

Instructions de service

Appareil de mesure servant à déterminer le degré d'humidité du bois et des matériaux de construction

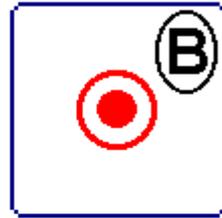
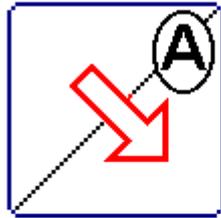
BES COMBO 100



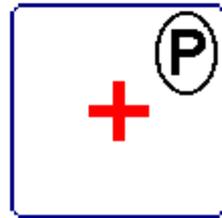
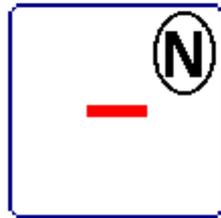
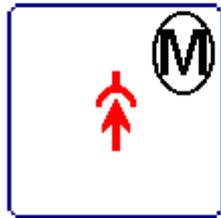
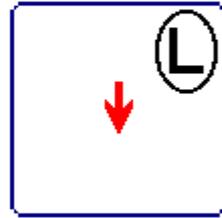
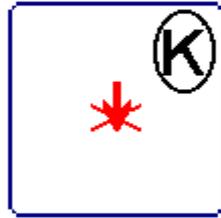
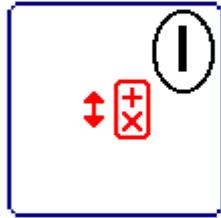
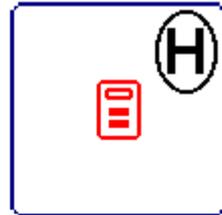
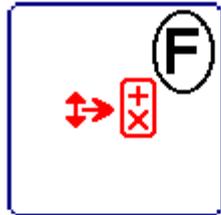
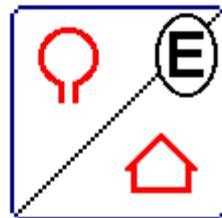
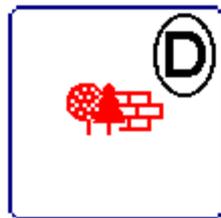
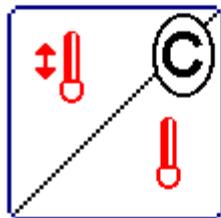
To Know How!

A  Reinders Almelo company

BES BOLLMANN



combo 100



INDEX

I	Introduction	p. 4
II	Spécifications techniques	p. 8
III	Instructions de service	
	- Fonctions du clavier	p. 9
	- Fonctions de base	p. 10
	- Maniement du combo 100	p. 11
IV	Exemples	p. 12
V	Répartition des groupes de bois / matériaux de construction	p. 19

I. INTRODUCTION

L'appareil de mesure **BES combo** qui sert à déterminer le degré d'humidité d'un matériau est un appareil de pointe qui, grâce à son ordinateur intégré, établit de nouvelles échelles de mesure de l'humidité du bois et des matériaux de construction. L'ensemble des connaissances et expériences acquises à ce jour en matière d'hygrométrie ont été incorporées à cet appareil.

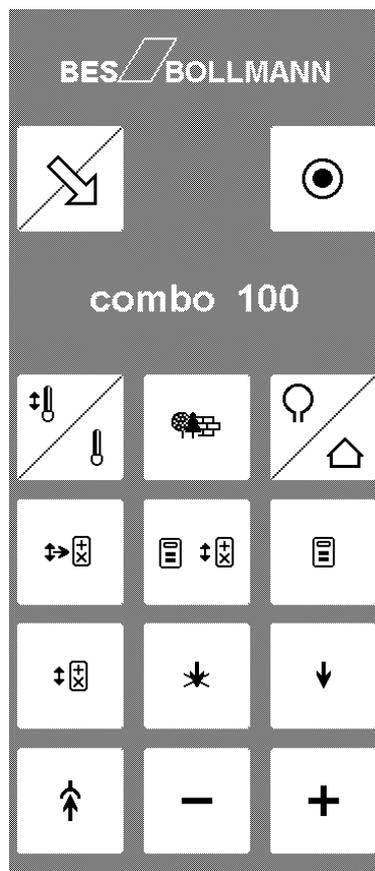
Comme pour la série H-DI de BES Bollmann, le principe de base repose sur la mesure de la résistance électrique - un procédé qui permet une détermination rapide et non destructive.

L'appareil de mesure **BES-combo** existe en deux versions

BES-combo 100

BES-combo 200

Il est assorti de sondes dûment éprouvées.



Définition de l'humidité du bois

Le degré d'humidité du bois se définit comme le rapport existant entre la masse d'eau contenue dans le bois et la masse du bois à l'état sec

$$\text{Humidité du bois (u \%)} = \frac{\text{masse du bois à l'état humide} - \text{masse du bois à l'état sec}}{\text{masse du bois à l'état sec}} \times 100(\%)$$

La seule méthode exacte dont on dispose actuellement pour déterminer l'humidité du bois est le procédé de séchage par étuvage selon DIN 52 183.

Comme la méthode utilisée dans le cadre de ce procédé de séchage est une méthode destructive qui de surcroît nécessite un temps relativement important, on ne l'applique que rarement en pratique ; elle se révèle en tout cas totalement impropre à la détermination rapide de l'humidité du bois.

