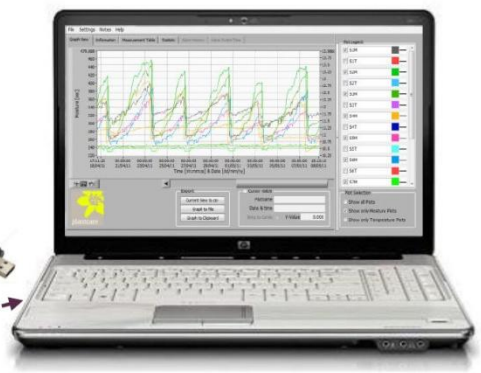
PlantCare Mini-Logger

Capteur de l’humidité et de la température du sol

Mode d’emploi

Simple readout of the
data with a USB stick



Quick analysis of the measured data
with the PlantCare DataViewer software

Table of contents

1. Introduction 3

Aspects basiques 3
Mesure de l'humidité du sol 3
Fonctionnalités 3
Guide rapide 3
Contenu de la livraison 4
Accessoires optionnels 4

2. Mise en service 5

Insérer / remplacer les batteries 5
Mise en Marche/Arrêt 5
Afficheur LED 5
Préparation du fichier de configuration avec le PlantCare Mini-Logger Configurator 6
Configurer le Mini-Logger 7

3. Installation 7

Insérer le capteur Mini-Logger dans le sol 7
Installer le Mini-Logger XL, version des câbles 8

4. Télécharger et analyser les données 10

Téléchargement les données 10
Analyse des données avec le PlantCare DataViewer 10

5. Mesure de l'humidité du sol en hPa 11

6. Entretien 13

Remplacer le feutre du capteur 13

7. Specifications Techniques 13

8. Garantie 14

9. Avertissement 14

10. Support 14

1. Introduction

Please read through these instructions carefully before commissioning your PlantCare Mini-Logger

Prière de lire ces instructions avant la mise en service de votre Plantcare Mini-Logger

Context

Le PlantCare Mini-Logger est un capteur sans entretien qui enregistre l'humidité et la température du sol. Les champs d'application comprennent la recherche scientifique et l'agriculture. La configuration d'un Mini Logger ainsi que la lecture des données enregistrées est simple et facile à utiliser à l'aide du câble de chargement / téléchargement des données et d'une clé USB. Les données ainsi acquises peuvent être analysées sur un PC à l'aide du logiciel PlantCare DataViewer.

Comment se fait la mesure de l'humidité du sol

La technologie de mesure brevetée mondialement de PlantCare repose sur la mesure microthermique de l'humidité du sol. Le matériau du feutre spécialement développé pour la mesure de l'humidité du sol agit comme l'interface entre le sol environnant et le capteur. Pour mesurer le niveau d'humidité, le capteur est brièvement chauffé et le temps de refroidissement, qui varie en fonction de l'humidité du sol, est déterminé. Le temps de refroidissement du capteur fournit donc une déclaration fiable de la teneur en humidité du sol.

Fonctionnalités

- Le capteur mesure les niveaux d'humidité du sol et la température du sol à des intervalles configurables.
- Le capteur réagit rapidement aux changements de niveaux d'humidité.
- Résultats fiables même à des profondeurs minimales (à partir de 5 cm).
- La valeur mesurée n'est pas affectée par le sel ou le contenu d'engrais.
- L'horloge interne du mini-enregistreur permet d'enregistrer précisément les mesures avec la date et l'heure
- Acquisition d'un maximum de 12 000 enregistrements.
- Une interface USB permet de programmer l'enregistreur ainsi que de lire les données mesurées.
- Le logiciel PlantCare DataViewer permet une affichage et une analyse optimales des données..

Guide rapide

1. Vérifiez la portée et le contenu de la livraison pour l'achèvement selon votre commande.
2. Allumez ou éteignez l'unité (s) pour vérifier si les piles ont été insérées. (Les unités sont généralement fournies avec des batteries installées). Installez les piles si nécessaire (2 piles AA mono).
3. Si vous souhaitez ajuster les paramètres d'usine du Mini-Logger, vous devez préparer le fichier de configuration du Mini-Logger. Pour ce faire, ouvrez le logiciel "PlantCare Mini-Logger Configurator" à partir de votre CONFIG Stick et effectuez les réglages demandés. Alternativement, le Logiciel Configurateur mentionné peut être télécharger à partir de: www.plantcare.ch/en → Support.
4. Configurez votre Mini-Logger.
5. Immergez le capteur feutré dans l'eau pendant environ 1 minute, puis insérez le capteur avec le capuchon de protection dans le sol.
6. Rincer abondamment le sol autour du capteur.
7. Lisez les données recueillies sur l'humidité et la température du sol à intervalles réguliers.
8. Utilisez votre logiciel PlantCare DataViewer pour afficher et analyser les données acquises. Le logiciel PlantCare DataViewer peut être télécharger à partir de : www.plantcare.ch/en → Support.
9. Maintenance: nous recommandons de remplacer le feutre une fois par an ou lorsque vous réinsérez le capteur dans le sol.

Scope of delivery

- Le capteur PlantCare Mini-Logger (version selon votre commande)
- Logiciel:
  - **PlantCare DataViewer Software** téléchargeable à partir de : www.plantcare.ch/en → Support.
  - **PlantCare Mini-Logger Configurator Software** contenu dans votre clé USB «CONFIG» où à télécharger à partir de: www.plantcare.ch/en → Support.
- Manuel :
  - **PlantCare Mini-Logger Sensor Manual** contenu dans votre clé USB «CONFIG» où à télécharger à partir de: www.plantcare.ch/en → Support.
  - **PlantCare Mini-Logger Configurator Manual** contenu dans votre clé USB «CONFIG» où à télécharger à partir de: www.plantcare.ch/en → Support.

