d'alarme	RO	32 bits	Les limites dépendent de la propriété psychrométrique définie à l'adresse 167.					
182									

Tableau 58 – Registres de la sortie d'alarme ALM3

REGISTRES DE CONFIGURATION DU PORT DE COMMUNICATION MODBUS RS485									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
184	Vitesse de communication	RW	16 bits	0	7	7	0	7	7
185	Parité	RW	16 bits	0	2	0	0	2	0
186	Adresse esclave	RW	16 bits	1	247	1	1	247	1
187	Définit la grandeur de la troisième ligne de l'IHM	RW	16 bits	0	7	0	0	7	0

Tableau 59 – Registres de configuration du port de communication Modbus RS485

REGISTRES D'OFFSET									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
192	Offset de température	RW	16 bits	-50	50	0	-90	90	0
193	Offset d'humidité	RW	16 bits	-50	50	0	-50	50	0
200	Valeur de pression utilisée pour les calculs	RW	16 bits	0	10000	1013	0	10000	147

Tableau 60 – Registres d'offset

REGISTRES DE FORÇAGE									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
201	Permet de forcer la sortie 1	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
202	Valeur forcée pour la sortie 1	RW	16 bits	Les limites dépendent de la configuration de sortie analogique 1.					
203	Permet de forcer la sortie 2	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
204	Valeur forcée pour la sortie 2	RW	16 bits	Les limites dépendent de la configuration de sortie analogique 2.					
205	Permet de forcer l'alarme 1	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
206	Change l'état de l'alarme	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
207	Permet de forcer l'alarme 2	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
208	Change l'état de l'alarme	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
209	Active le rétroéclairage	RW	16 bits	0	2	1	0	2	1
211	Permet de forcer l'avertisseur sonore	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
212	Active l'avertisseur sonore	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
213	Permet de forcer l'humidité	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
214	Valeur d'humidité forcée	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0

REGISTRES DE FORÇAGE									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
215	Permet de forcer la température	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
216	Valeur de température forcée	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0

Tableau 61 – Registres de forçage

REGISTRES D'EFFACEMENT DES MIN. ET MAX. DES PROPRIETES PSICROMÉTRIQUES ET FONCTION DES TOUCHES									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
217	Remettre à zéro tous les min. et max.	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
221	Deuxième fonction de la touche ▲	RW	16 bits	0	2	0	0	2	0
222	Deuxième fonction de la touche ▼	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0

Tableau 62 – Registres d'effacement des min. et max. des propriétés psychrométriques et fonction des touches

REGISTRES DU NOM DE L'APPAREIL									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
224	Chaîne du nom de l'appareil	RW	16 bits	ASCII		CARACTER 2			CARACTER 1
225		RW	16 bits	ASCII		CARACTER 4			CARACTER 3
226		RW	16 bits	ASCII		CARACTER 6			CARACTER 5
227		RW	16 bits	ASCII		CARACTER 8			CARACTER 7
228		RW	16 bits	ASCII		CARACTER 10			CARACTER 9
229		RW	16 bits	ASCII		CARACTER 12			CARACTER 11
230		RW	16 bits	ASCII		CARACTER 14			CARACTER 13
231		RW	16 bits	ASCII		CARACTER 16			CARACTER 15
232		RW	16 bits	ASCII		CARACTER 18			CARACTER 17
233		RW	16 bits	ASCII		CARACTER 20			CARACTER 19

Tableau 63 – Registres du nom de l'appareil

REGISTRES DE LINÉARISATION DU CAPTEUR									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
234	Permet de linéariser la température	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
235	Valeur de température réelle 1	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
236	Valeur souhaitée de température 1	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
237	Valeur de température réelle 2	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
238	Valeur souhaitée de température 2	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
239	Valeur de température réelle 3	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
240	Valeur souhaitée de température 3	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
241	Valeur de température réelle 4	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
242	Valeur souhaitée de température 4	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
243	Valeur de température réelle 5	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
244	Valeur souhaitée de température 5	RW	16 bits	-400	1000	0	-400	2120	0
245	Permet de linéariser l'humidité	RW	16 bits	0	1	0	0	1	0
246	Valeur d'humidité réelle 1	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0
247	Valeur d'humidité souhaitée 1	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0
248	Valeur d'humidité réelle 2	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0
249	Valeur souhaitée d'humidité 2	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0
250	Valeur d'humidité réelle 3	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0

REGISTRES DE LINÉARISATION DU CAPTEUR									
Adresse	Description	R/W	Type de variable	Min.	Max.	Par défaut	Min.	Max.	Par défaut
251	Valeur souhaitée d'humidité 3	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0
252	Valeur d'humidité réelle 4	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0
253	Valeur souhaitée d'humidité 4	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0
254	Valeur d'humidité réelle 5	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0
255	Valeur souhaitée d'humidité 5	RW	16 bits	0	1000	0	0	1000	0

Tableau 64 – Registres de linéarisation du capteur

REGISTRES D'INFORMATIONS SUR L'APPAREIL			
Adresse	Description	R/W	Type de variable
300	Numéro de série <i>High</i>	RO	16 bits
301	Numéro de série <i>Low</i>	RO	16 bits
302	Version du micrologiciel	RO	16 bits
303	Version finale	RO	16 bits
304	ID	RO	16 bits
305	Informe le modèle de l'appareil	RO	16 bits

Tableau 65 – Registres d'informations sur l'appareil

REGISTRES DE DIAGNOSTIC		
Adresse	bit	Description
341	0	-
	1	Sortie analogique 1 en surcharge
	2	Sortie analogique 2 en surcharge
	3	État de la sortie d'alarme 1
	4	État de la sortie d'alarme 2
	5	État de la condition d'alarme 1
	6	État de la condition d'alarme 2
	7	État de l'avertisseur sonore sur l'alarme 1
	8	État de l'avertisseur sonore sur l'alarme 2
	9	État de l'avertisseur sonore
	10	État du forçage de l'alarme 1
	11	État du forçage de l'alarme 2
	12	État du forçage de la sortie analogique 1
	13	État du forçage de la sortie analogique 2
342	0	Erreur de capteur
	1	Erreur de la pression de saturation de la vapeur d'eau
	2	Erreur de la pression de vapeur d'eau
	3	Erreur du point de rosée
	4	Erreur de l'humidité absolue
	5	Erreur du rapport de mélange
	6	-
	7	-
	8	Erreur de la température de bulbe humide
	9	Erreur de l'enthalpie spécifique
	10	-
	11	Erreur du point de gelée

REGISTRES DE DIAGNOSTIC		
Adresse	Adresse	Adresse
343	1	Valeurs d'entrée pour les limites de retransmission de la sortie 1 hors plage
	2	Valeurs d'entrée pour les limites de retransmission de la sortie 2 hors plage
	3	Valeurs d'entrée pour les consignes de l'alarme 1 hors plage
	4	Valeurs d'entrée pour les consignes de l'alarme 2 hors plage
	5	Valeurs d'entrée pour les consignes de l'alarme 3 hors plage

Tableau 66 – Registres de diagnostic

Les registres 103 à 106, 115 à 118, 135 et 138, 152 à 155 et 169 à 172 doivent être utilisés pour entrer les valeurs de leurs paramètres respectifs. Si elles sont dans les limites, le produit passera ces valeurs automatiquement aux registres 108 à 111, 120 à 123, 145 à 148, 162 à 165 et 179 à 182, qui montrent les valeurs prises en compte pendant l'opération. En cas de dépassement des limites, cette condition sera signalée dans le registre de diagnostic 343.

Pour les données 32 bits, les deux registres qui les composent doivent être obligatoirement lus ou écrits pour que les valeurs soient mises à jour.

Les valeurs des registres 32 bits sont disponibles au format *little-endian with byte swap*, c'est-à-dire que le premier registre 16 bits correspond à la partie la moins significative et le second correspond à la partie la plus significative. Tous les registres 16 bits sont disponibles en *big-endian*.

11 LOGICIEL ET APPLICATION SIGNOW

11.1 LOGICIEL SIGNOW

Le logiciel **SigNow** est le principal outil de configuration, de collecte et d'analyse des données du **Transmetteur RHT Climate**. Il vous permet d'explorer toutes les fonctionnalités et ressources de l'appareil, en communiquant via l'interface USB.

Pour installer **SigNow**, vous devez télécharger et exécuter le fichier **SigNowSetup.exe**, disponible sur notre site Web.