Définition de l'humidité des matériaux de construction et méthode permettant une détermination précise

Les matériaux de construction sont (d'un point de vue chimique) des matériaux relativement compliqués dans lesquels l'eau est également combinée chimiquement sous diverses formes. L'eau peut être présente en tant qu'humidité adhérente à la surface des grains et dans les interstices. Il peut s'agir d'eau d'hydratation, combinée chimiquement à différents matériaux. Lorsque l'on cherche à déterminer l'eau présente dans l'étuve de laboratoire, l'on appréhende outre l'humidité adhérente, l'eau (chimiquement) combinée de manière lâche.

En étuve de laboratoire, le taux d'humidité (en pourcentage) d'un matériau de construction pourra être déterminé de la manière suivante:

$$\text{Humidité du mat. de const. (\%)} = \frac{\text{Poids à l'état humide du mat. de const.} - \text{poids à l'état sec du mat. de const.}}{\text{Poids à l'état sec du mat. de cons.}} \times 100(\%)$$

Outre le procédé de séchage par étuvage, il existe pour déterminer l'humidité d'un matériau de construction, un autre procédé de mesure intitulé procédé CM.

L'appareil de mesure CM n'enregistre que l'eau à l'état libre, à savoir l'humidité présente à la surface des grains et dans les interstices.

L'appareil de mesure est fondé sur la méthode de carbure et utilise le fameux procédé de décomposition du carbure de calcium par l'eau. Cette réaction donne lieu à la production de gaz acétylène et partant à une hausse de pression dans la bouteille en acier.

Une fois mesurée la pression et pesé le matériau soumis au contrôle, il sera possible de lire à l'aide d'une table ou directement sur le manomètre, la teneur en eau de l'échantillon.

Tout comme le procédé de séchage par étuvage, le procédé CM est très onéreux.

Qu'y a-t-il lieu d'observer lorsque l'on mesure l'humidité du bois ?

- L'humidité du bois est répartie de manière irrégulière (nids d'humidité) dans le bois et augmente en général si l'on part de la surface pour aller vers le coeur. Aussi ne faut-il jamais se fier à une seule mesure. Et toujours procéder à plusieurs mesurages.
- Eviter dans la mesure du possible de mesurer: -
 - sur la surface d'attaque
 - au dessus des fentes, noeuds et poches de résine du bois
 - le bois à une température inférieure à - 5°C (gelé)
- Positionner les électrodes de mesure du bois perpendiculairement au sens des fibres.
- Points de mesurage importants pour la détermination de l'humidité du bois:

<u>Profondeur de trame</u>	<u>Désignation</u>
1/6 de l'épaisseur de la planche	Humidité de surface
1/3 de l'épaisseur de la planche	Humidité moyenne du bois (valeur estimative)
1/2 de l'épaisseur de la planche	Humidité du coeur

Qu'y a-t-il lieu d'observer lorsque l'on mesure l'humidité des matériaux de construction ?

- Le mesurage par procédé électrique de l'humidité des matériaux de construction offre généralement pour de nombreux matériaux connus une précision suffisante lorsqu'il s'agit d'investigations simples.
- Etant donné toutefois les différences de composition des matériaux de construction, ce procédé ne saurait être considéré comme une mesure de précision.
- Pour plus de sécurité, comparer, à intervalles réguliers, les indications affichées par l'appareil de mesure d'humidité **combo** aux résultats du procédé de séchage par étuvage ou du procédé CM.
- Pour les raisons précédemment mentionnées, il est impossible de garantir l'exactitude des mesures affichées non plus que les résultats et les conclusions en découlant.
- Lorsque l'on mesure à l'aide de **combo** l'humidité des matériaux de construction, à partir de la détermination de la résistance électrique, l'on obtient un affichage direct sur l'écran du taux d'humidité. Une table de conversion, telle qu'elle existe pour d'autres appareils est dès lors inutile.
- Il y a lieu de veiller à ce que le mesurage de l'humidité d'un matériau s'effectue lorsque ce matériau se trouve à une température de 20°C.

Points / problèmes importants

Nous vous rendons attentifs aux points suivants:

- Les appareils et les sondes de mesure doivent être toujours conservés au sec et entourés de toute la propreté nécessaire. Il convient de nettoyer avec un chiffon propre les sondes de mesure à l'endroit situé entre les électrodes .
- L'appareil de mesure doit être conservé à l'abri de la rosée lors de son transport en chambre de séchage.
- Ne pas tenir à la main les électrodes pendant que l'on procède au mesurage; ne pas faire bouger le câble, l'électrode et l'appareil de mesure pendant la lecture des résultats.
- Tenir compte du fait que, pour des raisons d'ordre chimico-physique, la précision du mesurage de l'humidité du bois diminue en présence d'un taux d'humidité supérieur au point de saturation des fibres.

Lorsque l'on détermine le comportement sur le plan de l'humidité d'un matériau de construction, il faut prendre en compte le fait que celui-ci se trouve exposé en permanence aux fluctuations de l'humidité de l'air et de la température. Sous l'action combinée de la température et de l'humidité de l'air on obtient le climat correspondant. L'importance des effets provoqués par des changements climatiques sur un matériau de construction dépend principalement des facteurs ci-après: valeur de conduction thermique, capacité thermique et résistance de diffusion de l'eau.

Garantie

Les défauts inhérents au matériau ou provenant d'un vice de fabrication seront éliminés dans un délai de 12 mois après la date de la livraison, pour autant que l'appareil nous ait été retourné, tout port payé, soit à nous soit à un service-clients autorisé.

