

Manuel d'opération et d'instruction

# Troxler RoadReader™

Appareil de  
densité/humidité  
superficielle modèle  
3440



**Troxler Electronic Laboratories, Inc.**

3008 Cornwallis Rd. • P.O. Box 12057

Research Triangle Park, NC 27709

Téléphone : 1.877.TROXLER

Hors États-Unis : +1.919.549.8661

Fax : +1.919.549.0761

[www.troxlerlabs.com](http://www.troxlerlabs.com)



Les produits Troxler sont protégés par des brevets américains et étrangers

Copyright © 2015

Troxler Electronic Laboratories, Inc.

Tous droits réservés

Aucun extrait de ce manuel ne peut être reproduit ou transmis sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, notamment sous forme électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'enregistrement ou les systèmes de récupération et de stockage d'information, pour quelque usage que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de Troxler Electronic Laboratories, Inc.

*Magnalube-G* est une marque déposée de Magnalube, Inc.

*BindOff* est une marque déposée de Chemical Solutions, Inc.

PN 110991.0001

Août 2015

Édition 1.1



## **SIMBOLE DE SÉCURITÉ OU D'ALERTE**

---



Le symbole de sécurité doit figurer dans ce manuel. Par conséquent, partout où il apparaît dans ce manuel ou sur les panneaux de sécurité apposés sur la machine, il s'agit de sensibiliser tous contre les risques de blessures corporelles et d'être prudent lorsque ces images sont présentes.

Observez toujours toutes les recommandations AVERTISSEMENT, ATTENTION, NOTE énumérées dans ce manuel avant de faire fonctionner la machine.



**AVERTISSEMENT**



**ATTENTION**

**NOTE**

# CENTRES DE SERVICE TROXLER

## Siège Troxler

P.O. Box 12057

Research Triangle Park, NC 27709

Téléphone : 1.877.TROXLER (1.877.876.9537)

Hors des États-Unis : +1.919.549.8661

Fax : +1.919.549.0761

### Assistance technique

Téléphone : 1.877.TROXLER

(1.877.876.9537)

TroxTechSupport@troxlerlabs.com

### Centre de service Caroline du Nord

3008 E. Cornwallis Road

Research Triangle Park, NC 27709

Téléphone : +1.919.549.8661

Fax : +1.919.549.0761

TroxTechSupport@troxlerlabs.com

### Centre de service et Bureaux Floride

2376 Forsyth Road

Orlando, FL 32807

Téléphone : +1.407.681.4221

Fax : +1.407.681.3188

TroxTechSupport@troxlerlabs.com

### Centre de service et Bureaux Midwest

1430 Brook Drive

Downers Grove, IL 60515

Téléphone : +1.630.261.9304

Fax : +1.630.261.9341

TroxTechSupport@troxlerlabs.com

### Centre de service et Bureaux Ouest

11300 Sanders Drive, Suite 7

Rancho Cordova, CA 95742

Téléphone : +1.916.631.0234

Fax : +1.916.631.0541

TroxTechSupport@troxlerlabs.com

### Centre de service et Bureaux Sud-ouest

2016 East Randol Mill Rd., Suite 406

Arlington, TX 76011

Téléphone : +1.817.275.0571

Fax : +1.817.275.8562

TroxTechSupport@troxlerlabs.com

### Troxler Europe & Centre de service

Troxler Electronics GmbH

Gilchinger Strasse 33 D.82239

Alling nr. Munich, Allemagne

Téléphone : ++ 49.8141.71063

Fax : ++49.8141.80731

troxler@t-online.de

### Troxler Electronic Technologies (Zhangjiagang)

1F, Bldg G, No. 1 Guotai North Road

ZJG, Chine, 215600

Téléphone : 0086.512.56793702

Fax : 0086.512.56793701

kjin@troxlerlabs.cn

Pour contacter le partenaire autorisé Troxler le plus proche, appeler le 1.877.TROXLER (1.877.876.9537).

## À PROPOS DE CE MANUEL

Le *manuel d'opération et d'instruction* du modèle 3440 fournit des informations détaillées sur cette appareil. Le manuel comprend les informations de sécurité relatives aux produits, en plus des instructions d'installation et d'utilisation de l'appareil du modèle 3440.

Ce manuel est organisé de la façon suivante :

**Chapitre 1, Introduction** – Fournit des informations sur l'utilisation sécuritaire de l'appareil ; un bref aperçu de l'unité et de ses caractéristiques ; une liste des pièces et accessoires ; et des instructions pour le déballage et l'inspection.

**Chapitre 2, Principe de fonctionnement** – Fournit une brève description du fonctionnement des opérations de l'appareil en rapport aux sources.

**Chapitre 3, Configuration de l'appareil** – Décrit le clavier et donne les instructions permettant la configuration, le démarrage et le fonctionnement de l'appareil.

**Chapitre 4, Utilisation de l'appareil** – Décrit la prise du comptage standard, les préparatifs du site d'essai et la prise des mesures.

**Chapitre 5, Menu Configuration** – Décrit les options disponibles depuis le menu Configuration.

**Chapitre 6, Menu Cible** – Décrit les options disponibles depuis le menu Cible.

**Chapitre 7, Offsets de calibrage** – Fournit les procédures permettant la prise des offsets de densité, d'humidité et de fossé.

**Chapitre 8, Données de projet** – Décrit les options disponibles depuis le menu Projet.

**Chapitre 9, Menu Étendu** – Décrit les options disponibles depuis le menu Étendu.

**Annexe A, Maintenance et dépannage** – Fournit des informations sur la maintenance et le service, ainsi que des instructions de dépannage de base.

**Annexe B, Spécifications** – Contient des spécifications de performances mécaniques, électriques et environnementales.

**Annexe C, Transport et expédition** – Fournit des informations sur les exigences de livraison pour les États-Unis et le Canada.

**Annexe D, Sécurité contre la radiation et théorie** – Fournit une amorce à la radiation, les exigences réglementaires et les précautions de sécurité de l'appareil.

**Annexe E, Conversion des unités** – Fournit les conversions nécessaires aux unités de mesure et radiologiques.

**Annexe F, Journal de comptage standard** – Utiliser ce formulaire pour enregistrer les lectures de comptage standard.

**Annexe G, Considérations particulières européennes** – Fournit la Déclaration de conformité et les avertissements spécifiques de sécurité.

**Annexe H, Système de positionnement global (GPS)** – Décrit la précision de la fonctionnalité GPS en option.

## COMMENT UTILISER CE MANUEL

Félicitations pour l'achat de l'appareil de densité/humidité superficielle modèle 3440.

Le *manuel d'opération et d'instruction* du modèle 3440 contient des informations sur le fonctionnement du modèle 3440 et fournit des directives sur l'utilisation de cette appareil. Choix du site, paramètres fondamentaux, détermination de l'humidité et de la densité, stockage des données et opérations avancées sont inclus, ainsi que les informations radiologiques et le dépannage du système.

## CONVENTIONS UTILISEES DANS CE MANUEL

Tout au long de ce manuel, les symboles suivants et mises en forme spéciales sont utilisés pour révéler l'intérêt du texte.



### AVERTISSEMENT !

Les avertissements indiquent des conditions ou des procédures qui, si elles n'ont pas été suivies correctement, peuvent provoquer des blessures.

### ATTENTION

Les mises en garde indiquent des conditions ou des procédures qui, si elles n'ont pas été suivies correctement, peuvent provoquer des dommages sur l'équipement.

### REMARQUE

Les remarques indiquent des informations importantes qui doivent être lues pour assurer le bon fonctionnement.

⟨TOUCHE⟩

Ce style indique une touche ou un caractère à presser sur le clavier ADU.

**AFFICHAGE–Type de caractères  
et trame de fond utilisés pour  
simuler l'affichage du panneau  
de commande**

1. Indique une procédure à plusieurs étapes.
- ◆ Indique une liste de choses nécessaires (comme un équipement) ou de points importants à connaître.
- ▶ Indique que plus d'une option est disponible. Choisir soigneusement l'option qui s'applique.

## MISES EN GARDE ET AVERTISSEMENTS



Lorsqu'aucune mesure n'est prise, toujours maintenir la tige source en position SÉCURITÉ. Pour plus de sécurité pour l'opérateur, la tige source sur l'appareil se rétracte automatiquement en position SÉCURITÉ lorsque l'appareil est levée par la poignée.



Ne pas stocker ou transporter l'appareil à moins que le bloc coulissant soit complètement fermé. Des niveaux de radiation accrus peuvent violer la réglementation du transport et provoquer une exposition excessive du personnel.



Les unités conçues pour être utilisées dans les pays membres de la Communauté européenne sont livrées avec un adaptateur CA, numéro de pièce Troxler 108354.



Le cache de l'appareil doit être retiré par un technicien qualifié uniquement. Il n'y a aucun composant réparable par l'utilisateur à l'intérieur. Il est à noter que les composants derrière le cache peuvent avoir une tension supérieure à 50 volts lors du fonctionnement normal de l'appareil.



L'annexe D, Sécurité contre la radiation et théorie, doit être lue attentivement et comprise avant d'utiliser l'appareil.



Les appareils modèle 3440 ne sont pas étanches. Ne pas les utiliser sous la pluie. Si l'appareil est mouillée, s'assurer qu'elle est complètement sèche avant de la placer pour stockage. Même de petites quantités d'humidité peuvent pénétrer dans le corps de l'appareil et provoquer des dommages. En cas de suspicion d'humidité à l'intérieur de l'appareil, ouvrir le panneau du clavier et placer un ventilateur ou un sèche-cheveux (avec chaleur minimum) dans l'appareil pendant au moins une heure jusqu'à ce qu'elle soit sèche. Se reporter à la page Dépannage sur la page A-2 pour plus d'informations.

# TABLE DES MATIÈRES

Introduction .....	1–2
Pièces et accessoires d'appareil .....	1–6
Déballage et inspection.....	1–8
Densité .....	2–2
Humidité .....	2–6
Calibrage .....	2–8
Illustration de l'appareil .....	3–2
Panneau de commande.....	3–3
Positions de tige source .....	3–5
Inspection quotidienne.....	3–7
Allumer l'appareil .....	3–7
Configuration appareil.....	3–9
Prise du comptage standard .....	4–18
Préparation du site .....	4–25
Prise des mesures .....	4–29
Rappel .....	4–36
Menu Configuration .....	5–2
Test statistique .....	5–3
Test de dérive.....	5–6
Nomographe.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Précision .....	5–14
Options .....	5–16
Pourcentage de vide (mode sol) .....	5–18
Menu cible .....	6–2

Valeurs cible .....	6-3
À propos des Offsets .....	7-2
Offset densité.....	7-4
Offset humidité.....	7-5
Trench Offset .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Menu projet.....	8-2
Sélectionner un projet.....	8-3
Afficher les données de projet.....	8-4
Créer un projet.....	8-5
Supprimer des projets .....	8-6
Sortir projet .....	8-7
Définir destination de sortie .....	8-12
Désactiver un projet.....	8-12
Auto-stockage .....	8-13
Stockage manuel .....	8-15
Menu étendu .....	9-2
Horloge/Calendrier .....	9-3
ID Utilisateur .....	9-3
Nom du client.....	9-3
Langue.....	9-4
Dégradation source .....	9-4
Effacer des comptages standards.....	9-5
Avertissement de batterie faible.....	9-6
Restauration du logiciel.....	9-7
Menu test.....	9-7

Dépannage .....	2
Contraste de l'afficheur .....	13
Batteries .....	14
Charge de la batterie .....	16
Maintenance mécanique .....	19
Pièces de rechange .....	23
Renvoi de l'appareil pour entretien .....	25
Spécifications de mesure .....	2
Spécifications radiologiques.....	4
Spécifications électriques.....	4
Caractéristiques mécaniques .....	6
Exigences de transport États-Unis.....	2
Exigences canadiennes en matière de transport .....	4
Théorie de la radiation .....	2
Sécurité contre la radiation .....	5
Exigences réglementaires .....	14
Précautions d'utilisation de l'appareil.....	17
Profil de radiation.....	19
Unités de mesure .....	2
Unités radiologiques .....	2
Déclaration de conformité.....	2
Avertissements de sécurité.....	3
Précision GPS .....	2

## SOMMAIRE

# GARANTIE

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Appareil modèle 3440 et accessoires .....	1-7
Figure 2. Géométrie de transmission directe .....	2-3
Figure 3. Géométrie de rétrodiffuseur .....	2-4
Figure 4. Effets de densité surface rétrodiffuseur .....	2-5
Figure 5. Effet de l'humidité sur la profondeur de mesure .....	2-7
Figure 6. Illustration de l'appareil .....	3-2
Figure 7. Clavier modèle 3440 .....	3-3
Figure 8. Positions de tige source .....	3-6
Figure 9. Position de comptage standard.....	4-20
Figure 10. Positionnement de la tige de forage .....	4-26
Figure 11. Marquage de la zone de test.....	4-27
Figure 12. Réglage du contraste de l'afficheur.....	13
Figure 13. Batterie NiMH et piles AA .....	15
Figure 14. Diagramme d'un atome .....	2
Figure 15. Effet de la distance sur l'exposition .....	7
Figure 16. Nettoyage du bloc coulissant de tungstène .....	12
Figure 17. Appareil modèle 3440 et mallette de transport .....	19

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Fonctions clavier modèle 3440.....	3–4
Tableau 2. Définitions des colonnes de la feuille de calcul.....	8–11
Tableau 3. Messages d'erreur .....	9
Tableau 4. Autonomie habituelle d'une batterie .....	15
Tableau 5. Profil de radiation pour Appareil modèle 3440.....	20
Tableau 6. Précision de la position du GPS.....	4

## **À L'ATTENTION DU PROPRIETAIRE DE L'APPAREIL MODELE 3440**

Cette unité contient des fonctions nécessitant un code d'accès. Cela permet un contrôle sur l'accès à ces fonctions. Si l'équipe de gestion doit conserver ce contrôle, supprimer cette page dès la réception de l'appareil et la conserver en lieu sûr.

**LE CODE D'ACCES POUR CETTE APPAREIL EST :**

**4708**



# Chapter 1:

# Introduction

---

Ce chapitre couvre les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Une introduction à la nouvelle appareil modèle 3440
- ✓ Inspection et déballage
- ✓ Pièces et accessoires inclus

# Introduction

---

Les appareils densité/humidité superficielles modèle 3440 sont devenues la norme industrielle pour mesurer la teneur en humidité et la densité des matériaux de construction. Avec le nouveau modèle d'appareil 3440, Troxler a ajouté un certain nombre de fonctionnalités à la technologie déjà éprouvée des produits plus anciens de la société afin de fournir de meilleures performances ainsi qu'une plus grande flexibilité, simplicité d'utilisation et sécurité pour l'opérateur.

À l'aide de l'appareil modèle 3440, il est possible de mesurer de manière rapide et précise la teneur en humidité et la densité des matériaux de construction. L'appareil permet :

- ◆ Deux modes de mesure (sol et asphalte) pour des lectures de contrôle précises du compactage de la plupart des matériaux de construction :

Utiliser le **Mode sol** pour déterminer l'humidité/la densité des matériaux du sol et du sol-pierreux sur des couches d'au moins quatre pouces.

Utiliser le **Mode asphalte** pour déterminer la densité de l'asphalte ou des couches de béton renforcé d'au moins quatre pouces.

- ◆ Une fonction **Nomographie** pour déterminer la densité des couches d'asphalte inférieures à quatre pouces.
- ◆ **Offsets de calibrage** (densité, humidité et fossé) pour élargir les possibilités de mesure et améliorer les lectures d'appareil pour les matériaux qui pourraient être hors de la plage de calibrage d'usine.
- ◆ Plus de **30 fonctions** afin de faciliter toutes les phases du test de compactage sur les matériaux de construction.
- ◆ Un **écran LCD rétroéclairé** pour aider à consulter l'écran même pendant la construction de nuit.
- ◆ Un **clavier** simple d'utilisation et des menus conviviaux afin de réduire le temps de formation et de permettre une meilleure productivité. Un clavier rétroéclairé est disponible

comme mise à niveau (consulter la page 5–17 pour plus d'informations).

- ◆ Un **beeper** intégré, émet une brève tonalité en réponse à une frappe valide du clavier. Le beeper émet une tonalité plus longue si une mauvaise touche est pressée, si l'appareil affiche un message d'erreur ou pour indiquer la fin d'une mesure.
- ◆ Un **port USB** pouvant être utilisé pour sortir les données vers une imprimante ou un lecteur flash USB. Une liste des périphériques USB compatibles est disponible sur : [www.troxlerlabs.com/documents](http://www.troxlerlabs.com/documents)
- ◆ Un **port série** utilisé pour relier l'appareil à un ordinateur ou une imprimante pour transférer et imprimer les données.
- ◆ Un **clavier distant** en option, incluant les touches <MESURE> et <ECHAP>, en haut du logement de sa tige source. Se reporter à la page 5–16 pour plus d'informations.
- ◆ En plus du beeper interne, un **beeper externe** plus fort est disponible (consulter page 5–16). Le beeper externe réalise les mêmes fonctions que l'interne, et peut être activé ou désactivé selon les besoins.

Le modèle 3440 peut aussi être équipé d'un *récepteur de système de positionnement global (GPS)* en option. Le récepteur GPS permet à l'appareil de stocker des coordonnées GPS précises, ainsi que la date et l'heure, pour chaque mesure. Pour plus d'informations au sujet de l'option GPS, consulter **Error! Reference source not found.**

## Normes ASTM

Les appareils modèle 3440 respectent ou dépassent toutes les normes applicables de l'American Society of Testing and Materials (ASTM) (ou son équivalent correspondant), y compris :

- ◆ ASTM D-2950 : Méthode d'essai standard pour la densité du béton bitumineux en place via une méthode nucléaire.

- ◆ ASTM D-6938 : Méthodes d'essai standards pour la densité en place et la teneur en eau du sol et des agrégats du sol via des méthodes nucléaires (faible profondeur)

## REMARQUE

À compter de novembre 2006, ASTM D-6938 remplace ASTM D-2922 : Méthodes d'essai standards pour la densité en place du sol et des agrégats du sol via des méthodes nucléaires (faible profondeur) et ASTM D-3017 : Méthode d'essai standard pour la teneur en eau du sol et des pierres via des méthodes nucléaires (faible profondeur).

Tout ce qui est relatif aux licences dans ce manuel n'est valable que pour les États-Unis. Pour acheter un modèle 3440 au Canada, les propriétaires doivent obtenir un permis de radio-isotopes de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). Le propriétaire doit obtenir des copies des règlements de la CCSN et de la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* (TMD). Pour d'autres pays, consulter l'organisme de réglementation local.

Il est demandé aux propriétaires d'étudier le manuel avant de permettre l'utilisation de l'appareil. ***Un risque éventuel existe en cas de mauvaise utilisation.*** Appendix C et Appendix D couvrent les exigences en matière de transport et de sécurité radiologique, leur lecture est obligatoire pour tous les utilisateurs et utilisateurs éventuels. **Si ces annexes ne sont pas bien comprises, les utilisateurs peuvent trouver de l'aide auprès de Troxler, d'un représentant nommé par Troxler ou d'autres personnes désignées au sein de l'organisation de l'utilisateur.**

Des informations complémentaires concernant la radioprotection sont disponibles en suivant un cours de formation sur la sécurité de l'appareil nucléaire Troxler. Pour obtenir les tarifs et la disponibilité de ces cours en ligne ou en face à face, visiter le site Web de Troxler sur [www.troxlerlabs.com/training](http://www.troxlerlabs.com/training) ou contacter le représentant Troxler.

Avant de faire fonctionner l'appareil, les utilisateurs des pays européens doivent se rapporter aux **Error! Reference source not found.** pour les considérations particulières, les

avertissements supplémentaires de sécurité et la Déclaration de conformité.

Des modifications étant apportées aux réglementations locales, nationales et fédérales de manière continue, le propriétaire ou l'opérateur doit connaître les exigences actuelles. *La responsabilité de veiller à la conformité retombera en dernière instance sur le propriétaire.* Tout propriétaire se trouvant aux États-Unis pourra également acheter et souscrire aux titres 10 et 49 du *Code de réglementations fédérales* (CFR) en plus des réglementations locales et nationales applicables.

## Pièces et accessoires d'appareil

---

Utiliser Figure 1 et la liste ci-dessous pour identifier l'appareil et les pièces au fur et à mesure de leur déballage.

- ◆ L'appareil est l'instrument portatif qui contient tous les modules électroniques, la batterie rechargeable, les détecteurs et les sources radioactives.
- ◆ Le **bloc standard de référence** est une mesure standard et il est utilisé lors des essais statistiques et de dérive.
- ◆ La **tige de forage** sert à percer des trous pour les mesures de transmission directe. *Ne pas utiliser la tige source de l'appareil pour percer des trous.*
- ◆ La **plaque du racleur/guide de la tige de forage** sert à préparer le site d'essai et à guider la tige de forage lors de la préparation du site pour les mesures de transmission directe.
- ◆ L'**outil d'extraction** fournit un équilibre pour extraire la tige de forage des matériaux du sol.
- ◆ Le **chargeur CA** et l'**adaptateur CC** servent à recharger les batteries de l'appareil. Le chargeur CA accepte 90 – 220 V CA, 50/60 Hz et fournit 12 V CC. L'adaptateur CC permet la recharge d'une prise pour accessoires automobiles.
- ◆ La **mallette de transport** fournie avec l'appareil a été approuvée comme pack de type A et ne doit pas être altérée.

Toujours utiliser cette mallette de transport pour transporter ou expédier l'appareil.

- ◆ Le **manuel d'opération et d'instruction** explique comment utiliser l'appareil.

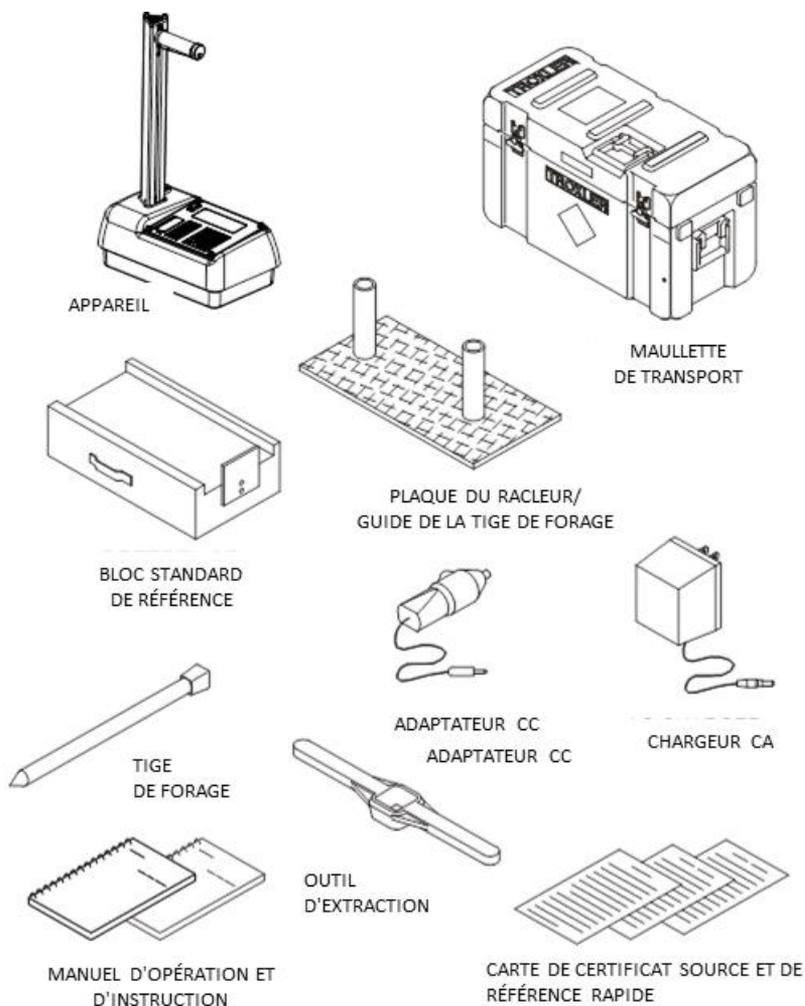


Figure 1. Appareil modèle 3440 et accessoires

# Déballage et inspection

---

Troxler recommande que tous les opérateurs portent un dosimètre lorsqu'ils travaillent avec l'appareil. Dès réception de l'appareil de l'usine, effectuer une inspection et un inventaire complets. Si la boîte d'expédition et/ou toute autre pièce ou accessoire semblent endommagés, avertir immédiatement le transporteur et le représentant Troxler.

Conserver la boîte et les matériaux d'emballage pour l'expédition vers un autre emplacement ou de retour à l'usine

Vérifier la boîte d'expédition :

- ◆ Appareil
- ◆ Bloc standard de référence
- ◆ Tige de forage
- ◆ Plaque du racleur/Guide de la tige de forage
- ◆ Outil d'extraction
- ◆ Chargeur CA
- ◆ Adaptateur CC (pour un allume-cigare de véhicule)
- ◆ *Manuel d'opération et d'instruction*
- ◆ Garantie de l'appareil
- ◆ Certificat source
- ◆ *Guide de transport* (Ce guide fait référence aux normes des États-Unis. Pour les autres pays, se référer aux réglementations locales. En l'absence de réglementations locales, utiliser ce guide uniquement à titre indicatif.)

## REMARQUE

**Charger les batteries pendant trois heures avant la première utilisation.**

Effectuer le déballage et l'inspection en procédant comme suit :

1. Soulever l'appareil de la mallette et inspecter la surface extérieure.
2. Vérifier le verrou sur la poignée de la tige source et s'assurer que les clés correspondent.
3. Enlever le verrou, relâcher la gâchette et vérifier le fonctionnement de tige source. Elle doit se déplacer de haut en bas, sans effort.
4. Remplacer le verrou de la poignée et replacer l'appareil dans la mallette de transport.

## REMARQUES



# Chapter 2:

# Principe de

# fonctionnement

---

Ce chapitre couvre les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Principe de fonctionnement
- ✓ Modes de transmission directe et rétrodiffuseur
- ✓ Aperçu des mesures de densité et d'humidité
- ✓ Explication de la géométrie des sources et du détecteur

# Densité

---

L'appareil modèle 3440 utilise deux modes de fonctionnement : *la mode de transmission directe* (avec la tige source étendue dans le matériau) et *la mode rétrodiffuseur*. Figure 2 et Figure 3 illustrent ces deux modes de fonctionnement.



## AVERTISSEMENT !

**La tige source doit toujours être verrouillée en position SÉCURITÉ lorsque l'appareil n'est pas utilisée.**

Les positions de la tige source sont décrites à la page 3–5.

En *mode* de transmission directe, la tige contenant la source césium-137 (8 mCi/0,3 GBq) est rabaissée à la profondeur souhaitée. Les détecteurs à la base de l'appareil mesurent la radiation émise par la tige source. Les photons gamma atteignant les détecteurs doivent d'abord passer à travers le matériau, en entrant en collision avec les électrons présents dans le matériau. En règle générale, moins il y a de photons qui atteignent les détecteurs, plus le matériau sera dense.

En *mode* rétrodiffuseur, les photons gamma qui entrent dans le matériau doivent être dispersés (ou reflétés) pour atteindre les détecteurs. Avec la tige verrouillée sur le premier cran, la source et les détecteurs sont sur le même plan, dénommé position de rétrodiffusion. Les photons émis par la source pénètrent dans le matériau et les détecteurs mesurent les photons dispersés.

Tandis que la géométrie de transmission directe mesure la densité moyenne du matériau de la source à la surface, la géométrie de rétrodiffusion dresse une moyenne fortement pondérée par la densité en bordure de la surface.

Figure 4 reprend deux *courbes à effet de couche* normalisées, illustrant les pourcentages des photons au niveau des détecteurs pour différentes profondeurs. Les deux courbes peuvent être utilisées pour calculer la réponse de l'appareil au matériau en couches de différentes densités. Par exemple, la

densité du pouce supérieur d'une couche superficielle compte environ pour 52 % de la mesure de densité du rétrodiffuseur.

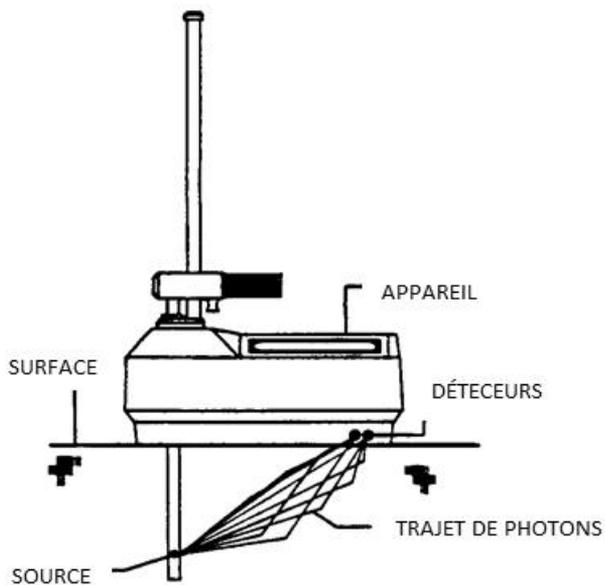


Figure 2. Géométrie de transmission directe

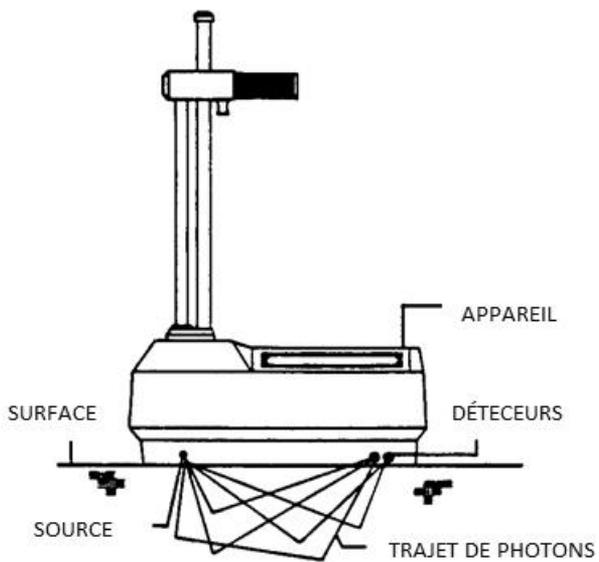


Figure 3. Géométrie de rétrodiffuseur

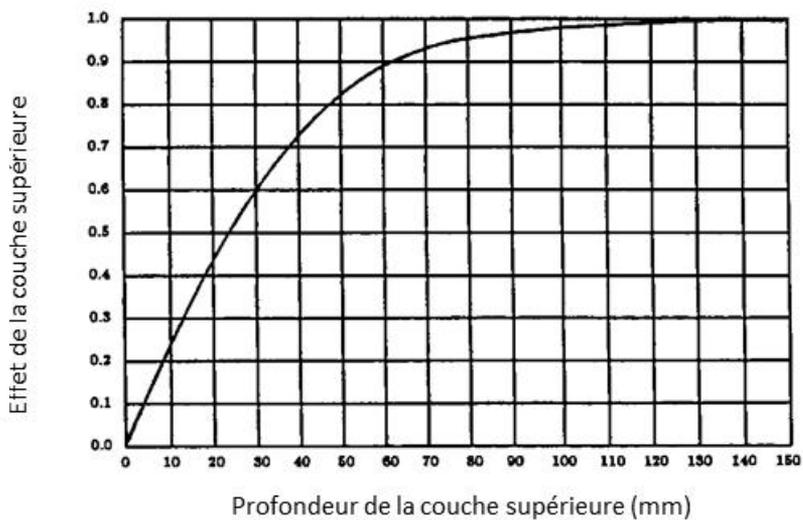
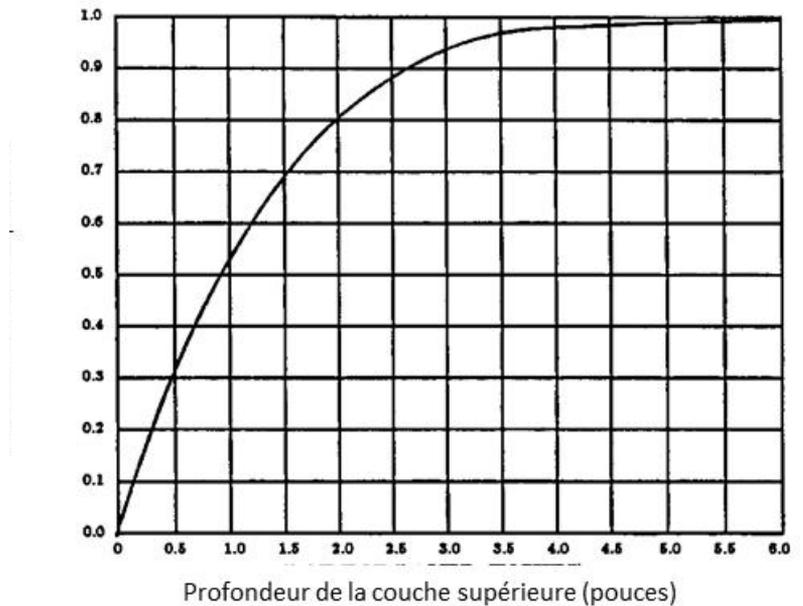


Figure 4. Effets de densité surface rétrodiffuseur

## Humidité

L'appareil modèle 3440 utilise une source neutron américium-241:béryllium 40 mCi (1,48 GBq) pour mesurer la teneur en hydrogène (soit la teneur en eau) du matériau.

