

# **Hydro-Probe**

## **Orbiter**

### **Guide de l'utilisateur**

**Pour le modèle ORB1 – montage statique**

Ce guide concerne le modèle ORB1 équipé d'un câble de sonde

POUR MONTAGE STATIQUE DANS DES MALAXEURS À CUVE ROTATIFS OU DES  
APPLICATIONS LIÉES A DES BANDES TRANSPORTEUSES

Applications typiques:

Malaxeurs de type D Eirich, Croker ou Turmac

Bandes transporteuses et matériaux en écoulement libre

---

Pour passer une nouvelle commande, indiquez la référence: HD0215FR

Révision: 1.1.0

Date de révision : juin 2004

---

## Copyright

Ni tout ou partie de l'information continue ni le produit décrit dans la présente documentation ne peuvent être adaptés ou reproduits sur un quelconque support excepté avec l'accord préalable écrit de Hydronix Limited, ci-après appelé Hydronix.

© 2004

Hydronix Limited  
7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
Surrey GU1 4UG  
United Kingdom

Tous droits réservés

## RESPONSABILITE DU CLIENT

Le client, en employant le produit décrit dans la présente documentation, accepte le fait que ce produit est un système électronique programmable complexe par essence et qui ne peut être complètement exempt d'erreurs. Ce faisant, le client prend donc la responsabilité de s'assurer que ce produit est convenablement installé, mis en service, utilisé et entretenu par des personnes compétentes et convenablement qualifiées et ceci en conformité avec toutes les instructions ou précautions de sécurité fournies ou avec les règles professionnelles d'ingénierie et de vérifier méticuleusement l'utilisation du produit dans l'application particulière

## ERREURS DANS LA DOCUMENTATION

Le produit décrit dans cette documentation est soumis à un développement et des améliorations continus. Toutes les informations de nature technique et particulières au produit et à son utilisation, y compris les informations et détails contenus dans la présent documentation, sont données par Hydronix de bonne foi.

Hydronix accueillera volontiers les commentaires et suggestions concernant le produit et la présente documentation

La présent documentation n'est prévue que pour aider le lecteur à utiliser le produit et par conséquent Hydronix ne sera pas responsable des pertes ou dommages survenant cependant de l'utilisation des informations ou détails contenus dans la présent documentation ni de quelconques erreurs ou omissions de la présente documentation.

## MARQUES CITEES

Hydronix, Hydro-Probe, Hydro-Skid, Hydro-Mix, Hydro-View et Hydro-Control sont des marques déposées de Hydronix Limited.