La garantie sera considérée comme caduque en cas de manipulation inappropriée du matériau ou d'intervention de tiers non autorisés.

Toutes autres prétentions de quelque nature qu'elles soient sont exclues.

II SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Désignation de l'appareil :	combo 100 , Version V2.3
Maniement :	Touches de fonction avec symboles
Echelle de mesure :	4 - 120% (humidité du bois)
Dissolution :	0,1%
Affichage :	Ecran LCD multi-informations taux d'humidité en %
Correction : groupes de bois :	Indication des groupes de bois standard
Groupes de bois :	5
Groupes de matériaux de constructions :	9
Correction : temp. du matériau :	par clavier ou lecture directe au moyen de la sonde de température
Echelle de mesure de la température :	- 10 à + 110°C
Température d'ambiance autorisée :	0 - 45°C
Batterie :	9 V E batterie monobloc IEC G 6 F 22
Vérification de la batterie :	Contrôle automatique
Dimensions :	180 x 78 x 27 mm
Mémoire de correction :	2
Fonction des touches :	14
Poids :	240 g
Protection :	IP 40

III INSTRUCTIONS DE SERVICE

Fonctions des touches

<u>Touches</u>	<u>Symboles</u>	<u>Fonction</u>
A		Touche de motion combinée à une autre touche
B		Mise sous/hors tension
C		Réglage de la température
A + C		Mesurage de la température
D		Réglage du groupe de mesure humidité : bois/matériau de construction
E		Sélection du mesurage humidité du bois
A+E		Sélection du mesurage humidité du matériau de construction
F		Réglage de la mémoire du facteur de correction no.
G		Recherche automatique des valeurs de correc- tion
H		Affichage de la valeur numériquement corrigée
I		Modification des facteurs de correction
K		Déblocage du mesurage
L		Arrêt du mesurage
M		Affichage de l'entrée externe de la valeur à me- surer (%) *
N		Abaissement de la valeur d'entrée
P		Augmentation de la valeur d'entrée

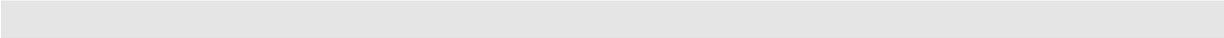
Fonctions de base

<u>Fonction souhaitée</u>	<u>Touche</u>	<u>Symbole</u>	<u>Remarque</u>
Mise en marche	B		<p>L'appareil est mis en marche à l'aide de la touche B. Tous les symboles s'affichent brièvement sur l'écran, suivis du type d'appareil, numéro de la version, et du dernier mode opératoire choisi.</p> <p>Prière de : Vérifier que les données de base suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symbole de mesure de l'humidité du bois • Température réglable • Groupes de bois • Valeur à mesurer apparaissent bien sur l'écran. <p>Si d'autres fonctions sont représentées, à l'aide des touches A + E, en revenir aux données initiales.</p>
Mise hors circuit	B		<p>L'appareil de mesure peut être mis hors circuit à l'aide de la touche B. Si la touche B n'est pas activée, l'appareil s'éteint de lui-même après environ 2 minutes</p>
Réinitialisation	A+B		<p>En cas de mise hors circuit la réinitialisation peut se faire par l'action combinée des touches A + B</p> <p>Toutes les valeurs de mémoire et de correction sont remises à zéro</p>
Test d'affichage			<p>Mettre l'appareil en marche à l'aide de la touche B. Au moment où apparaissent tous les symboles il est possible de les fixer en activant une touche (A, C à P)</p>

Maniement de l'appareil de mesure COMBO 100 servant à mesurer l'humidité du bois et des matériaux de construction

- Fixer à **combo** la sonde de mesure de l'humidité
- Mettre l'appareil de mesure en marche à l'aide de la touche B
- Sélectionner, à l'aide de la touche E ou par l'action combinée des touches A + E, le mesurage de l'humidité : bois ou/ matériau de construction
- Sélectionner, à l'aide de la touche D, le groupe bois / matériau de construction - la valeur d'entrée à modifier clignote sur l'écran
- A l'aide de la touche P (touche +) la valeur d'entrée peut être augmentée d'1
- A l'aide de la touche N (touche -) la valeur d'entrée peut être abaissée d'1.
- Pour le mesurage de l'humidité du bois, une valeur d'entrée située entre 1 et 5 est possible
- Pour le mesurage de l'humidité de matériaux de construction, une valeur d'entrée située entre 1 et 9 est possible
- Sélectionner manuellement la température des matériaux (bois)
- Activer la touche C - la valeur de référence clignote
- A l'aide de la touche P (touche +) la valeur d'entrée peut être augmentée de 0,5°
- A l'aide de la touche N (touche -) la valeur d'entrée peut être abaissée de 0,5°
ou
- Sélectionner la température du matériau (bois) en mesurant la température à l'aide d'une sonde de température externe
- Activer les touches A + C
- Une lecture directe intervient par le biais de la sonde de température externe
- Mesure de l'humidité d'air avec sonde externe pour température et humidité d'air HY 2.0
- activer les touches A + C
- indication directe de la température d'air entre -20 jusqu'à +80 °C
- Mesure de l'humidité relative avec sonde externe pour température et humidité d'air HY 2.0
- activer la touche M
- indication directe de l'humidité entre 0 jusqu'à 100 % humidité relative.
- Lors du mesurage de l'humidité d'un matériau de construction, la température de ce matériau doit être de 20°C
- Revenir au mesurage à l'aide de la touche E
- Introduire la sonde de mesure de l'humidité dans le matériau
- Lire sur l'écran les valeurs de mesure d'humidité du bois ou du matériau de construction

