



1 Introduction

Le capteur d'ensoleillement LP SD18 mesure la durée et l'état d'ensoleillement. Le WMO (World Meteorological Organization) définit la durée d'ensoleillement comme le temps pendant lequel le rayonnement direct est supérieur à 120 W/m^2 .

LP SD18 effectue la mesure de rayonnement avec un réseau de photodiodes disposées selon une géométrie particulière qui permet d'obtenir une mesure précise en toutes conditions. Cette solution évite l'utilisation de pièces mécaniques mobiles et assure une grande fiabilité dans le temps.

L'instrument, en plus d'indiquer la présence de soleil comme prescrit par le WMO, mesure aussi le rayonnement direct (SRD), pourtant il peut être utilisé comme une alternative à faible coût à un pyréliomètre, dont l'usage est lié à l'utilisation d'un tracker solaire.

L'appareil est disponible en trois versions selon le type de sortie:

- LP SD18.1** Sortie RS485 MODBUS-RTU et sortie à contact libre de potentiel (contact fermé = $\text{SRD} \geq 120 \text{ W/m}^2$, contact ouvert = $\text{SRD} < 120 \text{ W/m}^2$)
- LP SD18.2** Sortie RS485 MODBUS-RTU, sortie analogique en tension 0...1 Vdc, correspondante à 0...2000 W/m^2 des rayons directs, et sortie numérique en tension (sortie numérique en tension: 1V = $\text{SRD} \geq 120 \text{ W/m}^2$, 0V = $\text{SRD} < 120 \text{ W/m}^2$)
- LP SD18.3** Sortie SDI-12 et sortie à contact libre de potentiel (contact fermé = $\text{SRD} \geq 120 \text{ W/m}^2$, contact ouvert = $\text{SRD} < 120 \text{ W/m}^2$)

Le système LP SD18 est muni d'un élément chauffant alimenté séparément et galvaniquement isolé, qui empêche la formation de condensation sur la surface du verre sur laquelle se trouvent les éléments sensibles. Pour les climats rigides les versions avec un deuxième élément chauffant (option R, LP SD18.x **R**) sont disponibles, ce qui empêche la formation et l'accumulation de glace et de neige.

L'appareil ne nécessite pas de réglage de son positionnement pendant l'année et peut être fixée sur un mât ou sur une base de montage approprié (en option).

Les champs d'applications sont plusieurs: de l'agronomie pour l'étude de l'évolution des cultures, aux systèmes photovoltaïques afin de vérifier la performance, aux automatisations des bâtiments pour l'ouverture/fermeture des volets, des rideaux et en général à tous les domaines où il est nécessaire de contrôler la présence de soleil.

2 Principe de fonctionnement

Le capteur de durée d'ensoleillement LP SD18 est basé sur l'utilisation de 16 capteurs placés de telle manière que, en présence du soleil, au moins un des photo-détecteurs reçoit la lumière directement du soleil (en plus de la composante diffuse).

Les capteurs qui ne sont pas directement éclairés par le soleil, sont utilisés pour la mesure de la lumière diffusée qui est soustraite de la mesure du capteur qui voit directement le soleil pour obtenir le rayonnement direct.

Le verre cylindrique protège les capteurs et les circuits internes de l'instrument des intempéries et, en même temps assure une excellente transparence à la lumière solaire. Pour éviter la formation de condensation à l'intérieur de l'instrument, le LP SD18 est pourvu en plus de l'élément de chauffage, d'une cartouche qui doit être chargée avec un matériel de dessiccation en silice colloïdale (gel de silice).

3 Caractéristiques techniques

Éléments sensibles	16 Photodiode de silicium
Plage spectrale	360...1100 nm
Plage de mesure rayonnement direct SRD	0...2000 W/m ²
Précision mesure de rayonnement direct	Mieux que 90% du total mensuel
Précision mesure de la durée de l'insolation	Mieux que 90% du total mensuel
Temps de réponse	<1 seconde
Valeur de seuil	120 W/m ²
Résolution durée de ensoleillement	1 sec
Alimentation Consommation	7...30 Vdc 5mA @ 12V
Chauffage Consommation dispositif anti-condensation Consommation dispositif anti-congélation	12...15 Vdc 1W @ 12V 5W @ 12V ON pour Temp. interne < 6 °C, OFF pour Temp. interne > 10 °C
Température interne Plage de mesure Précision	-40...+80 °C ± 0,5 °C
Température opérative	-40...+80 °C
Poids	0,9 kg
Degré de protection	IP66
Sorties	
LP SD18.1	<ul style="list-style-type: none"> • RS485 MODBUS-RTU • Contact isolé galvaniquement fermé = SRD ≥ 120 W/m² ouvert = SRD < 120 W/m²
LP SD18.2	<ul style="list-style-type: none"> • RS485 MODBUS-RTU • Sortie analogique 0...1V (0...2000 W/m²) • Sortie numérique 0...1V 1V = SRD ≥ 120 W/m² 0V = SRD < 120 W/m²
LP SD18.3	<ul style="list-style-type: none"> • SDI-12 • Contact isolé galvaniquement fermé = SRD ≥ 120 W/m² ouvert = SRD < 120 W/m²

4 Préparation du capteur de durée de l'ensoleillement

Avant d'installer l'appareil il est nécessaire de charger la cartouche qui contient les cristaux déshydratants de gel de silice. Lors du chargement, éviter de mouiller ou de toucher le matériel avec les mains pour ne pas perdre leur pouvoir déshydratant.

Les étapes à suivre dans un endroit sec (dans la mesure qu'il est possible) sont:

- 1- dévisser la cartouche porte silica-gel avec une monnaie;
- 2- retirez le bouchon perforé de la cartouche;
- 3- ouvrir le sachet contenant le silica-gel (fourni avec l'instrument);
- 4- remplir la cartouche avec le silica-gel;
- 5- fermer la cartouche avec son propre bouchon, en s'assurant que l'O-ring soit correctement positionné;
- 6- visser la cartouche sur le corps du capteur avec une monnaie;
- 7- vérifier que la cartouche est bien vissée (sinon la durée de la capacité de séchage du gel de silice est considérablement réduite).

Dans la figure 1 les opérations nécessaires pour remplir la cartouche avec le gel de silice sont illustrées.