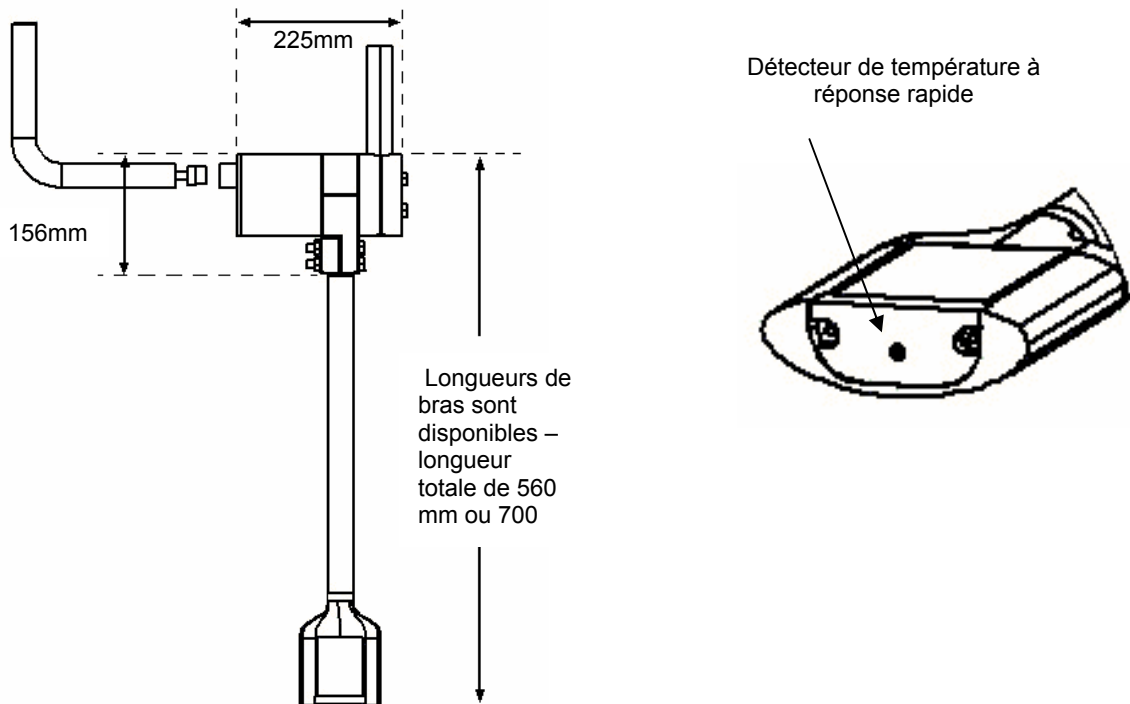
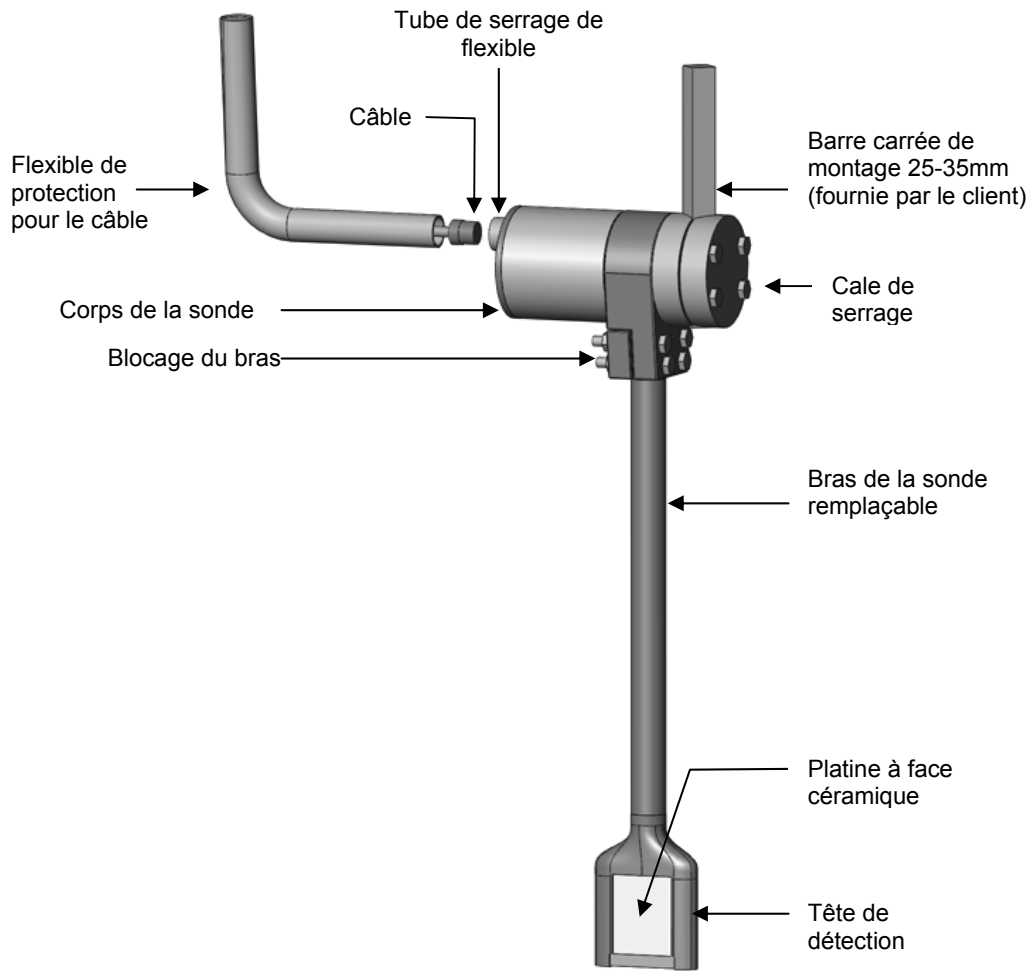
# Table des matières