Le teste des fonctions

- Fixer à **combo** la sonde de mesure de l'humidité
 - Mettre l'appareil de mesure en marche à l'aide de la touche B
 - Activer la touche D - la valeur de référence clignote
 - A l'aide de la touche +/-, sélectionner le groupe du bois 4
 - Activer la touche C - la valeur de référence clignote
 - A l'aide de la touche +/-, sélectionner la température de 20 °C
 - Contactez les électrodes de la sonde avec le simulateur de valeur mesurée
 - La valeur indiquée au display doit correspondre à la valeur au dos du **combo**.
- 

IV EXEMPLES D'APPLICATION

Mesurage de l'humidité du bois pour une température standard de 20°C

- Fixer à **combo** la sonde de mesure de l'humidité
- Mettre l'appareil de mesure en marche à l'aide de la touche B (éventuellement régler sur fonctions de base)
- Activer la touche D - l'affichage clignote
- A l'aide de la touche +/-, sélectionner le groupe du bois
- Revenir au mesurage à l'aide de la touche E
- Introduire dans le matériau la sonde de mesure de l'humidité
- Lire sur l'écran la valeur de mesure de l'humidité du bois.

Mesurage de l'humidité du bois moyennant correction automatique de la température

par

a) une correction manuelle de la température

La valeur supposée de la température du bois à l'endroit où s'effectue le mesurage (la température du bois et non pas la température ambiante) doit être réglée de la manière suivante à l'aide du clavier:

- Fixer la sonde de mesure de l'humidité au **combo**
- Mettre l'appareil de mesure en marche à l'aide de la touche B (éventuellement régler sur fonctions de base)
- Lorsque l'on active la touche C le réglage manuel de la température du bois s'effectue - l'affichage clignote
- A l'aide de la touche +/- entrer la valeur de la température souhaitée
- Revenir au mesurage à l'aide de la touche E
- Introduire dans le matériau la sonde de mesure de l'humidité
- Lire sur l'écran la valeur de mesure de l'humidité du bois

b) une correction de la température par le biais de la température mesurée

- Il faut mesurer, à l'aide d'une sonde de mesure de la température, la température du bois avant de mesurer l'humidité, en procédant comme suit:
- Fixer la sonde de mesure de l'humidité au **combo**
- Mettre l'appareil de mesure en marche à l'aide de la touche B (régler éventuellement sur les fonctions de base)
- Introduire dans le bois la sonde de température du bois
- Activer la combinaison de touches A + C - la température du bois s'affiche
- Revenir au mesurage à l'aide de la touche E
- Introduire dans le matériau la sonde de mesure de l'humidité

- Lire sur l'écran la valeur de mesure de l'humidité du bois.

Mesurage de l'humidité des matériaux de construction pour une température standard de 20° C
--

La température des matériaux de construction devrait se situer aux environs de 20°C lors du mesurage de l'humidité.

- Fixer à **combo** la sonde de mesure de l'humidité
- Mettre l'appareil de mesure en marche à l'aide de la touche B
- Par l'action combinée des touches A + E, positionner sur : mesurage de l'humidité des matériaux de construction
- Activer la touche C - l'affichage clignote
- A l'aide de la touche +/- régler la température du matériau sur 20°C
- Activer la touche D - l'affichage clignote
- A l'aide de la touche +/- sélectionner le groupe : humidité des matériaux de construction
- Revenir au mesurage à l'aide de la touche E
- Introduire dans le matériau la sonde de mesure de l'humidité
- Lire sur l'écran la valeur de mesure de l'humidité du matériau de construction (indication en poids de pourcentage)

Les sondes ci-après permettent de mesurer l'humidité des matériaux de construction:

- a) Sonde à goupilles HY 2.3 BC
- b) Sonde à brasse HY 2.9 C
- c) Sonde à brosses HY 2.9 C

Les sondes à goupille et à brosses sont reliées à l'appareil de mesure au moyen du câble de connexion HY 2.8C.

Champ d'application des sondes de mesure

Matériau de construction	Sonde à goupilles HY 2.3B	Sonde à brasse HY 2.7	Sonde à brosses HY 2.9
Béton			(x)
Béton-gaz			(x)
Gypse	(x)	x	(x)
Brique silico-calcaire			(x)
Brique cuite			x
Couches d'enduit	x		
Mortier de chaux	(x)	x	
Mortier de ciment	(x)	x	

x = appropriée(x) = appropriée sous réserve

a) Sonde de mesure HY 2.3BC (sonde à goupilles) câble de connexion inclus

Cette sonde est tout particulièrement appropriée pour des couches d'enduit et la surface de matériaux de construction tendres.

Des sondes de mesure de différentes longueurs sont disponibles.

HY 2.71	18 mm *)	
HY 2.72	35 mm *)	
HY 2.73	55 mm *)	Longueurs utiles
HY 2.75	175 mm	*) (Carton)

Enfoncer la sonde de mesure de l'humidité à la surface du matériau de construction

b) Sonde de mesure HY 2.7C (sonde à brasse)

Cette sonde s'applique en surface et en présence de matériaux tendres. Des sondes de mesure de différentes longueurs sont disponibles.