Ce manuel décrit les fonctionnalités génériques du logiciel. Pour des instructions plus spécifiques sur la configuration d'autres appareils et l'utilisation de certains outils, consultez le manuel d'utilisation spécifique. Le téléchargement du logiciel et de son manuel respectif peut être effectué gratuitement, dans la Zone de Téléchargement de notre site Web <http://www.novusautomation.fr>.

11.2 APPLICATION SIGNOW

L'application **SigNow** est l'outil idéal pour l'utilisation quotidienne du **Transmetteur RHT Climate**. Disponible pour les smartphones Android et iOS, il est toujours à portée de main pour surveiller ou collecter les données de l'appareil.

Le **SigNow** peut être téléchargé gratuitement depuis le *Google Play Store* ou l'*App Store*.

Pour configurer l'appareil via l'application Android, il faut le brancher au smartphone via un câble OTG (voir section [CONNEXION VIA CÂBLE OTG](#)) ou se connecter via le protocole Modbus-TCP (voir section [CONNEXION VIA LE PROTOCOLE MODBUS-TCP](#)).

Pour configurer l'appareil via l'application iOS, vous devez le brancher au smartphone via une connexion Modbus-TCP (voir section [CONNEXION VIA PROTOCOLE MODBUS-TCP](#)). Les smartphones iOS **ne sont pas** compatibles avec la technologie OTG.



Pour effectuer la communication via le protocole Modbus-TCP, il est nécessaire d'utiliser une passerelle Modbus-TCP/Modbus-RTU.

11.3 EXÉCUTION DE SIGNOW

Lors de l'ouverture de **SigNow**, les écrans suivants s'affichent :



Figure 27 – Écran principal SigNow

Pour communiquer avec le logiciel, le **Transmetteur RHT Climate** doit être connecté à l'ordinateur et les pilotes USB préalablement installés (voir section [CONNEXION À L'ORDINATEUR](#)). Pour communiquer avec l'application, l'appareil doit être connecté au smartphone via un câble OTG (voir section [CONNEXION AVEC LE SMARTPHONE](#)).

Ensuite, cliquez sur **Configuration** ou **Diagnostic**.

L'option **Créer Configuration** vous permet de créer une configuration sans nécessiter la connexion de l'appareil. Cette configuration peut être enregistrée dans un fichier pour une utilisation future ou écrite sur un appareil connecté. L'option **Ouvrir Configuration**, à son tour, permet de lire un fichier de configuration déjà créé.

11.4 CONNEXION AU LOGICIEL SIGNOW

Une fois le logiciel **SigNow** exécuté, il est possible d'effectuer la lecture d'un périphérique. Pour cela, cliquez sur **Configuration**, sélectionnez l'option **USB** puis l'appareil connecté :

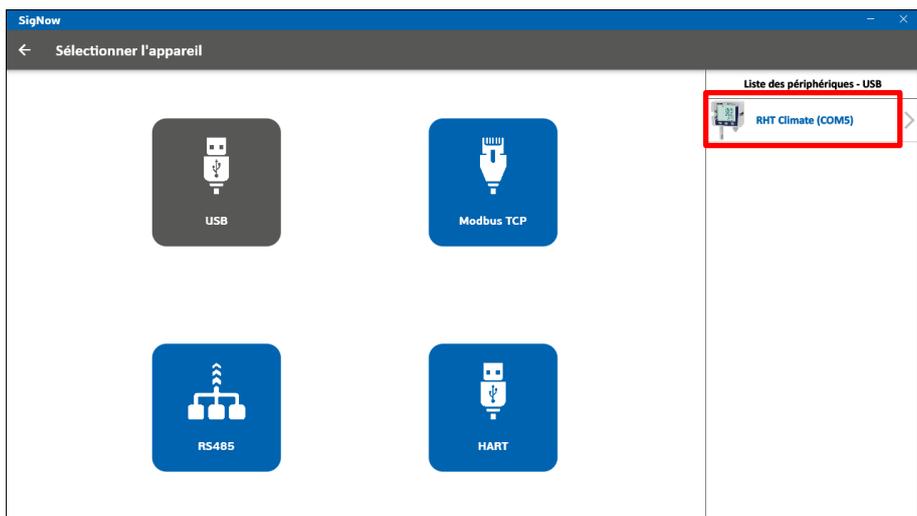


Figure 28 – Sélection de l'appareil

En cliquant sur l'icône **Transmetteur RHT Climate**, le logiciel lira la configuration actuelle de l'appareil et affichera toutes les ressources disponibles, comme indiqué dans la figure ci-dessous :

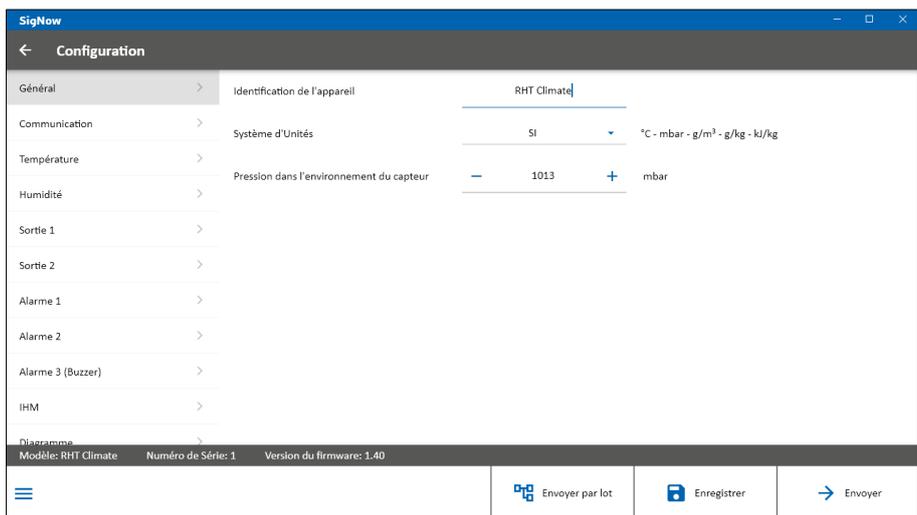


Figure 29 – Écran de configuration de l'appareil

L'écran de configuration est divisé en 12 sections : **Général**, **Communication**, **Température**, **Humidité**, **Sortie 1**, **Sortie 2**, **Alarme 1**, **Alarme 2**, **Alarme 3 (Buzzer)**, **IHM**, **Diagramme** et **Mise à jour du firmware**. Vous pouvez accéder à chacune de ces sections via le menu latéral. L'écran **Général** est le premier écran qui s'affiche.

La partie inférieure de l'écran présente des informations sur le modèle, le numéro de série et la version du firmware, des champs non modifiables qui sont lus par le logiciel directement depuis l'appareil. De plus, il présente les boutons , **Envoyer par lot**, **Enregistrer** et **Envoyer**.

Le bouton  compile les options suivantes :

- 1) **Mode d'emploi** : il permet d'accéder au manuel en ligne de l'appareil ;
- 2) **Support** : il permet d'accéder à la page de Support Technique ;
- 3) **Journal des événements** : il permet d'accéder à une fenêtre qui affiche des informations sur les réglages effectués jusqu'à présent ;
- 4) **Rapport** : vous permet de créer un rapport avec une extension .pdf, affichant tous les paramètres de l'appareil.

11.5 CONNEXION AVEC L'APPLICATION VIA CÂBLE OTG

Lors de l'utilisation de l'application **SigNow** sur un smartphone Android et de l'utilisation d'un câble OTG (voir section [CONNEXION VIA CÂBLE OTG](#)), l'appareil sera automatiquement reconnu par le smartphone, comme le montre la figure ci-dessous :



Figure 30 – Appareil reconnu

En cliquant sur le bouton **Configuration** de l'écran d'accueil, l'utilisateur accède directement à l'écran d'informations sur l'appareil :

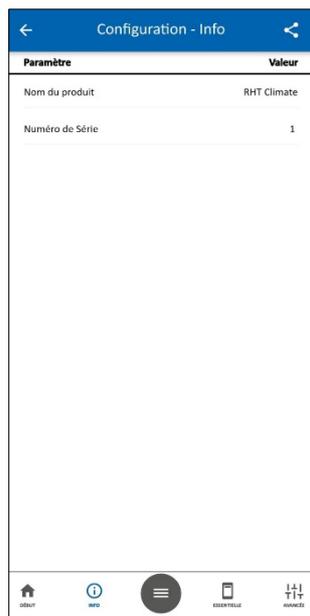


Figure 31 – Écran d'informations

Cet écran, accessible à tout moment en cliquant sur le bouton **Info**, présente des informations sur le modèle et le numéro de série du produit, champs non modifiables qui sont lus par l'application directement depuis l'appareil. De plus, il comporte les boutons  , **Accueil**, **Basique** et **Avancée**.