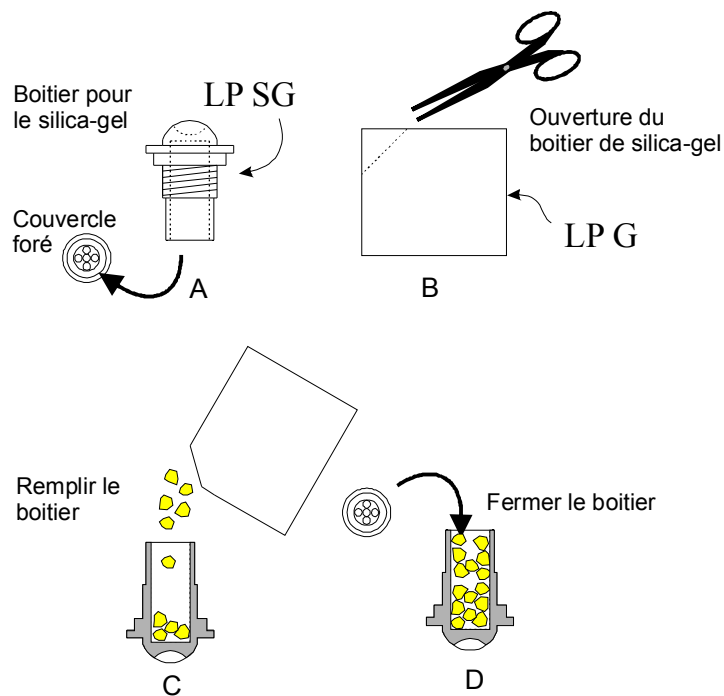


Fig. 1: chargent cartouche avec cristaux de silica-gel

5 Installation du capteur de la durée de l'ensoleillement

Le capteur doit être installé dans un endroit facilement accessible pour le nettoyage périodique du verre et pour la maintenance. Il faut éviter que des bâtiments, des arbres ou des autres obstacles dépassent le plan horizontal sur lequel le capteur est placé. Il est acceptable choisir un emplacement où les obstacles à la course du soleil, du lever au coucher, soient inférieurs à 5° par rapport au plan horizontal du capteur. Il est nécessaire de vérifier qu'il n'y a pas d'éléments réfléchissants qui peuvent altérer la mesure.

LP SD18 ne nécessite pas de réglage de l'orientation au cours de l'année.

Trois modalités d'installation sont disponibles:

- **LP SD18.xB**: version de base pour l'installation sur un plan avec le support en dotation. Le capteur a une inclinaison fixe de 45° par rapport au plan de fixation.

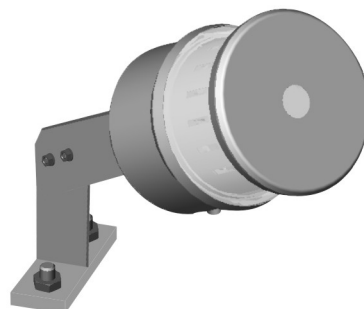


Fig. 2: version base LP SD18.xB

- **LP SD18.xO**: version pour l'installation sur la base **LP SD18.O**. La base permet l'inclinaison du capteur jusqu'à 80° par rapport à la verticale, pour l'adapter à la position du soleil à la latitude du lieu d'installation. Deux pieds de support réglables et un fixe permettent la mise en plan horizontal du capteur.



**Fig. 3:
installation sur base LP SD18.O**

- **LP SD18.xV**: version pour l'installation sur un mât vertical $\varnothing 40$ mm par mis du support **LP SD18.V1**. Le support permet l'inclinaison du capteur jusqu'à 80° par rapport à la verticale, pour l'adapter à la position du soleil à la latitude du lieu d'installation.



**Fig. 4:
installation sur mât vertical
par mis du support LP SD18.V1**

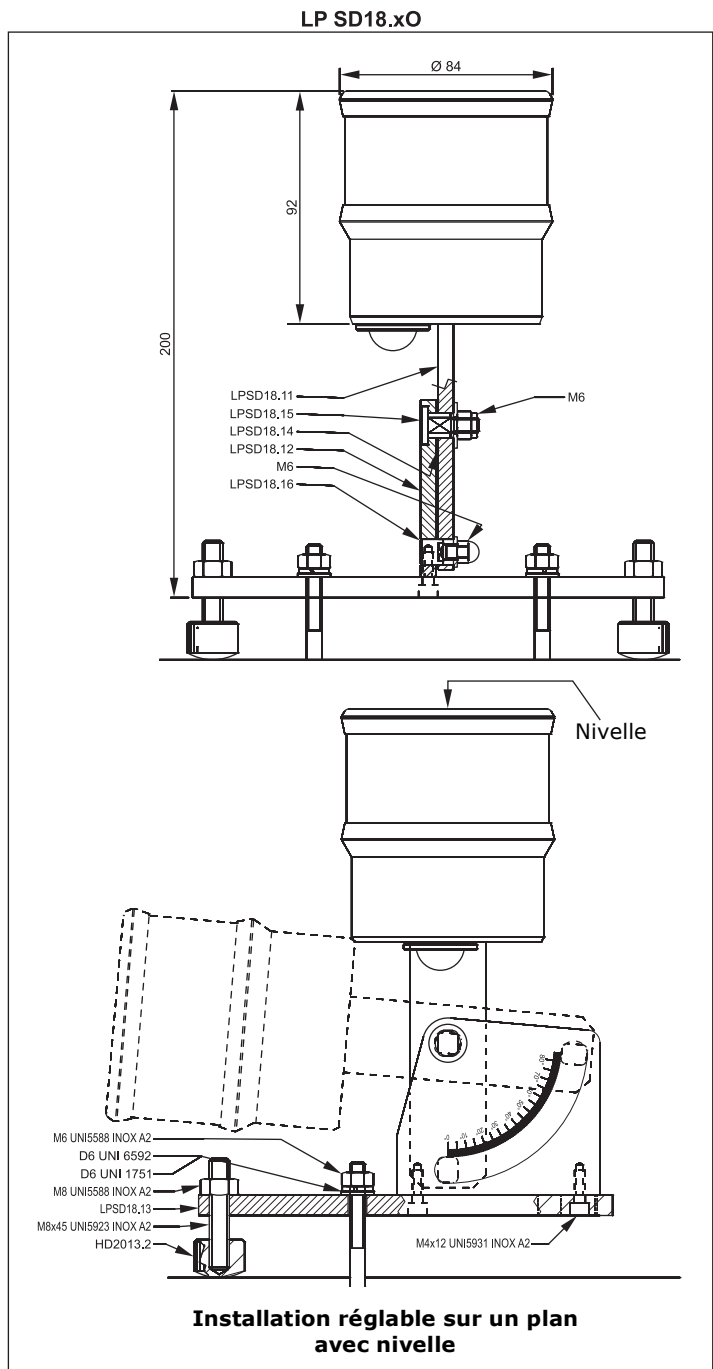
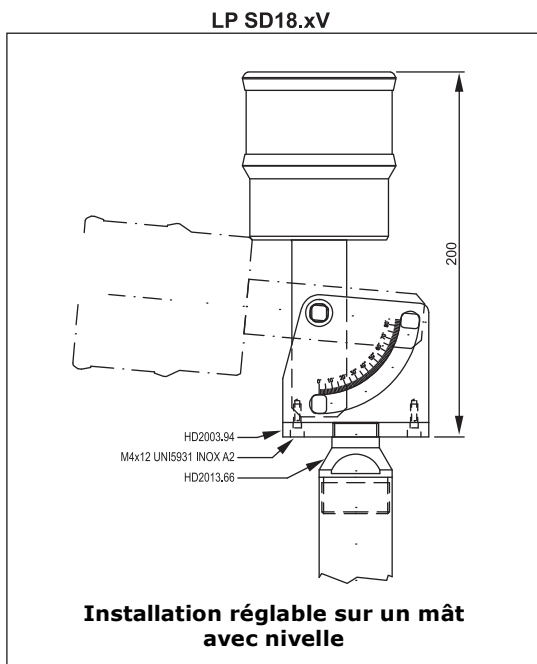
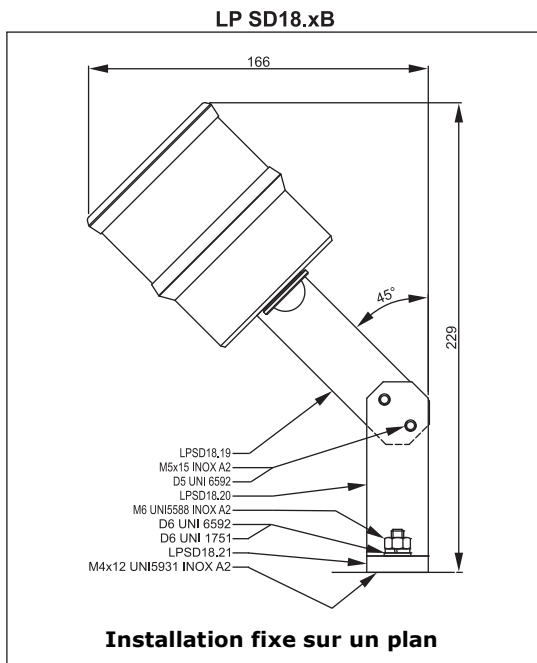