Les neutrons émis par la source Am-241:Be pénètrent le matériau et sont *thermalisés* (ou ralentis). La *thermalisation* est le processus selon lequel les neutrons sont ralentis au point où les autres collisions avec l'hydrogène ou d'autres matériaux ne continuent pas à ralentir les neutrons.

L'appareil modèle 3440 contient un détecteur de neutrons hélium-3, sensible aux neutrons thermalisés. Ce détecteur est insensible aux neutrons non thermalisés ou « rapides » et, par conséquent, les chiffres obtenus sont directement proportionnels à la quantité d'hydrogène/humidité présente dans le matériau.

La *profondeur de mesure*, ou profondeur à laquelle 98 % des neutrons comptés passent avant d'atteindre le détecteur est une fonction de teneur en humidité :

$$\textit{Profondeur (po.)} = 11 - (0,17 \times M), \textit{ avec : } M = \textit{humidité en pcf}$$

ou

$$\textit{Profondeur (mm)} = 280 - (0,27 \times M), \textit{ avec : } M = \textit{humidité en kg/m}^3$$

Par conséquent, plus la teneur en humidité dans le matériau à mesurer est élevée, plus la profondeur de mesure est faible. L'ensemble de courbes normalisées de la Figure 5 illustre l'effet de la teneur en humidité sur la profondeur de la mesure.

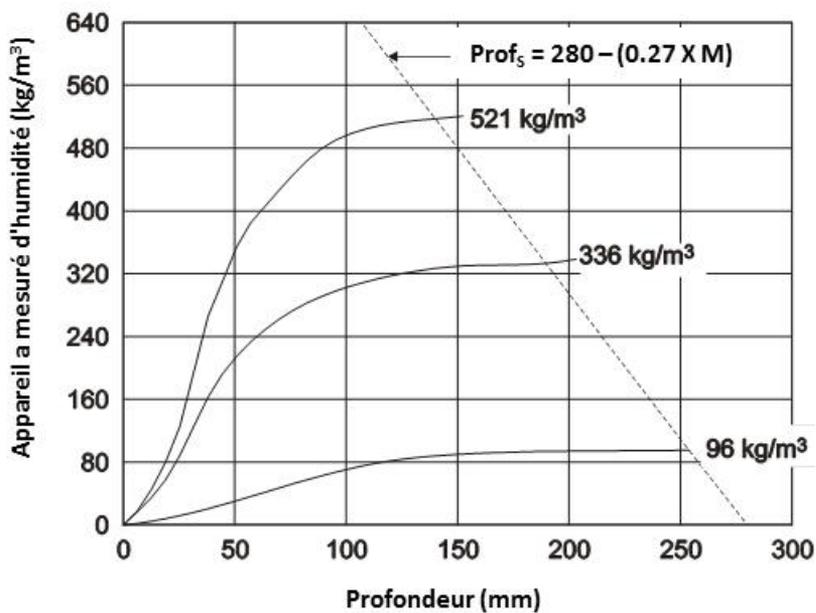
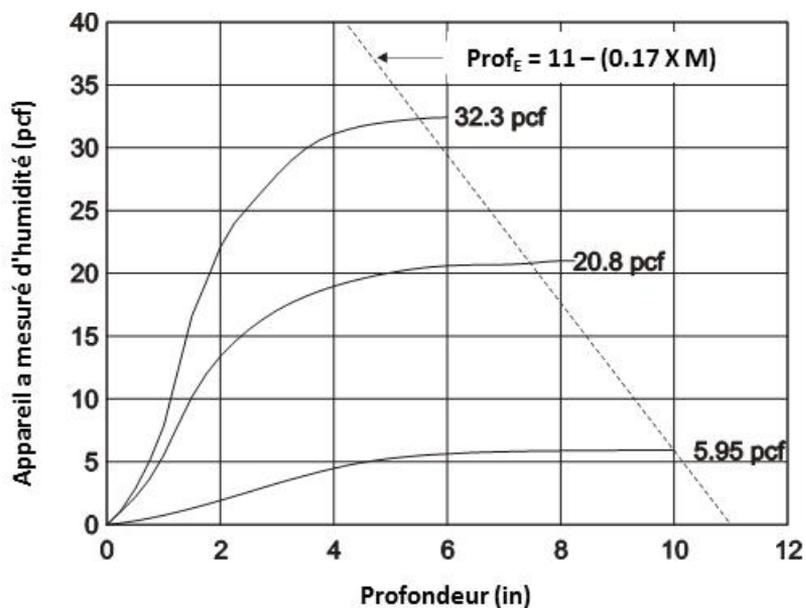


Figure 5. Effet de l'humidité sur la profondeur de mesure

# Calibrage

---

Troxler calibre l'appareil en usine et recommande qu'elle soit toujours calibrée par un centre de service Troxler autorisé. Pour une liste des centres de service Troxler, se reporter à la page *iii* de ce manuel ou se rendre sur le site Internet Troxler à :

[www.troxlerlabs.com/services](http://www.troxlerlabs.com/services)

## Offsets

La calibration d'usine fournit des résultats précis pour la majorité des matériaux trouvés dans la construction. Si l'appareil doit servir à tester des matériaux non couverts par la calibration d'usine, les lectures peuvent être ajustées à l'aide d'un *offset*.

Effectuer un *offset densité* si le matériau du test est en dehors de la plage de densité de la moyenne du sol ou si la composition du matériau dépend de la moyenne sol/asphalte.

Effectuer un *offset humidité* si le matériau du test contient des matériaux hydrogénés (autres que l'eau) ou des matériaux absorbant les neutrons. Les matériaux tels que le ciment, le gypse, le charbon, ou la chaux contiennent tous de l'hydrogène lié chimiquement, qui pourrait entraîner que l'appareil affiche une teneur en humidité supérieure à l'actuelle. Les matériaux tels que le bore ou le cadmium sont des absorbeurs de neutron, ce qui provoquera que l'appareil affiche un comptage d'humidité inférieur à l'actuel.

Les structures verticales diffusent les neutrons et les photons gamma de retour vers l'appareil. Cela peut donner des lectures peu précises d'humidité et de densité. Afin de procéder à des lectures dans un fossé ou sur 0,6 m (2 pieds) d'une grande structure verticale, effectuer un *offset fossé*.

# REMARQUES



# Chapter 3:

## Configuration appareil

---

Ce chapitre couvre les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Aperçu du panneau de commande
- ✓ Positions tige source
- ✓ Inspection quotidienne
- ✓ Allumer l'appareil
- ✓ Utiliser le menu Configuration

# Illustration de l'appareil

---

La figure suivante montre les différents composants de l'appareil dont il est fait mention dans ce manuel.

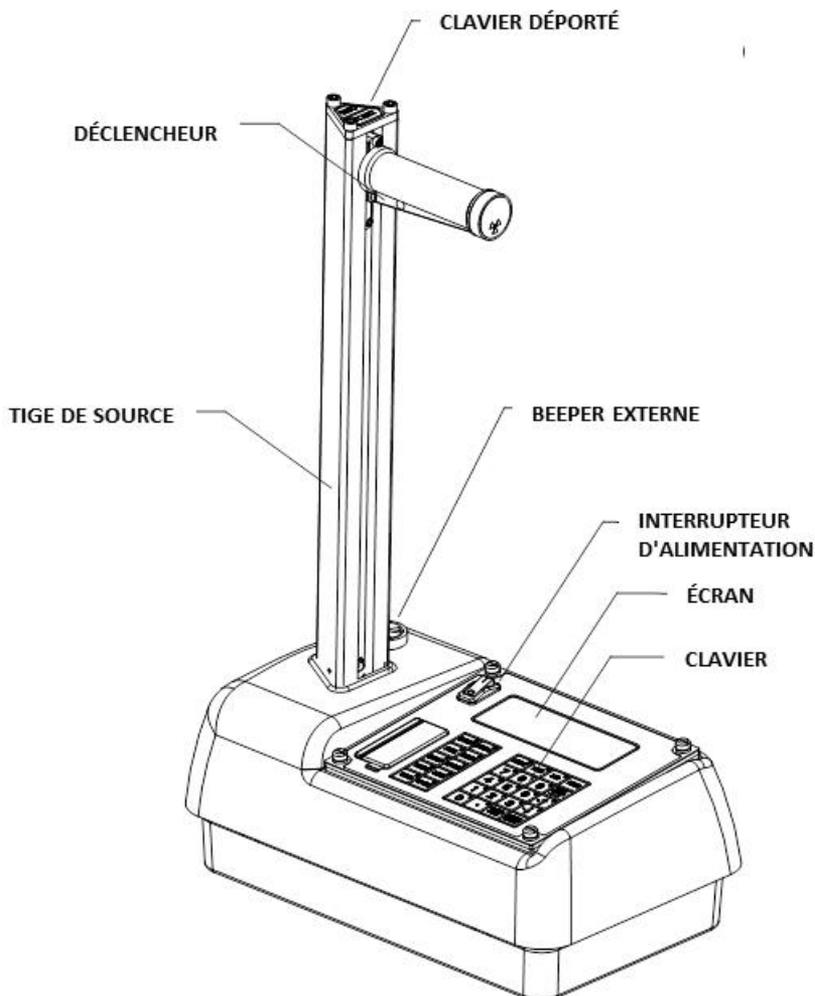


Figure 6. Illustration de l'appareil

# Panneau de commande

Le panneau de commande de l'appareil se compose du clavier, du commutateur d'alimentation, de l'écran, du port USB, du témoin de chargement de la batterie, du connecteur du chargeur et du port RS-232.

L'appareil est équipée d'un beeper interne pour vérifier les frappes. Si aucun bip ne retentit lors de l'appui sur une touche, c'est que la frappe n'a pas été reconnue et qu'il faut la refaire.

Tableau 1 de la page 3-4 fournit une description de chaque touche.

## REMARQUE

L'appareil s'éteindra automatiquement après cinq heures si aucune touche n'est pressée.

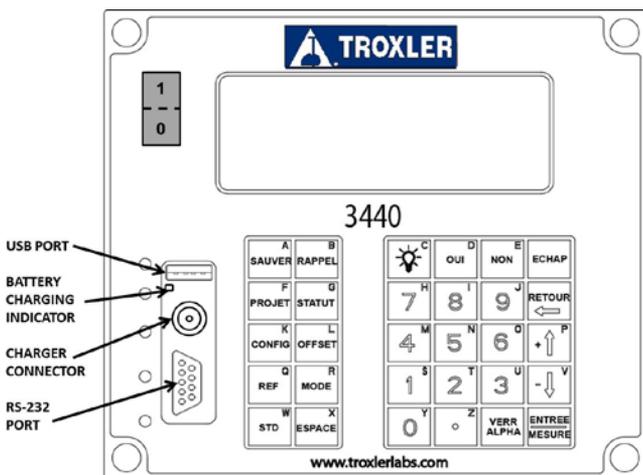


Figure 7. Clavier modèle 3440

Tableau 1. Fonctions clavier modèle 3440

TOUCHE	FONCTION
⟨SAUVER⟩	Stocke les données les plus récentes dans le fichier actuel du projet.
⟨RAPPEL⟩	Affiche les données les plus récentes.
⟨PROJETET⟩	Sélectionne ou crée un fichier de projet et affiche, sort ou supprime un fichier de données de projet.
⟨STATUT⟩	Affiche des informations sur le statut de l'appareil.
⟨CONFIG⟩	Affiche le menu de configuration de l'appareil.
⟨OFFSET⟩	Active, désactive ou change un offset densité, humidité ou fossé.
⟨REF⟩	Sélectionne, entre ou désactive une valeur Gmb (Marshall), Proctor, ou Gmm (densité sans vide).
⟨MODE⟩	Sélectionne le mode de mesure asphalte ou sol.
⟨STD⟩	Fait un comptage standard.
⟨ESPACE⟩	Saisit un espace.
⟨LIGHT⟩	Allume ou éteint manuellement le rétroéclairage de l'écran LCD et du clavier.
⟨OUI⟩	Répond oui aux questions à réponse oui/non.
<NON>	Répond non aux questions à réponse oui/non.
⟨ECHAP⟩	L'affichage retourne à l'écran Prêt sans stocker les données ni les mettre à jour.
⟨0⟩ .. ⟨9⟩	Saisit les numéros et accède aux options du menu.
⟨BACK ESPACE⟩	Reculé le curseur d'un espace.
⟨↑⟩, ⟨↓⟩	Fait défiler les options du menu ou affiche

TOUCHE	FONCTION
	les écrans.
< . >	Entre un point décimal.
<VERR ALPHA>	Accède aux lettres.
<A> .. <Z>	Saisit des lettres. Accéder à ces touches après avoir appuyé sur <VERR ALPHA>.
<ENTREE/MESURE>	Accepte l'entrée de donnée ou lance une mesure.

## Positions de tige source

---

Comme affiché dans Figure 8, la tige source peut être placée en position **SÉCURITÉ**, rétrodiffuseur, ou transmission directe. Lorsqu'aucune mesure n'est prise, conserver la tige source en position **SÉCURITÉ**.

Lors de la mesure d'une couche mince ou d'autres matériaux dans lesquels il n'est pas possible de percer de trou, utiliser la position de rétrodiffuseur. Dans les positions à transmission directe, la tige source s'étend dans un orifice pré-percé.

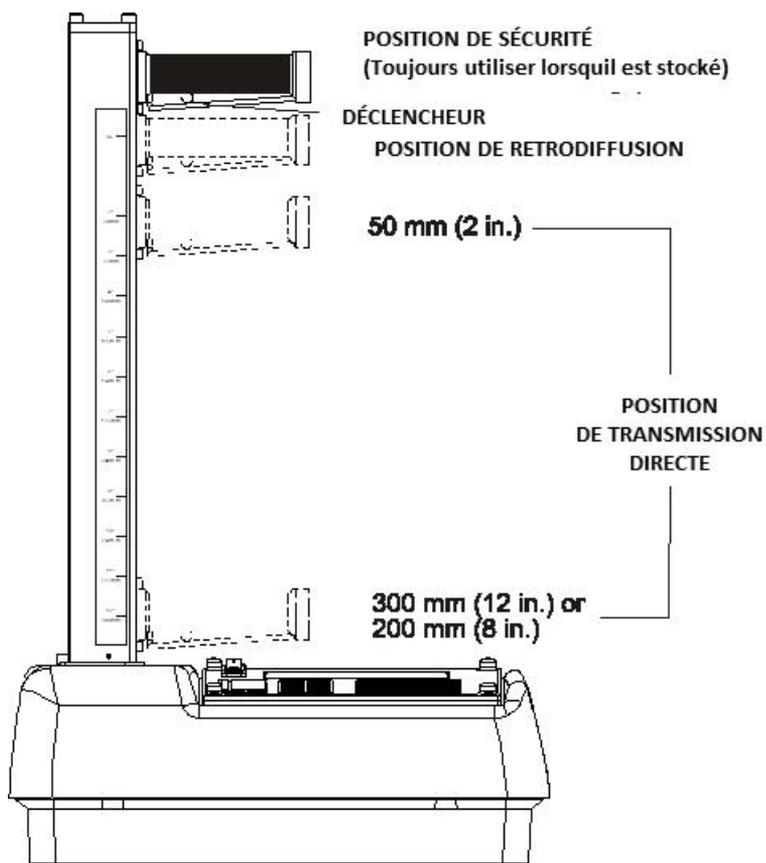


Figure 8. Positions de tige source  
 (Profondeur maximale de 300 mm par incréments de 50 mm)

# Inspection quotidienne

---

L'appareil doit être inspectée chaque jour avant son utilisation pour s'assurer du bon fonctionnement de tous les dispositifs de sécurité. Se reporter à la page D-10 pour connaître la procédure d'inspection.

## Allumer l'appareil

---

L'appareil utilise des batteries rechargeables NiMH (incluses) comme source d'alimentation. Lors de la première mise sous tension, le panneau de commande affiche les caractères de test avant de procéder à l'auto-test.

Pour activer l'appareil, basculer le commutateur marche/arret situé à gauche de l'écran du manomètre. Après l'allumage de l'appareil, l'appareil affiche :

**-Modèle 3440-**

**Vx.xx SN: xxx**

L'appareil effectue alors un test de son écran LCD (Affichage à cristaux liquides) :

**Essai LCD**

**123456789ABCDEF**

Après que l'appareil ait effectué un auto-test de 300 secondes, l'appareil entre en mode *Prêt*. Dans cet état, aucune des fonctions de l'appareil ne peut être consultée.

L'affichage du mode *Prêt* est :

**-Prêt-**

**01-08-2014 12:21 PM**

**Prj: TROXLER**

Presser <MESURE>

## REMARQUE

Le symbole **g** du coin supérieur droit de l'écran indique que l'option GPS (voir page 5–17) est installée, que l'option est activée et que l'appareil reçoit des signaux GPS par satellite.

## REMARQUE

S'il est difficile de lire l'affichage de l'appareil en éclairage intense, ajuster le contraste comme indiqué dans la section Contraste de l'afficheur de la page A-13.

Après cinq heures sans activité, l'appareil effectue automatiquement un arrêt électrique total.

## REMARQUE

Si la calibration de la charge (voir page A-Error! Bookmark not defined.) est MAUVAISE, l'appareil n'effectuera pas d'arrêt automatique.

# Configuration appareil

---

Après avoir allumé l'appareil, il est possible de configurer plusieurs paramètres y compris les unités de mesure et les durées de comptage. Ces paramètres ne changent généralement pas une fois qu'ils sont définis.

L'appareil propose une fonction *Statut* qui permet de voir les informations sélectionnées au sujet du statut et de la configuration de l'appareil actuelle. Pour accéder à cette fonction, appuyer sur la touche **<STATUT>**.

L'appareil affiche deux écrans d'informations, y compris les unités de mesure, la durée de comptage, le mode de mesure, l'état de la batterie, la valeur Gmb (Marshall), la valeur Proctor, la valeur Gmm (densité sans vide) et la profondeur de mesure. Utiliser les touches de direction pour naviguer entre les deux écrans.

Pour commencer, appuyer sur la touche **<CONFIG>**. Pour obtenir des informations sur toutes les fonctions disponibles depuis le menu *Configuration*, consulter Chapter 5: Menu Configuration.

## Configuration de la durée de comptage

La *durée de comptage* définit la durée de mesure de l'appareil. Plus le comptage est long, plus la mesure sera précise. Troxler recommande un comptage d'une minute pour la plupart des mesures d'échantillons.

Pour modifier la durée de comptage, appuyer sur **<1>** dans le menu *Configuration*. L'appareil affiche :

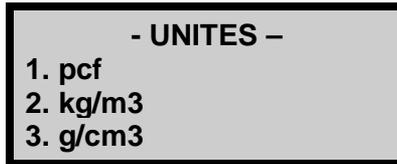


La première ligne affiche la durée de comptage actuelle. Sélectionner la durée de comptage souhaitée à l'aide de la touche portant le chiffre correspondant. L'appareil adapte la nouvelle durée de comptage et retourne au menu *Configuration*.



## Réglage des unités de mesure

L'appareil peut afficher des résultats de mesure en unités américaines (pcf) ou métriques (SI) ( $\text{kg}/\text{m}^3$  ou  $\text{g}/\text{cm}^3$ ). Pour sélectionner les unités, appuyer sur **(2)** dans le menu *Configuration*. L'appareil affiche :

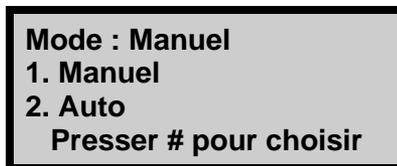


Sélectionner les nouvelles unités à l'aide de la touche portant le chiffre correspondant. L'appareil adapte les nouvelles unités et retourne au menu *Configuration*.

## Réglage de la profondeur

L'appareil modèle 3440 offre deux modes de profondeur d'appareil : *Automatique* et *Manuel*. En mode *Automatique*, le logiciel d'appareil détermine la profondeur de la tige source automatiquement. En mode *Manuel*, l'opérateur doit saisir la profondeur de la tige source lors d'une invite de l'appareil au moment de prendre une mesure.

La fonction du *Mode manuel* permet d'ajuster le mode de profondeur. Pour accéder à cette fonction, appuyer sur **(2)** dans le menu *Configuration*. L'appareil affiche :



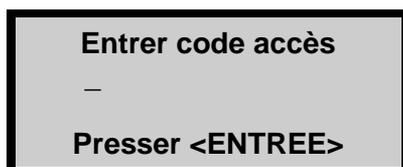
Sélectionner le mode de profondeur souhaité à l'aide de la touche portant le chiffre correspondant. Après avoir sélectionné le mode de profondeur, l'appareil adapte le mode et retourne au menu *Configuration*.

## Menu étendu

L'appareil est livrée avec en mémoire la date et heure actuelles (Heure normale de l'Est des États-Unis). En outre, elle peut stocker un *ID utilisateur* et le *nom du client*. Il est possible d'accéder à ces paramètres depuis le menu *Étendu*.

Ce menu comprend des fonctions prévues pour être utilisées uniquement par du personnel autorisé, et requiert l'utilisation du *code d'accès* indiqué sur la couverture de ce manuel.

Pour accéder au menu *Étendu*, appuyer sur (<.) <9> dans le menu *Configuration*. L'appareil sollicite un code d'accès :



Après avoir saisi le code d'accès (voir page xv), l'appareil affiche le menu *Étendu*.

Après avoir introduit la date et l'heure, l'ID Utilisateur et/ou le nom du client comme indiqué dans les rubriques suivantes, appuyer sur <Echap> pour retourner au menu *Configuration*.

Pour obtenir des informations sur toutes les fonctions disponibles depuis le menu *Étendu*, consulter le *Chapter 9: Menu étendu*.

## Horloge/Calendrier

La fonction *Horloge/Calendrier* permet à l'opérateur de modifier la date et l'heure, et de sélectionner le format d'affichage. Pour accéder au menu *Horloge/Calendrier*, appuyer sur <1> dans le menu *Étendu*.

L'appareil affiche :



- Horloge/Calendrier ↑  
4. Format Date

Utiliser les flèches haut et bas pour faire défiler les options de menu. Pour sélectionner une option de menu, appuyer sur la touche numérique correspondante. Pour revenir au menu *Étendu*, appuyer sur la touche **<ECHAP>**.

## MODIFIER L'HEURE

Pour modifier l'heure, appuyer sur **<1>** dans le menu *Horloge/Calendrier*. L'appareil affiche :

hh: mm AM  
Flèches pour AM/PM  
Entrez heure et  
Presser **<ENTREE>**

(Remarque : dans cet exemple, l'heure est affichée en format *AM/PM*. Pour modifier le format, consulter la rubrique *Format de l'heure* à la page suivante).

Pour accepter l'heure affichée, appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. Pour modifier l'heure, utiliser les touches numériques afin de saisir la nouvelle heure et les touches de direction pour basculer entre *AM* et *PM*. Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil ajuste l'heure et retourne au menu *Horloge/Calendrier*.

## MODIFIER LA DATE

Pour modifier la date, appuyer sur **<2>** dans le menu *Horloge/Calendrier*. L'appareil affiche :

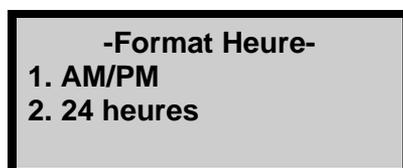
01/08/2014  
mm/jj/aaaa  
Entrez date et  
Presser **<ENTREE>**

(Remarque : dans cet exemple, la date est affichée en format *mm/dd/yyyy*. Pour modifier le format de la date, se reporter à la rubrique *Format de la date* ci-après).

Pour accepter la date affichée, appuyer sur **⟨ENTREE/MESURE⟩**. Pour modifier la date, utiliser les touches numériques afin de saisir la nouvelle date. Lorsque cela est terminé, appuyer sur **⟨ENTREE/MESURE⟩**. L'appareil ajuste la date et retourne au menu *Horloge/Calendrier*.

## FORMAT DE L'HEURE

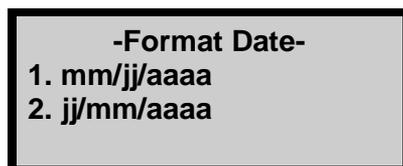
L'appareil peut afficher l'heure sous forme *AM/PM* ou en format *24 heures*. Pour sélectionner le format souhaité d'heure, appuyer sur **⟨3⟩** dans le menu *Horloge/Calendrier*. L'appareil affiche :



Utiliser les touches numériques pour sélectionner le bon format horaire. L'appareil ajuste le format de l'heure et retourne au menu *Horloge/Calendrier*.

## FORMAT DE DATE

L'appareil peut afficher la date sous le format *mm/dd/yyyy* ou *dd/mm/yyyy*, où *mm* est le mois, *dd* est le jour, et *yyyy* est l'année. Pour modifier le format de la date, appuyer sur **⟨4⟩** dans le menu *Horloge/Calendrier*. L'appareil affiche :



Utiliser les touches numériques pour sélectionner le format souhaité. L'appareil ajuste le format de la date et retourne au menu *Horloge/Calendrier*.

## ID Utilisateur

L'appareil peut stocker un *ID Utilisateur* de trois caractères alphanumériques avec chaque mesure. Pour saisir ou modifier l'ID Utilisateur, appuyer sur **<2>** dans le menu *Étendu*. L'appareil affiche :

**Id. Utilis. actuel:  
XXX  
Chg ID?  
<OUI> ou <NON>**

Pour modifier l'ID Utilisateur, appuyer sur **<OUI>**. L'appareil affiche :

**Id. Utilis. actuel:  
  
Entrée ID &  
Presser <ENTREE>**

Appuyer sur la touche **<VERR ALPHA>** pour activer les touches alphabétiques sur l'appareil. Lorsque les touches alphabétiques sont activées, le symbole **A** apparaît dans le coin supérieur droit de l'écran, comme illustré ci-dessus.

Entrer le nouvel ID Utilisateur et appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil enregistre le nouvel ID Utilisateur et retourne au menu *Étendu*.

## Nom du client

L'appareil peut stocker un nom de client jusqu'à 12 caractères alphanumériques. Pour saisir un nom de client, appuyer sur **<3>** dans le menu *Étendu*. L'appareil affiche le nom actuel du client sur la deuxième ligne.

**Nom client actuel:  
CLIENT ACTUEL  
Chg. Nom?  
<OUI> ou <NON>**

Pour modifier le nom du client, appuyer sur **<OUI>**. L'appareil affiche :

**Nom client actuel:**  
**Entrer Nom &**  
**Presser <ENTREE>**

Appuyer sur la touche **<VERR ALPHA>** pour activer les touches alphabétiques sur l'appareil. Lorsque les touches alphabétiques sont activées, le symbole **A** apparaît dans le coin supérieur droit de l'écran, comme illustré ci-dessus.

Saisir le nouveau nom et appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil enregistre le nouveau nom de client et retourne au menu *Étendu*.

Appuyer sur **<ECHAP>** deux fois pour revenir à l'écran *Prêt*.

## Ajuster le mode de mesure

L'appareil propose deux modes de mesure (*sol* et *asphalte*) pour des lectures précises sur asphalte d'appui, béton, terre, agrégats sol-pierre et matériaux similaires. L'appareil peut aussi être utilisée pour déterminer la densité des superpositions de couches minces à l'aide de la fonction *Nomographie* décrite à la page **Error! Bookmark not defined.**

Avant de prendre une mesure, sélectionner le mode de mesure approprié en appuyant sur la touche **<MODE>**. L'appareil affiche :

**Mode : Asphalte**  
**1. Asphalte**  
**2. Sol**  
**Presser # pour choisir**

## REMARQUE

La touche **<MODE>** est uniquement active si l'écran *Prêt* est affiché

# Chapter 4:

## À l'aide de l'appareil

---

Ce chapitre couvre les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Prise de comptage standard
- ✓ Préparatifs du site d'essai
- ✓ Prise des mesures
- ✓ Utilisation de la fonction Rappel

# Prise du comptage standard

---

L'appareil modèle 3440 utilise une source de césium-137 et d'américium--241:béryllium pour la prise de mesures. Ces sources radioactives subissent un processus de dégradation naturelle, résultant en une perte progressive de l'intensité de leur radiation. Le temps requis pour l'intensité de la source pour diminuer de 50 % est dénommé la *demi-vie*.

Pour compenser la dégradation de la source et vérifier le bon fonctionnement de l'appareil, un comptage standard de référence quotidien doit être effectué. Pour assurer la précision la plus élevée possible avec l'appareil, il est important de prendre un comptage standard quotidien.

L'appareil est équipée d'un bloc standard de référence pour prendre le comptage standard.

## Exigences du site

Choisir un site de comptage standard, réunissant les critères suivants :

- ◆ Une surface sèche et lisse, de manière que le bloc standard de référence ne bouge pas.
- ◆ À au moins 3 mètres (10 pieds) de toute grande surface verticale.
- ◆ À au moins 10 mètres (33 pieds) de toute autre source radioactive.
- ◆ Sur de l'asphalte, du béton ou de la terre compacte, d'une épaisseur d'au moins 10 cm (4 po) et d'une densité d'au moins 1 600 kg/m<sup>3</sup> (100 pcf).