Le bouton  compile les options suivantes :

- 1) **Mode d'emploi** : il permet d'accéder au manuel en ligne de l'appareil ;
- 2) **Support** : il permet d'accéder à la page de Support Technique ;
- 3) **Enregistrer** : il permet d'enregistrer les paramètres définis jusqu'à présent ;
- 4) **Envoyer** : il permet d'envoyer les paramètres à l'appareil.

11.6 CONNEXION AVEC L'APPLICATION VIA MODBUS-TCP

Pour établir une communication via le protocole Modbus-TCP (soit via un smartphone Android, soit via un smartphone iOS), cliquez sur le bouton **Configurer** de l'écran d'accueil puis sur **TCP/IP** :



Figure 32 – Établir une connexion TCP/IP

Pour établir une connexion Modbus-TCP, cependant, une passerelle Modbus-TCP/Modbus-RTU est nécessaire, qui servira d'intermédiaire entre le smartphone et l'appareil. Une fois la connexion établie, l'appareil affichera l'écran d'information :

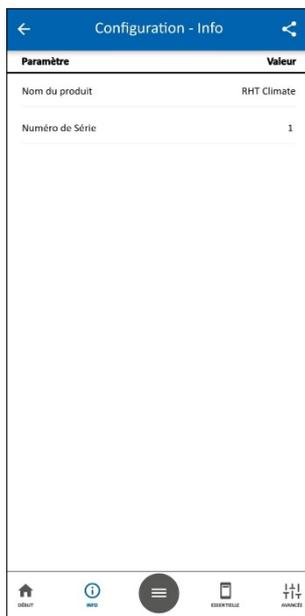


Figure 33 – Écran d'informations

Cet écran, accessible à tout moment en cliquant sur le bouton **Info**, présente des informations sur le modèle et le numéro de série du produit, champs non modifiables qui sont lus par l'application directement depuis l'appareil. De plus, il comporte les boutons  , **Accueil**, **Basique** et **Avancée**.

Le bouton  compile les options suivantes :

- 1) **Mode d'emploi** : il permet d'accéder au manuel en ligne de l'appareil ;
- 2) **Support** : il permet d'accéder à la page de Support Technique ;
- 3) **Enregistrer** : il permet d'enregistrer les paramètres définis jusqu'à présent ;
- 4) **Envoyer** : il permet d'envoyer les paramètres à l'appareil.

Pour plus d'informations sur le mode de connexion TCP/IP de l'application, reportez-vous au manuel **SigNow**, disponible sur la page du produit sur le site Web de **NOVUS**.

11.7 CONFIGURATION DE L'APPAREIL

Bien que le mode de connexion soit légèrement différent entre le logiciel et l'application, la configuration et la distribution des informations et des paramètres sont les mêmes entre les deux.

11.7.1 GÉNÉRALE / BASIQUE

Cet écran vous permet d'afficher des informations générales sur l'appareil, bien que son nom change entre le logiciel (où il s'appelle **Général**) et l'application (où il s'appelle **Basique**) :

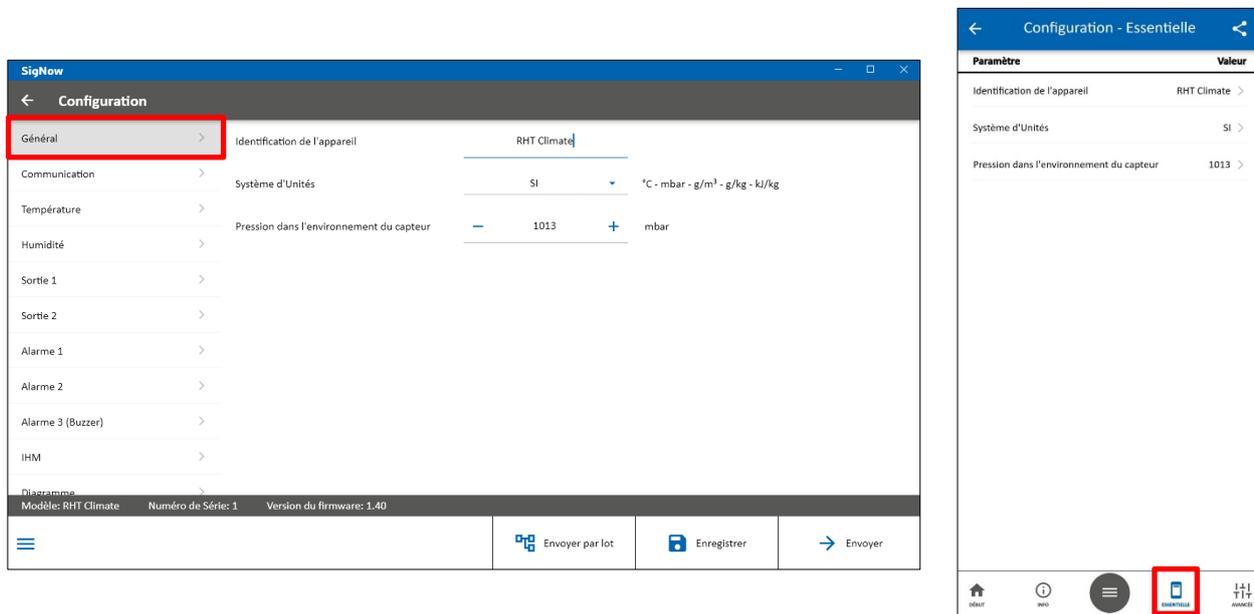


Figure 34 – Écran Général

Dans le champ **Étiquette de l'appareil**, il est possible d'attribuer un nom à l'appareil à configurer, afin de le rendre facilement identifiable au sein d'un réseau à plusieurs appareils.

Dans le champ **Système d'Unités**, vous pouvez sélectionner le Système International de Mesures (**SI**) ou le Système Américain de Mesures (**US**) (voir section [CYCLE DE CONFIGURATION GÉNÉRALE](#)).

Dans le champ **Pression dans l'environnement du capteur**, le **Transmetteur RHT Climate** permet de configurer la pression atmosphérique. L'appareil quitte l'usine configuré avec une valeur de pression équivalente à la pression atmosphérique au niveau de la mer. Les valeurs des propriétés psychrométriques calculées par le **Transmetteur RHT Climate** peuvent varier en fonction de la pression. Dans les endroits à haute altitude ou dans des environnements pressurisés, il est nécessaire d'ajuster la valeur de ce paramètre, afin que le **Transmetteur RHT Climate** l'utilise dans ses algorithmes de compensation.

11.7.2 COMMUNICATION

Cet écran permet de configurer les paramètres de communication du périphérique :

