



Guide de l'utilisateur



MRH III
Hygromètre et humidimètre
non-destructif

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	3
Fonctionnement	4-5
Caractéristiques de l'appareil	6-8
Mode d'emploi	9
Mode de mesure non-destructive	10-12
Mode d'humidimètre à broches pour bois	13-15
Mode de mesure non-destructive	
- Échelles comparatives	16-17
Échelle pour la toiture	16-17
Échelle pour la maçonnerie	17-18
Échelle pour cloisons sèches	18-19
Échelle pour le stratifié	19
Mode de mesure non-destructive	
- Échelle pour le bois	20-27
Humidité relative & teneur en humidité	22
Parquet	23-24
Tableau d'ajustement de la densité	24
Tableau des densités du bois (SG)	26-27
Mode d'humidimètre à broches pour bois	28-32
Graphique d'ajustement des essences de bois	33-44
Mode de mesure de l'humidité	45-46
Directives relatives à la mesure de l'humidité	47-48
Instructions pour manchon ASTM F2170 / BS 8201, 8203, 5325	49-52
Sels de contrôle d'étalonnage	53-55
Limites	56
Étalonnage	56
Garantie	57
Développement de produit	58
Sécurité	58

INTRODUCTION

Merci d'avoir choisi le nouvel appareil MRH III de Tramex. Il présente 3 modes de mesure.

1. Le MRH III utilise la technologie électronique pour fournir un appareil non invasif précis et convivial pour la détection et la mesure non-destructive de l'humidité dans de nombreux matériaux de construction.
2. Après avoir branché une des électrodes optionnelles pour le bois et sélectionné le mode de sonde à broches, l'appareil peut être utilisé dans ce mode (humidimètre à broches pour mesure de la résistance). Le MRH III peut alors mesurer le pourcentage de teneur en humidité (%TH) du bois et donner une idée de la teneur en humidité des produits en bois.
3. Après avoir branché la sonde optionnelle Hygro-i2, l'appareil passe automatiquement en mode hygromètre. Le MRH III peut alors mesurer l'humidité relative (HR), la température, le point de rosée et le rapport de mélange de l'environnement ou l'humidité relative d'équilibre dans les matériaux de structure. Les matériaux de structure - par ex. dalle en béton - peuvent être mesurés avec la méthode au cœur du matériau conformément à la norme ASTM F2170, ainsi qu'avec les méthodes au cœur et en surface du matériau conformément aux normes BS 8201, 8203, 5325.

FONCTIONNEMENT

Utilisé en mode de mesure d'humidité non-destructive sans sonde enfichée, l'appareil fonctionne selon le principe de la variation de l'impédance électrique d'un matériau en fonction de sa teneur en humidité. L'impédance électrique est mesurée en créant un champ électrique alternatif basse fréquence entre les électrodes, comme illustré à la figure 1.

Ce champ pénètre dans le matériau mesuré. Le courant alternatif très faible qui traverse le champ est inversement proportionnel à l'impédance du matériau. L'appareil détecte ce courant, détermine son amplitude et calcule ainsi la valeur d'humidité.

Figure 1



En **mode de sonde à broches** (mode Sonde à broches sélectionné et électrode enfichée), le MRH III est un humidimètre à broches pour mesure de la résistance qui détermine le pourcentage de teneur en humidité dans le bois.

En **mode hygromètre** (avec la sonde Hygro-i2 enfichée), le MRH III détermine la capacité de la sonde HR qui varie en fonction de l'humidité relative de l'environnement de la zone de mesure. Le MRH III affiche cette capacité en pour cent d'humidité relative (%HR). Il mesure également la température et affiche le point de rosée et le rapport de mélange.

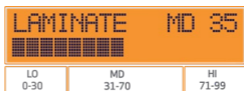
CARACTÉRISTIQUES DE L'APPAREIL

Le MRH III exploite une technologie numérique de pointe afin d'intégrer les nombreuses fonctions énumérées ci-dessous.

- 3 modes de mesure : Mesure de l'humidité non-destructive, hygromètre et sonde à broches pour le bois.
- 6 touches de clavier à membrane:
 - ⏻ ON/OFF
 - ▶ ÉCHELLE
 - ▲ HAUT
 - ▼ BAS
 - ⏸ MAINTIEN / AUDIO
 - 💡 RÉTROÉCLAIRAGE
- 5 échelles : bois, toiture, maçonnerie, cloison sèche et stratifié. Elles sont sélectionnées à l'aide de la touche ▶ et des touches ▲ ou ▼.
- Les mesures d'humidité et l'échelle sont affichées sur un écran LCD clair et convivial.
- Les mesures d'humidité relative (HR), la température de sonde, le point de rosée et le rapport de mélange sont automatiquement affichés une fois la sonde HR enfichée dans le MRH III (mode hygromètre).
- Les échelles Toiture, Maçonnerie, Cloison sèche et Stratifié utilisent une échelle de référence/comparative qui est affichée sous forme numérique (0-99) et de barre sur le bord inférieur de l'écran. L'écran affiche également les mesures faibles (LO), moyennes (MD) et élevées (HI) pour ces échelles.

Elles n'indiquent pas nécessairement des niveaux d'humidité faibles, moyens ou élevés, mais indiquent la plage de l'échelle comparative 0-100 dans laquelle les mesures se situent.

Exemple:



- Pour prolonger la durée de vie de la pile, l'appareil s'éteint automatiquement après 10 minutes d'inactivité ou lorsque la touche est actionnée. Si une touche est actionnée, la mise hors tension est retardée de dix minutes.
- L'écran à rétroéclairage permet une bonne lisibilité dans des conditions de faible éclairage. Appuyer sur la touche pour l'activer. Le rétroéclairage reste activé pendant une durée définie.
- Durée de rétroéclairage. Pour régler la durée de rétroéclairage, appuyer sur les touches et en même temps. Faire ensuite défiler les durées de 10 à 60 secondes avec la touche . Une fois la durée souhaitée sélectionnée, appuyer sur la touche pour la confirmer et revenir au mode d'échelle.
- Réglage de la langue d'affichage. Pour régler la langue d'affichage, appuyer sur les touches et en même temps. Faire ensuite défiler les langues disponibles avec la touche . Une fois la langue souhaitée sélectionnée, appuyer sur la touche pour la confirmer et revenir au mode d'échelle.
- Lorsque la pile doit être remplacée, un message PILE FAIBLE s'affiche sur l'écran LCD.
- La touche MAINTIEN bloque la dernière lecture pour faciliter l'enregistrement des lectures. Si le MRH III est en mode MAINTIEN, 'H' clignote sur l'écran.






- Si le mode MAINTIEN a été activé avant l'arrêt automatique du MRH III, la lecture bloquée sur l'écran est mémorisée et récupérée à la mise sous tension suivante.

MODE D'EMPLOI








- 1 = prise cinch pour sondes à bois.
 2 = prise pour sonde Hygro-i2 (automatiquement en mode hygromètre une fois enfichée).
 3 = rétroéclairage.
 4 = mode Maintien / Audio.
 5 = touche d'échelle.
 6 = touches HAUT / BAS
 7 = touche ON / OFF avec coupure automatique après 10 minutes
 8 = touche d'éclairage.