## REMARQUE

**Il faut toujours prendre des comptages standards à l'aide du bloc standard de référence fourni avec l'appareil.**

## Pour effectuer un comptage standard :

1. Vérifier que la base de l'appareil et le bloc standard de référence sont secs et dépourvus de tout débris.
2. Placer le bloc standard de référence sur le site de comptage standard.
3. S'assurer que la tige source se trouve en position **SÉCURITÉ**.
4. Comme indiqué dans la Figure 9, placer l'appareil sur le bloc standard de référence, avec le côté droit de l'appareil (côté clavier) contre la platine métallique de butée.
5. Depuis l'écran *Prêt*, appuyer sur **<STD>**. L'appareil affiche les comptages standards de densité (DS) et d'humidité (MS) :

**Comptage std.**  
**DS= ####**  
**MS= ####**  
**Nouvelle mesure??**

- ▶ Pour effectuer un nouveau comptage standard, appuyer sur **<OUI>** et suivre les instructions en commençant par l'étape 6 ci-dessous.
  - ▶ Pour voir les quatre derniers comptages standards, appuyer sur **<NON>** et suivre les instructions de la rubrique *Afficher le comptage standard* à la page 4-24.
6. Lors de la prise d'un nouveau comptage standard, l'appareil affiche :

**Placer appareil sur  
Bloc Std. & la tige  
en Position sécurité  
Presser <ENTREE>**

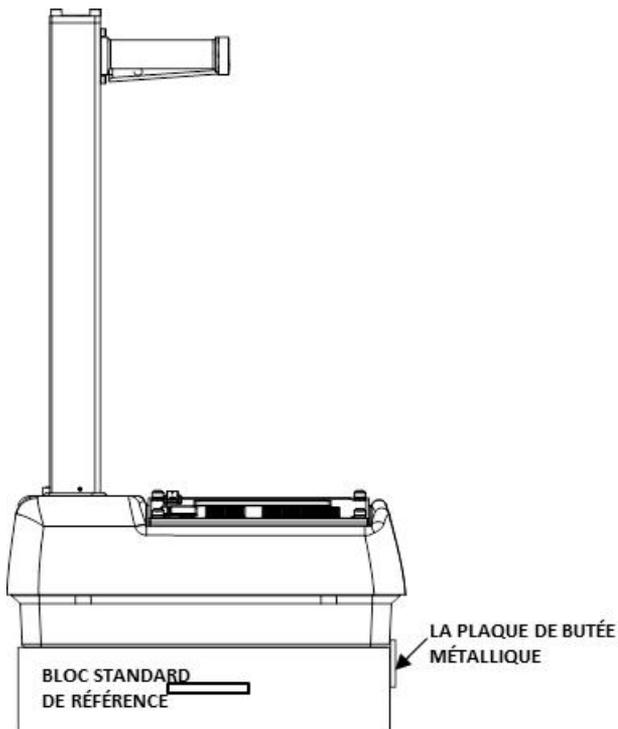


Figure 9. Position de comptage standard

7. Lancer le comptage standard en appuyant sur la touche **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche :

**Effectue  
Comptage std.  
### s  
Restant**

8. Après la prise de comptage standard, l'appareil affiche les résultats :

**DS= #### #.#% P  
MS= #### #.#% P  
Voulez-vous  
Utilisez le nouveau Std.?**

## Enregistrement du comptage standard

Troxler recommande de conserver un journal quotidien des comptages standards d'humidité et de densité (consulter Appendix E pour voir un exemple de journal).

Pour vérifier la stabilité de l'appareil, comparer le comptage standard quotidien à une référence fiable comme suit :

- ◆ Au cours des quatre premiers jours de fonctionnement d'une nouvelle appareil ou d'une appareil recalibrée, comparer le comptage standard quotidien avec les valeurs calibrées en usine.
- ◆ Après les quatre premiers jours de fonctionnement (ou après avoir pris quatre comptages standards), comparer le comptage standard quotidien à la moyenne des quatre derniers comptages. Les limites acceptables du comptage standard sont :

±1 % chaque jour pour DS (standard densité) et

±2 % chaque jour pour MS (standard humidité).

Après avoir enregistré les comptages standards, appuyer sur **<OUI>** pour revenir au mode *Prêt*.

### REMARQUE

Les valeurs de comptage standard d'usine devront être utilisées comme référence si les comptages standards quotidiens sont encore en question. S'assurer de se reporter au rapport de calibrage le plus récent pour l'appareil en question.

## En cas d'erreur du comptage standard :

Si le comptage standard *n'est pas correct* et qu'il s'est déroulé *plus* d'un mois depuis le dernier comptage standard, procéder comme suit :

1. Accepter le comptage standard en appuyant sur la touche **<OUI>**.
2. Lors de l'invite **Voulez-vous Erase Last Four Standard Counts?** (Souhaitez-vous supprimer les quatre derniers comptages standards ?), appuyer sur la touche **<OUI>**.  
L'appareil affiche :

**Calibration Prof.  
Placez la tige en BS  
  
Et Presser <Entree>**

3. Suivre les instructions affichées et effectuer les quatre comptages standards supplémentaires. Le dernier de ces comptages sera comparé avec les quatre précédents, et les comptages standards devront passer. Dans le cas contraire, répéter la procédure. Si l'erreur persiste, effectuer un test statistique (voir page 5-3) et un test de dérive (voir page 5-6) puis contacter le représentant Troxler.

Si le comptage standard *n'est pas correct*, que *moins* d'un mois s'est écoulé depuis le dernier comptage standard, que le comptage a été correctement effectué et que l'erreur est inférieure à 5 %, procéder comme suit :

1. Appuyer sur la touche **<OUI>**. Si l'erreur est supérieure à 5 %, appuyer sur la touche **<NON>**.
2. S'assurer que l'appareil est correctement placé sur le bloc standard de référence (voir Figure 9).
3. Vérifier que le site de comptage standard satisfait les critères indiqués à la page 4-18.
4. Effectuer un autre comptage standard et l'accepter si l'erreur est inférieure à 5 %.

Si l'erreur persiste après quatre tentatives, effectuer un test statistique (voir page 5-3) et un test de dérive (voir page 5-6) puis contacter le représentant Troxler.

Lorsque le comptage standard passe, l'opérateur peut prendre des mesures avec l'appareil. Lorsqu'aucune mesure n'est prise, toujours conserver la tige source en position **SÉCURITÉ**. Pour plus de sécurité pour l'utilisateur, la tige source se rétracte automatiquement en position **SÉCURITÉ** lorsque l'appareil est levée à l'aide de la poignée.

## Afficher le comptage standard

Pour voir les quatre derniers comptages standards, appuyer sur **<NON>** à l'écran montrés en bas de la page 4-20. L'appareil affiche :

**Comptage std.  
Voir  
4 derniers Cpt. Std?  
<OUI> ou <NON>**

- ▶ Appuyer sur **<OUI>** pour voir les quatre derniers comptages standards. L'appareil affiche les quatre derniers comptages standards de densité. Appuyer sur **<OUI>** pour voir les quatre derniers comptages standards d'humidité. Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour revenir à l'écran *Prêt*.
- ▶ Appuyer sur **<NON>** pour revenir à l'écran *Prêt*.

# Préparation du site

---

La préparation de la surface du site de test est critique pour évaluer les performances de l'appareil. Cette section fournit les procédures de préparation du site pour les sols et couches d'appui et les surfaces en asphalte. Pour assurer la plus grande exactitude dans la lecture de l'appareil, la procédure de préparation appropriée doit être suivie.

## Préparation du sol et de la couche d'appui

1. Localiser un site de niveau sans grandes perforations, fissures ou débris (les conditions de surface du sol sont essentielles pour des mesures précises).
2. Lisser la surface en déplaçant la plaque du racleur dans un mouvement de va-et-vient. Un remplissage avec du sable fin peut être utilisé pour remplir les vides de la surface.

### ATTENTION

Utiliser suffisamment de matériau de remplissage pour remplir les vides. Un excès de remplissage provoquera une erreur dans la mesure.

3. Pour les mesures à transmission directe, mettre la tige de forage dans l'outil d'extraction puis au travers de l'un des guides du plateau (voir Figure 10).



### AVERTISSEMENT !

N'utiliser en aucun cas la tige source de l'appareil pour percer des trous.

4. En portant un insigne de radiation et des lunettes de sécurité (ou autres dispositifs de sécurité approuvés localement), passer sur la plaque et enfoncer la tige de forage d'au moins 50 mm (2 po.) en profondeur par rapport à la profondeur d'essai souhaitée. Les incréments de la tige de forage incluent la profondeur supplémentaire.

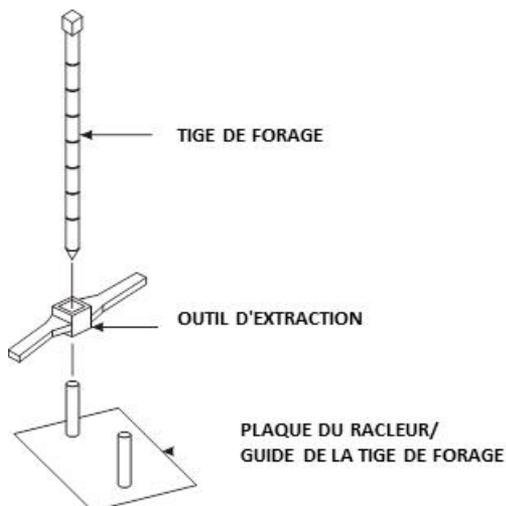


Figure 10. Positionnement de la tige de forage

5. Retirer la tige de forage en la tirant bien droit vers le haut et en tournant l'outil d'extraction. **Ne pas desserrer la tige de forage en frappant d'un côté et de l'autre avec un marteau.** Cela faussera l'orifice ou provoquera la chute de matériaux dans le trou.
6. Pour s'assurer du bon positionnement de l'appareil, marquer, avant de déposer la plaque du racleur, la zone de test à l'aide d'une tige de forage comme indiqué dans la Figure 11.
7. Prélever soigneusement la plaque du racleur et placer l'appareil sur la surface préparée par la plaque. Insérer la tige source dans l'orifice réalisé par la tige de forage. **Prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'insertion de la tige source; ne pas mélanger le sol autour de l'orifice.**
8. Rabaisser la tige source dans l'orifice. Relâcher la gâchette et verrouiller la tige source dans la position correcte. Un *clic* doit se faire entendre lorsque la tige source est verrouillée en position.
9. Faire doucement glisser l'appareil vers le clavier de manière à ce que la tige source entre en contact avec la paroi de l'orifice.

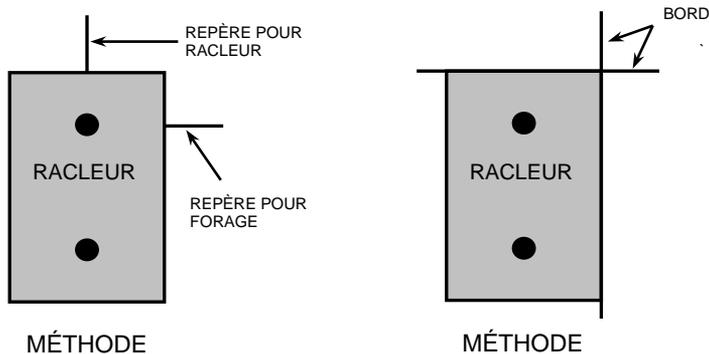


Figure 11. Marquage de la zone de test

## Préparation surface asphalte

Il est possible, mais pas nécessaire, de réaliser des lectures à transmission directe sur l'asphalte. Percer un trou dans l'asphalte peut s'avérer difficile et peut exiger l'utilisation d'une perforeuse appropriée (et non la tige de forage), si l'asphalte s'est refroidi et a durci.

Dans des conditions normales, une lecture du rétrodiffuseur fournit une mesure précise de la densité de l'asphalte. Pour préparer le site :

1. Trouver un endroit lisse sur l'asphalte. Il est possible de remplir les vides des enrobés ouverts avec du sable ou du ciment. Prendre soin de laisser l'asphalte exposé. **La base de l'appareil doit reposer sur l'asphalte, et non sur le matériau de remplissage !**
2. S'assurer que l'appareil ne présente pas de « mouvements ». Elle doit demeurer stable.

Si un balancement survient, trouver un site de test plus approprié. Lors d'une prise de mesure autour d'un noyau, l'appareil peut être déplacée de quelques pouces de n'importe quel côté de l'orifice.

## REMARQUE

Ces directives s'appliquent également pour la prise de mesure de rétrodiffuseur du sol.

# Prise des mesures

---

## Mode sol

Le mode *Sol* est automatiquement sélectionné lorsqu'une valeur Proctor est activée (voir page 3-11).

### ATTENTION

Lorsqu'aucune mesure n'est prise, toujours maintenir la tige source en position **SÉCURITÉ**. Pour plus de sécurité pour l'opérateur, la tige source sur l'appareil se rétracte automatiquement en position **SÉCURITÉ** lorsque l'appareil est levée par la poignée.

Un *clic* doit se faire entendre lorsque l'appareil est relevée en position **SÉCURITÉ**. Si tel n'est pas le cas, regarder au bas de l'appareil pour vérifier que le bloc coulissant de tungstène est complètement fermé. Si l'ouverture de la base de l'appareil n'est pas complètement collée au bloc coulissant, le bloc peut nécessiter un nettoyage. Se reporter à la page D-11 pour connaître les instructions de nettoyage.



### AVERTISSEMENT !

Ne pas stocker ou transporter l'appareil à moins que le bloc coulissant soit complètement fermé. Des niveaux de radiation accrus peuvent violer la réglementation du transport et provoquer une exposition excessive du personnel.

La fonction *Statut* (voir page 3-9) permet de voir les informations sélectionnées au sujet du statut et de la configuration de l'appareil actuelle. Pour accéder à la fonction *Statut*, appuyer sur la touche **<STATUT>**. Vérifier le statut actuel de l'appareil avant de prendre des mesures.

Se souvenir d'effectuer un comptage standard au moins une fois par jour, chaque jour d'utilisation de l'appareil (voir page 4-18).

À savoir que certains états peuvent requérir qu'un comptage standard soit effectué plus souvent qu'une fois par jour.

L'appareil peut stocker des résultats de mesure dans des fichiers (emplacements de mémoire) appelés *projets*. Pour plus d'informations sur la création et l'activation de fichiers de projet, se reporter au Chapitre 8. Après avoir achevé une mesure, les résultats peuvent être stockés automatiquement en activant la fonction *Auto-stockage* (voir page 8-13) ou manuellement à l'aide de la fonction *Stockage* (voir page 8-15).

Pour prendre une mesure :

1. Sélectionner le mode sol (voir **Error! Reference source not found.** à la page 3-16).
2. Saisir ou modifier la valeur Proctor le cas échéant (voir Chapitre 6).
3. Préparer le site d'essai (voir page 4-25)
4. Placer l'appareil sur la zone de test.
5. Abaisser la tige source dans l'orifice réalisé par la tige de forage. Prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'insertion de la tige source. Veiller à ne pas mélanger le sol autour de l'orifice.

S'assurer que la poignée s'arrête dans l'encoche conçue pour la profondeur de mesure correcte.

6. Faire doucement glisser l'appareil vers la droite (vers le clavier) de manière à ce que la tige source entre en contact avec la paroi de l'orifice.

7. Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**.

▶ En mode de profondeur *manuelle* (voir page 5-3), l'appareil demande la profondeur de la tige source. Entrer la profondeur de la tige source à l'aide des touches numériques. Par exemple, avec la tige source en position rétrodiffuseur, appuyer sur **<0>**, puis appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**.

▶ En mode de profondeur *Automatique*, le logiciel d'appareil détermine la profondeur de la tige source automatiquement.

- ▶ À savoir que la valeur Proctor se base sur des particules de sol de 3/8" de diamètre ou inférieures (ou sur celles passant un tamis n° 4). Si une lecture inhabituelle est obtenue, et en cas de suspicion de particules surdimensionnées, faire tourner l'appareil de 90°. Utiliser le même orifice de forage pour prendre une deuxième lecture.
8. Après le comptage, l'appareil affiche les résultats de la mesure avec une série de trois écrans. Utiliser les flèches haut et bas pour naviguer au travers des écrans.

```
%PR= ###.#    ↑
DS=  ##.#
DH=  ###.#
EAU=  ##.# %M= ##.#
```

```
Lat : +hh mm ss.ss ↑
Lng : -hh mm ss.ss
```

avec :

- %PR** = pourcentage Proctor
- %EAU** = Pourcentage humidité
- DS** = densité sèche
- Lat** = latitude
- DH** = densité humide
- Lng** = longitude
- EAU** = humidité

## REMARQUE

L'affichage de la latitude et de la longitude, indiquant l'emplacement de la mesure, est disponible uniquement sur les appareils modèle 3440 équipées en option d'un GPS et est uniquement affiché quand il est activé.

Les valeurs de latitude et de longitude indiquent la qualité de la localisation. Si des informations WAAS sont disponibles lors d'une mesure d'appareil, la latitude et la longitude seront affichées au centième (1/100) de seconde le plus proche.

Si une position GPS est déterminée, mais que l'information WAAS est indisponible, la latitude et la longitude seront affichées au dixième (1/10) de seconde le plus proche.

Si le récepteur GPS ne peut pas déterminer un emplacement, la latitude et la longitude seront désignées comme 0. Pour plus d'informations sur la précision du GPS, voir l'annexe H.

Si un projet est actif et que la fonction *Auto-stockage* (voir page 8–13) est activée, appuyer sur **<ECHAP>** ou **<ENTREE/MESURE>** pour poursuivre. Pour chaque mesure, l'appareil peut stocker une description d'emplacement ayant jusqu'à 12 caractères, ainsi qu'une note ayant jusqu'à 15 caractères. Suivre les invites pour saisir les informations d'emplacement et/ou une note.

Si un projet est actif mais que la fonction *Auto-stockage* n'est pas activée :

- ▶ Appuyer sur **<SAUVER>** pour stocker les résultats. Suivre les invites pour saisir les informations d'emplacement et/ou des notes. Pour plus d'informations sur le stockage manuel des résultats, voir page 8–15.
- ▶ Appuyer sur **<ECHAP>** pour revenir à l'écran *Prêt* sans stocker les résultats. Noter que, jusqu'à ce qu'une autre

mesure ait été prise, les résultats peuvent être rappelés comme décrit à la page 4–36 et stockés ultérieurement.

9. Soulever l'appareil du site de test par la poignée de la tige source. Cela fait revenir la tige source en position de **SÉCURITÉ**, comme elle doit rester tant qu'aucune lecture n'est prise.

## Mode asphalte

Le mode *Asphalte* est automatiquement sélectionné lorsqu'une valeur Gmb est activée (voir page 3–11).

Pour mesurer la densité de l'asphalte (et le béton durci d'au moins 4 pouces), suivre les étapes ci-après :

1. Sélectionner le mode asphalte (voir à la page 3–16).
2. Saisir ou activer la valeur Marshall et/ou la valeur de densité sans vide (voir Chapitre 6).
3. Préparer le site d'essai comme indiqué à la page 4–25.
4. Placer l'appareil sur la zone de test.
5. Abaisser la tige source sur la position de rétrodiffuseur (juste en dessous de la position de **SÉCURITÉ**). Relâcher la gâchette.
6. Pousser doucement la poignée vers le bas pour bloquer la tige source en place. Un *clic* doit se faire entendre lorsque la tige source est verrouillée en position.
7. Appuyer sur la touche **⟨MESURE⟩**.
  - ▶ En mode de profondeur *manuelle* (voir page 5–3), l'appareil demande la profondeur de la tige source. Entrer la profondeur de la tige source à l'aide des touches numériques. Par exemple, avec la tige source en position rétrodiffuseur, appuyer sur **⟨0⟩**, puis appuyer sur **⟨ENTREE/MESURE⟩**.
  - ▶ En mode de profondeur *Automatique*, le logiciel d'appareil détermine la profondeur de la tige source automatiquement.

8. Après le comptage, l'appareil affiche les résultats de la mesure avec une série de trois écrans. Utiliser les flèches haut et bas pour naviguer au travers les écrans.

**%MVA= ###.#**    ↑  
**DH= ###.#**  
**Eau= ##.# %Eau= ##.##**  
**%Vides= ###.#**

**Lat : +hh mm ss.ss**    ↑  
**Lng : -hh mm ss.ss**

avec :

**%MVA** = pourcentage de densité apparente en laboratoire

**DH** = densité humide

**Eau** = valeur humidité

**%Eau** = pourcentage humidité

$$Vides = 100 \times \left( 1 - \frac{WD}{Voidless} \right)$$

*(uniquement affiché si activé)*

**Lat** = latitude

**Lng** = longitude

## REMARQUE

L'affichage de la latitude et de la longitude, indiquant l'emplacement de la mesure, est disponible uniquement sur les appareils modèle 3440 équipées en option d'un GPS et est uniquement affiché quand il est activé.

Les valeurs de latitude et de longitude indiquent la qualité de la localisation. Si des informations WAAS sont disponibles lors d'une mesure d'appareil, la

latitude et la longitude seront affichées au centième (1/100) de seconde le plus proche.

Si une position GPS est déterminée, mais que l'information WAAS est indisponible, la latitude et la longitude seront affichées au dixième (1/10) de seconde le plus proche.

Si le récepteur GPS ne peut pas déterminer un emplacement, la latitude et la longitude seront désignées comme 0. Pour plus d'informations sur la précision du GPS, voir l'annexe H.

Si un projet est actif (voir **Error! Reference source not found.**) et que la fonction *Auto-stockage* (voir page 8–13) est activée, appuyer sur **<ECHAP>** ou **<ENTREE/MESURE>** pour poursuivre. Pour chaque mesure, l'appareil peut stocker une description d'emplacement ayant jusqu'à 12 caractères, ainsi qu'une note ayant jusqu'à 15 caractères. Suivre les invites pour saisir les informations d'emplacement et/ou une note.

Si un projet est actif mais que la fonction *Auto-stockage* n'est pas activée :

- ▶ Appuyer sur **<SAUVER>** pour stocker les résultats. Suivre les invites pour saisir les informations d'emplacement et/ou des notes. Pour plus d'informations sur le stockage manuel des résultats, voir page 8–15.
  - ▶ Appuyer sur **<ECHAP>** pour revenir à l'écran *Prêt* sans stocker les résultats. Noter que, jusqu'à ce qu'une autre mesure ait été prise, les résultats peuvent être rappelés comme décrit à la page 4–36 et stockés ultérieurement.
9. Soulever l'appareil du site de test par la poignée de la tige source. Cela fait revenir la tige source en position de **SÉCURITÉ**. Lorsqu'aucune mesure n'est prise, toujours conserver la tige source en position **SÉCURITÉ**.

# Rappel

---

Pour afficher les résultats de la mesure la plus récente, appuyer sur la touche **⟨RAPPEL⟩** depuis l'écran *Prêt*. La fonction *Rappel* peut aussi être utilisée pour afficher les comptages d'appareil depuis la mesure la plus récente.

Pour revenir à l'écran *Prêt*, appuyer sur la touche **⟨ENTREE/MESURE⟩**.

## REMARQUE

La touche **⟨RAPPEL⟩** est uniquement active si l'écran *Prêt* est affiché.

# REMARQUES



# Chapter 5:

# Menu Configuration

---

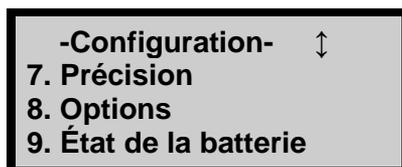
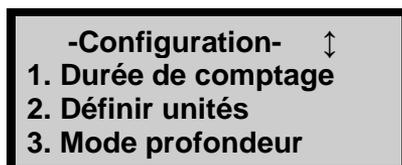
Ce chapitre couvre les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Aperçu du menu Configuration
- ✓ Réalisation d'un test statistique
- ✓ Réalisation d'un test de dérive
- ✓ Utilisation de la fonction Nomographie
- ✓ Utilisation de la fonction Précision
- ✓ Aperçu des fonctionnalités en option

# Menu Configuration

---

Le logiciel de l'appareil regroupe la plupart des fonctionnalités de configuration en un seul menu. Pour accéder au menu *Configuration*, appuyer sur la touche **<CONFIG>**. L'appareil affiche :



## REMARQUE

La touche **<CONFIG>** est uniquement active si l'écran **Prêt** est affiché.

Utiliser les touches de direction pour naviguer entre les écrans du menu. Pour sélectionner une option de menu, utiliser la touche numérique correspondante à cette option. Le reste de cette rubrique fournit des détails concernant les fonctions disponibles depuis le menu *Configuration*.

## Durée de comptage

L'appareil fournit trois durées de comptages différentes pour prendre des mesures. Afin de modifier la durée de comptage, consulter la page 3-9.

## Définir unités

L'appareil peut afficher des résultats de mesure en unités américaines (pcf) ou métriques (SI) ( $\text{kg}/\text{m}^3$  ou  $\text{g}/\text{cm}^3$ ). Pour modifier les unités, consulter la page 3-11.

## Mode profondeur

L'appareil modèle 3440 offre deux modes de profondeur d'appareil : *Automatique* et *Manuel*. La fonction du *Mode profondeur* permet d'ajuster le mode de profondeur., comme indiqué à la page 3-11.

## Test statistique

---

Des lectures erronées ou des lectures qui semblent fluctuer peuvent indiquer un problème de l'appareil. En cas de lectures douteuses, effectuer un *test statistique*, ou un test de stabilité statistique pour valider le fonctionnement normal de l'appareil.

Un test statistique se compose de vingt comptages d'une minute. À partir des vingt comptages, l'appareil calcule la déviation standard. Cette déviation standard est comparée à une valeur de déviation standard théorique. Idéalement, ce ratio doit être de 0,25 avec des limites acceptables entre 0,17 et 0,33.

L'appareil est considérée comme instable si le ratio est en dehors de ces limites et le test statistique échouera. Si le test statistique échoue, s'assurer que la configuration et l'essai de l'appareil ont été correctement réalisés, puis effectuer un test supplémentaire. Si le second test échoue, contacter le centre de service Troxler le plus proche pour obtenir de l'aide.

Pour une liste des centres de service Troxler, se reporter à la page *iii* de ce manuel ou se rendre sur le site Internet Troxler à : [www.troxlerlabs.com/services](http://www.troxlerlabs.com/services).

Pour accéder à la fonction *test statistique*, appuyer sur **<4>** dans le menu *Configuration*. L'appareil affiche le menu *Test statistique* :

**1. Exécuter Test Stat**  
**2. Révoir Test Stat**  
**3. Imprimer Test Stat**  
**<ECHAP> pour quitter**

Pour sélectionner une option de menu, appuyer sur la touche numérique correspondante ou appuyer sur **<ECHAP>** pour revenir au menu de *Configuration*.

## Réalisation d'un test statistique

Choisir une zone libre de toute appareil nucléaire ou autre source radioactive. Placer l'appareil sur le bloc standard de référence comme indiqué dans la Figure 9 de la page 4-20.

Pour effectuer un nouveau test statistique, appuyer sur **<1>** dans le menu *Test statistique* montré ci-dessus. L'appareil invite l'opérateur à placer l'appareil sur le bloc standard de référence avec la tige source en position **SÉCURITÉ** (blindée). S'assurer que l'appareil est placée correctement et appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>**.

L'appareil affiche l'évolution du test statistique (vingt comptages d'une minute). À la fin des comptages, l'appareil affiche les résultats du test statistique de densité, indiquant si le test est réussi ou a échoué :

**Test STAT Dens**  
**Moy CPT: #####**  
**R: #.#### (PASS)**  
**<ENTREE> pour Eau**

Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour afficher les résultats du test de statistique d'humidité. Suivre les invites à l'écran pour faire défiler les résultats.

## Examen du test statistique

Pour examiner les résultats du dernier test statistique, appuyer sur **<2>** dans le menu *Test statistique* montré à la page 5-3. L'appareil affiche l'évolution du test statistique de densité comme indiqué ci-dessus. Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour afficher les résultats du test de statistique d'humidité. Suivre les invites à l'écran pour faire défiler les résultats.

## Imprimer le test statistique

Pour imprimer les résultats du dernier test statistique sur une imprimante série ou un ordinateur via le port série à 9 broches de l'appareil, appuyer sur **<3>** dans le menu *Test statistique* montré à la page 5-3. L'appareil invite l'opérateur à connecter l'imprimante à l'appareil.

Connecter le câble série à l'imprimante ou au port série de l'ordinateur. Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil imprime ou charge les données du test statistique et revient au menu *Test statistique*.

### REMARQUE

Il est possible d'acheter un câble série de Troxler ;  
contacter le représentant pour commander la  
référence 113128.

# Test de dérive

---

Si l'appareil réussit le test statistique, mais montre une longue dérive entre les mesures, effectuer un *test de dérive* pour vérifier la longue dérive de l'appareil. Un test de dérive se compose de cinq comptages pris de trois à huit heures après un test statistique ***sans mouvement de l'appareil entre chaque test.***

L'appareil ajuste les limites de succès/d'erreur à partir de la différence de pourcentage entre la moyenne des résultats du test de dérive et du test statistique. Si la différence de pourcentage dépasse de 0,5 % pour les comptages de densité ou de 1 % dans le cas des comptages d'humidité, le test de dérive a échoué.

Si le test de dérive échoue, s'assurer que la configuration et l'essai de l'appareil ont été correctement réalisés, puis effectuer un test supplémentaire. Si le second test échoue, contacter le centre de service Troxler le plus proche pour obtenir de l'aide.

Pour une liste des centres de service Troxler, se reporter à la page *iii* de ce manuel ou se rendre sur le site Internet Troxler à : [www.troxlerlabs.com/services](http://www.troxlerlabs.com/services).

## REMARQUE

**Le test de dérive se compose de cinq comptages de 4 minutes, tandis que le test statistique se compose de vingt comptages d'une minute. Chaque test dure environ 20 minutes.**

**NE PAS éteindre l'appareil entre un test statistique et un test de dérive.**

**NE PAS déplacer l'appareil entre les tests statistiques et de dérive afin d'éliminer les éventuelles erreurs dues aux modifications d'emplacement.**

Pour accéder à la fonction *Test de dérive*, appuyer sur **<5>** dans le menu *Configuration*. L'appareil affiche le menu *Test de dérive* :

1. Exécuter Test Der
  2. Révoir Test Der
  3. Imprimer Test Der
- <ECHAP> pour quitter**

Pour sélectionner une option de menu, appuyer sur la touche numérique correspondante ou appuyer sur **<ECHAP>** pour revenir au menu de *Configuration*.

## Réalisation d'un test de dérive

Pour effectuer un nouveau test de dérive, appuyer sur **<1>** dans le menu *Test de dérive*. L'appareil invite l'opérateur à placer l'appareil sur le bloc standard de référence avec la tige source en position **SÉCURITÉ** (blindée). S'assurer que l'appareil est placée correctement et appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>**.

### REMARQUE

Si depuis le dernier test statistique, il s'est écoulé moins de trois heures ou plus de huit heures, l'appareil affiche un message d'erreur. Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour revenir à l'écran *Configuration* .

L'appareil affiche l'évolution du test de dérive (cinq comptages de quatre minutes). À la fin des comptages, l'appareil affiche les résultats du test de dérive de densité, indiquant si le test est réussi ou a échoué :

**Test Dérive Dens**  
**Moy CPT: ####**  
**R: #.### (Pass)**  
**<ENTREE> for Moist.**

Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour afficher les résultats du test de dérive d'humidité. Suivre les invites à l'écran pour faire défiler les résultats.

## Examen du test de dérive

Pour examiner les résultats du dernier test de dérive, appuyer sur **<2>** dans le menu *Test de dérive*. L'appareil affiche l'évolution du test de dérive, de densité.

Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour afficher les résultats du test de dérive d'humidité. Suivre les invites à l'écran pour faire défiler les résultats.

## Imprimer le test de dérive

Pour imprimer les résultats du dernier test de dérive sur une imprimante série ou un ordinateur via le port série à 9 broches de l'appareil, appuyer sur **<3>** dans le menu *Test de dérive*. L'appareil invite l'opérateur à connecter l'imprimante à l'appareil.

Connecter le câble série à l'imprimante ou au port série de l'ordinateur. Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil imprime ou charge les données du test de dérive et revient au menu *Test de dérive*.

