

# Hydro-Probe Orbiter II

## Guide de l'utilisateur

To re-order quote part number:	HD0505fr
Revision:	1.3.0
Revision date:	Avril 2014

## Copyright

Les informations figurant dans les présentes, intégralement ou en partie, et le produit décrit dans cette documentation ne peuvent en aucun cas être adaptés ou reproduits sous quelque forme que ce soit sans l'accord préalable écrit d'Hydronix Limited, ci-après dénommé Hydronix.

© 2014

Hydronix Limited  
7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
Surrey GU1 4UG  
Royaume-Uni

Tous droits réservés

## RESPONSABILITÉ DU CLIENT

Par le fait d'utiliser le produit décrit dans la présente documentation, le client reconnaît que le produit est un système électronique programmable de nature complexe et qui peut ne pas être totalement exempt d'erreurs. Ce faisant, le client accepte donc la responsabilité de garantir que le produit est correctement installé, mis en service, utilisé et entretenu par du personnel compétent et convenablement qualifié, ce conformément à toutes les instructions et précautions de sécurité mises à sa disposition, ainsi qu'aux pratiques d'ingénierie généralement acceptées, et de vérifier soigneusement l'utilisation du produit dans son application spécifique.

## ERREURS DANS LA DOCUMENTATION

Le produit décrit dans la présente documentation fait l'objet d'un cycle constant de développement et d'amélioration. Toutes les informations de nature technique et spécifiques au produit et à son utilisation, notamment les informations et les renseignements figurant dans la présente documentation, sont fournies par Hydronix en toute bonne foi.

Hydronix accueillera favorablement tout commentaire ou suggestion concernant le produit et la présente documentation.

## MENTIONS LÉGALES

Hydronix, Hydro-Probe, Hydro-Mix, Hydro-View et Hydro-Control sont des marques déposées d'Hydronix Limited.

## ***Bureaux d'Hydronix***

### **Siège social au R-U**

Adresse : 7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
Surrey  
GU1 4UG

Tél. : +44 1483 468900

Fax : +44 1483 468919

E-mail : support@hydronix.com  
sales@hydronix.com

Site Web : [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)

### **Bureaux nord-américains**

En charge de l'Amérique du Nord et de l'Amérique du Sud, des États-Unis, de l'Espagne et du Portugal

Adresse : 692 West Conway Road  
Suite 24, Harbor Springs  
MI 47940  
États-Unis

Tél. : +1 888 887 4884 (numéro gratuit)

+1 231 439 5000

Fax : +1 888 887 4822 (numéro gratuit)

+1 231 439 5001

### **Bureaux européens**

En charge de l'Europe centrale, de la Russie et de l'Afrique du sud

Tél. : +49 2563 4858

Fax : +49 2563 5016

### **Bureau français**

Tél : +33 652 04 89 04



## ***Historique des révisions***

<b>Numéro de révision</b>	<b>Version de logiciel</b>	<b>Date</b>	<b>Description des modifications</b>
1.0.1		Juin 2013	Première version
1.2.0		Février 2014	Mise à jour mineure, Figure 38& 39
1.3.0		Avril 2014	Mise à jour mineure



## Sommaire

Chapitre 1 Introduction .....	13
1 Sécurité .....	13
2 Applications appropriées .....	13
3 Techniques de mesure .....	13
4 Connexion et configuration de la sonde .....	14
5 Option de connecteur rotatif .....	14
6 Bras .....	14
Chapitre 2 Installation mécanique .....	15
1 Options de bras Orbiter .....	15
2 Assemblage du bras et de la tête de la sonde .....	16
3 Sélection de la meilleure position de montage de la sonde .....	17
4 Montage dans un malaxeur à cuve statique .....	18
5 Montage dans un malaxeur à cuve tournante .....	19
6 Montage sur un convoyeur à bande .....	20
7 Montage dans une application à chute libre .....	21
8 Fixation de la barre de montage carrée .....	22
9 Montage de la sonde et réglages définitifs .....	23
10 Réglage de l'angle de la tête de détection pour optimiser les performances .....	24
11 Utilisation d'un connecteur rotatif .....	26
Chapitre 3 Installation et communication électriques .....	39
1 Instructions d'installation .....	39
2 Sorties analogiques .....	39
3 Câble de sonde 0975 .....	41
4 Connexion multipoints RS485 .....	42
5 Unités d'interface Hydronix .....	43
6 Connexions des entrées/sorties numériques .....	43
7 Connexion à un PC .....	44
Chapitre 4 Configuration .....	49
1 Réglage de la sortie analogique .....	49
2 Réglage des entrées/sorties numériques .....	51
3 Filtrage .....	52
4 Autres techniques de mesure .....	55
Chapitre 5 Intégration et étalonnage de la sonde .....	59
1 Intégration de la sonde .....	59
2 Étalonnage de la sonde .....	59
Chapitre 6 Optimisation des performances de la sonde et du processus .....	61
1 Instructions valables pour toutes les applications .....	61
2 Applications de malaxage .....	61
3 Malaxage de béton .....	62
4 Maintenance régulière .....	63
Chapitre 7 Changement du bras de détection .....	65
1 Retrait de la tête et du bras de détection .....	65
2 Réinstallation de la sonde Hydro-Probe Orbiter dans le malaxeur .....	65
3 Étalonnage d'un nouveau bras pour les composants électroniques de la sonde .....	65
4 AutoCal .....	65
5 Étalonnage de l'air et de l'eau .....	67
Chapitre 8 Diagnostics de la sonde .....	69
1 Symptôme : la sonde ne transmet aucun résultat .....	69
2 Symptôme : sortie analogique incorrecte .....	70
3 Symptôme : l'ordinateur ne parvient pas à communiquer avec la sonde .....	71
4 Caractéristiques de sortie de la sonde .....	72
Chapitre 9 Spécifications techniques .....	73
1 Dimensions mécaniques .....	73
2 Construction .....	73

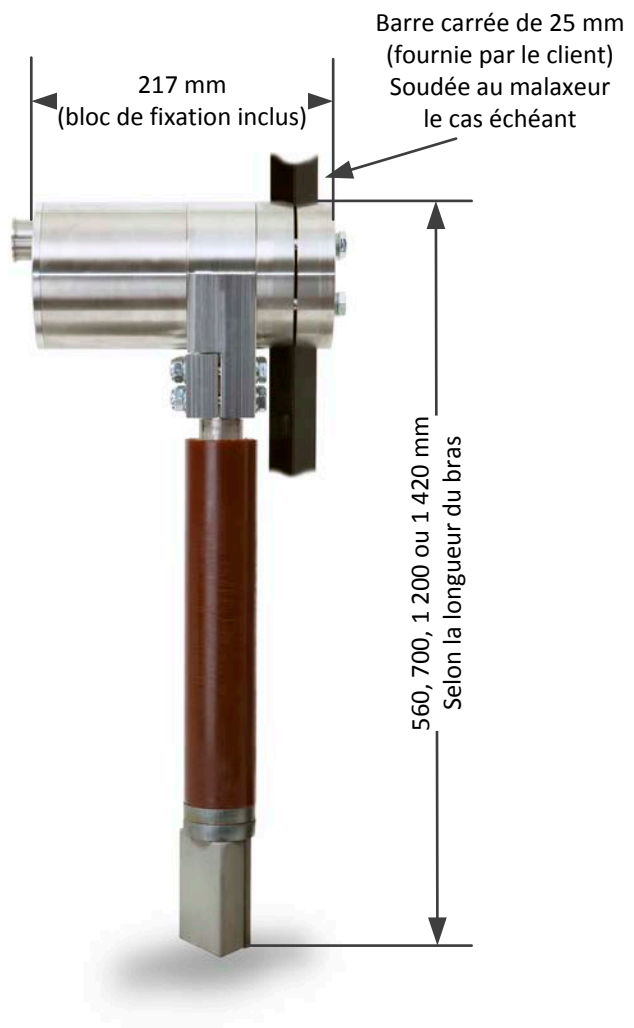
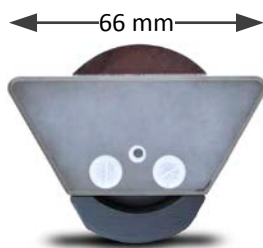
3	Pénétration du champ .....	73
4	Température de service .....	73
5	Tension d'alimentation .....	73
6	Connexions .....	73
Chapitre 10 Questions fréquemment posées .....		75
Annexe A Paramètres par défaut.....		79
1	Paramètres par défaut.....	79
Annexe B Sélection d'un connecteur rotatif .....		81
1	Graphique de sélection du connecteur rotatif .....	81
Annexe C Références croisées entre documents.....		83
1	Références croisées entre documents.....	83

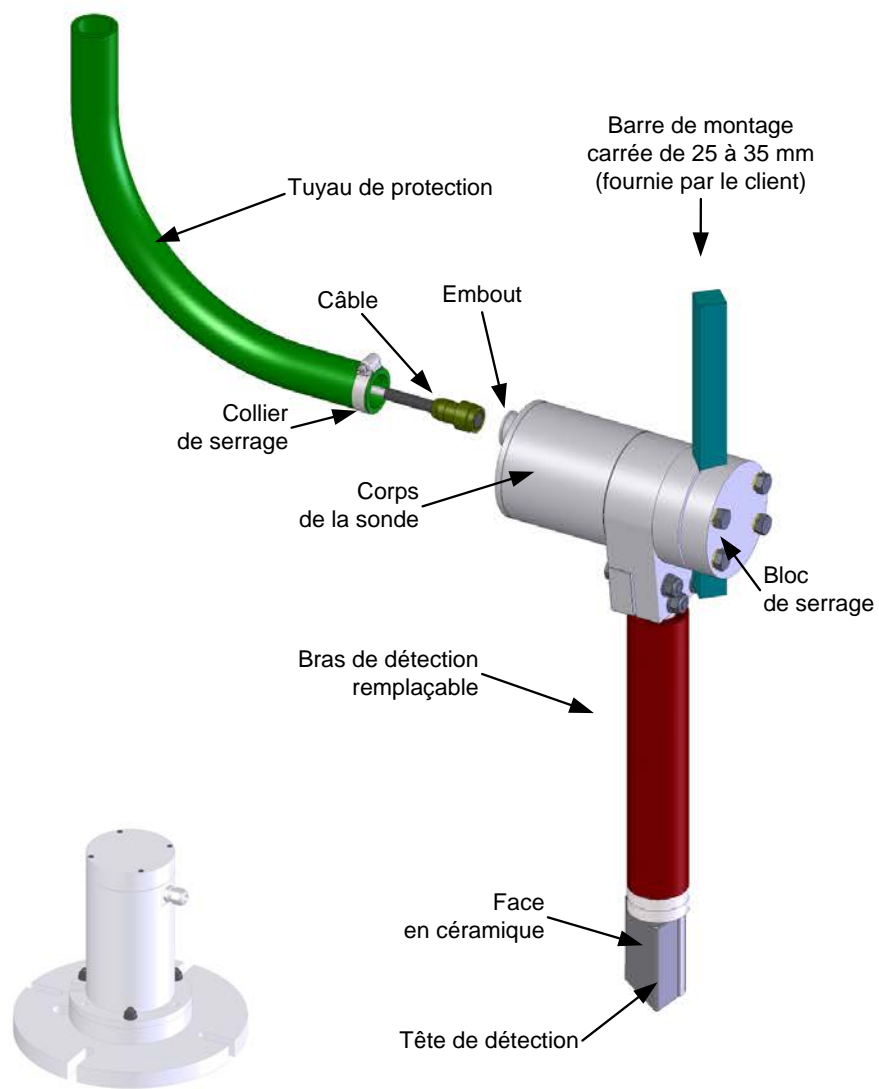


## Table des figures

Figure 1: Les deux types de bras Orbiter.....	15
Figure 2: Installation du bras de détection dans la tête de la sonde .....	16
Figure 3: Fixation de la sonde au-dessus ou en-dessous du bras de la pale décapeuse.....	17
Figure 4: Capot de protection placé sur le corps de la sonde .....	17
Figure 5: Barre de montage carrée soudée au bras de la pale décapeuse .....	18
Figure 6: Sonde montée au-dessus du malaxeur à l'aide de blocs de serrage.....	19
Figure 7: Sonde montée au-dessus du malaxeur à l'aide de la barre de serrage.....	19
Figure 8: Montage de la sonde Hydro-Probe Orbiter II sur un convoyeur à bande.....	20
Figure 9: Orientation de la sonde Hydro-Probe Orbiter dans un flux de matériau .....	20
Figure 10: Montage de la sonde à l'extrémité d'un convoyeur .....	21
Figure 11: Montage de la sonde à la sortie d'un silo .....	21
Figure 12: Retrait des blocs d'assemblage avec la barre de montage pour préparer la fixation au malaxeur.....	22
Figure 13: Réglage de la hauteur du bras de la sonde.....	23
Figure 14: Réglage de l'angle de la tête de détection.....	24
Figure 15: Réglage de l'angle de la sonde pour optimiser les performances.....	24
Figure 16: Ajusteur d'angle d'Hydronix pour orienter la face de détection .....	25
Figure 17: Connexion de la sonde Hydro-Probe Orbiter II au connecteur rotatif .....	27
Figure 18: Assemblage d'un connecteur rotatif de type A .....	28
Figure 19: Connexion au connecteur rotatif par le biais de la boîte de vitesses .....	29
Figure 20: Vérification du dégagement entre le bras rotatif et le plafond du malaxeur .....	30
Figure 21: Fixation du câble en cas de dégagement correct.....	30
Figure 22: Fixation du câble en cas de dégagement minimal .....	31
Figure 23: Assemblage d'un connecteur rotatif de type B .....	32
Figure 24: Acheminement du câble au connecteur rotatif pour malaxeurs à cuve de type turbo .....	33
Figure 25: Fixation du câble sécurisée .....	33
Figure 26: Connexions de la sonde pour tous les types de connecteur rotatif.....	35
Figure 27: Schémas de câblage .....	35
Figure 28: Fonctionnement de la boucle de courant .....	40
Figure 29: Connexions du câble 0975 de la sonde .....	41
Figure 30: Connexion multipoints RS485 .....	42
Figure 31: Réseaux de câble RS485 .....	42
Figure 32: Câblage RS485 incorrect.....	42
Figure 33: Excitation interne/externe des entrées numériques 1 et 2 .....	43
Figure 34: Activation de la sortie numérique 2.....	43
Figure 35: Connexions du convertisseur RS232/485 (0049B) .....	44
Figure 36: Connexions du convertisseur RS232/485 (0049A) .....	45
Figure 37: Connexions du convertisseur USB/RS485 SIM01A (SIM01A).....	45
Figure 38: Connexions de l'adaptateur Ethernet (EA01) .....	46

Figure 39: Connexions du kit d'adaptation d'alimentation Ethernet (EPK01) .....	46
Figure 40: Nombre maximal de sondes qui peuvent être alimentées par l'EPA01 .....	47
Figure 41: Conseils relatifs au paramétrage de la variable de sortie .....	50
Figure 42: Courbe d'humidité type d'un malaxeur .....	53
Figure 43: Graphique montrant le signal brut au cours d'un cycle de malaxage.....	53
Figure 44: Filtrage du signal Brut.....	54
Figure 45: Filtrage du signal Brut (2) .....	54
Figure 46: Relations entre les valeurs non calibrées et l'humidité.....	57
Figure 47: Exemple d'un étalonnage correct de l'humidité .....	59
Figure 48: gradient entre les valeurs non calibrées et le pourcentage d'humidité .....	60
Figure 49: Clé Hydronix AutoCal .....	66
Figure 50: Connexion de la clé Hydronix AutoCal pour l'étalonnage .....	66
Figure 51: Étalonnage air-eau .....	67

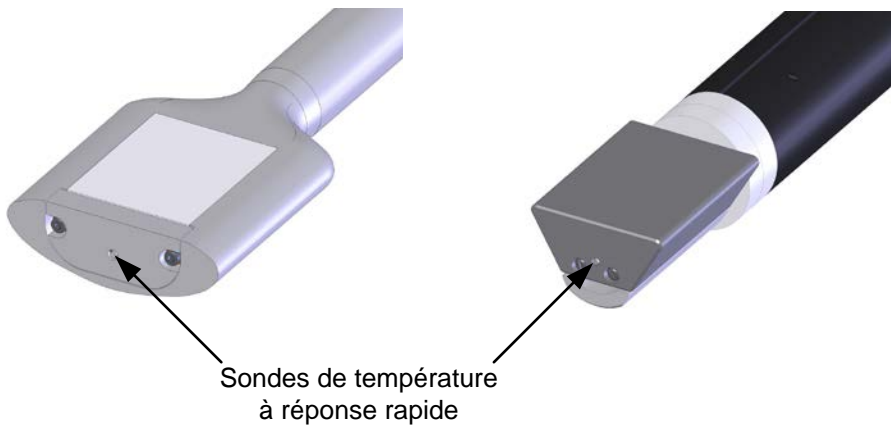




Assemblage du connecteur rotatif

Bras de détection ORBA1

Bras de détection ORBA2



L'Hydro-Probe Orbiter est une sonde numérique capable de mesurer directement l'humidité et le contenu Brix dans de nombreuses applications de contrôles des processus. L'appareil se compose de deux parties, le corps de la sonde et un bras facilement remplaçable doté d'une tête détectrice qui effectue une mesure rapide et représentative du contenu en humidité et de la température du matériau. Exploitant les toutes dernières technologies numériques, l'Hydro-Probe Orbiter associe précision et rapidité pour obtenir des résultats utiles hors de la portée des sondes à montage fixe.

Les principales pièces électroniques sont hébergées dans le corps de la sonde, sans contact direct avec le bras et la tête de détection, deux éléments remplaçables résistant à l'usure. Cette disposition offre de véritables atouts, ainsi que des fonctionnalités et les avantages clés suivants :

- La tête de détection, petite et profilée, fend le matériau de façon propre et fluide sans que celui-ci s'accumule, ce qui permet de transmettre un signal régulier et propre.
- La mesure de la température, assurée par un capteur de température à isolation thermique situé dans la tête de détection, est à réponse rapide.
- Bras de détection facilement remplaçable et tête résistante à l'usure, avec une procédure d'étalonnage simple permettant d'apparier une nouvelle tête et un nouveau bras de détection à micro-ondes aux principaux éléments électroniques.

## 1 Sécurité

Veillez lire le présent manuel et l'ensemble des avertissements. Installez l'écran de façon appropriée sous peine de risquer de vous électrocuter ou d'endommager l'appareil.

ATTENTION - NE JAMAIS HEURTER LA PARTIE EN CÉRAMIQUE



Vous devez notamment veiller soigneusement à ce que la sonde Hydro-Probe Orbiter II soit correctement installée, de manière à ce que les échantillons analysés soient représentatifs du matériau concerné.



Vérifiez que toutes les connexions sont correctes avant de mettre l'appareil sous tension.

## 2 Applications appropriées

L'Hydro-Probe Orbiter peut facilement s'installer de façon statique dans des malaxeurs à cuve tournante. Pour les malaxeurs à cuve statique tels que les malaxeurs Turbo ou planétaires, l'Hydro-Probe Orbiter s'installe conjointement avec un connecteur rotatif Hydronix.

La sonde peut également être montée à proximité d'un flux de processus de sorte que la face en céramique se trouve dans l'écoulement du matériau mesuré.

## 3 Techniques de mesure

L'Hydro-Probe Orbiter utilise la technique Hydronix exclusive de mesure numérique à micro-ondes qui offre une meilleure sensibilité que les techniques analogiques.

Cette méthode est encore améliorée par un choix de nouveaux modes de mesures disponibles de cette sonde, qui permettent d'optimiser les résultats selon les différents matériaux utilisés.

## 4 Connexion et configuration de la sonde

La sonde Hydro-Probe Orbiter peut être configurée à distance grâce à une connexion série numérique et un PC exécutant le logiciel de diagnostic Hydro-Com. Pour la communication avec un PC, Hydronix fournit des convertisseurs RS232-485 et un module d'interface USB de sonde (Voir « Unités d'interface Hydronix », page 43).

Il existe deux configurations de base permettant de connecter l'Hydro-Probe Orbiter à un système de contrôle du malaxeur :

- Sortie analogique – une sortie en courant continu est configurable sur :
  - 4 à 20 mA ;
  - 0 à 20 mA ;
  - une sortie de 0 à 10 V peut être obtenue à l'aide de la résistance de 500 Ohm fournie avec le câble de la sonde.
- Contrôle numérique – une interface série RS485 permet l'échange direct de données et d'informations de contrôle entre la sonde et l'ordinateur de contrôle ou le système Hydro-Control de l'usine.

La sonde peut être configurée de manière à produire une valeur linéaire comprise entre 0 et 100 unités non calibrées, l'étalonnage de la recette s'effectuant dans le système de contrôle. Il est également possible d'étalonner la sonde en interne pour obtenir une valeur d'humidité réelle.

## 5 Option de connecteur rotatif

Un connecteur rotatif est disponible en option pour installer l'Hydro-Probe Orbiter II à l'intérieur d'un malaxeur à cuve statique. Cela nécessite un accès au travers du centre de la paroi supérieure du malaxeur.

Le connecteur rotatif permet de connecter le câblage de l'appareillage situé à l'extérieur du malaxeur au câblage de la sonde à l'intérieur du malaxeur simplement, grâce à un connecteur 8 voies qui donne accès à tous les signaux pertinents de la sonde.

## 6 Bras

L'Hydro-Probe Orbiter II dispose d'un bras de détection remplaçable existant dans différentes longueurs. Les longueurs standard sont les suivantes : 560 mm, 700 mm, 1 200 mm ou 1 420 mm (notez que cette longueur désigne la hauteur globale de la sonde Hydro-Probe Orbiter, comme illustré dans le schéma du produit, page 11). Pour les installations nécessitant le bras ORBA1, d'autres longueurs peuvent être réalisées sur commande.

Le bras de 700 mm est également livré avec une bague de renforcement qui se fixe en haut du bras (voir Figure 2). Cette bague supplémentaire permet de renforcer le bras.

Il est conseillé d'utiliser en permanence une protection anti-usure sur les bras Orbiter. Hydronix propose des accessoires de protection qui sont fournis en standard avec les sondes ORB2. Cette protection doit être inspectée et entretenue régulièrement pour éviter une défaillance du bras.

Pour des mesures d'humidité précises et représentatives, la face en céramique de la sonde doit être en contact avec le flux de matériau en mouvement. Il est important que le matériau ne s'accumule pas sur la face de la sonde et ne vienne pas obscurcir la lecture.

Respectez les conseils ci-dessous pour bien positionner la sonde :

- Pratiquez un petit regard d'inspection dans le couvercle du malaxeur pour pouvoir observer la face de la sonde pendant l'opération de malaxage ou quand le malaxeur est vide, sans avoir à soulever la plaque principale du couvercle.
- Évitez les zones de fortes turbulences. Un signal optimal sera obtenu si le matériau s'écoule de façon fluide sur la sonde. Montez la sonde de façon à ce qu'elle ne soit pas directement exposée au flux engendré par les pales ou les hélices de malaxage.
- La sonde doit être positionnée de façon à mesurer un échantillon continu du matériau en mouvement.
- Placez la sonde à l'écart de toute interférence électrique (voir "Chapitre 3 Installation et communication électriques", page 39).
- Positionnez la sonde de manière à ce qu'elle reste facilement accessible pour les travaux ordinaires de maintenance, de réglage et de nettoyage.

## 1 Options de bras Orbiter

Il existe deux types de bras Orbiter, ORBA1 et ORBA2. Chaque modèle existe en plusieurs longueurs et l'ORBA1 présente également une option haute température. Le modèle utilisé dépend du matériau mesuré et de l'installation. Le modèle le plus récent, ORBA2, est recommandé pour toutes les applications de malaxage.