- Mini-Logger ST → Profondeur d'insertion max. 18 cm
- Mini-Logger M → Profondeur d'insertion max. 35 cm
- Mini-Logger XL → Profondeur d'insertion max. 60 cm
- Mini-Logger XXL → Profondeur d'insertion max. 100 cm

- Mini-Logger XL cable → Profondeur d'insertion max. 60 cm
- Mini-Logger XXL cable → Profondeur d'insertion max. 250 cm

Capteur avec capuchon de protection
(Livraisons à partir de septembre 2012)

Accessoires optionnels

Cable de chargement/téléchargement des données avec 2 clés USB inclues

Embout de remplacement avec feutre

2. Mise en Service

Mini-Loggers sont généralement équipées de batteries à la livraison.

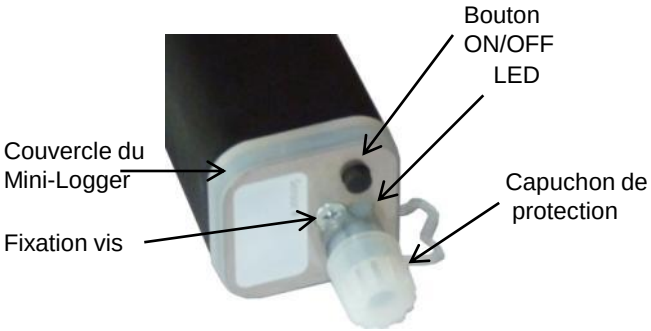
Insérer/remplacer les batteries

Éteignez l'appareil s'il était allumé.

1. Ne relâchez que la vis de fixation sur le couvercle du Mini-Logger aussi loin que nécessaire pour ouvrir le couvercle.
2. Retirez délicatement le support de batterie du boîtier. Enlever les piles usées. Les piles vides n'entraîneront pas la perte du réglage de votre Mini-Logger.
3. Insérez 2 cellules AA mono. Assurez-vous que la polarité est correcte cela rique d'endommager votre Mini-Logger.
4. Reinsérer le support de batterie dans le boîtier avec précaution.
5. Replacez le couvercle de sorte qu'il corresponde au boîtier intérieur blanc. Assurez-vous que le joint d'étanchéité est situé dans la rainure prévue dans le couvercle. Rebranchez le couvercle en serrant la vis de fixation. (Avertissement: ne pas trop serrer!).
6. Allumez votre Mini-Logger.
7. IMPORTANT: Après le remplacement des batteries, téléchargez les données et assurez-vous que la date et l'heure sont toujours correctes. S'ils ne le sont pas, procédez conformément aux détails donnés dans les sections "Préparation du fichier de configuration" et "Configuration de votre Mini-Logger".

Mise en Marche/Arrêt

- **Allumer**: Appuyez brièvement sur le bouton ON / OFF. La LED clignote brièvement.
- **Éteindre:** Maintenez le bouton ON / OFF enfoncé jusqu'à ce que la LED s'allume et s'éteigne.
- **IMPORTANT:** Un Mini-Logger ne peut pas être éteint lorsqu'il effectue une mesure. Attendez 3-4 minutes si cela se produit.



Affichage LED

- Allumer: la LED clignote brièvement
- Éteint: la LED s'allume et s'éteint
- Téléchargement du fichier de configuration ou téléchargement de données: le voyant s'allume jusqu'à la fin du téléchargement ou du téléchargement.
- La LED clignote continuellement: les piles doivent être remplacées.
- La LED ne s'allume pas lorsque le Mini-Logger effectue une mesure. Dans un cas comme celui-ci, attendez environ 3-4 minutes.

Préparation du fichier de configuration avec the PlantCare Mini-Logger Configurator

The PlantCare Mini-Logger Configurator génère automatiquement un fichier (MLConfig.txt) que vous enregistrez sur la clé USB «CONFIG» blanc et ensuite lire dans le le Mini-Logger.

- Si vous souhaitez conserver les paramètres d'usine, vous ne devez pas configurer le Mini-Logger.
- Si vous souhaitez configurer le Mini-Logger selon vos besoins, procédez comme suit:
- Ouvrez le logiciel "PlantCareMLConfigurator.exe". Ce logiciel est soit livré sur le "Stick CONFIG" blanc de PlantCare ou? Peut être téléchargé à partir de: www.plantcare.ch/en → Support.
- Le logiciel n'a pas besoin d'installation. Il suffit de copier le fichier exe sur votre ordinateur de bureau ou de le sauvegarder directement sur une clé USB vide (par exemple, le stick CONFIG de PlantCare blanc).

- Un fichier d'aide est intégré au logiciel PlantCare Mini-Logger Configurator.
- Configuration initiale: si vous laissez un champ vide, le réglage d'usine sera conservé.
- Re-configurer: ajustez les paramètres requis et ignorez (laissez vide) les champs qui ne doivent pas être ajustés. Le champ pour la date et l'heure ne doit pas être cliquée si vous ne souhaitez pas les mettre à jour.
- Enregistrez votre configuration en cliquant sur "Enregistrer dans le stick". Cela générera automatiquement un fichier de configuration dans le stick CONFIG correspondant.