### REMARQUE

Il est possible d'acheter un câble série de Troxler ; contacter le représentant pour commander la référence 113128.

# Nomographe

---

Dans certains cas, l'appareil peut être utilisée pour déterminer la densité des superpositions de couches minces. Cette mesure peut être effectuée avec l'appareil en mode rétrodiffuseur et à l'aide de la méthode de *Nomographie* pour mesurer la densité. À savoir que cette méthode n'est pas aussi précise qu'une vraie appareil pour couches minces. Néanmoins, elle peut donner des résultats satisfaisants dans de nombreuses conditions.

Lorsque l'on utilise une appareil nucléaire en mode rétrodiffuseur sur des superpositions inférieures à 3 pouces (7,5 cm), plusieurs effets doivent être surmontés afin d'obtenir une lecture précise. Avec la plupart des appareils, le principal problème vient du fait que les photons de la source pénètrent plus en profondeur que 3 pouces (7,5 cm) et reviennent vers l'appareil. Ces photons rétrodiffusés depuis le matériau sous-jacent influenceront de manière négative la lecture.

L'obtention d'une densité de superposition précise avec la méthode de *Nomographie* implique que la densité de la couche inférieure et l'épaisseur de la couche supérieure ont été déterminées. La méthode la plus simple pour déterminer la densité de la couche inférieure est de prendre la mesure de l'appareil nucléaire avant de prendre celle de la couche supérieure ou de la superposition. Une fois la superposition appliquée et compactée, la profondeur de la couche devra être définie. À ce moment, l'appareil peut être utilisée pour calculer la densité de la couche de superposition.

Pour accéder à la fonction *Nomographie*, appuyer sur **<6>** dans le menu *Configuration*. L'appareil affiche :



**Nomographe: Désactiver**  
**1. Activer**  
**2. Désactiver**  
**3. Chg/Voir données**

À partir de ce menu, l'opérateur peut activer, désactiver ou modifier la fonction *Nomographie*, telle que décrite dans les rubriques suivantes.

## Activer la Nomographie

Pour activer la fonction *Nomographie*, appuyer sur **<1>** dans le menu *Nomographie*. L'appareil active la fonction, affiche un bref message de confirmation et retourne au menu *Configuration*.

## Désactiver la Nomographie

Pour désactiver la fonction *Nomographie*, appuyer sur **<2>** dans le menu *Nomographie*. L'appareil désactive la fonction, affiche un bref message de confirmation et retourne au menu *Configuration*.

## Modifier/Afficher les données de Nomographie

Pour modifier ou afficher la fonction Nomographie, appuyer sur **<3>** dans le menu *Nomographie*. L'appareil affiche :

**Thickness: #.## in**  
**Density: ##.# pcf**  
**Voulez-vous**  
**Changer?**

- ▶ Pour revenir au menu *Configuration* sans modifier les données de Nomographie, appuyer sur **<NON>**.
- ▶ Pour modifier les données de Nomographie, appuyer sur **<OUI>**. L'appareil affiche :

**Choisir la méthode**  
**Entrer Densité**  
**1. Clavier**  
**2. Measure**

La densité d'humidité du matériel sous-jacent ou de base peut être saisi manuellement à l'aide du clavier ou à l'aide de l'appareil pour enregistrer les mesures actuelles.

## Saisir la densité à l'aide du clavier

Pour saisir la densité à l'aide du clavier, appuyer sur <1> de l'écran *Sélectionner méthode de saisie de la densité*. L'appareil affiche :

**Epaisseur du tapis  
#.# in**  
**Entrer puis <ENTREE>**

Saisir l'épaisseur de la superposition (0 à 10 pouces) et appuyer sur <ENTREE/MESURE>. L'appareil affiche :

**Densité couche support  
#. # pcf**  
**Entrer puis <ENTREE>**

Saisir la densité d'humidité de la couche inférieure. L'appareil active la fonction *Nomographie* à l'aide des valeurs saisies, affiche un bref message de confirmation et retourne à l'écran *Configuration*.

## Saisir la densité à l'aide des mesures de l'appareil

Les valeurs de densité inférieure peuvent être obtenues à l'aide de l'appareil pour enregistrer jusqu'à 20 mesures actuelles.

Pour saisir la densité à l'aide de cette méthode, appuyer sur <2> dans le menu *Sélectionner méthode de saisie de la densité*. L'appareil affiche :

**# de lectures pour  
prendre la moyenne (1-  
20)?**  
**#**  
**Entrer puis <ENTREE>**

Saisir le nombre de lectures à prendre et dont la moyenne doit être calculée, puis appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche :

**Lectures: #**  
**Duree: # m**  
**Placez la tige en BS &**  
**Presser <MESURE>**

Préparer le site pour la mesure comme indiqué à la page 4-25. Placer l'appareil et appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche :

**Nomographe**  
**Mesure: 1**  
**Profondeur: BS**  
**Duree: ## s**

Après que le comptage ait atteint zéro, l'appareil affiche :

**Mesure: 1**  
**DH= ### pcf**  
**Placez appareil &**  
**Presser <MESURE>**

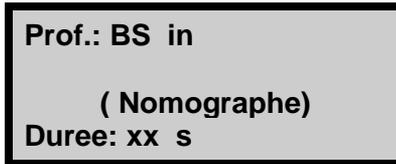
S'il faut prendre plus d'une lecture, déplacer l'appareil vers son prochain emplacement et appuyer sur **<ENTREE/ MESURE>**. L'appareil répétera la séquence ci-dessus pour chaque lecture. Lorsque toutes les lectures sont faites, l'écran affiche :

**Moyenne de #**  
**Mesures**  
**### pcf**  
**Presser <ENTREE>**

Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour continuer. L'appareil active la fonction *Nomographie*, affiche un bref message de confirmation et retourne au menu *Configuration*.

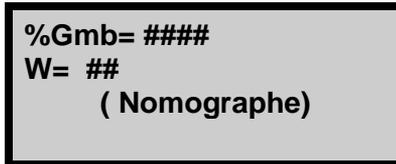
## Prise des mesures de Nomographie

Lorsque la fonction *Nomographie* est activée, l'appareil peut être utilisée pour prendre les mesures de la superposition de la couche mince. Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour lancer le test. L'appareil affiche :



**Prof.: BS in**  
**( Nomographe)**  
**Duree: xx s**

Après que le comptage ait atteint zéro, l'affichage indique :



**%Gmb= ####**  
**W= ##**  
**( Nomographe)**

Ce test peut être stocké comme toute autre mesure de test. La fonction Rappel et/ou l'imprimé montreront que la fonction *Nomographie* a été utilisée.

### REMARQUE

La fonction *Nomographie* devra être désactivée avant la prise de mesure ne nécessitant pas cette fonction.

# Précision

---

L'appareil peut donner des résultats de test ayant des limites de précision très basses, comme 0,1 pcf (1,6 kg/m<sup>3</sup>) dans certaines conditions. La fonction *Précision* est utilisée afin de déterminer la durée de comptage nécessaire pour obtenir la précision saisie par l'opérateur. Si la précision demandée se situe dans la plage et si le temps requis pour calculer le résultat ne dépasse pas 60 minutes, la procédure suivante pourra fournir les résultats souhaités.

Pour exécuter la fonction *Précision*, s'assurer d'abord que l'appareil se trouve dans le bon mode : *Sol* ou *Asphalte*. Appuyer sur **<7>** depuis le menu *Configuration*. L'appareil affiche :

**Précision**  
**## pcf**  
**<ENTREE> pour cont.**

Entrer la précision souhaitée et appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche :

**Index: 0 in**  
**<ENTREE> pour choisir**  
**<0> pour BS**

Si l'appareil se trouve dans la bonne position, appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche :

**Depth: # in**  
**1 min. count**  
**<ENTREE> pour cont.**

Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche :

**Mode Précision**  
Prof: # in  
Duree: ## s  
# cpt min

Après que le comptage ait atteint zéro, l'affichage indique :

**## min. pour  
atteindre precision.  
<ECHAP> pour annuler  
<ENTREE> pour cont.**

Pour interrompre l'opération et revenir au menu *Configuration*, appuyer sur **<ECHAP>**. Pour poursuivre avec la fonction *Précision*, appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. Après que le comptage diminue, l'affichage indique :

(En mode *Sol*)

**%PR= ###.#  
DS= ###.#  
DH= ###.#  
Eau= ###.# %Eau= ###.#**

(En mode *Asphalte*)

**%Gmb= ###.#  
DH= ###.#  
Eau= ###.# %Eau= ###.#  
%Vides= ###.#**

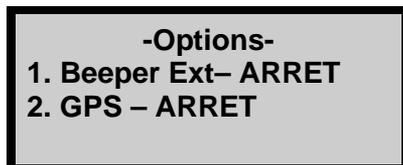
## REMARQUE

Si la précision souhaitée ne peut pas être atteinte en 60 minutes, l'appareil stoppe le comptage et affiche un message d'avertissement.

# Options

---

L'appareil modèle 3440 propose les fonctionnalités suivantes en option. Elles peuvent être ajoutées à l'appareil. Ces fonctionnalités peuvent être activées ou désactivées depuis le menu *Options*, auquel il est possible d'accéder en appuyant sur **<8>** depuis le menu *Configuration*.



## Clavier de démarrage à distance

Si le clavier de démarrage à distance en option est installé sur le modèle 3440, les touches **<MESURE>** et **<ECHAP>** se trouvent en haut de l'extrusion triangulaire près de la poignée. Utiliser ces touches de la même manière que sur le clavier traditionnel. **<MESURE>** lancera une lecture et **<ECHAP>** effacera l'écran pour revenir à l'écran *Prêt*.

## Beeper externe

Le modèle 3440 peut être doté d'un beeper externe. Le beeper externe avertit l'opérateur de la fin d'un comptage et est facilement audible même sur les sites de travail bruyants.

Si disponible, le port externe est visible près de la tour triangulaire, là où la tige source pénètre dans le corps de l'appareil. Le couvercle du beeper devra être tourné (fermé) dans les milieux poussiéreux afin de réduire l'entrée de particules dans la base de l'appareil. Ceci peut être désactivé le cas échéant depuis le menu *Options*.

## Langues

Le modèle 3440 est disponible en anglais, en français et en espagnol. Cette option est généralement choisie au moment de l'achat et activée en usine. S'il s'avère nécessaire de disposer du logiciel, du clavier et du manuel de l'opérateur en espagnol ou en français, contacter le représentant Troxler pour lui en faire part.

## Clavier rétroéclairé

Cette option permet de mieux voir le clavier dans les environnements faiblement éclairés. Pour activer le rétroéclairage du clavier, appuyer sur la touche **(LIGHT)**. Utiliser le rétroéclairage réduit la durée de la batterie, il est donc important de l'éteindre en cas de non utilisation.

## Option GPS

L'appareil modèle 3440 peut aussi être équipée d'un récepteur de système de positionnement global (GPS) en option. Le récepteur GPS permet à l'appareil de stocker des coordonnées GPS précises, ainsi que la date et l'heure, pour chaque mesure.

Pour allumer ou éteindre la fonction *GPS*, appuyer sur **(2)** dans le menu *Options* montré ci-dessus.

### REMARQUE

Si l'option GPS est installée et activée, le symbole **g** s'affiche dans le coin supérieur droit de l'écran *Prêt* lorsque l'appareil reçoit des signaux GPS par satellite.

### REMARQUE

Si un modèle 3440 équipé de l'option GPS est déplacé sur une longue distance entre les utilisations, le système GPS doit être autorisé à s'initialiser. Dans certains cas, l'initialisation peut prendre de 30 à 45 minutes à partir de la mise sous tension de l'appareil et de l'activation du GPS. À savoir également que l'appareil doit être placée de manière que le récepteur GPS puisse recevoir les signaux des satellites GPS (consulter Annexe H pour en savoir davantage). Si le GPS ne parvient pas à s'initialiser dans un délai de 45 minutes, contacter le représentant Troxler.

## État de la batterie

La fonction *État de la batterie* affiche la tension des batteries NiMH. Pour accéder à cette fonction, appuyer sur **(9)** dans le menu *Configuration*.

Pour plus d'informations, consulter la section *État de la batterie* de la page C-14.

## Pourcentage de vide (mode sol)

---

L'appareil utilise la fonction spécifique de gravité afin de calculer le pourcentage de vide et le taux de vide, uniquement en mode *sol*. La fonction *% Vides* permet à l'opérateur de saisir la gravité spécifique d'un matériau et de désactiver ou activer l'affichage du pourcentage de vide.

### REMARQUE

**Pour afficher le pourcentage de vide en mode Asphalte, saisir une valeur cible de densité sans vide (consulter la section Valeurs cible à la page 6–3).**

Pour accéder à la fonction *Vides*, appuyer sur **(.)** **(0)** dans le menu *Configuration*. L'appareil affiche :



**%Vides (sol): ARRET**  
**SG : #.##**  
**1. Activer 2. Désactiver**  
**3. Changer Ref.**

La gravité spécifique actuelle (par défaut 2,70) est indiquée sur la deuxième ligne de l'écran. Pour de meilleurs résultats, utiliser une valeur de gravité spécifique appropriée au matériau à mesurer.

- ▶ Pour activer la valeur de gravité spécifique actuelle, appuyer sur **(1)**. L'appareil active la valeur, affiche un bref message de confirmation et retourne au menu *Configuration*.
- ▶ Pour désactiver la valeur de gravité spécifique actuelle, appuyer sur **(2)**. L'appareil désactive la valeur, affiche un

bref message de confirmation et retourne au menu *Configuration*.

- Pour entrer une nouvelle valeur de gravité spécifique actuelle, appuyer sur **⟨3⟩**. L'appareil invite l'opérateur à indiquer une nouvelle gravité spécifique. Si la gravité spécifique affichée est acceptable, appuyer sur la touche **⟨ENTREE/MESURE⟩**. Pour modifier la valeur, utiliser les touches numériques puis appuyer sur la touche **⟨ENTREE/MESURE⟩**. Dans tous les cas, l'appareil active la valeur, affiche un bref message de confirmation et retourne au menu *Configuration*.

# REMARQUES

# Chapter 6:

## Menu cible

---

Ce chapitre couvre les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Aperçu du menu Cible
- ✓ Activation et désactivation de la valeur cible
- ✓ Stockage d'une nouvelle valeur cible

# Menu cible

---

L'appareil modèle 3440 utilise des *valeurs cible* spécifiées par l'opérateur afin de déterminer le pourcentage de compactage après avoir définie la densité du matériau de test. Les valeurs cible comprennent les valeurs *Gmb (Marshall)*, *Proctor* et *Gmm (densité sans vide)*.

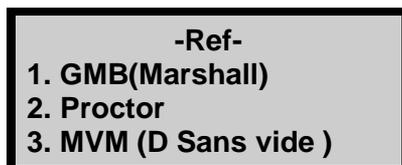
L'appareil utilise les valeurs de densité Marshall et/ou sans vide pour calculer le degré de compactage dans le mode *Asphalte*. La *densité sans vide* est la densité maximale théorique du matériau de test, telle qu'obtenue dans les tests en laboratoire. Si elle est activée, la densité sans vide sert à déterminer le pourcentage de vide.

L'appareil utilise la valeur Proctor pour calculer le degré de compactage lors de la prise de mesure en mode *Sol*.

La fonction *Cible* permet de saisir et de stocker une nouvelle valeur cible, ainsi que d'activer ou désactiver une valeur cible stockée dans la mémoire.

Pour accéder au menu *Cible*, appuyer sur la touche **(REF)**.

L'appareil affiche :



## REMARQUE

La touche **(REF)** est uniquement active si l'écran Prêt est affiché.

Pour modifier une valeur de densité Marshall, Proctor ou sans vide, appuyer sur la touche numérique correspondant à la valeur cible.

# Valeurs cible

---

## REMARQUE

Étant donné que les menus gérant les valeurs Gmb (Marshall), Proctor et Gmm (densité sans vide) sont essentiellement les mêmes, les rubriques suivantes ne décrivent que le menu Gmb (Marshall).

Pour modifier une valeur de densité Marshall, Proctor ou sans vide, appuyer sur la touche numérique correspondant à la valeur cible, comme montré dans le menu *Cible*. Par exemple, pour modifier la valeur Gmb (Marshall), appuyer sur **<1>**.

L'appareil affiche le menu *Valeur cible* sélectionné. Le menu de la valeur Gmb (Marshall) est :



**Gmb: ##.# pcf**  
**1: ##.# 2: ##.#**  
**3: ##.# 4: ##.#**  
**5:Nouveau 6:Désactiver**

Le menu *Valeur cible* montre les valeurs cible stockées dans la mémoire (s'il y en a) et les options *Nouvelle* et *Désactiver*.

## Activer une valeur cible

Pour activer une valeur cible affichée sur le menu *Valeur cible*, appuyer sur la touche numérique correspondante. L'appareil active la valeur cible et retourne à l'écran *Prêt*.

## Stocker une nouvelle valeur cible

Pour stocker une nouvelle valeur cible, appuyer sur **<5>** dans le menu *Valeur cible*.

Lors de l'invite, utiliser les touches numériques pour saisir la valeur cible (entre 20,0 et 200,0). Appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche :

**Gmb: ##.# pcf  
Sauver cette valeur  
pour usage ultérieur?**

- ▶ Pour activer et utiliser cette valeur sans l'enregistrer pour une utilisation ultérieure, appuyer sur la touche **<NON>**. L'appareil active la valeur et retourne à l'écran *Prêt*.
- ▶ Pour activer la valeur et l'enregistrer pour une utilisation ultérieure, appuyer sur **<OUI>**. L'appareil affiche :

**Choix Mémoire:  
1: ##.# 2: ##.#  
3: ##.# 4: ##.#  
Presser # pour choisir**

L'appareil peut stocker la valeur dans l'une des quatre *cellules de la mémoire*. Le stockage d'une nouvelle valeur dans une cellule efface l'ancienne valeur. Utiliser les touches numériques pour stocker la valeur. Cette action va remplacer les données stockées des valeurs qui étaient auparavant associées à la cellule mémoire. L'appareil enregistre la valeur cible, l'active pour utilisation, et retourne à l'écran *Prêt*.

## Désactiver la valeur cible

Pour désactiver la valeur cible, appuyer sur **<6>** dans le menu *Valeur cible*. L'appareil désactive la valeur cible et retourne à l'écran *Prêt*.

## REMARQUE

L'appareil peut être utilisée avec la valeur cible désactivée. Dans ce cas, aucune valeur de pourcentage de compactage ne sera affichée.



# Chapter 7:

## Offsets de calibrage

---

Ce chapitre couvre les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Aperçu du menu Offset
- ✓ Activation des offsets de densité, humidité, et fossé.

## À propos des Offsets

---

Le modèle 3440 est calibré en usine pour les sols, l'asphalte et le béton avec une plage de densité approximative de 1 100 à 2 700 kg/m<sup>3</sup> (70 à 170 pcf). Avec un *offset*, il est possible d'ajuster les lectures de l'appareil associées aux méthodes traditionnelles de laboratoire, comme les carottes. L'appareil modèle 3440 offre trois offsets : *densité*, *humidité*, et *fossé*.

### REMARQUE

Lorsqu'un offset a été activé, toutes les valeurs futures seront automatiquement ajustées au facteur offset indépendamment du site de test. Il est très important de désactiver la fonction offset avant de faire des lectures sur des matériaux n'ayant pas besoin d'offset. Les offsets sont désactivés si l'appareil est désactivée pendant plus de 10 secondes.

Les offsets de densité sont habituels lorsque le matériau à mesurer est en dehors de la plage de 70 à 170 pcf (1 121 à 2 723 kg/m<sup>3</sup>) ou si la composition du matériau varie en fonction de la moyenne sol/asphalte sur laquelle le calibrage d'usine se base.

Les offsets d'humidité sont nécessaires pour des mesures précises si le matériau à mesurer contient des éléments pouvant provoquer que l'appareil donne des résultats erronés. Un offset *négatif* est nécessaire si le matériau à mesurer est élevé en composants hydrogénés tels que le ciment, le gypse, le charbon, ou la chaux. Un offset *positif* est nécessaire si le matériau est élevé en matière absorbante de neutrons comme le bore ou le cadmium.

L'appareil modèle 3440 nécessite un offset *fossé* si les mesures doivent être prises à l'intérieur d'un fossé ou près de structures verticales. Les structures verticales peuvent diffuser des neutrons et des photons gamma de retour vers l'appareil, augmentant ainsi la possibilité d'erreurs d'humidité ou de densité à cause de comptages élevés.

## REMARQUE

Lorsque l'appareil s'éteint, tous les offsets sont désactivés.

Pour accéder au menu *Offset*, appuyer sur <OFFSET>. L'appareil affiche :



## REMARQUE

La touche <OFFSET> est uniquement active si l'écran Prêt est affiché.

Pour sélectionner une option de menu, appuyer sur la touche numérique correspondante. Le reste de ce chapitre fournit des détails concernant les fonctions disponibles depuis le menu *Offset*.

# Offset densité

---

Pour accéder à la fonction *Offset densité*, appuyer sur **<1>** dans le menu *Offset*.

**Correction Dens**  
**## pcf**  
**1. Activer 2. Désactiver**  
**3. Modifier Corr**

L'appareil affiche l'offset actuel de densité sur la deuxième ligne.

- ▶ Pour activer l'offset densité affiché, appuyer sur **<1>**. L'appareil active l'offset, affiche un bref message de confirmation et retourne à l'écran *Prêt*.
- ▶ Pour désactiver l'offset densité, appuyer sur **<2>**. L'appareil désactive l'offset, affiche un bref message de confirmation et retourne à l'écran *Prêt*.

## REMARQUE

L'offset densité est également désactivé quand l'appareil s'éteint.

- ▶ Pour entrer un nouvel offset densité, appuyer sur **<3>**. L'appareil invite à l'offset densité comme affiché ci-après :

**Correction Dens**  
**## pcf**  
**Choix (+/-)**  
**Entrer puis <ENTREE>**

Pour modifier l'offset, sélectionner le signe de l'offset (positif ou négatif), entrer l'offset densité puis appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil active le nouvel offset densité, et retourne à l'écran *Prêt*.

# Offset humidité

---

L'offset humidité ( $k$ ) est déterminé par la comparaison de l'humidité d'un échantillon de laboratoire avec la lecture d'humidité de l'appareil. L'appareil permet à l'opérateur de saisir l'offset humidité manuellement, ou que l'appareil dérive l'offset humidité. L'appareil peut stocker jusqu'à quatre offsets humidité.

Pour accéder au menu *Offset humidité*, appuyer sur **<2>** dans le menu *Offset* montré à la page 7-2. L'appareil affiche :

<b>Offset humidité</b>	
<b>1: #.##</b>	<b>2: #.##</b>
<b>3: #.##</b>	<b>4: #.##</b>
<b>5. Nouveau</b>	<b>6. Désactiver</b>

Le menu *Offset humidité* montre les valeurs d'offset humidité stockées dans la mémoire (s'il y en a) et les options Nouvelle et Désactiver.

## Activer un offset humidité stocké

Pour activer une valeur d'offset humidité affichée sur le menu *Offset humidité*, appuyer sur la touche numérique correspondante à cette valeur. L'appareil active la valeur d'offset humidité et retourne à l'écran *Prêt*.

## Saisir un nouvel offset humidité

Un nouvel offset humidité peut être saisi manuellement à l'aide du clavier ou de l'appareil en enregistrant les mesures actuelles, puis en entrant la valeur réelle d'humidité comme déterminé par une méthode alternative. Pour introduire et activer une nouvelle valeur d'offset humidité, appuyer sur **<5>** dans le menu *Offset humidité* montré ci-dessus. L'appareil affiche :

<b>Choisir Corr. Origine</b>	
<b>1. Entrée manuelle</b>	

## 2. Dérivée Appareil

## Saisir un offset humid   (entrée manuelle)

Pour saisir une nouvelle valeur d'humidité manuellement à l'aide du clavier, déterminer d'abord la *teneur réelle en humidité* d'un échantillon pris sur le site de mesure à l'aide des méthodes de laboratoire standards (par exemple, séchage en étuve, etc.).

Prendre plusieurs lectures à l'emplacement où l'échantillon a   t prélevé (ou près de celui-ci) et enregistrer les mesures d'humidité. Calculer l'humidité moyenne des lectures pour définir la *teneur en humidité de l'appareil*.

Pour saisir l'offset humidité manuellement, appuyer sur <1> dans le menu *Sélectionner source offset* montré à la page 7-5. L'appareil demande la *valeur d'humidité réelle* comme illustré :

**% Eau réelle**  
**#.##**  
**Presser <ENTREE>**

Entrer la *valeur d'humidité réelle* et appuyer sur <ENTREE/MESURE>. L'appareil demande la *valeur d'humidité de l'appareil* comme illustré :

**% Eau Appareil**  
**#.##**  
**Presser <ENTREE>**

Entrer la *valeur d'humidité de l'appareil* et appuyer sur <ENTREE/MESURE>. L'appareil calcule et affiche l'offset humidité (*k*) comme illustré :

**K: #.##**  
**Sauver cette valeur**  
**pour usage ultérieur?**

- ▶ Pour activer et utiliser cet offset humidité sans l'enregistrer pour une utilisation ultérieure, appuyer sur **<NON>**. L'appareil active l'offset et retourne à l'écran *Prêt*.
- ▶ Pour activer cet offset humidité et l'enregistrer pour une utilisation ultérieure, appuyer sur **<OUI>**. L'appareil affiche :

**Choix Mémoire:**  
**1: #.## 2: #.##**  
**3: #.## 4: #.##**  
**Presser # pour choisir**

L'appareil peut stocker la valeur dans l'une des quatre *cellules de la mémoire*. Le stockage d'une nouvelle valeur dans une cellule efface l'ancienne valeur. Utiliser les touches numériques pour stocker la valeur. Cette action va remplacer les données stockées des valeurs qui étaient auparavant associées à la cellule mémoire. L'appareil enregistre l'offset humidité, l'active pour utilisation, et retourne à l'écran *Prêt*.

### Offset humidité dérivé de l'appareil

Pour permettre à l'appareil de dériver l'offset humidité, il faut déterminer la *teneur réelle en humidité* d'un échantillon pris sur le site de mesure à l'aide des méthodes de laboratoire standards (par exemple, séchage en étuve, etc.) puis prendre les lectures avec l'appareil.

Pour utiliser cette méthode permettant de déterminer l'offset humidité, appuyer sur **<2>** dans le menu *Sélectionner source offset* montré à la page 7-5. L'appareil demande la *valeur d'humidité réelle* comme illustré :

**% Eau réelle**  
**##.#**  
**Presser <ENTREE>**

Entrer la *valeur d'humidité réelle* et appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche :

**Appareil sur sol !  
Baisser la tige et  
presser une touche**

Lors de l'invite, placer l'appareil sur le site de mesure et appuyer sur une touche. L'appareil fera un comptage de 240 secondes, pendant lequel elle affichera l'évolution du comptage. Lorsque ceci est effectué, l'appareil calcule et affiche l'offset humidité ( $k$ ) comme illustré :

**K: ##.##  
Sauver cette valeur  
pour usage ultérieur?**

- ▶ Pour activer et utiliser cet offset humidité sans l'enregistrer pour une utilisation ultérieure, appuyer sur **<NON>**. L'appareil active l'offset et retourne à l'écran *Prêt*.
- ▶ Pour activer cet offset humidité et l'enregistrer pour une utilisation ultérieure, appuyer sur **<OUI>**. L'appareil affiche :

**Choix Mémoire:  
1: ##.## 2: ##.##  
3: ##.## 4: ##.##  
Presser # pour choisir**

L'appareil peut stocker la valeur dans l'une des quatre *cellules de la mémoire*. Le stockage d'une nouvelle valeur dans une cellule efface l'ancienne valeur. Utiliser les touches numériques pour stocker la valeur. Cette action va remplacer les données stockées des valeurs qui étaient auparavant associées à la cellule mémoire. L'appareil enregistre l'offset humidité, l'active pour utilisation, et retourne à l'écran *Prêt*.

## Désactiver l'offset humidité

Pour désactiver la valeur d'offset humidité, appuyer sur **⟨6⟩** dans le menu *Offset humidité*. L'appareil désactive l'offset humidité et retourne à l'écran *Prêt*.

### REMARQUE

L'offset humidité est également désactivé quand l'appareil s'éteint.

# Correction Tranchée

---

Pour utiliser l'appareil dans un fossé ou sur 0,6 m (2 pieds) d'une grande surface verticale, effectuer d'abord un *offset fossé*. L'*offset fossé* ajuste toutes les mesures d'humidité et de densité depuis le rétrodiffuseur à 4 pouces. Pour les mesures de transmission directe de plus de 4 pouces de profondeur, l'appareil n'ajustera que les mesures d'humidité. Sur l'affichage illustré ci-dessous, *M* se rapporte aux valeurs *offset humidité de fossé* ; *D* se rapporte à celles d'*offset densité de fossé*.

## REMARQUE

**Avant de déterminer un nouvel *offset fossé*, vérifier qu'un comptage standard a été récemment effectué en dehors du fossé.**

Pour accéder au menu *Offset fossé*, appuyer sur **<3>** dans le menu *Offset*. L'appareil affiche :

**Correct. Tranchée**  
**Eau: # D: #**  
**1. Enable 2. Disable**  
**3. Modifier Corr.**

L'appareil affiche les valeurs actuelles d'offset sur la deuxième ligne.

- ▶ Pour activer l'offset fossé affiché, appuyer sur **<1>**. L'appareil active l'offset, affiche un bref message de confirmation et retourne à l'écran *Prêt*.
- ▶ Pour désactiver l'offset fossé, appuyer sur **<2>**. L'appareil désactive l'offset, affiche un bref message de confirmation et retourne à l'écran *Prêt*.

## REMARQUE

L'offset fossé est également désactivé quand l'appareil s'éteint.

- Pour entrer un nouvel offset fossé, appuyer sur <3>. L'appareil affiche :

**Placer appareil dans  
la tranchée sur le bloc  
std.  
en position sécurité  
Presser <MESURE>**

Sélectionner une position dans le fossé à la même distance du mur que les mesures de test. Placer l'appareil sur le bloc standard dans cette position, ajuster la tige source sur la position **SÉCURITÉ** et appuyer sur <**ENTREE/MESURE**>.

L'appareil effectue un comptage de fossé, calcule les valeurs d'offset densité et d'humidité fossé, active l'offset fossé et retourne à l'écran *Prêt*.

# Chapter 8:

## Donnée de projet

---

Ce chapitre couvre les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Aperçu du menu Projet
- ✓ Sélection et affichage des projets
- ✓ Création de nouveaux projets
- ✓ Suppression de projets
- ✓ Sortie et impression de projets
- ✓ Désactivation de projets
- ✓ Utilisation de la fonction Auto-stockage
- ✓ Utilisation de la fonction Stockage manuel

# Menu projet

---

L'appareil peut stocker environ 750 lectures. Les fonctions *Projet* et *Stockage* permettent de gérer les données de mesure. Les résultats de mesure sont stockées dans des fichiers (emplacements mémoire) appelés *projets*, et nommés par l'opérateur.

Les projets sont gérés à l'aide dans le menu *Projets*. Depuis ce menu, l'opérateur peut sélectionner un projet (activer un projet existant pour y ajouter des données supplémentaires), afficher les données d'un projet, créer un nouveau projet, sortir des données d'un projet sur une destination sélectionnée (via le port série ou USB), désactiver un projet et permettre la fonction *Auto-stockage*.