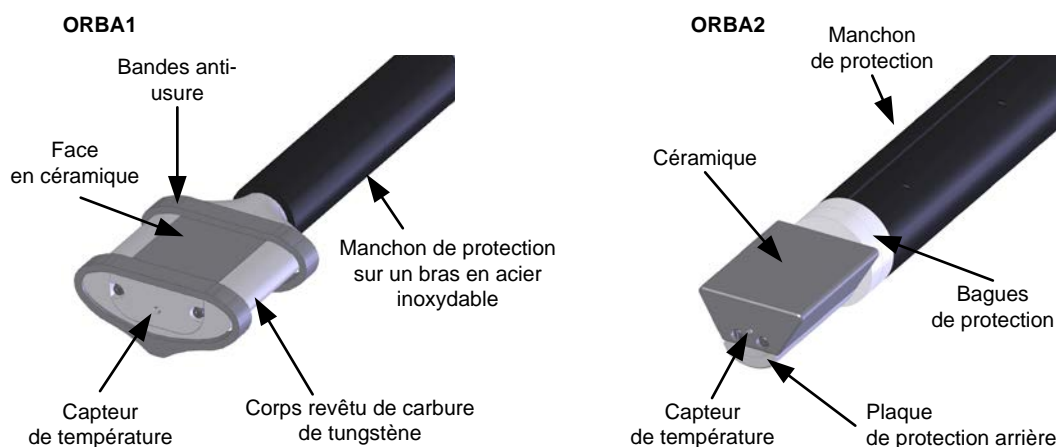


Figure 1: Les deux types de bras Orbiter

### 1.1 Protection des bras Orbiter

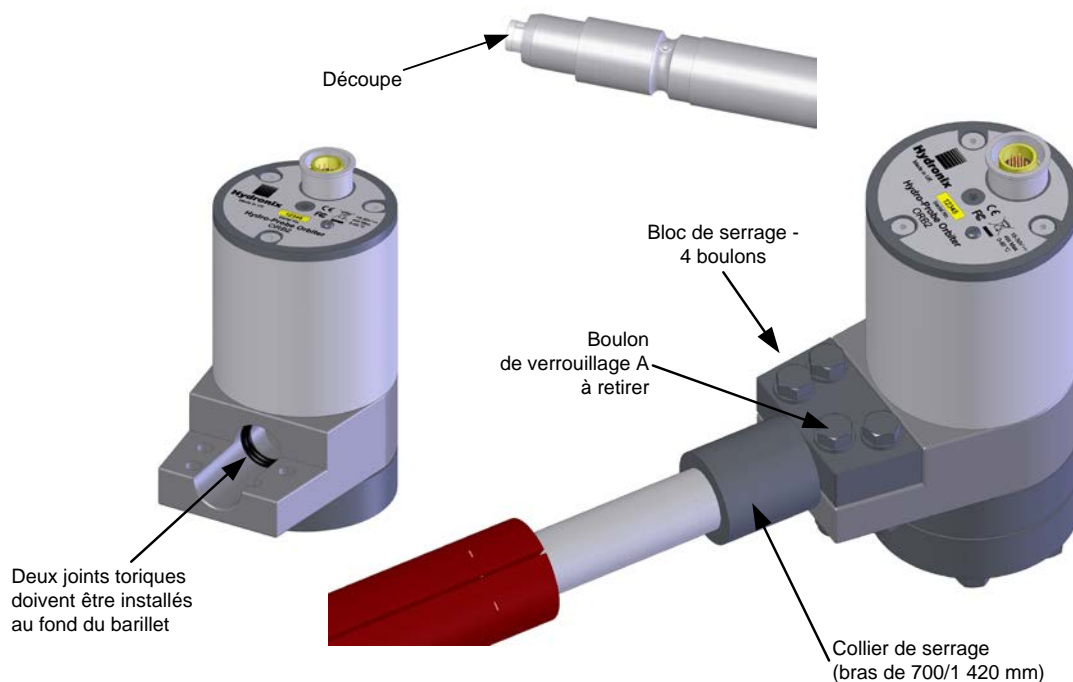
Il est vivement conseillé d'enfiler un manchon de protection (ou protection de bras) sur le tube du bras et de veiller à son entretien.

Pour les bras ORBA2, il est important d'installer des bagues de protection à la jonction du manchon et de la céramique, en plus du manchon de protection. Des bagues en acier sont livrées en standard avec le bras ORBA2. Pour une utilisation en environnement difficile, des bagues de protection en céramique sont également disponibles. Tous les bras ORBA2 sont livrés avec des bagues de protection et équipés d'une plaque de protection arrière.

## 2 Assemblage du bras et de la tête de la sonde

Le bras de détection et la tête électronique de la sonde sont livrés séparés. Il faut les raccorder avant installation dans le malaxeur.

- Placez la tête de la sonde sur une surface plane et propre.
- Dévissez les 4 boulons de serrage sur la tête de détection, puis retirez le boulon de verrouillage (A).
- Insérez les deux joints toriques. Ceux-ci doivent être placés à l'intérieur des blocs de serrage contre le décrochement, comme illustré en Figure 2.
- Assurez-vous que la découpe du connecteur électrique au bout du bras de détection se trouve orientée du même côté que la face en céramique. Faites pivoter le connecteur à la main, si nécessaire



**Figure 2: Installation du bras de détection dans la tête de la sonde**

- Placez le bras de détection sur la même surface plane et propre dans l'alignement de l'orifice de la tête de la sonde, avec la face en céramique tournée vers le haut, ainsi que la découpe située sur le connecteur.
- Pour faciliter l'assemblage, appliquez une petite quantité de graisse à l'extrémité du bras côté connecteur ou sur les deux joints toriques.
- Insérez doucement le connecteur au bout du bras de détection dans l'orifice de la tête de la sonde de façon à l'aligner avec la prise prévue à cet effet. Emboîtez le bras de détection dans la tête de la sonde.
- Remettez en place le boulon de verrouillage A.
- Vissez les 4 boulons de serrage du bras en laissant un jeu suffisant pour pouvoir orienter le bras à la main. Vous ne les serrerez complètement que lorsque la sonde Hydro-Probe Orbiter sera installée dans le malaxeur et que le bras de détection sera placé de manière à orienter la face en céramique dans un angle correct.

En cas de remplacement du bras de détection, une procédure de réétalonnage sera nécessaire. Voir « Chapitre 7 Changement du bras de détection », page 65.



### 3 Sélection de la meilleure position de montage de la sonde

La face en céramique, petite et profilée, au bout du bras de détection doit être positionnée de manière à fendre le matériau de façon nette et fluide, sans produire d'accumulation, ce qui permet de transmettre un signal régulier et propre.

Pour choisir la position optimale, les aspects suivants doivent être pris en compte :

- Disposition du câblage entre la sonde et le connecteur rotatif
- Il convient de fixer la sonde le long du bras de la pale décapeuse, en la séparant de la paroi latérale du malaxeur d'une distance équivalente à environ un quart ou un tiers du rayon du malaxeur (voir Figure 15). Sélectionnez un endroit où le flux de matériau est le plus fluide, à l'écart de la zone de fortes turbulences provoquées par le malaxage des pales. La face en céramique doit être orientée selon un angle de  $55^\circ$  par rapport au centre du malaxeur, à l'aide de l'aligneur fourni (voir Figure 16 pour plus d'informations).
- La tête de la sonde peut être montée en-dessous ou au-dessus du bras de la pale décapeuse (Figure 3). Dans les deux cas, la tête de la sonde doit être le plus loin possible du malaxage pour la garder raisonnablement propre et limiter son usure.
- Les bras de détection sont disponibles en plusieurs longueurs. La sonde doit être montée de manière à laisser un dégagement de 50 mm entre le bas du bras de détection et le plancher du malaxeur (Figure 13).
- Un capot protecteur peut être placé sur la tête de la sonde pour la protéger des chutes de matériaux et d'une accumulation de matériau inutile (Figure 4).

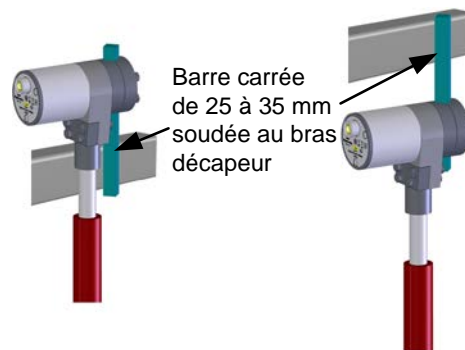


Figure 3: Fixation de la sonde au-dessus ou en-dessous du bras de la pale décapeuse

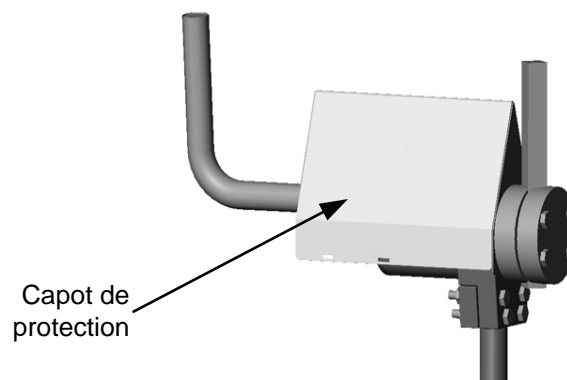


Figure 4: Capot de protection placé sur le corps de la sonde

## 4 Montage dans un malaxeur à cuve statique

La Figure 5 indique comment souder la barre de montage carrée au bras de la pale décapeuse, par exemple.

Lorsque la sonde est installée dans un malaxeur à cuve statique, le câble de sonde doit être acheminé via un connecteur rotatif fixé au centre du couvercle du malaxeur (Voir Utilisation d'un connecteur rotatif page 26 pour davantage de détails).

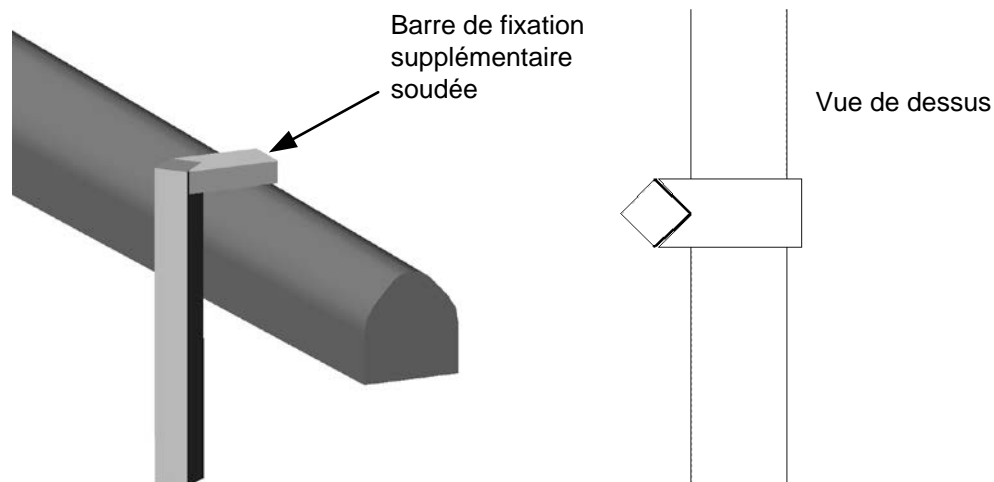


Figure 5: Barre de montage carrée soudée au bras de la pale décapeuse

## 5 Montage dans un malaxeur à cuve tournante

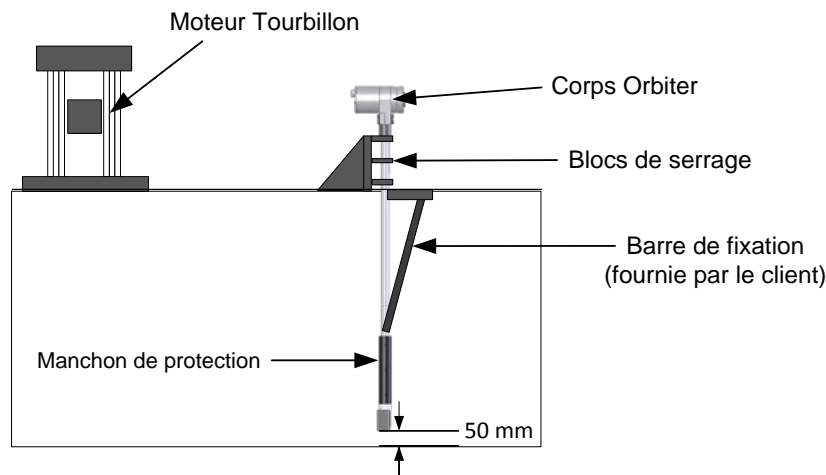
La sonde Hydro-Probe Orbiter doit être installée de sorte que sa tête se trouve à l'extérieur du malaxeur, ce pour la protéger de tout débris et dommage.

La sonde peut être fixée au malaxeur à l'aide des blocs de serrage de la barre de montage fournis avec la tête de la sonde (voir Figure 12). Une barre carrée doit être solidement soudée à la verticale d'une barre de soutien rigide en haut du malaxeur (voir Figure 7). La tête de la sonde est fixée sur la barre carrée à l'aide des blocs de serrage. Vous pouvez régler la hauteur pour ménager le dégagement nécessaire avec le fond de la cuve.

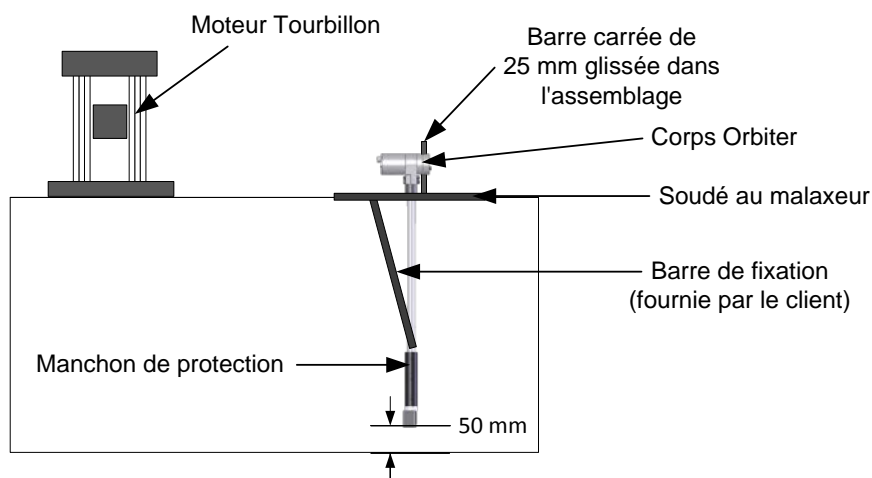
Vous pouvez également fixer la tête de la sonde à l'aide de blocs de serrage fournis par le client, soudés à la paroi supérieure du malaxeur (voir Figure 6).

En cas d'utilisation du bras Orbiter de 1420 mm, le client doit fournir un support pour renforcer la stabilité du bras. Ce support doit être solidement fixé à la paroi supérieure du malaxeur et au bras Orbiter au-dessus du manchon de protection (voir Figure 6).

La tête de détection doit être placée dans une zone où le flux de matériau est le plus fluide. Normalement, elle doit être séparée de la paroi latérale d'une distance équivalent à un quart ou un tiers du rayon du malaxeur. (Figure 15).



**Figure 6: Sonde montée au-dessus du malaxeur à l'aide de blocs de serrage**



**Figure 7: Sonde montée au-dessus du malaxeur à l'aide de la barre de serrage**

## 6 Montage sur un convoyeur à bande

La sonde peut être installée de la même manière que dans un malaxeur, avec une orientation de la face de détection d'environ 35 ° par rapport au flux du matériau.

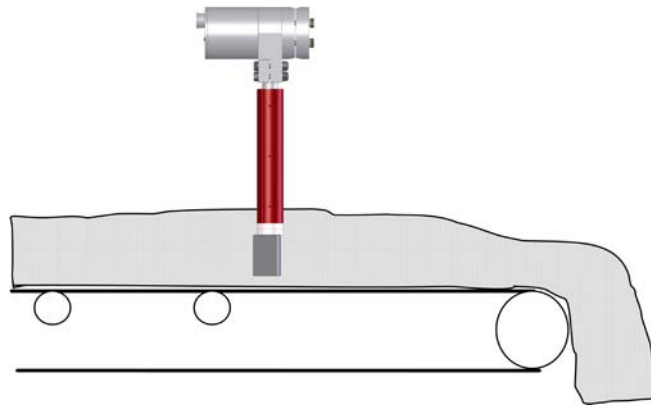


Figure 8: Montage de la sonde Hydro-Probe Orbiter II sur un convoyeur à bande

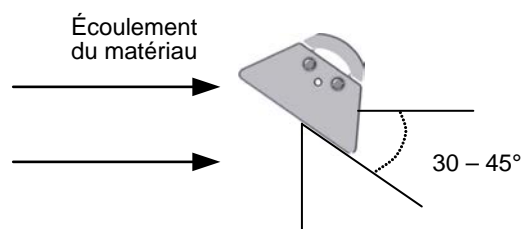


Figure 9: Orientation de la sonde Hydro-Probe Orbiter dans un flux de matériau

## 7 Montage dans une application à chute libre

L'installation doit correspondre aux figures suivantes.

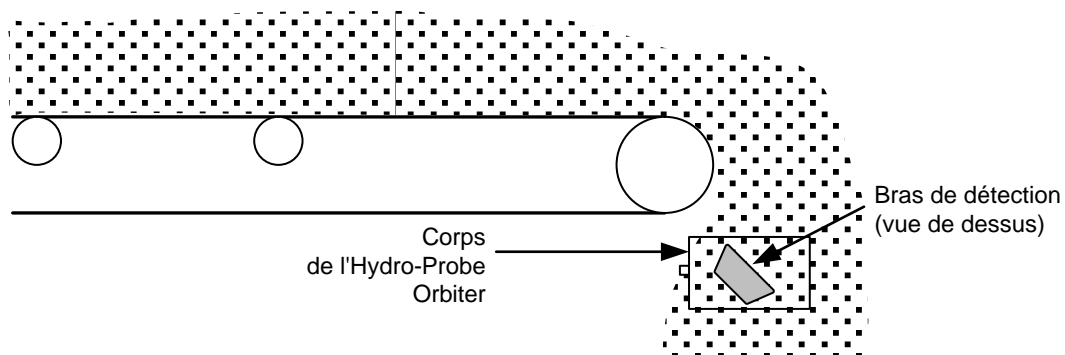


Figure 10: Montage de la sonde à l'extrémité d'un convoyeur

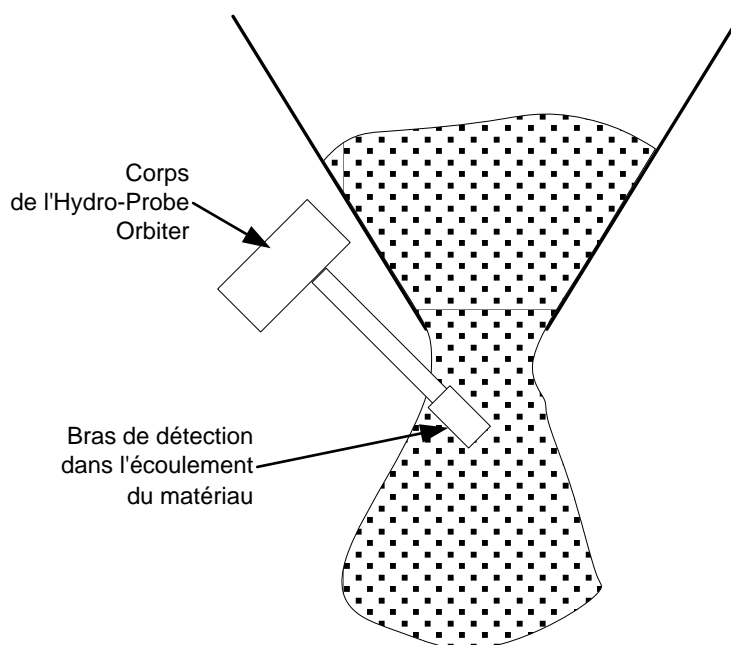


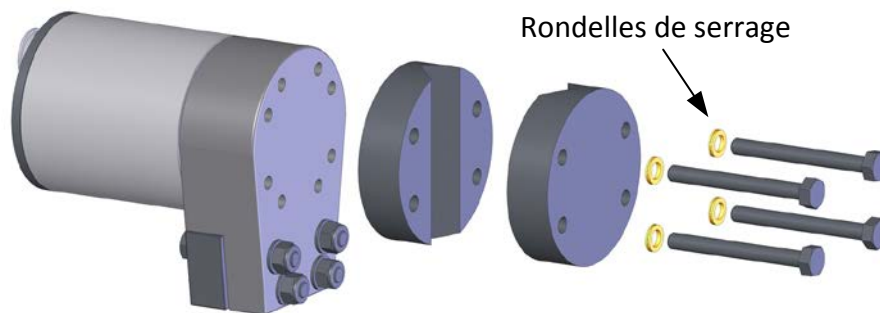
Figure 11: Montage de la sonde à la sortie d'un silo

## 8 Fixation de la barre de montage carrée

La barre carrée de 25 à 35 mm doit être solidement soudée au bras de la pale décapeuse approprié ou à un autre bras du malaxeur, selon la configuration de celui-ci. Elle doit être convenablement renforcée pour assurer une rigidité qui résistera aux forces exercées par les mouvements du matériau sur la tête et le bras de détection. Assurez-vous que la barre est perpendiculaire au plancher sur les deux plans.

Il est parfois préférable (comme dans le cas des malaxeurs turbo où chaque bras est muni d'un ressort de rappel) de construire un bras distinct fixé à la partie centrale du malaxeur.

Dévissez et retirez les 4 boulons servant à fixer les blocs de serrage à la tête de la sonde (pour monter l'appareil sur la barre carrée), puis retirez les deux blocs de serrage, comme illustré dans la Figure 12. Selon la configuration, orientez les blocs de serrage pour une fixation verticale ou horizontale à la barre carrée.



**Figure 12: Retrait des blocs d'assemblage avec la barre de montage pour préparer la fixation au malaxeur**

## 9 Montage de la sonde et réglages définitifs

Vous pouvez régler la hauteur en relâchant les blocs de serrage de manière à pouvoir faire glisser le corps de la sonde le long de la barre de fixation carrée.

La hauteur recommandée pour une application type est de 50 mm au-dessus du plancher du malaxeur (Figure 13). Vous pouvez régler cette hauteur en vous servant de l'aligneur d'angle, dont la largeur est de 50 mm.

Il faut choisir une longueur de bras adéquate pour que la tête de détection arrive au minimum à 50 mm du plancher du malaxeur et que la face en céramique se trouve en plein dans le flux du malaxage.

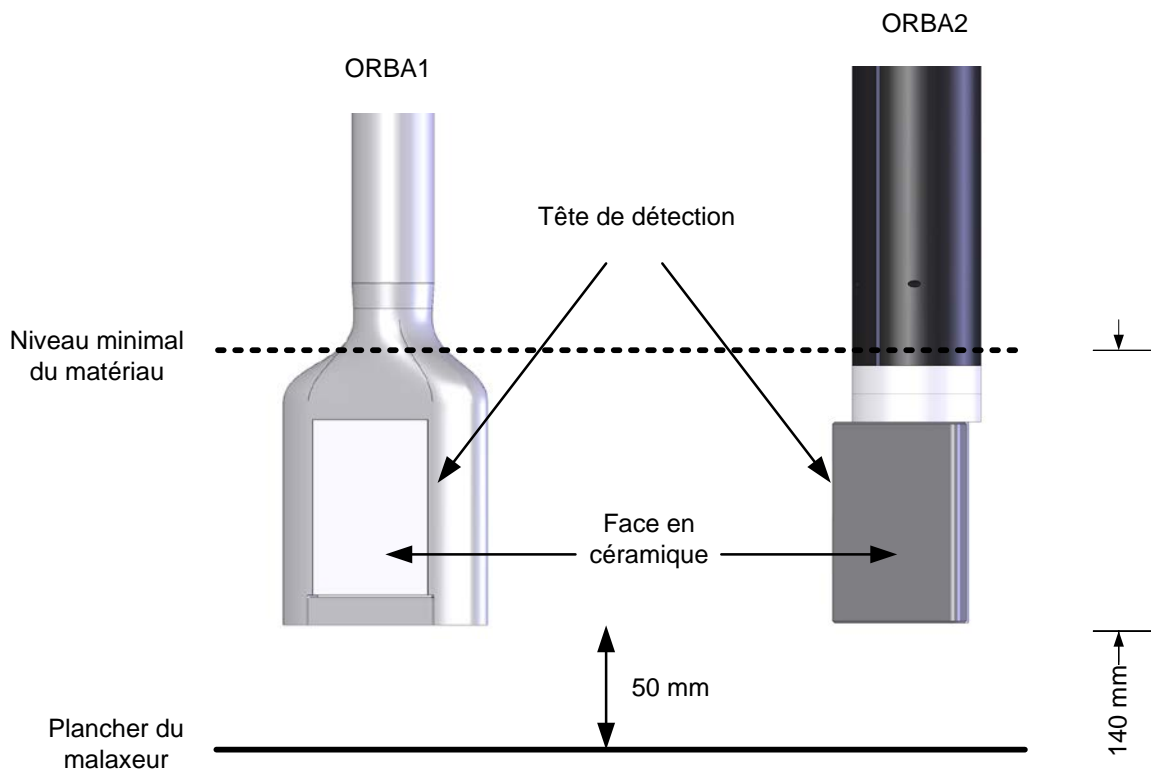
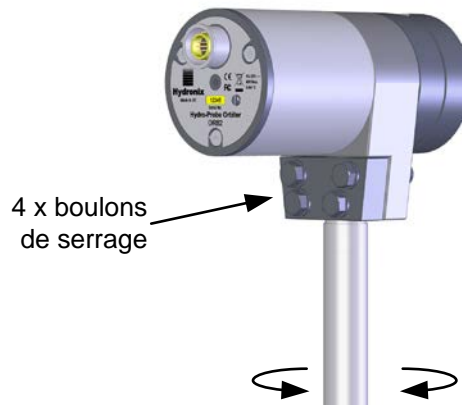


Figure 13: Réglage de la hauteur du bras de la sonde

Une fois réglée la hauteur voulue, serrez les boulons du bloc de serrage jusqu'à un couple de 60 Nm. Il est essentiel de vérifier que les rondelles sont bien insérées dans les boulons de serrage pour que la sonde soit solidement assemblée sur la barre carrée.