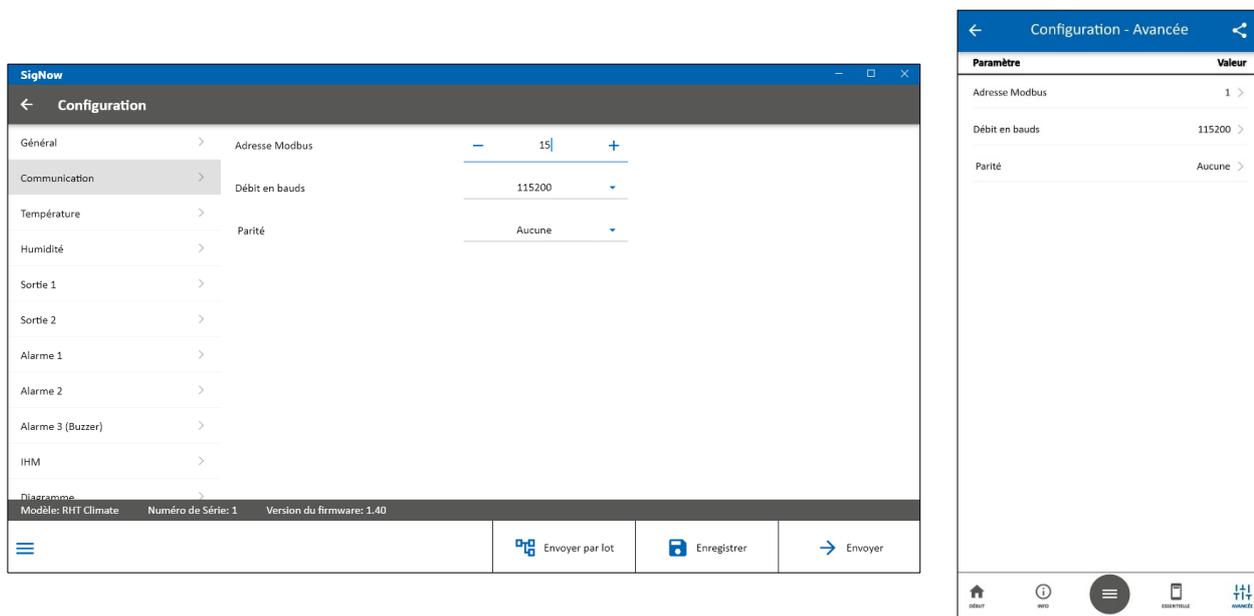


Figure 35 – Écran de Communication

Pour que le **Transmetteur RHT *Climate*** soit reconnu comme un appareil esclave dans un réseau Modbus RS485, il est nécessaire de configurer une **Adresse Modbus** unique dans le réseau, en plus du **Débit en bauds** et de la **Parité**.

11.7.3 TEMPÉRATURE

Cet écran permet de configurer les paramètres liés au capteur de température :

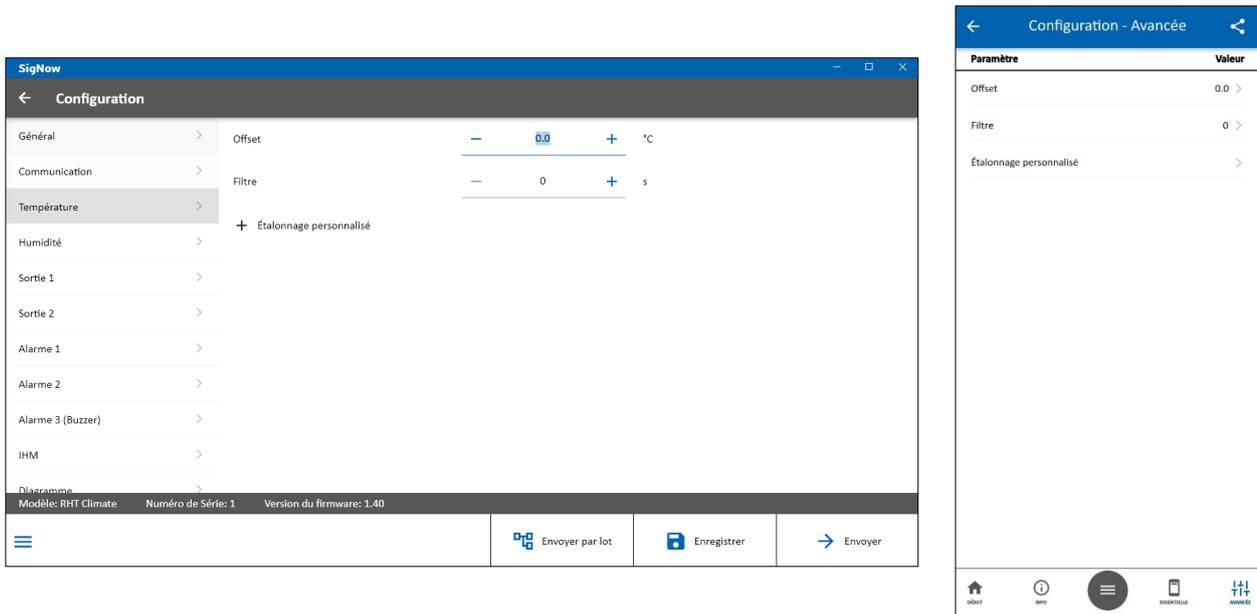


Figure 36 – Écran de température

Pour lire la température, l'appareil propose des réglages de **Décalage** et de **Filtre**. Grâce à ces fonctionnalités, vous pouvez apporter de petites corrections aux lectures du capteur et ralentir la réponse du capteur.

Pour une plus grande précision du capteur, le **Transmetteur RHT *Climate*** dispose de la fonction d'**Étalonnage Personnalisé**, qui vous permet d'entrer jusqu'à 5 points de température. Pour plus de détails sur cette fonctionnalité, accédez au manuel **SigNow**.

11.7.4 HUMIDITE RELATIVE

Cet écran permet de configurer les paramètres liés au capteur d'humidité relative :

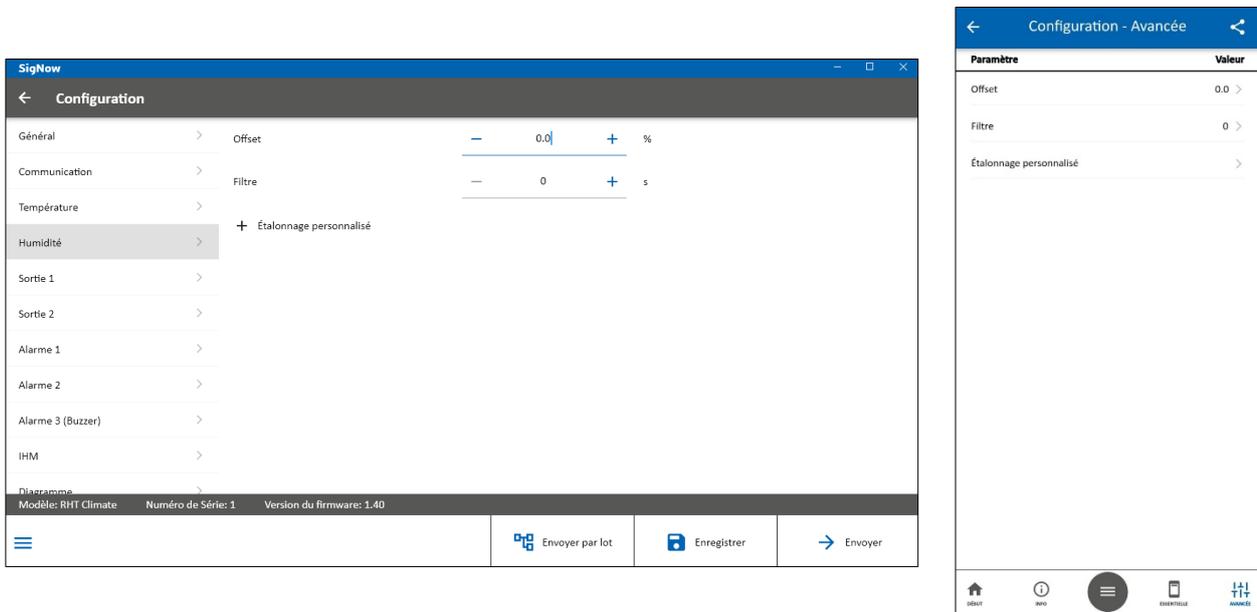


Figure 37 – Écran d'humidité relative

Pour lire l'humidité relative, l'appareil fournit des réglages de **Décalage** et de **Filtre**. Grâce à ces fonctionnalités, vous pouvez apporter de petites corrections aux lectures du capteur et ralentir la réponse du capteur.

Pour une plus grande précision du capteur, le **Transmetteur RHT *Climate*** dispose de la fonction d'**Étalonnage Personnalisé**, qui vous permet d'entrer jusqu'à 5 points d'humidité relative. Pour plus de détails sur cette fonctionnalité, accédez au manuel **SigNow**.