Pour accéder au menu *Projets*, appuyer sur **<PROJETET>**.  
L'appareil affiche :

- Projets- ↑  
1. Choix  
2. Voir  
3. Créer

- Projets- ↑  
4. Effacer  
5. Données projet  
6. Configurer sortie

- Projets- ↑  
7. Désactiver  
8. Sauv. Auto

## REMARQUE

La touche **<PROJET>** est uniquement active si l'écran **Prêt** est affiché.

Utiliser les touches de direction pour naviguer entre les options du menu. Utiliser les touches numériques pour sélectionner une option du menu. Appuyer sur **<ECHAP>** pour revenir à l'écran *Prêt*.

## Sélectionner un projet

---

Pour sélectionner un projet existant, appuyer sur **<1>** dans le menu *Projets* montré à la page 8-2.

- ▶ Si aucun projet n'a été créé, l'appareil affiche le message d'erreur :

**Aucun projet n'est  
sauvegardé.  
Presser touche pour  
continuer**

Appuyer sur n'importe quelle touche pour revenir au menu *Projets*, et créer un projet comme indiqué à la page 8-5.

- ▶ Si aucun projet n'a été créé, l'appareil affiche :

**Prj: XXXXXX    ↕**  
**Flèches pour défiler  
<ENTREE> pour choisir**

Utiliser les flèches pour défiler au travers des noms des projets existants. Lorsque le projet souhaité s'affiche, appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour le sélectionner comme projet actif. L'appareil ajuste le projet sélectionné comme actif, affiche un bref message de confirmation et retourne au menu *Projets*.

## Afficher les données de projet

---

L'appareil propose deux méthodes d'affichage des données. Il est possible de consulter soit les derniers résultats de mesure à l'aide de la fonction *Rappel* (voir la page 4–36), ou tous autres résultats de mesure, y compris des notes de projet stockés dans un fichier de projet à l'aide de la fonction *Afficher* disponible depuis le menu *Projets*.

Pour voir les données stockées dans un fichier de projet, appuyer sur **<2>** depuis le menu *Projets*. L'appareil affiche :



Prj: XXXXXX    ↕  
04/08/14 04:08p  
Rec: #    UID: XXX  
**<ENTREE> pour choisir**

Utiliser les touches de direction pour naviguer entre les noms de projet. Lorsque l'appareil affiche le nom de projet souhaité, appuyer sur **<ENTREE/MESURE>**. Si des données de mesure ont été stockées dans le fichier de projet sélectionné, l'appareil affiche les données de la première mesure.

Six écrans d'informations sont affichés pour chaque mesure. Utiliser les flèches haut et bas pour naviguer au travers les données du projet.

Appuyer sur la touche **<ECHAP>** pour revenir à l'écran de sélection du projet montré ci-dessus.

# Créer un projet

---

Pour créer un nouveau projet, appuyer sur **<3>** dans le menu *Projets*. L'appareil affiche :



Nom du Projet  
—  
<ALPHA> = lettres  
<ENTREE> pour sortir

Appuyer sur la touche **<VERR ALPHA>** pour activer les touches alphabétiques sur l'appareil. Lorsque les touches alphabétiques sont activées, le symbole **A** apparaît dans le coin supérieur droit de l'écran, comme illustré ci-dessus.

Saisir le nom du projet (jusqu'à douze caractères alphanumériques) et appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche :



Rendre le Projet  
XXX  
Actif?  
<OUI> ou <NON>

- ▶ Pour enregistrer le nouveau nom de projet sans l'activer, appuyer sur **<NON>**. L'appareil sauvegarde le nouveau projet, affiche brièvement le nom du projet actif (s'il y en a un) et retourne au menu *Projets*.
- ▶ Pour enregistrer le nouveau nom de projet *et* activer le projet, appuyer sur **<OUI>**. L'appareil active le nouveau projet, affiche un bref message de confirmation et retourne au menu *Projets*.

# Supprimer des projets

---

Pour supprimer un fichier de projet sélectionné ou tous les fichiers de projet, appuyer sur **<4>** dans le menu *Projets*. L'appareil affiche le menu *Supprimer* :

**Effacer::**  
**1. Un Projet:**  
**2. Tous Projets**  
**Presser # pour choisir**

- Pour supprimer un seul projet, appuyer sur **<1>**. Si plus d'un projet a été créé, l'appareil affiche :

**Prj: XXXXXX**    ↑  
**Flèches pour défiler**  
**<ENTREE> pour choisir**

Utiliser les flèches pour défiler au travers des noms de projet affichés sur la première ligne. Lorsque l'appareil affiche le projet souhaité, appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>**. À l'invite, **Are you sure?** (Êtes-vous sûr ?), appuyer sur la touche **<OUI>**. L'appareil supprime le projet et retourne au menu *Projets*.

- Pour supprimer tous les projets, appuyer sur **<2>** dans le menu *Supprimer*. À l'invite, **Are you sure?** (Êtes-vous sûr ?), appuyer sur la touche **<OUI>**. L'appareil supprime tous les projets et retourne au menu *Projets*.

# Sortir projet

---

La fonction *Sortir projet* dans le menu *Projets* permet à l'opérateur d'imprimer ou de charger les données de projet stockées dans l'appareil vers un ordinateur ou une imprimante en série connectés au port série, ou vers une imprimante ou lecteur flash USB, connectés à un port USB. Pour sélectionner la destination de sortie, voir à la page 8–12.

## REMARQUE

Le port USB est inclus uniquement sur les appareils modèle 3440.

## Charger ou imprimer les données du projet

Il est possible de charger les données du projet sur un ordinateur via le port série à l'aide du programme à télécharger de l'appareil Troxler, disponible sur :

[www.troxlerlabs.com/downloads/software/gaugedownload.zip](http://www.troxlerlabs.com/downloads/software/gaugedownload.zip)

Il est également possible de charger les données en utilisant Windows® HyperTerminal ou TerraTerm. Consulter la procédure de « Téléchargement des données » sur

[www.troxlerlabs.com/documents](http://www.troxlerlabs.com/documents) pour obtenir les instructions d'HyperTerminal.

Pour sortir les données de projet via le port série à 9 broches, connecter un câble série au port. Un câble série en option réf 113128 est disponible chez Troxler. Connecter le câble série au port COM de l'ordinateur. (ou au port série de l'imprimante).

Pour sortir des données de projet vers une imprimante USB à l'aide du port USB, connecter un câble USB au port USB et à l'imprimante USB. Pour sortir des données de projet vers un lecteur flash USB, connecter directement le lecteur flash au port USB.

## REMARQUE

L'ouverture du port USB supporte un périphérique dont les dimensions maximales seront 10 mm (0,40") de haut par 29 mm (0,79") de large.

Une liste des périphériques USB compatibles est disponible sur : [www.troxlerlabs.com/documents](http://www.troxlerlabs.com/documents)

Dans le menu *Projets*, appuyer sur <5>. L'appareil demande le format de sortie comme illustré :

**Sortie:**  
**1. Rapport 32 col.**  
**2. Tableur**  
**Presser # pour choisir**

L'option *32 Column Report* est formatée pour une imprimante de largeur standard. Ce format est recommandé pour une sortie des données vers une imprimante. L'option *Spreadsheet* est envoyée dans un format *délimité par des virgules*, qui pourra alors être importé facilement dans un programme de feuille de calcul, comme Microsoft Excel®. Tableau 2 de la page 8-11 définit les informations contenues dans chaque colonne de la feuille de calcul.

Appuyer sur <1> ou sur <2> pour sélectionner le format de sortie souhaité. L'appareil affiche :

**Sortie:**  
**1. Un Projet**  
**2. Tous les Projets**  
**Presser # pour choisir**

Depuis ce menu, l'appareil peut imprimer (ou charger) un seul projet ou tous les projets.

- Pour sortir un seul projet, appuyer sur <1>. L'appareil affiche :

Prj: XXXXXX    ↑↓  
**Flèches pour défiler**  
**<ENTREE> pour choisir**

Utiliser les flèches pour défiler au travers des noms de projet affichés sur la première ligne. Lorsque l'appareil affiche le projet souhaité, appuyer sur la touche<ENTREE/MESURE>.

- ▶ Pour sortir les données de tous les projets, appuyer sur **(2)**.  
L'appareil imprime (ou charge) les projets sélectionnés et retourne au menu *Projets*. Appuyer sur la touche **(Echap)** pour revenir à l'écran *Prêt*.

Tableau 2. Définitions des colonnes de la feuille de calcul

A	Numéro d'enregistrement	U	Distance de la ligne centrale
B	Heure et date	V	Cible Gmb
C	Nom du projet	W	Cible Gmm
D	Utilisateur	X	Cible Proctor
E	Mode :	Y	Gravité spécifique
F	Unités	Z	Densité couche inférieure
G	Emplacement	AA	Épaisseur couche supérieure
H	Remarques	AB	Offset densité
I	Densité humide	AC	Offset humidité
J	Densité sèche	AD	Offset densité fossé
K	Humidité	AE	Offset humidité fossé
L	% Humidité	AF	Numéro du modèle :
M	% Gmb	AG	Numéro de série
N	%Vides	AH	Profondeur
O	%Proctor	AI	Temps (durée de comptage)
P	%Vides – Sol	AJ	Comptage standard de la densité
Q	Taux de vide	AK	Comptage standard de l'humidité
R	Latitude	AL	Comptage de la densité
S	Longitude	AM	Comptage de l'humidité
T	Côté de la ligne centrale		

## Définir destination de sortie

---

Comme décrit à la page 8-7, l'appareil peut imprimer (ou télécharger) les données de projet sur une imprimante série ou un ordinateur relié au port série, ou bien sur une imprimante USB ou un lecteur flash relié au port USB.

### REMARQUE

Le port USB est inclus uniquement sur les appareils modèle 3440. Une liste des périphériques USB compatibles est disponible sur :

[www.troxlerlabs.com/documents](http://www.troxlerlabs.com/documents)

Pour sélectionner la destination de sortie, appuyer sur **<6>** dans le menu *Projets*. L'appareil affiche :

**Destination Sortie:**  
**1. Port Série**  
**2. Imprimante USB- 3440**  
**3. Clé USB- 3440**

Utiliser les touches numériques pour sélectionner la destination de sortie souhaitée. L'appareil active l'option sélectionnée, affiche un bref message de confirmation et revient au menu *Projets*. Appuyer sur **<ECHAP>** pour revenir à l'écran *Prêt*.

## Désactiver un projet

---

Pour désactiver le projet actuel sans en sélectionner un autre comme actif, appuyer sur **<7>** dans le menu *Projets*. L'appareil désactive l'option sélectionnée, affiche un bref message de confirmation et revient au menu *Projets*. Appuyer sur **<ECHAP>** pour revenir à l'écran *Prêt*.

# Auto-stockage

---

La fonction *Auto-stockage* stocke automatiquement les données des échantillons après avoir terminé une mesure. Les données sont stockées sous le projet actif, à l'aide d'un numéro d'identification séquentiel d'échantillon. Lorsqu'un nouveau projet est créé, le numéro d'identification de l'échantillon de la fonction *Auto-stockage* commence à 1 puis augmente chaque fois qu'une nouvelle mesure est stockée automatiquement ou manuellement.

Pour accéder à la fonction *Auto-stockage*, appuyer sur **<8>** dans le menu *Projets* qui apparaît à la page 8-2. L'appareil affiche :

**Sauv. Auto**  
**1. MARCHÉ**  
**2. ARRÊT**  
**Presser # pour choisir**

- ▶ Pour revenir au menu *Projets* sans modifier l'état *Auto-stockage*, appuyer sur **<ECHAP>**.
- ▶ Pour activer la fonction *Auto-stockage*, appuyer sur **<1>**.
- ▶ Pour désactiver la fonction *Auto-stockage*, appuyer sur **<2>**. L'appareil met à jour l'état *Auto-stockage*, affiche un bref message de confirmation et revient au menu *Projets*.

## Projet actif sélectionné

Si l'opérateur essaie d'activer la fonction *Auto-stockage* et qu'un projet est sélectionné comme actif, l'appareil active la fonction *Auto-stockage*, affiche brièvement le message de confirmation ci-dessous et revient au menu *Projets*.

**Sauv. Auto**  
**Est maintenant Active**  
**Prj: XXX**  
**Echant. Suivant # X**

## Pas de données de projet

Si l'opérateur essaie d'activer la fonction *Auto-stockage* mais qu'aucun projet n'a été créé, l'appareil affiche :

**Pas de données de proj.  
Voulez-vous  
Activer Sauv. Auto  
Créer Projet?**

- ▶ Pour revenir au menu *Projets* sans activer la fonction *Auto-stockage*, appuyer sur **⟨NON⟩**.
- ▶ Pour créer un projet et activer la fonction *Auto-stockage*, appuyer sur **⟨OUI⟩**. L'appareil affiche les écrans correspondant à la création d'un projet, comme décrit à la page 8-5. Lorsque le nom du projet est complet, l'appareil définit le projet comme actif, affiche le message de confirmation indiqué à la page 8-13 et revient au menu *Projets*.

## Aucun projet sélectionné

Si l'opérateur essaie d'activer la fonction *Auto-stockage* et qu'un ou plusieurs projets ont été créés mais qu'aucun projet n'a été sélectionné comme actif, l'appareil affiche :

**Sauv. Auto Requiert  
un projet actif:  
1. Choix Projet  
2. Créer Projet**

Pour sélectionner un projet existant, appuyer sur **⟨1⟩**. L'appareil affiche les écrans correspondant à la sélection d'un projet, comme décrit à la page 8-3. Une fois le projet sélectionné, l'appareil définit le projet comme actif, affiche brièvement le message de confirmation indiqué à la page 8-13 et revient au menu *Projets*.

Pour créer un nouveau projet, appuyer sur **⟨2⟩**. L'appareil affiche les écrans correspondant à la création d'un projet. Une fois le projet créé, l'appareil définit le projet comme actif, affiche

brièvement un message de confirmation et revient au menu *Projets*.

## Stockage manuel

---

Après avoir terminé une mesure et avant d'en prendre une autre, les données des échantillons peuvent être stockées manuellement sous le projet actif. Se reporter aux pages 8-3 à 8-5 pour savoir comment créer et sélectionner le projet actif.

Pour stocker manuellement les données de mesure, appuyer sur la touche **⟨SAUVER⟩** lorsque les données sont affichées. S'il n'y a pas de projet actif lorsque l'opérateur appuie sur la touche **⟨SAUVER⟩**, l'appareil affiche le message d'erreur **No active project!** (Aucun projet actif !) puis revient à l'écran *Prêt*.

### REMARQUE

La touche **⟨SAUVER⟩** est active uniquement lorsque les données de mesure sont affichées. Les données de mesure s'affichent à la fin d'une lecture, ou bien les résultats du test le plus récent peuvent s'afficher en appuyant sur la touche **⟨RAPPEL⟩** (voir page 4-36).

Pour chaque mesure, l'appareil peut stocker une description d'emplacement ayant jusqu'à 12 caractères ainsi qu'une note ayant jusqu'à 15 caractères. Dans un mode de mesure *Asphalte*, l'appareil peut également stocker l'emplacement par rapport à la ligne centrale (gauche, droite ou aucune) et la distance de la ligne centrale. Suivre les invites pour saisir les informations d'emplacement et/ou une note.

# REMARQUES

# Chapter 9:

## Menu étendu

---

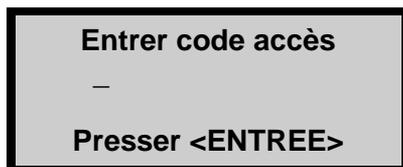
Ce chapitre couvre les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Réglage de la date et l'heure
- ✓ Configuration d'un ID utilisateur et nom de client
- ✓ Affichage des informations de dégradation de la source
- ✓ Effacement des comptages standards
- ✓ Configuration des options d'affichage d'avertissement de batterie faible
- ✓ Restauration du logiciel

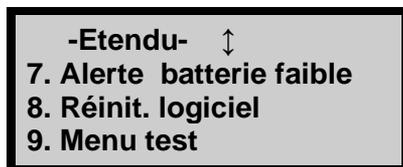
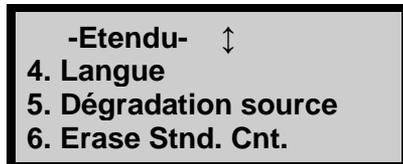
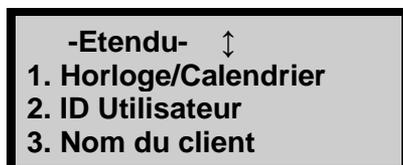
# Menu étendu

---

Pour accéder au menu *Étendu*, appuyer sur **<CONFIG>** pour afficher le menu *Configuration* puis appuyer sur **<.>** **<9>**.  
L'appareil demande un code d'accès :



Saisir le code d'accès indiqué page xv et appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>**. L'appareil affiche le menu *Étendu* :



Utiliser les flèches haut et bas pour faire défiler les options de menu. Pour sélectionner une option de menu, appuyer sur la touche numérique correspondante. Pour revenir au menu *Configuration*, appuyer sur la touche **<ECHAP>**.

## Horloge/Calendrier

---

La fonction *Horloge/Calendrier* permet à l'opérateur de modifier la date et l'heure, et de sélectionner le format d'affichage. Cette fonction est décrite à la page 3-12.

## ID Utilisateur

---

L'appareil peut stocker un *ID utilisateur* de trois caractères avec chaque mesure. Pour saisir ou modifier l'ID utilisateur, se reporter à la page 3-15.

## Nom du client

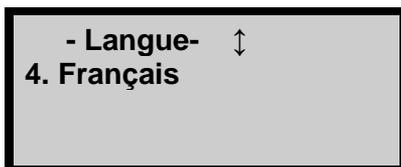
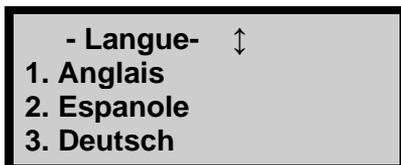
---

L'appareil peut stocker un nom de client ayant jusqu'à 12 caractères. Pour saisir ou modifier le nom de client, se reporter à la page 3-15.

# Langue

---

La fonctionnalité de la langue est une amélioration facultative (voir page 5–16). Si l'appareil dispose de cette option, l'opérateur peut accéder à l'option de la langue en appuyant sur **<3>** dans le menu *Étendu*. L'appareil affiche :



Utiliser les flèches haut et bas pour faire défiler les options de menu. Pour sélectionner la langue souhaitée, appuyer sur la touche numérique correspondante. Pour revenir au menu *Étendu*, appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>** ou **<ECHAP>**.

## Dégradation source

---

La puissance d'un matériau radioactif est mesurée par son activité, ou taux de dégradation. Cette activité diminue avec le temps. Le temps requis pour que la puissance d'origine d'une certaine quantité de matériau radioactif se dégrade de moitié s'appelle la *demi-vie*. La demi-vie de la source Am-241:Be est de 432 ans. La demi-vie de la source Cs-137 est de 30 ans.

La fonction *Dégradation de la source* permet à l'opérateur de voir quelle est l'influence de la diminution de l'intensité de la radiation de la source sur les mesures de densité de l'appareil. Elle affiche le comptage standard de la densité actuelle, le comptage standard prévu et l'écart en pourcentage entre les deux comptages. L'appareil calcule le comptage standard prévu d'après le comptage standard de la densité au moment où

l'appareil a été calibrée et le nombre de jours écoulés depuis le calibrage.

Pour accéder à la fonction *Dégradation de la source*, appuyer sur **<5>** dans le menu *Étendu*. L'appareil affiche :

**Standard After Decay**  
**Current: ###**  
**Predicted: ###**  
**%Diff: ###**

Pour revenir au menu *Étendu*, appuyer sur la touche **<ENTREE/MESURE>** ou **<ECHAP>**.

## Effacer des comptages standards

---

La fonction *Effacer des comptages standards* permet à l'opérateur ou au technicien de service de supprimer tous les comptages standards (quatre) de la mémoire de l'appareil.

Pour exécuter la fonction *Effacer des comptages standards*, appuyer sur **<6>** dans le menu *Étendu*. L'appareil affiche :

**Effacer Standard**  
**Banque de stockage?**  
**<OUI> ou <NON>**

- ▶ Pour revenir au menu *étendu* sans effacer les comptages standards stockés dans la mémoire, appuyer sur **<NON>**.
- ▶ Pour effacer tous les comptages standards, appuyer sur **<OUI>**. L'appareil efface les comptages standards stockés dans la mémoire et revient au menu *Étendu*.

# Avertissement de batterie faible

---

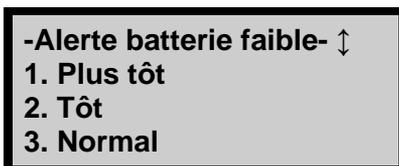
L'appareil surveille en permanence la tension et l'état de charge des batteries NiMH. La fonction *État de la batterie* permet à l'opérateur de voir l'état de charge des batteries NiMH.

Par ailleurs, si la tension de la batterie passe en dessous d'un seuil prédéfini, l'appareil affiche un symbole d'avertissement de batterie faible (⚠) en haut à droite de l'écran *Prêt*.

Par défaut (réglage *Normal*), l'avertissement de batterie faible s'affiche lorsque la tension de la batterie est inférieure à 6,2 Vcc. À ce point, la batterie de l'appareil a une autonomie de trois heures environ, ou moins si le rétroéclairage est utilisé. Si l'appareil est équipée d'un GPS, l'autonomie de la batterie est d'environ une heure.

La fonction *Avertissement de batterie faible* permet à l'opérateur de sélectionner à quel moment - précoce ou tardif - afficher l'avertissement de batterie faible. Un réglage précoce permet un temps plus long entre l'affichage de l'avertissement et l'arrêt de l'appareil. Un réglage tardif donne un temps d'avertissement moindre.

Pour accéder à cette fonction, appuyer sur <7> dans le menu *Étendu*. L'appareil affiche :



Utiliser les flèches haut et bas pour faire défiler les options de menu. Pour sélectionner une option d'avertissement de batterie faible, appuyer sur la touche numérique correspondante. Pour revenir au menu *Étendu*, appuyer sur la touche **<ECHAP>**.

## Restauration du logiciel

---

La fonction *Restauration du logiciel* restaure les valeurs de réglage de l'utilisateur sélectionnées (durée de comptage, unités de mesure, mode de profondeur, ID utilisateur, nom du client, etc.) à leurs valeurs d'usine par défaut.

### REMARQUE

La fonction Restauration du logiciel n'influence pas les constantes du calibrage, le numéro de série de l'appareil, les réglages de l'horloge et du calendrier, ni les projets stockés dans la mémoire de l'appareil.

Pour accéder à cette fonction, appuyer sur **<7>** dans le menu *Étendu*. L'appareil affiche :

**Système réinitialise  
variables aux valeurs  
par défaut! Continuer?  
<OUI> ou <NON>**

- ▶ Pour revenir au menu *Étendu* sans restaurer les variables du système, appuyer sur **<NON>**.
- ▶ Pour restaurer les variables du système par défaut, appuyer sur **<OUI>**. L'appareil restaure les variables du système et revient au menu *Étendu*.

## Menu Test

---

### REMARQUE

Les fonctions disponibles dans le menu Test ne doivent être utilisées que par le personnel de service !

# REMARQUES

# Appendix A: Maintenance et dépannage

---

Cette annexe traite des tâches et des sujets suivants :

- ✓ Dépannage et messages d'erreur
- ✓ Modification du contraste de l'afficheur
- ✓ Maintenance et entretien de l'appareil
- ✓ Recharge et remplacement de la batterie
- ✓ Liste des pièces de rechange
- ✓ Nettoyage de l'appareil
- ✓ Lubrification de la tige source
- ✓ Remplacement du joint et du joint torique
- ✓ Renvoi de l'appareil pour entretien

# Dépannage

---

2

## Erreurs de comptage standard de l'appareil

1. S'assurer que l'ouverture de la tige source en bas de l'appareil est complètement fermée ou couverte par le bloc coulissant de tungstène. Si une ouverture est visible, le bloc coulissant doit être nettoyé par le responsable de la radioprotection comme décrit dans l'annexe D. Si le bloc coulissant ne se referme pas complètement, contacter le centre de service Troxler le plus proche.
2. S'assurer de bien suivre les instructions sur le comptage standard répertoriées page 4–18.
3. Réaliser à nouveau le comptage standard. Si l'erreur persiste, contacter le centre de service ou le représentant Troxler le plus proche.

## Lectures aucune densité

La raison la plus probable d'une lecture sans densité est un problème électronique, tel que la défaillance du pré-amplificateur du détecteur.

### **ATTENTION**

De plus, l'appareil peut avoir été mouillée. Les appareils modèle 3440 ne sont pas étanches et ne doivent pas être utilisés sous la pluie. Si l'appareil est mouillée, s'assurer qu'elle est complètement sèche avant de la placer pour stockage. En cas de suspicion d'humidité à l'intérieur de l'appareil, ouvrir le panneau du clavier et placer un ventilateur ou un sèche-cheveux (avec chaleur minimum) dans l'appareil de 15 minutes à une heure, dans un environnement propre. .

Par mesure de précaution, s'assurer que la pointe de la tige source est intacte et en bon état. Utiliser un radiamètre pour

vérifier les niveaux de radiation à la surface de la base de l'appareil où la tige source ressort (sans étendre la tige source). Une lecture maximale de 10-20 mrem/h est normale et indique que la source est présente. Si la lecture maximale est inférieure à 1 mrem/h ou si un radiamètre n'est pas disponible, **réaliser une inspection visuelle** de la pointe de la tige source de la façon suivante pour confirmer son intégrité.

Étendre la tige source suffisamment pour voir la pointe de la tige source. La pointe doit être plate et légèrement arrondie et lisse. Effectuer l'inspection aussi rapidement que possible et rester au moins à 1 mètre de la pointe de la tige pour minimiser l'exposition (le débit de dose à 1 mètre de la source non blindée est d'environ 2,7 mrem/h).

Si l'inspection visuelle indique que la pointe de la tige source est cassée (la source est manquante) :

1. Contacter immédiatement l'agent de sécurité relative aux radiations (RSO).
2. Lancer une recherche de la source à partir de l'endroit où l'appareil a été utilisée pour la dernière fois.
3. Rapporter les sources radioactives perdues ou manquantes à l'organisme de contrôle de la radiation local conformément aux exigences réglementaires applicables.
4. Contacter le Département sécurité relative aux radiations Troxler pour de plus amples informations.

### Lectures d'appareil erronées

1. S'assurer que la tige source est positionnée correctement dans la position de mesure souhaitée. Pour des lectures à rétrodiffuseur, ne pas laisser la tige source entrer en contact avec le matériel.
2. Les lectures de densité erronées peut être causées par un bloc coulissant sale. Nettoyer le bloc coulissant comme indiqué page D-11 puis reprendre les lectures.
3. Examiner l'intérieur de l'appareil à la recherche d'humidité. Pour sécher l'intérieur de l'appareil, retirer le clavier. Si nécessaire, utiliser un sèche-cheveux (avec chaleur

minimum) pour faire circuler l'air chaud entre 15 minutes et une heure.

4. Retirer tout corps étranger de l'intérieur de l'appareil.
5. S'assurer que les vis de montage du matériel sont bien serrées et en place.
6. Vérifier la durée de comptage - un décompte de quatre minutes accordera la plus haute précision avec une répétabilité de  $\pm 1$  pcf.

7. Réaliser un test de stabilité statistique (stat).
  - ▶ Si le test réussit, poursuivre.
  - ▶ Si le test échoue, répéter l'opération deux fois. Si le test échoue deux fois sur trois, contacter le centre de service Troxler le plus proche.

## **REMARQUE**

**Pour aider à la vérification des lectures de l'appareil, après qu'un appareil ait été calibrée, marquer une zone de test sur un sol en béton, trottoir, ou équivalent et mesurer la densité (WD). Cette mesure peut ensuite être utilisée comme référence pour vérifier les lectures d'appareil postérieures.**

### **Illisible, XXXX ou ++++ est affiché**

1. Contrôler le comptage standard en mémoire. Si les comptages standards sont suspects, effectuer de nouveaux comptages standards. Si les comptages affichent zéro pour les deux systèmes, remplacer la carte haute tension. Contacter le service Troxler le plus proche.
2. S'assurer que la profondeur de mesure (profondeur de la poignée de tige source) est la même que la profondeur affichée sur l'écran avant de lancer une mesure.
3. Vérifier l'appareil et tout dommage dû à l'eau. Si l'appareil est humide, sécher l'intérieur avec un sèche-cheveux (avec chaleur minimum) entre 15 minutes et 1 heure.
4. Vérifier que les constantes de calibrage sont valides.
5. Si nécessaire, effectuer un test de stabilité statistique (stat), consigner les résultats et contacter le centre de service Troxler le plus proche.

### **L'appareil s'éteint après son allumage**

1. L'appareil s'éteint automatiquement après cinq heures si aucune touche n'est enfoncée. Essayer de rallumer l'appareil.

2. L'appareil peut être mouillée. Ne pas rallumer l'appareil sur jusqu'à ce que l'humidité soit extraite de l'intérieur de l'appareil ! Cela peut provoquer des dommages sur le composant.
3. Si la batterie est en dessous de 5,5 V, recharger ou remplacer les batteries.
4. Le montage du panneau frontal peut être défectueux. Pour tester, remplacer l'assemblage du panneau frontal suspect par un assemblage de panneau frontal correct.

### **Courte durée de vie de la batterie une fois la batterie rechargée**

1. Vérifier que le chargeur utilisé est approprié.
2. S'assurer que le témoin de charge (voyant rouge) est allumé lorsque l'appareil est branchée.
3. Les batteries NiMH peuvent être rechargées jusqu'à 500 cycles de charge/décharge complets. Les batteries peuvent avoir atteint la fin du cycle de vie - Les remplacer.

#### **ATTENTION**

Toutes les informations stockées dans l'appareil, à l'exception des constantes de calibrage et de la langue sélectionnée, sont perdues lorsque les batteries sont débranchées.

4. Retirer toutes les vis desserrées ou objets étrangers de l'intérieur de l'appareil qui pourraient provoquer un court-circuit électrique à la masse.
5. Le chargeur CA est peut-être défectueux. Vérifier la sortie de tension de charge avec un voltmètre, ou utiliser le chargeur cc pour recharger les batteries.

### **Comptages satisfaisants, mais résultats erronés**

- ◆ S'assurer que la poignée est bien au fond de l'encoche.

- ◆ S'assurer que la profondeur de mesure sur l'écran correspond à la profondeur de la poignée de la tige source réelle.
- ◆ Vérifier si un offset (densité, humidité, fossé ou spécial) est activé.
- ◆ S'assurer que les comptages standards sont corrects.
- ◆ Vérifier les constantes du calibrage.

## Défaillance possible des indicateurs

8

<b>Symptôme</b>	<b>Défaillance possible</b>
Les batteries se déchargent prématurément	Carte HT
Les batteries ne se rechargent pas	Carte CPU, Carte pré-amp
L'indicateur de batterie faible ne fonctionne pas correctement	Carte CPU
Le beeper s'arrête (ou est erroné)	Carte CPU
Défaillances d'affichage	Carte CPU
Le test d'affichage est défaillant	Carte CPU
Défaillance des tests de stabilité ou de dérive	Carte pré-amp
L'appareil ne s'allume pas lorsque le chargeur est connecté	Carte CPU
L'appareil ne s'éteint pas	Carte CPU
L'appareil échoue aux tests de stat ou de dérive	Carte HT
L'appareil échoue au test de tube	Carte pré-amp
Les comptages de densité ou d'humidité sont instables	Carte HT
Aucune réponse du clavier	Carte CPU
Aucun comptage de densité ou d'humidité	Carte pré-amp, Carte HT

## Messages d'erreur

Le tableau suivant répertorie une liste des messages d'erreur de l'appareil, les causes possibles et les solutions recommandées pour chaque message.