HY 2.71	18 mm *)	
HY 2.72	35 mm *)	
HY 2.73	55 mm *)	Longueurs utiles

Il est conseillé de laisser entre les sondes un intervalle de 20-30 cm - Une valeur plus précise devra être recherchée de manière expérimentale.

Introduire, en prenant son élan, la sonde de mesure de l'humidité dans le matériau concerné, si nécessaire s'aider d'un marteau

Fixer sonde et câble HY 2.8C à l'appareil de mesure.

c) Sonde de mesure HY 2.9C (sonde à brosses)

Cette sonde est tout particulièrement destinée au béton et aux briques pleines. Ne pas l'utiliser pour des matériaux de construction tendres.

Pour mesurer en profondeur à l'aide de la sonde à brosses HY 2.9, il y a lieu de creuser deux orifices de 8 mm de diamètre chacun et de la profondeur désirée à un intervalle de 15-20 cm. Il ne doit pas y avoir sur cet espace d'autre matériau que celui à mesurer (pas de matériau étranger)

- Introduire la sonde dans l'orifice en décrivant un mouvement giratoire léger vers la droite jusqu'à la profondeur souhaitée (prendre en compte l'échelle des profondeurs)
- Avant de procéder au mesurage, il faut veiller à ce que les brosses soient bien en contact avec le matériau de construction. Si ce contact n'est pas suffisant, l'établir en imprimant à la sonde un mouvement giratoire.
- Mesurage
Le câble de connexion est relié au tube directeur de la tête de la sonde par des pinces en métal et fixé à l'appareil de mesure.
Lire la mesure obtenue au bout de 2-3 secondes ou encore lorsqu'elle s'est stabilisée.
Attention en cas d'affichage subissant une forte oscillation (mauvais contact)
Avant de sélectionner les points à mesurer, il convient de prendre en considération la présence d'espaces creux au sein du matériau de construction. En effet, la sonde de mesure ne peut établir de contact libre en ces endroits.
- Retirer la sonde en opérant un léger mouvement giratoire vers la droite.

Mesurage de l'humidité du bois ou des matériaux de construction au moyen de courbes d'étalonnage

- Fixer la sonde de mesure au **combo**
- Mettre l'appareil de mesure en marche à l'aide de la touche B
- Sélectionner à l'aide de la touche E ou par l'action combinée des touches A + E : bois ou matériau de construction
- Entrer les groupes bois/ou matériau de construction choisis dans le cadre de la fonction - entrée / recherche automatique des facteurs de correction du bois ou des matériaux de construction
- Régler manuellement ou - concernant le bois - à l'aide d'une sonde de température du bois, la température des matériaux, de la façon précédemment décrite.
- Activer la touche F - l'affichage clignote
- A l'aide de la touche +/- sélectionner la mémoire de correction souhaitée
- Revenir au mesurage à l'aide de la touche E
- Introduire dans le matériau les sondes de mesure de l'humidité
- Lire sur l'écran les nouvelles valeurs d'humidité du bois à l'aide de la touche H

Elaboration de nouvelles courbes d'étalonnage

Le nombre d'essences de bois existantes, les différences entre les zones de végétation et les structures ainsi que les différences entrant dans la composition des matériaux de construction constituent des handicaps pour un mesurage de précision.

Grâce au **combo**, il est désormais possible d'obtenir de nouvelles courbes d'étalonnage par le biais de facteurs de correction, ce qui permet aux clients de réduire la marge d'imprécision lors du mesurage des matériaux n'entrant pas dans les groupes standard.

Auparavant, on obtenait la mesure de l'humidité du bois ou des matériaux de construction non classifiables par le biais de procédés de mesurage tels que le procédé de séchage par étuvage ou le procédé CM.

2 mémoires de correction ont été prévues dans le cadre de **combo** 100 pour l'élaboration de nouvelles courbes d'étalonnage individuelles bois/matériau de construction.

Les facteurs de correction sont les facteurs indiqués ci-après:

- a) Entrée de facteurs de correction (p. 17) ou
- b) Entrée de 2 valeurs de mesure de l'humidité qui ont été obtenues dans le cadre du procédé de séchage par étuvage ou du procédé CM. (p. 18)

a) Entrée des facteurs de correction

- Mettre l'appareil de mesure en marche, à l'aide de la touche B
- Sélectionner la mesure d'humidité du bois/ matériaux de construction à l'aide de la touche E ou par l'action combinée des touches A + E.
- Entrer le groupe de bois ou de matériaux de construction qui correspond le mieux aux bois ou aux matériau de construction n'entrant pas dans la classification standard.
- Régler manuellement la température du matériau ou - concernant le bois - à l'aide d'une sonde de température du bois, de la façon précédemment décrite.
- Activer la touche F, l'affichage de la mémoire de correction clignote.
- La mémoire de correction souhaitée est réglée à l'aide de la touche +/- .
- Activer la touche I, l'affichage de la valeur de correction x clignote.
- La touche +/- permet de régler la valeur de correction x (responsable de la hausse de la courbe d'étalonnage) entre 0,5 et 2,0.
- Activer une nouvelle fois la touche I, l'affichage de la valeur de correction + - clignote.
- La touche +/- permet de régler la valeur de correction + - (responsable du parallélisme de la courbe d'étalonnage) entre - 9,9 et 9,9
- Retour au mesurage à l'aide de la touche E.
- Procéder, de la façon précédemment décrite, au mesurage de l'humidité du bois ou du matériau de construction à l'aide de la courbe d'étalonnage individuelle.