11.7.5 SORTIES 1 ET 2

Les écrans des sections **Sortie 1** et **Sortie 2** sont identiques et permettent de configurer leurs sorties respectives, comme illustré dans l'exemple de la **Sortie 1** :

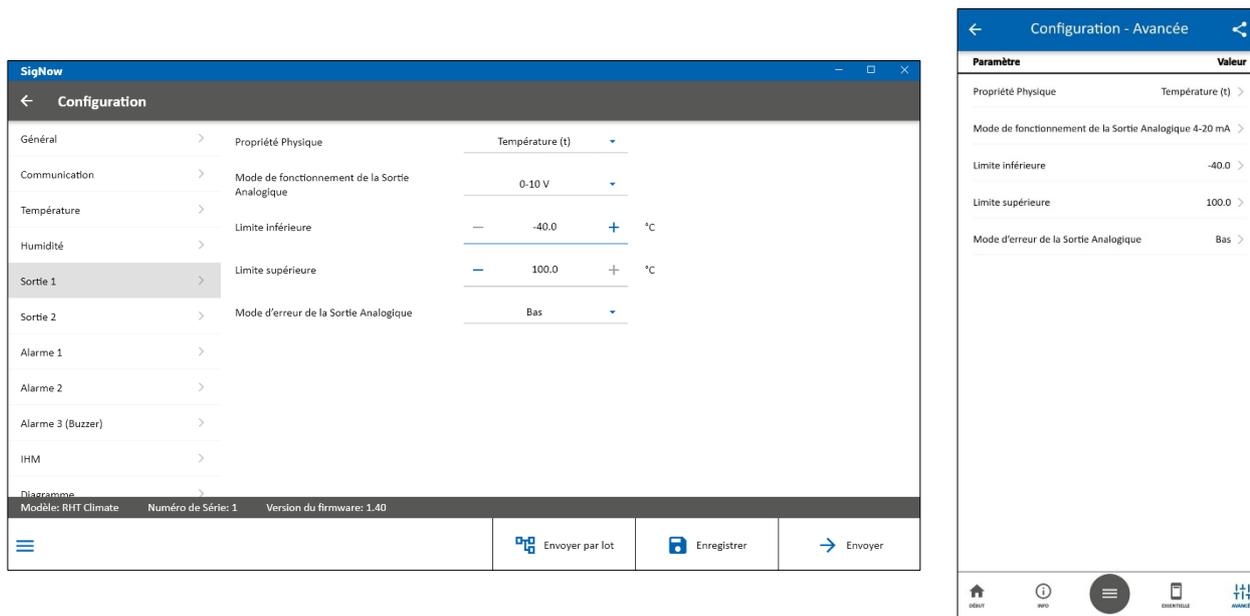


Figure 38 – Écran de la Sortie 1

Dans le champ **Propriété Physique**, vous pouvez sélectionner la propriété psychrométrique à transmettre par la sortie. La fonction **Mode de fonctionnement de la Sortie Analogique** permet de sélectionner le standard électrique à utiliser pour la transmission : 0-10 V ou 4-20 mA. Le signal électrique de la sortie sera proportionnel à la grandeur sélectionnée, en respectant les valeurs configurées dans les paramètres **Limite inférieure** et **Limite supérieure**.

En cas de panne du capteur, la grandeur à transmettre par la sortie analogique passera en mode erreur, comme configuré dans le paramètre **Mode d'erreur de la Sortie Analogique**. Pour la condition d'erreur, vous devez sélectionner l'état **Haut** ou **Bas** :

MODE	MODE D'ERREUR	
	BAS	HAUT
0-10 V	0 V	10 V
4-20 mA	3,6 mA	21,0 mA

Tableau 67 – Mode d'erreur

11.7.6 ALARMES 1 ET 2

Les écrans des sections **Alarme 1** et **Alarme 2** sont identiques et permettent de configurer leurs alarmes respectives, comme illustré dans l'exemple de l'**Alarme 1** :

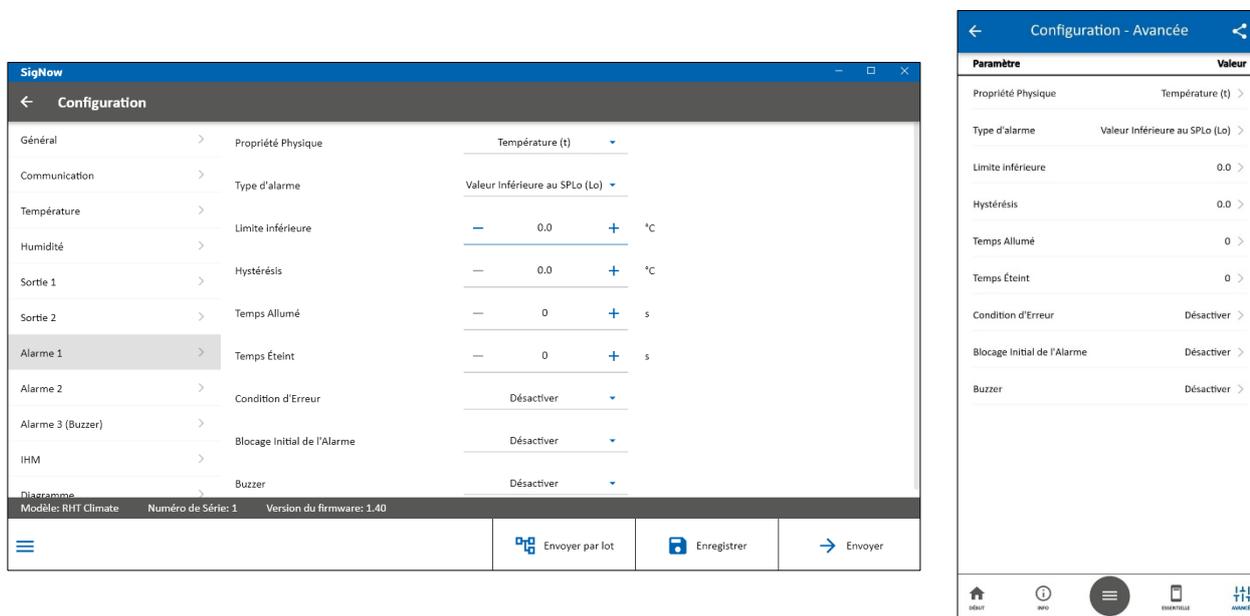


Figure 39 – Écran d'Alarme 1

La sortie d'alarme peut être temporisée à l'aide des paramètres **Temps Allumé** et **Temps Éteint**.

Si l'appareil est configuré avec alarme **L_o, H_i, L--H** ou **-LH-**, le paramètre **Condition d'Erreur** permet de configurer l'état de la sortie d'alarme en cas de panne du capteur de température et d'humidité relative. Ainsi, la sortie sera allumée ou éteinte selon la valeur configurée dans ces paramètres.

Dans certaines applications du **Transmetteur RHT *Climate***, il peut être nécessaire de ne pas tenir compte de l'apparition d'alarmes lors de la mise sous tension de l'appareil. Un exemple typique fait référence à une application où vous souhaitez maintenir un environnement réfrigéré. En supposant que l'alarme est configurée pour s'activer en dessous de -10 °C ou au-dessus de 2 °C, elle s'activera si la température ambiante initiale est de 25 °C au moment où le **Transmetteur RHT *Climate*** est allumé. Pour inhiber cette activation initiale, vous pouvez activer le paramètre **Blocage initial**. Lorsque le verrouillage initial est activé, l'appareil doit atteindre une condition de non-alarme pour qu'un événement d'alarme active la sortie.

Il est également possible de lier l'activation du **buzzer** à chaque sortie d'alarme⁵. De cette façon, chaque fois que la sortie d'alarme est activée, le **buzzer** sera activé, en respectant les temporisations. Pour lier le **buzzer** à la sortie d'alarme, le paramètre **Buzzer** doit être activé.

Les réglages du **buzzer** sont similaires aux alarmes 1 et 2.