MODE DE MESURE NON-DESTRUCTIVE


1. Appuyer sur la touche  pour mettre l'appareil sous tension. Sans sonde HR connectée, la dernière échelle utilisée s'affiche sur l'écran LCD. Appuyer à nouveau sur la touche  pour éteindre l'appareil.
2. Pour changer d'échelle, appuyer sur la touche  afin de sélectionner l'échelle pour le bois ou les échelles comparatives pour matériaux. Sélectionner l'échelle de matériau requise à l'aide des touches  ou .
3. Placer le MRH III directement sur le bois, la toiture, la maçonnerie, la cloison sèche, le stratifié ou tout autre matériau à mesurer, tout en veillant à ce que les deux électrodes en caoutchouc conducteur soient entièrement en contact avec la surface.
4. Les mesures pour les échelles Toiture, Maçonnerie, Cloison sèche et Stratifié s'affichent dans une plage 0-99, à titre de comparaison. La barre d'affichage sur le bord inférieur de l'écran LCD donne également une indication visuelle. L'écran affiche également les mesures faibles (LO), moyennes (MD) et élevées (HI) pour ces échelles. LO correspond à des mesures entre 0 et 30, MD à des mesures entre 31 et 70 et HI à des mesures entre 71 et 99.

Elles n'indiquent pas nécessairement des niveaux d'humidité faibles, moyens ou élevés, mais indiquent la plage de l'échelle comparative 0-100 dans laquelle les mesures se situent.

5. Les mesures sur ces échelles ne peuvent pas être interprétées comme un pourcentage de teneur en humidité (%TH) ni une valeur d'humidité relative (HR). Il ne s'agit pas d'un relevé d'humidité relative et il n'a pas de corrélation linéaire avec les mesures d'humidité relative. Cette échelle ne peut être considérée que comme une échelle comparative ou qualitative.
6. Si l'échelle Bois est sélectionnée, la teneur en humidité (%TH) du bois s'affiche en pour cent dans le coin inférieur droit de l'écran. Le coin inférieur gauche de l'écran indique la densité (SG) utilisée. La densité peut être réglée à la valeur requise à l'aide des touches  ou . La plage de densité va de 0,30 à 0,80. La valeur SG peut être augmentée et réduite par incréments de 0,01.
7. Un tableau indiquant la densité approximative de maintes essences de bois est donné aux pages 26 et 27. Pour des densités SG supérieures à 0,80, consulter le tableau d'ajustement des essences de bois (tableau page 24).
8. Appuyer rapidement sur la touche  deux fois de suite pour activer ou couper le signal audio.
9. Si aucune touche n'est actionnée, le MRH III s'éteint automatiquement après dix minutes. Si une touche est actionnée, la mise hors tension est retardée de dix minutes.

10. Appuyer une fois sur la touche  pour bloquer les mesures. Quand l'appareil est en MAINTIEN, H (HOLD) clignote lentement sur la ligne supérieure de l'écran. Si l'appareil s'éteint alors qu'il est en MAINTIEN, la mesure bloquée est mémorisée et récupérée à la mise sous tension suivante. Pour désactiver le maintien, appuyer à nouveau sur la touche .

MODE HUMIDIMÈTRE À BROCHES POUR BOIS (SONDE À BROCHES)

Ce mode est activé en branchant une des électrodes Bois optionnelles sur la prise en haut de l'appareil et sélectionnant Sonde à broches avec la touche . En mode de sonde à broches, le MRH III fonctionne selon le principe de la résistance électrique. Lorsque les broches de l'électrode sont introduites dans le bois, la résistance électrique entre les électrodes est mesurée et affichée sur l'écran numérique. Si le bois est sec, la résistance est très élevée. Plus la teneur en humidité est élevée, plus la résistance est faible. L'appareil mesure précisément cette résistance et la convertit en pour cent de teneur en humidité pour le bois. Le MRH III affiche des mesures d'humidité entre 7 % et 40 %. Il faut toutefois noter que les mesures supérieures à 27 % (valeur nominale du point de saturation des fibres) ne sont données qu'à titre indicatif.

Mode humidimètre à broches pour le bois vs. mode de mesure non-destructive

Les deux grands types d'humidimètres pour la mesure de la teneur en humidité du bois sont l'humidimètre à broches et l'humidimètre non-destructif ou à impédance. Ces deux types sont étalonnés en appliquant la méthode de mesure gravimétrique ou d'étuvage.

Le Tramex MRH III combine les deux types ci-dessus en un seul appareil ; il faut donc bien comprendre le fonctionnement de chaque méthode de mesure car les deux mesures peuvent parfois diverger voire même sembler contradictoires.

L'humidimètre à broches mesure la résistance entre deux broches introduites dans le bois. L'étalonnage standard de ce type d'humidimètre se base sur le sapin Douglas qui a une densité (SG) de 0,5.






L'humidimètre à impédance ou non-destructif présente deux électrodes qui transmettent un signal basse fréquence dans le bois à une profondeur maximum de 30 mm. Cet humidimètre prend une mesure moyenne sur une zone nettement plus large mais la densité du matériau à mesurer influe largement sur la mesure.

En mode de mesure non-destructive, le MRH III permet d'ajuster la densité afin d'obtenir de meilleures mesures en fonction de l'essence, pour autant que l'épaisseur du matériau soit suffisante. Si la densité du matériau est inconnue, les mesures de l'humidimètre à broches peuvent être utilisées pour avoir une idée de la densité pour l'humidimètre non-destructif. Pour ce faire, ajuster la densité pour la mesure non invasive jusqu'à ce que les deux mesures fournissent approximativement la même valeur. Celle-ci n'est pas aussi précise que dans le cas où l'on connaît précisément la densité du matériau, mais elle constitue une bonne indication.

Il faut toutefois noter que les mesures d'humidimètre non-destructif ne pénètrent que jusqu'à 30 mm dans le matériau à mesurer. Si l'épaisseur du matériau est inférieure à 30 mm, les mesures peuvent s'avérer incorrectes à cause d'un autre matériau en contact avec le premier. C'est par ex. le cas avec un revêtement stratifié posé sur du béton.

MODE DE MESURE NON-DESTRUCTIVE – Échelles comparatives

Le MRH III dispose de 4 échelles comparatives pour les matériaux : toiture, maçonnerie, cloison sèche et stratifié. Appuyer sur la touche  pour sélectionner les échelles comparatives de matériau puis utiliser les touches  ou  pour basculer entre les différentes échelles.

Échelle toiture - mesure sur toiture

- a. La présence d'humidité dans les toitures revêtues de couvertures multicouches en feutre, PVC, bitume modifié ou autres membranes non-conductrices (voir le paragraphe Limites) peut entraîner la formation de boursouflures et de fissures sur la couverture. En outre, l'humidité peut causer des dommages considérables au contenu et à la structure du bâtiment, ainsi que des déperditions de chaleur à travers l'isolant humide. Le MRH III peut être utilisé pour confirmer qu'une nouvelle toiture a bien été posée à sec et pour détecter des fuites éventuelles.
- b. Si la membrane d'étanchéité présente une fuite, l'eau peut s'infiltrer dans la structure et pénétrer plus ou moins profondément dans le bâtiment. En testant la surface de la membrane et comparant les zones sèches et les zones présentant de l'humidité, il est possible de trouver la source d'une telle fuite.
- c. Comme le type et l'épaisseur des membranes de couverture peuvent varier, il n'est pas possible de fournir une mesure étalonnée en pour cent. Une

échelle comparative est donc affichée sous forme numérique (0 à 99) et de barre sur le bord inférieur de l'écran. L'écran affiche également les mesures faibles (LO), moyennes (MD) et élevées (HI) pour cette échelle.