Tableau 3. Messages d'erreur

Message d'erreur	Causes possibles	Solution
Mauvaise somme! Paramètres Defaut Restauré (Total de contrôle erroné ! Réglages par défaut restaurés)	Les réglages de l'appareil et/ou les données de projet stockés dans la mémoire sont corrompus et les réglages par défaut (usine) ont été restaurés.	Définir les préférences de l'utilisateur (telles que le mode de mesure, la durée de comptage, etc.) comme décrit au Chapitre 3.
Ne peut fermer le fichier après l'écriture (Impossible de fermer le fichier après écriture)	Une erreur s'est produite lors de la tentative de stockage des données sur un lecteur flash USB.	Tenter à nouveau de stocker les données. Si l'erreur se reproduit, essayer un autre lecteur flash USB.
Ne peut initialiser Médias (Impossible d'initialiser le lecteur média)	Une erreur s'est produite lors de la tentative d'accès au lecteur flash USB.	Vérifier que le lecteur flash USB est correctement installé. Si l'erreur se reproduit, essayer un autre lecteur flash USB.
Pb comm. imprimante (Impossible d'ouvrir l'imprimante)	Une erreur s'est produite lors de la tentative de communication avec une imprimante USB.	Vérifier que l'imprimante est sous tension et qu'elle est correctement connectée au port USB. S'assurer que l'imprimante est compatible avec l'appareil. Une liste des périphériques USB compatibles est disponible sur : <a href="http://www.troxlerlabs.com/products">www.troxlerlabs.com/products</a>
Ne peut pas écrire dans le	Une erreur s'est produite lors de la	Tenter à nouveau de stocker les données. Si l'erreur se

fichier (Impossible d'écrire sur le fichier)	tentative de stockage des données sur un lecteur flash USB.	reproduit, essayer un autre lecteur flash USB.
Ne peut pas écrire vers l'imprimante (Impossible d'écrire sur l'imprimante)	Une erreur s'est produite lors de la tentative de communication avec une imprimante USB.	Vérifier que l'imprimante est sous tension et qu'elle est correctement connectée au port USB. S'assurer que l'imprimante est compatible avec l'appareil. Une liste des périphériques USB compatibles est disponible sur : <a href="http://www.troxlerlabs.com/documents">www.troxlerlabs.com/documents</a>
Erreur capteur Prof. Activer mode manuel (Erreur du capteur de profondeur. Activer le mode manuel)	Un problème de matériel est survenu avec la bande de profondeur.	Pour continuer à utiliser l'appareil, activer le mode de profondeur <i>Manuel</i> . Contacter le centre de service Troxler le plus proche.
Erreur d'écriture vers le fichier (Erreur d'écriture sur le fichier)	Une erreur s'est produite lors de la tentative de stockage des données sur un lecteur flash USB.	Tenter à nouveau de stocker les données. Si l'erreur se reproduit, essayer un autre lecteur flash USB.
Error! Stat Test Not Valid (Erreur ! Le test statistique n'est pas valable)	L'opérateur a essayé d'exécuter un test de dérive sans avoir de test statistique valable.	Réaliser un test statistique puis exécuter un test de dérive.
Appareil Requiert calibration! Contacter Support (L'appareil doit être recalibrée ! Contacter le service technique)	Les constantes de calibrage stockées dans l'appareil sont corrompues.	Contactez le centre de service Troxler le plus proche.
MVA Référence	La valeur cible doit	Entrer une valeur cible entre

Dépasse les limites! (La cible Gmb dépasse les limites !)	être comprise entre 20,0 et 200,0 pcf. L'opérateur a saisi une valeur en dehors de cette plage.	20,0 et 200,0 pcf.
MVM Ref Dépasse les limites! (La cible Gmm dépasse les limites !)	La valeur cible doit être comprise entre 20,0 et 200,0 pcf. L'opérateur a saisi une valeur en dehors de cette plage.	Entrer une valeur cible entre 20,0 et 200,0 pcf.
Invalid Access Code (Code d'accès non valable)	L'opérateur a saisi un code d'accès non valable.	Saisir le code d'accès correct (voir l'avant de ce manuel)
Prof. Invalide (Profondeur non valable)	La tige source n'est pas à une profondeur valable au lancement d'une mesure.	S'assurer que la position de la tige source est à une profondeur valable au lancement d'une mesure. Contacter le centre de service Troxler le plus proche.
Batterir faeble. Gauge arret appareil. Eteindre & Rechargez (Batterie faible. Appareil en arrêt. Éteindre et recharger)	Les trois éléments suivants sont <b>tous vrais</b> : le chargeur n'est pas branché, les batteries NiMH sont faibles et les piles alcalines doivent être remplacées.	Charger les batteries NiMH et remplacer les piles alcalines.
Correction Eau Dépasse les limites! (L'offset humidité dépasse les limites !)	La valeur d'offset humidité (k) doit être comprise entre -200 et 200. Lors de la réalisation d'un offset humidité, la valeur k se trouvait en dehors de ces limites.	Saisir un nouvel offset humidité.
No active project! (Aucun projet actif !)	L'opérateur a essayé de stocker des données de mesure, mais il n'y a pas de projet actif.	Sélectionner un projet existant ou créer un nouveau projet et le sélectionner comme actif.

Proctor Ref Dépasse les limites! (La cible Proctor dépasse les limites !)	La valeur cible doit être comprise entre 20,0 et 200,0 pcf. L'opérateur a saisi une valeur en dehors de cette plage.	Entrer une valeur cible entre 20,0 et 200,0 pcf.
Project has No Data! (Le projet n'a aucune donnée !)	L'opérateur a essayé d'afficher un projet sans donnée.	Sélectionner le projet correct au moment d'essayer de l'afficher.
Overlay Thickness Dépasse les limites! (L'épaisseur de la couche dépasse les limites !)	Lorsque la fonction <i>Nomographie</i> est activée, la valeur d'épaisseur de la couche doit être comprise entre 0 et 10 po. L'opérateur a saisi une valeur en dehors de cette plage.	Saisir une valeur d'épaisseur de couche comprise entre 0 et 10 po.
Warning!! Time to Reach Precision too high (Attention ! Le temps pour atteindre une précision est trop élevé)	Lorsque la fonction <i>Précision</i> est activée, le temps demandé pour atteindre la valeur de précision sélectionnée dépasse 60 minutes.	Saisir une autre valeur de précision ou désactiver la fonction Précision.

## Contraste de l'afficheur

---

1313 L'afficheur de l'appareil peut être difficile à lire lorsque la luminosité est élevée. Si tel est le cas, régler le contraste de l'afficheur de la façon suivante :

1. Desserrer les quatre vis situées à chaque coin du clavier.
2. Soulever délicatement l'unité de commande de l'appareil et l'incliner vers l'arrière.
3. Comme l'indique la photo suivante, un potentiomètre de réglage pour le contraste de l'afficheur est placé dans un orifice d'accès sur le panneau arrière de l'unité de commande.
4. À l'aide d'un petit tournevis, régler le potentiomètre de façon à obtenir le contraste souhaité de l'afficheur.
5. Placer délicatement l'unité de commande à l'intérieur de l'appareil et serrer les quatre vis à chaque coin du clavier.

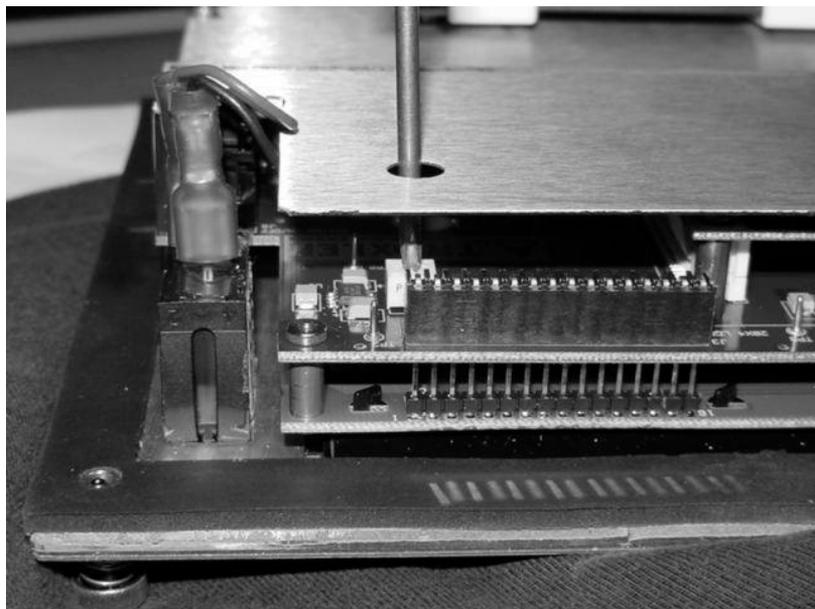


Figure 12. Réglage du contraste de l'afficheur

# Batteries

---

14L'appareil est équipée d'une batterie rechargeable nickel-métal (NiMH) contenant cinq piles C (voir Figure 13). Lorsque la tension des batteries NiMH passe en dessous de 5,5 V, l'appareil s'arrête. Troxler recommande de recharger les batteries NiMH. Les batteries NiMH peuvent être totalement rechargées en trois heures seulement.

L'appareil peut également être alimentée par un dispositif de secours composé de piles alcalines AA fournies avec l'appareil comme indiqué.

Tableau 4 indique l'autonomie habituelle d'une batterie NiMH neuve et totalement rechargée et d'un jeu de piles alcalines AA neuves. Le tableau suivant montre que l'autonomie habituelle de la batterie peut varier selon l'utilisation ou non du rétroéclairage et la présence ou non d'une unité GPS.

## État de la batterie

1414La fonction *État de la batterie* affiche la tension et l'état de charge des batteries NiMH. Pour accéder au menu *État de la batterie*, appuyer sur **<CONFIG>** pour afficher le menu *Configuration* puis appuyer sur **<9>**. L'appareil affiche :



Si la tension de la batterie est égale ou inférieure à 6,0 V, recharger les batteries comme indiqué page A-16.

Appuyer sur **<ENTREE/MESURE>** pour revenir au menu *Configuration*.

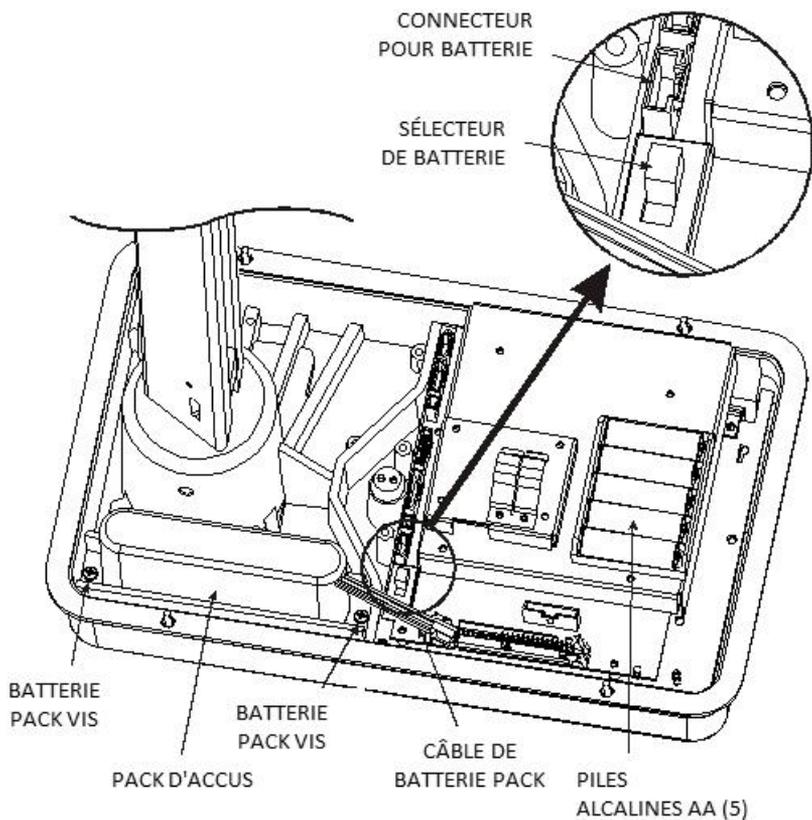


Figure 13. Batterie NiMH et piles AA

Tableau 4. Autonomie habituelle d'une batterie

Rétroéclairage	GPS installé ?	Vie normale, Batterie NiMH*	Vie normale, Piles AA*
Off	Non	110 heures	55 heures
Off	Oui	35 heures	18 heures
On	Oui	15 heures	8 heures
On	Non	25 heures	13 heures

\* Depuis recharge totale

# Charge de la batterie

---

1616 Avec des batteries complètement chargées, l'appareil modèle 3440 restera opérationnelle pendant environ huit semaines dans des conditions normales (8 heures par jour).

Si les batteries sont déchargées, le message suivant sera affiché sur l'appareil :



Lorsque cet écran apparaît, il reste quelques heures avant de recharger la batterie. En cas d'urgence, une recharge de 30 minutes avec le chargeur cc ou ca fournit plusieurs heures d'utilisation. Si possible, épuiser les batteries avant de les recharger.

1616 Pour recharger les batteries NiMH :

1. Brancher le chargeur CA ou l'adaptateur CC dans le connecteur du chargeur du panneau de commande de l'appareil (voir Panneau de commande page 3-3).
2. Lorsque le chargeur CA est utilisé, brancher l'autre extrémité à une prise standard 100-240 Vca. Lorsque l'adaptateur CC est utilisé, brancher l'autre extrémité à une source 12-14 Vcc (allume-cigare d'un véhicule, par exemple). L'indicateur de charge de la batterie s'allume.
3. Pour garantir une recharge complète, laisser les batteries se recharger jusqu'à ce que l'indicateur de charge s'éteigne (environ trois heures).
4. Une fois les batteries rechargées, débrancher le chargeur CA ou l'adaptateur CC et les ranger pour une utilisation ultérieure.

## REMARQUE

L'interrupteur de sélection de la batterie doit être sur la position RECHARGEABLE pour recharger les batteries NiMH.

### Remplacement de la batterie NiMH

171717 Pour remplacer la batterie NiMH (P/N 110374) :

1. Éteindre l'appareil.
2. À l'aide d'une clé Allen 7/64 po, retirer les six vis qui fixent la tête à la base de l'appareil.
3. Nettoyer les vis et les mettre de côté.
4. Retirer délicatement la tête de l'appareil et la faire glisser pour la faire sortir. Pour faire sortir la tête, l'attacher à la poignée.
5. Débrancher le câble de la batterie du connecteur de la batterie sur le circuit imprimé supérieur. Presser légèrement le connecteur pour le retirer.
6. Retirer les deux vis de la batterie et les mettre de côté.
7. Retirer la batterie NiMH usagée et installer la batterie de remplacement.
8. Remettre les deux vis.
9. Brancher le câble de la batterie sur le connecteur de la batterie sur le circuit imprimé supérieur.
10. Réassembler la tête de l'appareil.

## Installation et utilisation de piles alcalines

1818 Si l'appareil modèle 3440 est pourvue du dispositif de secours avec pile alcaline, il est possible de l'alimenter avec cinq piles alcalines AA. Pour installer les piles :

1. Éteindre l'appareil.
2. Desserrer les quatre vis sur l'unité de commande.
3. Soulever délicatement l'unité de commande de l'appareil.
4. Débrancher le câble ruban de l'unité de commande en poussant les leviers de chaque côté du ruban vers le bas.
5. Installer cinq piles alcalines AA dans le support de la batterie.
6. Placer l'interrupteur de sélection de la batterie en position **ALCALINE**.
7. Brancher le câble ruban dans l'unité de commande.
8. Fixer l'unité de commande à l'appareil avec les quatre vis.

# Maintenance mécanique

---

Les procédures suivantes doivent être effectuées pour maintenir l'appareil modèle 3440 en bon état de fonctionnement. Si un problème sérieux avec l'appareil se pose, contacter le centre de service Troxler ou un représentant pour les instructions.

Pour une liste des centres de service autorisés Troxler, se reporter au début de ce manuel ou visiter le site Internet Troxler sur [www.troxlerlabs.com](http://www.troxlerlabs.com) 19 19

## ATTENTION

Le personnel doit porter un dosimètre pour surveiller l'exposition aux radiations tout en effectuant la maintenance sur l'appareil si cela est requis par leur licence de matériaux radioactifs ou les réglementations locales.

## ATTENTION - PAYS EUROPEENS

Ne pas séparer les unités de commande de la base.  
Cela ne serait pas conforme à la directive CEM.  
Contacter le représentant Troxler pour de plus amples renseignements.

## Nettoyage de la base et de la tête

19Si l'appareil modèle 3440 doit fournir des mesures précises sur une longue période de temps, elle doit être aussi propre que possible. Contrôler les surfaces extérieures de l'instrument à la recherche d'accumulation de saleté, d'huile, d'asphalte ou de toute autre matière. Si une accumulation de matériel est visible sur la base ou la tête de l'appareil, suivre les procédures de nettoyage suivantes :

Pour nettoyer la base de l'appareil, utiliser un couteau à mastic pour gratter les accumulations d'asphalte ou de terre. **Ne pas endommager la base de l'appareil !** Après avoir retiré les grandes accumulations, essuyer l'appareil avec un chiffon imbibé de BindOff, WD-40 ou nettoyant similaire non corrosif pour enlever les débris restants.

### ATTENTION

Les nettoyeurs et lubrifiants peuvent endommager le clavier. Ne pas laisser ces produits chimiques entrer en contact avec le clavier !

Actuellement, la tête de l'appareil modèle 3440 est fabriquée à partir d'un thermoplastique technique conçu spécifiquement pour fournir une résistance élevée aux chocs et offrir une excellente compatibilité avec la plupart des solvants industriels et produits pétrochimiques. La tête peut être nettoyée à l'eau et au savon doux (faible alcaline). Les autres substances approuvées pour le nettoyage incluent les alcools méthyliques, isopropyliques ou isobutyliques.

### ATTENTION

L'utilisation de tout agent de nettoyage non approuvé comme les méthyléthylcétones, amines et le chlorure de méthylène endommagera la tête et annulera la garantie.

## Lubrification de la tige source

Si la tige source ne glisse pas facilement à la verticale, le roulement de la tige source peut avoir besoin d'un nettoyage et d'une lubrification. 20 20

1. Retirer le montage du panneau de commande de l'appareil en desserrant les quatre vis de maintien à la tête. Soulever l'unité de commande et débrancher le câble plat. Placer l'unité de commande de côté.
2. Localiser le graisseur à la base de la tour de tige source.

## REMARQUE

La soupape d'évent n'a pas été installée sur les appareils antérieures. Au lieu de cela, une vis à tête Allen a été placée sous le raccord de graisse. Sur les appareils, retirer la vis Allen avant toute application du lubrifiant pour permettre à l'ancienne graisse d'être éjectée. Ne pas retirer les vis Allen peut résulter en de sévères dommages mécaniques au niveau du montage de la base.

3. À l'aide d'un pistolet à graisse standard de 16 onces avec cartouche Magnalube-G, appliquer cinq coups de lubrifiant ou suffisamment pour éjecter la graisse salie jusqu'à ce que la graisse propre soit visible.
4. Ré-assembler l'appareil. Ne pas appliquer un couple supérieur à 6 po-lb aux vis de la tête.

## Lubrification de la tige source

2121 Si la tige source ne glisse pas facilement à la verticale, il se peut que le roulement de la tige source ait besoin de lubrification. Un graisseur se trouve sous la tête à la base de la tour de la tige source.

1. Retirer l'unité de commande de l'appareil en desserrant les quatre vis qui fixent l'unité de commande à la tête. Soulever l'unité de commande de l'appareil et débrancher le câble plat.
2. Localiser le graisseur en bas de la tour de la tige source.
3. À l'aide d'un pistolet à graisse standard de 16 po avec cartouche Magnalube®-G, appliquer cinq coups de lubrifiant sur le graisseur.
4. Réassembler l'unité de commande.

## Remplacement du joint

2121 Quatre joints protègent l'appareil de l'humidité, de la saleté et des débris. De la condensation peut se former à l'intérieur de l'appareil si l'appareil a été placée à l'extérieur par

temps humide ou par très forte humidité, ou si elle est utilisée dans un environnement chaud et stockée dans un bâtiment climatisé. Dans ce cas, retirer l'appareil et laisser la tête sécher. Si nécessaire, utiliser un sèche-cheveux (avec chaleur minimum) pour retirer toute humidité. Si l'humidité continue d'être un problème ou si des débris sont présents à l'intérieur de la base d'appareil, il peut être nécessaire de remplacer les joints.

Pour remplacer le joint du panneau de commande (P/N 110841), desserrer les quatre vis situées aux coins du panneau, et déposer le panneau de la tête de l'appareil. Faire attention en retirant le panneau et en débranchant le câble plat. Retirer délicatement l'ancien joint du panneau et le remplacer par un nouveau joint. Rebrancher le câble plat et replacer le panneau de commande.

Pour replacer les deux joints postérieurs et le joint de la tête, retirer les vis qui maintiennent la tête à la base de l'appareil. Déposer les vis de fixation du triangle en métal autour de la base de l'extrusion du triangle et lever cette pièce. Puis soulever la tête de la base. Retirer délicatement les joints de la tête et de la base de l'appareil et les remplacer. Serrer les vis à 6 po-lb.

En cas de remplacement des joints postérieurs, faire glisser vers le haut la poignée de la tige source. Une légère couche de poudre de talc à l'intérieur du nouveau joint postérieur facilitera le réassemblage.

## **Remplacement du joint et du joint torique**

2222 22L'appareil utilise un joint et des joints toriques pour protéger ses composants électroniques de l'humidité, de la saleté et des débris. Cependant, de la condensation peut se former à l'intérieur de l'appareil si l'appareil est exposée à une forte ou très forte humidité ou si elle est utilisée dans un environnement froid et stockée dans un bâtiment chaud.

Si cela se produit, retirer l'unité de commande afin que l'appareil puisse sécher. Si nécessaire, utiliser un sèche-cheveux (avec chaleur minimum) pour retirer toute humidité. Si l'humidité continue d'être un problème ou si des débris sont présents à l'intérieur de la base d'appareil, il se peut que le joint du panneau de commande ou le joint torique de la tête doive être remplacé.

Pour remplacer le joint du panneau de commande (P/N 110841), desserrer les quatre vis qui fixent l'unité de commande (clavier) à la tête. Soulever délicatement l'unité de commande de la tête et débrancher le câble plat. Retirer **délicatement** l'ancien joint du panneau et le remplacer par un nouveau joint. Rebrancher le câble plat et réinstaller l'unité de commande.

Pour remplacer le joint torique de la tête (P/N 110899), retirer les six vis qui maintiennent la tête à la base de l'appareil. Soulever la tête de la base de l'appareil pour voir le joint torique. Retirer le joint torique usagé de la rainure dans la base de l'appareil. Placer le joint torique de remplacement dans la rainure et passer les doigts sur toute sa circonférence pour s'assurer qu'il est correctement placé dans la rainure. Si le joint torique est trop long, le couper sur la longueur, en s'assurant que les deux extrémités se touchent. Réassembler la tête à la base.

## Pièces de rechange

---

23 Cette section fournit une liste pour le remplacement des pièces principales de l'appareil et l'achat d'accessoires. De nombreuses pièces peuvent être commandées sur notre site d'e-commerce [www.troxlerlabs.com](http://www.troxlerlabs.com).

N° PIÈCE	DESCRIPTION
110821	3440 Joint/joint torique tête appareil
110013	3440 Tôle de fond
110016	3440 Ensemble de batterie (avec compartiment)
110821	3440 Tête
110848.0040	3440 Plaque signalétique
007158	Joint torique pour tour triangle

## Fournitures maintenance

N° PIÈCE	DESCRIPTION
012784	Lubrifiant, pâte Magnalube-G, tube de 1,5 oz
012786	Lubrifiant, pâte Magnalube-G, boîte de 1 lb
012789	Lubrifiant, Magnalube-G, 14,5 oz.
100761	Racleur tige source
018141	BindOff (1 gallon)

## Accessoires

N° PIÈCE	DESCRIPTION
110017	Mallette d'expédition 3440P/3440
100421	Tige de forage
102111	Plaque du racleur
103680.1000	Outil d'extraction
110403	Adaptateur CA, 12 V CE
110867	Adaptateur CA, international 6 pc
104156	Chargeur CC
110991	3440 Manuel de l'opérateur
113128	Câble RS-232
102876.0005	Kit de test de fuite (4 unités)
109661	Radiamètre TroxAlert
104661.4000	Package imprimante
107480	Adaptateur béton
021140	Set pancarte radiation
109661	Radiamètre TroxAlert avec beeper
105817	Set d'intervention d'urgence

## Renvoi de l'appareil pour entretien

---

Toutes les livraisons réalisées aux États-Unis à l'usine doivent être accompagnées d'un numéro RGA (Autorisation de renvoi de marchandise) et d'une description de l'instrument et de son problème. Envoyer un [formulaire RGA](#) complété, à partir du site [www.troxlerlabs.com](http://www.troxlerlabs.com), avec chaque élément renvoyé pour entretien. Cette information est utilisée par le personnel de service et d'expédition Troxler pour accélérer les travaux de réparation.

Pour obtenir un numéro RGA, téléphoner ou envoyer un fax à l'usine ou à la succursale avec la demande correspondante. S'assurer de disposer des informations suivantes lors de la prise de contact avec Troxler pour un numéro RGA :

- ◆ L'appareil est-elle encore sous garantie ?
- ◆ Modèle et numéro de série
- ◆ Un devis sera-t-il nécessaire avant d'effectuer tout travail sur l'appareil ?
- ◆ Problème ou difficulté rencontré(e) avec l'instrument.
- ◆ Méthode d'expédition pour Troxler et pour l'expédition de retour.
- ◆ Adresse d'expédition et de facturation (sans boîte postale) : adresse et code postal.
- ◆ Numéro de téléphone et contact (pour les questions de Troxler).
- ◆ Méthode de paiement : carte de crédit, numéro de compte ou numéro de commande. Tous les organismes gouvernementaux des États-Unis (ville, comté, état et fédéral) doivent envoyer les commandes d'achat.

# REMARQUES

# Appendix B: Spécifications

---

Cette annexe contient les spécifications de mesure pour les appareils modèle 3440.

1

# Spécifications de mesure

---

222

## Densité à 2 000 kg/m<sup>3</sup>

### **Transmission directe (150 mm)**

	<b>0.25 min</b>	<b>1 min</b>	<b>4 min</b>
Précision (kg/m <sup>3</sup> )	±6.8	±3.40	±1.70
Erreur de composition (kg/m <sup>3</sup> )	±20.0	±20.0	±20.0
Erreur de surface (kg/m <sup>3</sup> ) (100 % vide)	-17.0	-17.0	-17.0

### **Rétrodiffuseur (98 %, 100 mm)**

	<b>0.25 min</b>	<b>1 min</b>	<b>4 min</b>
Précision (kg/m <sup>3</sup> )	±16.0	±8.00	±4.00
Erreur de composition (kg/m <sup>3</sup> )	±40.0	±40.0	±40.0
Erreur de surface (kg/m <sup>3</sup> ) (100 % vide)	-75.0	-75.0	-75.0

## Humidité à 240 kg/m<sup>3</sup>

	<b>0.25 min</b>	<b>1 min</b>	<b>4 min</b>
Précision (kg/m <sup>3</sup> )	±10.3	±5.1	±2.6
Erreur de surface (kg/m <sup>3</sup> ) (1,25 mm, 100 % vide, kg/m <sup>3</sup> )	-18.0	-18.0	-18.0

La précision est définie comme ±un (1) écart type dans les lectures de densité. Ce nombre est calculé par le rapport de l'écart-type de la fréquence de comptage et la pente de la courbe de calibrage à une densité donnée.

## Unités usuelles américaines

### Densité à 125 PCF

#### **Transmission directe (15.24 cm)**

	<b>0.25 min</b>	<b>1 min</b>	<b>4 min</b>
Précision (pcf)	±0.42	±0.21	±0.11
Erreur de composition (pcf)	±1.25	±1.25	±1.25
Erreur de surface (pcf) (100 % vide)	-1.06	-1.06	-1.06

#### **Rétrodiffuseur (98 %, 10.16 cm)**

	<b>0.25 min</b>	<b>1 min</b>	<b>4 min</b>
Précision (pcf)	±1.00	±0.50	±0.25
Erreur de composition (pcf)	±2.50	±2.50	±2.50
Erreur de surface (pcf) (100 % vide)	-4.68	-4.68	-4.68

### Humidité à 15 PCF

	<b>0.25 min</b>	<b>1 min</b>	<b>4 min</b>
Précision (pcf)	±0.64	±0.32	±0.16
Erreur de surface (pcf) (0,05 po., 100 % vide, pcf)	-1.12	-1.12	-1.12

## Spécifications radiologiques

---

<b>Source gamma</b>	0,30 GBq (8 mCi) $\pm$ 10 % Cs-137
<b>Source de neutrons</b>	1,48 GBq (40 mCi) $\pm$ 10 % Am-241:Be
<b>Type source</b>	Source scellée - Formulaire spécial
<b>Logement source</b>	Acier inoxydable, encapsulé
<b>Blindage</b>	Plomb, Tungstène
<b>Taux de la dose à la surface</b>	Voir Profil de radiation sur la page D-19
<b>Logement expédition</b>	Type A, Jaune II, TI = 0,3

## Spécifications électriques

---

**Alimentation stockée** 4 ampères-heures

### Consommation électrique moyenne

**Normal** 35 mA

**Avec rétroéclairage** 140 mA

**Avec GPS** 105 mA

**Avec rétroéclairage et GPS** 210 mA

Temps avant arrêt automatique 5 heures d'inactivité complète

4 4

Source(s) d'alimentation :

**Principal** Batteries 5 C NiMH (Pack rechargeable)

<b>Dispositif de secours (facultatif)</b>	5 piles alcalines AA
5	
<b>Source charge</b>	12 V cc, 2 A
5	
<b>Temps de recharge de la batterie</b>	3 heures maximum, fonction d'arrêt automatique (peut être chargée plus longtemps sans endommager les piles)
5	
<b>Écran à cristaux liquides</b>	Alphanumérique, 4 lignes × 20 caractères, rétroéclairé
55	
<b>Clavier</b>	30 touches à membrane scellée
5	
<b>Format de données série</b>	9 600 bauds
5	1 bit d'arrêt, Sans parité 8 bits de données Contrôle de flux Xon-Xoff

**Câble appareil-ordinateur PC (câble série éliminateur de modem, P/N 113128)5**

<u>9 pin FEMELLE</u>	<u>9 pin FEMELLE</u>
Rx (pin 2)	Tx (pin 3)
Tx (pin 3)	Rx (pin 2)
Gnd (pin 5)	Gnd (pin 5)

**Port USB (facultatif)555** Une liste des périphériques USB compatibles est disponible sur [www.troxlerlabs.com/documents](http://www.troxlerlabs.com/documents)

# Caractéristiques mécaniques

---

## Taille de l'appareil (avec poignée)<sup>6</sup>

**Tige de 12 pouces** 597 H × 368 L × 229 l mm  
(23,5 H × 14,5 L × 9 l po.)

**Tige de 8 pouces** 495 H × 368 L × 229 l mm  
(19,5 H × 14,5 L × 9 l po.)

**Taille de boîtier  
d'expédition** 745 H × 419 L × 353 l mm  
(29,35 H × 16,5 L × 13,88 l po.)<sup>6</sup>

**Poids** 14,1 kg (14,06 kg.)

**Poids à l'expédition** 37,6 kg (37,65 kg.)

**Température de  
fonctionnement** 0 à 70 °C  
32 à 158 °F

**Surface matériel d'essai  
max** 175 °C (347 °F) pendant  
15 minutes

**Température de stockage** -55 à 85 °C  
-67 à 185 °F<sup>6</sup>

**Humidité** 98 % HR, sans condensation<sup>6</sup>

**Port USB** Accepte des périphériques  
jusqu'à  
10 H x 29 l mm  
(0,40 H x .79 l po.)

## ATTENTION

Cet instrument contient des composants nucléaires et électroniques sensibles. Cet instrument *ne doit pas* être soumis à une pression, un abus, ou utilisé autrement qu'en conformité avec les procédures normalisées d'exploitation reprises dans ce manuel.