Fig. 5: détails de l'installation

Avant d'orienter le capteur dans la position finale, placez-le verticalement et régler les pieds de la base (pour l'installation sur un plan) ou du support (pour l'installation sur un mât \varnothing 40 mm) de sorte que la nivellement dans la partie supérieure de l'instrument est parfaitement en plan (Fig. 6).

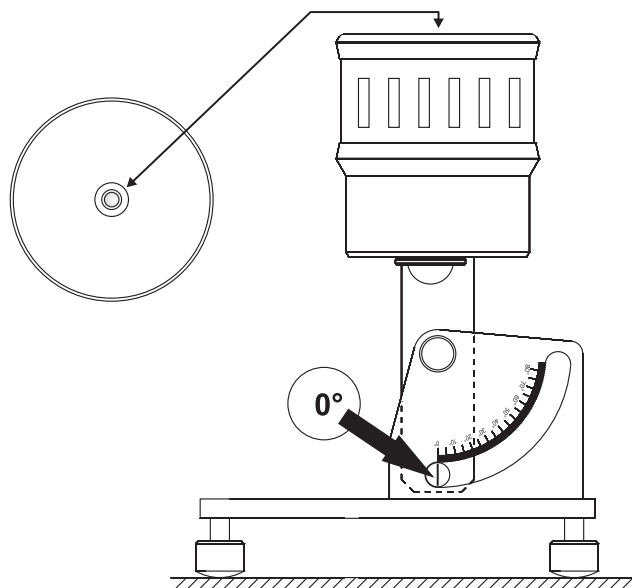


Fig. 6: mise en plan du capteur

Orienter le capteur de la façon que l'index de l'échelle graduée du support soit en correspondance de la valeur $(90^\circ - \text{Latitude})$, et avec la partie supérieure (où la bulle est présente) dirigée vers le pôle NORD, si on l'utilise dans l'hémisphère NORD, et vers le pôle SUD si on l'utilise dans l'hémisphère SUD (Fig. 7).

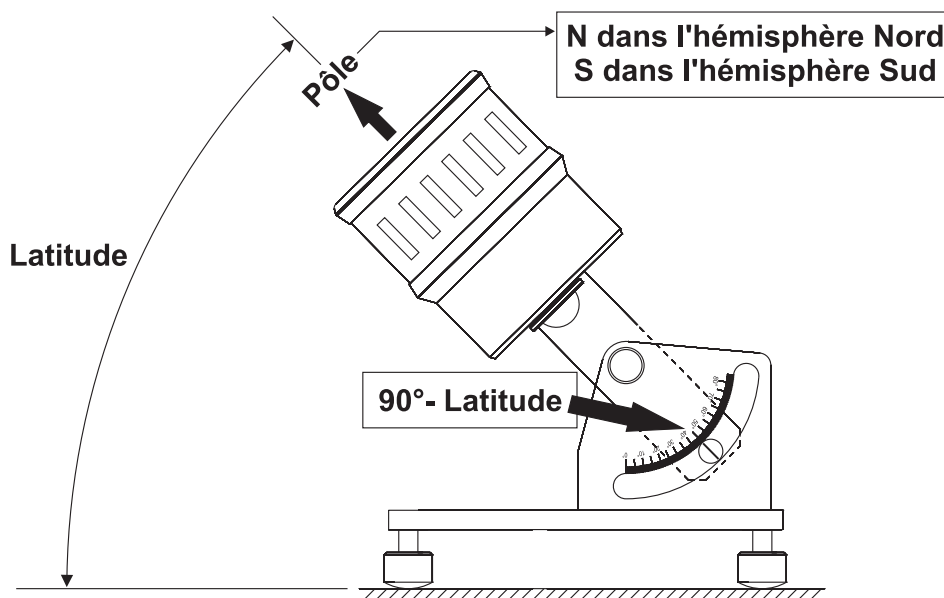


Fig. 7: orientation du capteur

L'angle que l'axe de l'instrument doit faire avec le terrain est égale à la latitude du lieu d'installation, de cette manière l'axe de l'instrument sera parallèle à l'axe terrestre Nord-Sud (fig. 8).