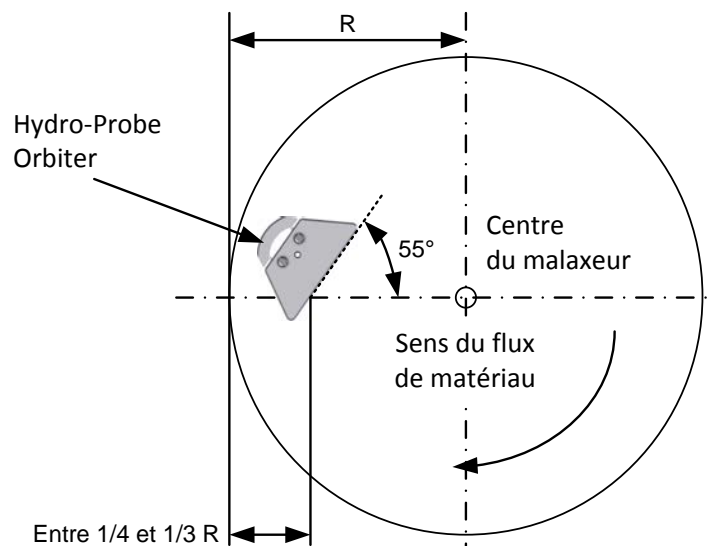
## 10 Réglage de l'angle de la tête de détection pour optimiser les performances

Lorsque les 4 boulons de serrage du bras sont desserrés, le bras de détection peut pivoter selon un angle d'environ  $300^\circ$  (Figure 14). Il est équipé d'un mécanisme d'arrêt pour éviter d'entortiller les câbles internes. Si cet arrêt empêche de régler correctement la face de détection, remontez le corps principal de la sonde Hydro-Probe Orbiter II sur la barre carrée avec un angle différent. Cela permettra de régler le bras de manière appropriée. Vous devez faire attention de ne pas faire pivoter le bras sans avoir inséré le boulon de verrouillage, ce pour éviter tout dommage aux câbles internes.



**Figure 14: Réglage de l'angle de la tête de détection**

L'angle de la tête de détection doit être réglé de sorte que sa face en céramique reçoive un flux homogène, sans que le matériau s'y accumule.



**Figure 15: Réglage de l'angle de la sonde pour optimiser les performances**

- Un angle de  $55^\circ$  produit généralement de bons résultats. Utilisez l'aligneur d'angle fourni avec la sonde pour régler l'angle (Figure 16).
- Il a été constaté dans certains malaxeurs à cuve tournante qu'un angle d'environ  $65^\circ$  par rapport au centre du malaxeur était plus adapté pour éviter une trop grande accumulation de matériau.
- Assurez-vous de serrer tous les boulons de serrage jusqu'à un couple de 28 Nm, une fois le réglage effectué.



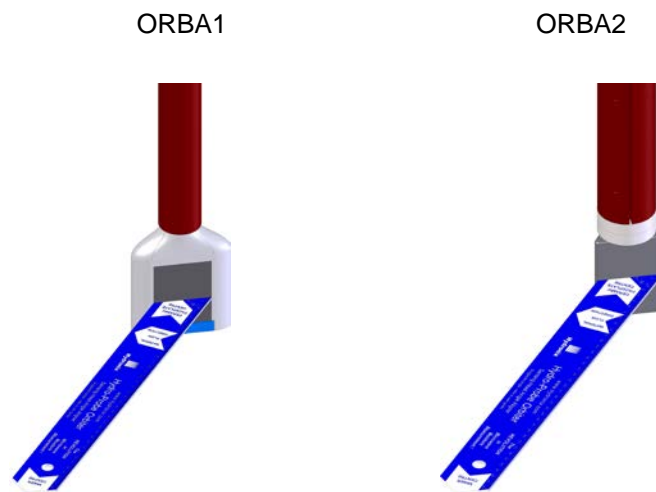


Figure 16: Aligneurs d'angle d'Hydronix pour orienter la face de détection

**IMPORTANT :**

*Si l'alignement du bras de détection est modifié dans un malaxeur, le changement résultant de la densité du matériau qui passe sur la tête de détection aura une incidence sur les mesures. Il est donc nécessaire de réétalonner les recettes avant de continuer l'opération par lot.*

## 11 Utilisation d'un connecteur rotatif

Le connecteur rotatif s'installe au centre du couvercle du malaxeur. Il en existe deux types avec différentes options de montage.

- Type A  
Ce type est conçu pour un arbre fileté central situé au milieu du couvercle du malaxeur.
- Type B  
Le connecteur rotatif de type B est équipé d'un palier interne et est conçu pour être monté sur le dessus du malaxeur, dans les cas où le collecteur à bague rotatif interne n'est pas compatible.

***Si la configuration de votre malaxeur n'est pas compatible avec le type A ou B, contactez Hydronix pour obtenir des conseils et examiner d'autres méthodes de connexion possibles.***

Vous trouverez plus d'informations sur le choix du connecteur rotatif dans l'“Annexe B Sélection d'un connecteur rotatif” , page 81. Des informations sur le câblage figurent au “Chapitre 3 Installation et communication électriques” , page 39.

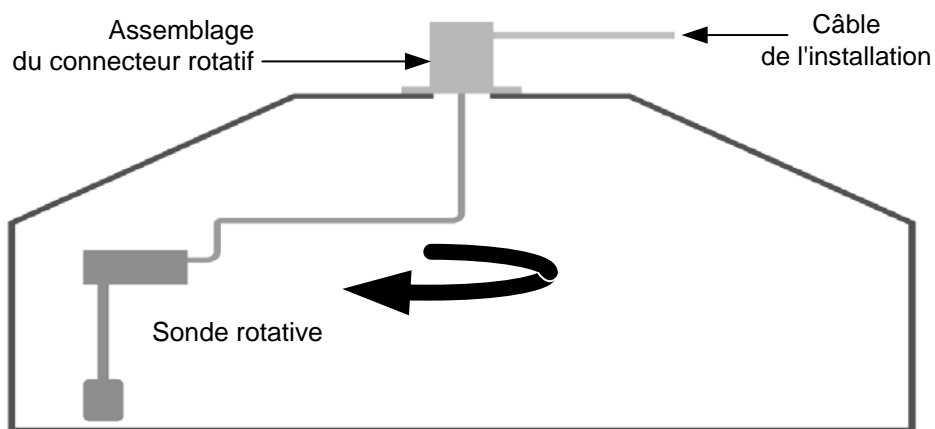
## 11.1 Câblage avec la sonde

Le câblage de l'installation statique est connecté à la sonde Hydro-Probe Orbiter II au moyen de l'assemblage du connecteur rotatif.

La connectivité électrique est réalisée grâce à l'utilisation d'un connecteur rotatif à 8 bornes de haute qualité qui fournit l'alimentation, une communication RS485 et des sorties analogiques.

L'organisation du câblage sera différente pour chaque type de malaxeur. Le montage présenté dans ce document concerne donc essentiellement les deux types principaux d'applications de malaxeur.

L'acheminement et la fixation du câble dans le malaxeur, ainsi que la fixation du connecteur rotatif, peuvent demander une certaine dose d'improvisation.



**Figure 17: Connexion de la sonde Hydro-Probe Orbiter II au connecteur rotatif**

Il existe deux types d'assemblage du connecteur rotatif, appelés types A et B, permettant de s'adapter à différents types de malaxeur.

Les détails de connexion pour le câblage de l'installation sur le bornier situé dans l'assemblage du connecteur rotatif sont identiques dans tous les cas.

## 11.2 Assemblage d'un connecteur rotatif de type A

### 11.2.1 Applications appropriées

Convient pour des malaxeurs dotés d'un arbre creux fileté central au travers de la boîte de vitesses, dans les cas où le moteur n'est pas en positionné au centre (par ex., les malaxeurs planétaires comme OMG).

La rotation s'effectue via l'arbre de rotation fileté du malaxeur.

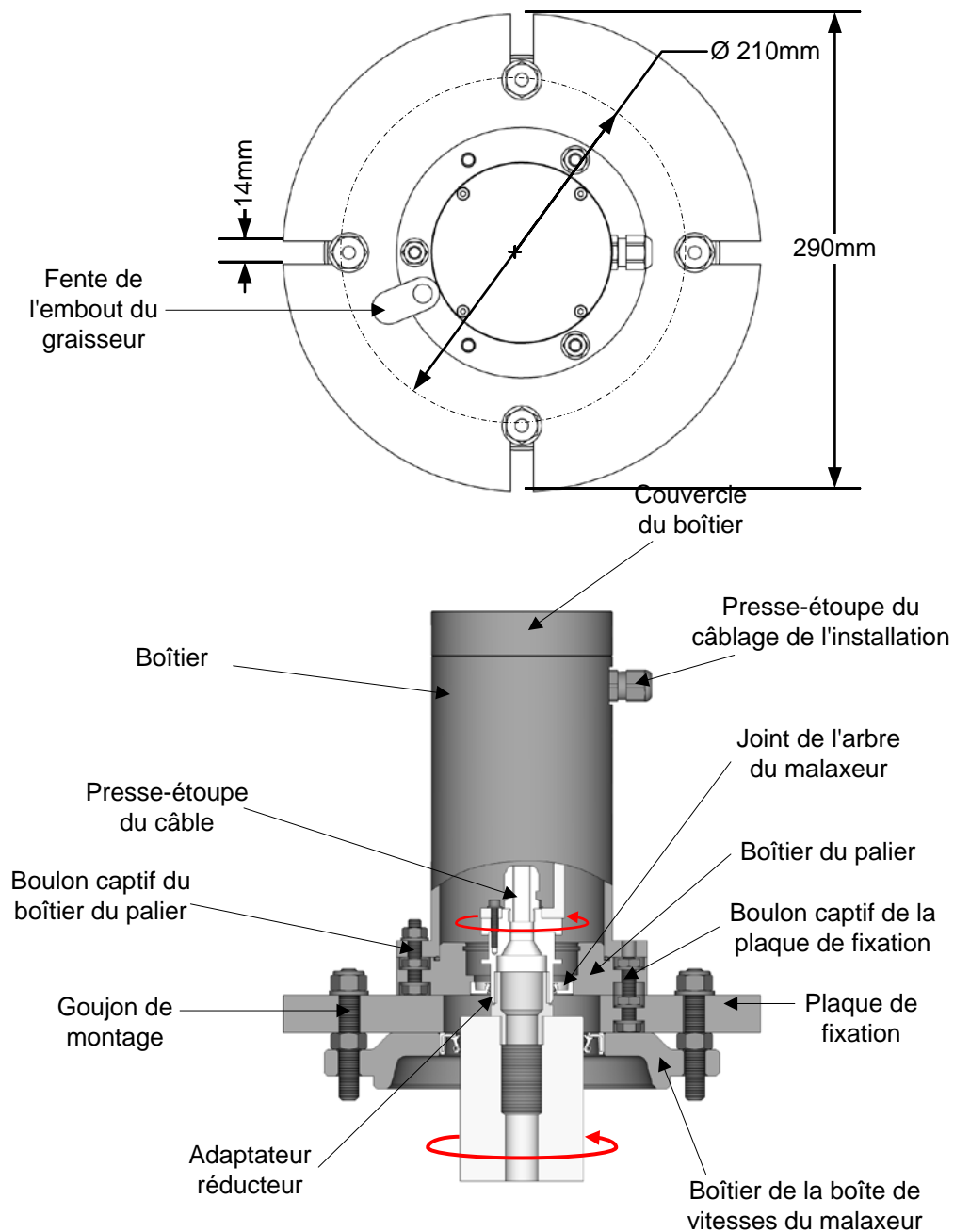


Figure 18: Assemblage d'un connecteur rotatif de type A

### 11.2.2 Montage

Se monte directement sur le couvercle du malaxeur à l'aide d'une bride de montage.

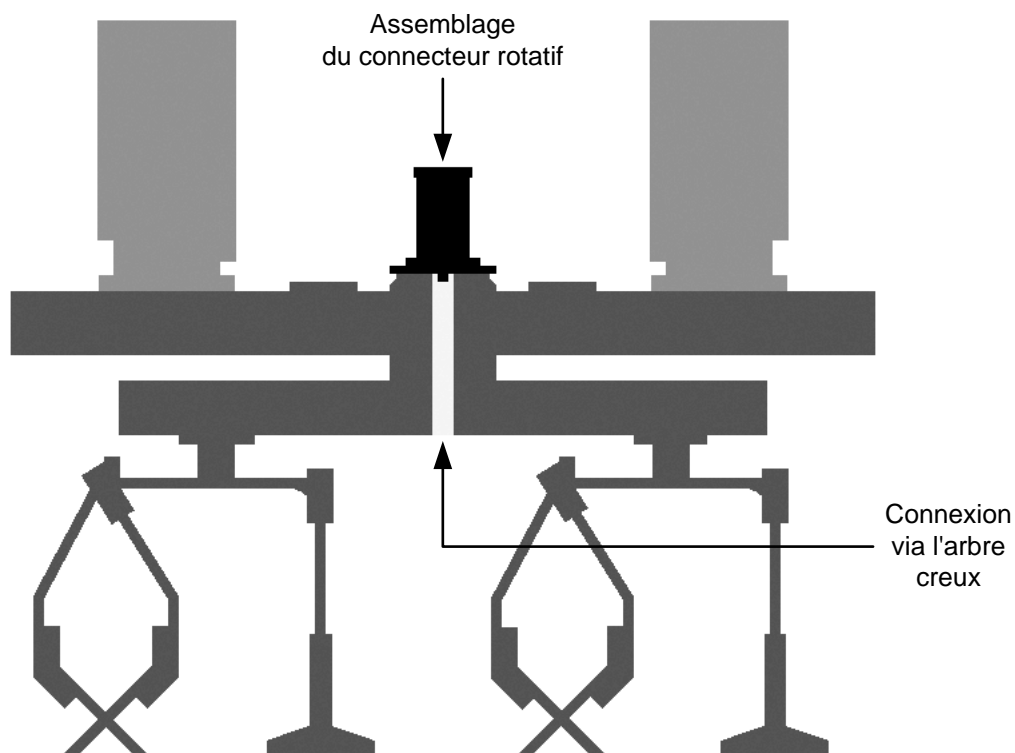


Figure 19: Connexion au connecteur rotatif par le biais de la boîte de vitesses

### 11.2.3 Connexions

Se connecte directement à l'arbre creux fileté central du malaxeur au moyen des adaptateurs filetés fournis.

### 11.2.4 Adaptateurs filetés

Sur certains malaxeurs, des adaptateurs filetés permettent de fixer le support du connecteur rotatif directement sur l'arbre de la boîte de vitesses. Deux réducteurs en laiton sont proposés en fonction du type de malaxeur. L'un est un adaptateur 1 pouce BSP (filetage au pas du gaz) mâle/1/2 pouce BSP mâle et l'autre, un adaptateur 1 pouce BSP mâle/3/4 pouce BSP mâle. La construction utilisant l'un de ces adaptateurs est illustrée en Figure 18.

### 11.2.5 Organisations du câblage

L'acheminement du câble et sa méthode de fixation seront principalement déterminés par l'espace libre entre le dessous de la boîte de vitesses et le point le plus élevé des bras des pales du malaxeur, comme illustré dans la Figure 20. Le câble doit être protégé en l'insérant dans un tuyau en caoutchouc de 32 mm de diamètre interne.

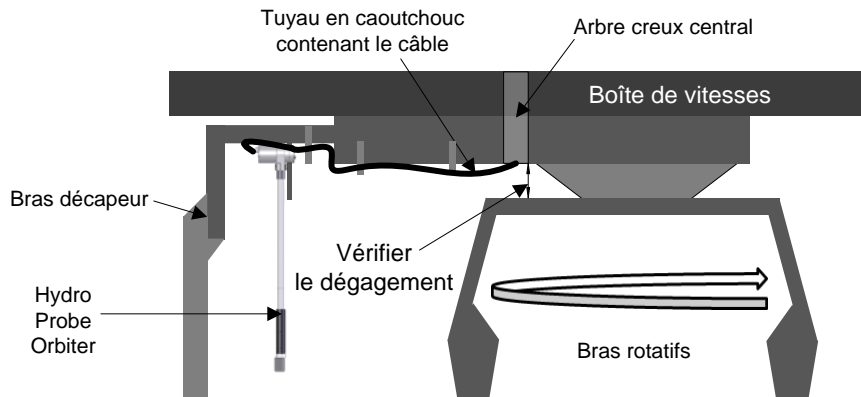


Figure 20: Vérification du dégagement entre le bras rotatif et le plafond du malaxeur

### 11.2.6 Fixation en cas de dégagement correct

Il faut laisser un dégagement suffisant pour être sûr que le bras rotatif n'accroche pas le tuyau protecteur.

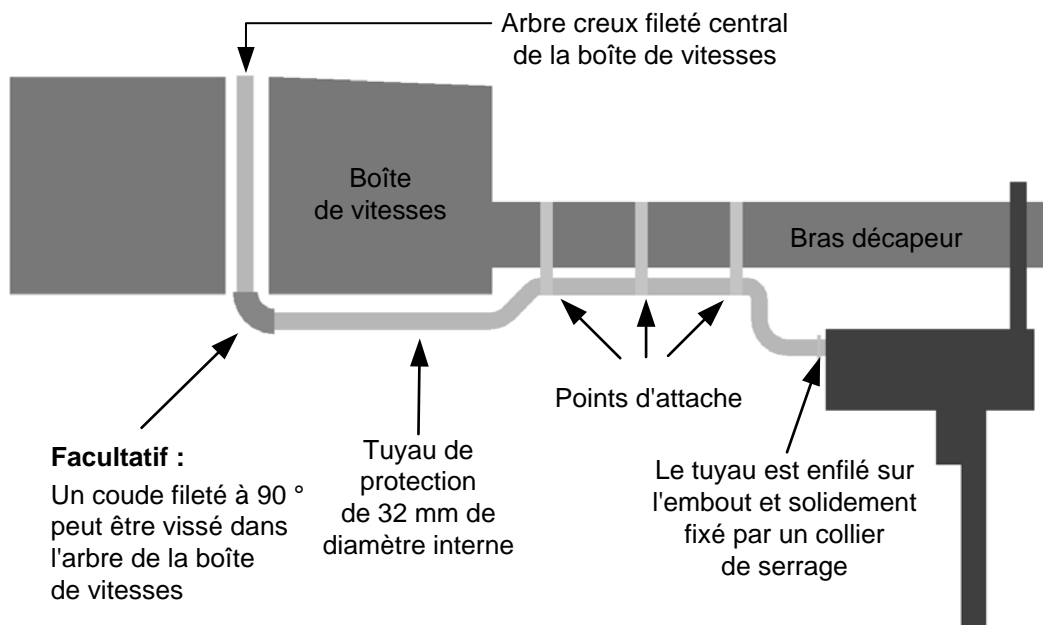


Figure 21: Fixation du câble en cas de dégagement correct

- Le câble est gainé par un tuyau de caoutchouc de 32 mm de diamètre interne.
- Le tuyau en caoutchouc s'ajuste à l'embout qui protège le connecteur sur le corps électronique de la sonde Hydro-Probe Orbiter et est solidement fixé par un collier de serrage.
- Des courroies métalliques doivent être soudées ou boulonnées de manière à fixer le tuyau en caoutchouc et le câble sur des points d'attache sécurisés. Détails suggérés en Figure 21.

### 11.2.7 Fixation en cas de dégagement minimal

L'une des méthodes de fixation conseillée pour fixer le câble lorsque le dégagement est très faible consiste à utiliser une petite plaque fine que l'on fixe à l'aide du boulon-cache existant dans le plafond du malaxeur. En forant la tête du boulon, vous pouvez faire passer le câble à travers, puis le faire remonter dans l'arbre de la boîte de vitesses. La plaque sert à protéger le câble près du centre du malaxeur, où les pales planétaires risquent de heurter le câble.

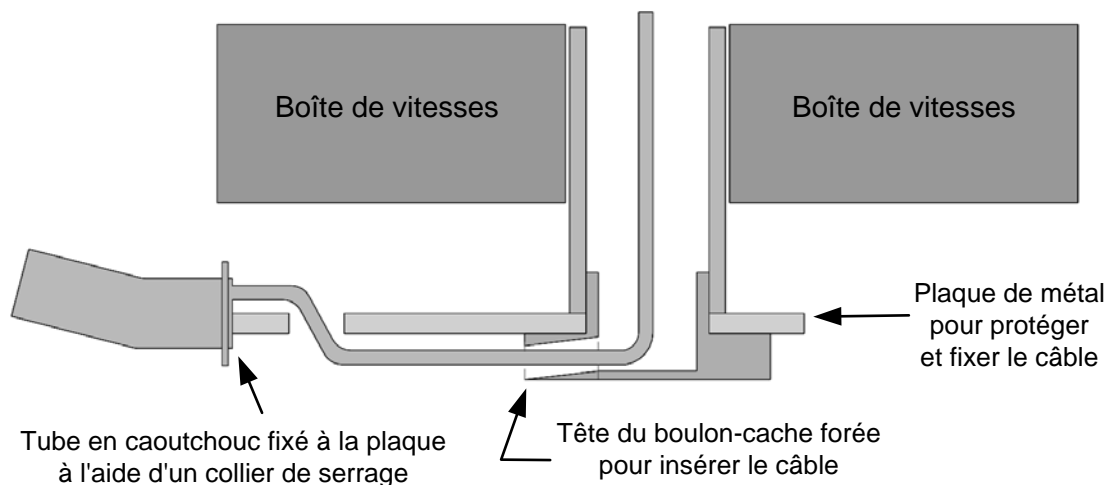


Figure 22: Fixation du câble en cas de dégagement minimal

### 11.2.8 Fixation d'un connecteur rotatif de type A

- Retirez les boulons-caches situés de chaque côté de l'arbre de la boîte de vitesses.
- Vissez l'adaptateur fileté en laiton approprié dans l'extrémité de l'arbre.
- Retirez quatre des boulons qui maintiennent en place la plaque du couvercle de la boîte de vitesses.
- Vissez quatre goujons filetés dans les trous des boulons et fixez-les à l'aide des écrous fournis.
- Assurez-vous que les boulons captifs qui servent à sécuriser le boîtier du palier sont bien fixés à la plaque de fixation. Voir Figure 18
- Montez la plaque de fixation sur le goujon en haut du malaxeur en laissant l'embout du graisseur dépasser de la fente.
- Assurez-vous que les boulons captifs servant à sécuriser le boîtier du connecteur rotatif sont bien en place.
- Fixez et sécurisez le boîtier du palier à la plaque de fixation à l'aide des boulons captifs.
- Montez le sous-ensemble du collecteur à bague rotatif sur l'adaptateur fileté en laiton et serrez l'ensemble. Sécurisez avec 3 écrous.

### 11.3 Assemblage d'un connecteur rotatif de type B

Dans cet assemblage, le sous-assemblage du connecteur rotatif est fixé sur un palier protégé par un joint, comme illustré en Figure 23. La rotation s'effectue via le tuyau protecteur.

