

**Tous droits réservés.** Aucune partie de ce document ne peut être reproduite, ni transcrite, ni traduite en aucune autre langue, ni transmise sous aucune autre forme, électronique ou mécanique, sous aucun prétexte, sans l'accord écrit préalable de **Sentek Pty Ltd**. **Tous les droits de propriété et droits intellectuels** sont détenus par **Sentek Pty Ltd**.

Toutes les informations sont présentées sous réserve de modification sans avis préalable.

Les noms des programmes et des systèmes informatiques sont les marques déposées de leurs sociétés respectives.

**Ó 1999-2003 Sentek Pty Ltd**  
**Guide de l'utilisateur du Diviner 2000, Version 1.21**  
**Tous droits réservés**

*Diviner 2000 est un nom déposé de Sentek Pty Ltd.*

*Microsoft Word, Microsoft Excel et Windows Explorer sont les marques de commerce de Microsoft Corporation.*

Sentek Pty Ltd  
ABN 78 007 916 672  
77 Magill Road  
Stepney, South Australia 5069  
**Téléphone:** +61 8 8363 0839  
**Facsimilé:** +61 8 8362 8400  
**Internet:** [www.sentek.com.au](http://www.sentek.com.au)  
**E-mail:** [sentek@sentek.com.au](mailto:sentek@sentek.com.au)

---

## Déclaration de conformité

### Note de conformité FCC et déclaration de responsabilité

#### Conformité électromagnétique

Cet appareil a été testé et déclaré conforme aux limites définies pour les appareils numériques Catégorie B conformément à la section 15 des règlements FCC. Ces limites ont pour but de fournir une protection raisonnable contre les parasites nuisibles dans les installations résidentielles. Cet équipement génère, utilise et peut émettre une énergie radio fréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, peut produire des parasites nuisibles aux communications hertziennes. L'absence de parasites dans une installation donnée n'est toutefois pas garantie. Si cet appareil cause un brouillage de réception radio ou télévision, ce qu'on peut déterminer en allumant et en éteignant l'appareil en question, nous recommandons à l'utilisateur d'adopter une ou plusieurs des mesures suivantes pour y remédier:

- Changer l'orientation ou l'emplacement de l'antenne réceptrice.
- Connecter le matériel à une prise appartenant à un circuit différent de celui auquel le récepteur est branché.
- Contacter le distributeur ou un technicien radio/TV qualifié.

#### Homologations CEM

L'humidimètre Diviner 2000 a été testé et déclaré conforme aux directives CEM suivantes:

- EN55022:1994(CISPR22:1993) / AS/NZS3548:1995,Amendment 2:1997 Class B
- EN50082-1 : 1992 (IEC 801-2)  
(IEC 801-3)  
(IEC 801-4)
- FCC Part 15 Class A

#### Marques

Les homologations CEM ci-mentionnées autorisent l'octroi des marques CE, C-Tick et FCC au produit.

#### Modifications

Toute modification d'une partie quelconque du matériel ou d'un périphérique quelconque pourra annuler la conformité CEM de l'équipement.

#### Brouillage radioélectrique

Le capteur/sonde ne doit pas être utilisé à l'air libre au risque de brouiller les appareils de communication radio.



# Table des matières

---

<b>Introduction.....</b>	<b>.....</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>i</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>i</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
A propos de ce guide.....	1
Conventions documentaires .....	1
A propos du Diviner 2000 .....	2
Utilisation des données.....	3
Recommandations concernant l'installation et le calibrage .....	4
Soin de l'équipement.....	4
<b>Partie 1—Console d'affichage Diviner 2000 et sonde .....</b>	<b>5</b>
Description générale.....	5
Console d'affichage.....	5
Panneau de connexions.....	6
Sonde .....	7
Avant de commencer.....	8
Recharge électrique de la console d'affichage Diviner 2000 .....	8
Mise en marche du Diviner 2000.....	8
Ecran d'état.....	9
Raccordement de la sonde à la console d'affichage .....	10
Mode Paramétrage .....	11
Paramétrage de l'heure et de la date .....	12
Normalisation du capteur.....	13
Paramétrage du type /échelle verticale de la sonde.....	14
Paramétrage de l'écran par défaut .....	14
Paramétrage du contraste LCD.....	14
Paramétrage du débit (en bauds) sur la sortie série .....	15
Étalonnage du Diviner 2000 .....	15
En quoi consiste une équation d'étalonnage?.....	15
Utilisation de l'équation d'étalonnage par défaut .....	15
Création d'un profil de sol à l'aide de l'équation de calibrage par défaut .....	15
Utilisation d'une équation d'étalonnage personnalisée .....	15
Mesure de la teneur en eau du sol.....	15

## Table des matières

---

Mode Balayage (scan) .....	15
Mode Continu .....	15
Accès aux données Diviner 2000 .....	15
Mode Tableau (Table) (simple et cumulatif) .....	15
Graphiques (simple et cumulatif) .....	15
Effacement des données .....	15
Programmation de l'irrigation en fonction des données du Diviner 2000	15
Pourquoi surveiller l'humidité du sol pour programmer l'irrigation?... 15	
Tracé des données sur le diagramme de gestion de l'irrigation..... 15	
Autres informations de base requises pour gérer l'irrigation..... 15	
Qu'elle doit être la fréquence des relevés?..... 15	
Phases hydriques du sol importantes pour la programmation de l'irrigation..... 15	
Exemples d'interprétation des données et des tendances..... 15	
Elaboration de bilans hydriques de sol spécifiques à un site..... 15	
<b>Partie 2.....</b>	<b>15</b>
<b>Partie 2.....</b>	<b>15</b>
<b>Logiciel utilitaire Diviner 2000 .....</b>	<b>15</b>
Avant de commencer..... 15	
Utilisation de l'aide en-ligne .....	15
Impression des thèmes d'aide en ligne..... 15	
Utilisation du logiciel utilitaire Diviner 2000..... 15	
Installation du logiciel utilitaire Diviner 2000..... 15	
Lancement du logiciel utilitaire Diviner 2000..... 15	
Fenêtre principale du logiciel utilitaire Diviner 2000 .....	15
Etablissement des communications .....	15
Sauvegarde des données du Diviner 2000..... 15	
Restauration et exportation des données .....	15
<b>Dépannage .....</b>	<b>15</b>
<b>Lecture recommandée .....</b>	<b>15</b>
<b>Annexe A—Principes de fonctionnement .....</b>	<b>15</b>
Comptages bruts..... 15	
Comptages normalisés ou SF (Fréquence mise à échelle)..... 15	
Technique de mesure .....	15
<b>Annexe B—Gestion de l'humidité du sol.....</b>	<b>15</b>
Quel volume de sol la sonde Diviner mesure-t-elle à un seul niveau de profondeur?..... 15	

---

Quelles sont les unités d'eau? .....	15
Quelle partie du profil de sol le Diviner 2000 mesure-t-il? .....	15
Qu'est-ce qui est totalisé ?.....	15
<b>Annexe C—Création d'une équation de calibrage personnalisée .....</b>	<b>15</b>
<b>Annexe D— Licence d'utilisation de logiciel.....</b>	<b>15</b>
Licence d'utilisation de logiciel.....	15
\$\$Licence d'utilisation de logiciel (Etats-Unis et autres pays).....	15
<b>Cartes de garantie.....</b>	<b>15</b>
<b>Index.....</b>	<b>15</b>



## Liste des figures

Figure 1—Configuration générale de la console d'affichage Diviner 2000 et de la sonde.....	2
Figure 2—Console d'affichage Diviner 2000 .....	5
Figure 3—Panneau de connexions .....	6
Figure 4—Ecran d'état.....	9
Figure 5—Ecran de paramétrage.....	11
Figure 6—Equation l'etalonnage du Diviner 2000 dans le cas de textures de sols combinées . <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Figure 7—Ecran l'etalonnage.....	15
Figure 8—Ecran de balayage.....	15
Figure 9—Ecran de mode Continu.....	15
Figure 10—Mode Tableau.....	15
Figure 11—Ecran graphique simple .....	15
Figure 12—Ligne verticale pointillée.....	15
Figure 13—Graphique cumulatif .....	15
Figure 14—Diagramme de gestion de l'irrigation.....	15
Figure 15—Tendances obtenues avec une collecte de données continue, , fréquente et peu fréquente .....	15
Figure 16—Phases d'extraction de l'eau du sol.....	15
Figure 17—Variation quotidienne de teneur en eau du sel.....	15
Figure 18—Zone racinaire active.....	15
Figure 19—Seuil de stress hydrique de la culture .....	15
Figure 20—Extraction d'eau par la zone racinaire .....	15
Figure 21—Irrigation au-delà de la zone racinaire (sur-irrigation) .....	15
Figure 22—Profondeur d'irrigation compensant l'extraction d'eau du sol.....	15
Figure 23—Point de saturation sur graphique cumulatif.....	15
Figure 25—Engorgement .....	15
Figure 26—Rennomtee de la nappe phreatique.....	15
Figure 27—Tendances de bilan hydrique du sol.....	15



## Introduction

---

### A propos de ce guide

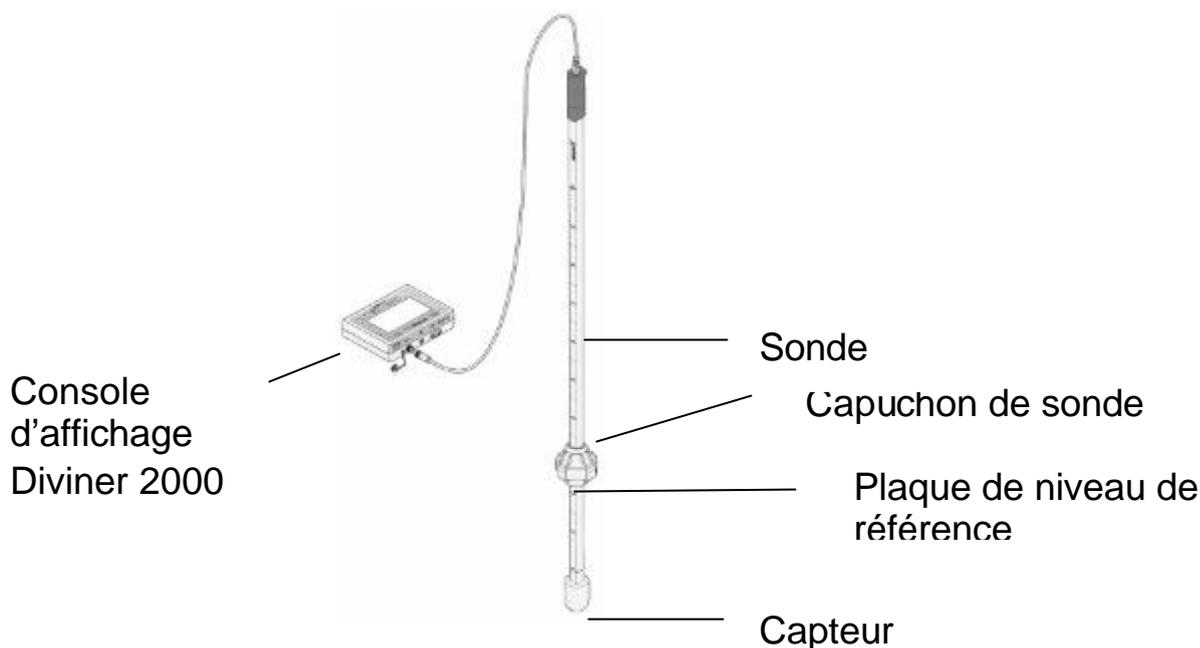
Ce guide de l'utilisateur décrit la console d'affichage Diviner 2000, la sonde et le logiciel connexe. La **Partie 1** décrit l'utilisation de la console d'affichage Diviner 2000 et de la sonde; la **Partie 2** décrit le logiciel utilitaire Diviner 2000. Les annexes contiennent des informations techniques et des licences de logiciels.

### Conventions documentaires

Ce document adopte les conventions suivantes:

Convention	Type d'information
Flèche (➤)	Indique une procédure à suivre étape par étape —ex. 'Pour faire un relevé'
<b>Caractères gras</b> <i>Cette police de caractères</i>	Accentuent un mot important, par exemple, ' <b>Note:...</b> ' ou <b>Avertissement</b> Utilisée pour les noms des modes et commandes logicielles, ex. <i>Mode Paramétrage</i> et pour les messages affichés sur écran.
<b>EFFACER</b>	Les noms sur écran et les noms de touche sont reproduits tels qu'ils apparaissent sur la console d'affichage Diviner 2000 et sur son affichage LCD
Flèche haut/bas	Utilisée pour sélectionner une rubrique du menu sur l'affichage LCD
Flèche droite/ gauche	Utilisée pour faire défiler les options d'une rubrique du menu
<b>Note:</b>	Donne des informations supplémentaires
<b>Avertissement:</b>	Signale un danger pour le personnel
<u>Attention:</u>	Indique que l'inobservation d'une procédure risque d'endommager l'équipement ou de fausser les données

## A propos du Diviner 2000



**Figure 1—Configuration générale de la console d'affichage Diviner 2000 et de la sonde**

Le Diviner 2000 est un système portatif de mesure de l'humidité du sol. Il consiste en une console d'affichage des données et une sonde portative.

La sonde portative mesure la teneur en eau du sol à des intervalles réguliers de 10 cm de profondeur à travers le profil du sol. Les relevés s'effectuent à travers la paroi d'un tube d'accès en PVC. Les données sont recueillies en provenance d'un réseau de tubes d'accès posés dans des sites sélectionnés.

Nul besoin de s'arrêter, de pauser, ni de tenir la sonde à une profondeur donnée pour effectuer un relevé. En un seul geste '*swipe and go*', le Diviner 2000 enregistre les données de tous les niveaux du profil jusqu'à la profondeur maximum de la sonde : à savoir 0,7 mètre, 1 mètre ou 1,6 mètre

Chaque relevé est un instantané de la teneur en eau du sol à une profondeur donnée dans un profil de sol particulier. Plus les relevés sont fréquents, plus les ensembles de données de teneur en eau du sol sont complets. Sentek recommande que tous les sites soient mesurés au moins une fois toutes les 24 heures, plus fréquemment pour les sols sablonneux et les climats arides.

Une série de relevés peut être:

- interprétée in situ sur la console d'affichage
- téléchargée sur votre PC grâce au logiciel utilitaire Diviner 2000

- téléchargée sur logiciel ESW4.1 sur votre PC en utilisant Logger Download (Cf. Guide de l'utilisateur ESW4.1)
- affichée sur un diagramme de gestion de l'irrigation.

Une série de relevés indique les tendances de consommation d'eau dans le profil de sol, reflétant la vitesse et la profondeur auxquelles a lieu la consommation d'eau des cultures. Les relevés indiquent à quelle vitesse et à quel endroit la plante extrait l'eau du sol. On peut ainsi déterminer l'envergure de la zone racinaire active d'une plante et visualiser la profondeur réelle d'un événement d'irrigation ou de précipitation.

Comme la console d'affichage Diviner 2000 affiche automatiquement les dix relevés de teneur en eau du sol les plus récents pour un site, on peut facilement identifier l'évolution de l'humidité du sol in situ. Les données enregistrées par la console d'affichage Diviner 2000 peuvent toutefois être téléchargées sur PC pour obtenir un affichage graphique plus puissant en logiciel ESW4.1, ou pour être sauvegardées dans le registre de gestion de l'exploitation.

## Utilisation des données

La console d'affichage Diviner 2000, la sonde, les tubes d'accès et le logiciel utilitaire Diviner 2000, réunis, fournissent des données significatives sur l'humidité du sol et sur:

- la consommation d'eau quotidienne des cultures
- les caractéristiques d'extraction à partir de différentes couches d'un profil de sol
- la profondeur et la distribution de la zone racinaire
- la profondeur, la distribution et l'efficacité du 'front d'humectation' après un événement d'irrigation ou de précipitation
- les changements de texture et/ou de structure du sol
- la consommation d'eau des cultures stressées et/ou non stressées
- le seuil de stress hydrique des cultures
- les variations de consommation d'eau des cultures, ex. effets de différentes cultures, variétés, âges, dimensions de couverture végétale, charges de fruits, performances des systèmes d'irrigation, types de sols, exposition topographique, maladies, pratiques de gestion agricoles, variations de salinité du sol, problèmes structurels du sol, conditions météorologiques et une multitude d'autres facteurs.
- la consommation d'eau des cultures en cas d'engorgement du sol
- la présence et l'impact des nappes phréatiques sur le profil de sol et sur la zone racinaire des cultures
- les changements de forme du bulbe d'humectation' dans l'irrigation goutte à goutte

## Introduction

### Recommandations concernant l'installation et le calibrage

---

- les bilans spécifiques au site qui assureront une productivité et une efficacité d'irrigation optimales des cultures. Ces bilans permettent de prévoir la date de la prochaine irrigation et le niveau d'irrigation requis pour regarnir le profil.

Certaines de ces informations nécessitent l'avis d'un spécialiste. Ce guide de l'utilisateur vous servira de point de départ.

La bande vidéo Diviner 2000, qui accompagne votre équipement, illustre la portabilité de la console d'affichage et de la sonde ainsi que l'utilisation de la technique 'swipe and go' pour recueillir des données.

## Recommandations concernant l'installation et le calibrage

**Sentek** recommande que votre système Diviner 2000 soit installé et configuré par des distributeurs qualifiés ou par des agronomes . Leur expérience et leur formation garantiront une sélection correcte des sites qui, de pair avec une bonne pose des tubes d'accès, vous donnera des données d'humidité de sol significatives.

## Soin de l'équipement

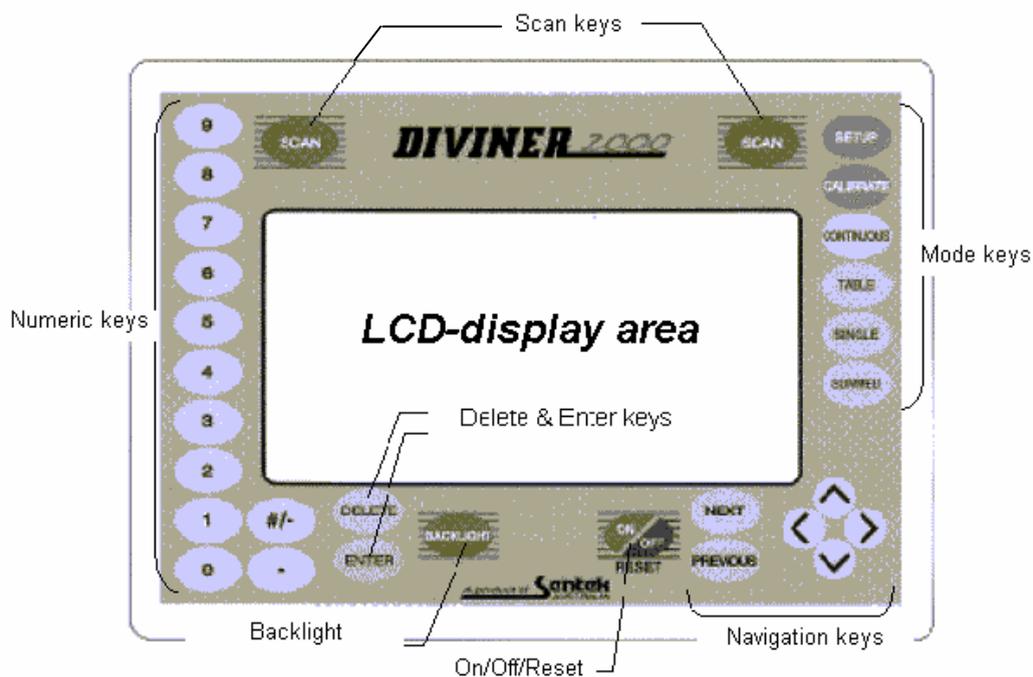
- Veiller à ce que l'équipement soit toujours propre et sec.
- Ranger l'équipement dans ses boîtiers protecteurs après son emploi ou pendant son transport.
- Immobiliser l'équipement pendant son transport sur le terrain.

## Partie 1—Console d'affichage Diviner 2000 et sonde

### Description générale

La console d'affichage Diviner 2000 est un outil de stockage, d'affichage et de conversion de données. Elle recueille et stocke des informations sur jusqu'à 99 profils ou sites de surveillance du sol.

### Console d'affichage



Numeric keys: Touches numériques  
Scan keys: Touches de balayage  
Mode keys: touches mode  
Navigation keys: Touches de navigation  
On/Off/Reset: Marche/Arret/Réinitialisation  
Backlight: Rétroéclairage  
Delete & Enter keys: Touches Effacer & Entrer

Figure 2—Console d'affichage Diviner 2000

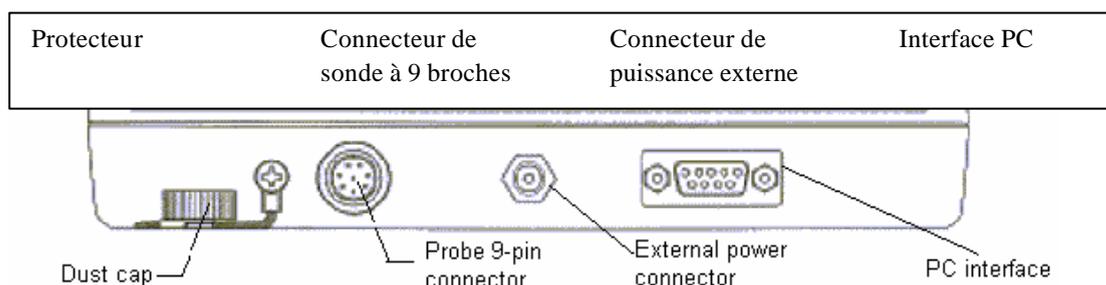
La console d'affichage consiste en un écran entouré d'un clavier.

Le clavier comporte quatre types de touches:

Type de touche	Exemple	Description
----------------	---------	-------------

Type de touche	Exemple	Description
Fonction	<b>ENTER, DELETE, SCAN</b>	Sert à: <ul style="list-style-type: none"> <li>• saisir des informations</li> <li>• effacer des informations</li> <li>• entrer en mode Balayage .</li> </ul>
Navigation	< >, <b>PREVIOUS</b>	Sert à : <ul style="list-style-type: none"> <li>• passer d'un écran à l'autre</li> <li>• sélectionner des options.</li> </ul>
Mode	<b>SETUP, CALIBRATE, SUMMED</b>	Accès aux paramétrage et à la manipulation des données
Numérique	<b>1, 2, ...</b>	Servent à créer des profils et calibrer les sondes

## Panneau de connexions



**Figure 3—Panneau de connexions**

Le panneau de connexions est sur le haut de la console d'affichage. Il comporte des connecteurs pour la sonde, l'accumulateur et le câble série. Chaque connecteur est marqué et muni d'une protection—seule la protection du connecteur de la sonde est illustrée.

## Sonde

La sonde consiste en une tige métallique munie d'un capuchon et d'un capteur à son extrémité inférieure. Le câble de raccordement à la console d'affichage Diviner 2000 sort de l'extrémité supérieure de la tige.

Les sondes sont disponibles en trios longueurs de balayage : 0,7 mètre, 1 mètre et 1,6 mètre. Quand les graduations de la tige sont alignées avec le haut du capuchon de la sonde, elles indiquent la profondeur de pénétration du capteur sous la surface du sol. D'un côté, elles sont en centimètres, de l'autre en pouces.

La sonde effectue automatiquement des relevés à des intervalles de 10 cm de profondeur. Une sonde de 0,7 mètre effectue donc des relevés à 7 niveaux de profondeur ; celle de 1,0 mètre à 10 niveaux et celle de 1,6 mètre à 16 niveaux.

## Avant de commencer

### Recharge électrique de la console d'affichage Diviner 2000

La console d'affichage Diviner 2000 doit être chargée avant son emploi.

Un chargeur régulé de 15 V, 1000 mA est requis. Cet chargeur peut être fourni par Sentek Pty Ltd.

La console d'affichage Diviner 2000 doit être chargée avant et après son emploi.

#### ➤ **Pour charger la console d'affichage Diviner 2000**

1. Allumer la console d'affichage Diviner 2000.
2. Brancher chargeur régulé de 15 V, 1000 mA à la console d'affichage Diviner 2000.
3. Vérifier que le message 'Charging' est affiché.
4. Éteindre la console d'affichage Diviner 2000 et attendre qu'elle se charge.

La console d'affichage Diviner 2000 est complètement chargée quand 'charging' s'arrête de clignoter (Temps de charge maximal = 4 heures).