1	Introduction .....	7
1.1	Applications .....	7
1.2	Malaxeurs classiques .....	7
1.3	Description .....	7
1.4	Techniques de mesure .....	8
1.5	Configuration de la sonde .....	8
1.6	Bras de détection .....	8
2	Procédure d'installation pour les malaxeurs .....	9
2.1	Assemblage du bras et du corps de la sonde .....	9
2.2	Sélection de la meilleure position de montage du capteur .....	10
2.3	Installation de la barre carrée de montage .....	12
2.4	Montage du capteur et derniers réglages à la mise en service .....	12
2.4.1	Réglage de la hauteur .....	12
2.4.2	Réglage de l'angle de la tête de détection pour des performances optimales .....	13
3	Câblage de la sonde .....	15
4	Bandes transporteuses ou applications avec chute libre .....	17
4.1	L'Hydro-Probe Orbiter pour les applications liées à des courroies transporteuses .....	17
4.2	L'Hydro-Probe Orbiter pour les applications avec chute libre .....	18
5	Connexions des câblages .....	19
5.1	Sortie analogique .....	19
5.2	Connexion RS485 multi-drop .....	20
5.3	Mode de compatibilité .....	21
5.4	Connexion à un PC .....	21
6	Configuration de la sonde .....	23
6.1	Paramètres de calibrage .....	24
6.2	Délai moyen / de prise .....	24
6.3	Temps de lissage .....	24
6.4	Niveau de pivotement + et niveau de pivotement - .....	24
6.5	Coefficient de température .....	24
6.6	Entrée / sortie numérique .....	25
7	Entretien de la sonde .....	27
7.1	Propreté de la tête du capteur .....	27
8	Pièces remplaçables .....	29
8.1	Remplacement du bras de détection .....	29
8.1.1	Dépose de la tête et du bras de détection .....	29
8.1.2	Réinstallation de l'Hydro-Probe Orbiter dans le malaxeur .....	29
8.2	Calibrage du nouveau bras par rapport à l'électronique de la sonde .....	29
8.2.1	Autocal – Hydro-Probe Orbiter utilise dans des applications de malaxeurs .....	29
8.2.2	Calibrage de l'air et de l'eau .....	31
9	Astuces de résolution des problèmes .....	33
9.1	Installation .....	33
9.2	Electricité .....	33
9.3	Malaxeur .....	33
9.4	Ingrédients .....	34
9.5	Ouvrabilité .....	34
9.6	Calibrage .....	34
9.7	Malaxage .....	35
10	Performances de la sonde .....	37
10.1	Réglage des pales .....	37
10.2	Ajout de ciment .....	37
10.3	Ajout d'eau .....	37
11	Caractéristiques techniques .....	39

11.1	Dimensions mécaniques .....	39
11.2	Construction .....	39
11.3	Pénétration du champ .....	39
11.4	Plage de températures d'utilisation .....	39
11.5	Alimentation électrique .....	39
11.6	Connexions .....	39
11.6.1	Câble de la sonde .....	39
11.6.2	Communications numériques (série).....	39
11.7	Sortie analogique .....	39
11.8	Digital inputs/outputs .....	39
11.9	Mise à la terre.....	40

## Table des figures

Figure 1 – L'Hydro-Probe Orbiter.....	6
Figure 2 – Installation du bras de détection dans le corps du capteur.....	9
Figure 3 – Capteur monté au-dessus du malaxeur sur une barre transversale.....	10
Figure 4 – Sonde monté à l'intérieur du malaxeur .....	11
Figure 5 – Toit de protection placé au-dessus du corps du capteur .....	11
Figure 6 – Démontez les cales de serrage de la barre de montage pour une installation sur le malaxeur .....	12
Figure 7 – Réglage de la hauteur du bras de détection .....	13
Figure 8 – Ajustement de l'angle de la tête de détection .....	13
Figure 9 – Réglage de l'angle du capteur pour des performances optimales.....	14
Figure 10 – L'outil Hydronix d'alignement de l'angle, pour aligner la platine de détection .....	14
Figure 11 – Câblage du capteur .....	15
Figure 12 – Montage de l'Hydro-Probe Orbiter pour les applications de courroies transporteuses.....	17
Figure 13 – Montage de l'Hydro-Probe Orbiter pour les applications avec chute libre (convoyeur ou silo) .....	18
Figure 14 – Connexion du câble (0090A) de la sonde.....	20
Figure 15 – Connexion multi-drop.....	20
Figure 16 – Mode de compatibilité.....	21
Figure 17 – Connexions de convertisseur RS232/485 .....	22
Figure 18 – Convertisseur RS232/RS485 monté sur rail DIN.....	22
Figure 19 – La Clé Hydronix Autocal (Dongle) .....	30
Figure 20 – Connecter la clé Hydronix Autocal pour le calibrage .....	30
Figure 21 – Calibrage air-eau .....	31



**Figure 1 – L'Hydro-Probe Orbiter**

## 1 Introduction

### 1.1 Applications

L'Hydro-Probe Orbiter peut être utilisée pour trois différents types d'application:

- Type 1:** Pour un montage **statique** de la sonde Hydro-Probe Orbiter (ORB1) dans des malaxeurs **rotatifs** ou pour les bandes transporteuses ou les matériaux dans les applications à chute libre ;
- Type 2:** Pour un montage **rotatif** dans les malaxeurs à cuve **statiques**, à l'aide d'un connecteur rotatif pour connecter le câble à l'Hydro-Probe Orbiter
- Type 3:** Et pour un montage rotatif à l'aide d'une sonde alimentée par batterie (ORB1MB) et doté de communications par modem radio. Ceci est destiné aux applications où il n'est pas possible de connecter électriquement la sonde à l'extérieur du malaxeur à un connecteur rotatif.