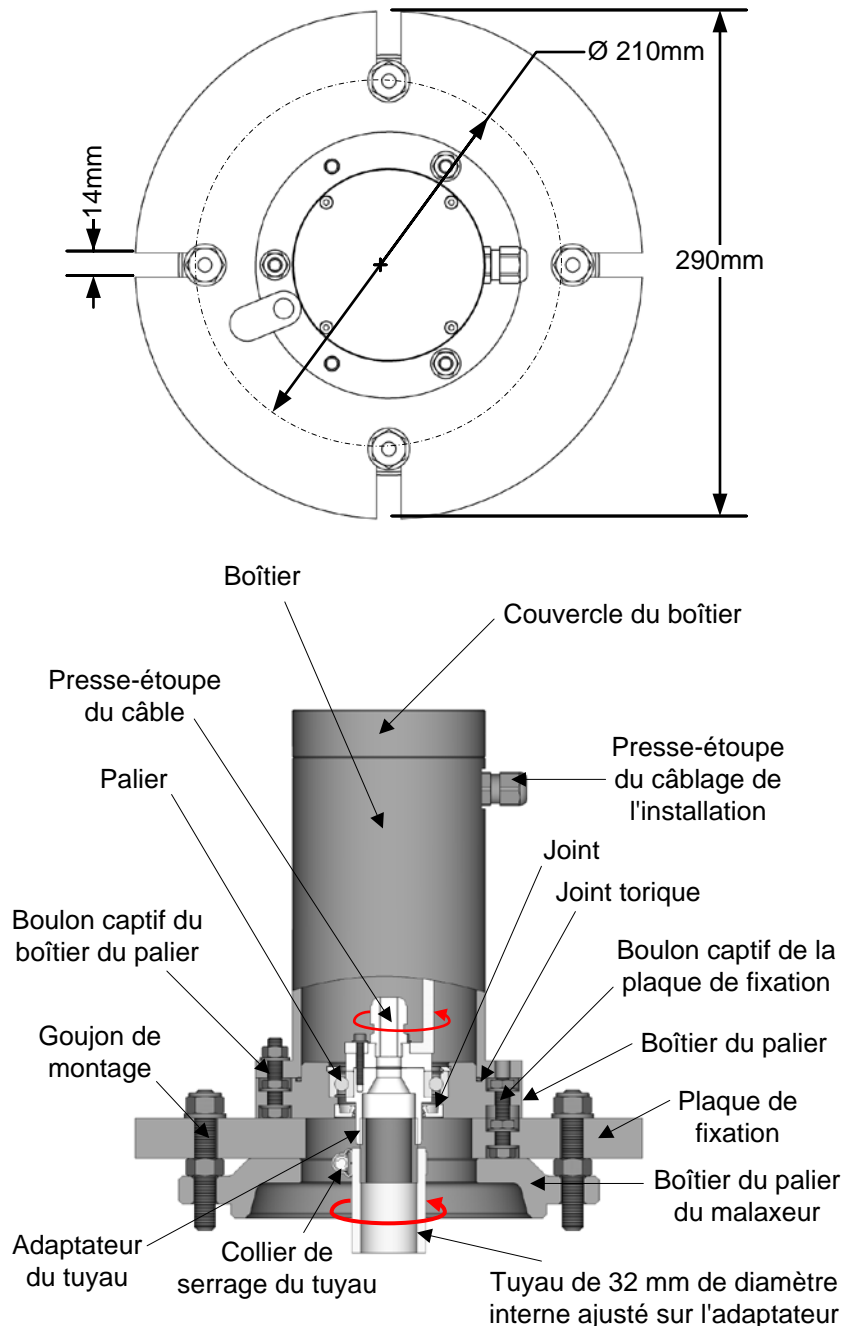


Figure 23: Assemblage d'un connecteur rotatif de type B



### 11.3.1 Applications appropriées

Convient aux malaxeurs à cuve turbo dans lesquels le moteur est installé sous le malaxeur. Le câble passe par un trou central dans le couvercle supérieur du malaxeur.

Il existe plusieurs options d'acheminement du câble, mais ce qui est important est de pouvoir retirer le couvercle de la boîte de vitesses pour effectuer la maintenance et régler la pale.

### 11.3.2 Acheminement du câble

Ces options sont seulement des suggestions et la fixation doit être personnalisée pour s'adapter à chaque installation. Le câble doit être acheminé par le tuyau en caoutchouc protecteur de 32 mm de diamètre interne et doit être directement connecté sur le bornier fixe. Comme précisé ci-dessus, il est important de pouvoir retirer le couvercle de la boîte de vitesses ; il est donc préférable de prévoir une longueur de câble supplémentaire de manière à pouvoir retirer le couvercle sans avoir à déconnecter le câble. L'une des méthodes conseillée est de fixer le tuyau le long des bords internes supérieurs des pales, comme illustré en Figure 24.

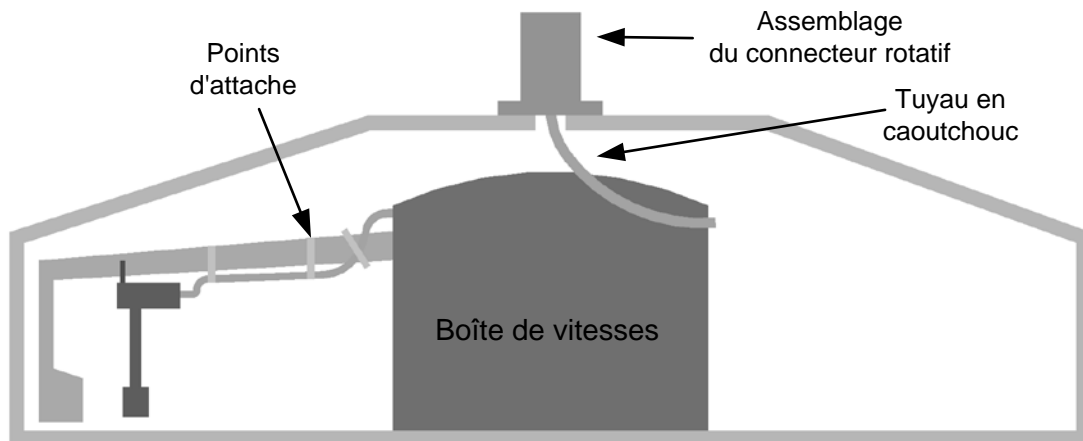


Figure 24: Acheminement du câble au connecteur rotatif pour malaxeurs à cuve de type turbo

Le tuyau peut également entourer le bord du couvercle de la boîte de vitesses à l'aide d'une série de crochets, comme illustré dans Figure 25. C'est un moyen plus simple pour détacher et attacher le tuyau et le câble lors des interventions de maintenance. Il suffit de défaire le tuyau du crochet, puis de le raccrocher.

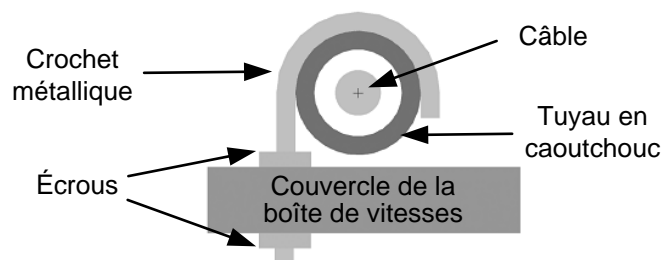


Figure 25: Fixation du câble sécurisée

### 11.3.3 Installation d'un connecteur rotatif de type B

La procédure décrite ci-dessous est, en principe, similaire à la précédente dans les grandes lignes, indépendamment de l'option d'acheminement sélectionné.

- Forez ou découpez un trou d'environ 50 mm de diamètre au centre du couvercle supérieur.
- En vous servant de la plaque de fixation comme gabarit, marquez l'emplacement des trous des quatre boulons de fixation, puis forez-les.
- Vérifiez que les 3 boulons captifs de la plaque de fixation sont installés et que les écrous sont serrés pour les maintenir en place.
- Montez la plaque de fixation sur le couvercle en haut du malaxeur.
- Vérifiez que les 3 boulons captifs du boîtier du palier sont installés et serrez les écrous pour les maintenir en place. Montez le boîtier du palier sur la plaque de fixation en positionnant le connecteur rotatif au-dessus de l'orifice, puis insérez ce qui reste éventuellement de câble dans le tuyau en caoutchouc. Fixez l'ensemble en serrant les écrous sur les trois boulons de la plaque de fixation.

### 11.4 Connexion du câble de la sonde

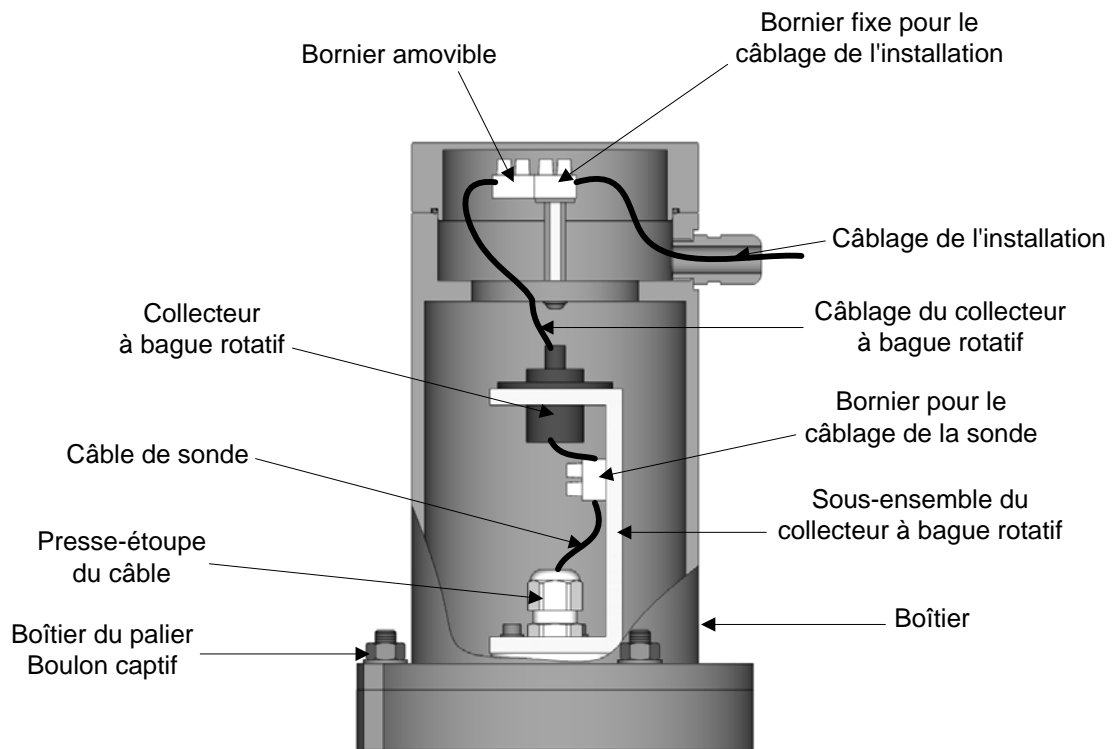
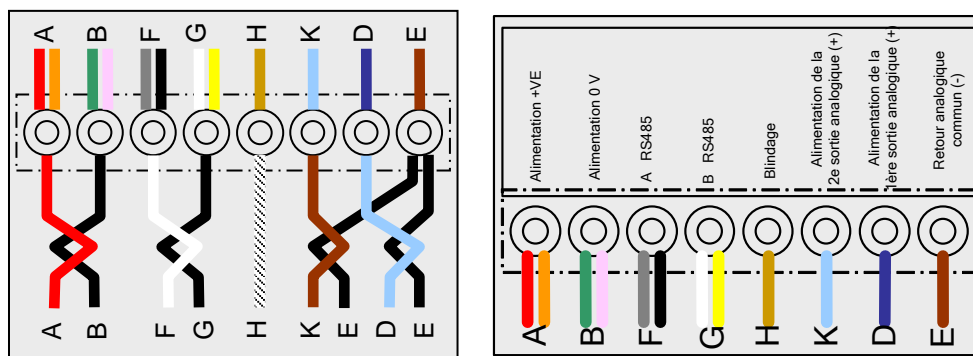


Figure 26: Connexions de la sonde pour tous les types de connecteur rotatif



(A) Câblage de la sonde

(B) câblage de l'installation

Figure 27: Schémas de câblage

Port de connexion	Couleur du câble du collecteur à bague rotatif	Couleur du câble de la sonde	Type de connexion
A	Rouge/orange	Rouge	Alimentation +VE
B	Vert/mauve	Noir	Alimentation 0 V
F	Gris/noir	Blanc	A RS485
G	Blanc/jaune	Noir	B RS485
H	Kaki	Blindage	Blindage
K	Bleu clair	Marron	Deuxième analogique (+)
D	Bleu foncé	Bleu clair	1ère analogique (+)
E	Marron foncé	Noir (des deux circuits analogiques)	Retour analogique commun (-)

**Table 1: Connexions du câble de la sonde au collecteur à bague rotatif**

#### 11.4.1 Connexion : connecteur rotatif de type A

- Avec le câble connecté à la sonde Hydro-Probe Orbiter et le boîtier retiré, faites passer le câble à travers l'arbre de rotation et dans le presse-étoupe du sous-ensemble du collecteur à bague rotatif, puis coupez-le à la longueur adéquate. Assurez-vous que le câble et son tuyau protecteur ne gênent pas les bras du malaxeur. Serrez le presse-étoupe.
- Dénudez la gaine du câble et fixez des viroles serties. 8 conducteurs sont nécessaires, les conducteurs inutilisés doivent être dénudés.
- Établissez les connexions avec les bornes, comme indiqué sur le schéma dans le connecteur rotatif (voir Figure 27).
- Installez le boîtier sur le sous-ensemble du collecteur à bague rotatif et fixez-le à l'aide des boulons captifs du boîtier du palier.
- Faites passer le câble de l'installation par le presse-étoupe du boîtier et coupez-le à la longueur adéquate. Raccordez le câble de l'installation au bornier, comme indiqué sur le schéma dans le couvercle (voir Figure 27).
- Raccordez la prise du bornier amovible du sous-ensemble du collecteur à bague rotatif.
- Installez le couvercle du connecteur et vissez-le.

#### 11.4.2 Connexion : connecteur rotatif de type B

- Avec le câble connecté à la sonde Hydro-Probe Orbiter et le boîtier retiré, faites passer le câble par le presse-étoupe, puis coupez-le à la longueur adéquate.
- Dénudez la gaine du câble et fixez des viroles serties. 8 conducteurs sont utilisés, donc les autres conducteurs inutilisés doivent être dénudés.
- Établissez les connexions avec les bornes, comme indiqué sur le schéma dans le connecteur rotatif (voir Figure 27).
- Installez le boîtier sur le sous-ensemble du collecteur à bague rotatif et fixez-le à l'aide des boulons captifs du boîtier du palier.
- Faites passer le câble de l'installation par le presse-étoupe du boîtier et coupez-le à la longueur adéquate. Raccordez le câble de l'installation au bornier, comme indiqué sur le schéma dans le couvercle (voir Figure 27).

- Raccordez la prise du bornier amovible du sous-assemblage du collecteur à bague rotatif.
- Installez le couvercle du connecteur et vissez-le.



Hydronix fournit un câble de sonde, de référence 0975, à utiliser avec le Hydro-Probe Orbiter II. Ce câble est disponible dans différentes longueurs. Les câbles de rallonge éventuels doivent être connectés au câble de la sonde Hydronix à l'aide d'une boîte de jonction blindée appropriée. (Voir « Chapitre 9 Spécifications techniques », page 73 pour plus d'informations sur les câbles).

La sonde Hydro-Probe Orbiter II offre également une compatibilité directe avec les câbles 0090A antérieurs (utilisés avec les modèles de sonde antérieurs). En cas de connexion avec un câble 0090A, il n'est pas possible d'utiliser la sortie 2e analogique fournie par la sonde Hydro-Probe Orbiter II.

Pour des installations de la sonde Hydro-Probe Orbiter II utilisant les deux sorties analogiques, vous devez utiliser un câble de sonde de référence 0975.

Il est conseillé de laisser la sonde se stabiliser pendant 15 minutes après sa mise sous tension avant de l'utiliser.

## 1 Instructions d'installation

Assurez-vous que le câble est de bonne qualité (Voir « Chapitre 9 Spécifications techniques », page 73).

Assurez-vous que le câble RS485 revient au tableau de contrôle. Il peut être utilisé à des fins de diagnostic et sa connexion est rapide et peu coûteuse au moment de l'installation.

Faites passer le câble signal loin des câbles de puissance, en particulier du câble d'alimentation du malaxeur.

Vérifiez que le malaxeur est correctement mis à la terre.

***Notez qu'un trou fileté M4 est disponible au dos de la sonde Hydro-Probe Orbiter II si une connexion à la terre est nécessaire.***

Le câble de la sonde doit être mis à la terre uniquement au niveau du malaxeur.

Assurez-vous que le blindage du câble n'est pas connecté au tableau de contrôle.

Vérifiez que la continuité du blindage est assurée au travers de toutes les boîtes de jonction.

Réduisez autant que possible le nombre de raccords de câbles.

## 2 Sorties analogiques

Deux sources électriques en courant continu génèrent des signaux analogiques proportionnels à des paramètres sélectionnables séparément (par ex., filtré non-calibré, humidité filtrée, humidité moyenne, etc.). Voir « Chapitre 4 Configuration », page 49 ou le Guide de l'Utilisateur d'Hydro-Com HD0273 pour plus d'informations. À l'aide d'Hydro-Com ou d'une commande directe par ordinateur, la sortie peut être sélectionnée pour être :

- comprise entre 4 et 20 mA ;
- comprise entre 0 et 20 mA : une sortie de 0 à 10 V peut être obtenue à l'aide de la résistance de 500 Ohm fournie avec le câble de la sonde

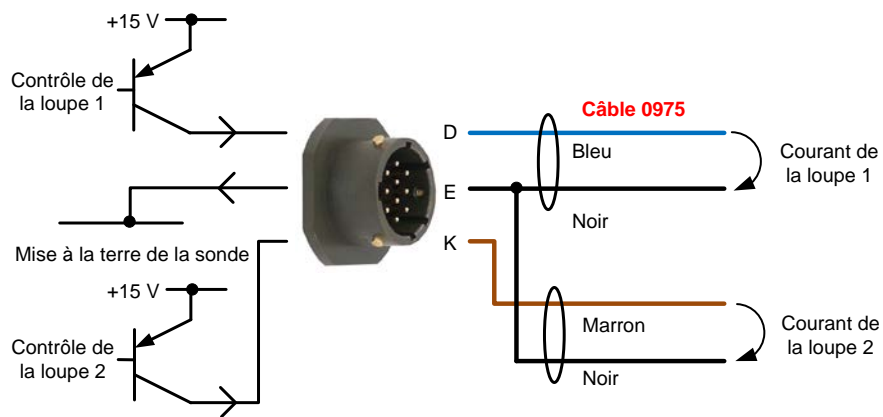


Figure 28: Fonctionnement de la boucle de courant



### 3 Câble de sonde 0975

Le câble de sonde 0975 fourni par Hydronix est pré-assemblé avec un connecteur MIL-Spec et prêt à être installé dans une boîte de jonction ou un tableau de contrôle.

Référence de la paire torsadée	Broches MIL Spec	Connexions de la sonde	Couleur du câble
1	A	Alimentation (+15 à 30 Vcc)	Rouge
1	B	Alimentation (0 V)	Noir
2	C	1ère entrée numérique	Jaune
2	--	--	Noir (dénudé)
3	D	Alimentation de la 1ère sortie analogique (+)	Bleu
3	E	Retour de la 1ère sortie analogique (-)	Noir
4	F	RS485 A	Blanc
4	G	RS485 B	Noir
5	J	2e entrée/sortie numérique	Vert
5	--	--	Noir (dénudé)
6	K	Alimentation de la 2e sortie analogique (+)	Marron
6	E	Retour de la 2e sortie analogique (-)	Noir
	H	Blindage	Blindage

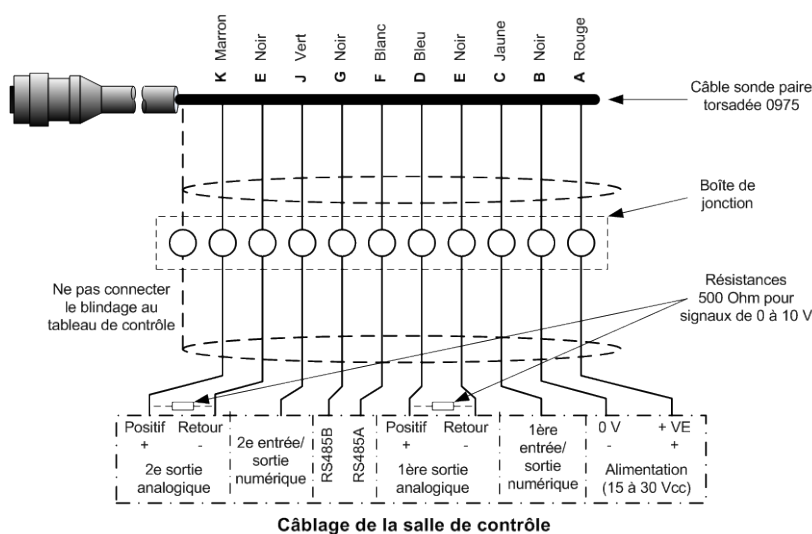


Figure 29: Connexions du câble 0975 de la sonde

**Remarque :** le blindage du câble est mis à la terre au niveau de la sonde. Il est important de s'assurer que le système où la sonde est installée est correctement mis à la terre.

## 4 Connexion multipoints RS485

L'interface série RS485 permet de connecter 16 sondes ensemble au maximum via un réseau multipoints. Chaque sonde doit être connectée à l'aide d'une boîte de jonction étanche.

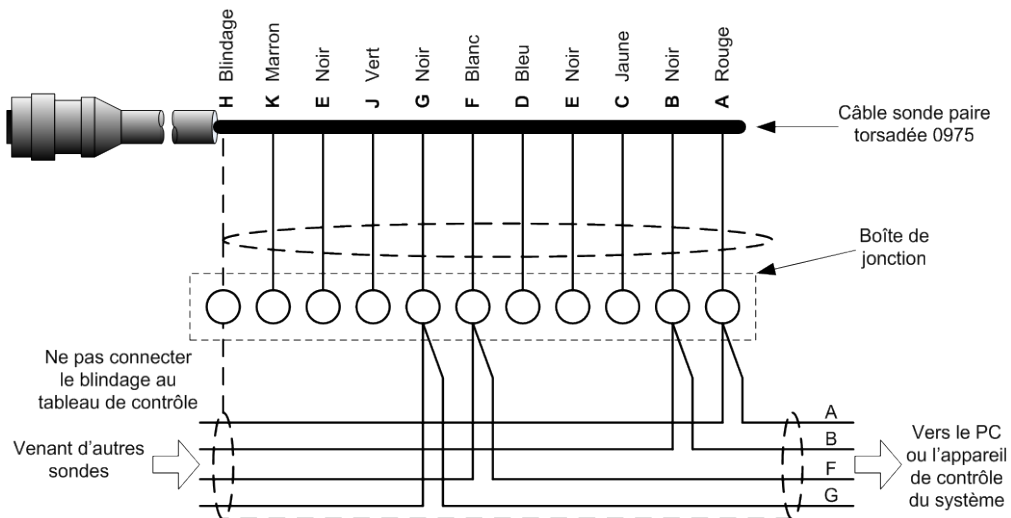


Figure 30: Connexion multipoints RS485

Pour la conception du câblage du réseau de la sonde, les pratiques d'installation standard des réseaux RS485 préconisent de réaliser un câblage selon une topologie en bus plutôt qu'en étoile. Cela veut dire que le câble RS485 doit d'abord relier la salle de contrôle à la première sonde, avant de raccorder les autres sondes l'une après l'autre. Ce câblage est illustré en Figure 31 (ce schéma présente des sondes Hydro Probe II. Toutes les sondes se connectent suivant la même configuration)



Figure 31: Réseaux de câble RS485

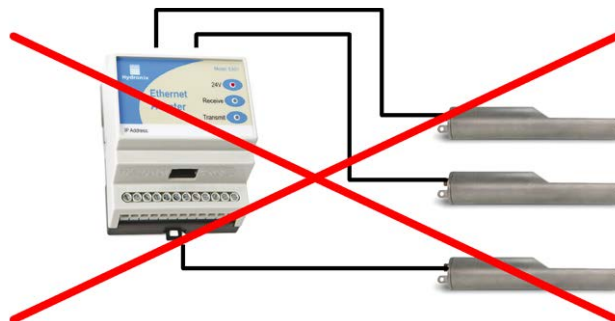


Figure 32: Câblage RS485 incorrect

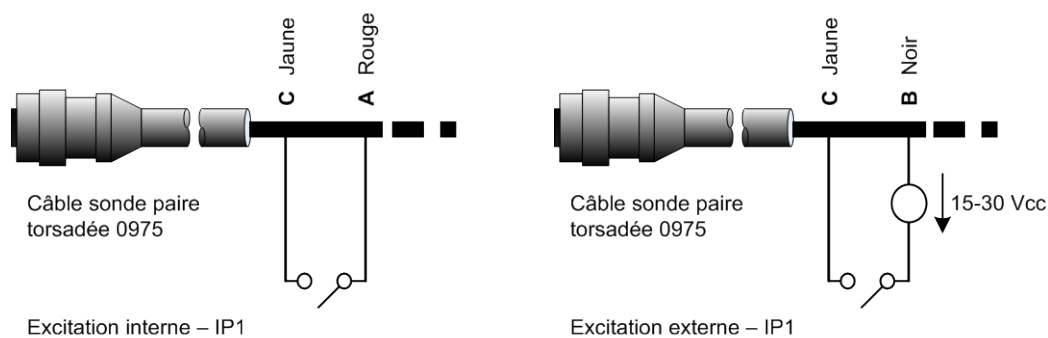
## 5 Unités d'interface Hydronix

Pour la connexion d'un contrôleur et d'une unité d'interface de la gamme actuelle d'Hydronix, reportez-vous à la documentation fournie avec le produit concerné.