5. Débrancher chargeur.

### Mise en marche du Diviner 2000

#### ➤ **Pour mettre la console d'affichage Diviner 2000 en marche**

Appuyer rapidement et fermement sur la touche **ON/OFF/RESET**.  
L'initialisation commence et l'écran *d'état* s'affiche.

## Ecran d'état

L'écran *d'état* s'affiche à la mise en marche de la console d'affichage Diviner 2000. C'est un écran sommaire indiquant l'état actuel.

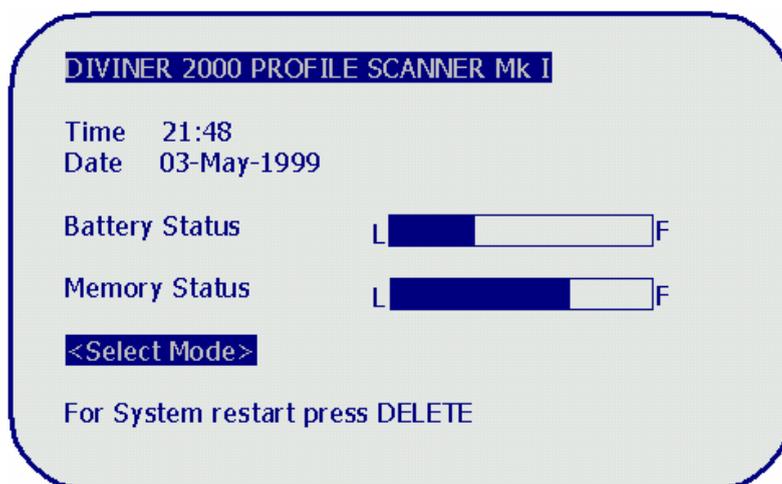


Figure 4—Ecran d'état

L'option...	signifie...
<b>Time</b>	l'heure courante sur la console d'affichage
<b>Date</b>	la date courante sur la console d'affichage
<b>Battery status</b>	quand la console d'affichage n'est pas branchée à une source d'énergie externe 'Battery status' affiche le niveau de charge courant de la batterie.  Quand la console d'affichage est branchée au chargeur, 'Battery status' affiche le message clignotant 'charging'.
<b>Memory status</b>	Cette option affiche la quantité de mémoire utilisée et la mémoire résiduelle. Chaque relevé est mémorisé par le Diviner 2000 qui stocke jusqu'à 990 relevés. Un trait noir indique que la mémoire est saturée. Les relevés les plus anciens sont effacés pour faire place aux plus récents.

## Raccordement de la sonde à la console d'affichage

- Pour raccorder la sonde à la console d'affichage Diviner 2000
  1. Retirer le protecteur antipoussière.

## Partie 1—Console d'affichage Diviner 2000 et sonde

Avant de commencer

---

2. Aligner le connecteur de la sonde avec le connecteur sur le panneau.  
**Note:** Cela ne peut se faire que d'une seule façon.
3. Insérer et visser ensemble pour assurer une bonne connexion.  
La console d'affichage Diviner 2000 est désormais raccordée à la sonde.  
Vous pouvez maintenant paramétrer le Diviner 2000.

## Mode Paramétrage

Le mode Paramétrage (*Setup*) permet de configurer la console d'affichage Diviner 2000.

Sur l'écran *Setup* vous pouvez:

- paramétrer l'heure et la date
- effectuer des comptages bruts dans l'air et dans l'eau pour normaliser la sonde
- paramétrer l'échelle verticale (cm ou pouces)
- paramétrer l'écran par défaut pour la représentation des données (aucune, tableau simple, tableau cumulatif, graphique simple, graphique cumulatif).

**Note:** A la fin du balayage, la console d'affichage Diviner 2000 affiche automatiquement les données sur l'écran par défaut sélectionné.

- paramétrer le contraste du LCD
- paramétrer le débit (en bauds) de la sortie série sur celui du port de communication de l'ordinateur.

### ➤ Pour entrer en mode Paramétrage

1. A partir d'un écran quelconque, appuyer sur **SETUP**. L'écran *Setup* s'affiche.

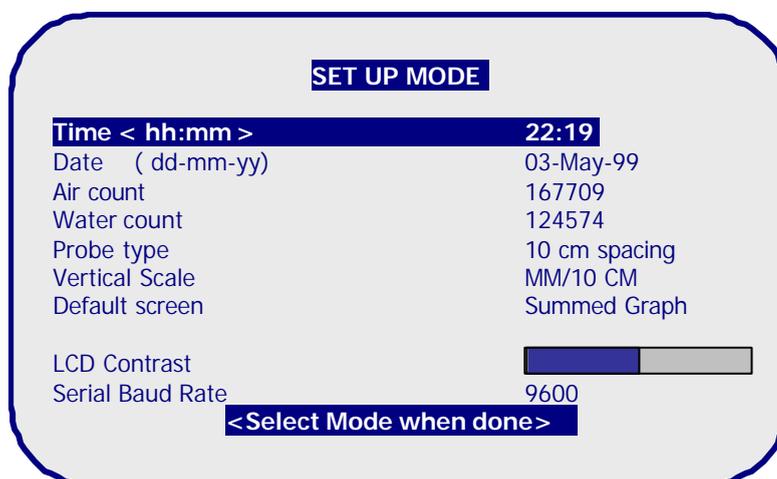


Figure 5—Ecran de paramétrage

## Paramétrage de l'heure et de la date

Le Diviner 2000 utilise l'horloge 0-24 heures. L'heure et la date paramétrées indiquent l'heure et la date d'un relevé sur le terrain et font partie d'un relevé de profil.

### ➤ Pour paramétrer l'heure

1. Utiliser les touches fléchées pour placer le curseur sur **Time**.  
La fonction *Time* est contrastée.
2. Taper les quatre chiffres de l'heure courante sur le clavier, ex. 2219 pour 10h19 du soir.  
Le séparateur est introduit automatiquement.
3. Appuyer sur **ENTER** pour sauvegarder le nouveau paramètre de l'heure.  
Le curseur se place sur le paramètre de la date.

### ➤ Pour paramétrer la date

1. Utiliser les touches fléchées pour placer le curseur sur **Date**.  
La fonction *Date* est contrastée.
2. Taper les deux chiffres du jour courant sur le clavier, ex. 18.
3. Appuyer sur **NEXT** ou **PREVIOUS** pour sélectionner le mois, ex. mai ou juin.
4. Placer le curseur sur l'année à l'aide des touches fléchées.
5. Taper les deux derniers chiffres de l'année sur le clavier, ex. 99 ou 00.
6. Appuyer sur **ENTER** pour sauvegarder la nouvelle date paramétrée.  
Le curseur se place sur le paramétrage du comptage air pour commencer à normaliser la sonde.

## Normalisation du capteur

On normalise le capteur en entrant les comptages air et eau. Cette procédure est nécessaire car la réaction de chaque capteur à l'air et à l'eau diffère légèrement. En introduisant ces comptages dans l'équation décrite à l'Annexe A, on peut normaliser tous les relevés des capteurs; par conséquent, les relevés effectués par des capteurs différents deviennent comparables.

On obtient alors des données significatives et une certaine flexibilité dans l'utilisation des sondes.

---

Chaque fois qu'une sonde différente est utilisée avec la console d'affichage Diviner 2000, les comptages d'air et d'eau de cette sonde doivent être enregistrés sur la console d'affichage.

---

### ➤ Pour paramétrer le comptage d'air

1. Utiliser les touches fléchées pour placer le curseur sur **Air Count**.  
L'option *Air count* est contrastée.
2. Introduire la sonde dans un tube de normalisation sec et étanche.
3. Tenir la sonde et le tube d'accès en l'air, loin de tout objet solide.
4. Appuyer sur **ENTER**.

**Note:** Il faut tenir la sonde en l'air pendant les 10 secondes que prend le relevé.

5. Si 'failed' s'affiche sur l'écran, recommencer le comptage air aux étapes 3 et 4.

### ➤ Pour paramétrer le comptage d'eau

1. Après avoir obtenu un comptage d'air, utiliser les touches fléchées pour placer le curseur sur **Water Count**.  
L'option *Water count* est contrastée.
2. Appuyer sur **ENTER** en réponse à l'invite.
3. Introduire la sonde dans le tube de normalisation étanche.
4. Placer le tube et la sonde dans un seau contenant 10 litres d'eau.  
**Note:** Prévoir au moins 10 cm d'eau au dessus, en dessous et de chaque côté de la sonde en vérifiant que l'eau ne déborde pas dans le tube de normalisation
5. Attendre que la mesure soit terminée.
6. Si un message d'erreur s'affiche, recommencer.

---

*Attention*

---

Ne jamais introduire la tête du capteur directement dans l'eau.  
Introduire le capteur dans un tube d'accès.

---

## Paramétrage du type /échelle verticale de la sonde

- **Pour paramétrer le type /échelle verticale de la sonde**
  1. Choisir le paramètre (pouces ou centimètres).
  2. Utiliser les touches fléchées pour placer le curseur sur **Probe type/vertical scale** .
  3. Utiliser les touches fléchées pour alterner entre centimètres et pouces.
  4. Appuyer sur **ENTER** pour sauvegarder, ou utiliser les touches fléchées pour passer à l'option suivante.

## Paramétrage de l'écran par défaut

- **Pour paramétrer l'écran par défaut**
  1. Utiliser les touches fléchées pour placer le curseur sur **Default screen**. L'option *Default* est contrastée.
  2. Utiliser les touches fléchées pour sélectionner une des options disponibles; tableau, simple ou cumulatif, (voir [page 15](#)).  
**Note:** Sentek recommande le graphique 'cumulatif' comme écran par défaut.
  3. Si vous sélectionnez **None** (aucun), l'unité restera en *Mode Balayage (Scan)* à la fin d'un balayage.

## Paramétrage du contraste LCD

- **Pour paramétrer le contraste LCD**
  1. Utiliser les touches fléchées pour placer le curseur sur **contrast LCD**. La fonction *Contrast* est contrastée.
  2. Utiliser les touches fléchées pour paramétrer **Screen contrast** pour optimiser la visibilité intérieure ou extérieure.
  3. Appuyer sur **ENTER** pour sauvegarder, ou utiliser les touches fléchées pour passer à l'option suivante.

## Paramétrage du débit (en bauds) sur la sortie série

### ➤ Pour paramétrer le débit en bauds sériel

1. Utiliser les touches fléchées pour placer le curseur sur **Baud rate**. L'option *Baud rate* est contrastée.
2. Utiliser les touches fléchées pour paramétrer le débit sur la vitesse de connexion voulue pour assurer l'interface avec votre PC.
3. Appuyer sur **ENTER** pour sauvegarder, ou utiliser les touches fléchées pour passer à l'option suivante.

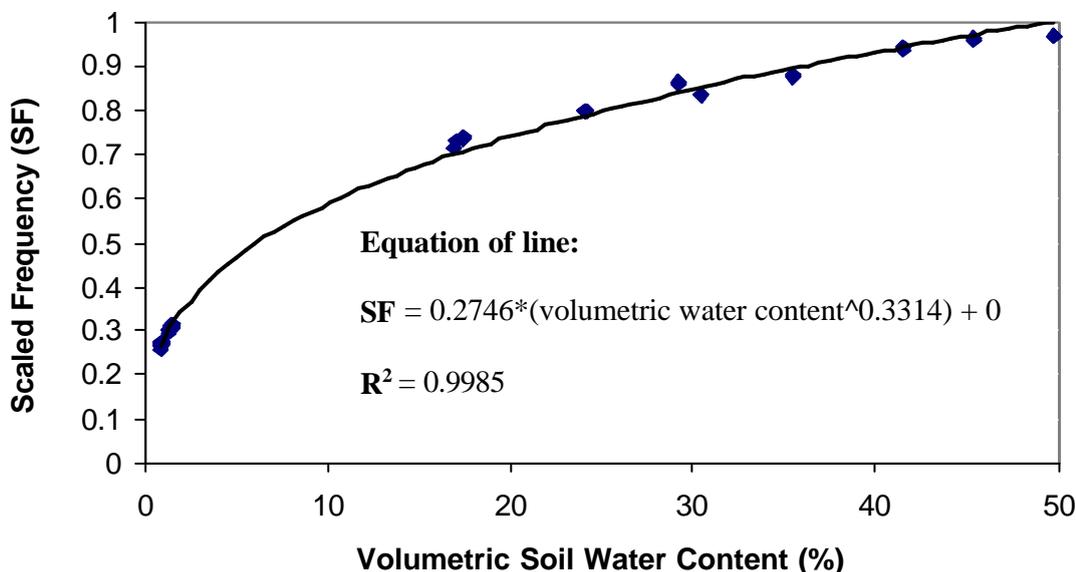
## Etalonnage du Diviner 2000

Avant d'utiliser le Diviner 2000, il faut entrer une équation d'étalonnage. Le Diviner 2000 ne génère pas automatiquement des données exactes de teneur en eau volumétrique valables pour tous les types de sols. Il faut le calibrer pour obtenir ces informations.

Pour ce faire, on peut utiliser l'équation par défaut fournie par Sentek Pty Ltd ou créer une équation personnalisée. L'équation de Sentek Pty Ltd donne des données relatives; une équation personnalisée donne des données absolues. Les données relatives suffisent à la plupart des utilisateurs.

## En quoi consiste une équation d'étalonnage?

Une équation d'étalonnage est une relation mathématique entre les relevés du Diviner 2000 (dont la fréquence a été mise à échelle) et la teneur en eau volumétrique effective du sol. Elle est définie par échantillonnage gravimétrique (voir Annexe C). Cette relation est décrite par une équation contenant les valeurs 'A', 'B' et 'C'. Un exemple est illustré à la Figure 6.



## Utilisation de l'équation d'étalonnage par défaut

L'équation de calibrage par défaut est basée sur des données combinées résultant d'un échantillonnage sur sable, limon sablonneux et terre de rempotage organique. Elle est décrite à la Figure 6. Elle est intégrée à la console d'affichage Diviner 2000 en tant qu'équation pour sol de type #01.

Si vous choisissez d'utiliser l'équation de calibrage par défaut, les données indiqueront les variations relatives de teneur en eau du sol pour tous les types de sol sauf pour ceux sur lesquels l'équation est basée. Pour ces derniers types de sol, les données indiqueront des valeurs absolues.

### Données relatives

La plupart des utilisateurs appliquent ce type de mesure car ils s'intéressent aux variations relatives de dynamique hydrique du sol pour la gestion quotidienne de l'irrigation.

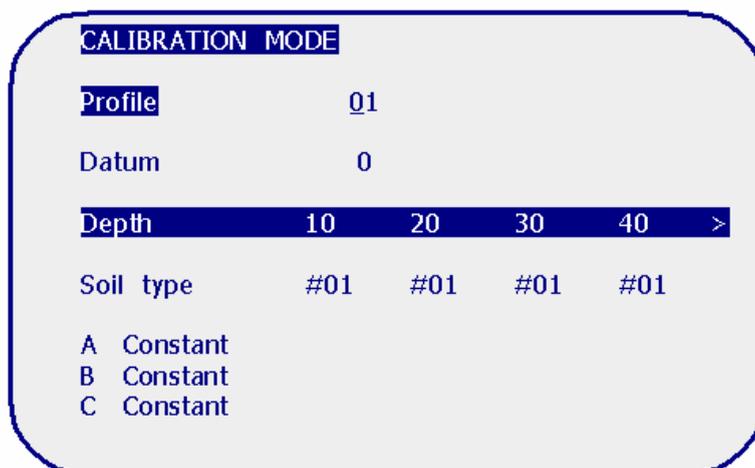
Ce concept fut introduit avec succès avec EnviroSCAN, le système de suivi continu de Sentek Pty Ltd. Presque tous les gains économiques enregistrés avec EnviroSCAN en agriculture commerciale furent obtenus en utilisant le concept de 'variation relative' de dynamique hydrique du sol.

Fort de cette expérience, Sentek Pty Ltd recommande l'utilisation des variations relatives de teneur en eau volumétrique du sol basés sur le calibrage par défaut pour indiquer les principales tendances hydriques du sol.

## Création d'un profil de sol à l'aide de l'équation de calibrage par défaut

### ➤ Pour entrer en mode Calibrage (Calibration)

1. Appuyer sur **CALIBRATE**.



L'écran de *Calibrage* s'affiche.

Figure 7—Ecran de calibrage

L'option...	signifie...
<b>Profile</b>	numéro d'identification du profil du sol
<b>Datum</b>	hauteur de la plaque de niveau de référence (base du capuchon supérieur) au-dessus de la surface du sol. Quand la plaque est réglée sur zéro, le premier relevé est pris à 10 cm au-dessous de la surface du sol. Quand la plaque est réglée sur 5 cm, le premier relevé est pris à 5 cm au-dessous de la surface du sol.
<b>Soil type</b>	le Diviner 2000 permet d'enregistrer jusqu'à 99 types de sols différents. Les coordonnées de site peuvent être entrées dans les espaces de stockage '01' à '99'. Le symbole '#' est utilisé pour les options par défaut.
<b>Constant</b>	Valeurs 'A', 'B' et 'C'

### ➤ Pour créer un profil de sol

1. Utiliser les touches fléchées pour contraster **Profile**.

2. Utiliser **NEXT** et **PREVIOUS** pour naviguer entre les différents profils de site ou taper le numéro d'identification du profil de site sur le *clavier*.
3. Appuyer sur **ENTER** pour aller directement à un profil de site particulier.
4. Utiliser la touche fléchée bas pour contraster **Datum**. Le numéro de calibrage par défaut s'affiche automatiquement pour chaque niveau de profondeur.

## Utilisation d'une équation d'etalonnage personnalisée

### Données absolues

Pour générer des données absolues, il faut effectuer un échantillonnage gravimétrique en vue de calibrer le Diviner 2000 pour chaque couche de sol texturale de votre exploitation.

Sentek Pty Ltd recommande la technique d'échantillonnage gravimétrique. Elle est reconnue comme norme mondiale et a été utilisée pour calibrer des appareils tels que la Sonde Neutron et TDR. (Voir Annexe C).

La sonde est calibrée en traçant des points ayant pour ordonnée la fréquence mise à échelle et pour abscisse les valeurs de teneur en eau du sol déterminées indépendamment, exprimées en pourcentage de teneur en eau volumétrique du sol.

La relation entre la fréquence mise à échelle et les valeurs de teneur en eau volumétrique du sol déterminées indépendamment donne la courbe de calibrage. Cette relation est représentée graphiquement par une ligne droite ou par une courbe et est décrite mathématiquement par l'équation d'etalonnage

## Création d'un profil de sol au moyen d'une équation d'étalonnage personnalisée

- **Pour entrer en mode Calibrage (Calibration)**
  1. Appuyer sur **CALIBRATE**.  
L'écran de *Calibrage* s'affiche.
  
- **Pour créer un profil de sol**
  1. Utiliser les touches fléchées pour contraster **Profile**.
  2. Utiliser **NEXT** et **PREVIOUS** pour naviguer entre les différents profils de site.
  3. Sinon, taper le numéro d'identification du profil de site sur le *clavier*.
  4. Appuyer sur **ENTER** pour aller directement à un profil de site donné.
  5. Utiliser la touche fléchée bas pour contraster **Datum**.  
Le numéro de calibrage par défaut s'affiche automatiquement pour chaque niveau de profondeur.
  6. Utiliser les *touches fléchées* pour sélectionner **Soil type**.
  7. Taper le numéro du type de sol sur le *clavier*.  
'**A Constant**' est contrasté.
  8. Taper une valeur sur le *clavier*.
  9. Appuyer sur **ENTER**.
  10. Recommencer pour les constantes '**B**' et '**C**'.
  11. Utiliser les *touches fléchées* pour passer à des profondeurs différentes.  
**Note:** Quand un type de sol est entré, il ne peut pas être modifié ni effacé à l'aide de la touche **DELETE**. Un type de sol, ex. #01... est effacé quand il n'est pas utilisé par un profil stocké.

## Mesure de la teneur en eau du sol

Dès que vos tubes d'accès sont posés, vous pouvez utiliser le Diviner 2000 pour mesurer la teneur en eau du sol. Consultez le Guide d'installation du Diviner 2000 ou votre distributeur régional pour en savoir plus sur la pose des tubes d'accès.

Deux modes sont disponibles pour enregistrer les données de teneur en eau du sol:

- mode Balayage —effectue automatiquement des relevés à 10 cm d'intervalle et les données sont enregistrées par la console d'affichage
- mode Continu—effectue un relevé à une profondeur quelconque mais l'enregistrement est manuel et c'est donc à vous de le noter.

### Mode Balayage (scan)



Figure 8—Ecran de balayage

#### ➤ Pour balayer ('swipe and go')

**Note:** Le premier 'swipe and go' à chaque profil détermine la profondeur maximale des relevés ultérieurs.

1. Dévisser le capuchon du tube d'accès.
2. Introduire la sonde.
3. Aligner les deux repères de centrage situés sur la base du capuchon supérieur du tube d'accès avec la fente située sur la plaque de niveau de référence du Diviner 2000
4. Visser le capuchon de la sonde sur la partie supérieure du tube d'accès.

5. Sur la console d'affichage, appuyer sur **SCAN**. Le profil de sol, l'heure et la date sélectionnés s'affichent en haut de l'écran.
6. Vérifier que le profil de sol est correct. (Consulter le livret Profils de sol si nécessaire.)
7. Appuyer sur **ENTER**.  
L'invite *'Position the probe at start point'* s'affiche.
8. Positionner la sonde au point de départ.  
**Note:** Le point de départ est sur le haut du tube d'accès et non pas sur le bas.  
L'invite *'Insert probe'* s'affiche.
9. Introduire la sonde à une vitesse constante sur toute la profondeur du profil.  
La console d'affichage bipé quand elle effectue un relevé à chaque intervalle de 10 cm.

---

Attention

---

S'il y a de l'eau au fond du tube d'accès, on entend un signal sonore et le message suivant s'affiche:

*'Warning':*

*Water in tube.*

*Turn off and rectify'.*

Essuyer le tube d'accès et la tête du capteur avant d'effectuer d'autres relevés.

---

10. Retirer la sonde à la même vitesse constante.  
Quand les relevés ont été enregistrés pour chaque profondeur, la console d'affichage affiche deux messages indiquant le succès du balayage :
  - *'logging data'*
  - *scan completed'.*
11. Si un relevé a été manqué au cours du balayage, le message suivant s'affiche:
  - *Scan failed'.*
12. Appuyer sur **ENTER** pour faire un autre essai ou sur **DELETE** pour effacer.  
Les relevés sont affichés sur l'écran par défaut sélectionné lors du paramétrage, sous forme de tableau ou de graphique, cumulatif ou simple. Vous pouvez voir les relevés sous un de ces quatre formats en appuyant sur les touches de mode **TABLE**, **SINGLE** ou **SUMMED**.

## Mode Continu

Le mode Continu permet d'effectuer des relevés continus à une profondeur sélectionnée manuellement.



Figure 9—Ecran du mode Continu

### ➤ Pour accéder au mode Continu

1. Appuyer sur la touche **CONTINUOUS MODE**.

**Note:** <CONT>, l'abréviation de la touche **CONTINUOUS MODE**, s'affiche.

L'heure et la date s'affichent en haut de l'écran.

L'option...	signifie...
<b>Profile</b>	le profil de site visualisé
<b>Depth</b>	la profondeur verticale du relevé de teneur en eau du sol (tableau simple), ou teneur en eau totale jusqu'à cette profondeur (tableau cumulatif)
<b>Soil type</b>	le numéro de référence de l'équation d'étalonnage

2. Appuyer sur **CONTINUOUS** une nouvelle fois pour commencer à afficher la teneur en eau du sol à la profondeur sélectionnée. Le comptage brut, la fréquence mise à échelle et la teneur en eau s'affichent désormais sur l'écran

L'option...	signifie...
<b>RAW COUNT</b>	comptage de fréquence brut, lu sur la sonde
<b>SF</b>	fréquence mise à échelle
<b>WATER CONTENT</b>	mm d'eau / 10 cm d'épaisseur de sol

3. Pour arrêter l'enregistrement, appuyer sur **CONTINUOUS** ou sélectionner un autre mode.

## Accès aux données Diviner 2000

Cette section décrit les données affichées sur la console d'affichage Diviner 2000 en mode tableau, simple et cumulatif, et en mode graphique, simple et cumulatif. L'interprétation des données permet de programmer instantanément l'irrigation.