Tant qu'ils n'auront pas subi de nouvelle modification, les facteurs de correction demeureront dans la mémoire de correction.

b) Recherche automatique des facteurs de correction par l'entrée de deux valeurs de mesure

- Fixer la sonde de mesure de l'humidité au **combo**
- Mettre l'appareil de mesure en marche à l'aide de la touche B
- Sélectionner à l'aide de la touche E ou par l'action combinée des touches A + E la mesure : humidité du bois et des matériaux de construction.
- Entrer les groupes bois ou matériaux de construction qui correspondent le mieux aux bois ou aux matériaux de construction n'entrant pas dans la classification standard.
- Régler manuellement la température du matériau ou -- concernant le bois - au moyen de la sonde de température du bois, de la façon précédemment décrite.
- Activer la touche F, l'affichage de la mémoire de correction clignote.
- La mémoire de correction souhaitée est réglée au moyen de la touche +/- .
- Revenir au mesurage à l'aide de la touche E
- Procéder au mesurage pour la valeur 1 (degré d'humidité inférieur)
- Activer la touche L, la valeur de mesure est fixée, sur l'écran s'affiche le symbole - arrêt mesurage
- Activer la touche G, la valeur clignote
- La valeur de mesure est réglée sur la valeur no 1 (valeur nominale) (obtenue dans le cadre du procédé de séchage par étuvage ou du procédé CM) au moyen de la touche +/- .
- Revenir au mesurage à l'aide de la touche E
- Activer la touche K, le mesurage se poursuit - le symbole s'éteint.
- Procéder au mesurage pour la valeur 2 (degré d'humidité supérieur)
- Activer la touche L la valeur de mesure est conservée, sur l'écran s'affiche le symbole arrêt mesurage.
- Activer la touche G, la valeur de mesure clignote
- La valeur de mesure est réglée, à l'aide de la touche +/-, sur la valeur nominale 2 (obtenue par le procédé de séchage par étuvage ou par le procédé CM).
- Revenir au mesurage à l'aide de la touche E
- Activer la touche K, le mesurage se poursuit - le symbole s'éteint.
- Les facteurs de correction obtenus à partir des valeurs nominales 1 et 2 sont affichés à l'aide de la touche F.
- La touche H permet de modifier numériquement la valeur sur la base des facteurs de correction obtenus et de l'afficher.
- Mesurer l'humidité du bois et des matériaux de construction au moyen des courbes d'étalonnage individuelles, de la façon précédemment décrite.

Tant qu'elles n'ont pas subi de nouvelles modifications, les valeurs de correction demeureront dans la mémoire de correction.



Plesmanweg 27
7602 PD Almelo
Pays-Bas
Tel: 0031 546 876 530
Fax: 0031 546 870 525
Web: www.bes-bollmann.nl
Email: info@bes-bollmann.nl

Répartition des groupes pour le mesurage de l'humidité des matériaux de construction

Matériau	Groupe de mesure	Echelle de mesure (en poids de pourcentage)	en rapport avec
Mortier de ciment (aire en plâtre) 1:3	1	1,0- 4,5	DIN 18560 T1
Mortier de chaux 1:3	2	0,4- 4,8	DIN 18550
Gypse	3	0,2- 8,3	DIN 18550
Béton gaz (Levier)	4	1,3-35,6	DIN 4165
Ciment béton 350 kg m ³	5	1,0- 2,4	DIN 1045
Briques	6	0,5-16,7	DIN 1053
Moellon	7	0,6- 6,5	DIN 105
Plâtre anhydrite	8	0,3- 1,1	DIN 4208
Carton	9	7,5-14,0	

Répartition des groupes pour le mesurage de l'humidité des matériaux de construction:

<u>Essence d'arbre</u>	<u>Continent</u>	<u>Botanique</u>	<u>Groupe mesure du bois</u>
Abura, Bahia *	AF	Mitragyne macrophylla	2
Acajou, Grand Bassam	AF	Khaya ivorensis	3
Acajou, Sapelli	AF	Entandrophragma	3
Afara, Limba *	AF	Alia superba	3
Afromosia, *Kokrodua	AF	Afromosia elata	2
Afzelia, Doussie *	AF	Afzelia africana	3
Agba, Tola, Tola Branca *	AF	Gossweilerodendron balsam	3
Akume, Bubinga Kevazingo *	AF	Copaifera tessmannii	4
Amarante, Purple-heart	A sud	Peltogyne spp	3
Amarante, Purpleheart *	A.sud	Peltogyne	3
Andiroba *	A sud	Carapa guianensis	3
Anegre, Mukal *	AF	Aningeria spp	2
Apaya, Avodiré *	AF	Turraeanthus africana	2
Araucaria, folia	A sud	Araucaria angusti-	2
Arbre à caoutchouc	A sud	Hevea Brasiliensis (Wild)	4
Aulne	EU	Alnus glutinosa	3
Aulne glutineux	EU	Alnus glutinosa	3
Avodiré, Apaya *	AF	Turraeanthus africana	2
Azobé, Bongossi *	AF	Lophira procera	3