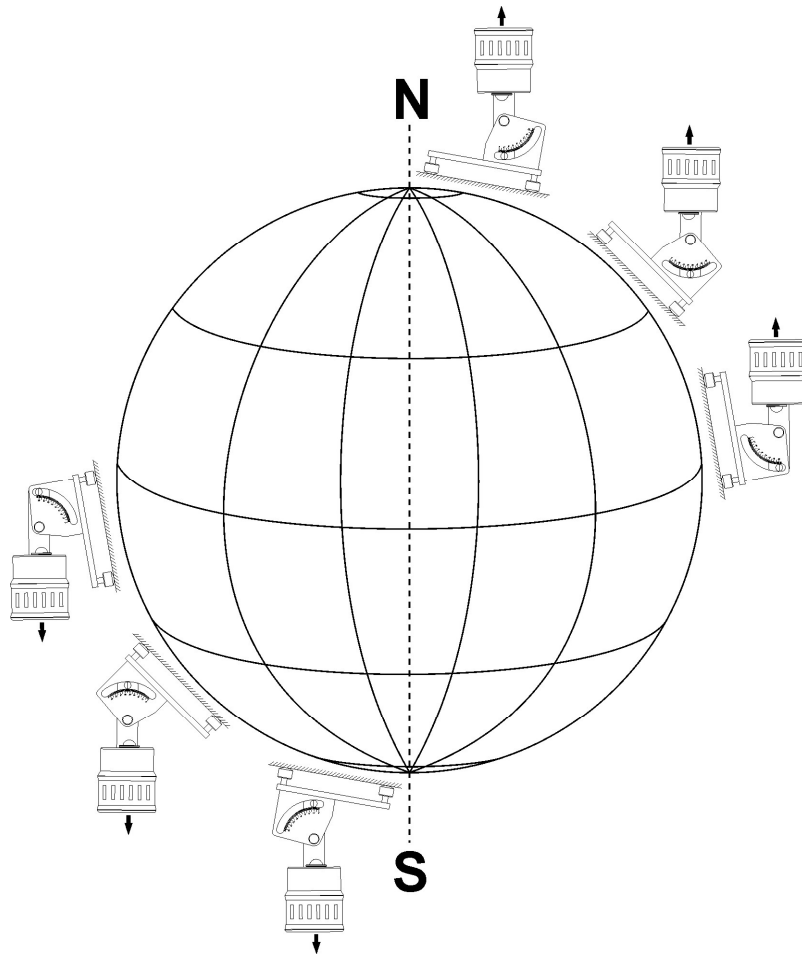


Fig. 8: le capteur en parallèle à l'axe de la terre

6 Connexions électriques

Toutes les versions du capteur de la durée de l'ensoleillement ont un connecteur M12 mâle à 8 pôles. **Sur demande, câbles avec connecteur femelle M12 à 8 pôles de 5 ou 10 m standard sont disponibles (autres longueurs disponibles sur demande).**

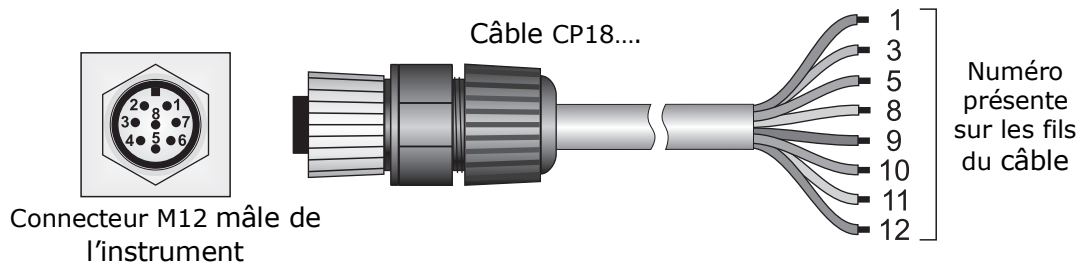


Fig. 9: connexions

LP SD18.1 et LP SD18.1R

Numéro Connecteur	Fonction	Numéro câble 12 pôles
1	Négatif alimentation	12
2	Positif alimentation	1
3	Chauffage (*)	3
4	RS485 A/-	9
5	RS485 B/+	5
6	Contacte libre de potentiel	8
7	Chauffage (*)	10
8	Contacte libre de potentiel	11

LP SD18.2 et LP SD18.2R

Numéro Connecteur	Fonction	Numéro câble 12 pôles
1	Négatif alimentation; Négatif sortie analogique 0-1V Négatif sortie numérique 0-1V	12
2	Positif alimentation	1
3	Chauffage (*)	3
4	RS485 A/-	9
5	RS485 B/+	5
6	Positif sortie numérique 0-1V	8
7	Chauffage (*)	10
8	Positif sortie analogique 0-1V	11

LP SD18.3 et LP SD18.3R

Numéro Connecteur	Fonction	Numéro câble 12 pôles
1	Négatif alimentation	12
2	Positif alimentation	1
3	Chauffage (*)	3
4	NC	
5	SDI-12	5
6	Contacte libre de potentiel	8
7	Chauffage (*)	10
8	Contacte libre de potentiel	11

(*)Le raccordement du chauffage n'est pas polarisé, les deux fils peuvent être inversés.

7 Communication RS485 MODBUS-RTU

LP SD18.1x et LP SD18.2x sont équipés d'une sortie RS485 avec protocole MODBUS-RTU.

Avant de brancher le capteur au réseau RS485 il est nécessaire attribuer une adresse et définir les paramètres de communication, si c'est différent du pré réglé à l'usine. Le paramétrage s'effectue en connectant le capteur au PC en utilisant le câble volant M12 à 8 pôles fourni ou en option le câble CP18... et un convertisseur RS485/USB (par exemple le RS48) ou RS485/RS232.

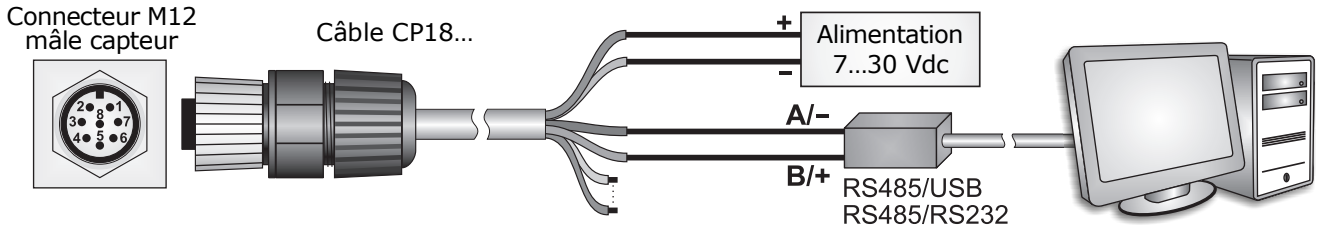


Fig. 10: connexion au PC

Si on utilise un convertisseur RS485/USB il est nécessaire installer dans le PC les relatifs drivers USB.

NOTES SUR LE DRIVER USB SANS SIGNATURE: avant d'installer le driver USB qui est sans signature dans les systèmes d'exploitation Windows 7 et 8 il est nécessaire redémarrer le PC en désactivant la demande de signature du driver. Si le système d'exploitation est à 64 bit, même après l'installation, la demande de signature du driver doit être désactivée à chaque redémarrage du PC. **La désactivation n'est pas nécessaire si on utilise le câble RS48.**

PROCEDURE DE REGLAGE DES PARAMETRES:

1. Partir de la condition où le capteur n'est pas alimenté.
2. Démarrez un programme de communication tel que Hyperterminal. Régler le Baud Rate à 57600 et définir les paramètres de communication comme suit:
Bit de données=8, Parité=Aucune, Bit de stop=2

Dans le programme, régler le numéro du port COM auquel on connecte le capteur.

3. Alimenter le capteur et attendre que l'instrument indique le caractère **&**, puis envoyer (dans 5 secondes du début de l'alimentation du capteur) le commande **@** et appuyez sur la touche **Entrée**.

Note: Si le capteur ne reçoit pas le commande **@** dans les 5 secondes depuis qu'il est alimenté, le RS485 Modbus est automatiquement activé. Dans ce cas, il est nécessaire d'enlever l'alimentation et la remettre de nouveau.