### Mode Tableau (Table) (simple et cumulatif)

Ce mode affiche des informations simples ou récapitulatives. L'affichage dépend de votre sélection de l'option **Single** ou **Summed**

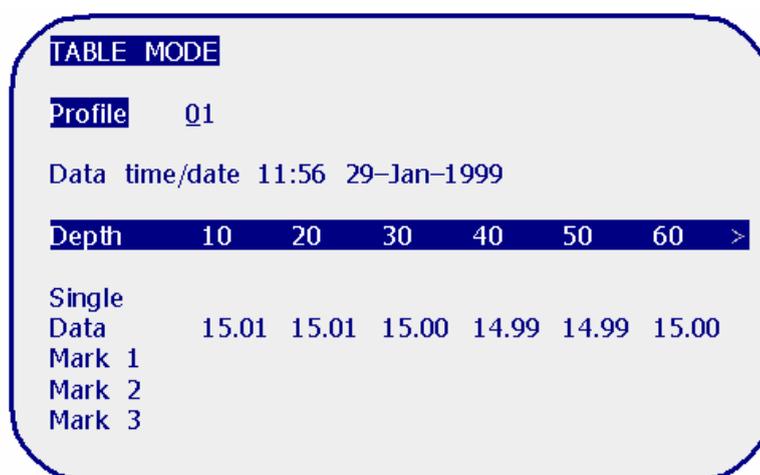


Figure 10—Mode Tableau

L'option...	signifie...
<b>Profile</b>	le profil de site visualisé
<b>Data time/date</b>	l'heure et la date d'enregistrement des données
<b>Depth</b>	la profondeur du relevé de teneur en eau du sol (tableau simple), ou stock d'eau total jusqu'à cette profondeur (tableau cumulatif)
<b>Single or Summed</b>	le type d'affichage des données : <ul style="list-style-type: none"><li>• dans un tableau simple, les données représentent la teneur en eau du sol à chaque intervalle de 10 cm de profondeur</li><li>• dans un tableau cumulatif, les données représentent le stock d'eau du sol cumulé: ex. la valeur à 30 cm est égale à la somme des teneurs en eau mesurées à 10</li></ul>

L'option...	signifie...
	cm, 20 cm et 30 cm.
<b>Data</b>	les valeurs de teneur en eau du sol (simple = mm d'eau/10 cm de sol; cumulatif = mm d'eau / profondeur de sol considérée) <i>En mode simple uniquement</i>
<b>Mark 1 – 3</b>	les niveaux de teneur en eau du sol d'intérêt <i>En mode cumulatif uniquement</i>
<b>Full</b>	niveau de teneur en eau du sol défini comme limite supérieure après une irrigation
<b>Refill</b>	niveau d'humidité du sol défini comme point d'initiation de l'irrigation, légèrement au-dessus du 'seuil de stress hydrique des cultures'
<b>Marker</b>	souligne les niveaux d'humidité du sol d'intérêt

- **Pour entrer en mode Tableau (Cumulatif)**
  4. Utiliser les touches fléchées pour sélectionner **Data**.
  5. Appuyer sur **NEXT**.  
Le mode *Tableau* (Cumulatif) s'affiche.  
**Note:** l'écran du mode *Tableau* (Cumulatif) affiche des options supplémentaires.
  
- **Pour retourner du mode Tableau (Cumulatif) au mode Tableau (Simple)**
  1. Utiliser les touches fléchées pour sélectionner **Data**.
  2. Appuyer sur **PREVIOUS**.  
L'écran du mode *Tableau* (Simple) s'affiche.
  3. Faire défiler les données enregistrées à des dates et des heures différentes. Sélectionner **Data time/date**.
  4. Utiliser les touches **NEXT** et **PREVIOUS** pour faire défiler les ensembles de données enregistrés.
  
- **Pour paramétrer les points Fill, Refill et **Marker** ? en mode Tableau cumulatif**
  1. Sélectionner **Profile** et le changer si nécessaire:
    - en utilisant les touches **NEXT** et **PREVIOUS** ou
    - en tapant le numéro d'identification du profil de sol sur le *clavier*.

2. Sélectionner **Data time/date**.
3. Utiliser les touches **NEXT** et **PREVIOUS** pour faire défiler les ensembles de données enregistrés.
4. Utiliser la touche fléchée pour faire défiler les intervalles de profondeur et contraster **Data**, **Full**, **Refill** ou **Marker**.  
Quand **Full** est contrasté, vous pouvez entrer un point de saturation pour chaque profondeur en utilisant les touches numériques et fléchées.
5. Appuyer sur **ENTER** après avoir tapé la valeur voulue.
6. En cas d'erreur, utiliser la touche **DELETE** pour effacer le dernier caractère.
7. Suivre les étapes 7–9 pour modifier/entrer les points **Refill** et **Marker**.
8. Sélectionner un autre mode.

**Note:** La profondeur par défaut du graphique simple et cumulatif peut être paramétrée en mode *Tableau*.

➤ **Pour paramétrer la profondeur par défaut à afficher sur le graphique simple et cumulatif.**

1. Appuyer sur la touche de mode **TABLE**
2. Utiliser les touches fléchées pour sélectionner **DATA**
3. Utiliser les touches **NEXT** ou **PREVIOUS** pour sélectionner le graphique simple ou cumulatif.
9. Utiliser les touches fléchées pour aller à la profondeur voulue et appuyer sur **ENTER**. Cette profondeur sera désormais affichée quand vous accéderez au graphique simple ou cumulatif.

## Graphiques (simple et cumulatif)

Tout comme la présentation sous forme de tableau, les graphiques peuvent être visualisés en format simple ou cumulatif. Mais, au lieu d'utiliser un mode unique alternant de simple à cumulatif, on utilise deux modes auxquels on accède à l'aide des touches mode **SINGLE** et **SUMMED**. Le mode *Simple (Single)* vous permet de visualiser la teneur en eau du sol à une profondeur donnée dans le temps; en mode *Summed (Cumulatif)*, les variations de stock d'eau du sol en fonction du temps.

### Mode Simple (Single)

En *mode Simple* les données affichées se rapportent à une seule profondeur du profil de sol.

**Note: SINGLE** s'affiche en haut de l'écran.

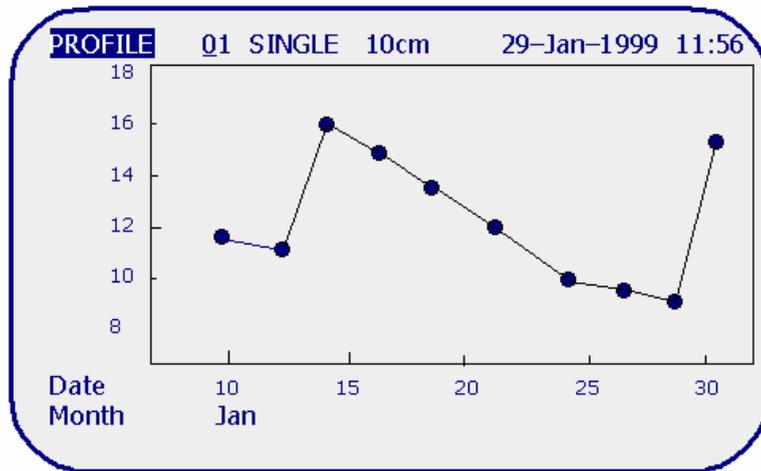


Figure 11—Ecran graphique simple

➤ **Pour utiliser le mode graphique simple**

1. Appuyer sur la touche mode **SINGLE**.

La date et l'heure d'enregistrement des données s'affichent en haut à gauche.

Dans ce mode:

L'option...	signifie...
<b>PROFILE</b>	site actuel pour lequel les données sont affichées
<b>SINGLE</b>	affichage d'une graphique simple illustrant la teneur en eau du sol à la profondeur affichée (cm ou pouces)
<b># eg 10 cm</b>	le chiffre à côté du mot <b>SINGLE</b> indique la profondeur du relevé
<b>ordonnée</b>	teneur en eau du sol (mm/...)
<b>abscisse</b>	date (et mois)

2. Utiliser les touches fléchées pour naviguer entre **PROFILE** et **SINGLE**.

**Note:** Au premier affichage, **PROFILE** est contrasté.

3. Pour visualiser un autre profil de site:
  - taper le numéro d'identification du profil sur le *clavier*, ou
  - utiliser **NEXT** et **PREVIOUS** pour faire défiler les profils de site.
4. Pour changer la profondeur:
  - sélectionner **SINGLE**
  - utiliser les touches **NEXT** et **PREVIOUS**.
5. Pour obtenir les valeurs exactes de teneur en eau du sol correspondant aux points du graphique, appuyer sur la touche fléchée bas.  
Une ligne verticale pointillée apparaît sur le graphique. Voir Figure 12.

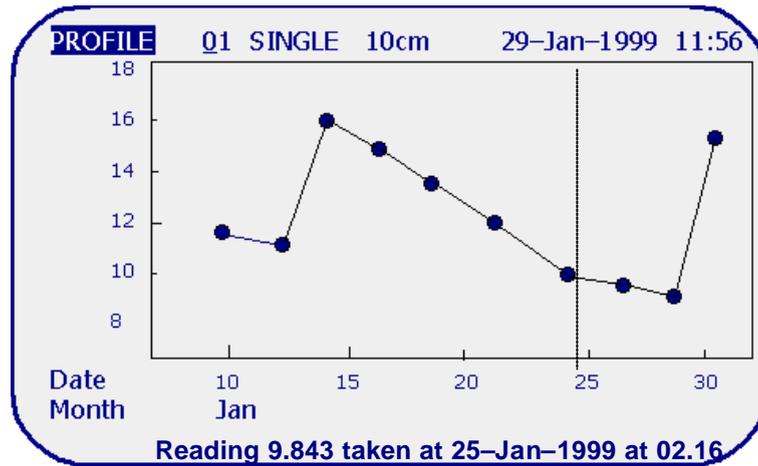


Figure 12—Ligne verticale pointillée

- Utiliser les touches fléchées pour placer la ligne pointillée sur un autre point du graphe et visualiser des informations supplémentaires. La valeur exacte du point traversé par la ligne s'affiche sous l'axe des abscisses. La teneur en eau du sol est donnée en premier, suivie de la date et de l'heure du relevé.
- Utiliser la touche fléchée haut pour retourner en haut de l'écran.

### Mode Cumulatif (Summed)

L'affichage du mode graphique **SUMMED** est semblable à celui du mode **SINGLE**. Les informations représentent toutefois le stock en eau du sol sur une certaine profondeur, plutôt qu'un seul point d'enregistrement dans le profil. Note: **SUMMED** s'affiche en haut de l'écran.

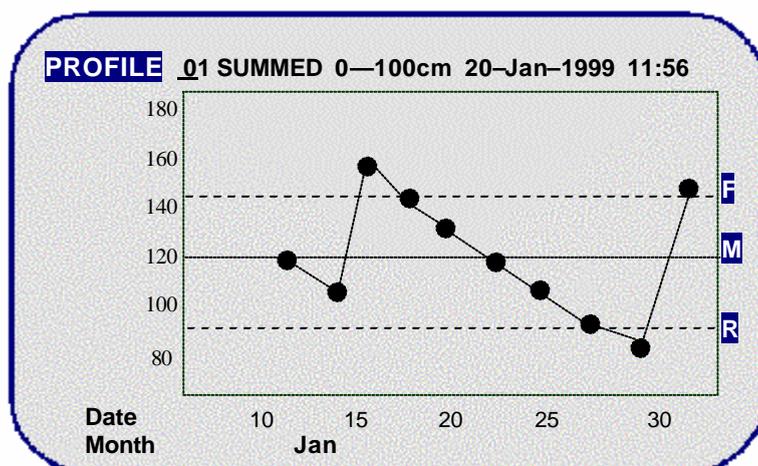


Figure 13—Graphique cumulatif

### Pour utiliser l'écran graphique cumulatif

1. Appuyer sur la touche mode **SUMMED**.

Les options supplémentaires de ce mode sont les suivantes:

L'option...	Signifie...
<b>F</b>	point de saturation— -voir page 25
<b>M</b>	point d'intérêt—voir page 25
<b>R</b>	point de réalimentation- voir page 25

2. Utiliser les touches fléchées pour naviguer entre **PROFILE** et **SUMMED**.

**Note:** Au premier affichage, **PROFILE** est contrasté.

3. Pour visualiser un autre profil de site:
  - taper le numéro d'identification du profil sur le clavier quand le profil est contrasté, ou
  - appuyer sur **NEXT** et **PREVIOUS** pour faire défiler les différents profils de site.
4. Appuyer sur la touche fléchée bas pour obtenir les valeurs exactes de teneur en eau du sol correspondant aux points du graphe. Une ligne verticale pointillée apparaît sur le graphique.

**Note:** Il est possible que les données nettement au-dessus ou au-dessous des points de saturation ou de réalimentation ne soient pas affichées. Diviner 2000 établit une échelle en fonction de ces points. Les données hors échelle ne sont pas représentées. Pour les voir, il faut supprimer ou modifier les points **Full** et **Refill** (en mode Tableau).
5. Utiliser les touches fléchées gauche et droite pour placer la ligne pointillée sur le point voulu et obtenir un complément d'information. La valeur exacte des points traversés par la ligne pointillée s'affiche sous l'axe des abscisses. L'humidité du sol est donnée en premier, suivie de la date et de l'heure du relevé.
6. Utiliser la touche fléchée haut pour retourner en haut de l'écran.
7. Pour changer la profondeur:
  - sélectionner **SUMMED**
  - utiliser les touches **NEXT** et **PREVIOUS**

### Effacement des données

- **Pour effacer un seul point de données du mode SINGLE ou SUMMED**

1. Appuyer sur la touche fléchée pour afficher la ligne pointillée verticale.
2. Déplacer la ligne verticale pointillée pour contraster le point à effacer.

3. Appuyer sur **DELETE**.

On vous invite à confirmer votre sélection:

*'Delete data for date/time', press enter for yes, any other key for no'*

Appuyer sur **ENTER** pour effacer le point de données.

- **Pour effacer un profil entier du mode SINGLE ou SUMMED**
  1. Déplacer la ligne verticale pointillée pour contraster un point de données quelconque.
  2. Appuyer cinq fois sur **DELETE**.  
Après la cinquième pression, l'invite suivante s'affiche:  
*Delete all data records? Press enter for yes, any other key for no'.*
  3. Appuyer sur **ENTER** pour effacer les données.
  
- **Pour effacer un profil entier du mode CALIBRAGE**
  1. Sélectionner le profil.
  2. Naviguer vers le bas jusqu'à ce que **Datum** soit contrasté.
  3. Appuyer cinq fois sur **DELETE**.  
Après la troisième pression, un message vous avertit qu'une autre pression de la touche effacera le profil sélectionné.
  4. Pour effacer, continuer d'appuyer sur **DELETE**.

## Programmation de l'irrigation en fonction des données du Diviner 2000

### Pourquoi surveiller l'humidité du sol pour programmer l'irrigation?

Les cultures utilisent l'ensemble de leur système racinaire pour extraire de l'eau à différents niveaux de profondeur simultanément. Les mesures de la vitesse des apports et des sorties d'eau de ce sol à différentes profondeurs illustrent parfaitement l'irrigation et la consommation d'eau des cultures spécifiques à un site.

Les tendances des données du Diviner 2000 vous aideront à:

- calculer la consommation d'eau quotidienne des cultures,
- identifier la zone racinaire active,
- reconnaître le point de saturation d'irrigation et le seuil de stress hydrique des cultures.

**Note:** ces informations réunies sont utilisées pour établir un bilan hydrique du sol qui servira à programmer l'irrigation.

Les tendances illustrées par le graphe des données vous permettent aussi d'identifier l'engorgement du sol et la remontée des nappes phréatiques.

Pour observer et comprendre les tendances hydriques du sol vous devez:

- effectuer des relevés fréquents de l'humidité du sol
- tracer vos données sur le diagramme de gestion de l'irrigation de Sentek Pty Ltd ou utiliser le logiciel utilitaire Diviner 2000 sur votre PC ou télécharger vos données dans le logiciel EnviroSCAN pour obtenir un affichage graphique des données d'humidité du sol.

### Tracé des données sur le diagramme de gestion de l'irrigation

Le *Diagramme de gestion de l'irrigation* permet d'enregistrer les relevés de sites spécifiques. On peut aussi stocker ces informations sur PC.

Un diagramme enregistre des ensembles trimestriels de données Diviner 2000 pour chaque site. On peut ainsi enregistrer les données saisonnières d'année en année et identifier facilement les tendances saisonnières sur une seule page.

Le *diagramme de gestion de l'irrigation* permet de tracer des relevés de niveau séparés ou cumulés. Les valeurs d'humidité du sol n'ont pas été inscrites sur l'axe des ordonnées. L'échelle a été laissée vierge car elle dépendra du profil surveillé et de la teneur en eau des différentes couches texturales. Nous vous recommandons de personnaliser l'échelle en fonction de votre profil particulier.

## **Partie 1—Console d'affichage Diviner 2000 et sonde**

### **Programmation de l'irrigation en fonction des données du Diviner 2000**

---

Si vous tracez les teneurs en eau du sol pour chaque profondeur, autrement dit, des graphiques de niveaux séparés, commencez au coin supérieur gauche avec la couche de 10 cm. Commencez à tracer les données de la couche de 20 cm sous la couche de 10 cm, etc. Utilisez la même échelle mais des couleurs différentes pour les tendances de chaque couche.

➤ **Pour remplir les informations d'en-tête**

1. Dans la section informations du graphique, inscrire le numéro du profil Diviner 2000 correspondant aux données du graphique.

**Note:** Si plus d'un profil est inscrit sur ce diagramme pour le même site, inscrire les numéros des deux profils. Utiliser des couleurs différentes.

2. Inscrire le nom du site.

3. Inscrire l'année du relevé des données pour pouvoir les comparer avec les données de la même saison l'année suivante.

**Note:** On obtient ainsi un historique de gestion de l'irrigation.

4. Inscrire la variété ou la souche surveillée actuellement sur ce site.

5. Inscrire l'âge de la culture le jour où les mesures ont commencé.

**Note:** Des cultures différentes exigent des niveaux d'irrigation différents pendant leurs divers stades de développement. Si vous connaissez l'âge de la culture au premier tracé, vous pouvez identifier les variations de succion d'eau à différents stades de son développement.

➤ **Tracé d'un graphique de niveau séparé sur le diagramme**

**Note:** Utiliser l'axe des ordonnées sur la droite du *Diagramme de gestion de l'irrigation* pour tracer les événements d'irrigation et de précipitation.

1. Personnaliser l'échelle selon les profils.

2. Commencer au coin inférieur gauche avec la couche de 10 cm.

3. Marquer les points correspondant à 20 cm sous ceux de 10 cm.

4. Recommencer pour toutes les tendances de couche en utilisant la même échelle mais des couleurs différentes.

## **Autres informations de base requises pour gérer l'irrigation**

Avec l'enregistrement de bilan hydrique du sol, il faudra garder:

- l'heure et la quantité d'irrigation
- l'heure et la quantité des précipitations
- les autres données climatiques, ex. température
- le stade de croissance de la culture
- les activités de labour, de pulvérisation et de récolte.

## Diagramme de gestion de l'irrigation Diviner 2000

Profil No \_\_\_\_ Description du site \_\_\_\_\_ Unité de programmation de l'irrigation  
Année \_\_\_\_\_ Age de la culture \_\_\_\_\_ Souche de la culture \_\_\_\_ Type de sol \_\_\_\_\_

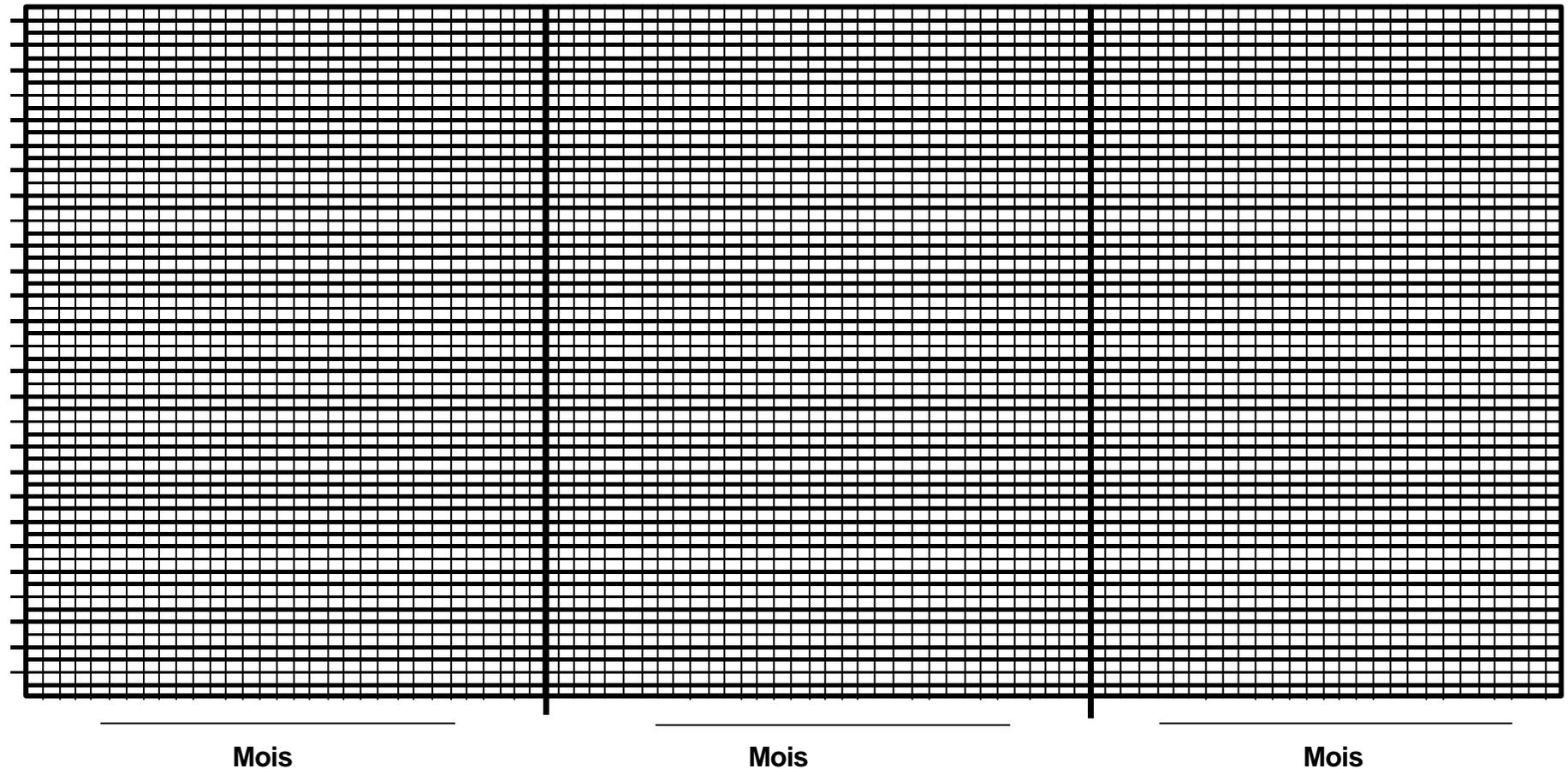


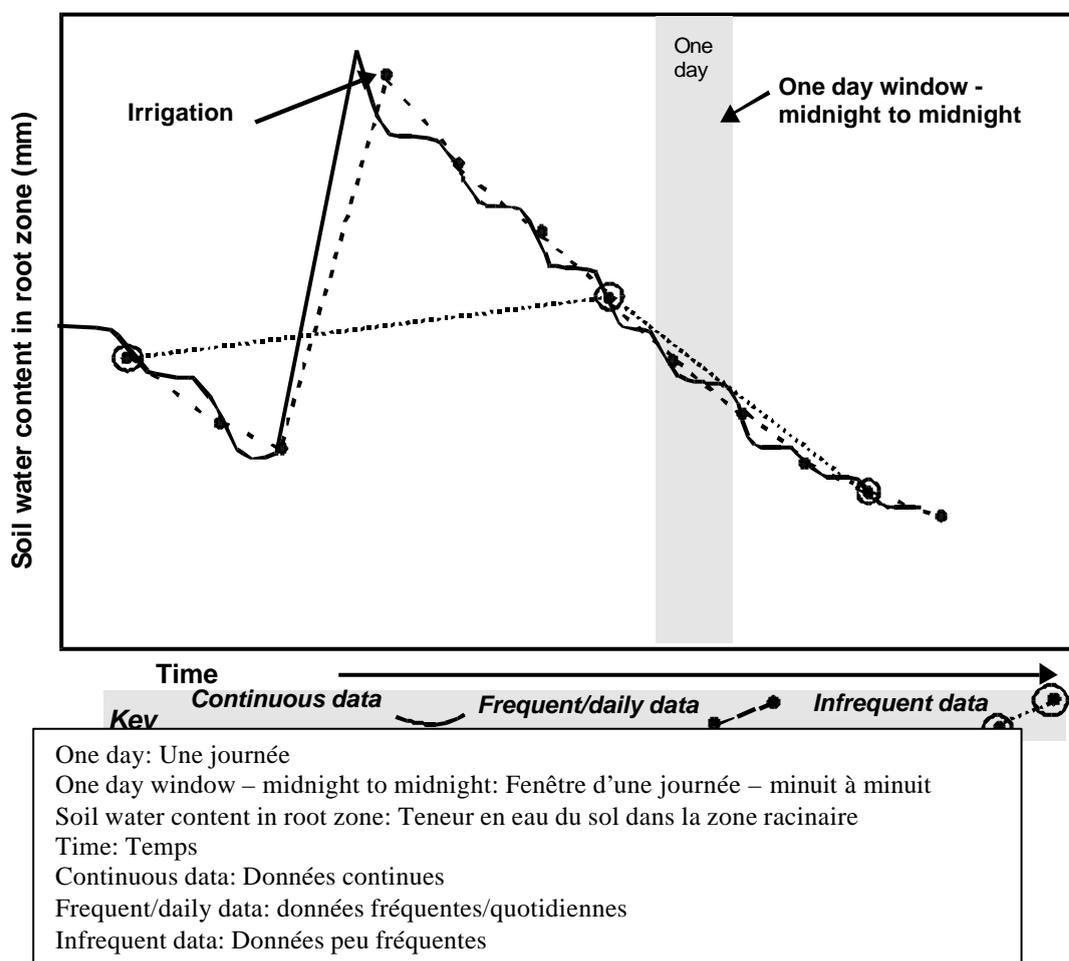
Figure 14—Diagramme de gestion de l'irrigation

## Qu'elle doit être la fréquence des relevés?

Regardez la bande vidéo de Sentek Pty Ltd, livrée avec votre Diviner 2000.