## 6 Connexions des entrées/sorties numériques

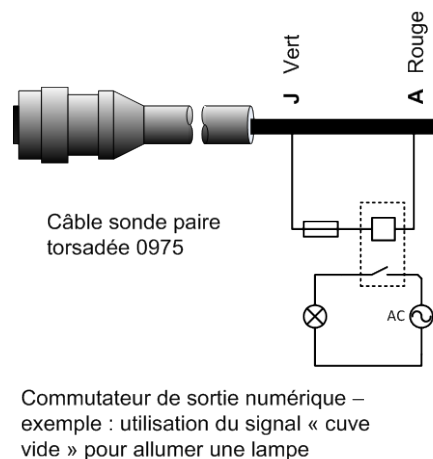
La sonde Hydro-Probe Orbiter II possède deux entrées numériques, la seconde pouvant également être utilisée comme sortie pour un état connu. Une description complète du mode de configuration des entrées/sorties numériques figure au « chapitre 4 Configuration », à la page 45. L'utilisation la plus courante de l'entrée numérique est pour le calcul de la moyenne du lot, où elle sert à indiquer le début et la fin de chaque lot. Cet usage est recommandé car il fournit une lecture représentative de l'ensemble des échantillons au cours de chaque lot.

Une entrée est activée avec un courant de 15 à 30 Vcc dans la connexion de l'entrée numérique. L'alimentation de la sonde peut servir à créer cette excitation. Il est aussi possible d'utiliser une source externe, comme illustré ci-dessous.



**Figure 33: Excitation interne/externe des entrées numériques 1 et 2**

Lorsque la sortie numérique est activée, la sonde commut en interne la broche J sur 0 V. Celle-ci peut être utilisée pour commuter un relais pour un signal tel que « cuve vide » (voir Chapitre 4). Veuillez noter que le collecteur de courant maximal dans ce cas est de 500 mA et que dans tous les cas, une protection contre les surcharges doit être utilisée.



**Figure 34: Activation de la sortie numérique 2**

## 7 Connexion à un PC

Un convertisseur est nécessaire pour connecter l'interface RS485 à un PC. Il est possible de connecter jusqu'à 16 sondes simultanément.

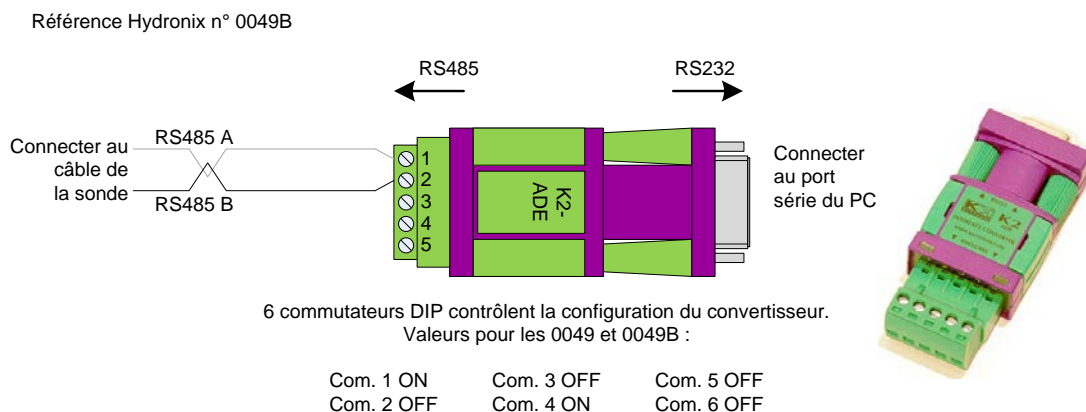
Il n'est généralement pas nécessaire d'utiliser une terminaison de ligne RS485 pour les applications jusqu'à 100 m de câble. Pour des longueurs plus importantes, il convient de raccorder une résistance (d'environ 100 Ohms) en série avec un condensateur à 1000pF à chaque extrémité du câble.

Il est fortement recommandé d'envoyer les signaux RS485 vers le tableau de contrôle, même s'il est peu probable qu'ils soient utilisés. Cela facilitera l'utilisation d'un logiciel de diagnostic, le cas échéant.

Il existe quatre types de convertisseur fournis par Hydronix.

### 7.1 Convertisseur RS232-RS485 – type D (référence : 0049B)

Fabriqué par KK systems, ce convertisseur RS232-RS485 permet de connecter jusqu'à six sondes sur un réseau. Le convertisseur possède un bornier pour connecter les fils A et B de la paire torsadée RS485 et se connecte ensuite directement au port série de communication du PC.



**Figure 35: Connexions du convertisseur RS232/485 (0049B)**

## 7.2 Convertisseur RS232-RS485 – montage sur rail DIN (référence : 0049A)

Fabriqué par KK systems, ce convertisseur RS232-RS485 à alimentation externe permet de connecter jusqu'à 16 sondes sur un réseau. Le convertisseur possède un bornier pour connecter les fils A et B de la paire torsadée RS485 et peut se connecter ensuite directement au port série de communication du PC.

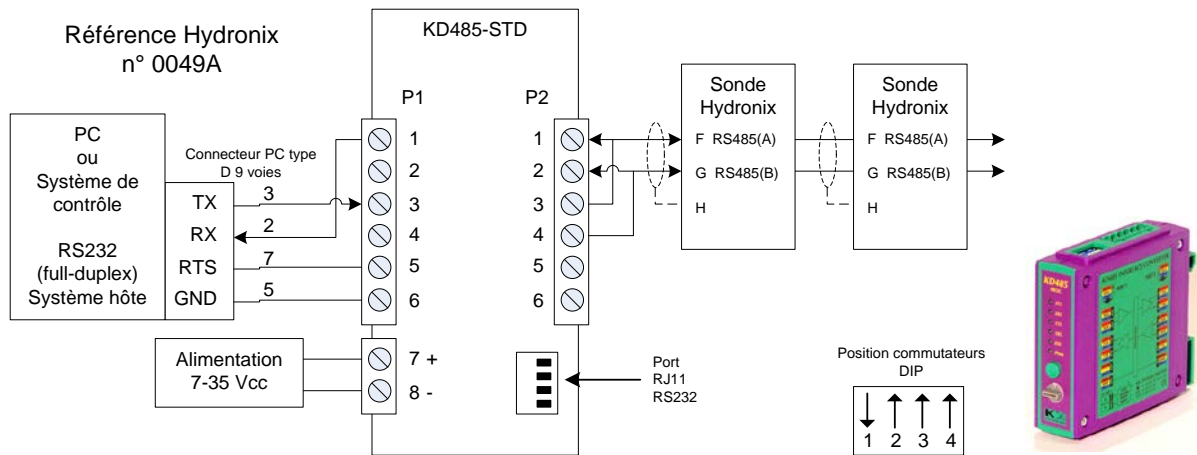
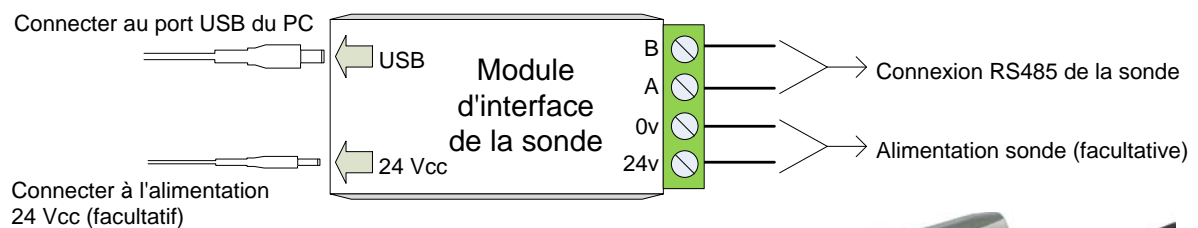


Figure 36: Connexions du convertisseur RS232/485 (0049A)

## 7.3 Module d'interface USB de la sonde (référence : SIM01A)

Fabriqué par Hydrnix, ce convertisseur USB-RS485 permet de connecter jusqu'à 16 sondes sur un réseau. Le convertisseur possède un bornier pour connecter les fils A et B de la paire torsadée RS485 et se connecte ensuite à un port USB. Il ne nécessite pas d'alimentation électrique externe, même si une alimentation électrique est fournie et peut être connectée pour alimenter la sonde. Voir le Guide de l'utilisateur du module d'interface USB de la sonde (HD0303) pour plus d'informations.

### Référence Hydrnix n° SIM01



Le module d'interface de la sonde est alimenté par le port USB. L'alimentation 24 Vcc externe peut être utilisée si la sonde doit être alimentée. Voir le Guide d'utilisation HD0303 pour davantage d'informations.



Figure 37: Connexions du convertisseur USB/RS485 SIM01A (SIM01A)

### 7.4 Kit d'adaptation Ethernet (référence : EAK01)

Fabriqué par Hydronix, l'adaptateur Ethernet permet de connecter jusqu'à 16 sondes à un réseau Ethernet standard. Une option kit d'adaptation d'alimentation Ethernet (EPK01) est également possible afin d'éviter de tirer des câbles supplémentaires coûteux vers un site distant dépourvu d'alimentation électrique locale. Si cette option n'est pas utilisée, l'adaptateur Ethernet nécessitera une alimentation 24 V locale.

Référence Hydronix EAK01

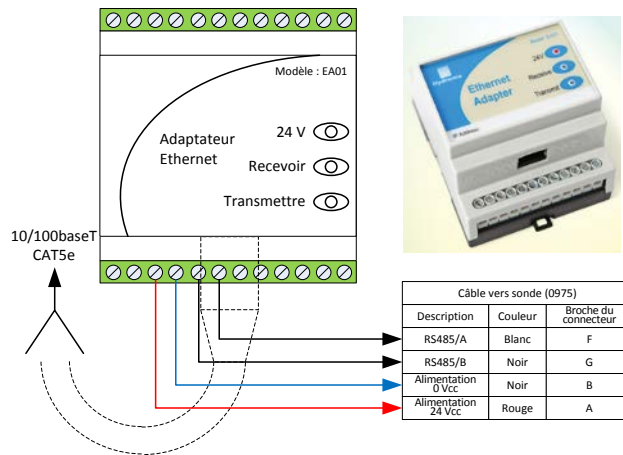


Figure 38: Connexions de l'adaptateur Ethernet (EA01)

Référence Hydronix EPK01

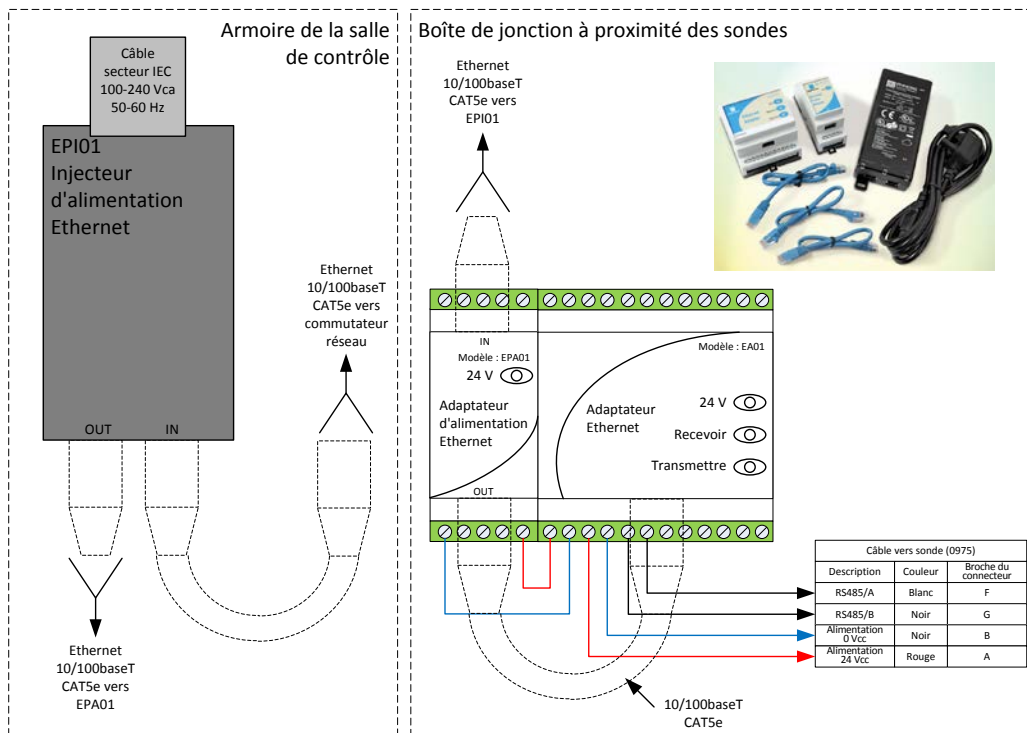


Figure 39: Connexions du kit d'adaptation d'alimentation Ethernet (EPK01)

En cas d'utilisation du Kit d'alimentation Ethernet, le nombre de sondes qui peuvent être alimentées par l'alimentation électrique fournie dépend du type de sonde et de la température ambiante du module d'adaptation d'alimentation Ethernet (EPA01). Le nombre de sondes est indiqué en Figure 40.

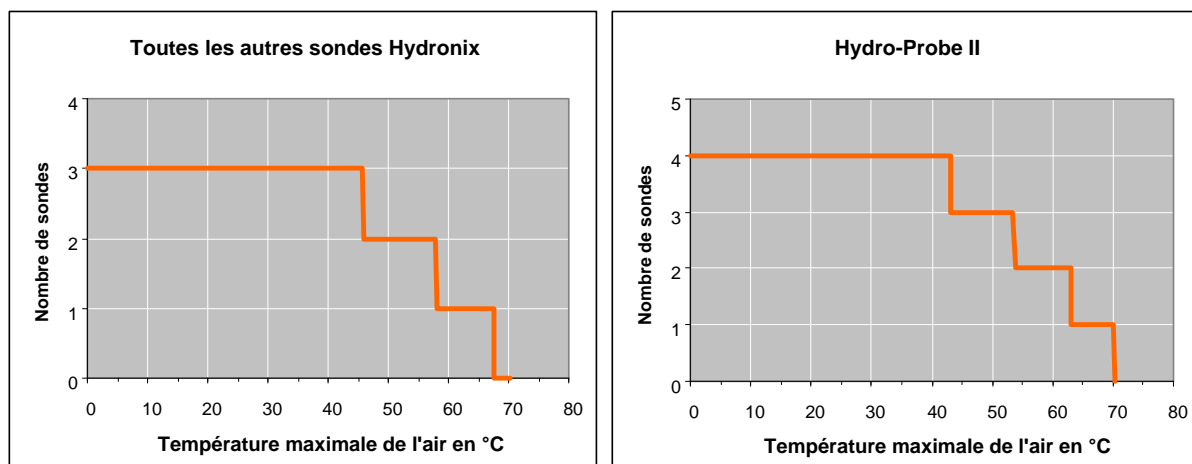


Figure 40: Nombre maximal de sondes qui peuvent être alimentées par l'EPA01





La sonde Hydro-Probe Orbiter II possède un certain nombre de paramètres internes qui permettent d'optimiser la sonde pour une application donnée. Ces réglages peuvent être affichés et modifiés à l'aide du logiciel Hydro-Com d'Hydronix. Vous trouverez des informations concernant tous les réglages dans le Guide de l'utilisateur d'Hydro-Com (HD0273).

Le logiciel Hydro-Com et son Guide de l'utilisateur peuvent être téléchargés gratuitement sur le site [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com).

Toutes les sondes Hydronix fonctionnent de la même manière et utilisent les mêmes paramètres de configuration. Toutefois, toutes les fonctions ne sont pas utilisées dans les applications de sondes de malaxeur. (Les paramètres de calcul de moyenne par exemple servent en général pour les traitements par lots).

## 1 Réglage de la sortie analogique

La plage de fonctionnement des sorties des deux boucles de courant peut être configurée pour aller de pair avec l'équipement auquel les sorties sont connectées. Par exemple, un PLC peut nécessiter 4 à 20 mA ou 0 à 10 Vcc, etc. Les sorties peuvent également être configurées pour représenter différentes lectures générées par la sonde, par exemple l'humidité ou la température.

### 1.1 Type de sortie

Ceci définit le type de sortie analogique et offre trois options :

#### 1.1.1 0 à 20 mA

C'est la valeur d'usine par défaut. L'ajout d'une résistance externe d'une précision de 500 Ohm assure une conversion vers 0 à 10 Vcc.

#### 1.1.2 4 à 20 mA

Sortie supplémentaire compatible avec la plupart des boucles de courant. Ce type de sortie permet de détecter un câble rompu (si le courant de la boucle est à 0 mA).

#### 1.1.3 Compatibilité

Cette configuration est à utiliser seulement si la sonde doit être connectée à un Hydro-Control IV ou Hydro-View. Une résistance de précision de 500 Ohm est nécessaire pour convertir à la tension.

### 1.2 Variables de sortie 1 et 2

Ces variables permettent de définir quelles lectures de la sonde la sortie analogique représentera et possèdent 4 options.

**REMARQUE :** ce paramètre n'est pas utilisé si le type de sortie est réglé sur « Compatibilité ».

#### 1.2.1 Filtré non calibré

Filtré non calibré représente une valeur proportionnelle à l'humidité, comprise entre 0 et 100. Une valeur non calibrée de 0 correspond à une mesure dans l'air et une valeur de 100 correspond à une mesure dans l'eau.

### 1.2.2 Moyenne non calibrée

C'est la variable « Brut non calibré » qui est examinée pour calculer la moyenne du lot en utilisant les paramètres de moyenne. Pour obtenir une lecture de la moyenne, l'entrée numérique doit être configurée sur « Moyenne/Attente ». Lorsque cette entrée numérique est basculée sur haut, la moyenne des lectures Brut non calibré est effectuée. Si l'entrée numérique est sur bas, cette valeur moyenne est maintenue constante.

### 1.2.3 % d'humidité filtrée

Si une sortie humidité est requise, la variable « % d'humidité filtrée » peut être utilisée, laquelle est calibrée à l'aide des coefficients A, B, C et SSD et de la lecture « Filtré non calibré » (F.U/S) de telle sorte que :

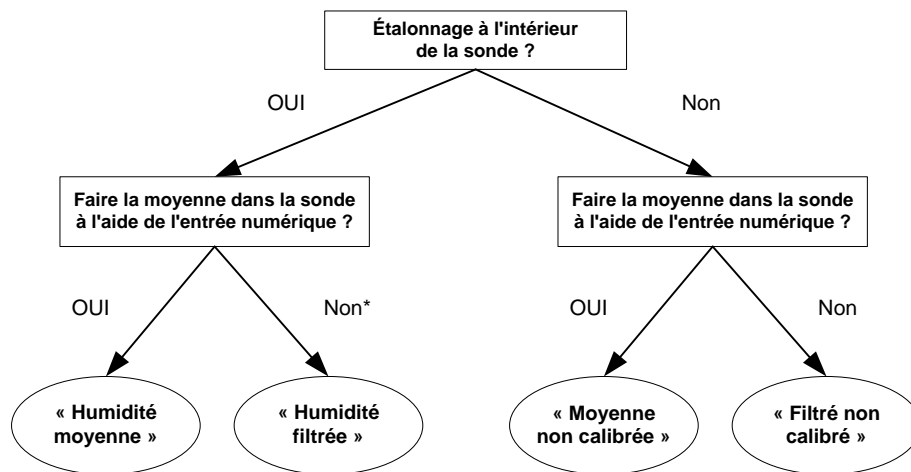
$$\% \text{ d'humidité filtrée} = A \times (F.U/S)^2 + B \times (F.U/S) + C - SSD$$

Ces coefficients sont dérivés uniquement d'un étalonnage du matériau, donc la précision de l'humidité dépend de la qualité de l'étalonnage.

Le coefficient SSD est le point d'interception de la surface saturée sèche (valeur d'absorption d'eau) pour le matériau utilisé et permet à la lecture de l'humidité affichée en pourcentage d'être exprimée en humidité de surface (libre) uniquement.

### 1.2.4 % d'humidité moyenne

C'est la variable « % d'humidité brute » qui est examinée pour calculer la moyenne du lot en utilisant les paramètres de moyenne. Pour obtenir une lecture de la moyenne, l'entrée numérique doit être configurée sur « Moyenne/Attente ». Lorsque cette entrée numérique est basculée sur haut, la moyenne des lectures de l'humidité brute est effectuée. Si l'entrée numérique est sur bas, cette valeur moyenne est maintenue constante.



\*Il est conseillé de faire la moyenne dans le système de commande dans ce cas

Figure 41: Conseils relatifs au paramétrage de la variable de sortie

### 1.3 % Bas et % Haut

**REMARQUE : ces paramètres ne sont pas utilisés si le type de sortie est réglé sur « Compatibilité ».**

Ces deux valeurs déterminent la plage d'humidité lorsque la variable de sortie est réglée sur le « % d'humidité filtrée » ou le « % d'humidité moyenne ». Les valeurs par défaut sont 0 % et 20 %, sachant que :

0 à 20 mA      0 mA représente 0 % et 20 mA représente 20 %

4 à 20 mA      4 mA représente 0 % et 20 mA représente 20 %

Ces limites sont définies pour la plage de fonctionnement de l'humidité et doivent correspondre à la conversion mA/humidité dans le contrôleur de lot.

## 2 Réglage des entrées/sorties numériques

La sonde Hydro-Probe Orbiter II a deux entrées/sorties numériques. La première ne peut être configurée que comme entrée. La seconde peut être soit une entrée, soit une sortie.

La première entrée numérique peut être paramétrée comme suit :

Inutilisée :	L'état de l'entrée est ignoré.
Moyenne/Attente :	Cela ne s'applique pas aux applications de malaxeur, mais aux applications avec encastrement dans des goulottes ou autres applications similaires. Ce paramètre est utilisé pour contrôler les temps de démarrage et d'arrêt du calcul moyen des lots. Lorsque le signal d'entrée est activé, le calcul de la moyenne des valeurs filtrées (non calibré et humidité) démarre (après un délai défini par le paramètre « Moyenne/Délai d'attente »). Une fois l'entrée désactivée, le calcul de la moyenne s'arrête et la valeur moyenne est gardée constante afin de pouvoir être lue par le PLC du contrôleur de lots. Une fois le signal d'entrée réactivé, la valeur moyenne est remise à zéro et le calcul de la moyenne démarre.
Moyenne/Attente :	Permet à l'utilisateur de commuter la sortie analogique entre non calibré ou humidité (selon le paramètre défini) et température. Ce paramètre est employé lorsque la valeur de température est requise alors que le système n'utilise encore qu'une seule sortie analogique. Avec l'entrée active, la sortie analogique indiquera la variable d'humidité appropriée (non calibré ou humidité). Lorsque l'entrée est activée, la sortie analogique indique la température du matériau (en degrés centigrades). L'étalonnage de la température sur la sortie analogique est fixe : un étalonnage nul (0 ou 4 mA) correspond à 0°C et un étalonnage plein (20 mA) à 100°C.