Champ de configuration	Paramètres d'usine	Description
Device name	PlantCare Mini-Logger (From version 1.20 on, a 4-digit serial number)	Les Mini-Loggers peuvent recevoir n'importe quel nom et / ou numéro (au moins 4 chiffres. Non ü / ö / é, etc., ou des caractères ou des espaces spéciaux). Les 4 premiers chiffres apparaîtront sur le nom du fichier de lecture. Le nom complet du périphérique apparaîtra sur les données de lecture.
Measuring Cycle start	60min	Le réglage d'usine entré est de 60 minutes et un Mini-Logger effectue la première mesure 60 minutes après la mise sous tension. Entrez l'heure ici (0 ... 23) si vous souhaitez avoir la première mesure prise à un certain moment.
Measuring Cycle Time	60	Avec le réglage d'usine, un Mini-Logger prend une mesure d'humidité toutes les 60 minutes. Ce cycle de mesure peut être ajusté.
*** Moisture Output**	rel%	Avec le réglage d'usine, un Mini-Logger prend une mesure d'humidité toutes les 60 minutes. Ce cycle de mesure peut être ajusté. Le réglage d'usine est rel%. Cela signifie que la production des valeurs d'humidité mesurées est exprimée en pourcentage relatif d'humidité. De Mini-Logger Version 1.15 (apparente sur le boîtier), les valeurs d'humidité peuvent être lues également dans la pression d'aspiration hPa. Si vous sélectionnez hPa, vous pouvez choisir parmi 6 différents types de sols, celui qui correspond le mieux à votre sol. Alternativement, si votre sol spécifique a été étalonné par PlantCare, les paramètres correspondants pour convertir les données de mesure en hPa peuvent être entrés ici. Voir également le chapitre "Production d'humidité dans la pression d'aspiration hPa".
Set Date-Time	Central European Time (can be up to 15 minutes plus to the actual time)	
Erase Data Memory		Si vous souhaitez supprimer les données de mesure précédentes, cliquez sur cette case. Cela ne supprime pas vos paramètres.

* Les mesures stockées dans le Mini-Logger, par exemple en rel%, peuvent être lu (après reconfiguration) à tout moment pour la même période de mesure en hPa et vice versa.

Configurer votre Mini-Logger

Vous aurez besoin des composants suivants pour configurer votre Mini-Logger.

Clé USB avec le logiciel PlantCare Mini-Logger Configurator et un fichier de configuration automatiquement généré

Cable de chargement/télchargement des données

Chargement du fichier de configuration:

1. Retirez délicatement le capuchon de protection sur la prise Mini-Logger.
2. Connectez la fiche ronde du câble de chargement / téléchargement de données au Mini-Logger.
3. Téléchargez le fichier de configuration: raccordez le stick CONFIG au câble de chargement / téléchargement de données.
4. Si le Mini-Logger n'a pas encore été allumé, allumez-le (appuyez brièvement sur le bouton ON / OFF).
5. Appuyez brièvement sur le bouton ON / OFF. La LED du Mini-Logger s'allume et s'éteint lorsque le processus de configuration est terminé.
6. Débranchez maintenant le câble du Mini-Logger et remettez fermement en place le capuchon de protection.
7. Vérifiez la configuration q.v. "Downloading data". Le fichier téléchargé affiche tous les paramètres que vous avez entrés dans PlantCare Mini-Logger Configurator.

3. Installation

Capuchon de protection du capteur

Insertion d'un capteur Mini-Logger dans le sol - guide rapide (Regardez les page suivantes)

1. Trempez la pointe du capteur avec le feutre dans l'eau pendant env. 30 secondes.
2. Mettez le capuchon de protection, afin de protéger l'électronique du capteur.
3. Placez l'extrémité du capteur dans une position où le capteur doit mesurer le niveau d'humidité. C'est généralement dans le domaine des racines. C'est une bonne idée de faire un trou adapté à l'avance dans lequel le capteur peut être inséré. La pointe du capteur doit être en contact avec le sol de tous côtés.
4. Évitez de former un chemin d'eau préférentiel le long du canal du capteur.
5. Rincer la zone environnante immédiate du capteur d'humidité du sol avec une quantité suffisante d'eau. En fonction du sol et de la profondeur à laquelle se trouve le capteur, il peut prendre quelques heures avant que le capteur d'humidité du sol enregistre le niveau réel d'humidité du sol.

Mise en garde!

La pointe du capteur ne mesure l'humidité du sol que si la pointe du capteur est en contact direct avec le sol de tous les côtés! L'air entaché à l'intérieur du capteur peut provoquer de faux résultats de mesure.

- Ne jamais faire pivoter le capteur lors de l'insertion ou de l'extraction car cela pourrait dévisser la pointe jaune du capteur.

Guide pour le placement correct des capteurs d'humidité du sol

Placer à la bonne profondeur

Les capteurs doivent mesurer l'humidité là où les plantes absorbent l'eau, à savoir dans la zone des racines (figure 1). Comme la taille de la balle racinaire change significativement pendant la phase de croissance, il est recommandé de réinstaller les capteurs plus profondément après la phase de croissance initiale.

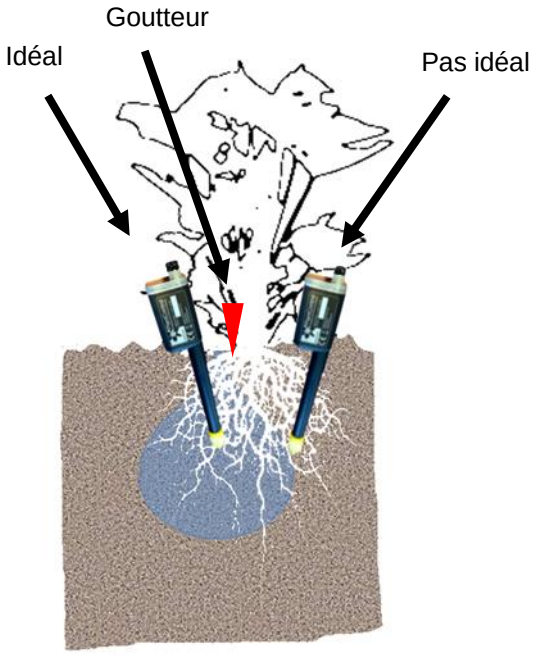


Fig. 1

Capteurs en version bâton

Pour les capteurs plus longs, le fourrage d'un trou est raisonnable. Utiliser une tarière ou une foreuse avec un diamètre de 16 mm. Si le sol est sec, humidifiez.