Celles-ci n'indiquent pas nécessairement des niveaux d'humidité faibles, moyens ou élevés, mais indiquent la plage de l'échelle comparative 0-99 dans laquelle les mesures se situent.

- d. En présence d'une couche de gravier, enlever cette dernière pour garantir un contact direct entre le MRH III et la surface de la membrane.
- e. Il est recommandé d'effectuer un carottage afin de déterminer la profondeur et la densité de l'humidité avant d'entreprendre toute réparation de la toiture. Cette zone peut également être vérifiée avec un humidimètre à résistance avec des broches isolées jusqu'à une longueur de 180 mm.

Échelle maçonnerie - mesure sur du plâtre, des briques et des blocs

Le MRH III fournit des mesures comparatives (relatives, 0 à 99) sur le plâtre, les briques et les blocs. Ces mesures sont affichées sur l'écran LCD sous forme numérique et de barre. L'écran affiche également les mesures faibles (LO), moyennes (MD) et élevées (HI) pour cette échelle.

Celles-ci n'indiquent pas nécessairement des niveaux d'humidité faibles, moyens ou élevés, mais indiquent la plage de l'échelle comparative 0-99 dans laquelle les mesures se situent.

Utiliser l'échelle maçonnerie pour le plâtre, les briques et les blocs. Pour les cloisons sèches, utiliser l'échelle plus sensible dédiée aux cloisons sèches. Toujours appuyer les électrodes fermement contre la surface. Le profil d'humidité d'une maçonnerie peut être déterminé en déplaçant le MRH III sur la surface ; l'humidimètre mesure à travers la plupart des peintures et revêtements muraux. Il aide à identifier les différents niveaux d'humidité même si elle n'apparaît pas en surface. L'humidité est souvent emprisonnée derrière les revêtements muraux.

L'appareil permet de repérer et identifier l'humidité ascensionnelle et la migration d'humidité due à des fuites et des pare-vapeur défectueux ou inexistant ; la source d'humidité est souvent localisée en déplaçant l'appareil sur la surface du mur.

Il est possible d'évaluer les dégâts des eaux causés par une inondation ou une extinction d'incendie et de surveiller les opérations de séchage et de déshumidification.

Échelle pour cloisons sèches

En raison de la grande profondeur de pénétration du signal, le MRH III exploité avec l'échelle Cloison sèche peut identifier une humidité excessive derrière des cloisons sèches, des carrelages céramiques et tout autre revêtement mural.

Mesures sur des carrelages céramiques et autres revêtements muraux ou de sol.

L'humidité excessive emprisonnée derrière des matériaux de revêtement comme par ex. des carrelages céramiques, une moquette, des revêtements muraux etc. peut causer des dommages considérables. L'humidité excessive emprisonnée derrière des carrelages céramiques sur une cloison sèche ou un autre support peut entraîner sa décomposition, son délaminage et la formation de moisissure. Tant que ces problèmes restent inaperçus, ils risquent à terme d'entraîner la défaillance du système.

Le MRH III peut être utilisé pour détecter et identifier des zones à teneur en humidité accrue dans ou derrière la plupart des revêtements muraux ou de sol. Ainsi, le MRH III peut détecter une humidité accrue derrière la plupart des carrelages céramiques.




Si l'échelle Cloison sèche s'avère trop sensible pour mesurer des carrelages céramiques ou autres revêtements, réduire la sensibilité en sélectionnant l'échelle Stratifié et procédant aux mesures de manière comparative.

Échelle pour le stratifié

L'échelle pour le stratifié peut être utilisée dans les applications pour lesquelles les échelles Toiture ou Cloison sèche sont trop sensibles et l'échelle Maçonnerie pas assez sensible. Cette échelle peut être utilisée pour des mesures sur des carrelages céramiques et d'autres revêtements muraux et de sol. Elle peut également être utilisée dans maintes autres applications pour lesquelles les autres échelles ne présentent pas la sensibilité requise.

MODE DE MESURE NON-DESTRUCTIVE – Échelle pour le bois

Mesures sur le bois et les produits dérivés de bois

- a. Allumer l'appareil et sélectionner l'échelle pour le bois avec la touche  pour effectuer des mesures sur du bois.
- b. Si l'échelle Bois est sélectionnée, la teneur en humidité (TH) s'affiche en pour cent dans le coin inférieur droit de l'écran. Le coin inférieur gauche de l'écran indique la densité (SG) utilisée. Voir la remarque relative à la densité page 24. La densité peut être réglée à la valeur requise à l'aide des touches  ou . La plage de densité va de 0,30 à 0,80. La valeur SG peut être augmentée et réduite par incréments de 0,01.
- c. Un tableau indiquant la densité approximative de maintes essences de bois est donné aux pages 26 et 27. Pour des densités SG supérieures à 0,80, consulter le tableau d'ajustement de la densité (tableau page 24). Pour les essences qui ne seraient pas reprises sur la liste, une liste complète est disponible sur le site Web de l'USDA www.fpl.fs.fed.us (aux USA) ou auprès des importateurs de bois et des départements des forêts dans les autres pays.
- d. Si possible, toujours prendre les mesures avec le côté longitudinal de l'appareil parallèle au fil du bois.

- e. Les tests d'étalonnage ont été effectués par l'institut irlandais de recherche et de normes industrielles Forbairt et se basent sur le sapin Douglas dont la densité (SG) est de 0,50.
- f. Les niveaux acceptables du taux d'humidité dépendent des conditions climatiques et nous vous conseillons de vérifier les niveaux acceptables dans votre région. Le tableau page 22 indique le rapport approximatif entre l'humidité ambiante relative et l'humidité relative d'équilibre dans le bois.
- g. Les teneurs en humidité ci-dessous sont données à titre indicatif:
- Meubles : valeurs acceptables de 5 % à 6 % dans des zones à faible humidité relative et jusqu'à 10 % à 11 % en cas d'humidité relative plus élevée.
 - Bois d'intérieur : 6 % dans des zones à faible humidité. Jusqu'à 12 % dans des zones à humidité plus importante.
 - Bois d'extérieur : 10 à 15 % en fonction des taux d'humidité locaux.
 - En général, un bois présentant une teneur en humidité de 23 % à 25 % est susceptible de pourrir.
 - Un bois dont le taux d'humidité dépasse les 18 à 20 % offre un environnement propice à la multiplication des termites et autres insectes xylophages. Ces taux élevés sont également propices au développement de moisissures et à la croissance biologique.
 - On considère qu'un bois présentant un taux d'humidité de 28 % a atteint son point de saturation des fibres.

- h. Éviter de prendre des mesures sur une pile de bois stockée à l'extérieur, car le matériau pourrait présenter une humidité de surface due aux pluies récentes.
- i. En cas de mesure sur un bois traité chimiquement, il est recommandé de tenir compte des effets éventuels du traitement sur les mesures.

Humidité relative et teneur en humidité

Le tableau ci-dessous indique le rapport approximatif entre l'humidité relative (HR) et l'humidité relative d'équilibre (EMC) de certaines essences de bois. Ces chiffres sont indicatifs et peuvent varier selon les essences.

Relation approximative entre HR et EMC.

Humidité relative	%TH du bois
10 %	3 to 5
20 %	5 to 6
30 %	6 to 8
40 %	8 to 10
50 %	10 to 11
60 %	11 to 13
70 %	13 to 15
80 %	15 to 18
90 %	18 to 23
100 %	23+

Profondeur de pénétration du champ

En fonction de la densité du matériau mesuré, le champ de l'appareil pénètre jusqu'à environ 30 mm sous la surface. Pour tester des matériaux très fins comme les placages en bois, il est recommandé de les empiler pour atteindre au minimum cette épaisseur.