La deuxième entrée/sortie numérique peut également être réglée sur les sorties suivantes :

Cuve vide :	Cette sortie est activée si la valeur non calibrée descend au-dessous des limites inférieures définies dans la section Moyenne. Cela permet d'avertir un opérateur lorsque la sonde se trouve au contact de l'air (puisque la valeur de la sonde passe alors à zéro) et peut indiquer que la cuve est vide.
Données invalides :	Cette sortie est activée si la valeur non calibrée sort des limites définies dans la section Moyenne. Elle peut donc servir de sortie d'alerte en cas de niveau trop haut ou trop bas.
Sonde OK :	Cette option n'existe pas pour cette sonde.

## 3 Filtrage

Voir « Annexe A Paramètres par défaut », page 79 ou la Note d'ingénierie EN0050 pour consulter les paramètres de filtrage par défaut.

La lecture brute non calibrée, mesurée 25 fois par seconde, contient un fort niveau de « bruit » dû aux irrégularités du signal, lesquelles sont provoquées par les pales du malaxeur et la présence de poches d'air. Ainsi, ce signal nécessite un certain niveau de filtrage avant d'être utilisable pour le contrôle de l'humidité. Les paramètres de filtrage par défaut conviennent à la plupart des applications, mais peuvent être personnalisés si nécessaire pour répondre aux besoins de l'application.

Il n'est pas possible d'obtenir de paramètres de filtrage par défaut convenant parfaitement à tous les malaxeurs puisque chaque malaxeur se comporte de façon différente. Le filtre idéal est celui qui assure une sortie fluide et une réponse rapide.

Les paramètres de pourcentage d'humidité brute et les paramètres bruts non calibrés ne doivent pas être utilisés à des fins de contrôle.

La lecture brute non calibrée est traitée par les filtres dans l'ordre suivant : tout d'abord, les filtres de variations limitent les modifications du signal par palier ; les filtres de traitement du signal numérique suppriment ensuite du signal tous les bruits à haute fréquence ; enfin, le filtre de lissage (réglé à l'aide de la fonction de temps de filtrage) lisse toute la plage de fréquences.

Le filtre de traitement du signal numérique met en œuvre un filtre de Butterworth passe-bas de sixième ordre qui atténue les signaux supérieurs à une fréquence de coupure définie. Ce filtre est plus intéressant que le lissage dans la mesure où il autorise le passage des signaux inférieurs à la fréquence de coupure (par exemple les changements de taux d'humidité dans le matériau), mais atténue les signaux supérieurs à cette fréquence. Le résultat est un signal fluide qui réagit rapidement aux modifications du taux d'humidité.

Le filtre de lissage s'applique à l'ensemble de la plage de fréquences du signal. Ainsi, il lisse non seulement le bruit du signal, mais également la réaction aux changements d'humidité. Le signal résultant répond ainsi lentement à ces changements. L'avantage est que si le cycle du malaxeur introduit lui-même un bruit basse fréquence dans le signal, le filtre de lissage peut éliminer ce bruit, mais cela se fera au détriment du temps de réponse.

### 3.1 Filtres de variations

Ces filtres fixent des limites de taux pour de fortes variations positives et négatives du signal brut. Il est possible de définir des limites distinctes pour les changements positifs et négatifs. Les options des filtres « variation + » et « variation - » sont les suivantes : Aucun, Léger, Moyen et Lourd. Plus la valeur est lourde, plus le signal sera « atténué » et plus la réponse sera lente.

### 3.2 Traitement du signal numérique

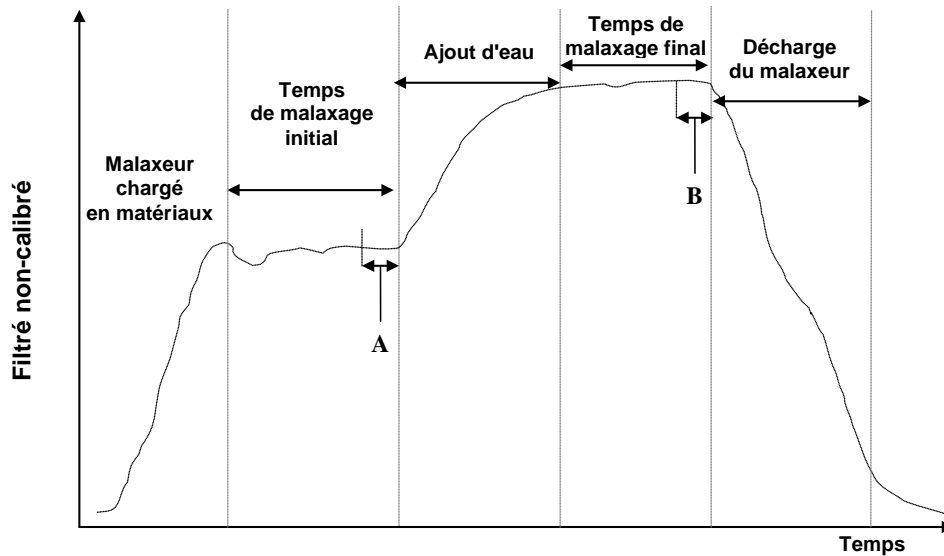
Le signal passe par un filtre de traitement du signal numérique. Celui-ci supprime le bruit du signal à l'aide d'un algorithme évolué. Les paramètres sont Aucun, Très léger, Léger, Moyen, Lourd et Très lourd.

### 3.3 Temps de filtrage

Ceci lisse le signal en sortie des filtres de variations et de traitement du signal numérique. Les temps standard sont 0, 1, 2,5, 5, 7,5 et 10 secondes, mais il est également possible de régler le temps sur 100 secondes pour des applications spécifiques. Un temps de filtrage plus long ralentit la réponse signal.

La Figure 42 montre une courbe d'humidité type pour un cycle de béton par lots. Le malaxeur commence à vide et dès que le matériau est chargé, la sortie s'élève jusqu'à une valeur stable, le point A. L'eau est ensuite ajoutée et le signal se stabilise à nouveau au point B. À ce stade, le lot est achevé et le matériau est déchargé. Les points importants à prendre en

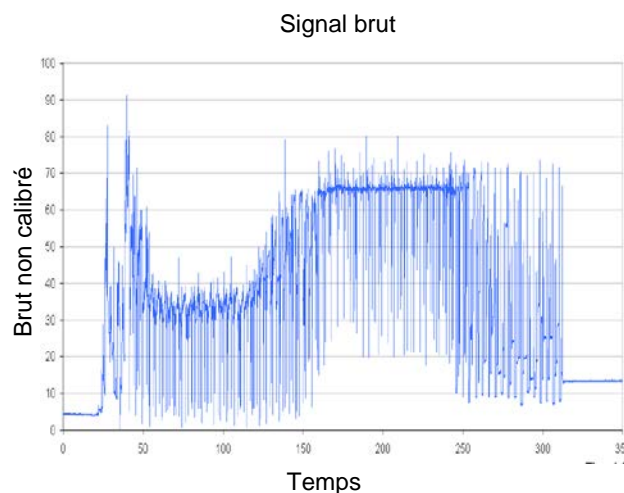
compte pour ce signal sont les points de stabilité, qui indiquent que tous les matériaux (granulats, ciment, colorants, produits chimiques, etc.) sont totalement mélangés, autrement dit que le mélange est homogène.



**Figure 42: Courbe d'humidité type d'un malaxeur**

Le degré de stabilité aux points A et B peut avoir un effet notable sur la précision et la reproductibilité. Par exemple, la plupart des contrôleurs d'eau automatiques mesurent l'humidité sèche et calculent la quantité d'eau à ajouter au mélange en fonction d'une référence finale connue pour une recette donnée. C'est pourquoi il est crucial d'obtenir un signal stable lors de la phase de mélange à sec du cycle au point A. Ceci permet au contrôleur d'eau de faire une lecture représentative et de calculer précisément l'eau nécessaire. Pour les mêmes raisons, la stabilité du mélange en phase humide (point B) fournira une référence finale représentative indiquant un mélange correct lors de l'étalonnage d'une recette.

La Figure 42 montre une représentation idéale de l'humidité au cours d'un cycle. Ici, la sortie est une lecture « Filtré non calibré ». Le graphique suivant (Figure 43) montre des données brutes enregistrées depuis une sonde au cours d'un cycle de mélange réel, faisant clairement apparaître les pics importants provoqués par l'action de malaxage.

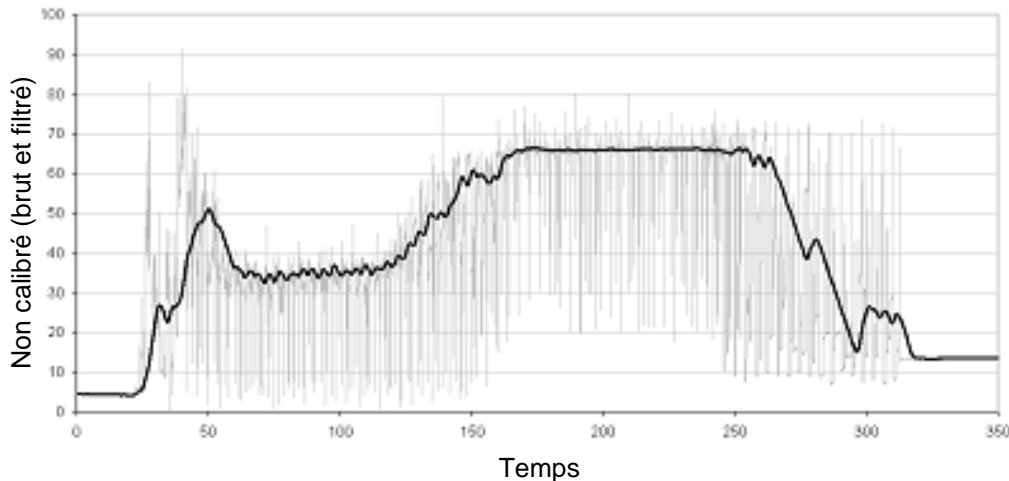


**Figure 43: Graphique montrant le signal brut au cours d'un cycle de malaxage**

Les deux graphiques suivants illustrent l'effet du filtrage des mêmes données brutes que celles ci-dessus. La Figure 44 montre les effets de l'utilisation des paramètres de filtre suivants qui créent la ligne « Filtré non calibré » sur le graphique.

Taux de variation + : Moyen  
 Taux de variation - : Léger  
 Temps de filtrage : 1 seconde

Application du filtre : Taux de variation + = Léger, Taux de variation - =  
 Moyen Temps de filtrage : 1 seconde

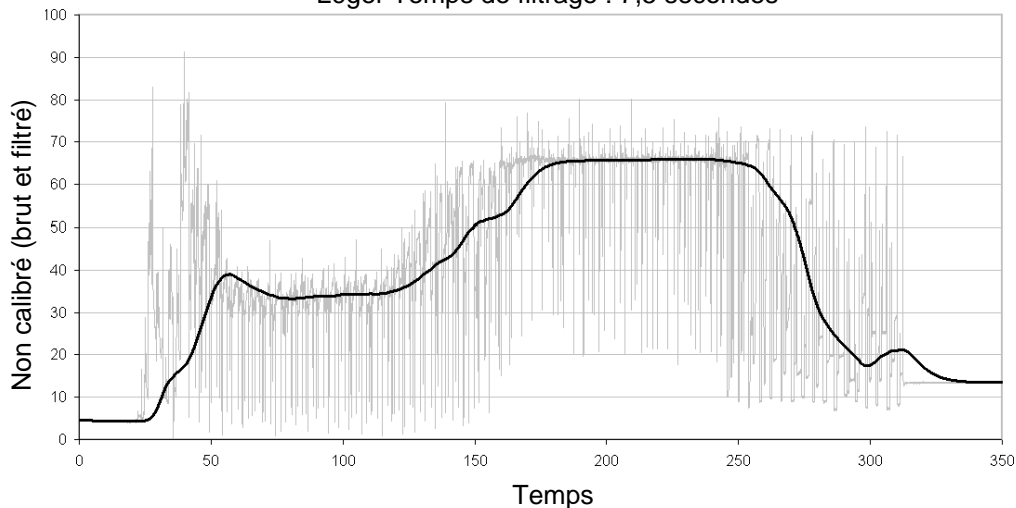


**Figure 44: Filtrage du signal Brut**

La Figure 45 montre les effets des réglages suivants :

Taux de variation + : Léger  
 Taux de variation - : Léger  
 Temps de filtrage : 7,5 secondes

Application du filtre : Taux de variation + = Léger, Taux de variation - =  
 Léger Temps de filtrage : 7,5 secondes



**Figure 45: Filtrage du signal Brut (2)**

Dans la Figure 45 il est clair que le signal en phase sèche du cycle de malaxage est plus stable, ce qui est plus utile pour étalonner l'eau.

Dans la plupart des applications de malaxeur, les filtres peuvent être réglés sur les valeurs par défaut, qui filtreront correctement le bruit afin de délivrer un signal fluide. S'il s'avère nécessaire de modifier le filtrage, l'objectif sera alors d'obtenir une réponse aussi rapide que possible tout en préservant l'intégrité du signal. La stabilité du signal est importante et les

temps de mixage doivent être correctement définis en fonction du malaxeur, tous les malaxeurs ne présentant pas la même efficacité.

### 3.4 Paramètres de moyenne

Ces paramètres déterminent la manière dont les données sont traitées pour calculer la moyenne du lot en utilisant l'entrée numérique ou la moyenne distante. Ils ne sont normalement pas utilisés pour les applications de malaxage ou les traitements continus.

#### 3.4.1 Moyenne/délai d'attente

Lorsque la sonde sert à mesurer le contenu d'humidité des granulats à leur déchargement d'une cuve ou d'un silo, il y a souvent un léger temps d'attente entre le signal de contrôle émis pour démarrer le lot et le début de l'écoulement du matériau sur la sonde. Les lectures de l'humidité sur cette période sont à exclure de la valeur moyenne du lot, car elles risquent de constituer des mesures statiques non représentatives. La valeur « Moyenne/Délai d'attente » fixe la durée de cette période initiale d'exclusion. Pour la plupart des applications, une valeur de 0,5 seconde sera suffisante, mais il peut être souhaitable de l'augmenter.

Les options sont les suivantes : 0 ; 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 et 5 secondes.

#### 3.4.2 Limite haute et limite basse

Cela concerne à la fois le pourcentage d'humidité et les unités non calibrées. Ces limites permettent de définir la plage de validité des données utiles lors du calcul de la moyenne. Si la lecture de la sonde est en dehors de ces limites, elle n'est pas comprise dans le calcul de la moyenne et en même temps, l'étiquette « Données valides » est modifiée en « Données invalides ». Si les données sont inférieures à la limite basse, la condition « Cuve vide » est activée pour les sondes concernées. La sortie numérique des sondes peut être configurée pour indiquer cela.

## 4 Autres techniques de mesure

La sonde Hydro-Probe Orbiter II (ORB2) offre la possibilité de sélectionner d'autres techniques de mesure (non disponible sur ORB1).

Trois modes de mesure sont pris en charge par le microprogramme HS0089 : Mode standard, Mode V et Mode E. Dans la plupart des cas, le Mode standard produira d'excellents résultats et les paramètres de la sonde peuvent conserver leur réglage d'usine.

### 4.1 Mode Standard

Il s'agit du mode de mesure standard actuellement utilisé dans la plupart des sondes Hydronix. C'est le mode à utiliser de préférence si vous n'avez aucune raison de choisir l'un des autres modes. Il sera le plus indiqué dans le cas d'applications de granulats ou de béton. Le mode Standard n'utilise que les modifications de la fréquence de résonance de la sonde pour mesurer les changements d'humidité.

### 4.2 Modes V et E

Les modes V et E utilisent à la fois la modification de la fréquence de résonance et le changement de l'amplitude du résonateur à micro-ondes pour déterminer les changements d'humidité. Ces deux modes réagissent de manière différente aux changements d'humidité et de densité. Le mode V ou E peut être plus approprié pour certains matériaux ou applications. Ci-dessous, vous trouverez des indications sur les cas où utiliser un mode alternatif.

### 4.3 Quand utiliser les techniques de mesure alternatives

Le mode le plus approprié sera déterminé par les besoins de l'utilisateur, l'application et le matériau mesuré.

Les fluctuations de précision, de stabilité et de densité, ainsi que la plage d'humidité utile sont les facteurs qui peuvent déterminer le choix du mode de mesure.

Le Mode standard est souvent associé à un écoulement de sable et de granulats et à des applications de type malaxeur à béton.

Les modes V et E sont souvent associés à des matériaux de plus faible densité, tels que les graines ou d'autres matériaux organiques. Ils sont également associés à des matériaux ayant une densité brute variable en corrélation avec le contenu en humidité. Les modes V et E peuvent également être avantageux pour des applications de malaxage à haute intensité de matériaux à forte densité, ainsi que d'autres applications de malaxage présentant des changements distincts de densité au cours du temps (notamment les granulats et le béton).

L'objectif est de choisir la technique qui génère la réponse de signal la plus souhaitable (souvent la plus fluide) et la mesure d'humidité la plus précise.

### 4.4 Effets du choix des différents modes

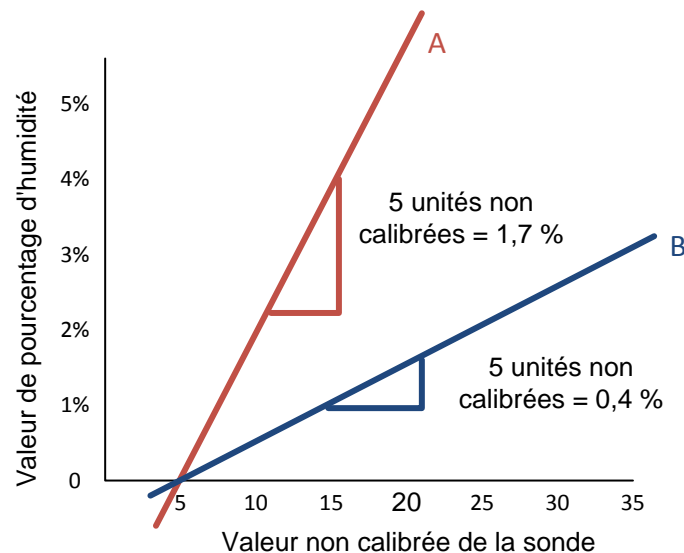
Chaque mode produira une relation différente entre les valeurs non calibrées de 0 à 100 de la sonde et le pourcentage d'humidité.

En mesurant un matériau, il est généralement avantageux qu'un changement important des lectures non calibrées de la sonde corresponde à un changement faible des niveaux d'humidité. Cela permet une lecture d'humidité calibrée plus précise (voir Figure 46). Cela suppose que la sonde soit toujours capable de faire des mesures dans la plage complète d'humidité requise et qu'elle soit configurée de façon à ne pas être exagérément sensible.

Dans certains matériaux (par ex., les produits organiques), les relations entre les valeurs non calibrées et l'humidité font qu'un léger changement des valeurs non calibrées représente un changement important en valeur d'humidité, dans le cas du Mode standard. Cela rend la sonde moins précise et trop sensible, ce qui n'est pas souhaitable.

Une fois cela rapporté sur un graphique, avec l'humidité sur l'axe Y et les valeurs non calibrées de la sonde sur l'axe X, la courbe d'étalonnage présente une pente très raide (voir Figure 46). La possibilité de sélectionner la technique de mesure fondamentale permet à l'utilisateur de choisir la technique qui aplanit le mieux les relations entre les valeurs non calibrées et l'humidité (voir Figure 46, courbe B). Les algorithmes mathématiques utilisés dans la sonde ont été spécialement conçus pour répondre de manière différente selon le matériau mesuré. Tous les modes génèrent un résultat linéaire stable, pourtant la courbe B offrira une meilleure précision et exactitude. Les modes V et E seront également moins sensibles aux fluctuations de densité.





**Figure 46: Relations entre les valeurs non calibrées et l'humidité**

Pour déterminer quel est le mode le plus approprié, il est recommandé de faire des essais pour un matériau donné, un type de malaxeur ou d'application. Avant cela, il est préférable de contacter Hydronix pour obtenir des conseils sur les paramètres conseillés pour votre application.

Les essais varient selon les applications. Pour des mesures prises dans la durée, il est conseillé d'enregistrer le résultat de la sonde pour chacun des différents modes de mesure dans le même processus. Il est facile d'enregistrer les données à l'aide d'un ordinateur et du logiciel Hydronix Hydro-Com. Les résultats peuvent alors être représentés graphiquement sur un tableur. Une fois les résultats affichés sous forme de graphique, le mode qui présente les caractéristiques de performances voulues va souvent de soi.

Pour une analyse plus approfondie, notamment celle du filtrage de la sonde, Hydronix peut également donner des conseils et fournir un logiciel pour aider un utilisateur expérimenté à réaliser les meilleurs paramètres possibles pour une sonde.

Le logiciel Hydro-Com et son guide de l'utilisateur peuvent être téléchargés sur le site [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com).

Lorsqu'on utilise la sonde pour obtenir un signal de sortie étalonné pour l'humidité (une mesure d'humidité absolue), il est conseillé d'effectuer l'étalonnage en utilisant différents modes de mesure et de comparer les résultats (Voir « Chapitre 5 Intégration et étalonnage de la sonde », page 59).

Pour plus d'informations, contactez l'équipe de support d'Hydronix à l'adresse suivante : [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com).



## 1 Intégration de la sonde

La sonde peut être intégrée dans un processus selon l'une des deux méthodes suivantes :

La sonde peut être configurée de manière à produire une valeur linéaire comprise entre 0 et 100 unités non calibrées, l'étalonnage du matériau ou de la recette s'effectuant dans un système de commande externe (c'est la configuration privilégiée dans les applications de malaxage) ;

ou

étalonnée en interne à l'aide du logiciel Hydro-Com de configuration de la sonde et d'étalonnage, afin d'obtenir une valeur de pourcentage d'humidité absolue.

## 2 Étalonnage de la sonde

### 2.1 Étalonnage du pourcentage d'humidité absolue

Cette méthode exige de confirmer la relation entre les valeurs non calibrées de la sonde et le pourcentage d'humidité du matériau (Figure 46). Des instructions détaillées sur la manière de configurer et d'étalonner la sonde figurent dans le guide de l'utilisateur d'Hydro-Com

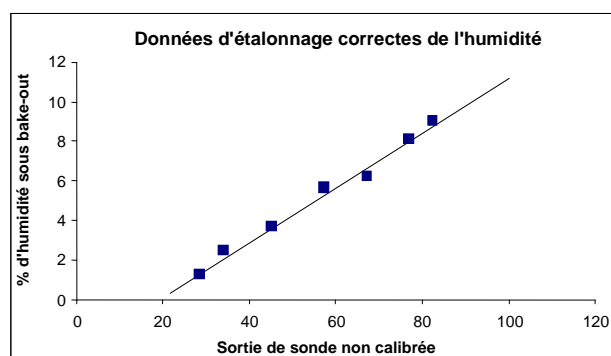


Figure 47: Exemple d'un étalonnage correct de l'humidité

### 2.2 Étalonnage dans un système de commande externe

Cette configuration est recommandée pour les applications de malaxage.

Les fonctions de calcul de la moyenne et/ou de filtrage et de lissage du signal de la sonde peuvent être appliqués à la valeur non calibrée et les résultats directement transmis à un système de commande externe.

Pour de nombreuses applications de malaxage, le contrôle de l'ajout d'humidité a pour but de s'assurer d'atteindre un objectif d'humidité reproductible lot après lot. Ce point cible est souvent obtenue par l'expérience et la surveillance du processus. Pour parvenir à une reproductibilité, il n'est pas nécessaire de donner à la cible d'humidité définitive une valeur de pourcentage d'humidité pour effectuer le calcul d'ajout d'eau ou ajouter l'eau progressivement jusqu'à une cible définie.

L'ajout d'eau s'effectue selon deux méthodes différentes :

#### 2.2.1 Ajout d'eau en fonction du calcul

L'humidité est mesurée dans le matériau sec homogène et la quantité d'eau nécessaire pour atteindre la cible requise est calculée. Cette méthode exige une procédure d'étalonnage pour déterminer le rapport qui existe entre un changement des valeurs non

calibrées de la sonde et un changement de pourcentage d'humidité. Cela permet de calculer efficacement un gradient entre les valeurs non calibrées et le pourcentage d'humidité (voir Figure 48). Comme la sortie de la sonde est linéaire et complètement insensible aux variations de température, une fois ce gradient connu, le système de commande peut calculer à partir de n'importe quelle lecture sèche la quantité d'eau nécessaire pour atteindre la cible donnée d'une recette connue. Les calculs et la cible sont souvent calculés en termes d'unités non calibrées uniquement. Bien qu'il soit possible d'effectuer un échantillon de test d'humidité sur le produit définitif pour déterminer son contenu en humidité, cela n'est souvent pas pratique et la valeur théorique ou la valeur de la conception de la recette est souvent utilisée.