11.7.7 IHM

Cet écran permet de configurer les paramètres liés aux fonctions d'affichage et de clavier de l'appareil⁶ :

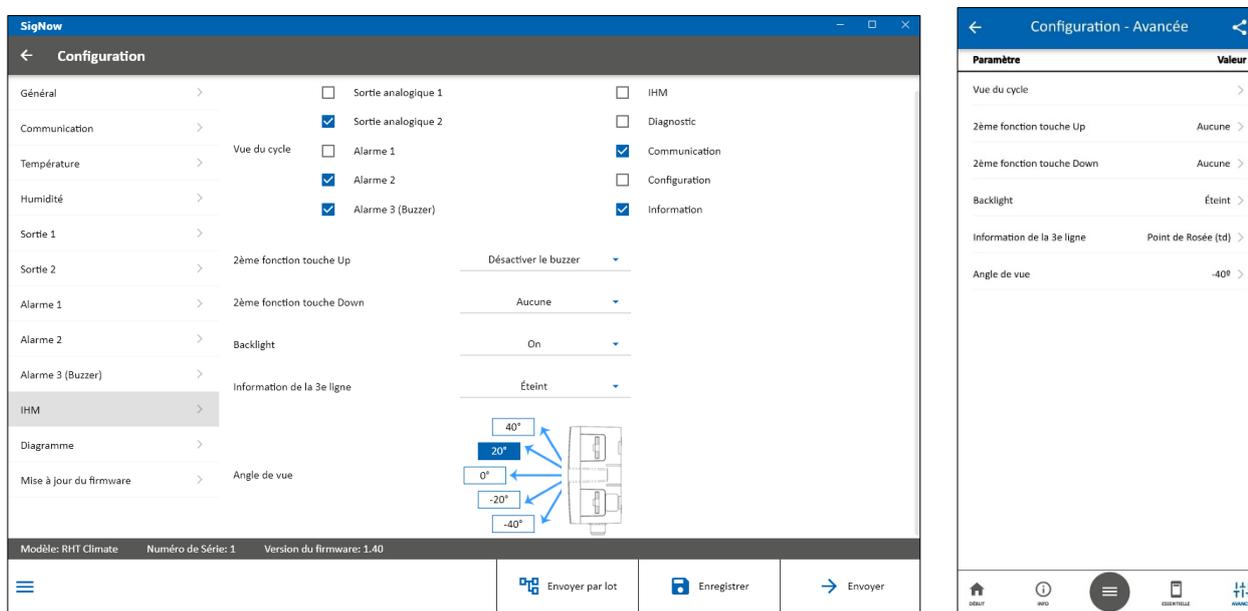


Figure 40 – Écran IHM

Sur cet écran, vous pouvez :

- Sélectionner les cycles de configuration qui seront visibles sur l'IHM ;
- Réglez la deuxième fonction des touches ▲ et ▼ ;
- Sélectionnez le mode de fonctionnement du **Backlight** ;
- Définir la grandeur à afficher sur la troisième ligne de l'affichage ;
- Réglez le contraste de l'affichage pour favoriser l'angle de vue.

Lors de la navigation dans les écrans de configuration du **Transmetteur RHT *Climate*** via le clavier de l'appareil, seuls les cycles activés par **SigNow** sont accessibles. Dans l'exemple de la figure ci-dessous, il est possible de visualiser uniquement les écrans sélectionnés :

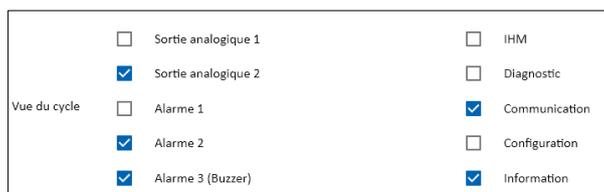


Figure 41 – Affichage des cycles

Les touches ▲ et ▼ de l'appareil, en plus de la fonction d'incrémentement, de décrémentation et de sélection d'option, peuvent assumer une deuxième fonction en configurant les paramètres **2^{ème} Fonction de la Touche Up** et **2^{ème} Fonction de la Touche Down**.

⁵ Fonction disponible uniquement pour les modèles LCD.

⁶ Fonction disponible uniquement pour les modèles LCD.

La touche ▲ peut avoir les fonctions suivantes :

- Aucune action ;
- Désactiver le *buzzer* ou
- Désactiver le *buzzer* et la sortie d'alarme.

Si la deuxième fonction de la touche ▲ est configurée pour inhiber le *buzzer* et que, pendant une alarme, cette touche est appuyée (appui long), le *buzzer* sera coupé, mais la sortie d'alarme restera activée.

Si la deuxième fonction de la touche ▲ est configurée pour inhiber le *buzzer* et la sortie d'alarme et, pendant une alarme, cette touche est enfoncée (appui long), le *buzzer* sera coupé et la sortie d'alarme sera désactivée.

La réactivation du *buzzer* et de la sortie d'alarme ne se produira que si le **Transmetteur RHT Climate** entre dans une condition de non-alarme et revient ultérieurement à une condition d'alarme.

La touche ▼ peut avoir les fonctions suivantes :

- Aucune action ou
- Effacer les valeurs minimum et maximum.

Si la deuxième fonction de la touche ▼ est configurée pour réinitialiser les valeurs minimales et maximales et, lors de la visualisation de tout écran d'indication minimale et maximale, cette touche est enfoncée (appui long), les valeurs minimales et maximales de toutes les propriétés psychrométriques de l'appareil seront réinitialisées.

Il est possible de sélectionner le mode d'actionnement du **Backlight**, qui peut fonctionner des manières suivantes :

- **Éteint** : le rétroéclairage de l'écran reste éteint.
- **Allumé** : le rétroéclairage de l'écran reste allumé.
- **Allumé pendant 15 s** : le rétroéclairage s'allume chaque fois qu'une touche est enfoncée. Si aucune touche n'est enfoncée après 15 secondes, le rétroéclairage s'éteint automatiquement.

L'écran du **Transmetteur RHT Climate** vous permet de régler cinq niveaux de contraste, ce qui favorise la visualisation des informations d'affichage sous différents angles de vue. Pour sélectionner le meilleur angle, cliquez sur la valeur d'angle souhaitée.

Il est également possible de définir la grandeur à afficher sur la troisième ligne de l'afficheur, selon les options indiquées dans le paramètre **Information de la 3^{ème} Ligne**.

11.7.8 DIAGRAMME

Cet écran affiche des informations concernant l'affichage et les connexions électriques de base de l'appareil :

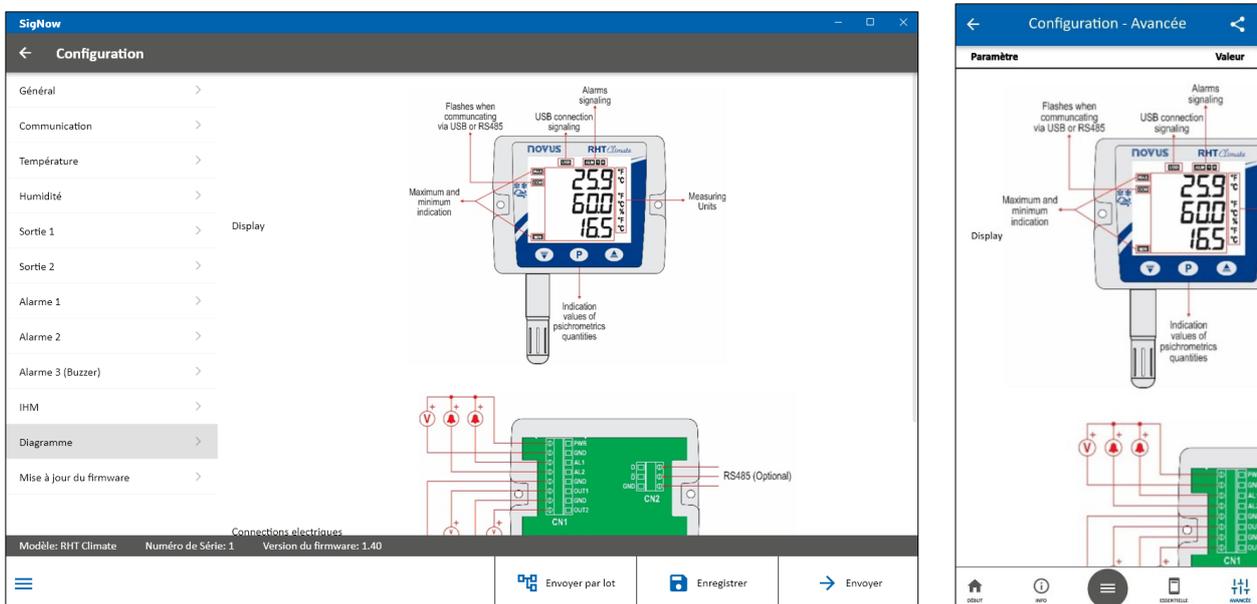


Figure 42 – Écran du Diagramme

11.7.9 MISE À JOUR DE FIRMWARE

Cet écran permet de mettre à jour le micrologiciel du périphérique :