4. Envoyer la commande **CAL USER ON**.
Note: la commande CAL USER ON s'éteint après 5 minutes d'inactivité.
5. Envoyer les commandes sérielles figurant dans le tableau ci-dessous pour régler les paramètres RS485 MODBUS

Commande	Réponse	Description
CMA _{nnn}	&	Régler adresse RS485 a nnn (1...247). Pré réglé a 1
CMB _n	&	Régler Baud Rate RS485 n=0 ⇒ 9600, n=1 ⇒ 19200. Pré réglé a 1 ⇒ 19200
CMP _n	&	Régler la modalité de transmission RS485 n=0 ⇒ 8N1, n=1 ⇒ 8N2, n=2 ⇒ 8E1 n=3 ⇒ 8E2, n=4 ⇒ 8O1, n=5 ⇒ 8O2 Pré réglé a 2 ⇒ 8-E-1 Note: N=aucune parité, E=parité pair, O=parité impair
CMW _n	&	Régler la modalité de réception après la transmission RS485 n=0 ⇒ Viole le protocole, écoute immédiatement après Tx n=1 ⇒ Respecte le protocole, attend 3,5 caractères après Tx Pré réglé a 1 ⇒ Respecte le protocole

6. Il est possible de vérifier le réglage des paramètres en émettant les suivantes commandes:

Commande	Réponse	Description
RMA	Adresse	Lire adresse RS485
RMB	Baud Rate	Lire Baud Rate RS485: 0 \Rightarrow 9600, 1 \Rightarrow 19200
RMP	Mode Tx	Lire modalité de transmission RS485: 0 \Rightarrow 8-N-1, 1 \Rightarrow 8-N-2, 2 \Rightarrow 8-E-1, 3 \Rightarrow 8-E-2, 4 \Rightarrow 8-O-1, 5 \Rightarrow 8-O-2
RMW	Mode Rx	Lire modalité de réception après la transmission RS485 0 \Rightarrow Viole le protocole, écoute immédiatement après Tx 1 \Rightarrow Respecte le protocole, attend 3,5 caractères après Tx

MODE DE FONCTIONNEMENT

L'instrument entre dans la modalité RS485 MODBUS-RTU après 5 secondes de la puissance. Pendant les 5 premières secondes de l'allumage, l'instrument ne répond pas à éventuelles demandes de l'unité «master» MODBUS. Après 05 secondes, il est possible envoyer des demandes MODBUS à l'instrument.

Lecture des mesures et de l'état de l'instrument

En modalité MODBUS il est possible lire, par mis du code fonction 04h (Read Input Registers), les valeurs mesurées et l'état de l'instrument. Le tableau ci-dessous répertorie les registres MODBUS du type *Input Registers* disponibles:

Registres MODBUS – Input registers

Numéro registre	Adresse registre	Donnée	Format
1	0	Température interne °C [x10]	Entier 16 bit
2	1	Température interne °F [x10]	Entier 16 bit
3	2	Rayonnement direct (SRD, "Direct Sunshine") en W/m ²	Entier 16 bit
4	3	Registre de l'état Bit0=1 \Rightarrow mesure rayonnement en erreur Bit1=1 \Rightarrow mesure température en erreur Bit2=1 \Rightarrow erreur mémoire données Bit3=1 \Rightarrow erreur mémoire programme	Entier 16 bit
5	4	Nombre de seconds dans la dernière minute avec rayonnement supérieur à 120 W/m ² (numéro compris entre 0 et 60)	Entier 16 bit
6	5	Nombre de dizaines de secondes dans les dernières 10 minutes avec rayonnement \geq 120 W/m ² (nombre compris entre 0 et 60: pour chaque intervalle de 10 s dans les 10 dernières minutes un 1 est compté si SRD \geq 120 W/m ² pendant au moins 5 s) Pour une résolution plus élevée utiliser le numéro de registre 5.	Entier 16 bit
7	6	État du contact présence/absence soleil 0 = SRD < 120 W/m ² (contact ouvert) 1 = SRD \geq 120 W/m ² (contact fermé)	Entier 16 bit
8	7	État de chauffage : 0 = allumé, 1 = éteint	Entier 16 bit
9	8	Température en °C [x10] au dessous duquel le chauffage s'allume.	Entier 16 bit
10	9	Compteur circulaire de 0 à 32767 du nombre de cycles de mesure. Il est incrémenté après chaque mesure.	Entier 16 bit

Modification de la température d'activation du chauffage

Il est possible de modifier la température en dessous de laquelle le chauffage est allumé en écrivant la valeur dans le registre du type *Holding Register* numéro 3 (adresse 2) avec le code fonction 06h (Write Single Registers). La valeur doit être réglée en dixièmes de degré dans l'intervalle de -450 (-45,0 °C) à 700 (+70,0 °C).

La fonction d'écriture 06h modifie uniquement la valeur dans la mémoire RAM, la modification est donc annulée en cas de manque d'alimentation de l'instrument. Pour rendre la modification permanente, il faut écrire la valeur hexadécimale FF dans le registre type *Coil* numéro 3 (adresse 2) avec le code fonction 05h (Write Single Coil).

Pour vérifier si la mémorisation permanente est complétée avec succès, vérifier que le registre de type *Holding Register* numéro 2 (adresse 1) contient 0, en utilisant la fonction 03h (Read Holding Registers).

Registre MODBUS – Coils

Numéro registre	Adresse registre	Donnée
3	2	Stockage permanent de la température d'activation du chauffage.

Registres MODBUS – Holding Registers

Numéro registre	Adresse registre	Donnée	Format
1	0	Indicateur de la correcte l'interprétation du dernière commande Modbus envoyée. Si 0, la commande est exécutée avec succès. Si 1, il y a des erreurs dans l'exécution de la commande	Entier 16 bit
2	1	Indicateur du correct stockage permanent de la température d'activation du chauffage. Si 0, la température est stockée correctement Se 1, il y a des erreurs dans le stockage.	Entier 16 bit
3	2	Température en °C [x10] au-dessous de laquelle le chauffage s'allume	Entier 16 bit

Vérification de la correcte interprétation des commandes MODBUS

Pour vérifier si la dernière commande MODBUS envoyée à l'instrument a été interprété correctement, vérifier que le registre type *Holding Register* numéro 1 (adresse 0) contient 0, en utilisant la fonction 03h (Read Holding Registers).