Parquet

- a. Une humidité excessive dans les parquets ou supports en béton peut causer d'importants problèmes. Si le bois est par ex. posé avec une humidité excessive, il peut par la suite se contracter et entraîner une défaillance.
- b. Si un plancher en bois (massif, stratifié ou transformé) est posé sur un béton humide, le bois peut absorber l'humidité dégagée par le béton, gonfler et se déformer, voire entraîner des dommages structurels au bâtiment. Utiliser les humidimètres Tramex CME5 ou CMEX5 pour mesurer l'humidité du béton.
- c. Le MRH III peut être utilisé pour mesurer la teneur en humidité du plancher en bois et garantir le respect des spécifications. Il peut également être utilisé pour détecter une humidité accrue dans le support à travers le revêtement de sol, sur base comparative.

REMARQUE:

Avec les échelles Bois, Cloison sèche, Toiture et Stratifié, la profondeur de pénétration du signal du MRH III peut aller jusqu'à 30 mm. En utilisant une de ces échelles pour du bois ou un stratifié sur un support en béton ou une chape, le MRH III procède à la mesure à travers le matériau et peut ainsi fournir une mesure nettement plus élevée que celle attendue. Ceci est invariablement dû au fait que le béton est un matériau beaucoup plus dense que le bois ou les produits dérivés du bois. Dans de tels cas, les zones les plus humides peuvent être identifiées de manière non invasive et la sonde de bois peut être utilisée pour procéder à des intrusions ciblées et déterminer la teneur en humidité du bois ou du stratifié.

Tableau d'ajustement de la densité (SG > 0,80)

Reading S.G. set at 0.5	SG			
	0.85	0.9	0.95	1
	Adjustment			
5 to 9	-3	-4	-4	-4
10 to 12	-4	-5	-5	-5
13 to 15	-5	-6	-6	-6
16 to 18	-6	-7	-7	-8
19 to 21	-7	-8	-9	-10
22 to 24	-9	-9	-11	-11
25 to 27	-11	-11	-12	-13
28 to 30	-12	-13	-13	-14
31 to 33	-14	-14	-14	-15
34 to 36	-15	-15	-15	-16

Adhésifs

La large palette d'essences, de traitements, d'adhésifs, etc., mis en œuvre dans des produits tels que le contreplaqué, les panneaux de particules, l'OSB (panneau de grandes particules orientées), le stratifié et le bois transformé, affecte les mesures. En cas de doute, n'hésitez pas à nous contacter et sur demande, nous développons avec vous votre propre étalonnage pour un produit spécifique.

Béton

Le MRH III n'est pas étalonné pour le béton. Les humidimètres pour béton CME5, CMEX5 de Tramex et d'autres appareils sont spécialement développés pour les planchers en béton et recommandés pour des mesures quantitatives. Le MRH III peut toutefois fournir une indication comparative des conditions d'humidité du béton ou du support avec l'échelle pour la maçonnerie. Des mesures comparatives peuvent également être obtenues à travers des revêtements de sol en vinyle, moquette et stratifié avec l'échelle pour le stratifié.

Traitement chimique ou contamination

Certains produits ignifugeants, agents conservateurs, peintures aluminium ainsi que la contamination par l'eau saline peuvent affecter les mesures. Les mesures réalisées sur de telles essences de bois ne sont qu'indicatives.

Tableau des densités du bois (SG)

Bois dur (am. = américain)

Alder, Red (Am. Alder, Western Alder) <i>Alnus rubra</i>	0.41
Ash, White (Northern / Southern Ash) <i>F. americana</i>	0.60
Aspen, Quaking (Am. Aspen) <i>Populus tremuloides</i>	0.38
Basswood (Am. Basswood, Linden) <i>Tilia americana</i>	0.37
Beech <i>Fagus Grandifolia</i>	0.64
Birch, Yellow (Gray, Silver, Swamp) <i>B. alleghaniensis</i>	0.62
Cherry (Am. Black Cherry) <i>Prunus serotina</i>	0.50
Cottonwood (Eastern Cottonwood) <i>Populus deltoides</i>	0.40
Elm, Red (Slippery elm) <i>Ulmus rubra</i>	0.53
Hackberry (Common Hackberry) <i>Celtic occidentalis</i>	0.53
Hickory (Pignut, True Hickory) <i>Carya glabra</i>	0.75
Maple, Am. Hard (Sugar Maple) <i>Acer saccharum</i>	0.63
Maple Am. Soft (Red Maple) <i>Acer rubrum</i>	0.54
Maple, Silver <i>Acer saccharinum</i>	0.47
Maple, Black <i>Acer nigrum</i>	0.57
Oak, Northern Red <i>Quercus rubra</i>	0.63
Oak, Southern Red (Cherrybark) <i>Quercus falcata</i>	0.68
Oak, White (Am. White Oak) <i>Quercus alba</i>	0.68
Pecan Hickory (Am. Pecan) <i>Caryaillinoensis</i>	0.66
Red Gum (Sweetgum) <i>Liquidamber styraciflua</i>	0.52
Sassafras (Golden Elm) <i>Sassafras albidum</i>	0.46
Sycamore (Am. Planetree, Buttonwood) <i>P. occidentalis</i>	0.49
Walnut, Black (Am. Walnut) <i>Juglans nigra</i>	0.55
Willow, black (Am. Willow) <i>Salix nigra</i>	0.39
Yellow Poplar (Am. Tulipwood, Tulip Poplar, Canarywood) <i>Liriodendron tulipifera</i>	0.42

Bois tendre

Cedar, Alaska (Alaskan Yellow).....	0.44
Cedar, Incense.....	0.37
Cedar, Port-Orford.....	0.43
Cedar, Western Red.....	0.32
Douglas Fir, Coast.....	0.48
Douglas Fir, Interior West.....	0.50
Fir, California Red.....	0.38
Fir, Grand.....	0.37
Fir, Noble.....	0.39
Fir, Pacific Silver.....	0.43
Fir, White.....	0.39
Hemlock, Western.....	0.45
Larch, Western.....	0.52
Pine, Lodgepole.....	0.41
Pine, Ponderosa	0.40
Pine, Sugar.....	0.36
Pine, Western White (Idaho).....	0.38
Spruce, Englemann.....	0.35
Spruce, Sitka.....	0.40

Bois exotique

Balsa	0.16
Ebony.....	1.10
Karri	0.82
Padauk	0.77
Tulipwood	0.96

Remarques sur la densité (SG) : La densité (SG) du bois est le rapport entre la densité du bois et la densité de l'eau à une certaine température (en général 4°C, la densité de l'eau étant alors à son maximum). La densité du bois repose généralement sur le poids sec absolu et le volume à la teneur en humidité spécifiée (%TC), généralement 12 %.

MODE D'HUMIDIMÈTRE À BROCHES POUR BOIS

Facteurs influant sur les mesures d'humidité

Les mesures de tous les humidimètres sont influencées par les caractéristiques des différentes essences de bois, ainsi que par la température et d'autres facteurs énumérés ci-dessous.

Essences

La densité et la conductivité peuvent varier selon les essences de bois, ce qui peut avoir une incidence sur la résistance électrique du bois. Ceci peut jouer sur les mesures de l'appareil pour une même teneur en humidité et s'appliquer à des essences similaires provenant de différentes origines. Un tableau d'ajustement des espèces est donné aux pages 33 à 44.