1. Immerger toute la pointe du capteur (partie jaune) dans l'eau (le feutre doit être humide).
2. Insérez le capteur avec précaution. Ne jamais faire pivoter le capteur lors de l'insertion ou de l'extraction, car cela pourrait dévisser la pointe jaune du capteur.
3. Humidifier la zone autour du capteur avec suffisamment d'eau.

Capteurs en version câble

En fonction de la profondeur de placement, l'installation des capteurs en version câble nécessite une approche différente.

Si le capteur est placé dans le gazon, il est pratiquement impossible d'accueillir l'électronique dans la pelouse, car cela perturberait l'utilisation de la pelouse. Dans ce cas, des capteurs avec câble d'extension sont disponibles. Cela permet d'intégrer uniquement la pointe du capteur dans la pelouse. L'électronique quant à lui est placé sur le bord de la pelouse (figure 2).

Fig. 2

Si le capteur doit être enterré plus profondément dans le sol, il est inévitable d'excaver le sol d'abord.

Installation du capteur version câble

Utilisez une tige en plastique ou en métal ou un tube de la longueur requise et un diamètre d'environ 16 mm.

Tige en plastique pour les capteurs version câble

Placer le capteur dans les applications d'irrigation par goutte à goutte

Les recommandations suivantes sont particulièrement importantes lorsque le Mini-Logger est utilisé dans un système d'irrigation. Toutefois, cette section contient également des informations importantes lorsque le Mini-Logger est utilisé pour des analyses générales de l'humidité.

Les capteurs doivent être placés de manière à pouvoir enregistrer l'eau. C'est plus ou moins critique, selon le type d'irrigation. Si les arroseurs sont utilisés, l'uniformité de la distribution est assez homogène, à moins que la zone racine et le capteur ne soient pas protégés par les feuilles.

Si une irrigation par goutte à goutte est utilisée, l'eau est fournie très localement et elle est diffusée plus ou moins uniformément et rapidement dans le sol sur une certaine plage de volume. Par conséquent, et en particulier dans l'irrigation par goutte à goutte, il est important de faire attention aux points suivants:

Selon la perméabilité du sol ou du substrat, des zones d'humidité en forme différente sont formées (figure 3).