Connexion de l'instrument

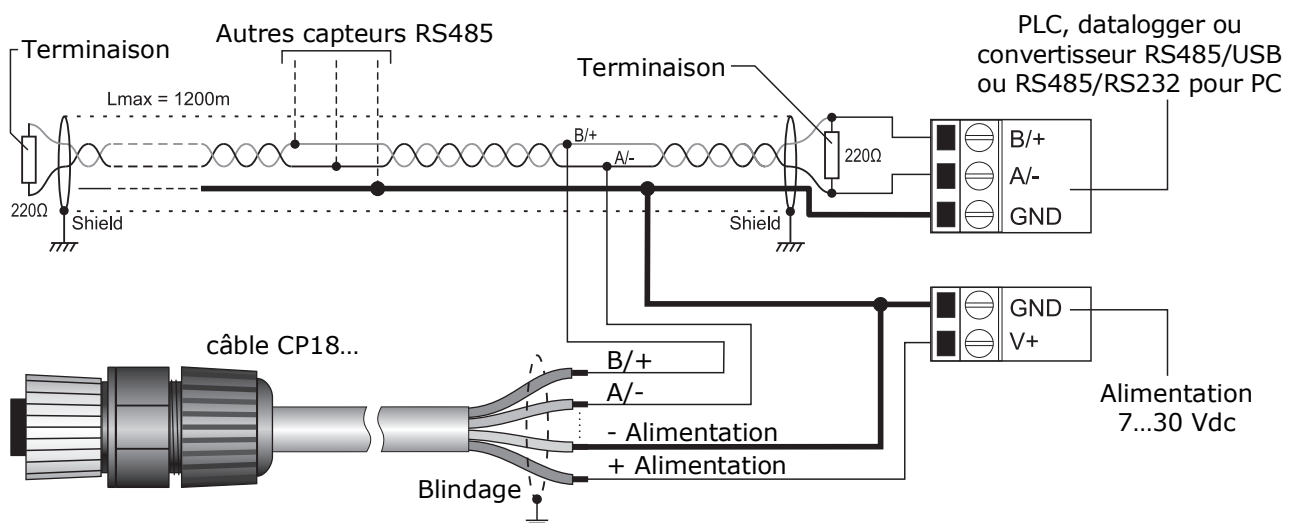


Fig. 11: connexion RS485

8 Communication SDI-12

LP SD18.3x a l'interface de communication SDI-12 compatible avec la version 1.3 du protocole, qui permet la connexion à des réseaux de capteurs SDI-12.

Les paramètres de communication dans le PC ou datalogger doivent être définis comme suit:

baud rate: 1200 bit de données: 7, parité: Paire, bit de stop: 1

La communication avec l'instrument se fait par génération d'un signal de *Break* sur la ligne série pour au moins 12 ms et pourtant en envoyant une commande comme suite:

<Adresse><Commande>!

avec <Adresse> = Adresse de l'instrument auquel on envoie la commande
<Commande>= type d'opération demandé par l'instrument

La réponse de l'instrument est dans la forme:

<Adresse><Données ><CR><LF>

Avec <Adresse> = adresse de l'instrument de l'instrument qui répond
<Données> = informations envoyées par l'instrument
<CR> = caractère ASCII *Carriage Return*
<LF> = caractère ASCII *Line Feed*

LPSD18-3x est livré avec une adresse par défaut à 0. L'adresse peut être changée avec la commande SDI-12 appropriée indiquée dans le tableau suivant.

Le tableau suivant indique les commandes SDI-12 disponibles. Pour uniformité avec la documentation du standard SDI-12, dans le tableau l'adresse de l'instrument est indiquée par la lettre **a**.

Commandes SDI-12

Commande	Réponse de l'instrument	Description
a!	a<CR><LF>	Vérification de la présence de l'instrument.
aI!	allccccccmmmmmmvsvsssssss<CR><LF> avec: a = adresse de l'instrument (1 caractère) ll = version SDI-12 compatible (2 caractères) ccccccc = producteur (8 caractères) mmmmm = modèle instrument (6 caractères) vvv = version firmware (3 caractères) sssssss = numéro de série (8 caractères) ⇒ Exemple de réponse: 013DeltaOhmLPSD1810013201518 avec: 0 = adresse de l'instrument 13 = compatible SDI-12 version 1.3 DeltaOhm = nom du producteur LPSD18 = modèle instrument 100 = firmware version 1.0.0 13201518 = numéro de série	Demande des informations de l'instrument.
aAb! Où: b = nouveau adresse	b<CR><LF> Note: si le caractère b n'est pas une adresse acceptable, l'instrument répond avec une a au lieu de b .	Modification de l'adresse de l'instrument.
?!	a<CR><LF>	Demande de l'adresse de l'instrument. Si plus d'un capteur est connecté au bus, un conflit se produit.

Commande	Réponse de l'instrument	Description
COMMANDES TYPE M (START MEASUREMENT)		
Etat d'insolation		
aM!	atttn<CR><LF> avec: ttt = nombre de seconds nécessaires à l'instruments pour rendre la mesure disponible. (3 caractères) n = nombre de variables détectées (1 caractère) Note: ttt = 000 indique donnée immédiatement disponible.	Demande de détection de l'état de l'insolation (présence ou l'absence du soleil).
aD0!	a+x<CR><LF> avec: x = 0 si SRD < 120 W/m ² , x = 1 si SRD ≥ 120 W/m ² ⇒ Exemple de réponse: 0+0 L'instrument avec adresse 0 mesure SRD < 120 W/m ²	Lecture de l'état de l'insolation (présence ou l'absence du soleil).
Rayonnement solaire directe		
aM1!	atttn<CR><LF> avec: ttt = nombre de seconds nécessaires à l'instruments pour rendre la mesure disponible. (3 caractères) n = nombre de variables détectées (1 caractère) Note: ttt = 000 indique donnée immédiatement disponible.	Demande d'effectuer la mesure de rayonnement solaire direct (SRD) en W/m ² .
aD0!	a+rrrr<CR><LF> avec: rrrr = SRD avec résolution 1 W/m ² ⇒ Exemple de réponse: 0+0135 L'instrument avec adresse 0 mesure SRD = 135 W/m ²	Lecture de la mesure du rayonnement solaire direct (SRD) en W/m ² .
Etat et durée de l'ensoleillement		
aM2!	atttn<CR><LF> con: ttt = nombre de seconds nécessaires à l'instruments pour rendre la mesure disponible. (3 caractères) n = nombre des variables détectées (1 caractère) Note: ttt = 000 indique donnée immédiatement disponible.	Demande de détection de l'état et de la durée d'insolation.
aD0!	a+x+mm+dd+nnnn<CR><LF> avec: x = 0 si SRD < 120 W/m ² , x = 1 si SRD ≥ 120 W/m ² mm = nombre de secondes dans la dernière minute avec x=1 dd = nombre de dizaines de seconds dans les derniers 10 minutes avec x=1 (dd=0..60: pour chaque intervalle de 10 s on compte un 1 si x=1 pour au moins 5 s) nnnn = compteur circulaire du nombre de cycles de mesure ⇒ Exemple de réponse: 0+1+25+12+00048 L'instrument avec l'adresse 0 mesure x = 1, dans le dernière minute, il y avait 25 s avec x = 1, dans les dernières 10 min, il y avait de 60 à 120 s avec x = 1, 48 cycles de mesure sont écoulés auprès de la réinitialisation du compteur.	Lecture de l'état et de la durée de l'insolation.
Température interne et état du chauffage		
aM3!	atttn<CR><LF> avec: ttt = nombre de seconds nécessaires à l'instruments pour rendre la mesure disponible. (3 caractères) n = nombre de variables collectées (1 caractère) Note: ttt = 000 indique donnée immédiatement disponible.	Demande de détection de la température interne et de l'état de l'appareil de chauffage.
aD0!	a+nn.d+n<CR><LF> avec: nn.d = température interne en °C n = 0 si chauffage OFF, n = 1 si chauffage ON ⇒ Exemple de réponse: 0+15.3+0 L'instrument avec adresse 0 mesure 15,3 °C de température interne et le chauffage est éteint.	Lecture de la température interne et de l'état de l'appareil de chauffage.