Température

La température du bois peut jouer sur les mesures de l'appareil. La sonde pour le bois est étalonnée à 20 °C. À des températures du bois supérieures à 20 °C, les mesures de l'appareil sont plus élevées et à des températures du bois inférieures à 20 °C, les mesures sont plus faibles. Un graphique de réglage de température est donné à la page 32.

Traitement chimique ou contamination

Certains produits ignifugeants, agents conservateurs, peintures aluminium ainsi que la contamination par l'eau saline peuvent affecter les mesures. Les mesures réalisées sur de telles essences de bois ne sont qu'indicatives.

Humidité de surface


L'humidité de surface due au mouillage ou à la condensation peut jouer sur les mesures lorsque des broches non isolées sont utilisées. Il est recommandé d'utiliser des broches isolées - par ex. SP-52 - en combinaison avec l'électrode marteau HA-22. Lorsque les broches sont introduites dans le bois, les mesures peuvent être prises à différentes profondeurs ; l'humidité de surface n'exerce alors aucune influence.

Parquet

Une humidité excessive dans le parquet peut provoquer d'importants problèmes. Si le bois est par ex. posé avec une humidité excessive, il peut par la suite se contracter et entraîner une défaillance. Si un plancher en bois (massif, stratifié ou transformé) est posé sur un béton humide, le bois peut absorber l'humidité dégagée par le béton, gonfler et se déformer, voire entraîner des dommages structurels au bâtiment.

En mode sonde à broches, le MRH III peut être utilisé pour mesurer la teneur en humidité du plancher en bois et garantir le respect des spécifications.

Mesures sur le bois et les produits dérivés de bois

- a. Allumer l'appareil, brancher la sonde pour le bois dans la prise cinch en haut du MRH III et sélectionner le mode sonde à broches avec la touche  pour prendre des mesures sur le bois.
- b. Une fois la sonde pour le bois mise en place, la teneur en humidité (TH) s'affiche en pour cent dans le coin inférieur droit de l'écran.

- c. Si possible, toujours prendre les mesures avec les broches parallèles au fil du bois.
- d. Les tests d'étalonnage se basent sur le sapin Douglas dont la densité (SG) est de 0,50.
- e. Les niveaux acceptables du taux d'humidité dépendent des conditions climatiques et nous vous conseillons de vérifier les niveaux acceptables dans votre région. Le tableau page 22 indique le rapport approximatif entre l'humidité ambiante relative et l'humidité relative d'équilibre dans le bois.
- f. Les niveaux de teneur en humidité suivants sont souvent indiqués dans l'industrie du bois et ne peuvent être utilisés qu'à titre indicatif. Contacter les associations industrielles et les fabricants du secteur pour connaître les spécifications.
 - Meubles : valeurs acceptables de 5 % à 6 % dans des zones à faible humidité relative et jusqu'à 10 % à 11 % en cas d'humidité relative plus élevée.
 - Bois d'intérieur : 6 % dans des zones à faible humidité. Jusqu'à 12 % dans des zones à humidité plus importante.
 - Bois d'extérieur : 10 à 15 % en fonction des taux d'humidité locaux.
 - En général, un bois présentant une teneur en humidité de 23 % à 25 % est susceptible de pourrir.

- Un bois dont le taux d'humidité dépasse les 18 à 20 % offre un environnement propice à la multiplication des termites et autres insectes xylophages. Ces taux élevés sont également propices au développement de moisissures et à la croissance biologique.
- On considère qu'un bois présentant un taux d'humidité de 28 % a atteint son point de saturation des fibres.
- g. Éviter de prendre des mesures sur une pile de bois stockée à l'extérieur, car le matériau pourrait présenter une humidité de surface due aux pluies récentes.
- h. En cas de mesure sur un bois traité chimiquement, il est recommandé de tenir compte des effets éventuels du traitement sur les mesures.

Graphique de réglage de température

Uniquement pour une utilisation en mode sonde à broches.

L'appareil a été étalonné sur le bois à une température ambiante de 20 °C. Si l'humidité est mesurée sur un bois à une température différente, le réglage de température suivant doit être appliqué. (Les chiffres sont arrondis à l'entier le plus proche)

Wood temperature		Meter reading						
°C	°F	7%	10%	12%	15%	20%	26%	30%
		Adjustment						
5	40	+1	+2	+2	+3	+4	+5	+7
10	50	+0	+1	+1	+2	+2	+3	+4
20	68	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
30	80	+0	-1	-1	-1	-1	-2	-2
40	100	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-4
50	122	-1	-3	-3	-4	-5	-7	-8
60	140	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10
70	158	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-12

Exemple 1:

Si le détecteur indique 15 % et la température du bois est de 10 °C, la teneur en humidité réelle est de 17 %.
c.-à-d. 15 % + 2 % = 17 %

Exemple 2:

Si le détecteur indique 15 % et la température du bois est de 50 °C, la teneur en humidité réelle est de 11 %.
c.-à-d. 15 % - 4 % = 11 %

Correction combinée essence / température**Exemple 1:**

Si le détecteur affiche une mesure de 15 % sur un échantillon d'épicéa de Sitka et la température du bois est de 40 °C, la correction est comme suit : correction d'essence à 15 % = 16 %, correction de température à 40 °C = - 3 % ; mesure corrigée : 13 %

Exemple 2:

Si le détecteur affiche une mesure de 24 % sur un échantillon de teck et la température du bois est de 10 °C, la correction est comme suit : correction d'essence à 24 % = 20 %, correction de température à 10 °C = + 2 % ; mesure corrigée : 22 %

SPECIES CORRECTION CHART

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Alder, brown	9	10	10	11	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	21
Amberoi	7	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	19
Ash, alpine	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Ash, American	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	25
Ash, Crow's	9	10	10	11	12	12	12	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	21
Ash, European	8	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21	21
Ash, mountain	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Ash, silvertop	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22
Balsa	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Baltic, red	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24
Baltic, white	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	27
Bauvudi	7	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	18	18
Bean, black	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Beech, American	7	8	10	11	12	13	14	15	16	13	18	19	20	21	23	23	24	25	25
Beech, Japan	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Beech, myrtle	8	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Beech, silver	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	
Beech, Wau	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Beech, white	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	
Birch, European	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Birch, white	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	
Blackbutt	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Blackbutt, WA	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Blackwood	9	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	
Bloodwood, red	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	23	
Bollywood	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	
Box, brush	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	
Box, grey	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	
Box, grey, coast	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	
Box, kanuka	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	
Brownbarrel	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Buchania	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	20
Candlenut	5	8	10	12	14	16	18	21	23	25	27	29	31	34	36	38	40	42	42
Carabeen, yellow	8	9	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20
Cedar, red	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	27	27
Cedar, red, western	7	9	10	11	12	13	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Cedar, South American	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	22	23	23
Cherry	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	25
Cherry, Brazilian	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	25
Coachwood	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22
Dakua salusalu	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	24	24
Douglas Fir	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Elm	6	7	7	8	9	10	12	13	13	14	15	15	16	17	18	19	20	20	20
Erima	8	8	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	21
Fir, Alpine	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Fir, amabilis	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Fir, red	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	26