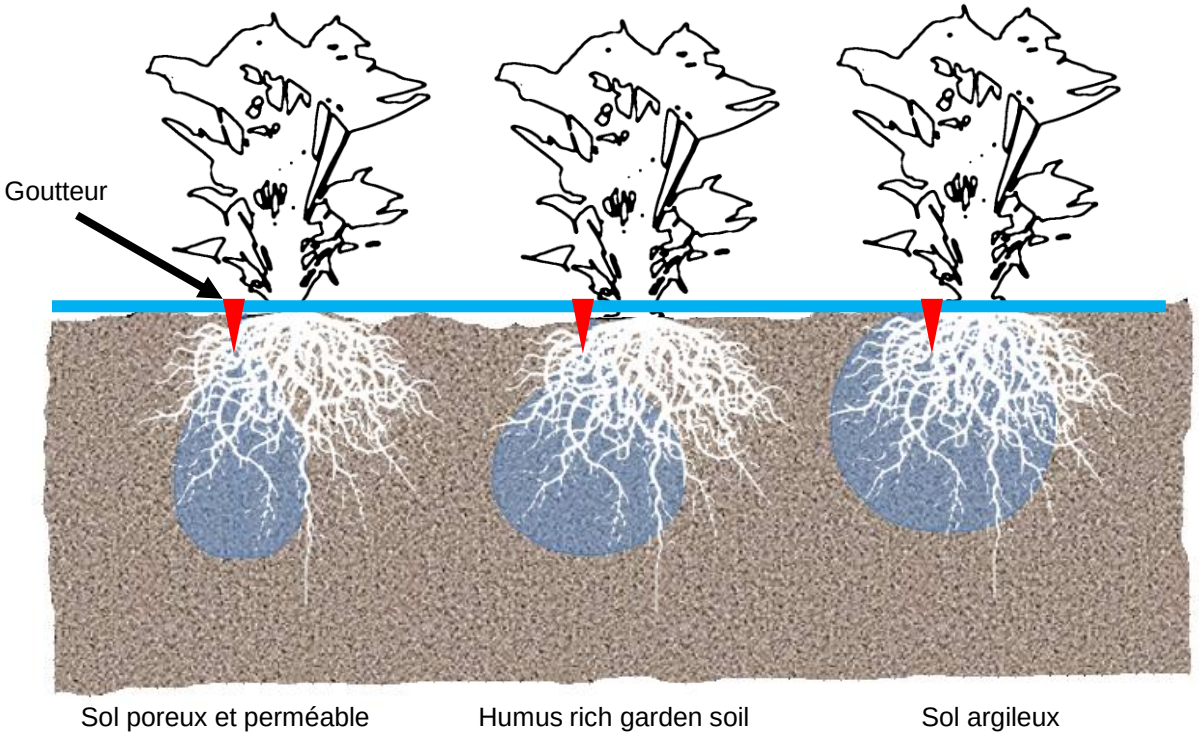


Fig. 3

Si le sol est poreux et perméable, il est conseillé d'utiliser plusieurs goutteurs avec une sortie d'eau en profondeur correspondante par plante, afin d'obtenir une meilleure répartition de l'eau. Les plantes sont très adaptables et les racines se développent dans ces zones, où l'eau est disponible. Cependant, le rendement, respectivement, de la santé d'une plante s'améliore, plus un volume de sol saturé d'eau est disponible pour les racines. L'utilisation de ce type de sol - en particulier dans les cultures de pot - peut entraîner la formation de voies d'eau dites préférentielles. Cela se produira toujours, chaque fois qu'un goutteur avec une sortie d'eau élevée est utilisé. Étant donné que l'eau dans le substrat court très rapidement vers le bas, les fines particules sont éliminées, ce qui donne un chemin d'eau préféré. Dans un tel cas, l'eau a à peine le temps de se propager horizontalement, ce qui entraîne inévitablement une alimentation en eau insuffisante des plantes. Une fois qu'un tel chemin d'eau est formé, un capteur placé initialement correctement peut ne pas pouvoir enregistrer l'eau appliquée.

Pour éviter ce problème, vous pouvez utiliser des goutteurs avec un débit de sortie d'eau plus bas. Cependant, de tels goutteurs peuvent se durcir plus rapidement ou se calcifier. Le meilleur remède contre la formation des chemins d'eau préférés consiste à utiliser un morceau de feutre posé sur le substrat, de sorte que l'eau tombe d'abord sur le feutre et se répartit horizontalement.

4. Télécharger et Analyser les données

Les composants suivants sont nécessaires pour télécharger les données de votre Mini-Logger:

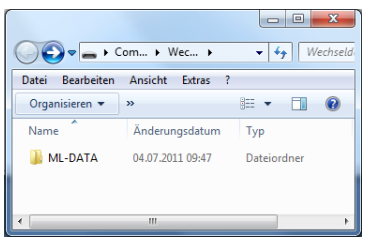
Clé USB pour stocker les données téléchargées

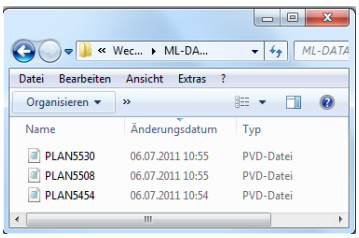
Câble de chargement/téléchargement des données

Télécharger les données:

Remarque: le téléchargement des données entraîne une consommation élevée de la batterie. Téléchargez les données, uniquement quand c'est nécessaire. Lorsque la LED clignote continuellement pendant le téléchargement, les piles doivent être remplacées

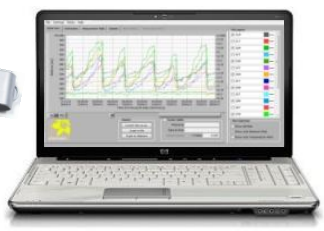
1. Retirez délicatement le capuchon de protection sur la prise Mini-Logger.
2. Connectez la fiche ronde du câble de chargement / téléchargement des données au Mini-Logger.
3. Téléchargez les données: raccordez le DATA Stick pour télécharger les données au câble de chargement / téléchargement de données. IMPORTANT: les données ne peuvent pas être téléchargées si la clé USB contient un fichier de configuration ("MLConfig.txt)".
4. Si le Mini-Logger n'a pas encore été allumé, allumez-le (appuyez brièvement sur le bouton ON / OFF).
5. Appuyez brièvement sur le bouton ON / OFF. La LED du Mini-Logger s'allume et s'éteint lorsque la procédure est terminée.
6. Débranchez maintenant le câble du Mini-Logger et remettez fermement en place le capuchon de protection.
7. Données téléchargées: Connectez le DATA Stick avec les données téléchargées à votre ordinateur et ouvrez-le. Une structure de fichier générée automatiquement sera affichée. Cela contient le dossier "ML-DATA", qui contient le fichier de données téléchargé. Le nom de fichier se compose des quatre premières lettres du nom du Mini-Logger ainsi que du temps de téléchargement (minutes / secondes). Vous pouvez maintenant ouvrir ce fichier dans un programme d'édition ou avec le logiciel PlantCare DataViewer. Parallèlement aux données d'humidité du sol et aux données de température du sol, le fichier affiche également tous les paramètres que vous avez entrés dans le fichier de configuration. Chaque nouveau téléchargement crée un nouveau fichier de données. Les anciens fichiers ne sont pas affectés par cela.





Analyse des données avec PlantCare DataViewer

Le logiciel PlantCare DataViewer permet un affichage et une analyse optimales de vos données. Après un court processus d'inscription, ce logiciel peut être téléchargé gratuitement et utilisé pour obtenir une vue graphique des niveaux d'humidité et de température sur un ou plusieurs Mini-Loggers ainsi que des moyennes de données.



Le logiciel d'analyse PlantCare DataViewer peut être télécharger en utilisant le lien suivant : www.plantcare.ch/en → Support

5. Humidité du sol en hpa

Remarque: Applicable uniquement pour les capteurs ayant un feutre dur ou un nombre terminés par "H" et le Mini-Logger à partir de la Version 1.15 (apparaissant sur le boîtier).

La technologie du capteur d'humidité PlantCare est basée sur un principe de mesure micro-thermique. Un temps de refroidissement est mesuré, ce qui permet une déclaration sur la teneur en eau du sol.