Voir « Chapitre 6 Optimisation des performances de la sonde et du processus », page 61 pour plus d'informations sur le contrôle de ce processus.

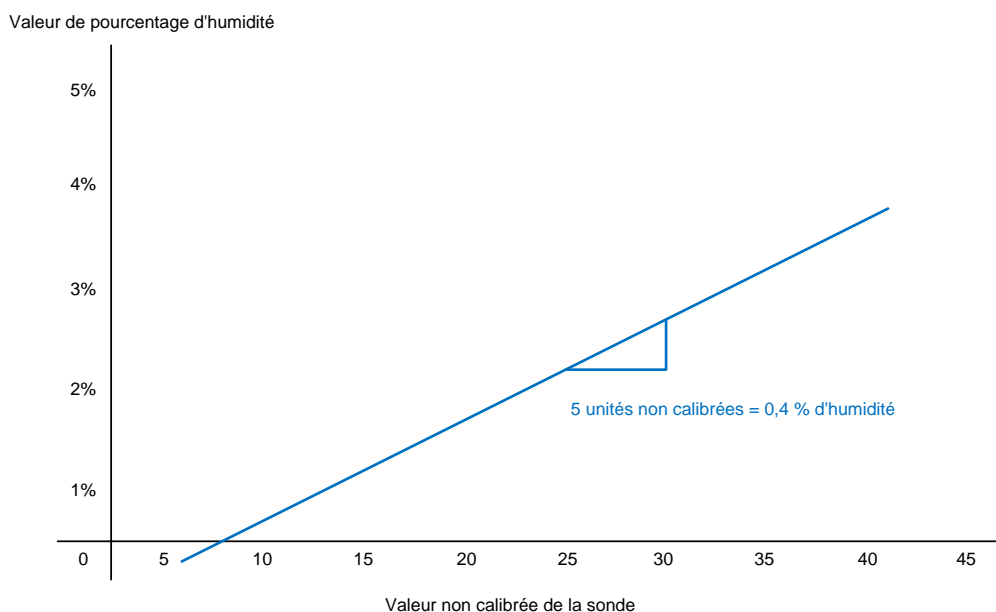


Figure 48: gradient entre les valeurs non calibrées et le pourcentage d'humidité

### 2.2.2 Alimentation progressive en eau

Appelé Mode-AUTO lorsque vous utilisez le contrôleur d'eau Hydro-Control d'Hydronix.

Cette méthode ajoute l'eau en continu jusqu'à ce que la cible définie soit atteinte. Les rythmes d'ajout d'eau et la détermination de la stabilité au point cible doivent être pris en compte dans l'algorithme du contrôle.

Cette méthode est moins affectée par la variation des tailles de lot et des ratios d'ingrédients dans le malaxeur.

Pour obtenir des conseils sur l'une de ces méthodes, contactez l'équipe de support d'Hydronix à l'adresse suivante : [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com)

## Chapitre 6 Optimisation des performances de la sonde et du processus

Les paramètres par défaut de la sonde de mode de mesure, de filtrage et de lissage du signal conviennent à la plupart des applications.

Vous pouvez obtenir un résultat plus satisfaisant en réglant les paramètres de filtrage et de lissage du signal dans la sonde (Voir « Filtrage », page 52).

Choisir un autre mode de mesure (Voir « Autres techniques de mesure », page 55) permet d'obtenir une réponse de signal plus souhaitable, mais auparavant, il est préférable de tenir compte des conseils d'application indiqués ci-dessous. Il est également conseillé de contacter l'équipe de support d'Hydronix à l'adresse suivante : support@hydronix.com.

Le processus doit aussi être examiné de manière approfondi pour de nombreuses applications. La sonde elle-même est un instrument précis et ses performances pratiques dans une application donnée sont largement dépendantes de l'application elle-même. Par exemple, dans une application de malaxage, la sonde ne produit un signal stable que lorsque le matériau est homogène. Si l'équipement de malaxage n'est pas capable de parvenir à l'homogénéité (ou d'y parvenir dans le délai alloué) le signal de la sonde révélera l'hétérogénéité du matériau (généralement une lecture variable ou sinueuse).

Les autres facteurs essentiels à prendre en compte sont les suivants :

### 1 Instructions valables pour toutes les applications

- Mise sous tension : Il est conseillé de laisser la sonde se stabiliser pendant 15 minutes après sa mise sous tension avant de l'utiliser.
- Positionnement : La sonde doit être en contact avec un échantillon représentatif du matériau.
- Flux : la sonde doit être en contact avec un flux de matériau constant.
- Matériau : si la proportion d'ingrédients ou d'additifs du matériau de base ou du mélange change, cela peut avoir une influence sur la mesure d'humidité.
- Taille des particules du matériau : si la taille des particules du matériau mesuré change, cela peut avoir une influence sur la rhéologie du matériau pour un contenu d'humidité donné. Une plus grande finesse entraîne souvent une « raideur » du matériau pour un contenu d'humidité donné. Cette « raideur » ne doit pas être automatiquement interprétée comme une réduction du taux d'humidité. La sonde continuera à mesurer l'humidité.
- Accumulation de matériau : évitez toute accumulation de matériau sur la face en céramique.

### 2 Applications de malaxage

La lecture des valeurs d'humidité de la sonde ne peut indiquer que ce qui se passe dans le matériau ou le malaxeur. La vitesse de lecture, c'est-à-dire le temps nécessaire pour obtenir une lecture stable lorsque les matériaux sont homogènes, est une indication de l'efficacité du malaxeur. En prenant certaines précautions simples, vous pouvez améliorer considérablement les performances globales et réduire sensiblement la durée du cycle, ce qui vous permettra de réaliser d'importantes économies.

Surveillez le processus de malaxage. Vérifiez la façon dont l'eau se disperse. Si l'eau ajoutée stagne un certain temps à la surface du matériau avant de se disperser, des barres de pulvérisation seront peut-être nécessaires pour accélérer sa dispersion dans le malaxeur et raccourcir la durée de malaxage. Les barres de pulvérisation sont plus efficaces que des entrées d'eau uniques. Plus la zone de dispersion est large, plus l'eau se mélange rapidement au matériau.

Il peut également arriver d'ajouter l'eau trop rapidement au cours d'un processus de malaxage. Ajouter l'eau plus rapidement que ne le permet la capacité du malaxeur à la mélanger au matériau risque d'augmenter la durée globale du malaxage. S'assurer que le malaxeur est correctement entretenu (en laissant un dégagement suffisant pour les pales, conformément aux spécifications du fabricant) permet d'augmenter son efficacité.

Il est également utile de savoir qu'un malaxeur à cuve peut mélanger à la fois horizontalement et verticalement. La vitesse de l'action du malaxage vertical (difficile à évaluer à l'œil nu) peut être enregistrée par une sonde d'humidité montée sur le plancher. Elle correspond au différentiel entre le moment où l'eau est ajoutée et celui où la sonde enregistre une augmentation de l'humidité sur ou près du plancher du malaxeur.

### 3 Malaxage de béton

Cette partie concerne spécifiquement le malaxage de béton, mais peut aussi s'appliquer à d'autres applications de malaxage.

#### 3.1 Ingrédients

Si les masses de granulats ne sont pas corrigées dans le cas de contenu à fort taux d'humidité, le ratio granulats/ciment changera considérablement, ce qui nuira à la consistance et aux performances du béton.

Si les granulats sont très humides, ce qui peut être le cas en début de journée en raison du drainage de l'eau dans la cuve de stockage, ils peuvent contenir plus d'eau que le mélange n'en nécessite.

Le contenu d'humidité des granulats doit être supérieur à la valeur SSD (surface saturée sèche).

Le ciment chaud peut affecter la consistance (l'aptitude à être travaillé) et donc la demande en eau.

Les changements de température ambiante peuvent influencer sur la demande en eau.

Chaque fois que possible, l'ajout de ciment devra intervenir quelques secondes après le début de l'ajout de sable et de granulats. Cette méthode de mélange des matériaux contribuera efficacement au processus de malaxage.

#### 3.2 Consistance

La sonde Hydro-Probe Orbiter II mesure l'humidité et non la consistance.

De nombreux facteurs influent sur la consistance sans pour autant influencer sur le contenu humide. Il peut s'agir des facteurs suivants :

- Calibration des granulats (ratio grossiers/fins)
- Ratio granulats/ciment
- Dispersion du dosage du mélange
- Température ambiante
- Ratio eau/ciment
- Température des ingrédients
- Couleurs

#### 3.3 Durée de malaxage et taille des lots

Les temps minimaux de malaxage sont fonction de la conception du mélange (ingrédients et malaxeur) et non seulement du malaxeur. Des conceptions de mélange différentes pourront donc nécessiter des temps de malaxage différents.

Veillez autant que possible à ce que la taille des lots soit régulière (autrement dit, 2,5 m<sup>3</sup> + 2,5 m<sup>3</sup> + 1 m<sup>3</sup> n'offre pas la même qualité que 3 x 2 m<sup>3</sup>).

Veillez à ce que les temps de mélange à sec soient aussi longs que possible. Il est possible de réduire la durée de malaxage humide si l'homogénéité finale est moins cruciale.

### 3.4 Étalonnage et intégration du système de commande

Il existe plusieurs méthodes d'utilisation de la sonde pour contrôler l'ajout d'eau dans un processus de malaxage. Le chapitre Intégration et étalonnage de la sonde, page 59 traite de ce sujet en détail.

Les suggestions ci-dessous concernent uniquement la méthode d'ajout d'eau en fonction du calcul. Le calcul et le contrôle de l'ajout d'eau doivent être effectués soit par le contrôleur d'eau Hydro-Control d'Hydronix, soit par un système de contrôle tiers. Les conseils ci-dessous s'appuient sur des principes généralement acceptés. Cependant, certains systèmes de contrôle tiers peuvent suivre des méthodes différentes et il sera utile, dans ce cas, de demander conseil auprès du fournisseur.

Une reproductibilité maximale de la viscosité s'obtient en veillant à ce que les poids secs des matériaux dans le malaxeur soient correctement proportionnés. Cela peut nécessiter de corriger le poids mesuré des matériaux dont le contenu en humidité varie, afin de corriger l'humidité. La sonde Hydro-Probe est recommandée dans ce cas.

Lors du calcul de l'eau à ajouter au mélange, la précision du calcul est affectée par le poids total du lot (par ex., 2 tailles de lot différentes ayant le même contenu en humidité nécessiteront l'ajout de 2 quantités d'eau différentes pour obtenir le même pourcentage d'humidité). Omettre de corriger l'humidité dans les granulats entraîne une variation des poids totaux des lots et une précision de calcul inférieure. Cela diminue également le rendement et se traduit par une utilisation inefficace du ciment.

Un étalonnage différent pourra être nécessaire en cas d'importantes variations de poids des lots (par exemple, travail par demi-lots).

Lors de l'étalonnage, il est conseillé de prolonger la durée des malaxages sec et humide afin de garantir leur homogénéité respective.

Procédez à l'étalonnage lorsque les conditions et les ingrédients sont représentatifs, évitez donc de le faire tôt le matin lorsque les granulats sont très humides, ou lorsque le ciment est chaud.

Pour utiliser une méthode d'ajout d'eau basée sur l'étalonnage, il est essentiel d'obtenir une lecture sèche correcte.

Le temps de mélange à sec doit être suffisamment long pour que le signal se stabilise.

## 4 Maintenance régulière

Assurez-vous que la céramique est propre et que son état d'usure fait l'objet d'une vérification régulière. Il est préférable d'installer une protection contre l'usure et de la remplacer si elle est abîmée. En cas de remplacement du bras, les joints toriques doivent être installés à la jonction du bras et de la tête de la sonde.

Assurez-vous qu'une accumulation de matériau ne se produit pas en permanence sur la tête de détection et le bras. Si l'angle de la face de détection est correctement réglé, le mouvement permanent de matériau frais qu'elle reçoit doit normalement contribuer à la garder propre.

À un changement d'équipe, ou en cas d'interruption de la production, il est conseillé de laver au jet ou d'essuyer le bras et la tête pour éviter toute accumulation durcie.

Il est recommandé d'utiliser un système de nettoyage à jet d'eau haute pression pour nettoyer la sonde. Cependant, bien que la sonde Hydro-Probe Orbiter soit étanche, ses joints ne pourront pas empêcher la pénétration de l'eau si les équipements de jet d'eau haute pression sont tenus

trop près de la sonde. Éloignez tous les jets d'eau haute pression d'au moins 30 cm de la sonde et du connecteur rotatif.

**ATTENTION – NE JAMAIS HEURTER LE BRAS DE DÉTECTION**



Le bras de détection est un élément remplaçable. Sa durée de vie dépend des matériaux dans lesquels il est utilisé, du malaxeur et, bien sûr, de son degré d'utilisation.

Elle peut être prolongée grâce aux précautions indiquées dans le chapitre précédent. Il peut cependant être nécessaire de remplacer la tête et le bras régulièrement, en raison d'un dommage accidentel ou d'une usure excessive.

## 1 Retrait de la tête et du bras de détection

Dévissez les boulons de serrage qui servent à assembler le corps de la sonde avec la barre de fixation carrée.

Enlevez l'ensemble du corps et du bras de la sonde et mettez-les dans un environnement propre.

Posez le bras de détection usé sur une surface plane et propre.

Dévissez du corps de la sonde les écrous de serrage et retirez le bras de détection.

Fixez le nouveau bras de détection en suivant les instructions d'installation de ce guide (voir "Assemblage du bras et de la tête de la sonde", page 16).

## 2 Réinstallation de la sonde Hydro-Probe Orbiter dans le malaxeur

Suivez les instructions dans "Montage de la sonde et réglages définitifs", page 23, en veillant à régler correctement la hauteur par rapport au plancher du malaxeur et l'angle de la tête de détection.

## 3 Étalonnage d'un nouveau bras pour les composants électroniques de la sonde

Un réétalonnage est nécessaire après avoir assemblé un nouveau bras sur les composants électroniques de la sonde. Pour les applications de malaxage, un étalonnage automatique de type AutoCal est suffisant, mais il existe d'autres méthodes si le client ne dispose pas de cette fonction.

## 4 AutoCal

Pendant toute la durée d'un AutoCal, la face en céramique doit être propre, sèche et non obstruée. Cet étalonnage peut s'effectuer de trois manières.

### 4.1 Utilisation de l'outil informatique Hydro-Com

La sonde doit être connectée à un ordinateur exécutant le logiciel Hydro-Com, disponible gratuitement sur le site Web d'Hydronix. La partie configuration de ce programme comprend une fonction AutoCal d'étalonnage automatique. Une fois sélectionnée, cette opération dure environ 60 secondes. La sonde est ensuite prête à être utilisée dans le malaxeur.

### 4.2 Utilisation d'Hydro-Control

Les unités de contrôle d'eau Hydro-Control V ou Hydro-Control VI donnent la possibilité d'effectuer un étalonnage AutoCal dans la page de configuration de la sonde.

À partir de l'écran principal du logiciel Hydro-Control V, vous pouvez accéder à cette fonction de la façon suivante : PLUS > CONFIGURATION > (saisir le code 3737) > DIAG > CONF >

ETAL. Notez que cette fonctionnalité n'est disponible que sur le microprogramme Hydro-Control V version 4.1 et supérieures.

Dans Hydro-Control VI, la fonction AutoCal s'active depuis les pages de configuration de la sonde.

### 4.3 Utilisation de la clé Hydronix AutoCal

La clé AutoCal illustrée en Figure 49, a été conçue pour des applications ne disposant pas de liaison série RS485 et pour lesquelles le client utilise la sortie analogique de la sonde. L'étalonnage s'effectue en connectant la clé en ligne entre le câble et le corps de la sonde, comme indiqué en Figure 50.



Figure 49: Clé Hydronix AutoCal

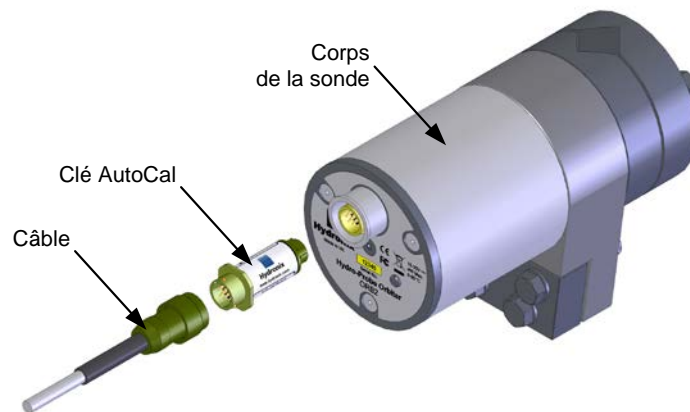


Figure 50: Connexion de la clé Hydronix AutoCal pour l'étalonnage

La procédure simple expliquée ci-dessous ne doit pas prendre plus d'une minute :

- i) Vérifiez que la face en céramique est tournée vers le haut et qu'elle est totalement propre et sèche.
- ii) Raccordez la clé Autocal au corps et au câble de la sonde, comme illustré en Figure 50. La clé Autocal commence à produire un clignotement (rouge) alternant une lumière intense ou faible pendant 30 secondes.
- iii) Au bout de 30 secondes, la clé Autocal se met à clignoter en s'allumant et en s'éteignant alternativement.

**À ce stade, il est important de rester à distance de la face en céramique.**

- iv) Au bout d'environ 20 secondes, la clé Autocal doit rester illuminée. L'étalonnage est terminé et la sonde Hydro-Probe Orbiter est prête à être réinstallée dans le malaxeur. Débranchez la clé Autocal et rebranchez le câble pour une utilisation normale.

Si la clé Autocal continue à clignoter en s'allumant et en s'éteignant comme dans l'étape 3, cela signifie que l'étalonnage n'a pas réussi, à cause d'une variation qui a eu lieu pendant l'étape de mesure (étape 4). Dans ce cas, débranchez la clé Autocal du corps et du câble de la sonde, puis recommencez les étapes 1 à 4.

## 5 Étalonnage de l'air et de l'eau

L'étalonnage s'effectue en effectuant des lectures distinctes dans l'air. La sonde étant connectée à un ordinateur (Voir « Unités d'interface Hydronix », page 42), vous pouvez utiliser l'outil Hydro-Com pour effectuer les mesures et mettre à jour la sonde dans la partie Configuration.

Pour procéder à la lecture de l'air, la face en céramique doit être propre, sèche et non obstruée. Dans l'onglet approprié du logiciel, appuyez sur le bouton New Air (nouvel air). Le logiciel effectue une nouvelle mesure de l'air.

La lecture de l'eau doit être effectuée dans un seau rempli d'une solution salée propre. Cette solution doit se composer d'eau contenant 0,5 % en poids de sel (par ex., 10 litres d'eau mélangés à 50 g de sel). L'eau doit recouvrir complètement la face en céramique et celle-ci doit être placée de manière à avoir au moins 200 mm d'eau devant elle. Il est conseillé de tenir la sonde dans le seau en l'appuyant contre le bord, la face tournée vers le centre (voir Figure 51), de manière à effectuer la mesure sur la totalité du contenu du seau. Appuyez sur le bouton New Water (nouvelle eau). Le logiciel effectue une nouvelle mesure de l'eau.

Une fois ces lectures terminées, vous pouvez mettre la sonde à jour en appuyant sur le bouton Actualiser dans le logiciel : la sonde est maintenant prête à être utilisée.

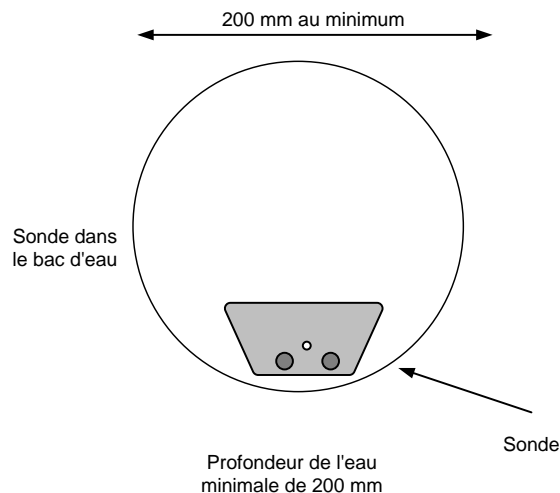


Figure 51: Étalonnage air-eau

### **IMPORTANT :**

***Si l'alignement du bras de détection est modifié dans un malaxeur, le changement résultant de la densité du matériau passant sur la tête de détection aura une incidence sur la lecture. Ce sera le cas lors de l'assemblage d'un nouveau bras, même si la face de détection est orientée approximativement dans la même direction qu'avec le bras précédent. Il est donc nécessaire de réétalonner les recettes avant de continuer l'opération par lot.***



Le tableau suivant liste les problèmes les plus fréquemment rencontrés lors de l'utilisation de la sonde. Si vous n'arrivez pas à établir un diagnostic du problème à partir de ces informations, contactez votre distributeur local ou l'équipe du service technique d'Hydronix au +44 (0) 1483 468900 ou par e-mail : support@hydronix.com.

## 1 Symptôme : la sonde ne transmet aucun résultat

Explication possible	À vérifier	Résultat désiré	Action à entreprendre en cas d'échec
La sortie ne fonctionne pas correctement.	Effectuez un test simple en posant la main sur la sonde.	Les lectures correspondent avec celles répertoriées dans Caractéristiques de sortie de la sonde page 72	Éteignez et rallumez la sonde.
La sonde ne reçoit aucune alimentation.	L'alimentation cc de la boîte de jonction.	+15 Vcc à +30 Vcc.	Identifiez la défaillance de l'alimentation ou du câblage.
La sonde est temporairement bloquée.	Éteignez et rallumez la sonde.	Fonctionnement normal de la sonde.	Vérifier l'alimentation.
Aucune sortie au niveau du système de contrôle.	Mesurez le courant de sortie de la sonde dans le câblage de la sortie analogique (déconnectez-le du système de commande).	Lecture du courant dans la plage de 0-20 mA ou 4-20 mA. La lecture peut varier avec l'humidité.	Vérifiez le câblage vers la boîte de jonction.
Aucune sortie au niveau de la boîte de jonction.	Mesurez le débit de courant au niveau des bornes de la boîte de jonction (déconnectez le câblage du site).	Lecture du courant dans la plage de 0-20 mA ou 4-20 mA. La lecture peut varier avec l'humidité.	Vérifiez le connecteur rotatif, le cas échéant, sinon vérifiez les broches du connecteur de la sonde.
Aucune sortie de la sonde au niveau du connecteur rotatif.	Mesurez le débit de courant au niveau des bornes du connecteur rotatif (déconnectez le câblage du site).	Lecture du courant dans la plage de 0-20 mA ou 4-20 mA. La lecture peut varier avec l'humidité.	Vérifiez les broches du connecteur de la sonde.
Les broches MIL-Spec du connecteur de la sonde sont endommagées.	Déconnectez la sonde et vérifiez si les broches sont endommagées.	Les broches du connecteur sont tordues.	Il est possible de détordre les broches avec précaution pour les redresser.
Panne interne ou configuration incorrecte.	Connectez la sonde à un PC à l'aide du logiciel Hydro-Com et d'un convertisseur RS485 adapté.	Fonctionnement correct de la connexion numérique RS485.	La sonde doit être renvoyée à Hydronix pour réparation.

Bras de détection mal inséré	Retirez le bras de détection, vérifiez les broches de connexion, puis réinsérez le bras.	Lecture du courant dans la plage de 0-20 mA ou 4-20 mA. La lecture peut varier avec l'humidité.	Vérifiez les broches du connecteur du bras de détection.
------------------------------	--	---	--

## 2 Symptôme : sortie analogique incorrecte

Explication possible	À vérifier	Résultat désiré	Action à entreprendre en cas d'échec
Problèmes de câblage.	Câblage au niveau de la boîte de jonction, dans le connecteur rotatif et au niveau de l'entrée du système de commande.	Des câbles à paires torsadées sont utilisés sur toute la longueur de la sonde au système de commande et sont correctement branchés.	Utilisez des câbles aux spécifications indiquées dans les spécifications techniques.
La sortie analogique de la sonde est défectueuse.	Déconnectez la sortie analogique du système de commande et mesurez avec un ampèremètre.	La lecture du courant doit être comprise dans une plage de 0 à 20 mA ou 4 à 20 mA.	Connectez la sonde à un PC et lancez Hydro-Com. Vérifiez la sortie analogique sur la page de diagnostic. Imposez une valeur connue à la sortie (par ex., 10 mA) et vérifiez-la avec un ampèremètre.
La carte d'entrée analogique PLC est défectueuse.	Déconnectez la sortie analogique du PLC et mesurez cette sortie depuis la sonde à l'aide d'un ampèremètre.	La lecture du courant doit être comprise dans une plage de 0 à 20 mA ou 4 à 20 mA.	Remplacez la carte d'entrée analogique.
Bras de détection mal inséré	Retirez le bras de détection, vérifiez les broches de connexion, puis réinsérez le bras.	Lecture du courant dans la plage de 0-20 mA ou 4-20 mA. La lecture peut varier avec l'humidité.	Vérifiez les broches du connecteur du bras de détection.