La fréquence des relevés Diviner détermine la résolution du graphique des tendances hydriques du sol. Deux relevés hebdomadaires et deux relevés quotidiens produiront des graphiques très différents.

Sentek recommande des relevés quotidiens comme minimum, avec des relevés supplémentaires avant et après un événement d'irrigation et de précipitation. Ce programme de collecte de données devrait produire une résolution adéquate des tendances hydriques du sol.



**Figure 15—Tendances obtenues avec une collecte de données continue, fréquente, peu fréquente**

La section suivante donne des exemples d'interprétation de données et de tendances résultant d'une collecte de données continue. Des relevés biquotidiens (matin et soir) produiront le même résultat.

## **Phases hydriques du sol importantes pour la programmation de l'irrigation**

L'extraction d'eau du sol par une culture comporte trois phases importantes. Il est essentiel de comprendre ces phases pour gérer la programmation de l'irrigation. Ces phases sont décrites à la Figure 16.

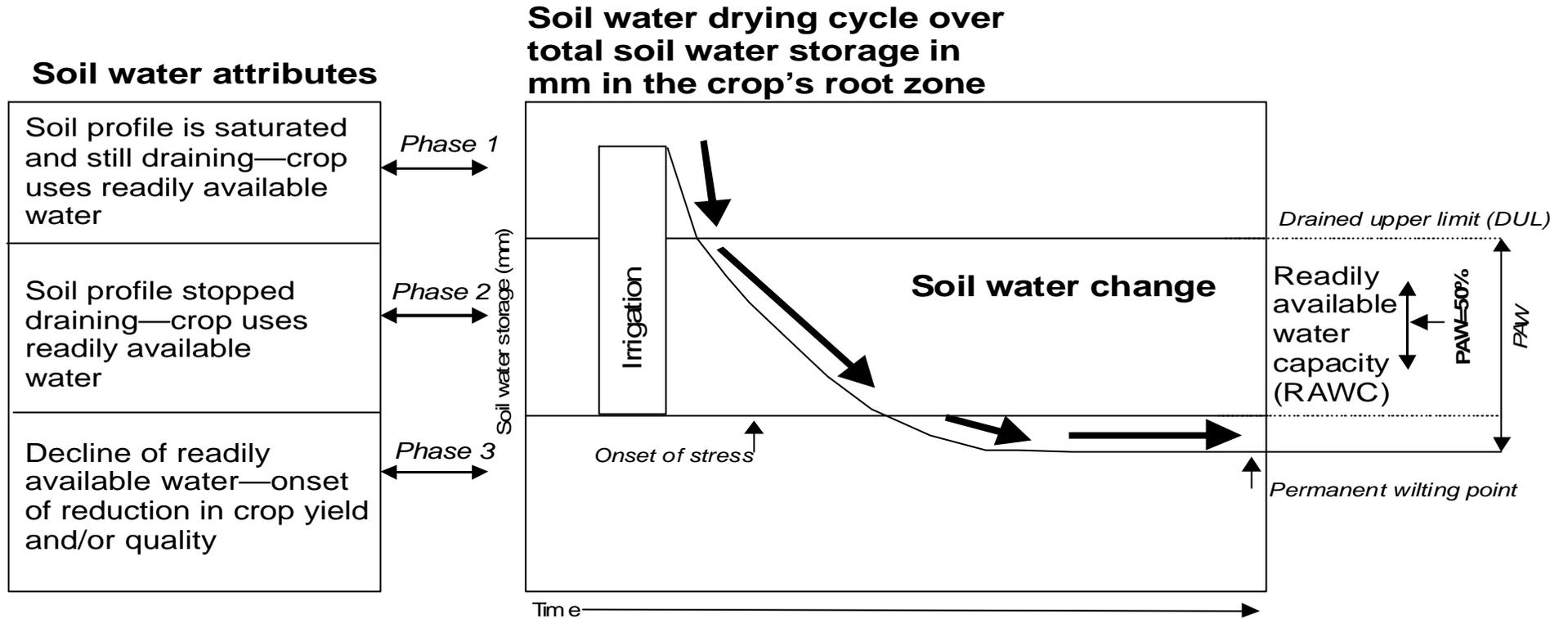


Figure 16—Phases d'extraction de l'eau du sol

**Soil water attributes: Attributs hydriques**

Soil profile is saturated and still draining – crop uses readily available water: Profil de sol saturé et toujours en train de drainer - la culture utilise l'eau facilement utilisable

Soil profile stopped draining- crop uses readily available water: Le profil de sol ne draine plus- la culture utilise l'eau facilement utilisable

Decline of readily available water-onset of reduction in crop yield and/or quality: Déclin de l'eau facilement utilisable- seuil de réduction du rendement et/ou de la qualité des cultures

**Soil water drying cycle over total soil water storage in mm in the crop's root zone:** Cycle de dessèchement du sol par rapport à la réserve d'eau totale du sol en mm dans la zone racinaire.

**Soil water change:** Changement hydrique du sol

Soil water storage: Réserve d'eau du sol

Onset of stress: Seuil de stress

Drained Upper Limit: Limite supérieure drainée (LSD)

Plant Available Water (PAW) : Eau disponible pour la plante

Readily available water capacity (RAWC): Capacité d'eau facilement utilisable

Permanent wilting point: Point de flétrissement permanent

Dans la *Phase 1*, la variation de teneur en eau du sol est due aux processus de drainage et d'évapotranspiration. Dans les *Phases 2* et *3*, la variation est principalement due à l'évapotranspiration. Les limites de teneur en eau du sol entre la *Phase 1* et la *Phase 2* et la *Phase 2* et la *Phase 3* sont définies respectivement comme Limite supérieure drainée : (LSD) ou *Capacité au champ* et Limite inférieure (LI) ou *Seuil de stress hydrique de la culture*.

La *Phase 1* a lieu quand les sols sont mouillés jusqu'à saturation, tous les pores du sol étant remplis d'eau. Au cours de la *Phase 1*, le drainage s'effectue à travers le profil à une vitesse déterminée par les attributs structurels du sol et ralentit sensiblement au bout de 1 ou 2 jours pour la plupart des sols irrigués. On a toutefois observé des phases beaucoup plus courtes pour les sables grossiers et des phases plus longues pour les argiles.

La teneur en eau du sol d'un profil peut être surveillée au cours de la *Phase 1* et du début de la *Phase 2* et tracée en fonction du temps (Figure 16). Le moment où le sol est pleinement arrosé puis drainé peut être identifié. La quantité d'eau résiduelle dans la zone racinaire s'appelle *Capacité au champ*. La *Capacité au champ* est la teneur en eau après drainage de l'eau de gravité et constitue la limite supérieure d'humidité retenue dans le sol par capillarité. La *Capacité au champ* est extrêmement importante quand il s'agit de déterminer la quantité de réalimentation pour une profondeur de zone racinaire et un type de sol donnés en vue d'éviter une sur-irrigation .

La quantité d'eau présente au cours de la *Phase 2* est la différence entre la *Capacité au champ* et le *Seuil de stress hydrique de la culture*. Elle est totalisée sur l'ensemble de la profondeur racinaire de la plante et s'appelle la *Capacité d'eau facilement utilisable (CEFU)*, à ne pas confondre avec *Eau disponible pour la plante (EDP)*. *EDP* décrit la quantité d'eau extraite par une culture entre la *Capacité au champ* et le *Point de flétrissement permanent*. Le *Point de flétrissement permanent* est défini comme étant la

teneur en eau du sol à laquelle la culture subit un flétrissement irréversible. Au cours de la *Phase 2*, l'eau est facilement et librement disponible à la culture, qui ne subit aucun stress.

*CEFU* est recommandé pour programmer l'irrigation car sa limite inférieure définie (*Seuil de stress hydrique de la culture*) est un indice précis de déclenchement de l'irrigation de la culture qui signale le seuil de stress hydrique du point de vue d'une culture donnée. Ceci contraste avec l'indice arbitraire tel que le seuil de 50% de *EDP*, qui est une estimation et non pas une mesure du besoin en eau de la culture.

La *Phase 3* indique une consommation d'eau en déclin. Ce déclin est spécifique à chaque culture et correspond au seuil de réduction du rendement et/ou à de la qualité. La limite entre la *Phase 2* et la *Phase 3* constitue le *Seuil de stress hydrique de la culture*. Il s'agit là d'un autre indicateur clé pour la bonne gestion de l'irrigation.

Le concept du *Seuil de stress hydrique de la culture* est la teneur en eau du sol dans la zone racinaire de la plante au premier ralentissement observable du taux de consommation d'eau quotidien maximal de la culture après les précipitations ou l'irrigation.

Ce ralentissement ne devrait pas résulter d'un changement des conditions climatiques, d'un stade phénologique de la culture, d'une maladie de la culture, d'une récolte, d'une pulvérisation de produits chimiques, ni de dégâts causés par des insectes. Il faut exclure ces facteurs en observant la culture et en surveillant les conditions climatiques. Autrement dit, le ralentissement de la variation hydrique du sol après un refroidissement climatique n'est que temporaire et n'indique pas nécessairement le seuil de stress hydrique de la culture. Le ralentissement des variations hydriques quotidiennes indiquerait seulement les difficultés initiales de la plante à développer suffisamment de pression osmotique pour extraire de l'eau du sol à partir d'une réserve d'eau en déclin.

Les besoins en eau des cultures varient avec leur stade de croissance. Le suivi à long terme des paramètres physiologiques de la plante améliorera la précision avec laquelle le point de réalimentation sera déterminé pour différents stades de croissance des cultures.

## Exemples d'interprétation des données et des tendances

La section suivante décrit l'interprétation des données et des tendances à l'aide de graphiques qui font ressortir un modèle plutôt que des données spécifiques. Les modèles décrits sont les suivants:

- variations quotidiennes de teneur en eau
- zones racinaires actives
- seuil de stress hydrique
- identification du point de saturation
- engorgement du sol
- remontée des nappes phréatiques.

## Variations hydriques quotidiennes

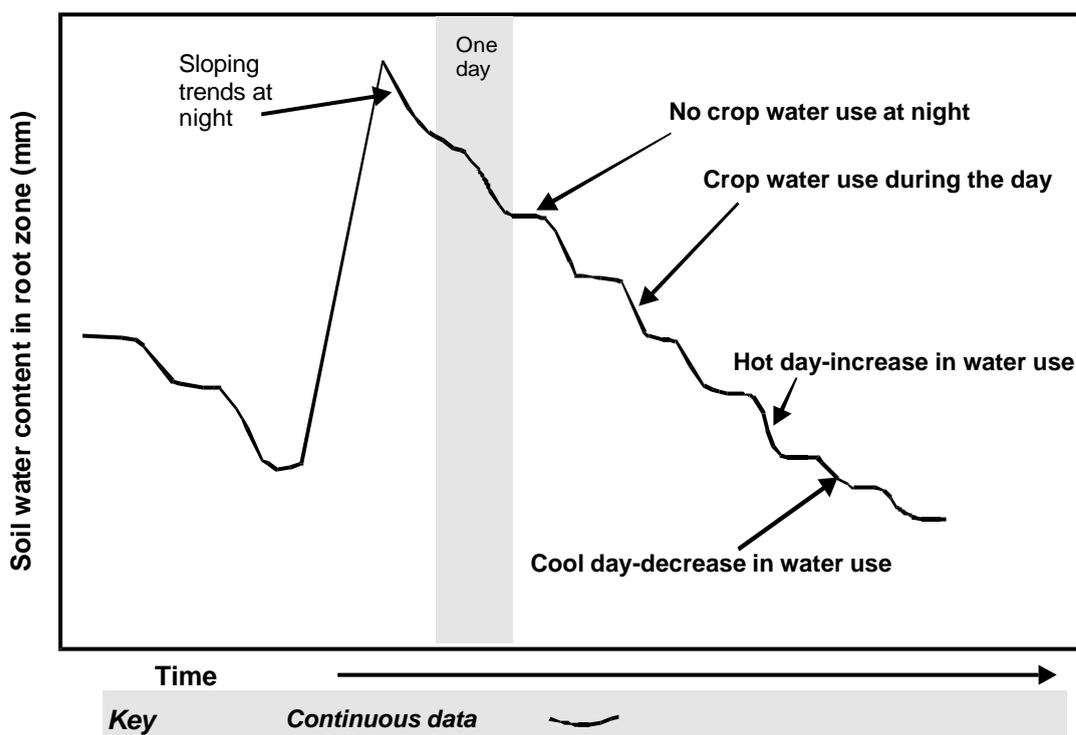


Figure 17—Variations quotidiennes de teneur en eau

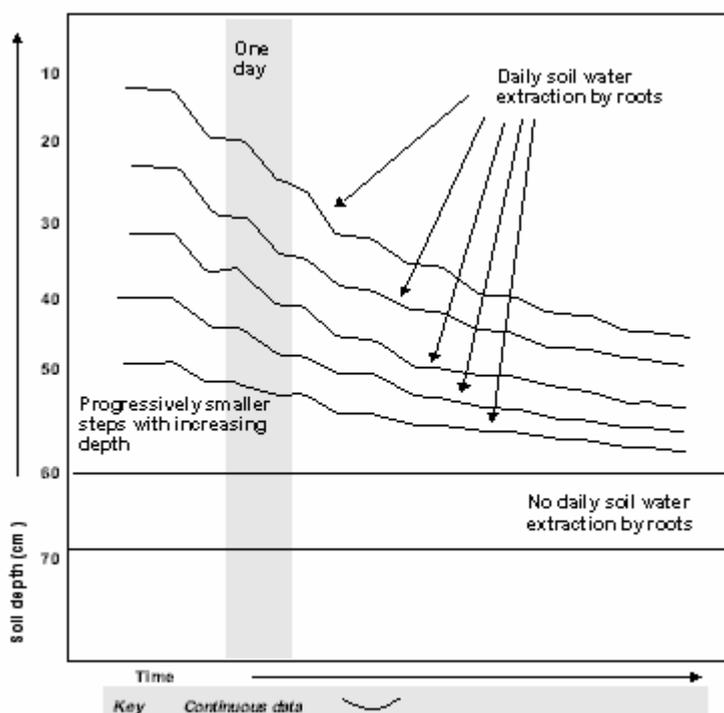
Soil water content in root zone: Teneur en eau dans la zone racinaire  
Sloping trends at night: Tendances de pente la nuit  
One day: Une journée  
No crop water use at night: Aucune consommation d'eau par la culture la nuit  
Crop water use during the day: Consommation d'eau par la culture dans la journée  
Hot day-increase in water use: Journée chaude- consommation d'eau accrue  
Cold day-decrease in water use: Journée froide- consommation d'eau réduite  
Time: Temps  
Continuous data: Données continues

La Figure 17 (graphique cumulatif) illustre un événement d'irrigation suivi d'une dynamique en marches d'escalier.

La partie raide de l'escalier illustre la variation de teneur en eau du sol pendant la journée (transpiration et évaporation). C'est seulement pendant la première nuit suivant l'irrigation que l'on observe une tendance de pente la nuit, indiquant que le profil de sol est toujours en cours de drainage. Puis la tendance nocturne est plane, indiquant que le profil de sol a cessé de drainer et qu'il n'y a ni drainage ni consommation d'eau par la culture la nuit.

La grande marche indique une consommation d'eau accrue de la culture quand il fait chaud et la petite marche indique une consommation d'eau réduite de la culture quand il fait froid.

## Zone racinaire active



Soil depth: Profondeur du sol  
Progressively smaller steps with increasing depth: Marches de plus en plus petites à mesure que la profondeur augmente  
Daily soil water extraction by roots: Extraction quotidienne d'eau du sol par les racines  
No daily soil water extraction by roots: Aucune extraction quotidienne d'eau par les racines  
Time: Temps  
Continuous data: Données continues

**Figure 18—La zone racinaire active**

Dans la Figure 18, les variations quotidiennes à 10 cm, 20 cm, 30 cm et 40 cm sont assez prononcées. A 50 cm, les variations deviennent plus subtiles et à 60 cm et 70 cm, elles n'existent plus.

Ce modèle d'extraction d'eau du sol fournit des informations sur la partie de la zone racinaire qui extrait activement l'eau du sol. Selon cette dynamique, la partie inférieure des racines de cette culture particulière est actuellement active jusqu'à 50 cm. L'activité racinaire est plus prononcée à 10 cm, 20 cm et 30 cm qu'à 40 cm et 50 cm de profondeur du sol.

Vous pouvez désormais adapter la profondeur de l'irrigation à la profondeur de la zone racinaire de la culture. Ce faisant, vous pouvez aussi déterminer la quantité d'eau à distribuer.

**Note:** L'affichage du Diviner vous permet de tracer un niveau de profondeur de sol à la fois. Vous devez passer d'un niveau de profondeur à l'autre pour visualiser les différentes dynamiques de profondeur. Plus les relevés sont nombreux, meilleure est la résolution de votre graphique.

---

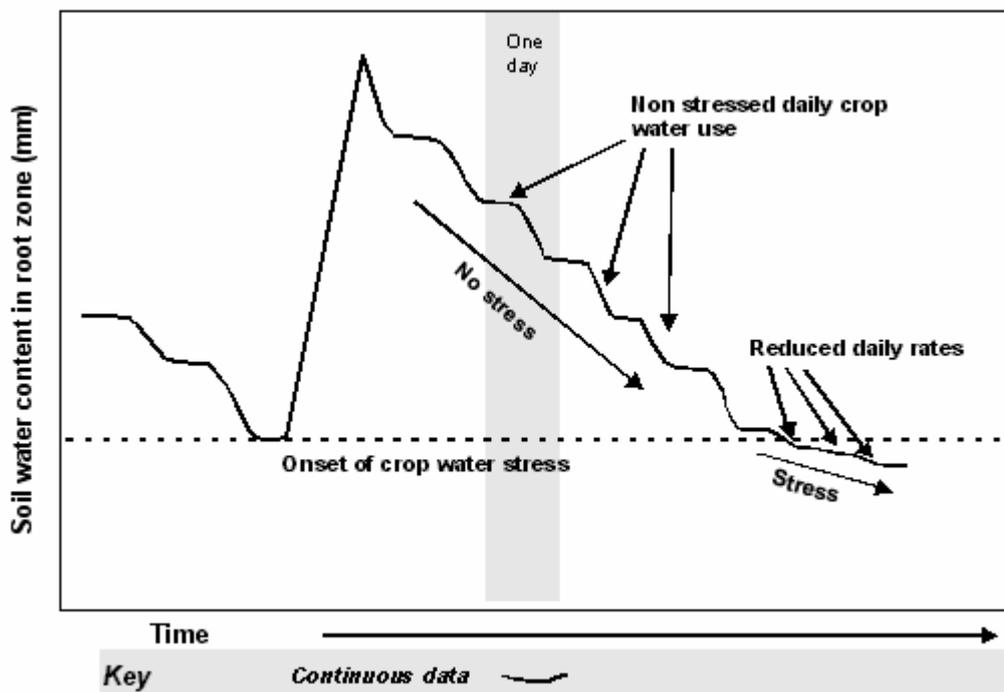
*Attention*

Ne vous fiez pas totalement aux dynamiques de niveau séparées.

Par exemple, l'indication d'une absorption d'eau à 10 cm par des arbres adultes peut indiquer que les racines situées à un niveau inférieur ont été détruites par un manque d'irrigation, plutôt qu'un système racinaire à 10 cm permettant de subvenir aux besoins d'un grand arbre.

---

## Seuil de stress hydrique des cultures



Soil water content in root zone: Teneur en eau du sol dans la zone racinaire  
 Onset of crop water stress: Seuil de stress hydrique des cultures  
 One day: Une journée  
 No stress: Aucun stress  
 Non stressed daily crop water use: Consommation d'eau quotidienne d'une culture non stressée  
 Reduced daily rates: Taux quotidiens réduits  
 Time: Temps  
 Continuous data: Données continues

**Figure 19— Seuil de stress hydrique des cultures**

La Figure 19 illustre la dynamique de variation quotidienne de teneur en eau après une irrigation. Au début, les marches sont relativement égales, ce qui indique des conditions d'humidité du sol non limitantes pour la culture.

Sous la ligne *Onset of crop water stress* (*Seuil de stress hydrique de la culture*), on observe un déclin progressif de la consommation d'eau quotidienne. Sous cette ligne, la consommation d'eau quotidienne est moins de la moitié de celle des jours situés au-dessus de la ligne.

La ligne *Seuil de stress hydrique de la culture* est définie comme suit:

*Le teneur en eau du sol dans la zone racinaire de la plante au premier ralentissement observable du taux de consommation d'eau maximal quotidien de la culture après les précipitations ou l'irrigation.*

Le concept du Point de réalimentation est un niveau de bilan hydrique du sol qui est généralement juste au-dessus du niveau de Seuil de stress hydrique de la culture.

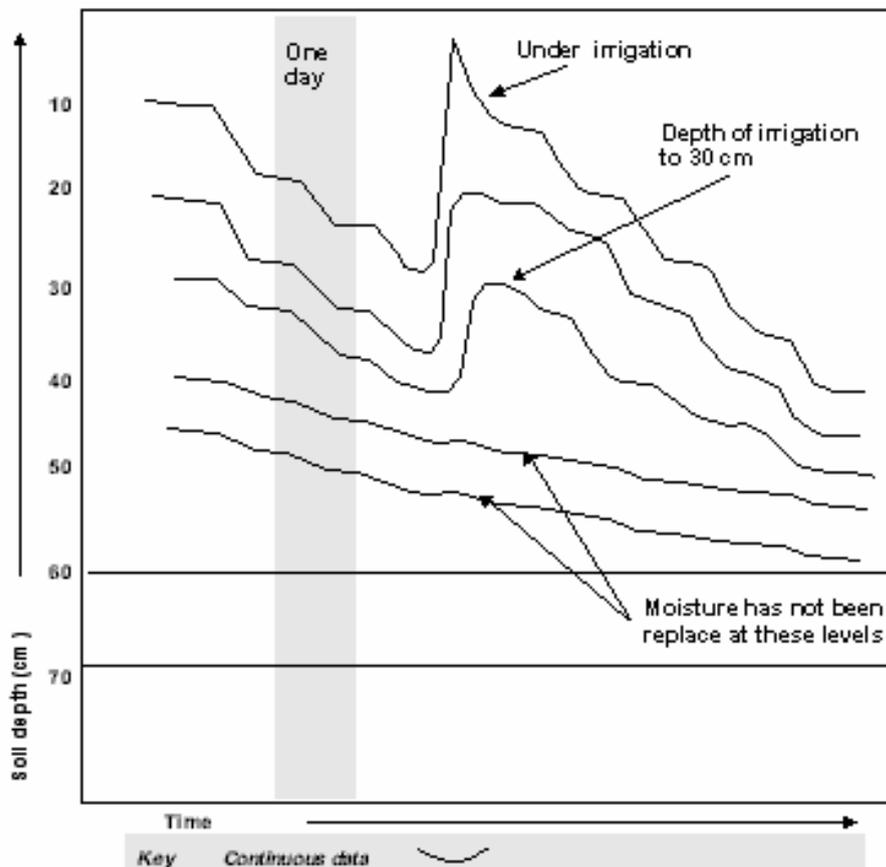
Ces informations indiquent quand il faut irriguer pour éviter le stress hydrique de la culture.