Pour permettre une conversion à une pression d'aspiration (hPa), un étalonnage doit donc être effectué. Cela peut être réalisé par des mesures parallèles avec un tensiomètre. Ici, un échantillon de sol à différents niveaux d'humidité est mesuré à la fois avec les capteurs, le capteur PlantCare ainsi qu'avec un tensiomètre et les valeurs mesurées sont définies dans une relation selon l'équation Van Genuchten acceptée. Cependant, un tel étalonnage est valable uniquement pour le type de sol utilisé.

Comme on peut également constater des variations assez importantes dans les mesures de l'humidité entre deux tensiomètres, un étalonnage indépendant du tensiomètre a été effectué par l'Université des Sciences Appliquées de Zurich (ZHAW) à Wädenswil. Pour l'étalonnage, une chambre de pression pF a été utilisée.Pour couvrir les types de sol les plus importants, 6 sols standard ont été obtenus auprès du «Agricultural Research Institute (LUFA) Speyer» en Allemagne. Les données de ces sols standard peuvent être vues sur le tableau ci-dessous.Les résultats sont principalement deux paramètres, alpha et n, qui doivent être insérés dans l'équation van Genuchten, afin de convertir du temps mesuré à hPa. En outre, un facteur de mise à l'échelle K peut être entré.

Van Genuchten équation:

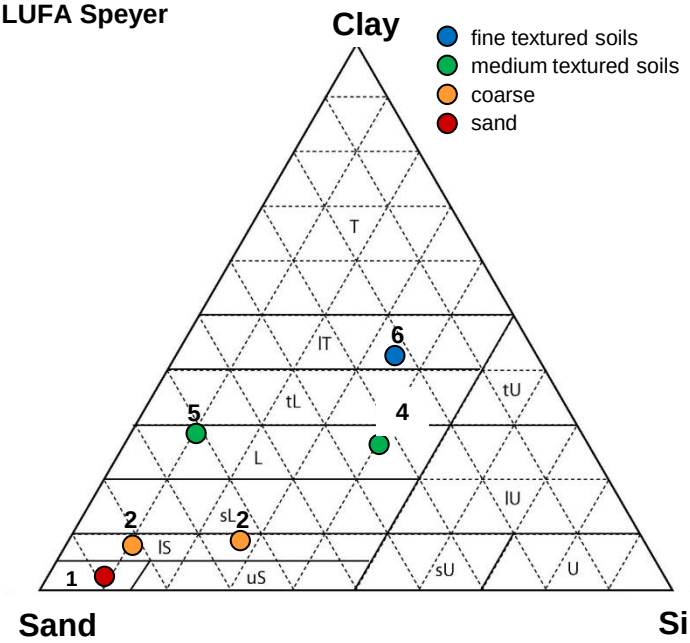
$$\psi_m = K\frac{1}{\alpha}\left[\left(1-t_n\right)^{-1/m}-1\right]^{1/n} \qquad m = 1-1/n$$

Les sols standard du "Institut de recherche agricole (LUFA) Speyer"

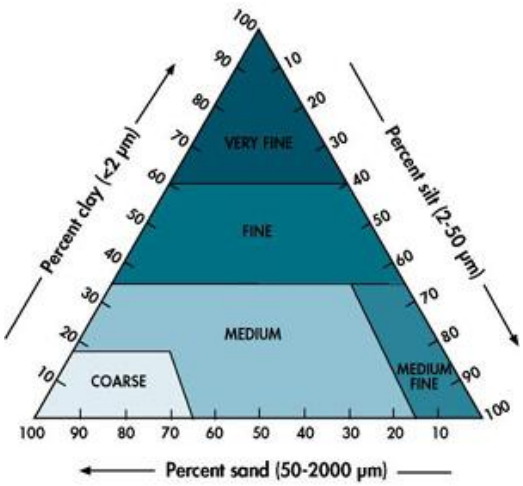
Standard Soils - Analyses Data Sheet (9/11)						
Mean values of different batch analyses +- standard deviation. All values refer to dry matter						
Standard soil type no.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
organic carbon in % C	0,62+- 0,07	1,87 +- 0,20	0,94+- 0,10	2,42 +- 0,5	1,05 +- 0,20	1,64 +- 0,12
Nitrogen in % N	0,05 +- 0,01	0,17 +- 0,02	0,08 +- 0,02	0,20 +- 0,04	0,12 +- 0,03	0,20 +- 0,02
pH-value (0.01 M $CaCl_2$)	5,1+- 0,4	5,5 +- 0,2	6,8 +- 0,2	7,1 +- 0,2	7,3 +- 0,1	7,1 +- 0,1
cation exchange capacity (meq / 100g)	4,0 +- 0,7	10,1 +- 0,5	10,3 +- 1,3	30,8 +- 6,2	15,3 +- 2,9	24,5 +- 7,0
Particle size (mm) distribution according to German DIN (%):						
<0.002	2,4 +- 0,4	6,5 +- 0,8	8,7 +- 1,6	27,0 +- 1,9	10,4 +- 1,1	42,1 +- 1,2
0.002 - 0.006	2,0 +- 0,9	3,3 +- 0,7	4,2 +- 0,9	8,7 +- 0,7	5,1 +- 0,5	10,4 +- 1,0
0.006 - 0.02	3,1 +- 0,8	4,1 +- 0,7	8,8 +- 0,8	14,7 +- 1,3	9,1 +- 1,0	12,3 +- 1,4
0.02 - 0.063	6,9 +- 0,5	6,9 +- 0,9	17,6 +- 2,8	23,0 +- 1,3	21,2 +- 1,0	14,3 +- 2,0
0.063 - 0.2	27,4 +- 2,2	34,5 +- 1,9	30,1 +- 4,0	19,1 +- 0,3	38,1 +- 1,2	8,6 +- 0,4
0.2 - 0.63	55,8 +- 3,1	43,9 +- 1,6	27,9 +- 2,1	5,8 +- 0.3	14,7 +- 1,5	8,9 +- 0,5
0.63 - 2.0	2,4 +- 0,6	0,8 +- 0,3	2,7 +- 0,7	1,7 +- 0,3	1,4 +- 0,2	3,4 +- 0,7
soil type	silty sand (uS)	loamy sand (lS)	silty sand (uS)	clayey loam (tL)	loamy sand (lS)	clayey loam (tL)
Particle size (mm) distribution according to USDA (%)						
<0.002	2,7 +- 1,1	6,8 +- 1,3	8,7 +- 1,7	26,9 +- 0,3	11,2 +- 1,0	41,0 +- 1,9
0.002 - 0.05	10,0 +- 1,6	12,6 +- 1,7	27,6 +- 3,8	40,3 +- 1,1	28,5 +- 3,3	36,8 +-2,0
0.05 - 2.0	87,3 +- 1,2	80,6 +- 2,6	63,7 +- 4,4	32,8 +- 1,1	60,3 +- 4,1	22,2 +- 1,6
soil type	sand	loamy sand	sandy loam	loam	sandy loam	clay
water holding capacity (g/100g)	31,2 +- 2,0	44,4 +- 6,0	35,6 +- 3,0	44,1 +- 1,5	40,4 +- 2,7	38,9 +- 4,6
weight per volume (g/1000ml)	1462 +- 39	1257 +- 43	1295 +- 30	1305 +- 12	1280 +- 89	1372 +- 60