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Fir, white	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	26
Gum, blue, southern	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24
Gum, blue Tasmanian	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	22	22
Gum, grey	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Gum, grey, mountain	9	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	23
Gum, lemon-scented	6	7	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	17	17	18	19	20	20
Gum, Maiden's	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	24
Gum, manna	7	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	21	21
Gum, mountain	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23
Gum, American, red	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24	24
Gum, red, river	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	27
Gum, rose	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24
Gum, shining	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	23
Gum, yellow	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	21	21	22

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																			
Hemlock, western	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27		
Hickory	-	7	9	11	13	14	16	17	18	20	21	22	24	-	-	-	-	-	-	
Iroko	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	21	
Ironbark, red	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	22	22	23	24	24	
Ironbark, red, broad-leaved	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	22	22	23	24	25	
Ironbark, red, narrow-leaved	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	
Jarrah	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	
Jelutong	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	21	22	22	
Kamarere (PGN source)	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	23	
Kamarere (Fiji source)	7	8	8	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	
Kapur	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	
Karri	7	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	
Kauri, Qld	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	25	25	
Kauri, NZ	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	
Kauri, Vanikoro	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	18	19	19	19	19	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Kempas	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Laran	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Larch, European	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Lodgepole Pine	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Lumbayau	8	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22	
Mahogany, African	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Mahogany, American	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Mahogany, Brazilian	-	-	-	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	
Mahogany, brush	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	15	16	16	16	17	18	18	
Mahogany, miva	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	23	
Mahogany, red	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	25	26	
Mahogany, rose	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	
Mahogany, santos	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Mahogany, southern	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	
Mahogany, Honduras	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	
Mahogany, white	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Makoré	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	
Malas	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Maple, Canadian	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	24	24
Maple, Qld	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24	24
Maple, rose	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19
Maple, sugar	7	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	-	-
Mararie	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	23
Marri	7	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19
Matai	9	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	22	22
Meranti	7	8	9	10	11	12	13	14	13	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Messmate	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	23
Nutmeg (Fiji source)	7	8	9	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21
Oak, American red	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	25
Oak, European	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	25
Oak, New Guinea	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Oak, silky, northern	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	23	23
Oak, silky, red	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20
Oak, silky, southern	7	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
Oak, tulip, bluish	7	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Oak, tulip, brown	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	
Oak, tulip, red	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	25	26	
Oak, white	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	
Obeche	7	8	9	10	10	1	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	
Padauk, African	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	
Peppermint, broad-leaved	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Peppermint, narrow-leaved	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	
Persimmon	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	
Pine, bunya	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	21	22	
Pine, Corsican	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Pine, cypress, white	9	10	11	11	12	13	14	15	17	17	18	19	20	21	22	22	23	24	
Pine, hoop	10	11	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	22	23	24	
Pine, Huon	10	10	12	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	
Pine, King William	9	9	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	21	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Pine, klinki	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Pine, longleaf	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Pine, lodgepole	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Pine, maritime	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	21	21	22	23	
Pine, white, NZ	-	-	-	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	19	20	21	22	
Pine, Parana	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	
Pine, ponderosa	7	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	
Pine, radiata	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	
Pine, scots/shortleaf	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Pine, slash	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	23	24	
Pine, sugar	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	
Pine, white, western	-	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	22	
Poplar	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Quandong, silver	7	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	
Redwood	9	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	23	

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Redwood, European	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Rosewood, Patagonian	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	26
Rosewood, Tiete	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	26
Rosarosa	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	-	-	-
Sapele	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	27
Sassafras	8	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	21
Sassafras, southern	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	20	21	21
Satinash, grey	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	23
Satinash, New Guinea	7	8	8	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	19	19	19
Satinash, rose	7	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	13	14	15	16	16	-	-	-
Satinay	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
Satinheart, green	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	-	-	-
Sepetir	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	27
Sheoak, river	8	9	10	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	17	18	-	-
Sheoak, rose	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	18	18	19	19	19
Sheoak, WA	9	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	20
Silkwood, bolly	9	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	18

<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Silkwood, red	6	7	7	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	
Silkwood, silver	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	
Spruce, Sitka	7	8	9	11	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	
Spruce, western white	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	23	24	25	
Stringybark, brown	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	19	20	21	22	23	24	
Stringybark, Darwin	8	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	22	
Stringybark, yellow	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	24	
Sycamore	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	
Sycamore, satin	9	9	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	
Sycamore, silver	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	
Tallowwood	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Tawa	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	
Teak, Brazilian	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Teak	7	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	15	16	16	17	18	19	20	
Tigerwood	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Tingle, red	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	27	28	29	
Tingle, yellow	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	



<i>Meter reading (% moisture content)</i>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Species</i>	<i>Correct moisture content</i>																		
Totara	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	
Touriga, red	11	11	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	23	
Tuart	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	
Turpentine	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	
Vitex, New Guinea	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	
Walnut, African	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Walnut, American Black	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Walnut, Brazilian	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Walnut, bluish	10	11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	21	
Walnut, European	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	
Walnut, New Guinea	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	-	-	-	
Walnut, Peruvian	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	21	25	
Walnut, Qld	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	25	27	
Walnut, yellow	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	
Wandoo	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	
Wattle, hicory	8	9	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	
Wattle, silver	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	
Western Hemlock	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Western red spruce	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Wollybutt	10	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	

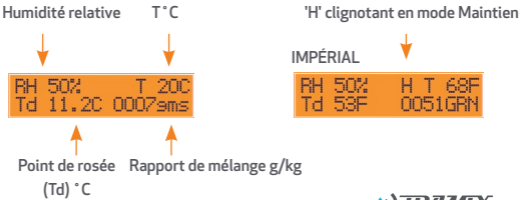
MODE DE MESURE DE L'HUMIDITÉ

La sonde Hygro-i2 est équipée d'une technologie électronique de pointe qui permet la mesure simple et précise de l'humidité relative, du rapport de mélange, de la température et du point de rosée dans un vaste éventail d'applications, parmi lesquelles:

- Systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC).
- Surveillance de l'environnement et des bâtiments.
- Inspection des bâtiments.
- Revêtement de sol (avec la méthode de mesure au cœur conformément à la norme ASTM F2170 et celle de mesure au cœur et en surface conformément aux normes BS 8201, 8203, 5325)

Un écran typique MRH III avec sonde Hygro-i2 est illustré ci-dessous.

Une fois la sonde Hygro-i2 branchée sur le MRH III, appuyer sur la touche  ou  pour basculer entre la température en °C et en °F ainsi qu'entre le rapport de mélange en g/kg et en grains/lb.



Mesure de l'humidité relative

Il existe deux méthodes normalisées internationales de mesure de l'humidité relative dans le plancher qui peuvent être réalisées avec le MRH III en combinaison avec la sonde Hygro-i2:

(a) Au cœur (sous la surface de la dalle) ASTM F2170 et BS 8201, 8203, 5325.

(b) HR en surface (sur la surface de la dalle de plancher) BS 8201, 8203, 5325.

(a) Méthode de mesure de l'humidité relative au cœur – Directive ASTM F2170.

- Prendre 3 mesures sur les premiers 100 m² et 1 mesure supplémentaire par 100 m² supplémentaires. Les trous doivent être forés à sec et perpendiculaires (90°), ne pas utiliser d'eau pour refroidir ou lubrifier.
- Profondeur de perçage : si la dalle ne sèche que par le haut, il est recommandé de percer le trou jusqu'à environ 40 % de son épaisseur.
- En cas de séchage des deux côtés, il est recommandé de percer la dalle jusqu'à environ 20 % de son épaisseur.
- Une brosse de nettoyage est souvent nécessaire pour veiller à débarrasser le trou des particules lâches. Il est également conseillé d'utiliser un aspirateur pour débarrasser le trou des poussières.
- L'utilisateur doit toujours se référer aux normes ASTM ou aux directives nationales normalisées pour les procédures et spécifications applicables.