Bahia, Abura *	AF	Mitragyne macrophylla	2
Baku, Makoré *	AF	Mimusops heckelii	3
Balsa	A sud	Ochroma lagopus	4
Bété, Mansonia*	AF	Mansonia altissima	3
Bibolo, Dibétou (noisetier afr) *	AF	Lovoa triclisoidis	4
Bois de Palisandre,Asie	A	Dalbergia latifolia	2
Bongossi, Azobé *	AF	Lophira procera	3
Bossé, Obobo *	AF	Guarea thomponii	2
Bouleau verruqueux	EU	Betula verrucosa	3
Brasil-Walnua,*Imbuia	SA	Phoebe porosa	2
Bubinga, *Kevazingo, Akume	AF	Copaifera tessmanii	4
Buis commun	EU	Buxus sempervirens	2
Calabo, Ilomba *	AF	Pycnanthus kombo	3
Calif. redwood, Sequoia toujours vert	USA	Sequoia sempervirens	4
Cambara *	BA	Erismia uncinatum Wurm	2
Cèdre d'Amérique du sud *	A, sud	Cedrela spp	2
Cèdre, Amérique du sud	A sud	Cedrela spp	2
Ceiba afr., Fromager afr.	AF	Ceiba pentandra	3
Ceiba amer, Fromager amer.	A sud	Ceiba pentandra	3
Charme	EU	Carpinus betulus	3
Charme commun	EU	Carpinus betulus	3
Châtaignier commun	EU	Castanea vesca	3
Chataîgnier cultivé	EU	Castanea vesca	3
Châtaignier cultivé	EU	Castanea vesca	3
Chêne	EU	Quercus pendunculata	3
Chêne (chêne pédonculé)	EU	Quercus pendunculata	3
Chêne (chêne sessile)	EU	Quercus sessiliflora	3
Chêne blanc	USA	Quercus alba	4
Chêne rouge	USA	Quercus rubra	4
Cocobolo, Granadillo *	A sud	Dalbergia retusa	3
Dibétou Bibolo (noisetier afr.)	AF	Lovoa triclisoidis	4
Doussié, Afzelia *	AF	Afzelia africana	3
Du, padouk, Red- Saunders *	A	Pterocarpus indicus	2
Ebénacée- Asie	A	Diospyros ebenum	2
Ebénacée-macassar, Makassar	AF	Diospyros macassar	2
Ebène - Asie	A	Diospyros ebenum	2
Ekki	AF	Lophira procera	3
Emri, Framiré *	AF	Terminalia ivorensis	3
Epicéa canadien	USA	Picea canadensis	3
Epicéa canadien	USA	Picea canadensis	3
Epicéa commun	EU	Picea excelsa	3
Epicéa commun	EU	Picea excelsa	3

Epicéa commun	EU	<i>Picea excelsa</i>	4
Epicéa commun	EU	<i>Picea excelsa</i>	4
Epicéa d'Arizona, Ponderosa-Pine	USA	<i>Pinus ponderosa</i>	2
Epicéa de Sitka A		<i>Picea sitchensis</i>	4
Epicéa rouge *	USA	<i>Picea rubra</i>	4
Epicéa* mariana	USA	<i>Picea</i>	3
Erable	EU	<i>Acer saccharum</i>	3
Erable	EU	<i>Acer saccharum</i>	3
Erable	USA	<i>Acer saccharum</i>	3
Erable, Sugar- maple	EU	<i>Acer saccharum</i>	3
Erable, Sugar-maple	USA	<i>Acer saccharum</i>	3
Eucalyptus	AU	<i>Eucalyptus globulus</i>	3
Eucalyptus (blue gum)	A	<i>Eucalyptus globulus</i>	3
Eucalyptus (tasm.ash)	A	<i>Eucalyptus obliqua</i>	3
Eucalyptus (tasm.ash)	AU	<i>Eucalyptus obliqua</i>	3
Framiré, Emri *	AF	<i>Terminalia ivorensis</i>	3
Freijo	A sud	<i>Cordia goeldiana</i>	3
Frêne	EU	<i>Fraxinus excelsior</i>	3
Frêne commun	EU	<i>Fraxinus excelsior</i>	3
Fromager afr. Ceiba afr.	AF	<i>Ceiba pentadra</i>	3
Gabon, Okoumé *	AF	<i>Aucoumea klaineana</i>	2
Granadillo, Cocobolo *	A sud	<i>Dalbergia retusa</i>	3
Grand Bassam, Acajou	AF	<i>Khaya ivorensis</i>	3
Guayacan, Ipé *	A sud	<i>Tabebuia ipe</i>	3
Hêtre	EU	<i>Fagus silvatica</i>	2
Hêtre (hêtre commun)	EU	<i>Fagus silvatica</i>	2
Hêtre commun, charme commun	EU	<i>Carpinus betulus</i>	3
Hêtre de Tasmanie *	AU	<i>Nothofagus cunninghamii</i>	3
Hintsy, Merbau	A	<i>Intsia bijuga</i>	3
Idigbo *	AF	<i>Terminalia ivorensis</i>	3
If à baies	EU	<i>Taxix baccata</i>	3
If à baies	EU	<i>Taxus baccata</i>	3
Ilomba, Calabo *	AF	<i>Pycnanthus kombo</i>	3
Imbuia, Noyer du Brésil *	A sud	<i>Phoebe porosa</i>	2
Ipé, Guayacan	A sud	<i>Tabebuia ipe</i>	3
Iroko, Kambala Odoum	AF	<i>Chlorophora excelsa</i>	2
Jacaranda, Palissandre	A sud	<i>Dalbergia nigra</i>	2
Jelutong *	A	<i>Dyera costulata</i>	3