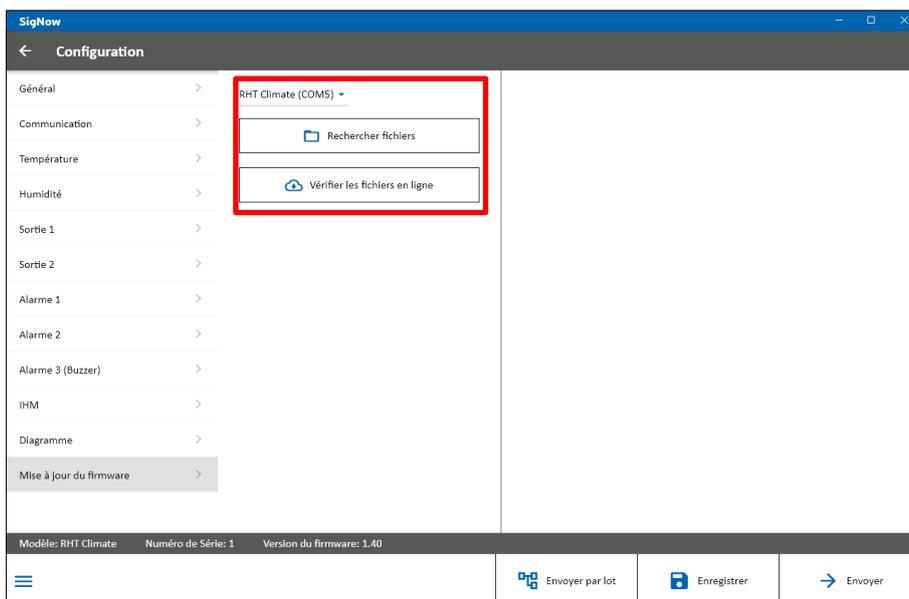


Figure 43 – Écran de mise à jour de firmware

Le processus de mise à jour du micrologiciel est standard pour tous les appareils **NOVUS** liés à **SigNow** et peut être consulté en détail dans le manuel du logiciel.

Cependant, pour mettre à jour le firmware via l'application, vous devez cliquer sur le bouton **Firmware**, situé sur l'écran initial, puis procéder de la même manière, en recherchant le fichier souhaité ou en vérifiant son existence en ligne.



Figure 44 – Mise à jour du micrologiciel via l'application

11.8 RÉALISATION DU DIAGNOSTIC

Sur l'écran d'accueil de **SigNow**, vous pouvez accéder à l'écran **Diagnostic** et surveiller certains états de l'appareil. L'intervalle de mise à jour des informations est de 1 seconde. Dans cette section, il est possible de vérifier le bon fonctionnement du **Transmetteur RHT Climate** en forçant les mesures de température et d'humidité relative, les sorties d'alarme et le *buzzer*.

Pour y accéder, cliquez sur **Diagnostic**, sélectionnez l'option **USB** puis l'appareil connecté :



Figure 45 – Sélection de l'appareil

Le processus ci-dessus doit être ignoré si l'utilisateur utilise l'application **SigNow**, car l'application reconnaît l'appareil dès le premier instant de connexion.

Par conséquent, le logiciel et l'application liront la configuration actuelle de l'appareil et présenteront toutes les fonctionnalités disponibles, comme indiqué ci-dessous :

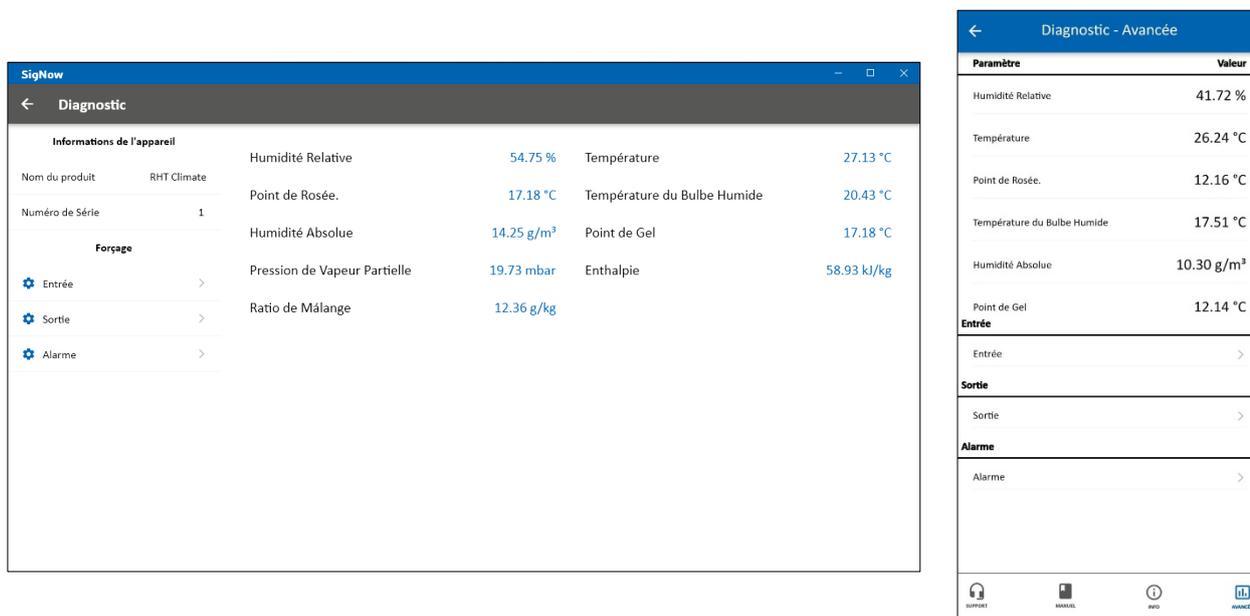


Figure 46 – Écran de configuration de l'appareil

Le diagnostic affiche des informations sur la valeur instantanée des propriétés psychrométriques, présentées avec deux décimales. De plus, lors de l'accès aux sections **Entrée**, **Sortie** et **Alarme**, disponibles dans le menu latéral, il permet également de forcer les valeurs avec une décimale.

Dans la section **Entrée**, vous pouvez saisir la valeur souhaitée et utiliser le commutateur d'activation (→) pour forcer des valeurs de température ou d'humidité relative.

Dans la section **Sortie**, vous pouvez saisir la valeur souhaitée et utiliser le commutateur d'activation (→) pour forcer des valeurs de tension ou de courant pour les sorties 1 et 2. Le mode de transmission (0-10 V ou 4-20 mA) qui être forcé sur les sorties dépend de la configuration appliquée à chacune d'entre elles (voir section [SORTIES 1 ET 2](#)).

Il est également possible de forcer la transmission d'une valeur d'erreur en cochant les options **Erreur min.** et **Erreur max.** Ces valeurs dépendent du mode (0-10 V ou 4-20 mA) configuré pour chaque sortie.

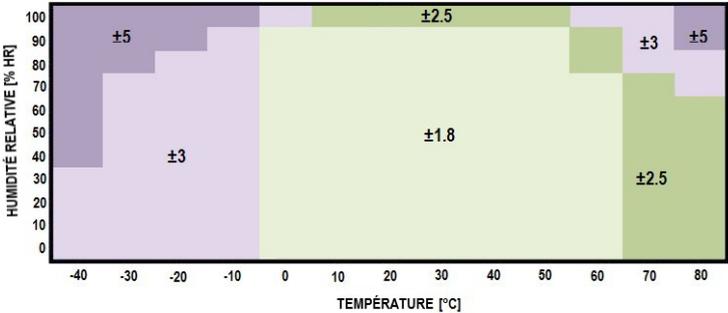
Dans la section **Alarme**, il est possible de forcer l'activation ou la désactivation des sorties d'alarme, comme indiqué dans la figure ci-dessous :

Sortie d'Alarme 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Allumer	<input type="checkbox"/>	Éteindre	Status: forcé-allumé
Sortie d'Alarme 2	<input type="checkbox"/>	Allumer	<input checked="" type="checkbox"/>	Éteindre	Status: forcé-éteint
Buzzer	<input type="checkbox"/>	Allumer	<input checked="" type="checkbox"/>	Éteindre	Status: forcé-éteint

Figure 47 – Forcer l'état allumé / éteint

Dans certains cas, il est possible qu'une sortie d'alarme soit activée en raison d'une condition d'alarme. Ainsi, il peut être souhaitable de forcer l'état éteint, afin de pouvoir identifier toute défaillance dans l'installation électrique ou dans la configuration de l'appareil.