### 3 Symptôme : l'ordinateur ne parvient pas à communiquer avec la sonde

Explication possible	À vérifier	Résultat désiré	Action à entreprendre en cas d'échec
La sonde ne reçoit aucune alimentation.	L'alimentation cc de la boîte de jonction	+15 Vcc à +30 Vcc.	Identifiez la défaillance dans le câblage de l'alimentation de la sonde.
RS485 mal branché sur le convertisseur	Les instructions de câblage du convertisseur RS485 sont respectées et les signaux A et B sont corrects.	Le convertisseur RS485 est bien connecté.	Vérifiez les réglages du port COM du PC
Un port série COM incorrect a été sélectionné dans Hydro-Com.	Ports COM répertoriés sur le menu des communications.	Sélectionnez le bon port COM.	Le numéro du port COM est supérieur à 16 et ne peut pas être sélectionné. Déterminez le numéro du port COM affecté en consultant le Gestionnaire de périphériques.
Le numéro de port COM est supérieur à 16 et ne peut pas être utilisé dans Hydro-Com.	Les affectations des ports COM dans la fenêtre du Gestionnaire de périphériques de l'ordinateur.	Changez le numéro du port COM utilisé pour communiquer avec la sonde et attribuez-lui un numéro de port entre 1 et 16.	Vérifiez les adresses de la sonde.
Plusieurs sondes utilisent la même adresse.	Connectez chaque sonde individuellement.	La sonde possède une adresse. Changez le numéro de cette adresse et répétez l'opération pour toutes les autres sondes du réseau.	Essayez un autre périphérique de communication, le cas échéant.

## 4 Caractéristiques de sortie de la sonde

	Sortie Filtré non calibré (les valeurs affichées sont indicatives)				
	RS485	4 à 20 mA	0 à 20 mA	0 à 10 V	Mode de compatibilité
Sonde exposée à l'air	0	4 mA	0 mA	0 V	>10 V
Main sur la sonde	60 à 90	12 à 18 mA	11 à 18 mA	6 à 9 V	3,6 à 2,8 V



## 1 Dimensions mécaniques

Boîtier de la sonde ORB2 : 156 x 225 mm

Bras de détection : 104,5 x 34 mm (longueur du bras adaptée au malaxeur, généralement 560 mm ou 700 mm)

## 2 Construction

Corps : acier inoxydable (AISI 304)

Bras de détection : acier inoxydable renforcé avec une face de détection en céramique façonnée

## 3 Pénétration du champ

Environ 75 à 100 mm en fonction du matériau.

## 4 Température de service

0 à 40 °C - ORBA2

0 à 60 °C - ORBA1

0 à 100 °C. ORBA1-HT

La sonde ne peut pas mesurer les matériaux gelés.

## 5 Tension d'alimentation

+15 Vcc à 30 Vcc. 1 A au minimum est nécessaire pour le démarrage de la sonde (puissance nominale : 4 W).

## 6 Connexions

### 6.1 Câble de sonde

Six câbles à paires torsadées (12 fils en tout) protégés (blindés) avec 22 AWG et conducteurs 0,35 mm<sup>2</sup>

Blindage : tresse de blindage avec au minimum 65 % de couverture plus une couche d'aluminium/polyester.

Les câbles conseillés sont de type : Belden 8306, Alpha 6373.

Longueur maximale de câble : 100 m, à séparer de tout câble d'alimentation de matériel lourd.

### 6.2 Communications numériques (série)

Port du câble RS485 2 fils à isolation optique : pour les communications, incluant la modification des paramètres de fonctionnement et le diagnostic de la sonde.

### 6.3 Sortie analogique

Deux sorties configurables de sources de boucle de courant sur 0 à 20 mA ou 4 à 20 mA sont disponibles pour l'humidité et la température. Conversion également possible vers 0 à 10 Vcc.

### 6.4 Entrées/sorties numériques

Deux lignes sont disponibles pour calculer la moyenne de lot, le démarrage/l'arrêt ou le multiplexage de température. Une ligne peut également être utilisée pour donner des indications sur l'état de la sortie (« hors plage », « cuve vide » ou « sonde ok »).

### 6.5 Mise à la terre

Vérifiez la liaison équipotentielle de toutes les pièces métalliques exposées. Dans les zones à fort risque de foudre, utilisez une protection correcte et adéquate.

Le blindage du câble de sonde est raccordé au corps de la sonde. Il ne doit pas être connecté au tableau de contrôle de la salle afin d'éviter les boucles de terre.

- Q : *Hydro-Com ne détecte aucune sonde lorsque j'appuie sur le bouton « Chercher ».*
- R : Si vous avez connecté plusieurs sondes sur le réseau RS485, vérifiez que chacune d'entre elles est identifiée différemment. Assurez-vous que la sonde est bien connectée, que la source d'alimentation est du type 15-30 Vcc et que les câbles RS485 sont raccordés au PC par l'intermédiaire d'un convertisseur RS232-485 ou USB-RS485 adapté. Vérifiez que le bon port COM est sélectionné dans Hydro-Com.
- Q : *Comment dois-je régler la variable de sortie analogique si je souhaite surveiller l'humidité du mélange ?*
- R : Il est conseillé de régler la sortie analogique sur « Filtré non calibré ». Cette variable est proportionnelle à l'humidité et les résultats d'humidité générés par la sonde sont directement calculés à partir de cette valeur. La sortie Filtré non calibré est une mesure directe effectuée à partir de la réponse micro-onde échelonnée de 0 à 100 et filtrée pour réduire le bruit du signal.
- Q : *Pourquoi la sonde génère-t-elle une humidité négative lorsque le malaxeur est vide ?*
- R : La sortie d'humidité de la sonde est calculée à partir de la lecture « Filtré non calibré » et des coefficients d'étalonnage de la sonde A, B, C et SSD, tels que
- $$\% \text{ d'humidité} = A(\text{US})^2 * B(\text{US}) + C - \text{SSD}$$
- (où US = non calibré)
- Ces facteurs servent normalement à des applications de cuve avec l'Hydro-Probe II, mais ils sont aussi utilisés de la même manière avec l'Hydro-Probe Orbiter II. S'ils sont inchangés (A = 0, B = 0,2857, C = - 4, SSD = 0) et si la cuve est vide (mesure de l'air = 0 non calibré), on pourra voir que l'humidité est de - 4 %.
- Q : *Quel est l'étalonnage requis pour ma sonde Hydro-Probe Orbiter II ?*
- R : Lorsqu'on utilise une sonde de malaxeur pour une production de béton, on connecte normalement la sonde à un contrôleur de lots ou une unité Hydro-Control, qui gère l'humidité lors de l'opération par lots. La sonde n'est pas étalonnée directement. Une série d'étalonnage de recettes a lieu au sein du contrôleur de lots pour chaque conception de mélange différente, chacune de ces conceptions portant sa propre référence servant à obtenir la consistance de béton désirée. Chaque conception de mélange devra suivre sa propre recette, puisque chaque combinaison de matériaux a une incidence sur la réponse micro-ondes.
- Q : *Les sondes Hydronix doivent-elles être étalonnées en fonction d'un pourcentage d'humidité exact ?*
- R : Bien que cela soit possible, l'humidité exacte du mélange n'est pas nécessaire dans la plupart des applications. La seule exigence est une cible de référence connue pour produire un mélange correct. C'est pourquoi, dans la majorité des cas, la sortie analogique de la sonde est réglée sur Filtré non calibré (0 à 100). Un point défini est enregistré à la fin de chaque lot et stocké dans la recette, où il sera utilisé comme cible finale.

- 
- Q : *Si je réalise un mélange comportant des quantités identiques de matériaux secs mais des couleurs différentes, ai-je besoin d'une recette distincte ?*
- R : Oui. Les pigments, qu'il s'agisse d'additifs en poudre ou liquides, influent sur les mesures. Des couleurs différentes nécessiteront donc une recette et un étalonnage différents.
- Q : *Si je réalise des demi-lots réguliers d'un mélange donné, ai-je besoin d'une recette distincte ?*
- R : Une variation dans les quantités de lots peut légèrement influencer sur l'amplitude du résultat. Il peut donc être préférable de réaliser une recette et un étalonnage distincts. La sonde ne peut pas déterminer si elle est exposée au matériau ou non. Aussi, dans tous les cas, lors de la réalisation de lots réduits nécessitant un contrôle de l'humidité, il est très important de vérifier que la surface de la sonde est constamment recouverte de matériau en regardant à l'intérieur du malaxeur pendant l'opération de malaxage. En règle générale, la précision du signal n'est pas garantie si le lot ne représente pas au moins la moitié de la capacité du malaxeur.
- Q : *Si je remplace le bras de détection de la sonde, dois-je procéder à un nouvel étalonnage ?*
- R : Oui. La sonde doit être réétalonnée en suivant les instructions du chapitre « Changement du bras de détection », page 65. Selon la méthode d'étalonnage utilisée, en cas de différence de consistance entre les mélanges finaux, les recettes devront être réétalonnées.
- Q : *Si je dois remplacer la sonde dans mon malaxeur, dois-je réétalonner mes recettes ?*
- R : Il est prudent de vérifier l'étalonnage des recettes si votre sonde a été déplacée ou remplacée.
- Q : *Les mesures de la sonde changent de manière imprévisible et ne sont pas conformes aux changements de la teneur en humidité du matériau. Y a-t-il une raison ?*
- R : Dans un tel cas, l'installation doit être entièrement vérifiée. La céramique est-elle endommagée ? La sonde est-elle montée de manière à affleurer l'intérieur de la cuve et les pales du malaxeur sont-elles réglées conformément aux instructions de la section sur la maintenance régulière ? Si le problème persiste, vérifiez la sortie en effectuant une lecture de l'air et effectuez également une vérification en mettant du sable sur la sonde. Si la sortie reste erratique, la sonde est peut-être endommagée et vous devrez contacter votre revendeur ou Hydronix pour demander une assistance technique. Si les lectures sont conformes mais redeviennent erratiques pendant le malaxage, essayez de connecter un PC et d'exécuter Hydro-Com pour vérifier le paramétrage des filtres dans la configuration. Les paramètres par défaut figurent dans l'Annexe « Paramètres par défaut », page 79.
- Q : *La sonde est très lente à détecter l'arrivée d'eau dans le malaxeur. Puis-je accélérer l'opération ?*
- R : Cela peut être le signe que les performances de malaxage vertical du malaxeur sont médiocres. Examinez la façon dont l'eau pénètre dans le malaxeur. Essayez de pulvériser l'eau dans le malaxeur à autant d'endroits que possible. Vérifiez les paramètres du filtre et diminuez le temps de filtrage s'il est trop élevé. Cette modification ne doit pas nuire à la stabilité du signal car un signal instable peut influencer sur la quantité d'eau calculée, et donc sur la qualité du mélange final. Dans certains cas, on a pu constater que la configuration des pales du malaxeur présentait un mauvais alignement. Pensez à vérifier les spécifications de votre malaxeur pour être certain d'obtenir une action de malaxage correcte.
-

Q : *Mon contrôleur d'eau est un système d'alimentation par aspersion qui ajoute l'eau progressivement jusqu'à un point final défini. Quels sont les réglages des filtres dans ce cas ?*

R : Les systèmes à alimentation par aspersion n'ont pas besoin d'un signal stable à la fin du temps de malaxage sec. Il n'est donc pas nécessaire de filtrer autant que si vous calculiez une quantité d'eau à ajouter en une seule fois. La sonde doit pouvoir répondre aussi rapidement que possible car la lecture de l'humidité doit se faire au même rythme que l'arrivée d'eau. Si ce n'est pas le cas, un ajout d'eau trop important pourra ne pas être détecté. Les valeurs recommandées devraient être relativement faibles pour les deux filtres à variations, avec une durée de filtrage comprise entre 2,5 secondes et 7,5 secondes.

Q : *Comment puis-je raccourcir la durée de mes cycles de malaxage ?*

R : Il n'y a pas de réponse universelle à cette question. Il faut prendre en compte les éléments suivants :

Examinez la façon dont le malaxeur est chargé en matériau. Les matériaux peuvent-ils être chargés dans une séquence différente permettant de gagner du temps ?

Est-il possible d'humidifier les granulats entrants à l'aide d'un pourcentage important du volume d'eau total au moment où le matériau pénètre dans le malaxeur ? Cela réduirait le temps de mélange à sec.

Continuez-vous à malaxer le matériau longtemps après que le signal d'humidité s'est stabilisé ? Si tel est le cas, il vous suffit de malaxer jusqu'à obtenir un signal stable pendant 5 à 10 secondes.

Si vous souhaitez raccourcir les temps de malaxage à sec ou humide, veillez à toujours conserver une durée de malaxage à sec suffisante, ce facteur étant le plus important pour déterminer la quantité d'eau.

Vous pouvez raccourcir le temps de malaxage humide, cette phase étant probablement moins importante puisque la quantité d'eau correcte a déjà été introduite dans le malaxeur. Dans ce cas, cependant, songez que le mélange final généré ne sera peut-être pas homogène.

Lorsque vous réalisez des mélanges comportant des granulats légers, pensez à conserver ces granulats le plus près possible du SSD ou au-dessus. Cela contribuera à réduire les durées de malaxage puisque moins d'eau sera utilisée en phase pré-humide.

Si vous utilisez un Hydro-Control, demandez-vous également si des temporisateurs entrent en action après le chargement du malaxeur (avant le signal de démarrage) et une fois le mélange terminé (avant la décharge du malaxeur). Ces temporisateurs sont superflus.

Q : *La position de montage de la sonde est-elle importante ?*

R : La position de montage de la sonde dans le malaxeur est très importante. Reportez-vous au chapitre « Installation mécanique », page 15.

Q : *Quelle longueur de câble puis-je utiliser au maximum ?*

R : Voir « Chapitre 9 Spécifications techniques », page 73.



Les tableaux ci-dessous donnent la liste complète des paramètres par défaut. Ces informations figurent également sur la Note d'ingénierie EN0050, à télécharger sur le site [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com).

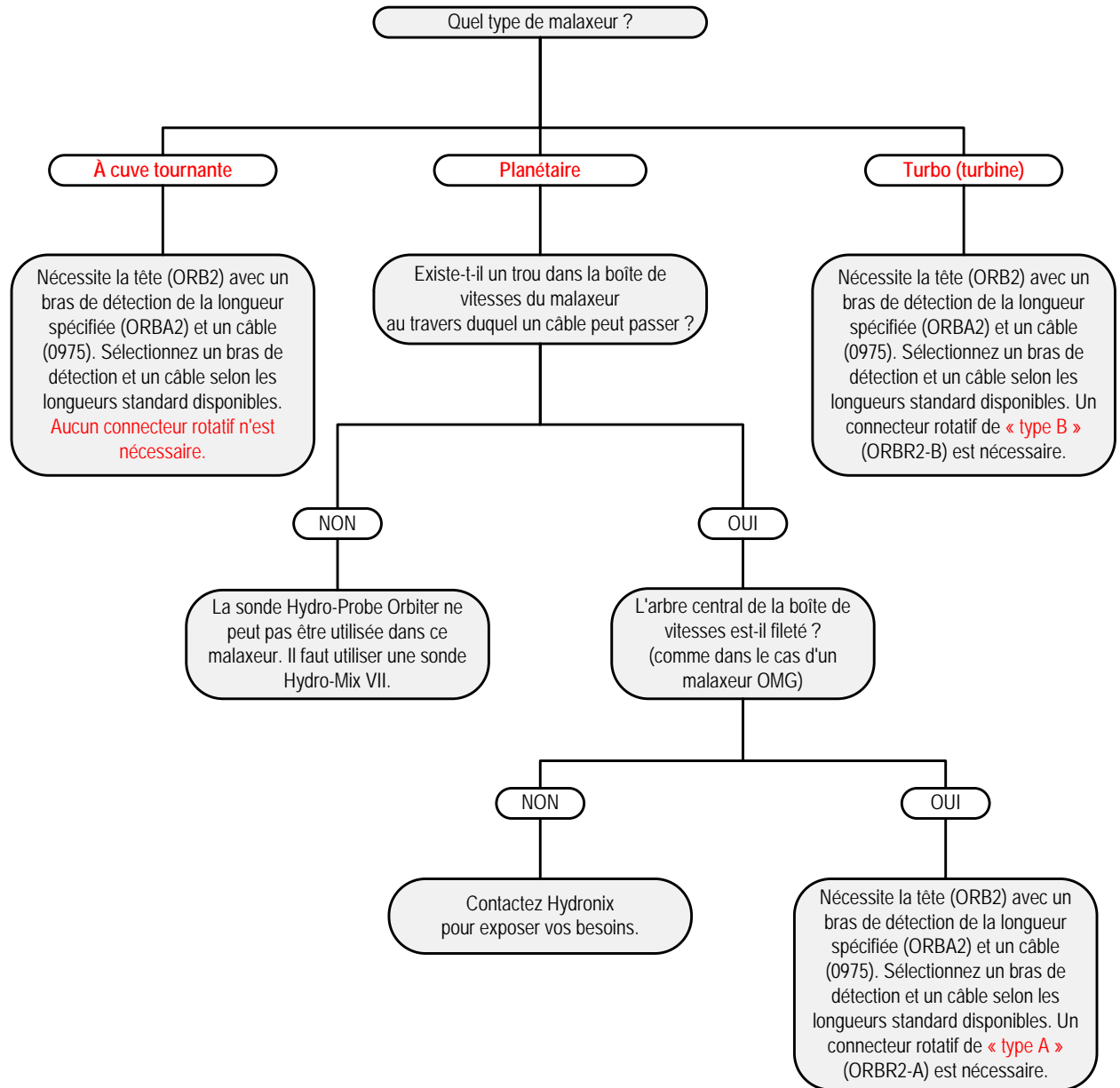
## 1 Paramètres par défaut

Paramètre	Plage/options	Paramètre par défaut
<b>Configuration des entrées/sorties</b>		
Type de sortie	0 à 20 mA 4 à 20 mA Compatibilité	0 à 20 mA (0 à 10 V)
Variable de sortie 1	% d'humidité filtrée % d'humidité moyenne Filtré non calibré Filtré non-calibré 2 Moyenne non calibrée Température du matériau	Filtré non calibré
Variable de sortie 2	% d'humidité filtrée % d'humidité moyenne Filtré non calibré Filtré non calibré 2 Moyenne non calibrée Température du matériau	Température du matériau
% Haut	0-100	20,00
% Bas	0-100	0,00
Utilisation d'entrée 1	Moyenne/Attente : Humidité/temp. Non utilisé	Moyenne/Attente :
Utilisation d'entrée/sortie 2	Non utilisé Humidité/temp. Cuve vide Données invalides Sonde OK	Non utilisé
<b>Étalonnage de l'humidité</b>		
A		0,0000
B		0,2857
C		-4,0000
SSD		0,0000
<b>Configuration du traitement du signal</b>		
Temps de lissage	0 ; 1 ; 2,5 ; 5 ; 7,5 ; 10 ; autre	7,5 s
Traitement du signal numérique	Très léger, Léger, Moyen, Lourd, Très lourd, Non utilisé	Non utilisé

Taux de variation +	Léger, Moyen, Lourd, Aucun	Léger
Taux de variation -	Léger, Moyen, Lourd, Aucun	Léger
<b>Configuration de la moyenne</b>		
Moyenne/Délai d'attente	0,0, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 5,0	0 s
Limite haute (h%)	0 à 100	30,0
Limite basse (h%)	0 à 100	0,0
Limite haute (US)	0 à 100	100,0
Limite basse (US)	0 à 100	0,0
<b>Compensation de température</b>		
Coeff. de temp. de l'électronique		-0.0035
Coeff. d' ampl. de l'électronique		-0,015
Coeff. de temp. du résonateur	Dépend du bras	Dépend du bras
Coeff. de temp. du matériau	0,00000	0,00000



## 1 Graphique de sélection du connecteur rotatif





## 1 Références croisées entre documents

Cette section répertorie tous les autres documents auxquels ce Guide de l'utilisateur a fait référence. Il pourra s'avérer utile d'en avoir un exemplaire à portée en lisant ce guide.

<b>Numéro du document</b>	<b>Titre</b>
HD0273	Guide de l'utilisateur d'Hydro-Com
HD0303	Guide de l'utilisateur du Module d'interface USB de la sonde
EN0050	Paramètres par défaut de la sonde



## Index

Ajout d'eau	Connecteur MIL-Spec .....	41
Alimentation progressive en eauAjout d'eau	Connecteur rotatif .....	18, 26
PIDAjout d'eau	Connexions	
AUTO .....	EthernetEthernet Kit d'adaptation .....	46
CalculAjout d'eau	KK AdaptateurConnexions	
CALC.....	RS232.....	44
Applications appropriées.....	SIM01AConnexions	45
Autres techniques de mesure	USB .....	45
Effets des différents modes.....	Construction.....	73
Quand utiliser .....	E/S numériques	
Autres techniques de mesureTechniques de	Configuration.....	51
mesure	Connexions .....	43
Autres .....	Entrée numérique	
Bras .....	Humidité/Température .....	51
Bras de détection	Moyenne/Attente : .....	51
AutoCal	Étalonnage	
Utilisation d'Hydro-ComBras de détection	Absolue .....	59
étalonnage d'usine automatique	Filtrage	
utilisation d'Hydro-Com.....	Filtres de variationsVariations.....	52
Utilisation d'Hydro-ControlBras de	Filtres DSP de traitement du signal	
détection	numériqueTraitement du signal	
étalonnage d'usine automatique	numérique .....	52
utilisation d'Hydro-Control .....	Temps de filtrageTemps de filtrage .....	52
Utilisation de la clé AutoCalBras de	instructions.....	39
détection	Malaxeur à cuve statique .....	18
étalonnage d'usine automatique	Mis à la terre .....	41
utilisation utilisation de la clé AutoCal	Mise à la terre .....	74
.....	Montage	
AutoCalBras de détection	Application à chute libre .....	21
étalonnage d'usine automatique .....	Barre de montage carrée .....	22
Étalonnage d'un nouveau brasBras de	Convoyeur à bande.....	20
détection	Malaxeur à cuve tournante .....	19
étalonnage d'usine.....	Réglages définitifs.....	23, 65
RetraitBras de détection	Montage de la sonde .....	17
remplacement .....	Optimisation	
Câble de sonde	Applications de malaxage .....	61
Blindage du câble.....	Ingrédients du béton .....	62
Calcul de moyenne	Maintenance régulièreMaintenance	
Paramètres	régulière .....	63
Limite hauteCalcul de moyenne	Malaxage de béton.....	62
Paramètres	Consistance .....	62
Limite basseCalcul de moyenne	Durée de malaxageOptimisation	
Paramètres	malaxage de béton	
Limite .....	taille des lots.....	62
Moyenne/Délai d'attente .....	ÉtalonnageOptimisation	
ParamètresParamètres	malaxage de béton	
Calcul de moyenne .....	intégration.....	63
Configuration	Points généraux .....	61
FiltrageFiltrageParamètres	Paramètres par défaut .....	79
filtrage .....	Performances.....	24
Sortie analogiqueSortie analogique	Position .....	17
Configuration.....	Positionnement de la sonde .....	15
Type de sortie analogiqueSortie analogique	Réglage de l'angle de la tête de détection....	24
type .....	RS485	
Variable de sortie analogiqueSortie	Connexion multipoints.....	42
analogique		
variable .....		

Sécurité .....	13	Sorties analogiques .....	39
Sonde		Techniques de mesure .....	13
Étalonnage		Mode Standard.....	55
Sonde.....	59	Mode VTechniques de mesure	
Sortie numérique		Mode E .....	55
Cuve vide .....	51	Température .....	73
Données invalides .....	51	Tension d'alimentation .....	73
Sonde OK.....	51	Tête .....	16, 65