5. Humidité du sol en hpa

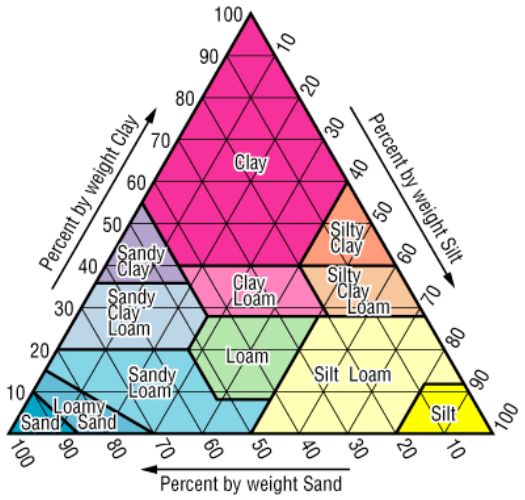
pyramides des classification swiss des textures des sols avec positionnement des sols standard LUFA Speyer



Pyramide de classification de la texture des sols de l'Union européenne

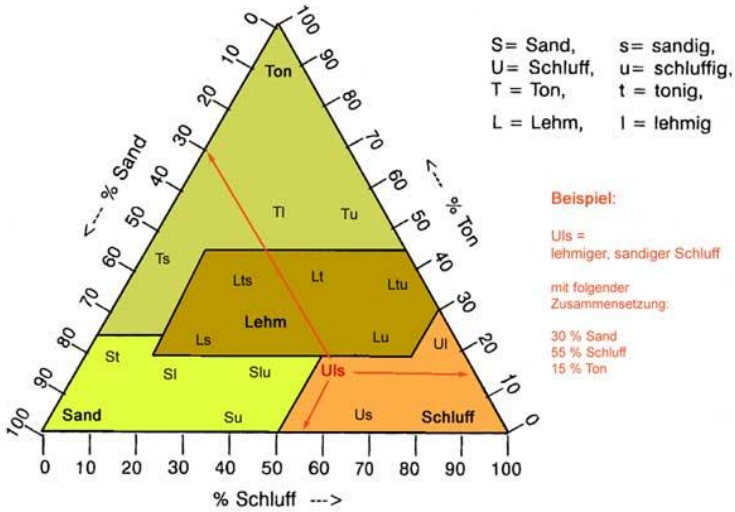


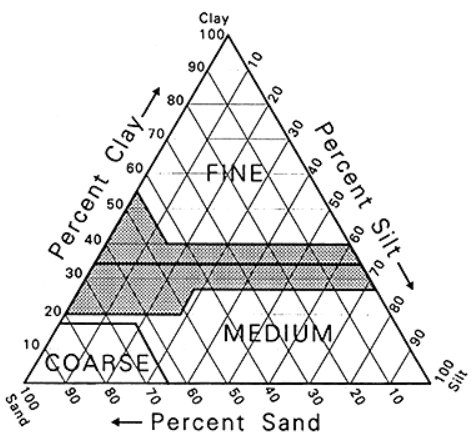
Pyramide des classifications allemande des sols



Pyramide des classifications des sols(FAO)

(Food and Agriculture Organization of the United Nations)