Kambala,Iroko Odoum *	AF	Chlorophora excelsa	2
Karri (eucalyptus	AU	Eucalyptus diversicolor	3
Keruing *	A	Diptero carpus spp	2
Kevazingo, Akume, Bubinga *	AF	Copaifera tessmannii	4
Kokrodua Afrormosia *	AF	Afrormosia elata	2
Kosipo *	AF	Entandrophragma condollei	3
Koto *	AF	Pterygota macrocarpa	2
Lauan, dark red *	A	Shorea polysperma	4
Lauan, red *	A	Shorea negrosensis	4
Lauan, white *	A	Pentacme contorta	4
Laurier	A sud	Cordia goeldiana	3
Limba, Afara *	AF	Terminalia	3
Makassar, *macass Ebène	A	Diospyros celebica	2
Makoré, Baku *	AF	Mimusops heckelii	3
Mansonia, Bété *	AF	Mansonia altissima	3
Mayapis, Meranti rouge clair *	A	Shorea leprosula	3
Melawis, Ramin *	A	Gonystylus spp.	2
Mélèze d'Europe	EU	Larix europaea	3
Meranti light red *	A	Shorea argentifolia	3
Meranti, dark red *	A	Shorea pauciflora	4
Meranti, white *	A	Shorea spp	3
Meranti, yellow *	A	Shorea faguëtiana	3
Merbau, Hinsy *	A	Intsia bijuga	3
Merisier	EU	Prunus avium	3
Merisier	EU	Prunus avium	3
Mockernut, Hickory *	USA	Carya tomentosa	2
Mukali, Anegre *	AF	Aningeria spp	2
Mutenye *	AF	Guibourtia	2
Niangon, Ogoué *	AF	Tarrietia utilis	2
Noyer blanc d'Amérique	USA	Carya tomentosa	2
Noyer noir d'Amérique	USA	Juglans nigra	3
Noyer royal	EU	Juglans regia	3
Obeche	AF	Triplochiton schero xylon	2
Obèche, Samba, Ayous	AF	Triplochiton scheroxylon	2
Odoum, Iroko, Kambala *	AF	Chlorophora excelsa	2
Ogoué, Niango *	AF	Tarrietia utilis	2
Okumé, Gabon *	AF	Aucoumea klaineana	2
Orme champêtre	EU	Ulmus campestris	
Orme champêtre	EU	Ulmus campestris	3
Orme champêtre	EU	Ulmus compestris	3

Padouk afr, *Padouk	AF	Pterocarpus soyauxii	3
Padouk, Red-Saunders, Du *	A	Pterocarpus indicus	2
Palisandre-asie, Rosewood	A	Dalbergia latifolia	2
Palissandre, *jacaranda	A sud	Dalbergia nigra	2
Peuplier	EU	Populus alba	2
Peuplier blanc	EU	Populus alba	2
Peuplier tremble	EU	Populus tremula	3
Peuplier tremble	EU	Populus tremula	
Pin	EU	Pinus montana	3
Pin à bois lourd	USA	Pinus ponderosa	3
Pin cembro	EU	Pinus cembra	3
Pin cembro	EU	Pinus cembra	3
Pin cembro	EU	Pinus cembra	3
Pin de Monterey	AF	Pinus radiata	3
Pin de Monterey,	AF	Pinus radiata	3
Pin de Weymouth	USA	Pinus strobus	3
Pin de Weymouth	USA	Pinus strobus	3
Pin maritime-	EU	Pinus pinaster	3
Pin sylvestre	EU	Pinus silvestris	3
Pin sylvestre (Europe centrale)	EU	Pinus silvestris	3
Pitch-pin	USA	Pinus palustris	3
Pitchpine	USA	Pinus palustris	3
Poirier	EU	Pirus communis	3
Poirier (poire commune)	EU	Pirus communis	2
Ramin,Melawis *	A	Gonystylus spp	2
Rauli	A sud	Nothofagus glauca	3
Red saunders, Du, *padouk	A	Pterocarpus marsupium	3
Red-balau *	A	Shorea guiso	4
Samba, Abachi, Wawa *	AF	Triplochiton scleroxylo	2
Sapelli-acajou	AF	Dentandrophragma cylindr	4
Sapin de Douglas	USA	Pseudotsuga taxifolia	2
Sapin de Douglas, Oregon-Pine	USA	Pseudotsuga taxifolia	2
Sapin pectiné	EU	Abies pectinata	4
Sequoia toujours vert	USA	Sequoia sempervirens	3
Seraya red *	A	Shorea leprosula	4
Seraya white *	A	Shorea gibbosa	4
Sipo, Utile *	AF	Entandrophragma utile	4

Teck	A	Tectona grandis	2
Thuya géant	USA	Thuja gigantea	2
Tiama *	AF	Entandrophragma	3
Tilleul	EU	Tilia platyphyllos	2
Tilleul à grandes feuilles	EU	Tilia platyphyllo	2
Tola, Agba, Tola-Branca	AF	Gossweilerodendron bals	3
Tsuga Brit.columbia	USA	Tsuga albertiana	3
Tsuga canadian	USA	Tsuga americana	3
Tsuga-eastern	USA	Tsuga albertiana	3
Utile, Sipo	AF	Entandrophragma utile	4
Wawa, Abachi, Samba	AF	Triplochiton scleroxylo	2
Wengé	AF	Melittia laurentii	2
Zebrano, Zingana	AF	Microberlinia Brazzavil	1
Zingana, Zebrano *	AF	Microberlinia brazzavil	1