DIRECTIVES RELATIVES À LA MESURE DE L'HUMIDITÉ

Lors de la mesure de l'humidité du béton, il est important de disposer de données de mesure aussi précises et utiles que possible. C'est la raison pour laquelle Tramex recommande une approche à deux étapes. La première étape consiste à réaliser une mesure d'humidité non invasive avec le détecteur CME4 ou CMEX de Tramex. Ceci mesure la partie supérieure de la dalle de béton et donne un pourcentage moyen de la teneur en humidité en-dessous de l'appareil de mesure déposé sur la dalle. Ces mesures doivent être utilisées pour déterminer où et comment les mesures de l'humidité relative (HR) au cœur sont réalisées. Tramex recommande de percer les trous de mesure, d'y poser des manchons et de les obturer pendant une durée spécifiée par les normes internationales (BS : 72 heures. ASTM : 24 heures). Les sondes sont ensuite introduites. Laisser le cas échéant un temps d'équilibrage avant de procéder aux mesures (voir ci-après).

Les recommandations qui précèdent sont basées sur les exigences visant à prolonger la durée de vie de la sonde d'humidité relative et à améliorer la précision de mesure. Tramex recommande de ne pas laisser les sondes d'humidité relative au cœur pendant une durée prolongée si les valeurs HR sont supérieures à 93 %.

Avec le système Tramex, il est possible de retirer la sonde et d'obturer le manchon pour les prochaines mesures, ce qui permet une mesure plus fiable et précise.



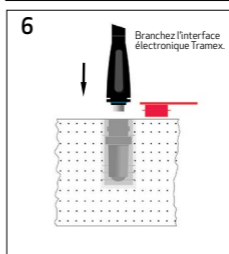
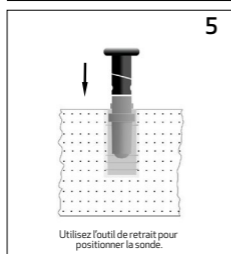
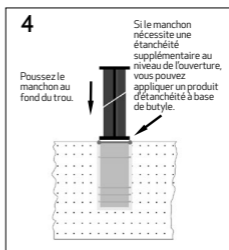
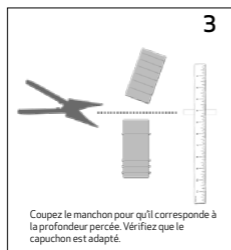
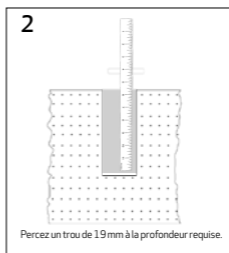
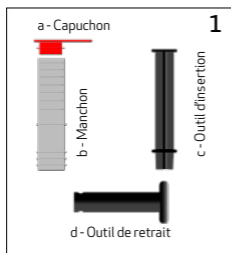
Temps d'équilibrage:

Laisser reposer la sonde au moins 30 minutes pour atteindre l'équilibre de température avant de mesurer l'humidité relative. Il est extrêmement important que le béton soit à la même température que la sonde.

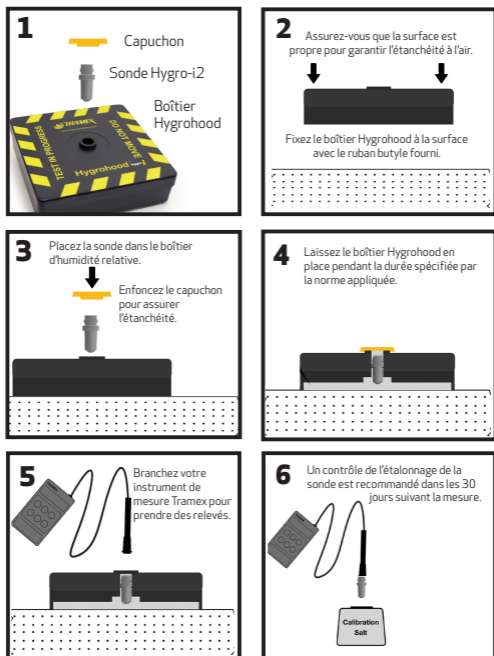
Même une légère différence de température produira une erreur significative de la mesure d'humidité relative. Vérifier si les mesures ne diffèrent pas de plus de 1 % d'humidité relative pendant 5 minutes.

Le temps de récupération du capteur de la sonde Hygro-i2 peut être plus long si les mesures sont supérieures à 93 %. La sonde peut être endommagée en cas d'exposition prolongée à une humidité élevée.

INSTRUCTIONS POUR MANCHON ASTM F2170



Méthode du boîtier HR



(b) Mesures de l'humidité relative en surface (méthode du boîtier HR)

Le boîtier HR de Tramex peut être utilisé pour réaliser des mesures selon des normes internationales telles que BS 8201, 8203, 5325. Les composants suivants sont nécessaires pour réaliser un test avec le boîtier HR : MRH III, boîtier isolé (RHH), sonde Hygro-i2 et interface. Le Tramex CMEX5 peut également être utilisé avec le boîtier HR.

Directives avant la mesure

L'humidimètre Tramex CME5 or CMEX5 doit d'abord être utilisé en mode non invasif pour indiquer l'état d'humidité global de la dalle de plancher. Ces mesures détermineront la position du boîtier isolé. Il convient de choisir avec soin l'emplacement de la zone de mesure. Le boîtier ne peut pas être exposé à la lumière directe du soleil ni placé dans une zone qui peut être involontairement perturbée. La surface de la dalle de plancher doit être débarrassée des corps étrangers puis nettoyée afin d'éliminer les poussières ou matériaux lâches qui pourrait entraver l'étanchéité entre le boîtier et la surface du plancher.

1. Sceller le boîtier isolé HR sur la surface de béton à l'aide d'un ruban butyle/adhésif préformé double face.
2. Introduire la sonde Hygro-i2 dans le boîtier au moyen de l'outil d'insertion/de retrait.

Le temps de récupération du capteur de la sonde Hygro-i2 peut être plus long si les mesures sont supérieures à 93 %. La sonde peut être endommagée en cas d'exposition prolongée à une humidité élevée.

3. Consulter la norme appliquée pour la durée de la mesure. L'utilisateur doit toujours se référer aux directives nationales normalisées pour les procédures et spécifications applicables.
4. Une fois la durée écoulée, vérifier si les mesures ne s'écartent pas de plus de 1 % d'humidité relative pendant 5 minutes. Avant la pose du revêtement de sol, veiller à ce que les mesures correspondent aux recommandations des fabricants de revêtements de sol/adhésifs ou aux normes nationales. Par exemple, le code de pratique de la norme BS8203 suggère qu'un sol en béton soit suffisamment sec pour permettre la pose d'un revêtement de sol résistant lorsque la mesure de l'humidité relative descend à 75 % ou moins en utilisant la méthode du boîtier isolé / en surface comme spécifié dans la norme ci-dessus.

L'utilisation d'appareils pour accélérer le séchage du béton n'est pas recommandée. Si de tels appareils sont utilisés, il est conseillé de les couper au moins quatre jours avant les mesures définitives.