### Comment déterminer le point de saturation

Pour déterminer le point de saturation, il faut déterminer la profondeur de :

- l'irrigation
- la zone racinaire active.

Les Figures 20–23 indiquent comment déterminer le point de saturation.



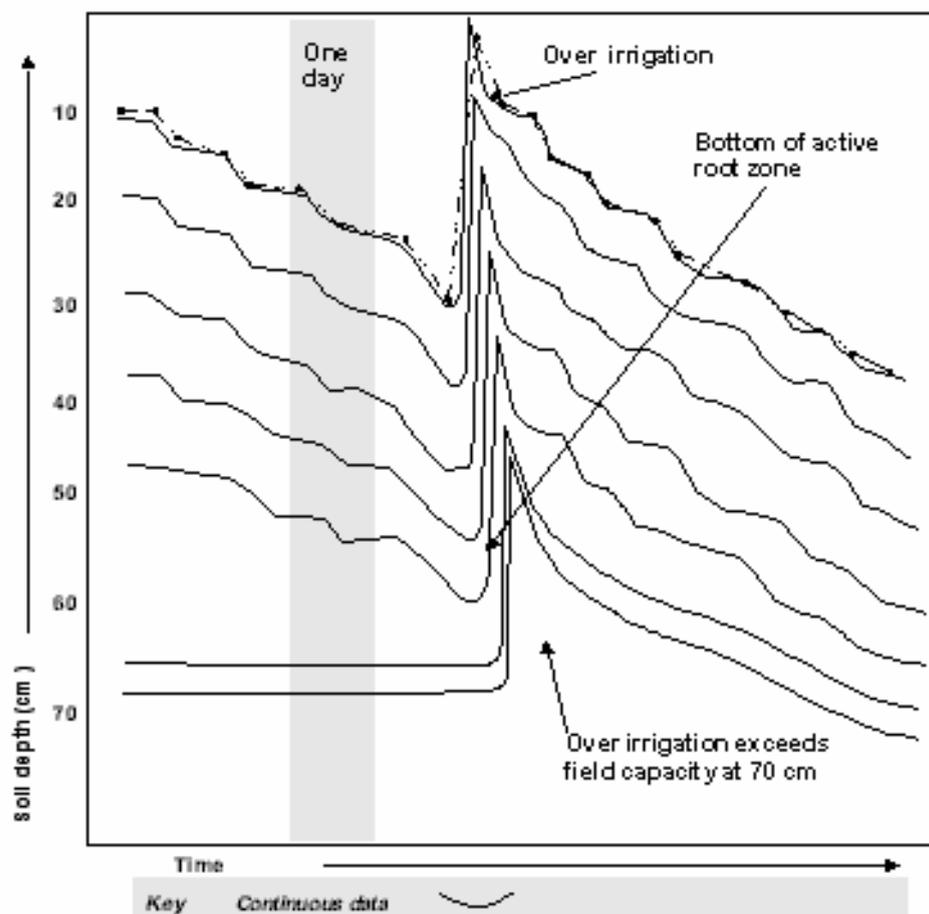
Soil depth: Profondeur du sol  
Under irrigation: Sous irrigation  
Depth of irrigation: Profondeur d'irrigation jusqu'à 30 cm  
Moisture has not been replaced at these levels: L'humidité n'a pas été remplacée à ces niveaux  
Time: Temps  
Continuous data: Données continues

**Figure 20— Extraction d'eau par la zone racinaire**

La Figure 20 indique une extraction d'eau dans la zone racinaire aux profondeurs 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, mais aucune à 60 cm et 70 cm. Ce modèle s'explique si les racines:

- n'existent pas, ou
- ne contribuent pas activement à l'alimentation en eau de la culture.

La profondeur d'irrigation a seulement mouillé le profil de sol jusqu'à une profondeur de 30 cm sans humidifier le sol à 40 cm et 50 cm. Par conséquent, la teneur en eau du sol à la partie inférieure de la zone racinaire n'a pas été restaurée. La profondeur de l'irrigation ne correspond pas à la profondeur de la zone racinaire. Cette irrigation peut être qualifiée d'insuffisante.



Over irrigation: Sur-irrigation  
Bottom of active root zone: Partie inférieure de la zone racinaire  
Over irrigation exceeds field capacity at 70 cm: La sur-irrigation excède la capacité au champ à 70 cm  
Time: Temps  
Continuous data: Données continues

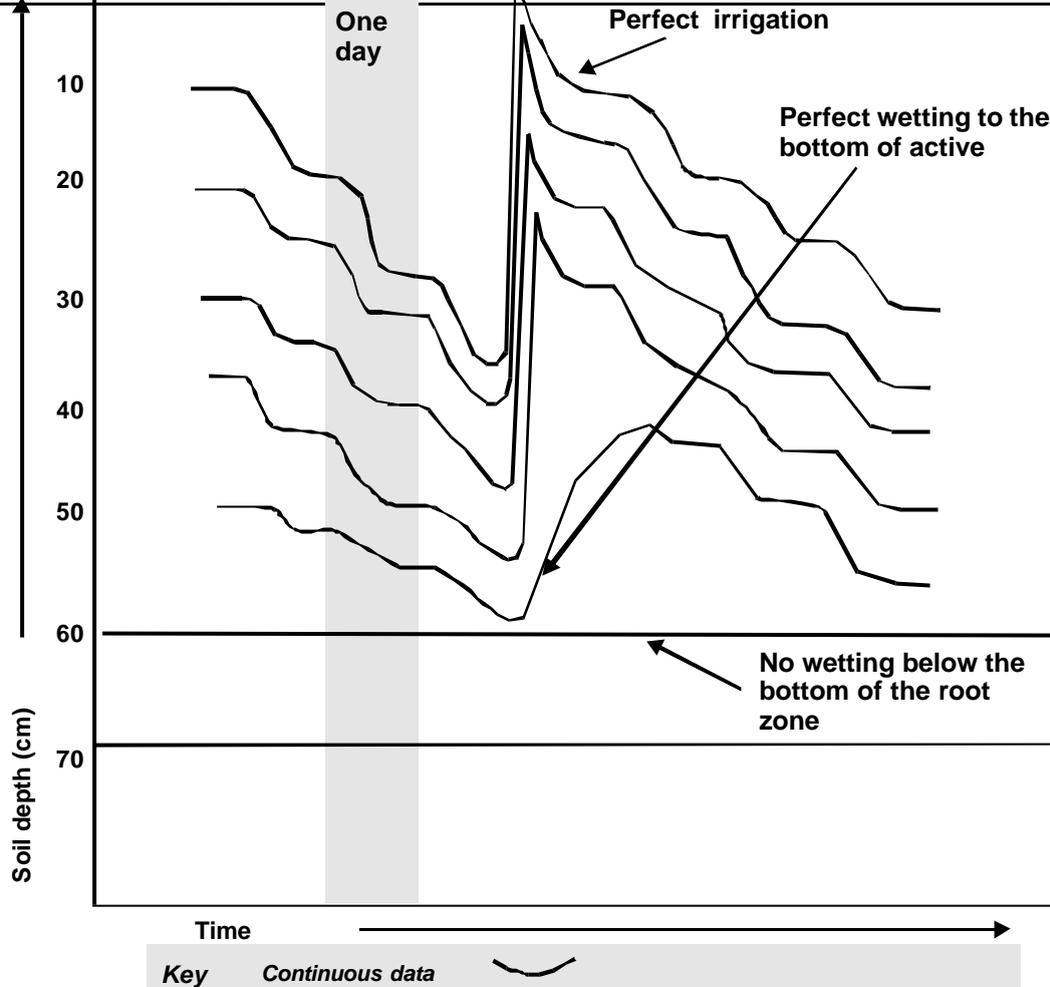
### Figure 21—Irrigation au-delà de la zone racinaire (sur-irrigation)

La Figure 21 illustre le même site que la Figure 20. Dans la Figure 21, la profondeur d'irrigation entraîne une augmentation dramatique de la teneur en eau du sol jusqu'à 70 cm de profondeur.

Alors que la Figure 20 indique un système racinaire actif atteignant 50 cm de profondeur, le modèle de la Figure 21 indique une humidification au-delà de la zone racinaire, autrement dit, une sur-irrigation, un gaspillage d'eau, d'engrais et d'énergie.

## Partie 1—Console d'affichage Diviner 2000 et sonde

Programmation de l'irrigation et l'extraction des données du Diviner 2000



Soil depth: Profondeur du sol
Perfect irrigation: Parfaite irrigation
Perfect wetting to the bottom of the active: Humidification parfaite jusqu'à la partie inférieure de la zone racinaire active
No wetting below the bottom of the root zone: Aucune humidification sous la partie inférieure de la zone racinaire
Time: Temps
Continuous data: Données continues

**Figure 22—Profondeur d'irrigation compensant l'extraction d'eau du sol**

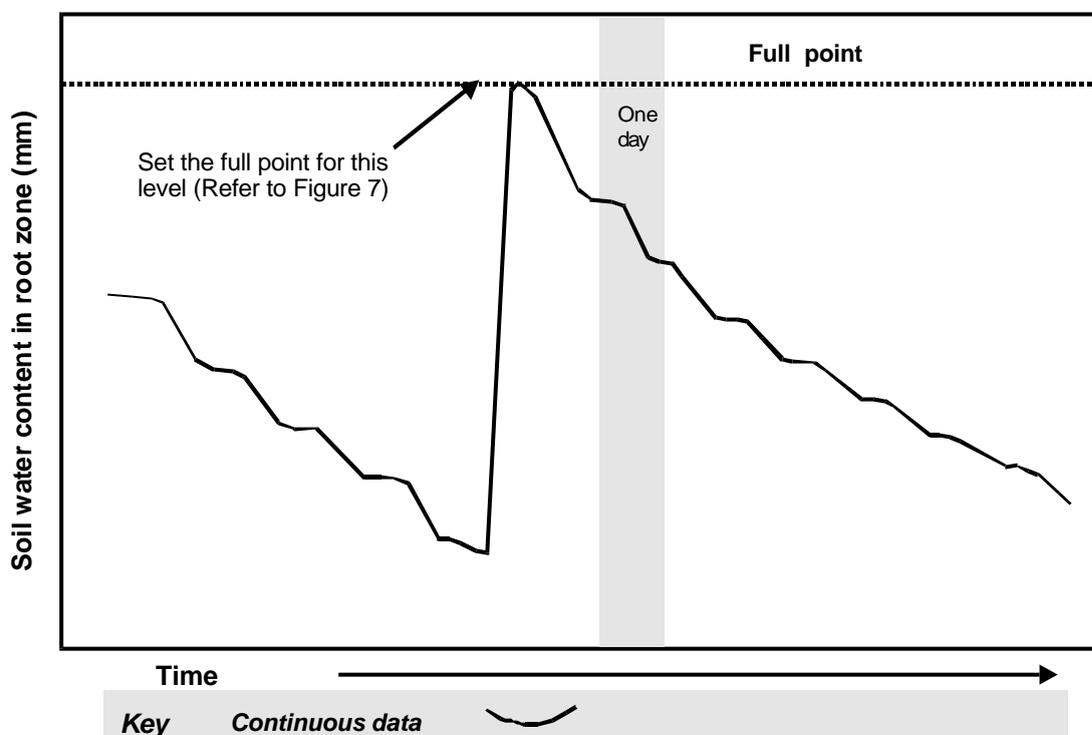
La Figure 22 illustre le même site que les Figures 20 et 21. Ici, la profondeur d'irrigation remplace la quantité d'eau extraite du sol à la partie inférieure de la zone racinaire à la même ampleur que son extraction par la plante.

Un léger *dos d'âne* dans l'augmentation de teneur en eau du sol, et non pas le pic aigu de drainage d'eau de cette couche, indique la profondeur d'irrigation optimale.

Si vous parvenez à reproduire les tendances illustrées à la Figure 22 sur votre *Diagramme de gestion de l'irrigation*, vous avez trouvé la profondeur d'irrigation qui constitue le point de saturation.

**Figure 23 Point de saturation sur graphe cumulatif**

Soil water content in root zone: Teneur en eau dans la zone racinaire  
Set the full point for this level: Détermine le point de saturation pour ce niveau (cf. Figure 7)  
One day: Une journée  
Full point: Point de saturation  
Time: Temps



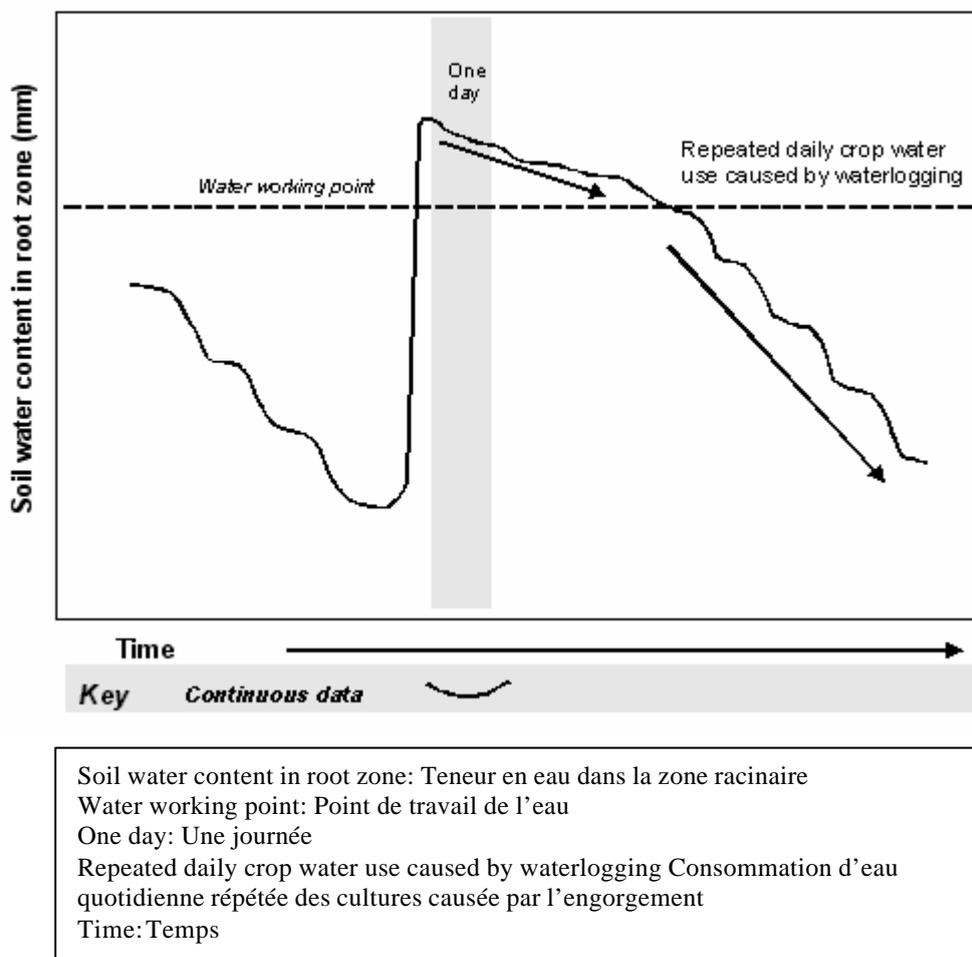
La Figure 23 illustre les données de la Figure 22 sous forme récapitulative. Les données de niveau séparé indiquent un événement que l'on peut qualifier de point de saturation. La ligne en haut du pic d'irrigation cumulatif indique le point de saturation.

Le concept de point de saturation est un concept plus raffiné que celui de Capacité au champ utilisé précédemment. L'irrigation jusqu'au point de saturation plutôt que jusqu'à la capacité au champ restitue la teneur en eau du sol dans la zone racinaire. Ceci évite un drainage excessif à la partie inférieure de la zone racinaire et une déficience en matières nutritives due à un lessivage de l'ensemble de la zone racinaire de la plante.

Le point de saturation est défini comme suit:

*La teneur en eau du sol après une irrigation qui remplace la quantité d'eau extraite du sol à la partie inférieure de la zone racinaire à la même ampleur que son extraction par la plante. Le point clé est que la restitution de la teneur en eau du sol dans le profil de sol de la zone racinaire de la plante ne doit pas produire de drainage significatif sous la partie inférieure de la zone racinaire, ce qui entraînerait un gaspillage d'eau et d'engrais.*

## Conditions d'engorgement du sol



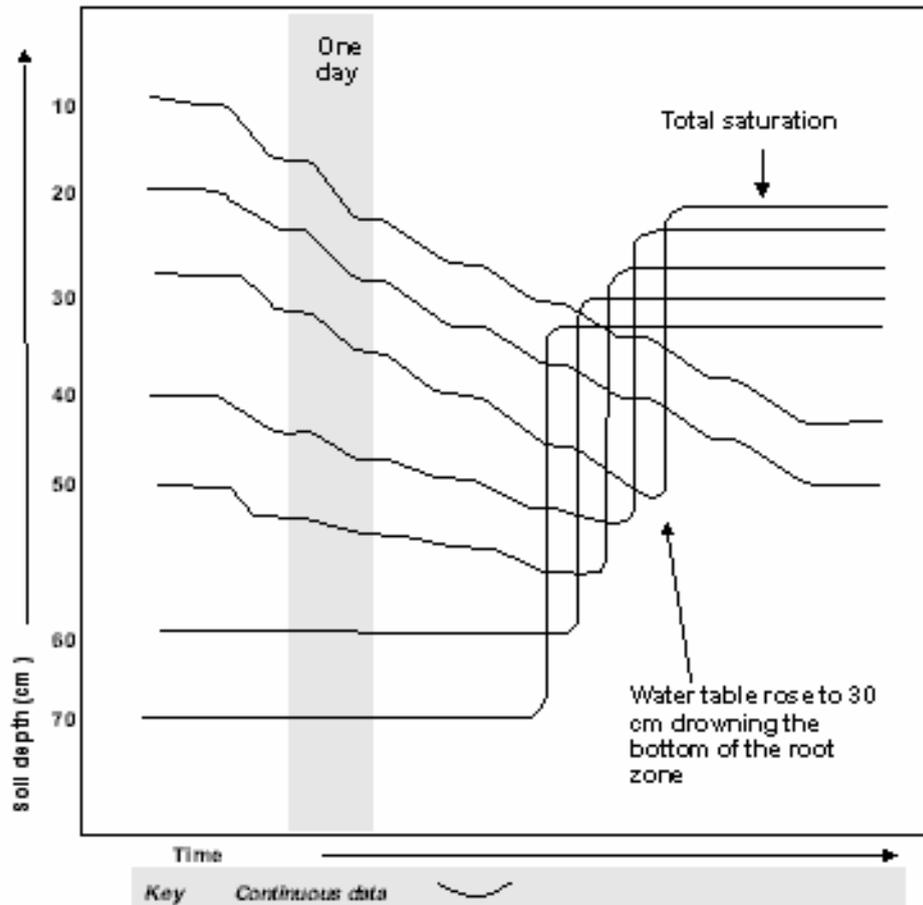
**Figure 25—Engorgement du sol**

La Figure 25 illustre un ralentissement de la consommation d'eau d'une culture sur les quatre jours qui suivent une irrigation.

Il s'agit d'une culture de coton irriguée par déversement sur sols argileux lourds et présentant des symptômes d'engorgement.

L'engorgement du sol indique une teneur en eau du sol, généralement comprise entre la capacité au champ et le seuil de saturation, où le taux de consommation d'eau des cultures est réduit par anoxie dans racinaire.

## Trouver la nappe phréatique



Soil depth: Profondeur du sol  
One day: Une journée  
Total saturation: Saturation totale  
Water table rose to 30 cm drwoning the bottom of the root zone: La nappe phréatique a monté de 30 cm, noyant la zone racinaire inférieure  
Time: Temps

**Figure 26—Nappes phréatiques montantes**

La Figure 26 illustre le développement d'une nappe phréatique qui monte jusqu'à la zone racinaire des cultures. Les lignes droites indiquent la profondeur et la durée de saturation totale du profil de sol.

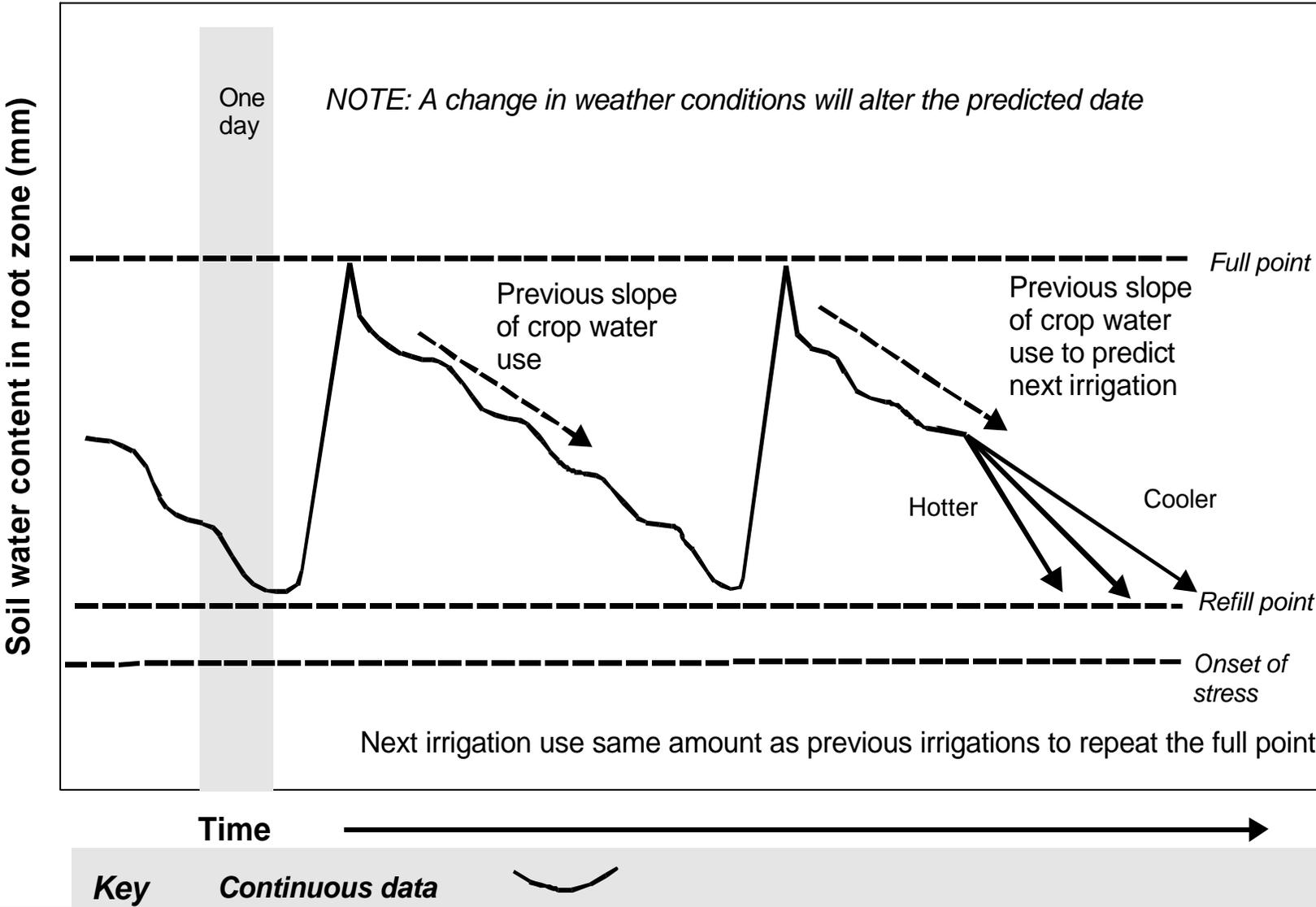
## **Elaboration de bilans hydriques de sol spécifiques à un site**

La section précédente explique comment déterminer les points de saturation et de réalimentation. Vous pouvez désormais élaborer un bilan hydrique de sol pour obtenir un rendement optimal des cultures.