12 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

SPÉCIFICATIONS	Transmetteur RHT <i>Climate</i>											
Mesure d'humidité	Plage de mesure : <ul style="list-style-type: none"> • Configurable : entre 0 % HR et 100 % HR (sans condensation) ; • Configurable : entre -90 °C et 100 °C au point de rosée. 											
	Temps de réponse (1/e (63 %)) : < 4 secondes @25 °C (avec l'air en mouvement de 1 m/s et embout en polyamide).											
Mesure de température	Plage de mesure : <ul style="list-style-type: none"> • Modèle DM : -40 °C à 100 °C ; • Modèle WM : -40 °C à 60 °C. 											
	Temps de réponse (1/e (63 %)) : < 5 secondes @25 °C (avec de l'air en mouvement de 1 m/s et embout en polyamide).											
Exactitude	<ul style="list-style-type: none"> • Température¹ : ± 0,4 °C (0 °C à 60 °C) ; • Humidité relative : voir l'image ci-dessous. 											
	 <p>D'autres sources d'erreur :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source d'erreur</th> <th>Humidité</th> <th>Température</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dégradation au fil du temps</td> <td>< 0,5 % HR/an</td> <td>< 0,05 °C/an</td> </tr> <tr> <td>Reproductibilité</td> <td>Inclus dans l'image ci-dessus</td> <td>±0,1 °C</td> </tr> <tr> <td>Dérive thermique</td> <td>0,05 % HR /°C</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table> <p>Remarque 1 : Lors de l'exécution d'un étalonnage sur le transmetteur par l'intermédiaire d'un laboratoire de métrologie, il est nécessaire de considérer que l'incertitude de l'étalonnage doit être ajoutée à la précision du produit.</p>	Source d'erreur	Humidité	Température	Dégradation au fil du temps	< 0,5 % HR/an	< 0,05 °C/an	Reproductibilité	Inclus dans l'image ci-dessus	±0,1 °C	Dérive thermique	0,05 % HR /°C
Source d'erreur	Humidité	Température										
Dégradation au fil du temps	< 0,5 % HR/an	< 0,05 °C/an										
Reproductibilité	Inclus dans l'image ci-dessus	±0,1 °C										
Dérive thermique	0,05 % HR /°C	N/A										
Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentation par les bornes PWR : 12 Vcc à 30 Vcc ; • Alimentation par câble USB : 4,75 Vcc à 5,25 Vcc ; Protection interne contre l'inversion de polarité de la tension d'alimentation.											
Courant maximale d'alimentation	< 70 mA ±10 % @ 24 Vcc											
Sortie <i>Out1</i> Sortie <i>Out2</i>	Les sorties peuvent être configurées indépendamment pour fonctionner avec des signaux 0-10 V ou 4-20 mA. <ul style="list-style-type: none"> • 0-10 V : <ul style="list-style-type: none"> ○ Courant maximale : 2 mA ; ○ Résolution : 0,003 V. • 4-20 mA : <ul style="list-style-type: none"> ○ Charge maximale de 500 R ; ○ Résolution : 0,006 mA. 											
Alarme <i>AL1</i> Alarme <i>AL2</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sortie type canal N 30 V / 200 mA ; • Protection contre surintensité > 200 mA ; • Temps de réinitialisation de la protection de surintensité : 5 secondes. 											
Indice de protection	<ul style="list-style-type: none"> • Boîtier du module électronique : IP65 ; • Capsule de capteur : IP40 ou IP20, selon les modèles : PTFE fritté (fourni avec l'appareil) ou polyamide (en 											

SPÉCIFICATIONS	Transmetteur RHT <i>Climate</i>
	option).
Entrée de câbles	Presse-étoupe PG7.
Boîtier	ABS+PC
Logiciel Configuration	de <ul style="list-style-type: none"> • Logiciel SigNow, compatible avec Windows 10 ou supérieur. • Application SigNow, compatible avec les smartphones Android et iOS.
Certifications	CE Mark / UKCA Il s'agit d'un appareil de classe A. Dans un environnement domestique, il peut provoquer des interférences radio et obliger l'utilisateur à prendre des mesures adéquates

Tableau 68 – Spécifications techniques

13 GARANTIE

Les conditions de garantie se trouvent sur notre site Web www.novusautomation.fr/garantie.

14 ANNEXE I – NOTIONS SUR LA PSYCHROMÉTRIE

La psychrométrie est l'étude des propriétés thermodynamiques de l'air sec et des mélanges de vapeur d'eau. L'obtention des propriétés psychrométriques est d'une importance fondamentale dans les processus psychrométriques de climatisation, réfrigération, refroidissement et congélation, humidification et déshumidification de l'air, séchage et déshydratation des dispositifs humides, ainsi que dans la régulation de l'environnement et en météorologie.

Les propriétés psychrométriques fournies par le **Transmetteur RHT *Climate*** sont :

- **Température du bulbe sec**
- **Humidité relative**
- **Température du point de rosée**
- **Température du bulbe humide**
- **Humidité absolue**
- **Température du point de gelée**
- **Enthalpie spécifique**
- **Pression partielle de vapeur**
- **Rapport de mélange**

Température du bulbe sec [°C] ou [°F] :

C'est simplement la température du mélange d'air et de vapeur d'eau qui entoure le thermomètre.

Humidité relative [% HR] :

L'humidité relative exprime le pourcentage de vapeur d'eau contenue dans une certaine quantité d'air. Lorsque l'air atteint 100% d'humidité relative, il aura atteint sa capacité maximale d'absorption d'eau. Dans cette condition, on dit que l'air est saturé et que la condensation de la vapeur d'eau sur les surfaces entourées de ce mélange commence à être évidente.

Température du point de rosée [°C] ou [°F] :

Le point de rosée est défini comme la température à laquelle l'air doit être refroidi pour que la condensation de l'eau commence, c'est-à-dire que l'air soit saturé de vapeur d'eau. À la température du point de rosée, la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air est maximale.

La capacité de rétention d'eau par l'air dépend fortement de la température : l'air chaud peut contenir plus d'eau. Le point de rosée est généralement utilisé pour représenter la quantité de vapeur d'eau dans l'air ou le gaz sec. À faible humidité, les changements de température de rosée sont supérieurs à ceux d'humidité relative, permettant une plus grande précision de mesure et de régulation.

Température du bulbe humide [°C] ou [°F] :

La température du bulbe humide est mesurée à l'aide d'un thermomètre dont l'ampoule est recouverte d'une maille (généralement du coton) qui est immergée dans un récipient contenant de l'eau distillée. L'eau d'évaporation tire la chaleur du bulbe, ce qui fait le thermomètre à bulbe humide indiquer une température plus basse que celle de l'air ambiant. L'évaporation consomme de la chaleur, provoquant un refroidissement. Cette évaporation et par conséquent la réduction de la température du bulbe humide est plus importante lorsque l'air atmosphérique est plus sec et est nulle lorsque l'atmosphère est saturée en vapeur d'eau (humidité relative de l'air égale à 100%).

Humidité absolue [g/m³] ou [gr/ft³] :

L'humidité absolue exprime la masse de vapeur d'eau contenue dans un volume donné. Si toute l'eau d'un mètre cube d'air est condensée dans un récipient, ce récipient contiendra toute l'humidité absolue de cette portion d'air et la quantité d'eau condensée pourra être pesée pour quantifier l'humidité absolue.

Température du point de gelée [°C] ou [°F] :

La température du point de gelée est la température à laquelle l'air doit être refroidi, à pression constante, pour atteindre la saturation (par rapport à l'eau liquide) et se déposer sous forme de givre sur une surface.

Enthalpie spécifique [kJ/kg] ou [BTU/lb] :

C'est l'énergie contenue dans l'air humide par la quantité d'air sec. Pour qu'une masse d'air donnée occupe un volume donné à une pression donnée, cela se fait aux dépens de l'énergie. Plus l'humidité relative de l'air est élevée, plus son enthalpie spécifique sera élevée.

Pression partielle de vapeur [mbar] ou [psi] :

La pression partielle d'un gaz dans un mélange gazeux de gaz parfaits correspond à la pression qui s'exercerait s'il occupait tout le récipient seul, à la même température du mélange parfait. Ainsi, la pression totale sera calculée en additionnant les pressions partielles des gaz qui composent le mélange.

Rapport de mélange [g/kg] ou [gr/lb] :

Le rapport de mélange est exprimé comme le rapport de la masse de vapeur d'eau par kilogramme d'air sec dans toute partie de l'atmosphère séparée pour l'étude. Le rapport de mélange varie avec la température, sauf si la température est inférieure au point de rosée, c'est-à-dire lorsque l'air est complètement saturé de vapeur d'eau. Dans ces conditions, la baisse de température entraînera une condensation forcée de l'eau.