Commande	Réponse de l'instrument	Description
COMMANDE TYPE C (START CONCURRENT MEASUREMENT)		
Etat de l'insolation		
aC!	atttnn<CR><LF> avec: ttt = nombre de seconds nécessaires à l'instruments pour rendre la mesure disponible. (3 caractères) nn = nombre de variables collectées (1 caractère) Note: ttt = 000 indique donnée immédiatement disponible.	Demande de détection de l'état d'insolation (présence ou absence de soleil).
aD0!	a+x<CR><LF> avec: x = 0 si SRD < 120 W/m ² , x = 1 si SRD ≥ 120 W/m ²	Lecture de l'état d'insolation (présence ou absence de soleil).
Rayonnement solaire direct		
aC1!	atttnn<CR><LF> avec: ttt = nombre de seconds nécessaires à l'instruments pour rendre la mesure disponible. (3 caractères) nn = nombre de variables collectées (1 caractère) Note: ttt = 000 indique donnée immédiatement disponible.	Demande d'effectuer la mesure de rayonnement solaire direct (SRD) en W/m ² .
aD0!	a+r rrrr<CR><LF> avec: rrrr = SRD avec résolution 1 W/m ²	Lecture de la mesure de rayonnement solaire direct (SRD) en W/m ² .
Etat durée d'ensoleillement		
aC2!	atttnn<CR><LF> avec: ttt = nombre de seconds nécessaires à l'instruments pour rendre la mesure disponible. (3 caractères) nn = nombre de variables collectées (1 caractère) Note: ttt = 000 indique donnée immédiatement disponible.	Demande de détection de l'état et de la durée de l'insolation.
aD0!	a+x+mm+dd+nnnnn<CR><LF> avec: x = 0 si SRD < 120 W/m ² , x = 1 si SRD ≥ 120 W/m ² mm = nombre de secondes dans la dernière minute avec x=1 dd = nombre de dizaines de secondes dans les derniers 10 minutes avec x=1 (dd=0..60: pour chaque intervalle de 10 s on compte un 1 si x=1 pour au moins 5 s) nnnnn = compteur circulaire du nombre de cycles de mesure.	Lecture de l'état et de la durée de l'insolation.
Température interne et état du dispositif de chauffage		
aC3!	atttnn<CR><LF> avec: ttt = nombre de seconds nécessaires à l'instruments pour rendre la mesure disponible. (3 caractères) nn = nombre de variables collectées (1 caractère) Note: ttt = 000 indique donnée immédiatement disponible.	Demande de détection de la température interne et de l'état du dispositif de chauffage.
aD0!	a+nn.d+n<CR><LF> avec: nn.d = température interne en °C n = 0 si chauffage OFF, n = 1 si chauffage ON	Lecture de la température interne et de l'état du dispositif de chauffage.

Commande	Réponse de l'instrument	Description
COMMANDE TYPE R (CONTINUOUS MEASUREMENTS)		
aR0!	a+x<CR><LF> avec: x = 0 si SRD < 120 W/m ² , x = 1 si SRD ≥ 120 W/m ²	Lecture de l'état de l'insolation (présence ou absence de soleil).
aR1!	a+r r r r<CR><LF> avec: r r r r = SRD avec résolution 1 W/m ²	Lecture de la mesure de rayonnement solaire direct (SRD) en W/m ²
aR2!	a+x+mm+dd+nnnnn<CR><LF> avec: x = 0 si SRD < 120 W/m ² , x = 1 si SRD ≥ 120 W/m ² mm = nombre de secondes dans la dernière minute avec x=1 dd = nombre de dizaines de seconds dans les dernières 10 minutes avec x=1 (dd=0...60: pour chaque intervalle de 10 s on compte un 1 si x=1 pour au moins 5 s) nnnnn = compteur circulaire du nombre de cycle de mesures	Lecture de l'état et de la durée de l'insolation.
aR3!	a+nn.d+n<CR><LF> avec: nn.d = température interne en °C n = 0 si chauffage OFF, n = 1 si chauffage ON	Lecture de la température interne et de l'état du dispositif de chauffage

Outre les commandes indiquées ci-dessus, LPSD18.3x met en œuvre aussi les commandes correspondantes avec CRC, qui demande d'ajouter un code CRC à 3 caractères à l'arrière de la réponse avant <CR><LF>. Le format de ces commandes est obtenu à partir du précédent en ajoutant la lettre C: aMC!, aMC1!, aMC2!, aMC3!, aCC!, aCC1!, aCC2!, aCC3!, aRC0!, aRC1!, aRC2!, aRC3!

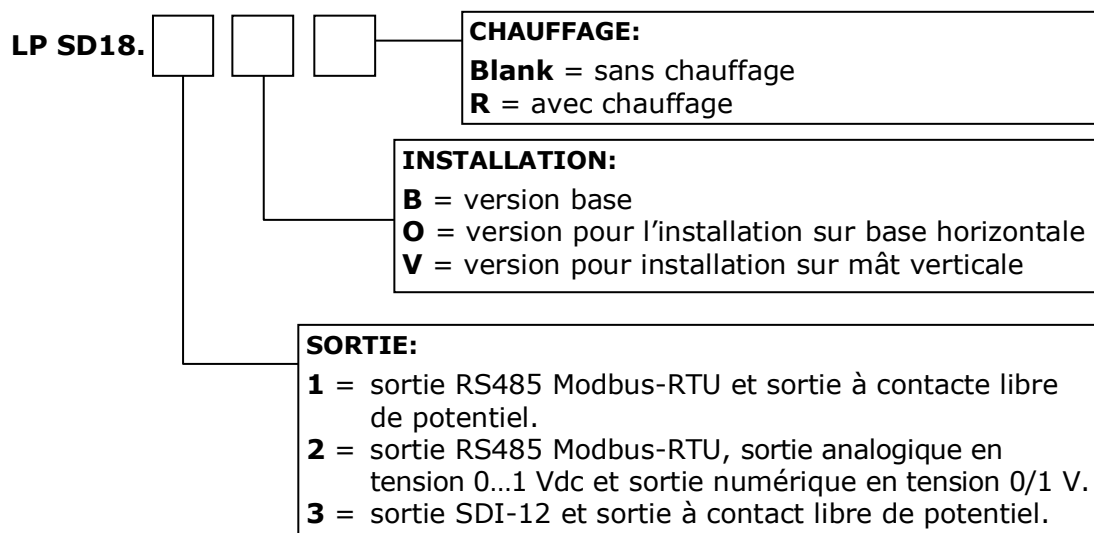
Pour plus des renseignements supplémentaires, visiter "www.sdi-12.org."