### **➤ Pour élaborer un bilan hydrique de sol**

1. Entrer les points de saturation et de réalimentation sur la console d'affichage Diviner 2000, et/ou sur votre diagramme de gestion de l'irrigation.
2. Vérifiez que la teneur en eau du sol reste située entre ces deux points (voir Figure 22).

Figure 27—Tendances de bilan hydrique du sol



Soil water content in root zone: Teneur en eau dans la zone racinaire

One day: Une journée

NOTE: A change in weather conditions will alter the predicted date: Une variation des conditions climatiques changera la date prévue

Previous slope of crop water use: Pente de consommation d'eau précédente des cultures.

Previous slope of crop water use to predict next irrigation: Pente de consommation d'eau précédente des cultures servant à prévoir la prochaine irrigation.

Full point: Point de saturation

Hotter: Plus chaud

Cooler: Plus froid

Refill point: Point de réalimentation

Onset of stress: Seuil de stress

Next irrigation use same amounts as previous irrigations to repeat the full point: La prochaine irrigation utilise la même quantité que les irrigations précédentes pour répéter le point de saturation.

Time: Temps

## **Partie 2**

---

## Logiciel utilitaire Diviner 2000

---

### Avant de commencer

#### Informations concernant les versions

Ce guide a été rédigé pour le logiciel utilitaire Diviner 2000 Version 1.05.

#### Formats de fichier

Les logiciels utilitaires Diviner 2000 supportent deux formats de fichier. Le format de fichier de sauvegarde de données Diviner avec extension de fichier \*.DBK et le format CSV avec extension \*.CSV. Le format \*.CSV est un format de fichier textuel compatible avec des applications de bases de données/feuilles de calcul électronique tierces qui sert à exporter des données du logiciel utilitaire Diviner 2000.

### Utilisation de l'aide en-ligne

L'aide en ligne est disponible à partir de n'importe quelle section du logiciel en suivant une des procédures suivantes:

- Appuyer sur F1 sur le clavier pour afficher l'aide en ligne correspondant au sujet.
- Appuyer sur SHIFT+F1 sur le clavier pour afficher l'aide **What's This** pour l'élément de l'écran sélectionné.
- Cliquer sur **Help** pour afficher l'aide.
- Cliquer sur **?** et pointer sur un élément de l'écran pour accéder à l'aide **What's This**.

### Impression des thèmes d'aide en ligne

Les thèmes d'aide peuvent être imprimés selon le besoin .

#### ➤ Pour imprimer un thème d'aide

A partir du menu File de la fenêtre d'aide, cliquer sur **Print Topic...**

#### ➤ Pour imprimer un groupe de thèmes associés

Dans l'onglet *Contents* de la fenêtre d'aide, cliquer sur une icône livre et puis sur .

Tous les thèmes contenus au niveau du thème livre s'impriment.

## Utilisation du logiciel utilitaire Diviner 2000

Le logiciel utilitaire Diviner 2000 est une application logicielle qui vous permet de:

- télécharger et stocker les données Diviner 2000 dans un fichier de sauvegarde
- restaurer les données des fichiers de sauvegarde au Diviner 2000
- exporter les relevés d'humidité stockés dans les fichiers de sauvegarde vers un fichier CSV standard pour être utilisés dans des applications tierces telles que des tableurs, ex. MS Excel.

Pour télécharger les données à partir du Diviner 2000 et restaurer les données à la console, il faut établir une connexion série. Par contre, l'exportation de données vers le fichier CSV ne nécessite pas de connexion série car elle utilise le(s) fichier(s) de sauvegarde comme source de données.

### Quelles informations sont sauvegardées et restaurées?

Le logiciel utilitaire Diviner 2000 sauvegarde toutes les données courantes, les informations sur le profil de paramétrage et les calibrages du sol de la console d'affichage Diviner 2000. Quand un fichier de sauvegarde est restauré à la console d'affichage, les données, paramétrages et calibrages existants sont recouverts par les informations de sauvegarde.

**Note:** Les informations suivantes ne sont pas incluses dans la sauvegarde:

- comptages d'eau et d'air de la sonde
- paramètres d'affichage et de communication série
- date et l'heure de la console d'affichage

Enregistrez les comptages d'air et d'eau et gardez-les en lieu sûr avec vos diskettes de sauvegarde.

## Installation du logiciel utilitaire Diviner 2000

### ➤ Pour installer le logiciel utilitaire Diviner 2000 (Windows 95)

1. Introduire la diskette d'installation dans le lecteur de diskettes (généralement A:\).
2. Cliquer sur le bouton Start du menu  et cliquer sur **Run....** la fenêtre *Run* s'affiche.
3. Entrer A:\SETUP.EXE (spécifier la lettre du lecteur de diskette approprié), ou localiser le fichier d'installation et cliquer sur OK. La page de garde du logiciel utilitaire Diviner 2000 s'affiche.

4. Après avoir lu le message *Welcome*, cliquer sur **Next** pour continuer. La fenêtre *Software License Agreement* s'affiche.
5. Pour accepter la licence d'utilisation et continuer, cliquer sur **Yes**. La fenêtre *Choose Destination Location* (choisir l'emplacement cible) s'affiche.
6. Pour choisir le chemin d'installation correct, suivre *une* des étapes suivantes :
  - Cliquer sur **Next** pour accepter le paramètre par défaut.
  - Cliquer sur **Browse**, sélectionner le chemin d'installation préféré et cliquer sur **Next**.  
La fenêtre *Select Program Folder* (sélectionner le dossier Programmes) s'affiche.
7. Pour garantir que le groupe de programmes correct est utilisé :
  - Cliquer sur **Next** pour accepter le paramètre par défaut.
8. L'indicateur de progression s'affiche et les fichiers Diviner sont installés.  
La boîte de messages *Question* s'affiche et vous demande si vous voulez installer un raccourci vers le logiciel utilitaire Diviner 2000 sur votre ordinateur.
9. Si oui, cliquer sur **Yes**.  
La fenêtre *Setup Complete* s'affiche.
10. Cliquer sur **Finish** pour réinitialiser le PC.  
**Note:** Il est important de réinitialiser le PC après l'installation pour assurer le bon fonctionnement des fonctions logicielles installées.

## Lancement du logiciel utilitaire Diviner 2000

### ➤ Pour lancer le logiciel utilitaire Diviner 2000

1. Sur la barre de tâches Windows, cliquer sur  et pointer sur Programs.
2. Pointer sur Sentek, pointer sur Diviner 2000 Utilities et cliquer sur Diviner 2000 Utilities.  
La fenêtre du Logiciel utilitaire Diviner 2000 s'affiche.

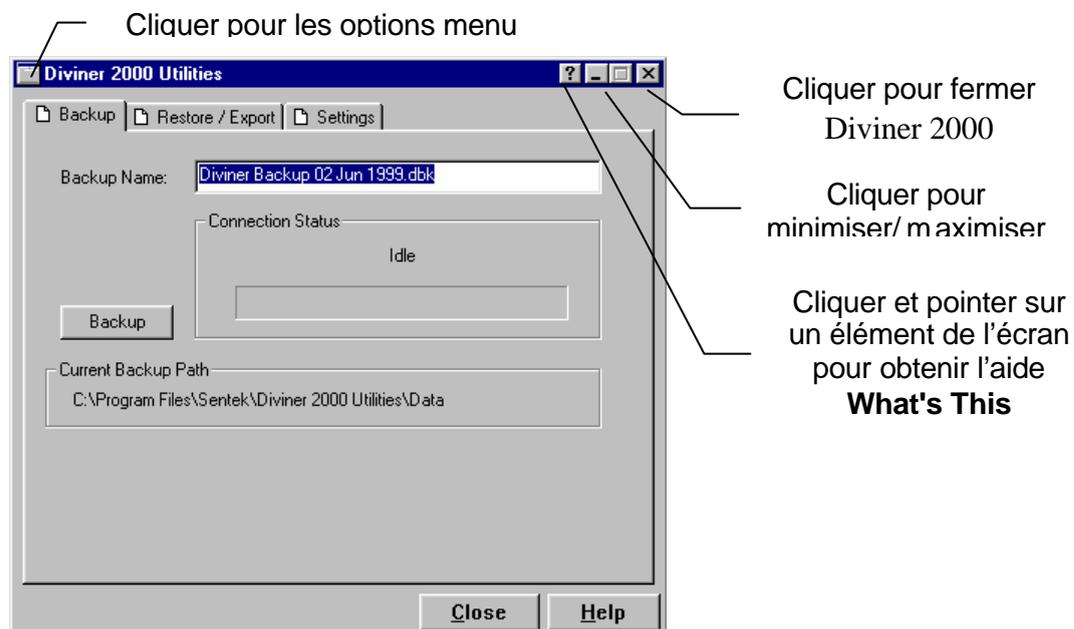


Si vous avez installé des icônes sur votre desktop Windows, vous pouvez aussi lancer le Logiciel utilitaire Diviner 2000 en double-cliquant sur cette icône.

## Fenêtre principale du logiciel utilitaire Diviner 2000

La fenêtre principale du logiciel utilitaire Diviner 2000 sert à gérer les données Diviner 2000 sur PC. A partir de la fenêtre principale, on peut:

- sauvegarder les données de la console d'affichage Diviner 2000 sur PC
- restaurer les données sauvegardées par le PC sur la console d'affichage Diviner 2000
- exporter les données sauvegardées vers d'autres applications logicielles (à l'aide de fichiers CSV).



La fenêtre principale du logiciel utilitaire Diviner 2000 comporte 3 onglets:

- **Backup**—pour sauvegarder des données et des informations de paramétrage de la console d'affichage Diviner 2000 sur le PC.
- **Restore/Export**—pour restaurer des données à la console d'affichage Diviner 2000 ou pour exporter des fichiers de sauvegarde au format de fichier CSV.
- **Settings**—pour paramétrer les options de communication (entre la console d'affichage Diviner 2000 et le PC) et le chemin de sauvegarde.

Les boutons suivants sont communs à tous les onglets de la fenêtre principale du logiciel utilitaire Diviner 2000.

### Cliquer sur ce bouton ... pour...



fermer la fenêtre principale du logiciel utilitaire Diviner 2000.

**Note:** Si vous n'avez pas sauvegardé vos modifications à l'onglet **Setup**, vous êtes invité à les sauvegarder ou à les rejeter.



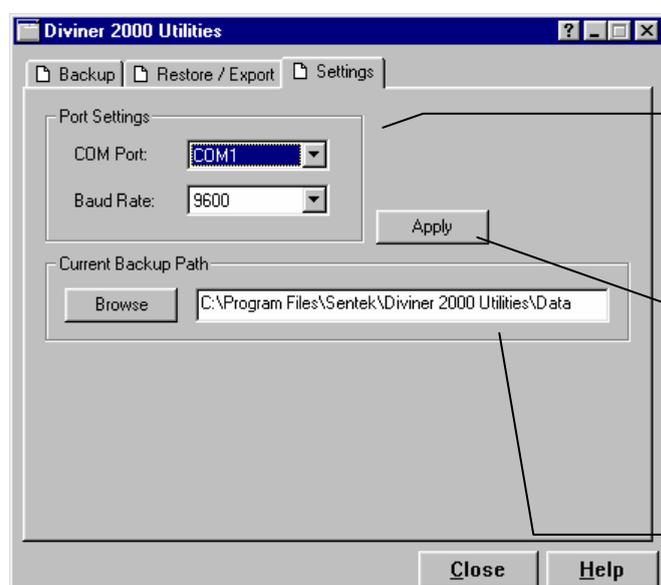
accéder au fichier d'aide en ligne du logiciel utilitaire Diviner 2000 .

## Etablissement des communications

La console d'affichage Diviner 2000 est connectée à votre PC via un port sériel standard. Pour obtenir une bonne connexion, il faut configurer la console d'affichage Diviner 2000 et le logiciel utilitaire Diviner 2000 avec les mêmes paramètres de communication.

Les paramètres de communication du logiciel utilitaire Diviner 2000 sont configurés dans l'onglet **Settings** de la fenêtre principale. Ces paramètres ne sont configurés qu'une seule fois. Le chemin d'accès courant du fichier de sauvegarde est aussi défini dans l'onglet **Settings**. Vous pouvez le modifier selon votre gestion de fichiers personnelle.

*Vous pouvez, par exemple, utiliser des noms de répertoire basés sur les cultures, la géographie du site ou les dates de chaque sauvegarde.*



Veiller à ce que le port COM corresponde au port utilisé pour la connexion et que le débit en bauds corresponde au paramètre de la console d'affichage.

Cliquer pour modifier les paramètres de port.

Entrez le chemin où vous voulez placer les fichiers de sauvegarde.

➤ **Pour configurer le logiciel utilitaire Diviner 2000**

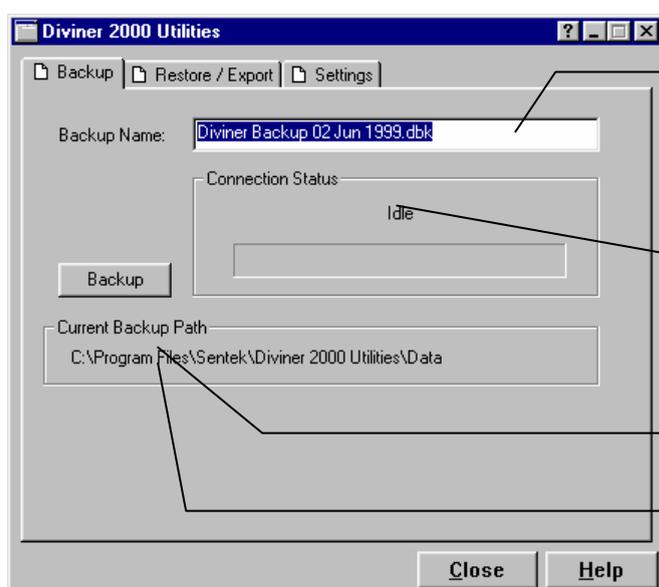
1. Sélectionner le *Port COM* auquel la console d'affichage Diviner 2000 est connectée.  
Jusqu'à 4 ports de communication sont pris en charge pour la connexion.
2. Sélectionner le *Baud Rate* (débit en Bauds) de connexion à la console d'affichage Diviner 2000.  
Note: Le même débit doit être paramétré dans la console d'affichage.
3. Taper ou naviguer pour trouver le *Current Backup Path* (chemin de sauvegarde courant) des fichiers de sauvegarde.
4. Cliquer sur **Apply** pour appliquer les modifications au logiciel.  
Un boîte de messages s'affiche, vous conseillant de relancer le logiciel pour que les modifications prennent effet.
5. Cliquer sur **OK** pour fermer la boîte de messages.
6. Fermer le logiciel utilitaire Diviner 2000 et le relancer.

➤ **Pour préparer les communications**

1. Connecter un câble sériel RS-232 entre le Diviner et le PC.  
**Note:** Noter le port de communication auquel le câble est connecté sur le PC, ex. COM1.
2. Allumer le Diviner 2000 et appuyer sur **SETUP**.  
Le menu *Setup Mode* s'affiche.
3. Utiliser les touches fléchées pour contraster **Serial baud rate** sur le menu.
4. Utiliser les touches fléchées pour sélectionner le débit en bauds approprié.  
Le paramètre de débit en bauds du Diviner 2000 doit correspondre à celui du port sériel configuré dans l'onglet **Settings** du logiciel utilitaire Diviner 2000. Si vous ne savez pas quel débit en bauds utiliser, commencez avec le débit le plus élevé. Ne réduire le débit que si la communication semble être peu fiable.
5. Lancer le logiciel utilitaire Diviner 2000 et sélectionner l'onglet **Settings**.
6. Vérifier que la configuration correspond au port COM utilisé et au débit en bauds sélectionné à l'étape 4.

## Sauvegarde des données du Diviner 2000

L'onglet *Backup* de la fenêtre principale du logiciel utilitaire Diviner 2000 est utilisé pour sauvegarder les données de la console d'affichage Diviner 2000 dans un fichier de sauvegarde. La console d'affichage Diviner 2000 doit être connectée à un port série du PC avant que la sauvegarde ne puisse commencer. Voir *Etablissement des communications* à la page 15.



Le logiciel utilitaire Diviner 2000 attribue automatiquement un nom au fichier de sauvegarde basé sur la date de sauvegarde.

Vérifier les messages d'état de connexion pendant l'établissement de la communication.

Cliquer pour établir une connexion et créer le fichier de sauvegarde.

Au besoin, le chemin de sauvegarde courant peut être modifié dans l'onglet *Settings*.

### ➤ Pour sauvegarder les données du Diviner

1. Préparer la console d'affichage Diviner 2000 et le logiciel utilitaire Diviner 2000 pour les communications comme indiqué dans *Etablissement des communications*, page 15.
2. A partir de l'onglet *Backup* du logiciel utilitaire Diviner 2000, suivre une des étapes suivantes:
  - Laisser tel quel le nom par défaut du fichier de sauvegarde.
  - Taper un nouveau nom de fichier.  
**Note:** L'extension \*.DBK s'ajoute automatiquement au nom du fichier.
3. Cliquer sur **Backup** pour sauvegarder et afficher l'état de la connexion.  
**Note:** Le bouton Backup devient Cancel. Cliquer sur **Cancel** pour annuler le processus de sauvegarde.  
Un message d'état affiche l'heure de fin d'exécution de la tâche.

## Restauration et exportation des données

L'onglet **Restore/Export** sert à:

- restaurer des données (des fichiers de sauvegarde) à la console d'affichage Diviner 2000
- exporter des données (des fichiers de sauvegarde) à un fichier textuel CSV.

### Restaurer des données au Diviner 2000

La console d'affichage Diviner 2000 doit être branchée à un port série du PC avant que la restauration des données ne puisse commencer. Voir *Etablissement des communications* à la page 15.

---

#### **Attention**

La restauration des données à la console d'affichage Diviner 2000 recouvre toutes les données, paramètres et calibrages existants (sauf les comptages d'air et d'eau de la sonde). Veiller à sauvegarder les données existantes avant de restaurer des données antérieures.

---

### Exportation des données vers un fichier CSV

Les données peuvent être exportées d'un fichier de sauvegarde vers un format CSV avec extension \*.csv. Ce format de fichier texte peut être visualisé et analysé au moyen d'un logiciel tiers tel que *Microsoft Excel*.

Comme le Diviner 2000 peut contenir plusieurs profils, les données exportées sont divisées en profils. Vous pouvez exporter des profils simples ou multiples; chaque profil est exporté en tant que fichier CSV séparé. Chaque nom de fichier CSV est généré automatiquement sur la base du nom de fichier de base désigné. Par exemple, un nom de fichier de base *Diviner Backup 02 Mar 1999.csv* dont les profils numéros 2 et 4 sont sélectionnés, générera deux fichiers nommés:

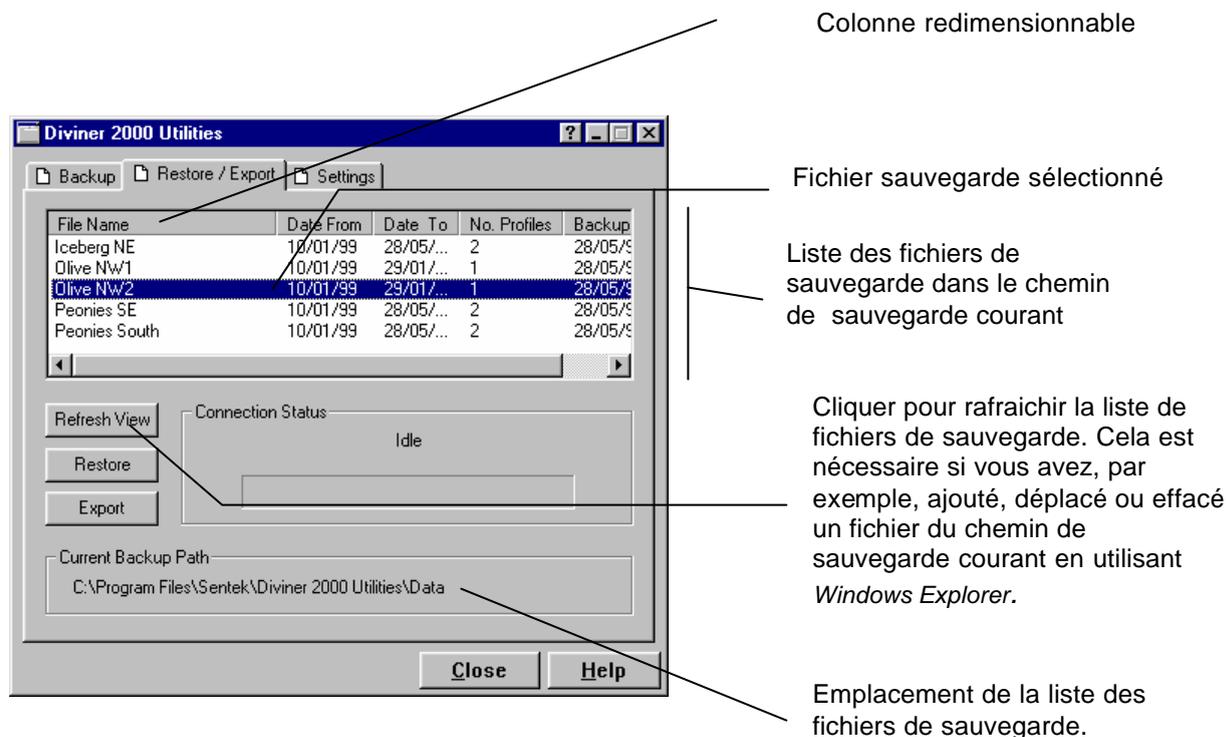
- *Diviner Backup 02 Mar 1999 (Pro02).csv*
- *Diviner Backup 02 Mar 1999 (Pro04).csv*.

Le format des données à exporter peut être brut ou calibré.

**Note:** Si vous exportez des profils multiples, chaque profil utilisera un format de données commun.

Quand vous exportez des données, le logiciel utilitaire Diviner 2000 vérifie si un fichier du même nom existe déjà. S'il existe, le logiciel utilitaire Diviner 2000 vérifie si les formats de données, les données de calibrage et les profondeurs de capteur sont compatibles. Si les données sont

compatibles, seules les nouvelles données (ultérieures en date) sont ajoutées au fichier CSV approprié. Sinon, aucune donnée n'est exportée—l'exportation est refusée.



Pour augmenter ou diminuer la largeur d'une colonne, cliquer et glisser la ligne qui sépare les colonnes dans l'en-tête. Double-cliquer sur cette même ligne pour donner à la colonne la largeur minimum utilisable.

### ➤ Pour restaurer les données au Diviner

1. Préparer la console d'affichage Diviner 2000 et le logiciel utilitaire Diviner 2000 pour les communications (voir *Etablissement des communications*, page 15).
2. Dans l'onglet **Restore/Export** du logiciel utilitaire Diviner 2000, sélectionner le fichier contenant les données à restaurer.  
**Note:** Si vous ne voyez pas vos fichiers de sauvegarde, vérifiez que le chemin de sauvegarde courant correspond bien à l'emplacement de vos fichiers de sauvegarde.
3. Cliquer sur **Restore** pour commencer le processus de restauration et afficher l'état de connexion.  
**Note:** Le bouton Restore devient Cancel. Cliquer sur **Cancel** pour

annuler le processus de sauvegarde.

Un message d'état affiche l'heure de fin d'exécution de la tâche.