# Appendix C: Transport et expédition

---

Les dispositifs contenant des matériaux radioactifs doivent être transportés conformément aux règles du Ministère des transports des États-Unis (DOT)<sup>1</sup> et de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)<sup>1</sup>.

Les recommandations de l'AIEA ont été codifiées dans l'Association internationale des transports aériens (IATA)<sup>1</sup> Règlement sur les marchandises dangereuses. Les clients internationaux doivent consulter leur gouvernement local ou autorité responsable des licences pour les règlements applicables.

1

# Exigences de transport États-Unis

---

2222 Les règlements HAZMAT du Ministère des transports des États-Unis (49 CFR, Parties 100-185) s'appliquent à chaque fois qu'un dispositif nucléaire est transporté par véhicule à moteur sur une route publique ou par d'autres moyens de transport (ferroviaire, aérien, maritime).

Les principales exigences pour transporter un appareil nucléaire aux États-Unis sont reprises ci-dessous. Pour de plus amples renseignements sur ces exigences, consulter le *Guide de transport Troxler*.

- ◆ Une copie du Certificat AIEA actuel de l'autorité compétente pour chaque source dans l'appareil (certificat formulaire spécial) doit être conservée. Les versions actuelles peuvent être téléchargées à partir du site Internet, [www.troxlerlabs.com](http://www.troxlerlabs.com) Troxler.
- ◆ Une copie des résultats des tests du pack Type A doit être conservée dans ce dossier.
- ◆ Les registres de formation des employés HAZMAT doivent être enregistrés sur fichier.
- ◆ Un document *Information de réponse d'urgence* doit se trouver dans le véhicule et doit être accessible immédiatement au conducteur.
- ◆ Un connaissance dûment rempli doit se trouver dans le véhicule et être immédiatement accessible au conducteur. Les documents d'expédition doivent inclure un numéro de téléphone d'intervention d'urgence 24/24 h.
- ◆ En cas d'expédition par avion, une *Déclaration de l'expéditeur des marchandises dangereuses*<sup>2</sup> doit accompagner la lettre de transport aérien.
- ◆ L'emballage doit être correctement marqué et étiqueté conformément au règlement HAZMAT.
- ◆ Le paquet doit comporter un sceau de témoin d'intégrité.
- ◆ Le paquet doit être inspecté avant chaque envoi.

- ◆ Le paquet doit être solidement bloqué et attaché dans le véhicule pour empêcher tout déplacement au cours du transport.

## **Exigences de notification d'accident**

3 Dans le cas d'un incident déclarable impliquant des matériaux radioactifs, avertir l'organisme de délivrance des licences dès que possible. L'opérateur est également tenu de notifier, au plus tôt, le Ministère des transports des États-Unis au 1-800-424-8802, de tout accident se produisant au cours du transport (y compris au cours du chargement, du déchargement et du stockage temporaire) dans lequel un incendie, des bris, des déversements, ou un risque de contamination se produit, impliquant l'expédition de matériaux radioactifs.

## **Formation sur les marchandises dangereuses**

3 Le règlement du Ministère des transports des États-Unis exige à chaque employeur HAZMAT de former, tester, certifier et tenir des rapports pour chaque employé HAZMAT. La formation sur les marchandises dangereuses s'applique à toute personne transportant ou se préparant au transport de matériaux radioactifs. Une formation de rappel est nécessaire tous les trois ans pour l'expédition et le transport par route aux États-Unis. Le transport par voie aérienne exige une formation tous les 2 ans en vertu du Règlement sur les marchandises dangereuses IATA.

# Exigences canadiennes en matière de transport

---

4444La *Loi et le règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (TMD)<sup>4</sup> et les *Règlements sur l'emballage de transport de marchandises radioactives* (TPRM)<sup>4</sup> s'appliquent à chaque fois qu'un dispositif nucléaire utilisé dans le commerce est transporté par tout moyen au Canada.

Pour les exigences de notification d'accident, consulter les *Règlements sur le transport des marchandises dangereuses*. Pour plus de renseignements sur le transport d'un dispositif nucléaire, contacter la section des transports de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)<sup>4</sup>.

# Appendix D: Sécurité contre la radiation et théorie

---

Cette annexe est une lecture obligatoire pour quiconque souhaite exploiter les appareils densité/humidité superficielles modèle 3440.

Cette annexe couvre les sujets d'intérêt en relation à la théorie de la radiation et à l'opération sécurisée de l'appareil. Un bref aperçu des exigences réglementaires relatives à la propriété et à l'utilisation de l'appareil, ainsi qu'une liste d'avertissements et de mises en garde liés à la sécurité, sont inclus.

# Théorie de la radiation

---

22Une discussion plus détaillée de la théorie radiologique est disponible dans le manuel *Programme de formation de sécurité de l'appareil nucléaire Troxler* fourni lors du Cours sécurité Troxler.

## Structure atomique

2Toute matière est composée d'atomes. Par exemple, l'eau a deux atomes d'hydrogène (H) et un atome d'oxygène (O), qui, en langage chimique, est écrit  $H_2O$ .

Un atome est constitué d'un noyau dense, composé de protons chargés positivement et de neutrons déchargés, entouré par un nuage d'électrons chargés négativement. Dans des circonstances normales, le nombre d'électrons dans un atome est égal au nombre de protons. Le nombre de protons dans l'atome est appelé le *numéro atomique* (Z). Un élément chimique se compose de tous les atomes ayant le même numéro atomique.

Le nombre de protons et de neutrons dans le noyau est appelé la *masse atomique* (A). Les atomes d'un élément chimique donné peuvent exister dans des variantes légèrement différentes nommés *isotopes* avec différentes masses atomiques. Par exemple, le carbone-12 (C-12) est non radioactif et le carbone-14 (C-14) est radioactif. Les isotopes radioactifs sont appelés radio-isotopes ou radionucléides.

Figure 14 illustre un atome d'hélium constitué de deux protons et de deux neutrons dans le noyau et de deux électrons en orbite.

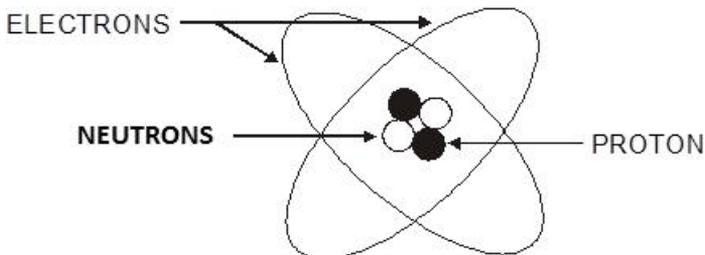


Figure 14. Diagramme d'un atome

## Radioactivité

3La radioactivité est la transformation (ou désintégration) spontanée d'un noyau instable dans une configuration plus stable accompagnée par l'émission de radiations.

La quantité de matière radioactive est mesurée en termes du nombre moyen de désintégrations nucléaires par unité de temps. L'unité de mesure traditionnelle pour la radioactivité (ou *activité*) est le *curie* (Ci), qui est défini comme étant de  $3,7 \times 10^{10}$  désintégrations par seconde. Les activités des sources radioactives dans les appareils nucléaires sont tellement faibles qu'elles sont généralement mesurées en *millicuries* (mCi), soit un millième de curie, ou en *microcuries* ( $\mu$ Ci), soit un millionième de curie.

Dans le système de norme internationale (SI) (ou *métrique*), l'unité d'activité est le *becquerel* (Bq), équivalant à une désintégration par seconde. Du fait que le becquerel soit une unité si petite, l'activité des sources dans les appareils nucléaires s'exprime normalement en *mégabecquerels* (MBq), soit un million de becquerels ou en *gigabecquerels* (GBq), soit un milliard de Bq.

La radioactivité d'une source n'est pas constante, mais diminue avec le temps au fur et à mesure que la source se désintègre. Le temps nécessaire pour la désintégration de la moitié d'un atome original est appelé *demi-vie*. Dans les demi-vies successives, l'activité diminue jusqu'à 1/2, 1/4, 1/8, etc. de la valeur initiale. Après sept demi-vies, cela ne concerne que moins de 1 % des atomes radioactifs originaux. Chaque radio-isotope a une demi-vie caractéristique, qui peut aller de quelques secondes à des milliards d'années. Les demi-vies des radio-isotopes normaux utilisés dans les appareils nucléaires sont :

Radio-isotope	Demi-vie
Cs-137	30 ans
Am-241	432 ans

## Types de radiation

Les sources radioactives dans l'appareil produisent quatre types de radiation : 4

Particules alpha4

Particules bêta4

Rayons gamma4 (photons4)

Neutrons4

Les particules alpha et bêta sont arrêtées par la capsule source. Elles ne présentent donc aucun danger pour le personnel. Seule la radiation neutron et gamma de sources hermétiques contribuent à une exposition professionnelle à la radiation.

Les rayons gamma (photons) sont un type de radiation électromagnétique, comme les rayons X, les ondes radio et la lumière visible. Les photons n'ont pas de masse ou de charge électrique, et se déplacent à la vitesse de la lumière. Les rayons gamma sont énergiques et pénétrants. Les matériaux denses (comme le plomb, le tungstène et d'autres) fournissent la meilleure protection contre la radiation gamma.

Les neutrons sont une forme de radiation de particules, mais, à la différence des particules alpha et bêta, ils n'ont pas de charge électrique. Cela rend la radiation neutronique très pénétrante. Les neutrons rapides perdent de l'énergie principalement par les fameuses collisions élastiques « boule de billard » avec les noyaux des atomes au nombre atomique faible, notamment l'hydrogène. Les meilleurs matériaux de blindage de neutrons rapides sont ceux qui ont une teneur élevée en hydrogène, comme l'eau, le béton et le polyéthylène.

# Sécurité contre la radiation

---

Cette section décrit les principes de la sécurité générale contre la radiation. Cette information inclut les procédures spécifiques d'opération, d'inspection, de nettoyage et de test de fuite de l'appareil pour assurer un fonctionnement correct. 5

## Dose de radiation

La radiation ne peut être détectée par aucun des sens humains (vue, touché, ouïe, odorat). Cependant, en utilisant des instruments et des dispositifs appropriés, la radiation peut être détectée et mesurée à des niveaux bien inférieurs à ceux ayant une incidence significative sur la santé. 5

À des fins de protection contre les radiations, l'unité de base de la dose de radiation est le *rem*. L'unité SI est le *sievert* (Sv), où  $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$ . Le rem est une unité relativement grande, c'est pourquoi la dose de radiation est souvent exprimée en unités plus petites appelées millirems (mrem), où  $1 \text{ rem} = 1\,000 \text{ mrem}$ .

Le risque de blessure par radiation est généralement lié à la dose totale de radiation reçue sur une période de temps. Il est également lié au débit de dose, qui est la quantité de dose reçue par unité de temps. La même quantité de radiation reçue sur une longue période (des mois ou des années) est beaucoup moins dangereuse que si elle est reçue sur une période très courte (heures). Cela a un rapport avec la capacité du corps à réparer les cellules endommagées en raison de la radiation.

La Commission de réglementation nucléaire américaine (NRC) a établi les limites suivantes sur la quantité d'exposition aux radiations sur l'ensemble du corps que les personnes peuvent recevoir de manière sûre de matériaux radioactifs autorisés.

Type d'individu	Limite de dose
Travailleur adulte	5000 mrem par an
Mineur (moins de 18 ans)	500 mrem par an
Membre du public	100 mrem par an

## Exposition limitée

Dans des conditions moyennes, une personne travaillant avec un appareil recevra moins de 200 mrem par an. 66

Un principe de base de la protection contre la radiation est que l'exposition à la radiation doit être maintenue aussi faible que possible en rapport à la limite. Cela est connu comme le principe *ALARA* (as low as reasonable achievable, aussi faible que possible). Les trois méthodes pour limiter l'exposition sont :

- ◆ Temps
- ◆ Distance
- ◆ Blindage

### Temps

La manière la plus simple de réduire l'exposition est de minimiser le temps passé à côté d'une source radioactive. Si le temps passé près d'une source est divisé par deux, l'exposition est alors divisée par deux, tous les autres facteurs demeurant constants.

### Distance

La distance est un autre moyen efficace de réduire l'exposition à la radiation. Une formule connue sous le nom de *loi du carré inverse* fait le rapport entre le taux d'exposition aux radiations et la distance (voir Figure 15). Doubler la distance d'une source de radiation réduit l'exposition à un quart de sa valeur initiale. Si la distance est triplée, l'exposition est réduite de neuf et ainsi de suite.

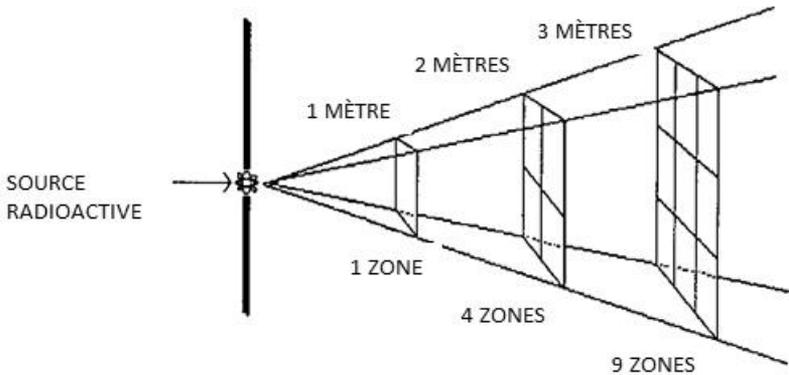


Figure 15. Effet de la distance sur l'exposition

## Blindage

Le blindage<sup>7</sup> désigne tout matériel utilisé pour réduire le taux d'exposition aux radiations provenant d'une source radioactive<sup>7</sup>. L'appareil possède un blindage intégré, qui réduit le taux d'exposition. Lorsque les appareils sont en entreposage, un blindage supplémentaire peut être nécessaire pour maintenir l'exposition au personnel dans les zones adjacentes en dessous des limites de dose pour les membres du public.

L'épaisseur de tout matériau qui réduit l'intensité des radiations de moitié est connue sous le nom de *couche de demi-atténuation (CDA)*<sup>7</sup>. La CDA d'un matériau varie selon le type et l'énergie de la radiation. Les valeurs CDA de certains matériaux de blindage communs sont indiquées ci-dessous pour la radiation neutron rapide et gamma.

Matériau	Cs-137 Gamma Couche de demi- atténuation	Am-241:Be Couche de demi- atténuation
Béton	1,9 po.	4,3 po.
Plomb	0,3 po.	†

† Le plomb ne fournit pas un blindage efficace contre les neutrons rapides.

## Contrôle du personnel

88Aux États-Unis, toute personne travaillant avec ou à proximité de matériels radioactifs est soumise aux limites de dose professionnelle. Le contrôle individuel de chaque utilisateur autorisé est recommandé afin de démontrer la conformité à ces limites de dose.

Les types les plus communs de dispositifs de contrôle individuel utilisés par les titulaires de licence sont les dosifilms et les dosimètres à thermoluminescence (DTL)<sup>8</sup>. Les dosifilms sont généralement échangés et traités chaque mois en raison des préoccupations concernant la décoloration du film. Les dosimètres sont généralement échangés tous les trimestres. Troxler propose des services de contrôle du personnel certifiés NVLAP via les dosimètres.

Au Canada, les utilisateurs d'appareil nucléaire ne sont normalement pas classés comme travailleurs sous radiation. Dans ces cas, la limite de dose du public général de 500 mrem/an est appliquée. Les utilisateurs ne sont pas tenus de porter un dosimètre. Pour établir les exigences de contrôle du personnel pour l'application, consulter les conditions de la licence de radio-isotope et le document réglementaire de la CCSN *R91 : Contrôle et enregistrement de la dose pour les particuliers*.

## Encapsulation source

Les matières source neutron (américium-241;béryllium<sup>8</sup> dans le modèle 3440 et photon (césium-137<sup>8</sup>) sont soudés à l'intérieur de capsules en acier inoxydable. Ces sources scellées satisfont aux exigences réglementaires américaines et internationales de classification comme matériaux radioactifs « Formule spéciale » pour transport. Les sources scellées sont conçues pour empêcher la fuite de matières radioactives dans des conditions d'accidents graves. Elles sont également conçues pour se conformer aux exigences de classification ANSI applicables pour les sources scellées utilisées dans les appareils portatives. 88

## Inspection tige source

99 Pour s'assurer de l'intégrité de la tige source, Troxler recommande qu'un technicien Troxler qualifié inspecte l'appareil et la tige source au moins une fois tous les cinq ans. Cette inspection comprend une vérification de l'usure excessive, de la corrosion ou des dommages qui pourraient affecter la sécurité de fonctionnement de l'appareil.

Toutefois, par mesure de précaution, si l'appareil est endommagé ou si elle est tombée, s'assurer que la pointe de la tige source est intacte et non-endommagée (c'est-à-dire, s'assurer que la source n'est pas manquante), comme décrit à la page D-10.

Contactez le Département sécurité relative aux radiations Troxler pour de plus amples informations.

## Inspection quotidienne

10 L'appareil doit être inspectée chaque jour avant son utilisation pour s'assurer du bon fonctionnement de tous les dispositifs de sécurité comme suit :

- ◆ L'ouverture de la tige source en bas de l'appareil est équipée d'un bloc coulissant à tungstène et ressort qui s'arrête lorsque la tige source est dans la position **SÉCURITÉ** (blindée). Pour vérifier le fonctionnement du bloc coulissant, pousser la tige source vers le bas dans la position de rétrodiffuseur (voir Figure à la page 3-6), puis la soulever en position **SÉCURITÉ**. Un *clic* devrait se faire entendre lorsque le bloc coulissant s'enclenche en position de fermeture. Tourner l'appareil et vérifier que le bloc coulissant est complètement fermé. Si une partie quelconque de l'ouverture est découverte, le bloc coulissant doit être nettoyé avant l'utilisation, le transport ou le stockage de l'appareil. Se reporter à la page D-11 pour obtenir des instructions sur le nettoyage du bloc coulissant à tungstène.



### AVERTISSEMENT !

Ne pas stocker ou transporter l'appareil à moins que le bloc coulissant soit fermé. Des niveaux de radiation élevés peuvent provoquer une usure excessive de l'exposition aux radiations du personnel et peuvent violer les règlements de transport.

Si un instrument d'enquête de radiation est disponible, vérifier que la source gamma radioactive est en place en mesurant le taux d'exposition à la surface de l'appareil. Le taux d'exposition doit être d'environ 10 - 20 mrem par heure. Une lecture d'environ 1 mrem ou moins indique que l'instrument d'enquête ne fonctionne pas correctement ou que la source césium-13710 peut être manquante. Se référer à la section *Dépannage* de l'annexe A pour plus d'informations.

## Nettoyage du bloc coulissant de tungstène

1111 11Si le bloc coulissant de tungstène n'est pas propre, il peut coller partiellement ou s'ouvrir complètement lorsque la tige source est relevée en position **SÉCURITÉ** (blindées).

Cela aboutira à des niveaux élevés de radiation près ou en ligne avec l'ouverture de la tige source en bas de l'appareil. Après le nettoyage et le remontage de l'appareil décrits ci-dessous, vérifier le fonctionnement du bloc coulissant en poussant la tige source en position de rétrodiffuseur, puis en la replaçant en position **SÉCURITÉ**. Un *clic* devrait se faire entendre lorsque le bloc coulissant s'enclenche en position de fermeture.

Inspecter l'ouverture sur la base de l'appareil pour confirmer que le bloc coulissant est fermé. Si non, vérifier que le ressort de bloc coulissant a été correctement installé après le nettoyage. Si le bloc coulissant ne se referme pas correctement, contacter immédiatement le centre de service Troxler le plus proche. Pour une liste des centres de service autorisés Troxler, se reporter au début de ce manuel ou visiter le site Internet de Troxler sur :

[www.troxlerlabs.com/services](http://www.troxlerlabs.com/services)

Le bloc coulissant de tungstène peut nécessiter un nettoyage si la tige source devient difficile à abaisser en position « mesure », ou si un *clic* n'est pas entendu lorsque la tige source est relevée en position **SÉCURITÉ** (blindée). Un fonctionnement incorrect du bloc coulissant peut également entraîner des lectures de densité incorrects ou erronés et des niveaux de radiation accrus.



### AVERTISSEMENT !

Le retrait du bloc coulissant a pour résultat des taux de dose de jusqu'à un rem par heure dans la trajectoire du faisceau. Rester à l'écart de l'appareil lors de l'exécution de cette procédure et procéder aussi rapidement que possible tout en travaillant dans la cavité pour minimiser l'exposition des extrémités.

1. Avec la tige source en position **SÉCURITÉ** (blindée), placer l'appareil sur le côté.

2. Nettoyer les têtes des quatre vis d'angle qui maintiennent la plaque de fond à la base de l'appareil (voir Figure 16). À l'aide d'un tournevis cruciforme, retirer les quatre vis dans le coin de la plaque et retirer la plaque.
3. Pour réduire l'exposition radiologique, rester sur un côté de l'appareil. En prêtant attention à la position du bloc coulissant, retirer le bloc.
4. À l'aide d'une brosse dure ou d'un chiffon imbibé d'alcool, nettoyer le bloc coulissant et la cavité.
5. Ré-installer le bloc coulissant avec le côté incliné vers le haut. Appliquer une légère couche de colle Magnalube-G sur la surface de l'**angle supérieur** du bloc coulissant.
6. Ré-installer la plaque inférieure. Ne pas trop serrer les vis ! S'assurer que la tige source se déplace librement vers le haut et vers le bas.

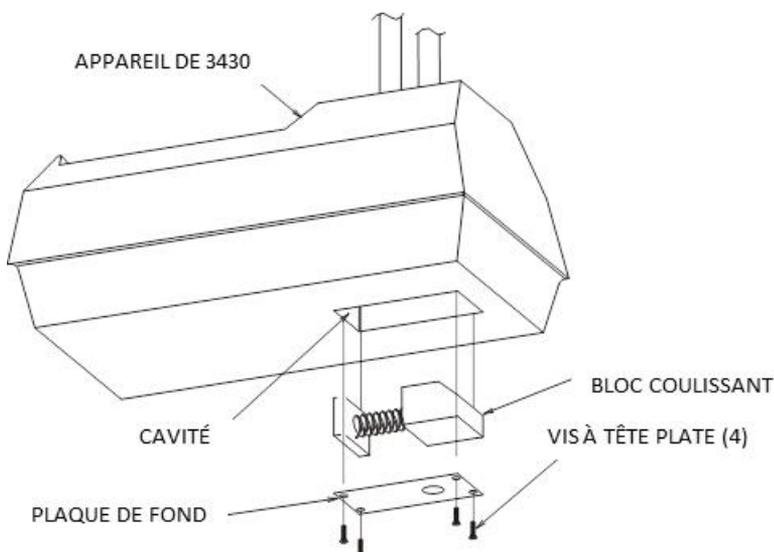


Figure 16. Nettoyage du bloc coulissant de tungstène

## Essai d'étanchéité

13 *Sauf si spécifié autrement par la licence ou les règlements nationaux*, le appareil doit être testée à l'étanchéité à des intervalles ne dépassant pas les 12 mois pour assurer l'intégrité de l'encapsulation de la source radioactive. L'analyse des échantillons doit être effectuée par un laboratoire autorisé uniquement.

En utilisant le kit d'essai d'étanchéité Troxler modèle 3880 (PN 102868) et à l'aide des instructions, effectuer la procédure suivante :



### AVERTISSEMENT !

S'assurer que la tige source se trouve en position **SÉCURITÉ** (voir Figure 8 à la page 3–6).

1. Entrer la date, le numéro de modèle d'appareil, et le numéro de série sur le formulaire et l'étiquette d'échantillon.
2. Retirer le panneau de commande de la tête de l'appareil. Localiser l'étiquette de radiation jaune sur la surface supérieure de la base.
3. En maintenant le disque avec les pinces, essuyer l'étiquette de radiation.
4. Tourner l'appareil sur le côté et localiser l'ouverture où la tige source s'étend à la base de l'appareil.
5. En maintenant le disque avec les pinces, essuyer la zone autour et à l'intérieur de l'ouverture où la tige source s'étend de la base de l'appareil.
6. Placer le disque, comme indiqué, dans l'enveloppe et l'envoyer à Troxler Electronic Laboratories, Inc. pour analyse.
7. Sécuriser l'appareil correctement.

# Exigences réglementaires

---

14 Cette section résume les exigences de délivrance des licences et de formation ayant trait à la propriété ou à l'exploitation d'un appareil nucléaire. Cette section fournit également des informations sur l'élimination adéquate de l'appareil, ainsi que sur les procédures d'urgence à suivre si l'appareil est perdu, volé ou endommagé.

## Licence

14 Aux États-Unis, la possession et l'utilisation de matières radioactives dans un appareil nucléaire nécessitent un permis délivré par la Commission de réglementation nucléaire (NRC) des États-Unis ou par une agence de Remise de licence d'état. Des informations détaillées sur l'obtention d'une licence sont contenues dans le *Guide des licences Troxler*. Des copies de ce guide sont disponibles auprès de Troxler ou peuvent être téléchargées sur le site Internet de Troxler : [www.troxlerlabs.com](http://www.troxlerlabs.com).

Pour acheter un appareil nucléaire au Canada, le propriétaire doit obtenir un permis de radio-isotopes de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 14. Le propriétaire doit obtenir des copies des règlements de la CCSN et de la Loi sur le transport des marchandises dangereuses. Pour d'autres pays, consulter l'organisme de réglementation local.

## Formation

14 Aux États-Unis, toute personne travaillant avec ou à proximité de matériaux radioactifs doit remplir un cours de formation en radioprotection pour être désigné comme un *utilisateur autorisé*. Les utilisateurs autorisés doivent être formés sur les précautions et les procédures permettant de minimiser l'exposition aux radiations ; exigences réglementaires applicables ; et procédures de transport, maintenance, urgence et opération pour l'appareil. Troxler propose des formations conçues pour répondre aux exigences de formation de l'agence de régulation pour les utilisateurs d'appareil nucléaire.

## Élimination

15 Une appareil nucléaire contient des matériaux radioactifs. À la fin de la durée de vie d'une appareil, il ne doivent pas être jetés comme de simples ordures, recyclés comme rebuts, ou abandonnés. Au lieu de cela, une appareil nucléaire doit être transféré à un destinataire autorisé sous licence par le CNRC ou un Accord d'État. Pour plus de renseignements sur l'élimination de l'appareil, contacter Troxler.

## Procédures d'urgence

15 Si l'appareil nucléaire est perdue ou volée, avertir immédiatement l'agent de sécurité relative aux radiations (RSO) du propriétaire de l'appareil.

Le propriétaire de l'appareil doit remplir les informations de contact d'urgence dans les lignes fournies ci-dessous. (Noter que Société renvoie à la société du propriétaire de l'appareil, et non à Troxler Electronic Laboratories.) Ces informations doivent être facilement accessibles à l'opérateur de l'appareil à tout moment.

Le RSO de l'entreprise est \_\_\_\_\_

Appeler l'agent de sécurité relative aux radiations (RSO) au

L'organisme de réglementation est \_\_\_\_\_

Appeler l'agence au

Si une appareil est endommagée, suivre les étapes ci-dessous :

1. Situer l'appareil et/ou les sources.
2. Ne pas toucher ou déplacer l'appareil.
3. Délimiter immédiatement une zone autour de l'appareil et/ou des sources nucléaires. Un rayon de 15 pieds (5 m) est suffisant. Ne jamais laisser la zone sans surveillance.

4. Maintenir tout le personnel non autorisé hors de l'appareil nucléaire.
5. Si un véhicule est impliqué, il doit être arrêté jusqu'à ce que l'étendue de la contamination, le cas échéant, puisse être établie.
6. L'utilisateur de l'appareil doit effectuer un contrôle visuel de l'appareil nucléaire pour déterminer si le logement ou le blindage de la source a été endommagé.
7. Utiliser un radiamètre (comme le radiamètre TroxAlert) pour mesurer le débit de dose à une distance de 1 m (3 pi.) de l'appareil.
8. Contacter le RSO de l'entreprise (nom et numéro de téléphone figurant au début de cette section). Fournir à l'agent de radioprotection les éléments suivants :
  - a. La date, l'heure et le lieu de l'accident
  - b. Le modèle et le numéro de série de l'appareil
  - c. La nature de l'accident
  - d. L'emplacement et l'état de l'appareil et/ou de la source
  - e. Le débit de dose à 1 m (3 pi.) de l'appareil
9. Si le RSO reste injoignable, contacter l'agence de réglementation (nom et numéro de téléphone figurant au début de cette section).
10. Suivre les instructions du RSO. Le RSO peut avoir à signaler l'incident à l'organisme de réglementation. Le RSO peut aussi être tenu d'aviser les USDOT des accidents durant le transport.
11. Avant d'envoyer une appareil endommagée à Troxler, demander un numéro RGA (Autorisation de renvoi de marchandise) auprès du service clientèle de Troxler, comme décrit dans la section *Renvoi de l'appareil pour entretien*, page A-25.

# Précautions d'utilisation de l'appareil

---

17 Les précautions suivantes doivent être respectées lors du transport, de l'entreposage, de la maintenance ou de l'utilisation de l'appareil.

- ◆ Ne jamais toucher la pointe non blindée de la tige source à mains nues. Les débits de dose en contact avec la pointe de la tige source peuvent entraîner des expositions dépassant les limites de dose annuelle pour la peau des extrémités dans un court délai (environ 1 heure).
- ◆ Lorsqu'aucune mesure n'est prise, toujours conserver la tige source en position **SÉCURITÉ** (blindée). Pour plus de sécurité pour l'utilisateur, la tige source se rétracte automatiquement en position **SÉCURITÉ** lorsque l'appareil est levée par la poignée.
- ◆ Un *clic* doit se faire entendre lorsque l'appareil est relevée en position **SÉCURITÉ**. Si tel n'est pas le cas, regarder au bas de l'appareil pour vérifier que le bloc coulissant de tungstène est complètement fermé. Si l'ouverture de la base de l'appareil n'est pas complètement collée au bloc coulissant, le bloc coulissant peut nécessiter un nettoyage. Se reporter à la page D-11 pour les instructions de nettoyage.
- ◆ Ne pas stocker ou transporter l'appareil à moins que le bloc coulissant soit complètement fermé. Des niveaux de radiation élevés peuvent provoquer une usure excessive de l'exposition aux radiations du personnel et peuvent violer les règlements de transport.
- ◆ Lors de la préparation d'un site d'essai, utiliser le montage de la tige de forage pour percer l'orifice d'essai. Ne pas utiliser, d'aucune manière, la tige source de l'appareil pour percer des trous.
- ◆ Ne pas toucher ou modifier l'appareil. De plus, ne pas retirer la source étanche de l'appareil. Toucher ou modifier l'appareil ou retirer la source étanche peut être dangereux.

Ces actions sont illégales à moins d'y être autorisé par une licence de matières radioactives.