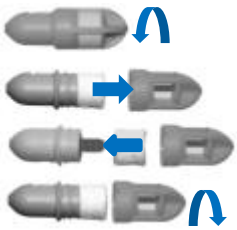




La zone grise n'a pas de signification

6. Maintenance

Replacing the sensor felt



7. Technical specifications

PlantCare Mini-Logger	Description
Principe de mesure	MHP: Micro-Heat-Pulse measurement of soil moisture and soil temperature
Température d'opération	-20° C to +50° C
Intervalle de mesure	▪ Moisture: 0 -100% at 0° - 37°C soil temperature ▪ Temperature: -20 - +50°C
Précision de lecture	▪ Moisture: Relative %: 1% / hPa: 1hPa ▪ Temperature: 0.1 °C
Précision de mesure	▪ Moisture: +/- 3% ▪ Temperature: +/- 0.3°C
Résistance au gel	Yes
Type de sol	All
poids	130 gr.
Batteries	2 AA 1.5V mono-cells
Durée de vie des piles	Approx. 1 year depending on measuring cycle **and frequency of data readout**
Capacité de stockage des données	approx. 12.000 records
L'export des données	Export cable and USB stick
Configuration	Via configuration file on USB stick
Les paramètres	▪ Device name ▪ Start-time for first measurement ▪ Measuring cycle time: 10 – 360 min ▪ Moisture output in relative % or hPa ▪ Date and time ▪ Data erase
Analyse des données	PlantCare DataViewer software (included)
Système d'étanchéité et capteur	IP67
Maintenance	None
Accessories	Sensor tip with felt / Data upload/download cable with 2 USB Sticks

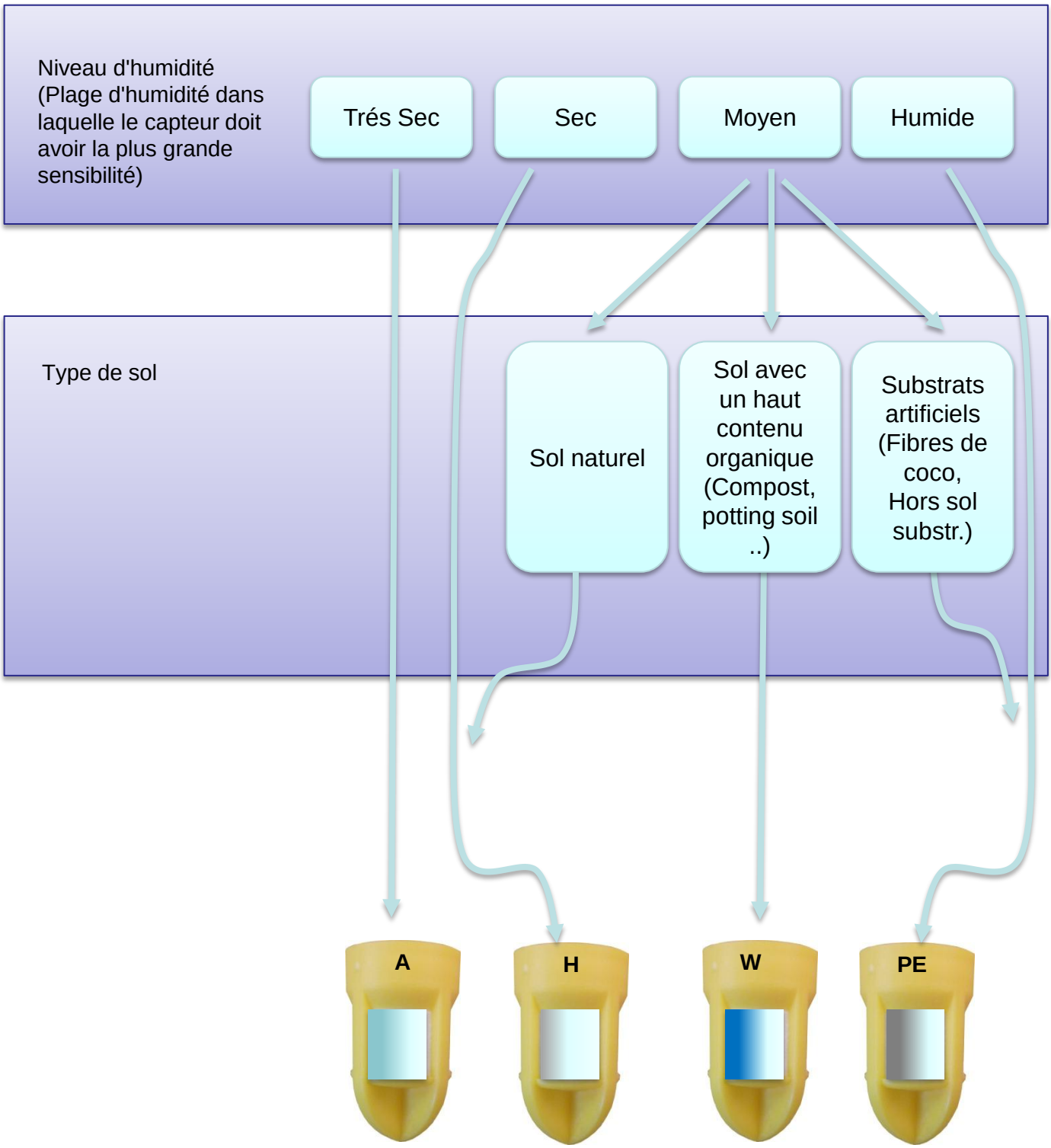
8. Garantie

Votre revendeur émettra une garantie de deux ans pour ce produit (à partir de la date d'achat). Cette garantie couvre
Tous les défauts substantiels de l'unité qui sont manifestement attribuables à des matériaux défectueux ou à des défauts de fabrication. Il sera mis en œuvre soit par remplacement avec une unité en parfait état, soit par réparation (sans frais) de l'unité retournée à notre discrétion si les conditions suivantes sont remplies:
L'appareil a été traité correctement et conformément aux recommandations contenues dans le mode d'emploi.
Ni l'acheteur ni aucun tiers n'a tenté de réparer l'unité elle-même.

9. Avertissement

Aucune responsabilité ne peut être assumée pour tout dommage résultant du mauvais fonctionnement ou de tout dysfonctionnement de ce produit.

10. Support

Si vous avez des questions, contactez-nous par e-mail : support@plant-care.ch

Selection du Feutre