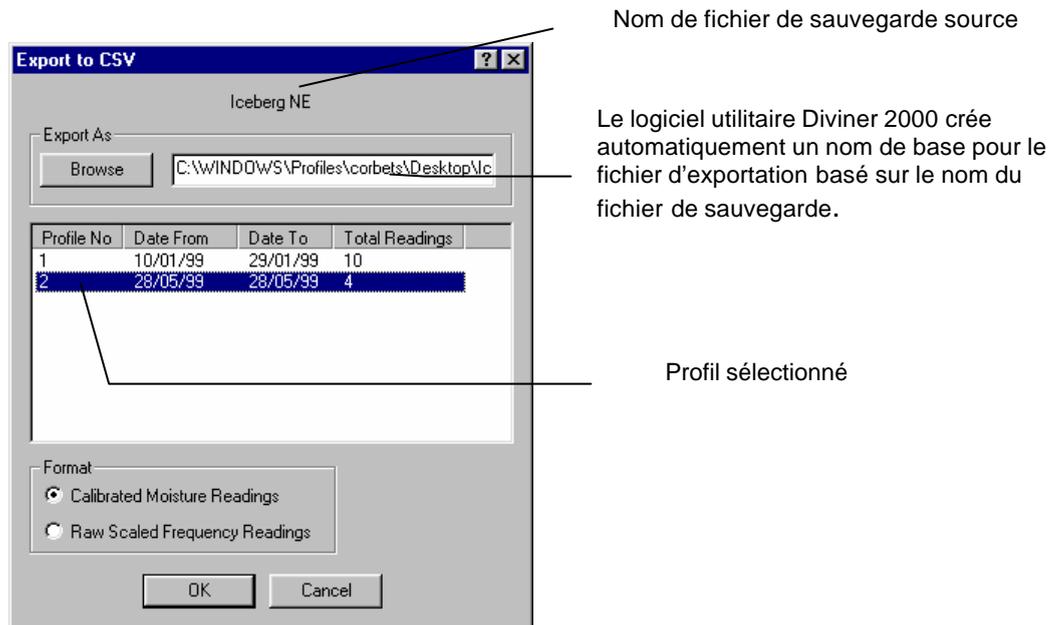
➤ **Pour exporter des données vers un fichier de format CSV**

1. Dans l'onglet **Restore/Export** du **Logiciel utilitaire Diviner 2000**, sélectionner le fichier contenant les données à exporter.

**Note:** Si vous ne voyez pas vos fichiers de sauvegarde, vérifiez que le chemin de sauvegarde courant correspond bien à l'emplacement de vos fichiers de sauvegarde.

2. Cliquer sur **Export**.

La boîte de messages **Export to csv** s'affiche.



3. Suivre une des étapes suivantes:

- Accepter le chemin et le nom de fichier de base par défaut (le nom par défaut est basé sur le nom de sauvegarde).
- Taper ou naviguer pour trouver le chemin de répertoire requis et taper un nouveau nom si nécessaire.

4. Sélectionner le(s) profil(s) à exporter.

Vous pouvez sélectionner des profils multiples à exporter en maintenant la touche **CTRL** ou **SHIFT** enfoncée et en sélectionnant chaque profil. Le numéro de profil approprié est automatiquement ajouté au nom du fichier d'exportation.

5. Sélectionner le format des données à exporter.

Le format par défaut est *Calibrated Moisture Readings*.

6. Cliquer sur **OK**.

Une boîte de messages s'affiche, vous avisant du résultat de l'exportation. Voir page 15.

## Messages d'exportation de données

Un message s'affiche après une tentative d'exportation de données vers un fichier CSV. Les messages suivants pourront s'afficher.

Messages	Signification/Intervention
<p>The following profiles were successfully exported to newly created files:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Profile 02</li><li>2. Profile 03</li></ol>	<p>Aucune intervention nécessaire. L'exportation a réussi.</p>
<p>The following profiles had no relevant changes in them from existing profile files:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Profile 02</li></ol>	<p>L'exportation ne s'est pas matérialisée. Un fichier CSV du même nom (même nom de base et numéro de profil) a été trouvé dans l'emplacement cible. Le fichier est compatible avec le profil exporté mais aucune modifications n'ont été détectées. Vous avez probablement exporté deux fois le même profil.</p>
<p>The following profiles were unable to be exported! Probable causes may be because the destination files already existed and contained modified or mismatched information that would not allow the current profile to be appended:</p>	<p>L'exportation ne s'est pas matérialisée car un fichier CSV du même nom (même nom de base et numéro de profil) a été trouvé dans l'emplacement cible ; il est incompatible avec le profil exporté. Causes possibles:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• formats de données incompatibles (les données appartiennent peut-être à un profil différent)</li><li>• profondeurs de capteur incompatibles (les données appartiennent peut-être à un profil différent)</li><li>• le fichier existant a été modifié manuellement.</li></ul>

## Dépannage

- **Pour déverrouiller le Diviner 2000**
  1. Appuyer sur une touche 'mode' pour quitter et revenir à l'écran actuel.
  2. Maintenir la touche **ON/OFF** enfoncée pendant environ 5 secondes pour que la console d'affichage Diviner 2000 se réinitialise.
  
- **Pour garantir la compatibilité des paramètres de communication**

Si vous recevez le message d'erreur suivant:



1. Vérifier que la console d'affichage Diviner 2000 est allumée.
2. Vérifier que les connecteurs de câble série sont bien enfoncés dans les deux prises.
3. Vérifier que le câble série n'est pas endommagé.
4. Si plusieurs ports série sont disponibles, ouvrir l'onglet *Setup* du logiciel et vérifier que le nom du port spécifié correspond bien à la connexion physique.
5. Vérifier que le débit en bauds de la console d'affichage Diviner 2000 correspond à celui du logiciel utilitaire Diviner 2000.
6. Réduire le débit en bauds (en veillant à ce qu'ils correspondent) et faire un autre essai.
7. Eteindre la console d'affichage Diviner 2000.
8. Réinitialiser le PC, relancer le Logiciel utilitaire Diviner 2000 et faire un autre essai.

## Lecture recommandée

---

Greacen, E L (1981); *Soil water Assessment by the Neutron*; CSIRO, East Melbourne, Victoria, Australia





## Annexe A—Principes de fonctionnement

### Comptages bruts

Les **comptages bruts** sont des relevés de fréquence bruts effectués par le capteur à l'intérieur d'un tube d'accès exposé au milieu air-eau-sol à mesurer. Ils sont compris entre 120 000 (effectués dans 100% d'eau) et 160 000 (effectués dans 100% d'air).

Le capteur fonctionne à très haute fréquence (plus de 100 Mhz). Il est impossible de synchroniser tous les capteurs Diviner 2000 exactement sur la même réponse de comptage brut quand on mesure une norme spécifique, ex. dans un seau d'eau. Nous avons donc décidé de ne pas travailler directement avec des données brutes, mais avec des rapports de fréquence ou de comptages normalisés. Cela vous permet d'utiliser des capteurs Diviner différents pendant la saison de suivi et assure une continuité de données significatives.

### Comptages normalisés ou SF (Fréquence mise à échelle)

Les **comptages normalisés** représentent le rapport des réponses individuelles des relevés de fréquence des sondes (à l'intérieur du tube d'accès) dans le sol ( $F_S$ ) à celles des sondes dans l'air ( $F_A$ ) et dans l'eau ( $F_W$ ). Les relevés SF sont généralement compris entre les valeurs 0 et 1. Les fréquences dans l'air, l'eau et le sol sont introduites dans une équation de normalisation pour déterminer le comptage normalisé ou la fréquence mise à échelle (SF), définis comme suit:

$$SF = (F_A - F_S) (F_A - F_W)^{-1}$$

Où:

- $F_A$  est le relevé de fréquence dans le tube d'accès quand il est tenu en l'air
- $F_S$  est le relevé dans le tube d'accès quand il est dans le sol
- $F_W$  est le relevé dans le tube d'accès quand il est dans le bain d'eau.

### Technique de mesure

La mesure de la **teneur volumétrique en eau du sol** utilise les réponses aux variations de constante diélectrique du sol. La capacité d'un sol augmente considérablement avec l'augmentation du nombre de molécules d'eau du sol qui sont libres de se détendre quand leurs dipôles électriques réagissent à l'inversion du champ des capteurs de capacité. Cette mesure est proportionnelle à la capacité et s'appelle aussi polarisation spécifique ou moment dipolaire électrique par unité volumique. Avec la venue de la

microélectronique, on peut mesurer les réponses des capteurs capacitifs dans un profil de sol et de les corréler très précisément à la dynamique de la teneur volumétrique en eau du sol.

Globalement, la technique capacitive, comparée aux techniques nucléaires traditionnelles de suivi de la teneur en eau du sol, présente certains avantages, notamment l'absence d'erreur aléatoire de comptage, un équipement de poids réduit, des relevés sensibles et rapides et l'absence de risques radioactifs.

## Annexe B—Gestion de l'humidité du sol

### Quel volume de sol la sonde Diviner mesure-t-elle à un seul niveau de profondeur?

A un seul niveau de profondeur, la sonde enregistre l'humidité d'un volume de sol extérieur au tube d'accès, dont la sphère d'influence est de:

- 10 cm de hauteur verticale
- 5–10cm de distance radiale à partir de la paroi extérieure du tube d'accès.

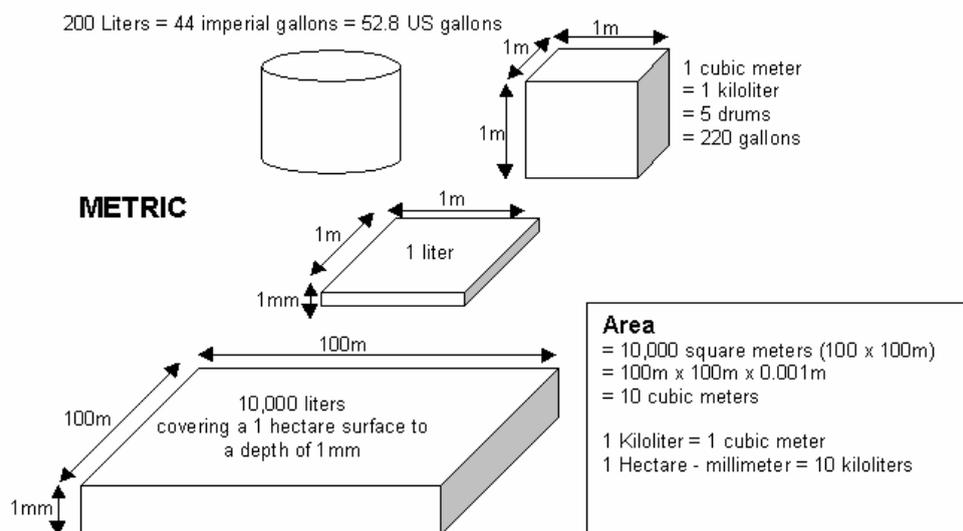
### Quelles sont les unités d'eau?

Si la sonde (post calibrage) relève un millimètre, par exemple, cela signifie que la teneur en eau d'une tranche de sol épaisse de 100 mm est d'un millimètre sur une base volumique. Pour cette couche (et uniquement pour cette couche), cela revient à une teneur volumétrique en eau du sol de 1%.

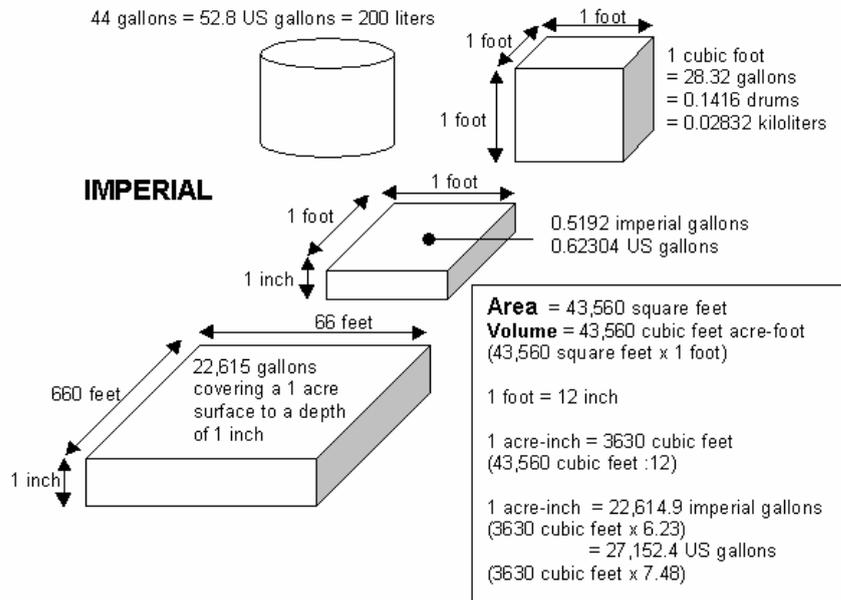
Que signifie 1% ou 1 mm de teneur volumétrique en eau du sol par 10 cm ou 100 mm de profondeur du sol?

Un litre d'eau est nécessaire pour couvrir un mètre carré (m<sup>2</sup>) à une profondeur de sol d'un millimètre.

### Unités métriques :



Unités de mesure impériales:



Quelle partie du profil de sol le Diviner 2000 mesure-t-il?

Le premier niveau de profondeur est situé à une profondeur de sol de 10 cm (la plaque de niveau de référence du capuchon supérieur étant au niveau du sol), mesurant effectivement la tranche de profil de sol comprise entre 5 et 15 cm de profondeur. Le niveau de profondeur suivant est à 20 cm, mesurant effectivement les profondeurs de sol situées entre 15 et 25 cm. Les niveaux de profondeur suivants étant à 10 cm d'intervalle sur la tige de la sonde, la mesure de profondeur est de 25-35 cm, 35-45 cm, etc.

Si on soulève la plaque de niveau de référence du capuchon supérieur à cinq centimètres au-dessus du niveau du sol et qu'on place le centre du premier niveau de profondeur à mesurer à une profondeur de sol de cinq centimètres, la sphère d'influence du niveau de profondeur mesure la tranche de sol située entre 0 et 10 cm. Pour les autres niveaux de profondeurs à 10 cm d'intervalle sur la tige de la sonde, la profondeur mesurée est de 20-30 cm, 30-40 cm, etc.

## Qu'est-ce qui est totalisé ?

Les teneurs en eau des tranches de sol incrémentielles de 10 cm d'épaisseur sont totalisées dans un profil de sol donné. Par exemple, la sonde effectuée des mesures aux niveaux de profondeur suivants, donnant des relevés correspondants en mm:

<b>Profil 1</b>		<b>Profil 2</b>	
<b>Profondeur</b>	<b>H<sub>2</sub>O</b>	<b>Profondeur</b>	<b>H<sub>2</sub>O</b>
10cm	13mm	10cm	13mm
20cm	22mm	20cm	22mm
30cm	25mm	<b>Total</b>	<b>35mm</b>
40cm	27mm		
50cm	28mm		
<b>Total</b>	<b>115mm</b>		

Où:

- Le total des teneurs en eau du sol de 10 à 50 cm est de 115 mm (Profil 1).
- Le total des teneurs en eau du sol de 10 à 20 cm est de 35 mm (Profil 2).

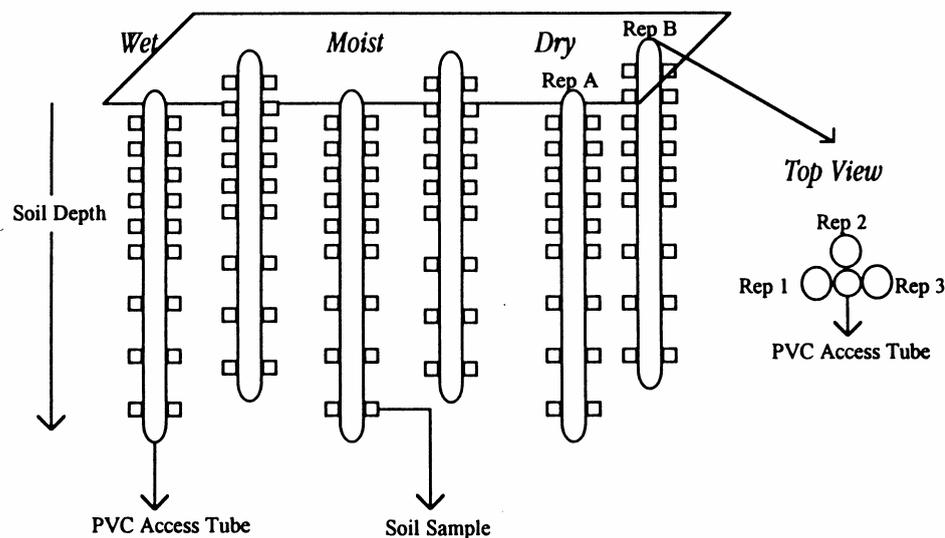


## Annexe C—Création d'une équation de calibrage personnalisée

### ➤ Pour calibrer en utilisant la technique gravimétrique / volumétrique

9. Poser six tubes d'accès, deux en sol saturé, deux en sol humide et deux en sol sec, en utilisant la méthode appropriée.

**Note:** Le site saturé pourra nécessiter une accumulation d'eau artificielle. Le site sec pourra nécessiter la plantation de végétation à racines profondes et à croissance rapide pour dessécher le profil de sol. Les distinctions doivent être marquées. Cf. diagramme ci-dessous.



<p>Wet: Saturé          Moits: Humide          Dry: Sec          Soil depth: Profondeur de sol          PVC Access Tube: Tube d'accès en PVC          Soil sample: Echantillon de sol          Top view: Vue du haut</p>
--

10. Effectuer 3 relevés de comptages bruts Diviner 2000 à chaque profondeur sur la sonde, ex. 10cm, 20 cm, et 30cm.
11. Calculer la fréquence mise à échelle pour chaque échantillon.

$$SF = (F_A - F_S) (F_A - F_W)^{-1}$$

Où:

- $F_A$  est le relevé de fréquence dans le tube d'accès quand il est suspendu dans l'air

- $F_S$  est le relevé dans le tube d'accès quand il est dans le sol à un niveau de profondeur donné
- $F_W$  est le relevé dans le tube d'accès quand il est dans le bain d'eau

12. Préparer un tableau pour enregistrer les relevés SF par plan de profondeur. Ne pas moyenner les relevés. Les enregistrer séparément.

Depth	SF Sample 1	SF Sample 2	SF Sample 3
10 cm			
20 cm			
30 cm			

Depth: Profondeur Sample: Echantillon
--

13. Creuser une tranchée à côté des tubes d'accès (30 cm environ).
14. Utiliser trois anneaux à parois minces en inox pour échantillonner l'eau du sol et la masse volumique apparente.

**Notes:**

- Veiller à ce que le rapport de surface du cylindre soit inférieur à 0,1, autrement dit, la surface de la section transversale du métal par rapport à celle du sol.
- Pour un cylindre de 75 x 75 mm, un tubage de calibre 16 donne une épaisseur de paroi maximale. Le rapport des surfaces pour cet échantillonneur est de 0,09.

15. Enfoncer les anneaux de sorte qu'ils touchent à peine le tube d'accès.
16. Arrêter d'enfoncer quand le centre de l'anneau correspond au centre de la sphère d'influence du champ du capteur.
17. Utiliser une série de plates-formes pour échantillonner chaque profondeur.

**Notes:**

- Chaque point d'échantillonnage comporte des anneaux d'échantillonnage enfoncés par une masse via une rallonge de tube d'anneau d'échantillonnage.
- Retirer le sol au-dessus de la profondeur d'échantillonnage sans comprimer la couche dont le volume doit être échantillonné.

18. Retirer les échantillons de sol comportant un trop plein (excès de sol) suffisant et parer chaque carotte avec soin à l'aide d'une spatule

**Note:** Enregistrer toute perte de sol de l'anneau d'échantillonnage.

19. Placer les échantillons dans des sacs en plastique hermétiques.
20. Déterminer dès que possible la teneur gravimétrique en eau du sol et la masse volumique apparente en utilisant la technique standard.

**Note:** La masse volumique apparente est définie comme le rapport entre la masse d'un échantillon donné et son volume apparent. La masse est obtenue en séchant l'échantillon à 105°C à poids constant, et le volume est le volume de la carotte d'échantillonnage.

21. Calculer comme suit:

Si:

- $M_w$  = masse saturée de carotte de sol (g)
- $M_d$  = masse sèche de carotte de sol (g)
- $V$  = volume apparent (cm<sup>3</sup>)
- Masse volumétrique apparente  $\rho = M_d/V$  cm<sup>-3</sup>
- Teneur gravimétrique en eau  $W = (M_w - M_d)/M_d$  (g g<sup>-1</sup>)
- Teneur volumétrique en eau  $\theta = W\rho^1$ .

22. Préparer un tableau pour enregistrer les valeurs des relevés de teneur volumétrique en eau du sol par plan de profondeur. Ne pas les moyenner. Séparer les échantillons.

Depth	Vol% Sample 1	Vol% Sample 2	Vol% Sample 3
10 cm			
20 cm			
30 cm			

Depth: Profondeur Vol % Sample 1: % vol Echantillon 1
--

23. Relever SF sur l'axe des ordonnées et le % Vol sur l'axe des abscisses, les appairer par niveau de profondeur et y faire correspondre la meilleure courbe d'étalonnage.

**Note:** Il est possible que les équations d'étalonnage ne correspondent pas en tout point à un calibrage unique de ce profil. Ceci est particulièrement vrai pour les profils de sol composés de couches texturales différentes. A vous, si vous le désirez, de générer des équations de calibrage distinctes pour des couches de sol individuelles à un niveau de profondeur particulier. Le Diviner 2000 peut traiter des données utilisant une équation de calibrage différente pour chaque incrément de niveau de profondeur de 10 cm.

24. Taper les nouvelles équations de calibrage sur l'unité d'affichage Diviner 2000 en utilisant la procédure à la page **Error! Bookmark not defined.**

### Erreurs à éviter

Le calibrage de données absolues pourra incorporer les erreurs suivantes qu'il faudra corriger.

<sup>1</sup> Source: Soil water assessment by the neutron method – E.L. Greacen, CSIRO Australia, 1981, CSIRO Division of Soils – Adelaide)

1. Dans l'échantillonnage du sol:
  - échantillonnage du plan de profondeur ne correspondant pas au relevé du capteur
  - échantillonnage en dehors de la sphère d'influence du capteur
  - processus de dessèchement du sol, autrement dit, température insuffisante, temps de dessèchement insuffisant
2. Dans l'intervalle de temps:
  - entre le relevé du capteur et l'échantillonnage du sol, surtout pour les sables grossiers dont la teneur en eau du sol est relativement élevée quand les variations ont lieu en l'espace de secondes et de minutes.
3. Dans la mesure volumétrique:
  - poids de l'échantillon, masse volumique apparente.
4. Dans la sélection du site:
  - étalement de teneur en eau entre les sites d'échantillonnage saturés, humides et secs insuffisant pour fournir des données pouvant générer une courbe de calibrage appropriée
  - pose des tubes d'accès produisant des poches d'air et un sol compacté.
4. Dans les procédés mathématiques et statistiques :
  - erreurs de calcul
  - utilisation de courbes inappropriées à l'équation.

Pour en savoir plus sur le calibrage de site, consulter le Manuel de calibrage Sentek.



## Annexe D— Licence d'utilisation de logiciel

---

### Licence d'utilisation de logiciel

VEUILLEZ LIRE LES MODALITES SUIVANTES, SIGNER LA CARTE D'ENREGISTREMENT A L'ENDROIT INDIQUE ET LA RENVOYER A SENTEK.

#### LICENCE D'UTILISATION DE LOGICIEL (Utilisateur unique)

##### I. LICENCE

- 1.1** Sentek Pty Ltd. ('Sentek') accorde au Détenteur de licence, la licence limitée non-exclusive d'utilisation du Logiciel utilitaire Diviner 2000 ('Logiciel') et du guide de l'utilisateur qui l'accompagne conformément aux modalités de cette Licence. Il est interdit au Détenteur de licence d'utiliser, de copier, de modifier, d'offrir en sous-licence, de vendre, ou de transférer le Logiciel ou le guide de l'utilisateur ou une partie quelconque de ceux-ci, sauf dans les conditions prévues dans cette Licence.
- 1.2** Le Détenteur de licence pourra: **i)** installer et utiliser le Logiciel sous forme de code exécutable compilée lisible par ordinateur, sur un seul terminal d'ordinateur; et **ii)** copier le Logiciel uniquement pour installer et utiliser le Logiciel sur un seul ordinateur comme indiqué ci-dessus. Le Détenteur de licence ne pourra faire qu'une seule copie du Logiciel et du guide de l'utilisateur à des fins de sauvegarde et d'archivage.
- 1.3** Il est interdit au Détenteur de licence: **i)** d'offrir le Logiciel en sous-licence; **ii)** de désosser, décompiler ou désassembler le Logiciel; **iii)** de faire des variantes, des modifications, ou des traductions du Logiciel ou du Guide de l'utilisateur; ou **iv)** de copier le Logiciel ou le Guide de l'utilisateur, entièrement ou partiellement, sauf dans les conditions prévues dans cette Licence.