9 Maintenance:

Afin d'assurer la haute précision des mesures déclarées il est nécessaire que le verre de protection soit maintenu propre. Le nettoyage peut être effectué avec des draps en microfibrilles optiques pour les lentilles de caméra et avec de l'eau; si ce n'est pas suffisant, utiliser de l'alcool ETHYLIQUE pur. Après avoir nettoyé avec de l'alcool il est nécessaire de laver la surface avec de l'eau et sécher soigneusement.

Pour éviter la formation de condensation, à l'intérieur de l'appareil se trouve un élément de chauffage (1W @ 12 Vcc en cas de connexion); en outre, un cartouche approprié est inséré avec une matière déshydratante qui empêche la condensation aussi dans le cas où il n'est pas possible d'utiliser le chauffage (par exemple, pour réduire la consommation). L'efficacité de Silica-gel diminue dans le temps en raison de l'absorption d'humidité. Lorsque les cristaux de gel de silice sont **jaune** ils sont efficaces; progressivement ils perdent l'efficacité et la couleur passe à être **bleu**. Le manuel d'utilisation de l'instrument décrit la procédure à suivre pour les remplacer. Typiquement, la durée du gel de silice varie de 2 à 6 mois selon les conditions environnementales dans lesquelles le capteur est installé.

10 Codes de commande



LP SD18.1 Capteur pour mesurer la durée d'ensoleillement, se référant au seuil de 120 W/m^2 de rayonnement direct, selon les indications du WMO. Le capteur n'a aucune pièce en mouvement. Sortie RS485 Modbus RTU et sortie à contact libre de potentiel (FERME = rayonnement au-dessus du seuil, OUVERT = irradiation en dessous du seuil). Alimentation 7...30 Vdc. Il peut être fixé sur un mât (option **V**) avec un accessoire approprié, ou installé sur un plan horizontal (option **O**) en utilisant la base de fixation en option. Niveau à bulle intégré pour le nivellement. Le capteur ne nécessite pas de réglage de la position au cours de l'année. Équipée d'un système anti-condensation (1W @ 12 Vdc). Connecteur M12 à 8 pôles. Sur demande des câbles avec connecteur M12 femelle, a 8 pôles de 5 ou de 10 m standard.
Disponible avec option de chauffage (option **R**) pour installation dans des climats rigides, pour l'enlèvement de la glace et de la neige. Activation du chauffage sous +6 °C. Puissance absorbée par le chauffage: 5W @ 12 Vdc.

LP SD18.2 Capteur pour mesurer la durée d'ensoleillement, se référant au seuil de 120 W/m^2 de rayonnement direct, selon les indications du WMO. Le capteur n'a aucune partie en mouvement. Sortie RS485 MODBUS RTU et sortie analogique en tension 0...1 Vdc correspondant à 0 ... 2000 W/m^2 de rayonnement direct, sortie numérique en tension (1V = rayonnement au-dessus du seuil, 0V = irradiation en dessous du seuil). Alimentation 7...30 Vdc. Il peut être fixé sur un mât (option

V) avec un accessoire approprié, ou installé sur un plan horizontal (option **O**) en utilisant la base de fixation en option. Niveau à bulle intégré pour le nivellement. Le capteur ne nécessite pas de réglage de la position au cours de l'année. Équipée d'un système anti-condensation (1W @ 12 Vdc). Connecteur M12 à 8 pôles. Sur demande des câbles avec connecteur M12 femelle, a 8 pôles de 5 ou de 10 m standard.

Disponible avec option de chauffage (option **R**) pour installation dans des climats rigides, pour l'enlèvement de la glace et de la neige. Activation du chauffage sous +6 ° C. Puissance absorbée par le chauffage: 5W @ 12 Vdc.

LP SD18.3

Capteur pour mesurer la durée d'ensoleillement, se référant au seuil de 120 W/m² de rayonnement direct, selon les indications du WMO. Le capteur n'a aucune pièce en mouvement. Sortie SDI-12 et sortie à contact libre de potentiel (FERME = rayonnement au-dessus du seuil, OUVERT = irradiation en dessous du seuil). Alimentation 7...30 Vdc. Il peut être fixé sur un mât (option **V**) avec un accessoire approprié, ou installé sur un plan horizontal (option **O**) en utilisant la base de fixation en option. Niveau à bulle intégré pour le nivellement. Le capteur ne nécessite pas de réglage de la position au cours de l'année. Équipée d'un système anti-condensation (1W @ 12 Vdc). Connecteur M12 à 8 pôles. Sur demande des câbles avec connecteur M12 femelle, a 8 pôles de 5 ou de 10 m standard.

Disponible avec option de chauffage (option **R**) pour installation dans des climats rigides, pour l'enlèvement de la glace et de la neige. Activation du chauffage sous +6 ° C. Puissance absorbée par le chauffage: 5W @ 12 Vdc.

ACCESSOIRES

LP SD18.O

Base pour l'installation du capteur sur un plan horizontal. Deux pieds de support réglables et une fixe. Permet l'inclinaison du capteur jusqu'à 80° à la verticale pour l'adapter à la position du soleil à la latitude du lieu d'installation.

LP SD18.V1

Support pour l'installation du capteur sur un mât Ø 40 mm. Permet l'inclinaison du capteur jusqu'à 80° à la verticale, pour l'adapter à la position du soleil à la latitude du lieu d'installation.

LP SD18.19K

Support de base pour l'installation du capteur sur un plan. Le capteur a une inclinaison fixe de 45° par rapport au plan de fixation.

LP SD18.22K

Support pour l'installation de la base LP SD18.O sur un mât Ø 40 mm.

HD 2003.83

Mât Ø 40 mm, longueur 1,5 m pour version **V**. Filet M37x2 mm.

HD 2003.83.1

Mât Ø 40 mm, longueur 750 mm pour version **V**. Filet M37x2 mm.

LP SG

Cartouche pour contenir les cristaux de silica-gel avec O-ring.

LP G

Lot de 5 sachets de cristaux de silica-gel.

CP 18.5

Câble a 12 pôles. Longueur 5 m. Connecteur M12 à 8 pôles à une extrémité et fils ouverts à l'autre.

CP 18.10

Câble a 12 pôles. Longueur 10 m. Connecteur M12 à 8 pôles à une extrémité et fils ouverts à l'autre.

RS 48

Câble pour connexion RS485 avec convertisseur USB/RS485 intégré. Le câble a un connecteur USB pour PC et 3 fils séparés pour les appareils.

R

Option de chauffage pour une installation dans des climats rigides, pour l'enlèvement de la glace et de la neige. Activation du chauffage sous +6 ° C. Puissance absorbée par le chauffage: 5W @ 12 Vdc.