# Profil de radiation

Tableau 5 indique le profil de radiation pour l'appareil modèle 3440. Chaque tableau répertorie les taux équivalents de dose de radiation (en mrem/h) pour chaque côté de l'appareil et mallette de transport repris dans Figure 17.

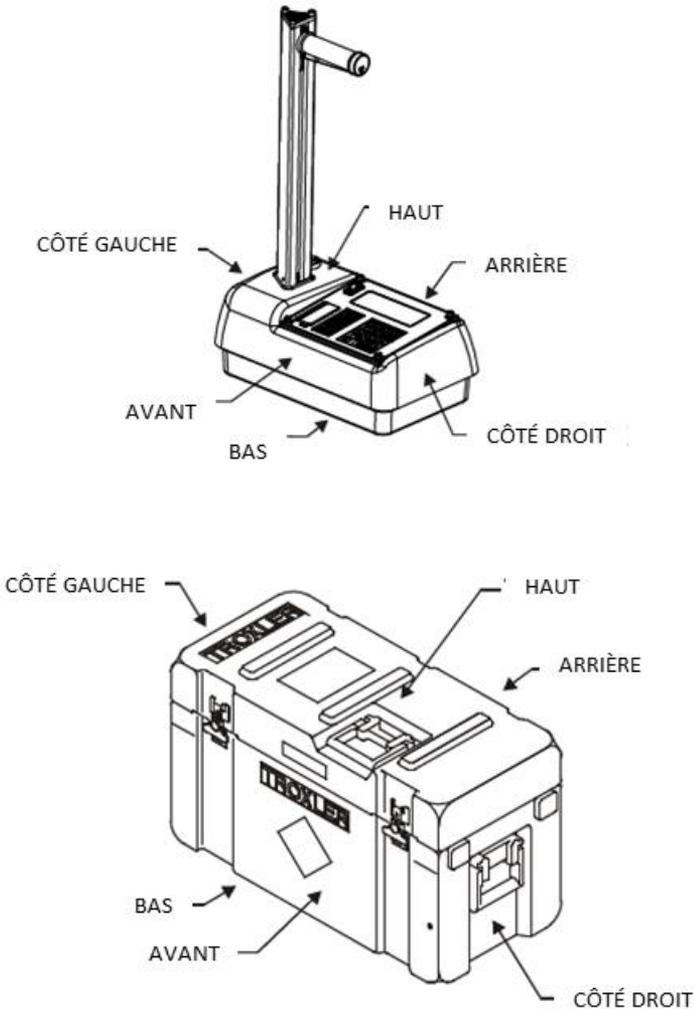


Figure 17. Appareil modèle 3440 et mallette de transport

Tableau 5. Profil de radiation pour Appareil modèle 3440

(Taux d'exposition en mrem/heure)

	Surface		5 cm		30 cm		100 cm	
	Gamma	Neutron	Gamma	Neutron	Gamma	Neutron	Gamma	Neutron
<b>APPAREIL</b>								
<b>Haut</b>	30.0	1.0	20.0	1.0	2.0	0.2	§	§
<b>Bas</b>	19.0	3.0	9.0	2.0	0.6	0.6	§	§
<b>Côté Gauche</b>	25.0	0.6	10.0	0.4	1.2	0.2	0.2	§
<b>Côté Droit</b>	8.0	1.2	3.0	0.4	1.0	0.2	0.2	§
<b>Avant</b>	16.0	1.0	9.0	0.6	1.7	0.2	0.3	§
<b>Arrière</b>	25.0	1.0	13.0	0.8	2.0	0.3	0.4	§
<b>APPAREIL DANS MALLETTE DE TRANSPORT</b>								
<b>Haut</b>	17.0	0.2	8.0	0.2	1.2	§	0.2	§
<b>Bas</b>	6.0	0.2	4.0	0.2	1.0	0.2	0.4	§
<b>Côté Gauche</b>	1.0	§	0.8	§	0.3	§	§	§
<b>Côté Droit</b>	9.0	2.0	4.0	1.6	0.5	1.0	§	§
<b>Avant</b>	9.0	0.4	6.5	0.2	2.0	§	0.2	§
<b>Arrière</b>	7.0	0.2	5.0	0.2	2.0	§	0.2	§

REMARQUES :

1. Les mesures de radiation ont été réalisées à partir d'un appareil contenant une source gamma nominale de césium-137 de 8 millicuries et une source neutron nominale d'américium-241: béryllium de 40 millicuries.
2. Les mesures de gamma ont été prises avec un radiamètre Bicron Micro Rem, numéro de série B464Y, calibré en janvier 2011.
3. Les mesures de neutron ont été prises avec un radiamètre Ludlum modèle 12-4, numéro de série 140077, calibré en septembre 2011.
4. Le symbole § indique une mesure de radiation inférieure à 0,2 millirem par heure.
5. La nomenclature de position de mesure pour l'appareil et la mallette de transport est illustrée dans les figures 1 et 2.
6. L'orientation de l'appareil dans la mallette de transport est comme suit :
  - a. Arrière de l'appareil à l'avant de la mallette
  - b. Bas de l'appareil sur le côté droit de la mallette, et
  - c. Haut de l'appareil sur le côté gauche de la mallette.

# REMARQUES

# Appendix E:

## Conversion des unités

---

Ce chapitre contient les sujets et les tâches suivants :

- ✓ Unités de mesure
- ✓ Unités radiologiques

Les appareils modèle 3440 peuvent afficher les résultats des mesures selon le système international d'unités (SI) ou les unités anglo-saxonnes. Par ailleurs, la partie HM-181 du code 49 CFR change les unités de mesure standards de la radioactivité aux États-Unis, passant de l'unité anglo-saxonne des *curies (Ci)* à l'unité SI du *becquerel (Bq)*. Par conséquent, l'expéditeur doit convertir l'activité sur le connaissement des curies aux becquerels (Gbq). Jusqu'à ce que tout monde s'habitue aux unités SI, il est possible de mettre les unités anglo-saxonnes entre parenthèses après les unités SI pour clarifier la description (par exemple : 1,48 GBq (40 mCi)).2

Pour faciliter la conversion des unités du système anglo-saxon au SI, les facteurs de conversion SI des unités anglo-saxonnes courantes correspondant à l'appareil sont indiqués ci-après.

## Unités de mesure

---

1 po. = 2,54 cm	1 pi = 0,3048 m	1 pcf = 16,02 kg/m <sup>3</sup>
1 po. = 2,54 cm		1 pcf = 1,6 × 10 <sup>-2</sup> g/cm <sup>3</sup>
1 pi = 0,3048 m		

## Unités radiologiques

---

$$1 \text{ rem} = 0,01 \text{ Sv}$$

$$1 \text{ Ci} = 37 \text{ GBq}$$

$$1 \text{ mCi} = 37 \text{ MBq}$$

$$1 \text{ } \mu\text{Ci} = 37 \text{ kBq}$$

Le tableau suivant permet d'aider à convertir des millicuries en gigabequerels :

<b>mCi à GBq</b>	
8.0	0.30
40	1.48



# Appendix F : Journal de comptage standard

---

Utiliser le formulaire dans cette annexe comme guide lors de l'enregistrement des comptages standards quotidiens. Pour vérifier la stabilité de l'appareil, comparer le comptage quotidien standard à la moyenne des quatre derniers comptages standards enregistrés.<sup>1 1</sup>



# Appendix G: Considérations spéciales pour l'Europe

---

Cette annexe traite des sujets suivants :

- ✓ Déclaration de conformité
- ✓ Avertissements de sécurité

Cette section s'applique uniquement aux appareils densité/humidité superficielles modèle 3440 de Troxler avec le marquage CE qui sont utilisées dans les pays européens.

1 1

# Déclaration de conformité

---

2Application de la directive CEM du conseil 89/336/CEE

## REMARQUE

La directive basse tension 73/23/CEE ne s'applique pas aux appareils densité/humidité superficielles modèle 3440 car aucune tension supérieure à 75 Vcc n'est accessible par l'opérateur.

### Normes pour lesquelles la conformité est déclarée :

#### *Documents de référence :*

Émissions : EN 61326-2:2006

Immunité : EN 61326-2:2006

#### *Méthodes de test :*

Émissions : EN 55011:1997 + A1:1999 + A2:2002,  
EN 61000-3-2:2006 + A1:2009 + A2:2009  
EN 61000-3-3:1995 + A1:2001

Immunité : EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001,  
EN 61000-4-3:2002, EN 61000-4-4:2004,  
EN 61000-4-5:1995 + A1:2001,  
EN 61000-4-6:1996 + A1:2001,  
EN 61000-4-8:1993 + A1:2001,  
EN61000-4-11:2004

**Fabricant :** Troxler Electronic Laboratories, Inc.  
P.O. Box 12057  
3008 Cornwallis Road  
Research Triangle Park, North Carolina  
27709  
U.S.A.

**Matériel :** Appareil de densité/humidité  
superficielle modèle 3440

**Type d'équipement :** Mesure, contrôle et  
utilisation en laboratoire

**Classe d'équipement :** Classe A



## **Avertissements de sécurité**

---

Il est vivement recommandé au propriétaire d'étudier le présent manuel avant de permettre à quiconque d'utiliser l'appareil. **Le matériel peut être dangereux s'il est mal utilisé.** Les sections du présent manuel couvrant la sécurité radiologique doivent être lues par tous les utilisateurs et les utilisateurs potentiels. **Si ces sections ne sont pas complètement comprises, les utilisateurs doivent demander de l'aide à Troxler, à un représentant Troxler ou à toute autre personne désignée au sein de l'organisation de l'utilisateur.**

La liste suivante d'avertissements de sécurité s'applique aux appareils avec le marquage CE et utilisées dans les pays européens. Outre ces avertissements de sécurité, tous les autres avertissements et mises en garde de sécurité présents dans ce manuel s'appliquent aux appareils avec le marquage CE.

- ◆ Il n'y a aucun composant réparable par l'utilisateur : seul un personnel de service qualifié peut retirer les protections ou les caches pour effectuer des réparations.
- ◆ Ne pas retirer les protections ni les caches. Il y a un danger de haute tension sous le cache de la plinthe.
- ◆ L'adaptateur CC sera uniquement utilisé sur un allume-cigare de véhicule dûment branché.
- ◆ Les pays européens devront utiliser un cordon d'entrée CEI correspondant au chargeur européen (prévu par les lois locales et les pratiques).
- ◆ Ne pas jeter les batteries au feu. Il y a un risque d'explosion.
- ◆ Agir avec prudence pour soulever, déplacer et/ou transporter l'appareil : elle est lourde.

Se reporter à l'annexe D pour les instructions de sécurité contre la radiation



# REMARQUES



# Appendix H: Système de positionnement global (GPS)

---

Cette annexe traite des sujets suivants :

- ✓ Précision GPS

L'appareil de densité/humidité superficielle modèle 3440 peut être équipée d'un récepteur GPS (système de positionnement global) facultatif qui fournit des informations exactes sur l'emplacement (latitude et longitude) de l'appareil.

## Précision GPS

---

Comme décrit ci-avant, l'appareil modèle 3440 peut être équipée d'un récepteur GPS facultatif qui détermine l'emplacement (latitude et longitude) de l'appareil. Ces informations sont stockées dans chaque mesure d'appareil. Le récepteur GPS du modèle 3440 a une capacité *WAAS (Wide Area Augmentation System, système de renforcement à couverture étendue)*, qui assure une précision de 3 m (10 pi). La précision dépend toutefois de l'emplacement de l'utilisateur et d'autres facteurs décrits ci-après.

Le système de positionnement global est un système de navigation par satellite composé de 24 satellites et d'un réseau de stations au sol qui surveillent et contrôlent ces satellites. Les satellites, en orbite autour de la terre à une altitude d'environ 17 700 km, transmettent en permanence l'information de signal à la terre. Un récepteur GPS utilise cette information pour déterminer sa position.

Pour déterminer sa latitude et sa longitude, un récepteur GPS doit recevoir les signaux d'au moins trois satellites.

Le récepteur utilisé dans l'appareil a une précision moyenne de 15 m (environ 50 pi) lorsqu'il reçoit seulement les données du GPS. Toutefois, les capacités WAAS peuvent augmenter la précision jusqu'à 3 m (10 pi) comme indiqué dans Tableau 6.

Certaines conditions atmosphériques et d'autres conditions peuvent influencer la précision de l'information du GPS. Le système de renforcement à couverture étendue (WAAS)<sup>2</sup> corrige ces facteurs en situant les récepteurs GPS sur 25 emplacements connus et précisément examinés, appelés les *stations de référence*, répartis sur tout le territoire des États-Unis. Les stations de référence déterminent une distance *mesurée* vers chaque satellite à l'aide des signaux provenant des satellites. Pour chaque satellite, les stations comparent la distance *mesurée* à la plage *actuelle* (telle que calculée selon sa

position connue) pour déterminer une *correction différentielle* pour chaque satellite.

Deux *stations maîtresses*, situées sur les deux côtes américaines, collectent les données des stations de référence pour créer un *message de correction GPS*. Ce message est ensuite diffusé par deux satellites géostationnaires qui se trouvent en position fixe au-dessus de l'équateur. Le récepteur GPS applique les facteurs de correction contenus dans le message de correction afin d'affiner la précision de ses mesures.

Noter que les signaux des satellites WAAS peuvent ne pas être disponibles pour les utilisateurs d'appareil se trouvant dans des environnements avec des arbres, des montagnes et d'autres éléments de grandes dimensions obstruant l'horizon. En d'autres occasions, le récepteur GPS peut ne pas être en mesure d'accéder aux signaux des trois satellites nécessaires pour déterminer une position. Comme précédemment indiqué, l'appareil stocke les informations d'emplacement avec les résultats de chaque mesure. L'afficheur de mesure indique également la qualité de l'emplacement de la façon suivante :33

- ▶ Si des informations WAAS sont disponibles lors d'une mesure d'appareil, la latitude et la longitude seront affichées au centième (1/100) de seconde le plus proche.
- ▶ Si une position GPS est déterminée, mais que l'information WAAS est indisponible, la latitude et la longitude seront affichées au dixième (1/10) de seconde le plus proche.
- ▶ Si le récepteur GPS ne peut pas déterminer un emplacement, la latitude et la longitude seront indiquées avec un  $\theta$ .

## REMARQUE

Le système de renforcement à couverture étendue (WAAS) est actuellement en service aux États-Unis seulement.

## REMARQUE

Si un modèle 3440 équipé de l'option GPS est déplacé sur une longue distance entre les utilisations,

le système GPS doit être autorisé à s'initialiser. L'initialisation peut durer de 30 à 45 minutes à partir de la mise sous tension de l'appareil et de l'activation du GPS. L'appareil doit être positionnée de façon à ce que le récepteur GPS puisse recevoir les signaux des satellites GPS. Si le GPS ne parvient pas à s'initialiser dans un délai de 45 minutes, contacter le représentant Troxler.

Tableau 6. Précision de la position du GPS

Qualité des données GPS	Précision	Qualité fixe
Lecture GPS avec WAAS	À moins de 3 m (10 pi.)	Latitude et longitude affiché au centième de seconde près
Lecture GPS sans WAAS	À moins de 15 m (50 pi)	Latitude et longitude affiché au dixième de seconde près
Aucune lecture GPS	N/A	Latitude et longitude affichées comme 0.

## INDICE

Accessoires .....	1-6
Activer	
Offset densité.....	7-4
Offset humidité .....	7-5
Valeur cible .....	6-3
Adaptateur CC.....	1-7
Adaptateur, cc .....	1-7
Afficher	
comptage standard .....	4-26
Projet.....	8-4
Afficheur	
Contraste .....	A-10
Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) .....	C-1
Américium-241	
béryllium .....	2-6
Américium-241:béryllium.....	4-20, D-8
Arrêt automatique .....	3-3
Arrêt, automatique .....	3-3, 3-9, B-4
Asphalte	
Configuration mode.....	3-17
Association internationale des transports aériens (IATA) .....	C-1
Auto	
Stockage .....	8-13
Automatique	
Arrêt.....	3-9, B-4
Mode profondeur.....	3-12
Auto-stockage.....	8-13
Auto-test .....	3-8
Avertissement de batterie faible .....	9-7
Avertissements de sécurité (pays européens).....	G-3
Batterie.....	A-11
Batterie	
État .....	5-21
Batterie	
État .....	A-11
Batterie	

Charge.....	A-13
Batterie	
Charge.....	A-13
Batterie	
Remplacer une batterie NiMH.....	A-14
Batterie	
utilisation alcaline.....	A-15
Batterie	
Spécifications.....	B-5
Batterie	
Charge.....	B-5
Batterie	
Spécifications.....	B-6
Batterie en charge.....	A-13
Batterie faible	
Avertissement.....	9-7
Batterie NiMH.....	A-14
Becquerel.....	D-3
Beeper, externe.....	5-18
Blindage.....	D-7
Bloc coulissant, nettoyage.....	D-10
Bloc standard de référence.....	1-6, 4-20
Brochages de câble.....	B-5
Calibrage.....	2-8
Calibrage	
Fossé.....	7-11
Centres de services.....	iii
Césium-137.....	2-2, 4-20, D-9, D-8
Chargeur CA.....	1-6
Chargeur, ca.....	1-6
Cible	
Menu.....	6-2
Clavier.....	3-3, B-5
Code d'accès.....	xv
Code de réglementations fédérales (CFR).....	1-6

## **Garantie**

Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 1-5, D-13,  
C-4

Comptage

Durée..... 3-10

Standard..... 4-20

Comptage standard ..... 4-20

Comptage standard

Afficher ..... 4-26

Comptage standard

Journal ..... F-1

Configuration

la première fois..... 3-10

Profondeur..... 3-12

unités de mesure ..... 3-12

Configuration paramètre..... 3-10

Considérations pour l'Europe..... G-1

Considérations spéciales pour l'Europe..... G-1

Contraste, afficheur ..... A-10

Contrôle du personnel ..... D-7

Conversion des unités ..... E-2

Couche de demi-atténuation (CDA) ..... D-7

Créer un projet..... 8-5

Curie..... D-3

Date

Format..... 3-15

Date, changement..... 3-14

Déballage ..... 1-9

Déclaration de conformité..... 1-6, G-2

Déclaration de l'expéditeur des marchandises dangereuses C-2

Définir unités..... 5-3

Demi-vie ..... 9-4

Densité ..... 2-8, 4-36

Densité

Offset..... 2-8

Théorie de la mesure ..... 2-2

Densité	
inférieure.....	5-10
Densité	
Offset.....	7-2
Densité	
Offset activé.....	7-4
Densité inférieure.....	5-10
Dépannage.....	A-2
Désactiver	
Offset humidité.....	7-9
Valeur cible.....	6-4
Désactiver un projet.....	8-12
Détecteurs.....	1-6
Détecteurs Geiger-Mueller (G-M).....	2-2
Données de rappel.....	4-39
Dosimètre à thermoluminescence (DTL).....	D-7
Durée :.....	5-3
Durée de comptage.....	5-3
Durée, comptage.....	3-10
Écran	
Spécifications.....	B-5
Écran à cristaux liquides (LCD).....	B-5
Effacer	
Comptages standards.....	9-5
Effet de couche supérieure.....	2-3
Effet de couche supérieure.....	2-3
Élimination.....	D-14
Encapsulation.....	D-8
Essai d'étanchéité.....	D-12
État	
Batterie.....	5-21, A-11
Exigences canadiennes en matière de transport.....	C-4
Exigences de transport États-Unis.....	C-2
Expédition.....	D-1
Expédition	

## **Garantie**

Mallette .....	F-6
Expédition	
Exigences américaines.....	C-2
Exposition, limite .....	D-6
Fonction de Nomographie .....	5-10
Format	
Données série .....	B-5
Sortie du projet .....	8-9
Formation.....	1-5, D-13
Formation	
Marchandises dangereuses.....	C-3
Formation sur les marchandises dangereuses.....	C-3
Géométrie, mesure d'appareil.....	2-3
Guide de la tige de forage.....	1-6
Guide de transport .....	1-9
Heure	
Format.....	3-15
Heure, changement.....	3-14
Horloge/Calendrier.....	3-13, 9-3
Humidité.....	F-6
Humidité	
Nouvel offset.....	7-5
Offset.....	2-8, 7-2
Offset activé.....	7-5
Offset désactivé.....	7-9
Offset, dérivé de l'appareil.....	7-8
Offset, entrée manuelle .....	7-7
Théorie de la mesure .....	2-6
ID Utilisateur .....	3-16, 9-3
Imprimer	
test de dérive .....	5-9
Test statistique .....	5-6
Indicateurs de dysfonctionnement.....	A-6
Inspection	
quotidiennement.....	3-8, D-9
Inspection	

dès réception.....	1-9
Inspection	
Tige source.....	D-8
Inspection de tige source.....	D-8
Appareil	
Géométrie de mesure .....	2-3
Positions tige source .....	3-6
Joint torique, remplacement.....	A-19
Joint, remplacement.....	A-19, A-18
Journal, comptage standard .....	F-1
Lecture	
Mode asphalte .....	4-36
Mode sol .....	4-32
Lectures erronées.....	5-3
Licence.....	1-5, D-13
Loi et règlements sur le transport des marchandises	
dangereuses (TMD).....	C-4
Lubrification de la tige source.....	A-18
Maintenance	
Bloc coulissant .....	D-10
Joint.....	A-18
mécanique .....	A-16
Roulements tige source .....	A-17
Mallette de transport.....	1-7, F-6
Manuel	
Mode profondeur .....	3-12
Stockage.....	8-15
Mécanique	
Maintenance.....	A-16
Menu	
Cible .....	6-2
Configuration .....	5-2
Mesure	
Mode .....	3-17
Mode asphalte .....	4-36
Mode sol .....	4-32
Positions tige source .....	3-6

## **Garantie**

Préparation du site .....	4-27
Spécifications .....	B-2
Ministère des Transports (DOT).....	C-1
<b>Mode</b>	
Asphalte .....	3-17
Mesure.....	3-17
Nomographie.....	3-17
Prêt.....	3-8
Profondeur .....	5-3
rétrodiffusion .....	2-2
Sol.....	3-17
Transmission directe .....	2-2
Mode asphalte .....	4-36
Mode Prêt.....	3-8
<b>Nettoyage</b>	
base et tête.....	A-16
Bloc coulissant.....	D-10
Neutrons.....	D-4
Nom du client.....	3-16, 9-3
Normes ASTM .....	1-3
Notification d'accident.....	C-3
Numéro d'identification (ID) de l'échantillon.....	8-13
Numéro d'identification, échantillon.....	8-13
Offset .....	2-8, 7-2
<b>Offset</b>	
Densité.....	2-8
<b>Offset</b>	
Humidité .....	2-8
<b>Offset</b>	
Fossé.....	2-8
<b>Offset</b>	
Densité.....	7-2
<b>Offset</b>	
Humidité .....	7-2
<b>Offset</b>	
Fossé.....	7-3

Offset	
Menu.....	7-3
Offset	
Fossé.....	7-11
Offset de structure verticale.....	7-11
Offset fossé.....	2-8, 7-3, 7-11
Options.....	5-18
Outil d'extraction.....	1-6
Particules alpha.....	D-4
Particules bêta.....	D-4
Photons.....	D-4
Pièces	
appareil.....	1-6
Remplacement.....	A-20
Piles alcalines.....	A-15
Plaque du racleur.....	1-6
Port	
Série.....	8-7, 8-12
USB.....	8-7, 8-12, B-5
Port USB.....	8-7, 8-12, B-5
Port USB	
Dispositifs compatibles.....	8-12
Port USB	
Dispositifs compatibles.....	B-5
Position	
Sécurité.....	3-6
Tige source.....	3-6
Position sécurité.....	3-6
Positions tige index.....	3-6
Pourcentage de vide.....	5-21
Précautions.....	D-16
Précision.....	B-2
Précision	
Fonction.....	5-16
Prise d'une mesure	

## Garantie

Mode asphalte.....	4-36
Mode sol.....	4-32
Procédures d'urgence.....	D-14
Profil, radiation.....	D-17
Profondeur	
De mesure .....	2-6
Mode.....	5-3
Projet	
Afficher .....	8-4
Créer .....	8-5
Désactiver .....	8-12
Destination de sortie.....	8-12
Données de sortie.....	8-7
Format de sortie.....	8-9
Imprimer données.....	8-7
Menu .....	8-2
Supprimer.....	8-6
Projet de sortie	
Destination.....	8-12
Projets	
Sélectionner.....	8-3
Qualité fixe (GPS).....	H-3
Radiation	
Contrôle .....	D-7
Dose.....	D-5
Exposition .....	D-6
Profil.....	D-17
Sécurité.....	D-5
Spécifications .....	B-4
Théorie.....	D-2
Types .....	D-4
Unités de conversion .....	E-2
Radioactivité.....	D-3
Rayons gamma .....	D-4
Recharger	
Batteries .....	A-13
Règlements.....	1-6, D-13
Règlements	

Transport États-Unis .....	C-2
Règlements	
Transport canadien .....	C-4
Règlements sur les emballages de transport de marchandises radioactives (TRPM) .....	C-4
Remplacement	
Batterie NiMH .....	A-14
Joints .....	A-18
Pièces .....	A-20
Remplacer	
Joint et joint torique .....	A-19
Restauration du logiciel .....	9-8
Rétrodiffuseur	
Géométrie .....	2-3
Rétrodiffusion	
Mode .....	2-2
Série	
Format de données .....	B-5
Port .....	8-7, 8-12
Service .....	A-22
Site	
comptage standard .....	4-20
Mesure de l'asphalte .....	4-30
Mesure du sol et de la couche d'appui .....	4-27
Préparation .....	4-27
Sol	
Configuration mode .....	3-17
Sortir projet .....	8-7
Source	
Américium-241:béryllium (Am-241:Be) .....	9-4
Blindage .....	D-7
Césium-137 (Cs-137) .....	9-4
Dégradation .....	9-4
Encapsulation .....	D-8
Spécifications .....	B-1
Spécifications	
Mesure .....	B-2

## **Garantie**

Stockage	
Manuel.....	8-15
Mesures.....	4-35, 4-38
Stocker	
valeur cible.....	6-4
Structure atomique.....	D-2
Supprimer	
Projet.....	8-6
Système de positionnement global (GPS).....	5-19, H-1
Système de positionnement global (GPS)	
Initialisation .....	5-20
Système de positionnement global (GPS)	
Initialisation .....	H-3
Système de renforcement à couverture étendue (WAAS)....	H-2
Taux de vide .....	5-21
Température.....	F-6
Temps de recharge.....	B-5
Test	
Dérive.....	5-7
Statistiques.....	5-3
Test de dérive .....	5-7
Test statistique .....	5-3
Théorie	
Mesure de la densité.....	2-2
Mesure d'humidité.....	2-6
Offset.....	2-8
Radiation.....	D-2
Tige de forage .....	1-6
Tige source	
Lubrification.....	A-18
Maintenance roulements .....	A-17
Positions.....	3-6
TMD.....	1-5
Transmission directe	
Géométrie.....	2-3
Mode.....	2-2

## Transport

Exigences américaines ..... C-2

Exigences canadiennes ..... C-4, C-4

Unités de conversion ..... E-2

Unités, mesure ..... 5-3

## Valeur cible

Activer ..... 6-3

Désactiver ..... 6-4

Modifier ..... 6-3

Stocker ..... 6-4

Valeur k (offset humidité) ..... 7-5

## Voir

Test de dérive ..... 5-9

Test statistique ..... 5-6

## **TROXLER ELECTRONIC LABORATORIES, INC.**

### **GARANTIE LIMITÉE**

TROXLER ELECTRONIC LABORATORIES, INC., et filiale, TROXLER INTERNATIONAL, LTD., ci-après dénommée «TROXLER», garantit cet instrument, modèle \_\_\_\_\_, numéro de série \_\_\_\_\_, contre tout défaut de matériau et de fabrication pour une période de douze (12) mois à compter de la date d'expédition. Pour les produits vendus par l'intermédiaire de représentants TROXLER autorisés, la date d'expédition sera celle du transfert du représentant à l'acheteur. Au cours de la période de garantie applicable, l'obligation de TROXLER en vertu de cette garantie sera limitée exclusivement à la réparation gratuite auprès d'une installation TROXLER, sauf pour l'expédition vers et depuis l'usine TROXLER de tout instrument pouvant s'avérer défectueux dans des conditions normales d'utilisation et que TROXLER doit confirmer comme étant défectueux. L'utilisation normale est définie aux fins de cette garantie comme un fonctionnement avec une charge, une utilisation et des conditions normales avec maintenance adéquate et supervision compétente. TROXLER ne doit en aucun cas être tenue responsable des dommages, des retards ou des pertes consécutives, accidentelles ou autrement attribuables à la panne de cet instrument. La responsabilité de TROXLER est spécifiquement limitée à la réparation, comme indiqué ci-dessus. Cette garantie est lancée automatiquement sauf si modifiée par contrat ou autre accord écrit et signé.

IL N'EXISTE PAS DE GARANTIES QUI S'ÉTENDENT AU-DELÀ DE LA DESCRIPTION DES PRÉSENTES, ET CETTE GARANTIE REMPLACE EXPRESSÉMENT TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, ET TROXLER N'ASSUME NI N'AUTORISE QUICONQUE À ASSUMER TOUTE AUTRE RESPONSABILITÉ EN RELATION AVEC LA VENTE DE L'INSTRUMENT. CETTE GARANTIE NE S'APPLIQUE PAS À L'INSTRUMENT OU À TOUTE PARTIE DE CE DERNIER, AYANT ÉTÉ

SOUMIS À DES DOMMAGES CAUSÉS PAR ACCIDENT, NÉGLIGENCE, ALTÉRATION, ABUS, MAUVAISE UTILISATION OU SERVICE NON AUTORISÉ PAR ÉCRIT PAR TROXLER. CES DOMMAGES INCLUENT, SANS S'Y LIMITER, LA GRAVURE DES CARTES DES CIRCUITS IMPRIMÉS ET FAISCEAUX DE TECHNIQUES DE SOUDAGE INCORRECTS ET DES DOMMAGES SUR L'INSTRUMENT EN RAISON D'UN MANQUEMENT DE L'ACHETEUR À EFFECTUER LA MAINTENANCE COMME DÉCRIT DANS LE MANUEL DE L'OPÉRATEUR AUTORISÉ. EN RAISON DE LA NATURE DE LEUR UTILISATION, LES PIÈCES D'ACCESSOIRES MÉCANIQUES ET LES BATTERIES SONT GARANTIES POUR 90 JOURS SEULEMENT À COMPTER DE LA DATE D'EXPÉDITION.

**TROXLER ELECTRONIC LABORATORIES, INC.**

3008 E. Cornwallis Road  
Post Office Box 12057  
Research Triangle Park, NC 27709 USA

**AVIS AUX CONSOMMATEURS**

Tout déni ou limitation des recours exprimés ci-dessus ne doit pas être effectif si interdit par la loi fédérale ou nationale.

REMARQUE : LA PRÉSENTE GARANTIE EXCLUT LES DOMMAGES ENCOURUS AU COURS DE L'EXPÉDITION. SI CET INSTRUMENT EST REÇU AVEC DES DOMMAGES, LE TRANSPORTEUR DOIT ÊTRE IMMÉDIATEMENT CONTACTÉ. TOUTES LES RÉCLAMATIONS POUR DOMMAGES EN TRANSIT DOIVENT ÊTRE DÉPOSÉES AUPRÈS DU TRANSPORTEUR. SUR DEMANDE, TROXLER AIDERA AU DÉPÔT DES PLAINTES ET/OU À LA LOCALISATION DES PRODUITS PERDUS EN TRANSIT.