SELS DE CONTRÔLE D'ÉTALONNAGE

Une solution saline saturée est la méthode la plus adaptée pour le contrôle sur site des capteurs d'humidité. L'avantage du contrôle d'étalonnage salin sur site est que l'utilisateur peut vérifier le bon fonctionnement des capteurs sans avoir à envoyer les capteurs à un laboratoire d'essai, ce qui peut s'avérer long et coûteux. Les capteurs peuvent être vérifiés à la convenance de l'utilisateur, ce qui évite que votre équipement ne soit indisponible pendant un certain temps. Conformément à la norme ASTM F2170, l'utilisateur doit vérifier les sondes d'humidité et enregistrer les mesures dans les 30 jours avant utilisation. Ce contrôle peut être effectué avec une solution de chlorure de sodium (NaCl) saturée à 75 % d'humidité relative.

Conditionnement de la solution de contrôle d'étalonnage NaCl et procédure de test.

L'humidité relative (HR) désigne le rapport entre la pression vapeur partielle dans l'air et la pression vapeur saturée à une température donnée. Il est important de comprendre que l'humidité relative dépend considérablement de la température. Par conséquent, il est essentiel de maintenir les capteurs d'humidité à la même température que l'air dans lequel l'humidité relative doit être mesurée. Lors du test de sondes d'humidité relative dans une chambre de contrôle d'étalonnage salin, la température interne de la chambre saline doit être identique à celle de l'air ambiant et du capteur de sonde d'humidité relative. Pour atteindre cet équilibre, enlever le capuchon et exposer la solution de contrôle saline aux conditions ambiantes.

La température peut être vérifiée à l'aide d'un thermomètre infrarouge. Lorsque la sonde et la solution ont la même température, insérer la sonde dans la solution.

Le contrôle est terminé lorsque les mesures d'humidité relative (%HR) ne s'écartent pas de plus de 1 % d'humidité relative pendant 5 minutes dans la limite de tolérance acceptable de +/- 2 % de l'humidité relative nominale de 75 %. Une différence de température de +/- 1 °C peut provoquer une erreur jusqu'à +/- 3 à 5 % à 50 % d'humidité relative et de +/- 6 % à 97 % d'humidité relative. Il faut toutefois noter que toute manipulation de la chambre saline peut la réchauffer et il convient donc de la manipuler aussi peu que possible. Il faut également tenir compte de l'emplacement de la mesure qui ne peut pas être effectuée sur une zone exposée directement à la lumière du soleil ou proche de sources de chaleur, par ex. des appareils de chauffage ou des spots.

La stabilité en température est extrêmement importante pendant la mesure.

Les sels de contrôle d'étalonnage n'ont pas de date de péremption et ont une utilisation illimitée s'ils sont correctement conservés.

Veiller à ce que le joint à l'intérieur de la chambre expose la plus grande partie possible de l'événement. Vérifier la présence d'un mélange de sel et d'eau, et l'absence d'accumulation de sel sur les parois de la chambre.

Les sondes d'humidité exposées à des conditions anormales, notamment une forte humidité, peuvent temporairement fausser la mesure d'humidité relative. Après un retour à la normale des conditions ambiantes, elles reviendront lentement à l'état d'étalonnage d'elles-mêmes. Une exposition prolongée à des conditions extrêmes peut accélérer le vieillissement.

Pour en savoir plus, consulter les dernières instructions relatives aux sels de contrôle d'étalonnage qui sont fournies séparément.



LIMITES

Le MRH III ne détecte / mesure pas l'humidité dans les matériaux conducteurs électriques - y compris les tôles ou revêtements métalliques -, de nombreux types de caoutchouc EPDM noir ou les surfaces humides. Le MRH III ne convient pas pour des mesures comparatives dans le support en béton à travers des revêtements de sol épais comme par ex. le bois.

ÉTALONNAGE

Pour l'évaluation sur site régulière du MRH III en mode de mesure de l'humidité, des contrôles d'étalonnage sont disponibles auprès des fournisseurs du MRH III. S'il apparaît que les mesures se situent hors des plages de tolérance définies, il est recommandé de renvoyer le MRH III pour un ré-étalonnage. Seul Tramex ou son fournisseur de service autorisé sont habilités à effectuer des ajustements d'étalonnage. À l'issue de l'étalonnage, un certificat d'étalonnage est remis. Les exigences pour la qualité et les procédures de validation comme la norme ISO 9001, ont souligné la nécessité de réglementer et vérifier les instruments de mesure et de test. Il est par conséquent recommandé de vérifier et de certifier l'étalonnage du MRH III conformément aux normes et/ou protocoles établis par le secteur industriel (généralement chaque année) par un fournisseur de test autorisé. Le nom du fournisseur de test le plus proche et l'estimation du coût sont disponibles sur demande.

GARANTIE

Tramex garantit que cet appareil ne présente aucun défaut ni vice de fabrication pendant une période d'un an à partir de la date du premier achat. Si un défaut se présente pendant la période de garantie, Tramex procède à sa discrétion à la réparation du produit défectueux sans facturer la main-d'œuvre ni les pièces, ou au remplacement du produit défectueux retourné à Tramex Ltd. Cette garantie ne s'applique pas aux dommages, défauts ou pannes causés par une utilisation impropre ou une maintenance inappropriée du produit.

En aucun cas Tramex, ses agents ou distributeurs ne sauraient être tenus responsables envers le client ou toute autre personne, entreprise ou organisation, pour des pertes ou dommages particuliers, indirects ou consécutifs, quelle que soit leur nature (notamment les pertes d'affaires, de revenus, de données ou de clientèle), qu'ils aient été ou non occasionnés par un acte, une infraction, une omission, un défaut ou une négligence de Tramex Ltd, prévisible ou non, en relation directe ou indirecte avec la vente de ce produit, résultant d'une rupture de contrat, d'un acte délictuel, d'une fausse déclaration ou découlant d'un statut ou d'une indemnité. Sans préjudice des dispositions qui précèdent, toutes les autres garanties, représentations et conditions, qu'elles soient expressément ou tacitement édictées par les circonstances, la coutume, le contrat, l'équité, le droit écrit ou coutumier, sont par la présente exclues, y compris toute disposition prévue par les sections 13, 14 et 15 du Sale of Goods Act de 1893 et du Supply of Services Act de 1980.

Réclamations de garantie

Tout produit défectueux doit être retourné en port payé à votre fournisseur ou à Tramex à l'adresse indiquée au dos de ce guide. Le produit retourné doit être accompagné d'une description complète du défaut.

DÉVELOPPEMENT DE PRODUIT

La politique de Tramex consiste à améliorer et à mettre à jour continuellement tous ses produits. Nous nous réservons donc le droit de changer les spécifications techniques ou la conception de cet appareil sans préavis.

SÉCURITÉ

Ce guide de l'utilisateur n'a pas pour objet d'aborder les éventuelles conditions de sécurité liées à cet appareil ou à son utilisation. L'utilisateur de cet appareil est responsable de la mise en place de pratiques appropriées en matière de sécurité et de santé et de la détermination préalable des restrictions réglementaires applicables.

www.tramexmeters.com

RETROUVEZ-NOUS SUR:



Tramex Ltd.
Unit F, Glencormack Business Park, Kilmacanogue,
County Wicklow, Irlande.

E-mail: sales@tramexmeters.com

USA (numéro vert) et Canada:
Tel: 1800-234-5849

UE et reste du monde:
Tel: +353 1 681 4450