##### II. PROPRIETE ET COPYRIGHT DU LOGICIEL

- 2.1** Le Détenteur de licence reconnaît que Sentek demeure propriétaire de tous les droits, titre et intérêt dans le Logiciel et le guide de l'utilisateur. Le Logiciel et le guide de l'utilisateur font l'objet de droits d'auteur et sont protégés par les lois de l'Australie et d'autres pays, et par des traités internationaux. Le matériel sous Copyright inclut toutes les formes de matériel et d'informations pouvant être protégés par copyright et autorisés actuellement par le droit écrit ou coutumier ou accordés ci-dessous, y compris, sans limitation aucune, le matériel généré par le Logiciel affiché sur écran tel que les icônes et affichages sur écran. Toute copie de sauvegarde ou d'archivage faite par le Détenteur de

licence appartiendra uniquement et exclusivement à Sentek. Le Détenteur de licence n'effacera aucun avis de propriété ou de copyright du Logiciel ou du guide de l'utilisateur. En ce qui concerne les copies d'installation et de sauvegarde, le Détenteur de licence reproduira et inclura tous les avis de propriété ou de copyright de Sentek et autres légendes tels que fournis par Sentek, dans, aussi bien que sur, chaque copie du Logiciel et du guide de l'utilisateur sous n'importe quelle forme. Sauf indication contraire, Sentek n'accorde aucun droit explicite ou implicite en vertu des brevets, copyrights, marques déposées ou autres droits de propriété intellectuelle de Sentek.

- 2.2** Le Détenteur de licence convient d'interdire toute copie ou utilisation non autorisée du Logiciel et du guide de l'utilisateur. Le Détenteur de licence avertira Sentek des cas où il sait ou a raison de croire qu'une personne ou entité envisage de copier ou d'utiliser le Logiciel ou le guide de l'utilisateur sans y être autorisé.
- 2.3** Le Détenteur de licence n'utilisera pas le Logiciel ni le guide de l'utilisateur dans l'exécution d'un contrat ou d'une sous-traitance avec un Gouvernement quelconque d'une manière susceptible de nuire aux droits de Sentek sur le Logiciel et le guide de l'utilisateur. Si le Détenteur de licence désire utiliser le Logiciel ou le guide de l'utilisateur dans l'exécution d'un contrat ou d'une sous-traitance avec un Gouvernement, il consultera Sentek au préalable au sujet des procédures et des marques restrictives à utiliser pour protéger l'intérêt propriétaire de Sentek.

### III. GARANTIE LIMITEE

- 3.1** Sentek garantit que le support du Logiciel sera exempt de défauts de matériau ou de fabrication sous des conditions d'utilisation normales pour une période de trente (30) jours à compter de la date d'achat ('Période de garantie'). Le Détenteur de licence devra notifier Sentek par écrit de la non-conformité du Logiciel pendant la période de garantie et renvoyer le Logiciel à Sentek dans les trente (30) jours suivant une telle constatation. Suite au renvoi par le Détenteur de licence de tout support s'avérant défectueux en matériau ou en fabrication, port payé, Sentek remplacera gratuitement le Logiciel. Ce remplacement sera la seule et unique voie de recours du Détenteur de licence.
- 3.2** Sentek ne garantit pas que le Logiciel répondra aux exigences du Détenteur de licence, ni que l'exploitation du Logiciel sera ininterrompue ou sans erreur. Sentek ne garantit pas et n'assume pas la responsabilité de l'exactitude ou de l'intégralité des informations, textes, graphique, liens ou autres éléments du Logiciel.

---

**3.3** LE LOGICIEL ET LE GUIDE DE L'UTILISATEUR SONT LIVRÉS 'TELS QUELS' SANS GARANTIE AUCUNE, EXPLICITE OU IMPLICITE, EN CE QUI CONCERNE LE LOGICIEL OU LE GUIDE DE L'UTILISATEUR, OU LEUR UTILISATION OU EXPLOITATION, OU LES DONNÉES GÉNÉRÉES PAR LEUR EXPLOITATION OU UTILISATION. SENTEK EXCLUT ET DECLINE PAR LA PRÉSENTE TOUTES GARANTIES IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS SANS LIMITATION AUCUNE, TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE QUALITE MARCHANDE OU D'APTITUDE A REMPLIR UN OBJECTIF PARTICULIER, TOUTE GARANTIE DE NON-CONTRAVENTION DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE, OU TOUTE GARANTIE IMPLICITE D'USAGE COMMERCIAL.

#### **IV. LIMITATION DE LA RESPONSABILITÉ**

SENTEK NE SERA EN AUCUN CAS RESPONSABLE DE DOMMAGES INDIRECTS, ACCESSOIRES, CONSÉCUTIFS ET SPÉCIAUX, Y COMPRIS, ET SANS LIMITATION AUCUNE, PRIVATION DE JOUISSANCE, INTERRUPTIONS COMMERCIALES, MANQUE A GAGNER, VIOLATION DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE OU COUTS DE REAPPROVISIONNEMENT, QUE SENTEK AIT ÉTÉ AVERTI OU NON DE L'ÉVENTUALITÉ DE TEL DOMMAGE OU PERTE. LA RESPONSABILITÉ DE SENTEK POUR LES DOMMAGES N'EXCEDERA EN AUCUN CAS LA REDEVANCE DE LICENCE PAYÉ A SENTEK POUR LE DROIT D'UTILISER LE LOGICIEL EN VERTU DE CETTE LICENCE.

#### **V. AUCUN AUTRE ACCORD**

Les distributeurs et les concessionnaires de Sentek, y compris leurs agents et employés, ne sont pas autorisés à modifier cette Licence, ni à faire des déclarations, des observations ou des conditions engageant Sentek. Le Détenteur de licence avertira Sentek des cas où il sait ou a raison de croire qu'une personne ou entité envisage de copier ou d'utiliser le Logiciel ou le guide de l'utilisateur sans y être autorisé.

#### **VI. ENQUETE**

Sentek réserve le droit d'effectuer des enquêtes pour vérifier la conformité de cette Licence par le Détenteur.

#### **VII. DURÉE ET RÉSILIATION**

Sentek pourra résilier cette Licence en tout temps si le Détenteur de licence est en infraction à ses modalités. Suite à la résiliation, le Détenteur de licence détruira immédiatement le Logiciel et le guide de l'utilisateur ou retournera toutes les copies du Logiciel et du guide de l'utilisateur à Sentek.

#### **VIII. OBSERVATIONS DES LOIS**

Le Détenteur de licence observera en tout temps les lois, règles et règlements en vigueur en Australie et dans toute autre juridiction dans laquelle le Détenteur de licence utilise le Logiciel et le guide de l'utilisateur.

#### **IX. EXPORTATION**

Le Détenteur de licence déclare que la distribution et l'exportation/ré-exportation du Logiciel et du guide de l'utilisateur sont conformes aux lois, règlements, ordres ou autres restrictions du Gouvernement australien. En outre, les importations et exportations peuvent être réglementées par des agences gouvernementales d'autres pays. Des restrictions internationales concernant l'utilisation du Logiciel et du guide de l'utilisateur peuvent être applicables. Le Détenteur de licence déclare que la distribution et l'importation, l'exportation et la ré-exportation du Logiciel sont conformes aux lois, règlements, ordres ou autres restrictions en vigueur.

#### **X. DROIT APPLICABLE**

La validité, l'interprétation et l'exécution de cette Licence seront contrôlées par et interprétées selon les lois de l'Australie et de l'Australie Méridionale, sauf la Convention des Nations Unies sur la loi applicable aux contrats de vente internationale de marchandises, qui est expressément rejetée. Toute réclamation émanant de cette Licence sera présentée aux tribunaux d'état ou fédéraux de l'Etat d'Australie Méridionale, en Australie et chaque partie accorde la juridiction de ces tribunaux.

#### **XI. SOLIDARITÉ**

Si une disposition de cette Licence, ou une partie de celle-ci, s'avère être illégale, non valide ou non exécutoire, pour une raison quelconque, cette disposition sera considérée comme rayée pour les besoins du litige en question, toutes les autres dispositions retenant plein effet.

#### **XII. AVIS**

Les avis requis ou autorisés par cette Licence doivent être transmis à l'adresse indiquée dans le bloc de signature ci-dessous, ou à toute autre adresse que les parties pourront fournir de temps à autres par écrit. L'avis prendra effet dès sa réception s'il est transmis par un moyen quelconque fournissant une copie-papier au destinataire. S'il est transmis par envoi recommandé ou certifié, préaffranchi, avec demande d'accusé de réception, l'avis sera censé prendre effet à la date à laquelle l'accusé de réception indique qu'il a été accepté, refusé ou renvoyé au destinataire.

## \$\$\$Licence d'utilisation de logiciel (Etats-Unis et autres pays)

VEUILLEZ LIRE LES MODALITES SUIVANTES, SIGNER LA CARTE D'ENREGISTREMENT A L'ENDROIT INDIQUE, ET LA RENVOYER A SENTEK.

### LICENCE D'UTILISATION DE LOGICIEL (Utilisateur unique)

#### XIII. LICENCE

- 13.1** Sentek Pty Ltd. ('Sentek') accorde au Détenteur de licence, la licence limitée non-exclusive d'utilisation du Logiciel utilitaire Diviner 2000 ('Logiciel') et du guide de l'utilisateur qui l'accompagne conformément aux modalités de cette Licence. Il est interdit au Détenteur de licence d'utiliser, de copier, de modifier, d'offrir en sous-licence, de vendre, ou de transférer le Logiciel ou le guide de l'utilisateur ou une partie quelconque de ceux-ci, sauf dans les conditions prévues dans cette Licence.
- 13.2** Le Détenteur de licence pourra: **i)** installer et utiliser le Logiciel sous forme de code exécutable compilée lisible par ordinateur, sur un seul terminal d'ordinateur; et **ii)** copier le Logiciel uniquement pour installer et utiliser le Logiciel sur un seul ordinateur comme indiqué ci-dessus. Le Détenteur de licence ne pourra faire qu'une seule copie du Logiciel et du guide de l'utilisateur à des fins de sauvegarde et d'archivage.
- 13.3** Il est interdit au Détenteur de licence: **i)** d'offrir le Logiciel en sous-licence; **ii)** de désosser, décompiler ou désassembler le Logiciel; **iii)** de faire des variantes, des modifications, ou des traductions du Logiciel ou du guide de l'utilisateur; ou **iv)** de copier le Logiciel ou le guide de l'utilisateur, entièrement ou partiellement, sauf dans les conditions prévues dans cette Licence.

#### XIV. PROPRIETE ET COPYRIGHT DU LOGICIEL

- 14.1** Le Détenteur de licence reconnaît que Sentek demeure propriétaire de tous les droits, titre et intérêt dans le Logiciel et le guide de l'utilisateur. Le Logiciel et le guide de l'utilisateur font l'objet de droits d'auteur et sont protégés par les lois des Etats-Unis et d'autres pays, et par des traités internationaux. Le matériel protégé par Copyright inclut toutes formes de matériel et d'informations pouvant être protégés par copyright et autorisées actuellement par le droit écrit ou coutumier ou accordées ci-dessous, y compris, sans limitation aucune, le matériel généré par le Logiciel affiché sur écran tel que les icônes et affichages sur écran. Toute copie de sauvegarde ou d'archivage faite par le Détenteur de licence appartiendra uniquement et exclusivement à Sentek. Le

Détenteur de licence n'effacera aucun avis de propriété ou de copyright du Logiciel ou du guide de l'utilisateur. En ce qui concerne les copies d'installation et de sauvegarde, le Détenteur de licence reproduira et inclura tous les avis de propriété ou de copyright de Sentek et autres légendes tels que fournis par Sentek, dans, aussi bien que sur, chaque copie du Logiciel et du guide de l'utilisateur sous n'importe quelle forme. Sauf indication contraire, Sentek n'accorde aucun droit explicite ou implicite en vertu des brevets, copyrights, marques déposées ou autres droits de propriété intellectuelle de Sentek.

- 14.2** Le Détenteur de licence convient d'interdire toute copie ou utilisation non autorisée du Logiciel et du guide de l'utilisateur. Le Détenteur de licence avertira Sentek des cas où il sait ou a raison de croire qu'une personne ou entité envisage de copier ou d'utiliser le Logiciel ou le guide de l'utilisateur sans y être autorisé.
- 14.3** Le Détenteur de licence n'utilisera pas le Logiciel ni le guide de l'utilisateur dans l'exécution d'un contrat ou d'une sous-traitance avec un Gouvernement quelconque d'une manière susceptible de nuire aux droits de Sentek sur le Logiciel et le guide de l'utilisateur. Si le Détenteur de licence désire utiliser le Logiciel ou le guide de l'utilisateur dans l'exécution d'un contrat ou d'une sous-traitance avec un Gouvernement, il consultera Sentek au préalable au sujet des procédures et des marques restrictives à utiliser pour protéger l'intérêt propriétaire de Sentek.

## **XV. GARANTIE LIMITEE**

- 15.1** Sentek garantit que le support du Logiciel sera exempt de défauts de matériau ou de fabrication sous des conditions d'utilisation normales pour une période de trente (30) jours à compter de la date d'achat ('Période de garantie'). Le Détenteur de licence devra notifier Sentek par écrit de la non-conformité du Logiciel pendant la période de garantie et renvoyer le Logiciel à Sentek dans les trente (30) jours suivant une telle constatation. Suite au renvoi par le Détenteur de licence de tout support s'avérant défectueux en matériau ou en fabrication, port payé, Sentek remplacera gratuitement le Logiciel. Ce remplacement sera la seule et unique voie de recours du Détenteur de licence.
- 15.2** Sentek ne garantit pas que le Logiciel répondra aux exigences du Détenteur de licence, ni que l'exploitation du Logiciel sera ininterrompue ou sans erreur. Sentek ne garantit et n'assume la responsabilité de l'exactitude ou de l'intégralité des informations, textes, graphique, liens ou autres éléments du Logiciel.

---

**15.3** LE LOGICIEL ET LE GUIDE DE L'UTILISATEUR SONT LIVRÉS 'TELS QUELS' SANS GARANTIE AUCUNE, EXPLICITE OU IMPLICITE, EN CE QUI CONCERNE LE LOGICIEL OU LE GUIDE DE L'UTILISATEUR, OU LEUR UTILISATION OU EXPLOITATION, OU LES DONNÉES GÉNÉRÉES PAR LEUR EXPLOITATION OU UTILISATION. SENTEK EXCLUT ET DECLINE PAR LA PRÉSENTE TOUTES GARANTIES IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS SANS LIMITATION AUCUNE, TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE QUALITE MARCHANDE OU D'APTITUDE A REMPLIR UN OBJECTIF PARTICULIER, TOUTE GARANTIE DE NON-CONTRAVENTION DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE, OU TOUTE GARANTIE IMPLICITE D'USAGE COMMERCIAL.

#### **XVI. LIMITATION DE LA RESPONSABILITÉ**

SENTEK NE SERA EN AUCUN CAS RESPONSABLE DES DOMMAGES INDIRECTS, ACCESSOIRES, CONSÉCUTIFS ET SPÉCIAUX, Y COMPRIS, ET SANS LIMITATION AUCUNE, PRIVATION DE JOUISSANCE, INTERRUPTIONS COMMERCIALES, MANQUE A GAGNER, VIOLATION DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE OU COUTS DE REAPPROVISIONNEMENT, QUE SENTEK AIT ÉTÉ AVERTI OU NON DE L'ÉVENTUALITÉ DE TELS DOMMAGES OU PERTES. LA RESPONSABILITÉ DE SENTEK POUR LES DOMMAGES N'EXCEDERA EN AUCUN CAS LA REDEVANCE DE LICENCE PAYÉE A SENTEK POUR LE DROIT D'UTILISER LE LOGICIEL EN VERTU DE CETTE LICENCE.

#### **XVII. AUCUN AUTRE ACCORD**

Il est interdit aux distributeurs et aux concessionnaires de Sentek, y compris leurs agents et employés, de modifier cette Licence, et de faire des déclarations, des observations ou des conditions engageant Sentek. Aucune déclaration, observation ou condition qui n'aura pas été faite ou donnée directement et expressément par Sentek, oralement ou par écrit, n'engagera aucunement Sentek.

#### **XVIII. ENQUETE**

Sentek réserve le droit d'effectuer des enquêtes pour vérifier la conformité de cette Licence par le Détenteur.

#### **XIX. DURÉE ET RÉSILIATION**

Sentek pourra résilier cette Licence en tout temps si le Détenteur de licence est en infraction à ses modalités. Suite à la résiliation, le Détenteur de licence détruira immédiatement le Logiciel et le guide de l'utilisateur ou retournera toutes les copies du Logiciel et du guide de l'utilisateur à Sentek.

#### **XX. OBSERVATIONS DES LOIS**

Le Détenteur de licence observera en tout temps les lois, règles et règlements en vigueur aux Etats Unis et dans toute autre juridiction dans laquelle le Détenteur de licence utilise le Logiciel et le guide de l'utilisateur.

**XXI. EXPORTATION**

Le Détenteur de licence déclare que la distribution et l'exportation/ré-exportation du Logiciel et du guide de l'utilisateur sont conformes aux lois, règlements, ordres ou autres restrictions du Gouvernement des Etats-Unis. En outre, les importations et exportations peuvent être réglementées par des agences gouvernementales dans d'autres pays. Des restrictions internationales concernant l'utilisation du Logiciel et du guide de l'utilisateur peuvent être applicables. Le Détenteur de licence déclare que la distribution et l'importation, l'exportation et la ré-exportation du Logiciel sont conformes aux lois, règlements, ordres ou autres restrictions en vigueur.

**XXII. DROIT APPLICABLE**

La validité, l'interprétation et l'exécution de cette Licence seront contrôlées par et interprétées en vertu des lois des Etats Unis d'Amérique et de l'état d'Oregon, aux Etats-Unis, sauf la Convention des Nations Unies sur la loi applicable aux contrats de vente internationale de marchandises, qui est expressément rejetée. Toute réclamation émanant de cette Licence sera présentée aux tribunaux d'état ou fédéraux de l'état d'Oregon, Etats-Unis, et chaque partie accorde la juridiction de ces tribunaux.

**XXIII. INDIVIDUALITÉ**

Au cas où une disposition de cette Licence, ou une partie de celle-ci, s'avérait être illégale, non valide ou non exécutoire pour une raison quelconque, cette disposition sera censée être rayée pour les besoins du litige en question, toutes les autres dispositions retenant plein effet.

**XXIV. AVIS**

Les avis requis ou autorisés par cette Licence doivent être envoyés à l'adresse indiquée dans le bloc de signature ci-dessous, ou à toute autre adresse que les parties pourraient fournir de temps à autre par écrit. L'avis prend effet dès sa réception s'il est transmis par un moyen quelconque fournissant une copie-papier au destinataire. S'il est transmis par envoi recommandé ou certifié, préaffranchi, avec demande d'accusé de réception, l'avis sera censé prendre effet à la date à laquelle l'accusé de réception indique qu'il a été accepté, refusé ou renvoyé au destinataire.





# Cartes de garantie

---



# Index

<b>A</b>	
Accès	
modes .....	23
Agronomes.....	4
Aide en ligne .....	61, 67
Aide, impression des thèmes .....	61
<b>B</b>	
Balayage	
continu.....	23
Batterie	
état.....	9
Batterie	
état.....	9
vie 9	
Battery	
état.....	9
Bilans hydriques du sol.....	57
<b>C</b>	
Calibrage .....	15
mode .....	19
Capacité au champ .....	42
Capacité au champ .....	42, 43, 54
Capacité d'eau facilement utilisable .....	43
Comp tages bruts .....	11
Configurer	
logiciel utilitaire .....	68
Connecter	
console d'affichage .....	10
sonde.....	7
Connexion	
sonde.....	18
Conventions documentaires.....	1
<b>D</b>	
Dépannage .....	75
déverrouillage de la console d'affichage.....	75
Diagramme de gestion de l'irrigation .....	34
Diagramme de gestion de l'irrigation .....	3, 34
Diagramme de l'irrigation	
tracé .....	34
Diviner 2000	
console d'affichage, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16,	
20, 21, 25, 57, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 75	
panneau de connexions.....	6
sonde.....	7, 14, 18
unité d'affichage.....	4
Données absolues .....	15, 18
Données relatives.....	15, 16
<b>E</b>	
Eau	
unités .....	1
Eau disponible pour la plante .....	43
Ecran d'état.....	i, 8, 9
Effacement .....	31
point de données .....	31
profil.....	33
Engorgement du sol.....	i, 55
Enregistrement	
humidité du sol.....	20
mode Balayage .....	6, 11, 14, 20, 21
mode Continu.....	i, 16, 20, 38, 39
<b>Etat de batterie</b> .....	9
Exportation de données .....	70, 74
fichier csv .....	72
messages .....	74
<b>F</b>	
Fenêtre principale .....	66, 67, 69
Formats de fichier.....	61
Front d'humectation.....	3
<b>G</b>	
Gestion de l'irrigation	
diagramme .....	34
humidité du sol.....	34
Gestion de l'irrigation	
programmation.....	34
Graphique	
mode Cumulatif (Summed).....	30
mode Simple .....	27
mode Simple (Single).....	28
mode Simple (Single).....	27
Graphiques .....	27
utilisation .....	29
Gravimétrie/volumétrie	
échantillonnage.....	16
Guide de l'utilisateur	
impression .....	61
<b>I</b>	
Impression.....	61
exemplaire complet du guide de l'utilisateur.....	61
thèmes d'aide en ligne.....	61
Installation	
logiciel utilitaire .....	63
<b>L</b>	
Lancement.....	64
logiciel utilitaire .....	64
LCD .....	1, 11, 14
Logiciel utilitaire Diviner 2000	
lancement.....	64
<b>M</b>	
Mémoire	
état.....	9
Mesure	
comptages bruts .....	1
fréquence mise à échelle .....	1
unités d'eau .....	1
Mise en marche	
console d'affichage.....	8

## Index

---

- Mode  
  Paramétrage ..... 1, 11  
Mode Balayage ..... 14, 20  
Mode Calibrage ..... 19  
Mode cumulatif  
  utilisation ..... 31  
Mode Cumulatif (Summed) ..... 30  
Mode Simple (Single) ..... 28  
Mode Simple (Single) ..... 27  
Mode Tableau ..... i, 25, 27  
Accès ..... 26
- N**
- Nappe phréatique ..... i, 4, 34, 45, 56  
Normalisation ..... 13
- P**
- Paramétrage ..... 11, 12, 14, 15  
  date ..... 12  
  débit en bauds sériel ..... 15  
  débit en bauds sériel ..... 11  
  échelle verticale ..... 14  
  écran par défaut ..... 14  
  heure ..... 12  
  LCD ..... 11, 14  
Point de flétrissement permanent ..... 43  
Point de saturation ..... 27, 31, 50, 54  
  définition ..... i, 54  
Profil de sol  
  échantillonnage ..... 16  
Protecteur antipoussière ..... 10
- R**
- Recharge ..... 8  
  accumulateur ..... 6, 8  
Relevé  
  instantané  
    fréquence 1, 2, 12, 13, 20, 21, 23, 25, 29, 30, 31,  
    77, 1, 2, 5  
Relevés
- série  
  fréquence ..... 2, 3, 7, 9, 13, 15, 20, 21, 22, 23, 34,  
  38, 48, 63, 1, 2, 3, 1, 2, 4  
Restaurer des données ..... 71
- S**
- Sauvegarde ..... 69  
Seuil de stress hydrique de la culture ..... 42  
Seuil de stress hydrique de la culture ..... 42, 43, 50  
Simple (Single) ..... 27  
Soin de l'équipement ..... 4  
Sonde  
  longueur ..... 2, 7  
Sur-irrigation ..... i, 42, 52  
Swipe and go ..... 2, 4, 20
- T**
- Touche  
  Fonction ..... 6  
  Mode ..... 6, 68  
  Navigation ..... 6  
  Numérique ..... 6
- U**
- Unités d'eau  
  impériales ..... 2  
Unités d'eau  
  métriques ..... 1
- V**
- Version  
  logiciel ..... 61
- Z**
- Zone racinaire .. i, 3, 4, 34, 42, 43, 45, 47, 49, 50, 51, 52,  
53, 54, 55, 56  
  activité ..... 47  
  stress ..... 49