Ce manuel a été rédigé pour une **Application Type 1**:

POUR LE MONTAGE STATIQUE DE L'HYDRO-PROBE ORBITER DANS DES APPLICATIONS LIÉES À UN MALAXEUR À CUVE ROTATIF OU À UNE BANDE TRANSPORTEUSE, À L'AIDE D'UN CÂBLE DE SONDE (CODE DE COMMANDE: 0090A)

### 1.2 Malaxeurs classiques

Malaxeurs de type D Eirich, Croker et Turmac

### 1.3 Description

L'Hydro-Probe Orbiter est la sonde la plus innovante qui soit jamais arrivée sur le marché. Doté d'une tête de détection remplaçable qui pénètre dans le mélange, l'Hydro-Probe Orbiter fournit une mesure rapide et représentative du taux d'humidité et de la température du matériau. Utilisant la technologie numérique la plus récente, l'Hydro-Probe Orbiter associe la précision et la vitesse pour fournir une mesure exploitable qui ne peut être obtenue avec les sondes à montage statique.

- Les éléments électroniques principaux de la sonde sont abrités dans le corps de la sonde, séparés du bras et de la tête de détection remplaçables et résistants à l'usure. Ceci présente de nombreux avantages évidents à travers les fonctions et atouts clés suivants :
- Une petite tête de détection profilée pénètre proprement et en douceur dans le matériau, sans accumulation, fournissant un signal net et continu ;
- Des mesures de température à réponse rapide à partir d'un capteur de température à isolation thermique dans la plaque terminale de la tête de la sonde ;
- Un bras de détection et une tête résistante à l'usure, facilement remplaçables, avec une procédure d'étalonnage simple pour faire correspondre une nouvelle tête de détection à micro-ondes et un nouveau bras avec les éléments électroniques principaux ;

## **1.4 Techniques de mesure**

L'Hydro-Probe Orbiter utilise les techniques numériques par micro-ondes les plus récentes pour fournir une mesure plus sensible par rapport à d'autres techniques analogiques. La fréquence a été sélectionnée pour offrir le meilleur compromis entre la pénétration de la mesure et sa précision. La pénétration de la mesure est d'environ 100 mm dans des matériaux secs tels que le sable.

Le résultat est linéaire pour la plupart des matériaux et donne la possibilité de mesurer jusqu'au point de saturation du matériau concerné.

## **1.5 Configuration de la sonde**

Comme d'autres sondes numériques à micro-ondes Hydronix, Hydro-Probe Orbiter peut être configuré à distance à l'aide des logiciels de diagnostic Hydro-Link ou Hydro-Com

## **1.6 Bras de détection**

L'Hydro-Probe Orbiter est disponible en différentes longueurs. Les longueurs classiques sont 560mm ou 700mm. Veuillez noter que cette longueur se réfère à la hauteur totale de l'Hydro-Probe Orbiter, comme le montre la Figure 1. **D'autres longueurs peuvent être réalisées sur commande.**

Un élément supplémentaire, avec les bras de détection le plus long (700mm), est une collerette de renforcement qui s'installe par dessus le bras, voir la Figure 1. Ce dispositif est inclus pour accroître la résistance du bras.

**ATTENTION – NE JAMAS FRAPPER LE BRAS DE DÉTECTION**



## 2 Procédure d'installation pour les malaxeurs

L'Hydro-Probe Orbiter peut être fixé à une barre carrée de 25 à 35 mm montée verticalement ou horizontalement. La barre doit être fournie et montée comme il convient par le client ou l'agent installant la sonde.

L'installation implique les processus suivant :

- Assemblage du bras de détection et de corps de la sonde (Section : 2.1)
- Sélection de la meilleure position de montage de la sonde (Section: 2.2)
- Installation de la barre carrée de montage (Section: 2.3)
- Montage de la sonde et derniers réglages à la mise en service (Section : 2.4)
- Câblage de la sonde (Chapitre 3)

### 2.1 Assemblage du bras et du corps de la sonde

Le bras de détection et le corps électronique sont expédiés non fixés. Ils doivent être connectés avant l'installation dans le malaxeur.

- Placer le corps électronique principal sur une surface propre et plate
- Desserrer les 4 cales de serrage du bras sur le corps électronique et démonter les vis d'arrêt (A).
- Installer les deux joints toriques. Ceux-ci doivent être positionnés à l'intérieur des cales de serrage contre le rebord, comme le montre la Figure 2
- S'assurer que la marque rouge sur le connecteur électrique en haut du bras de détection est du même côté du bras que la plaque en céramique. Le connecteur peut être facilement tourné à la main si nécessaire.

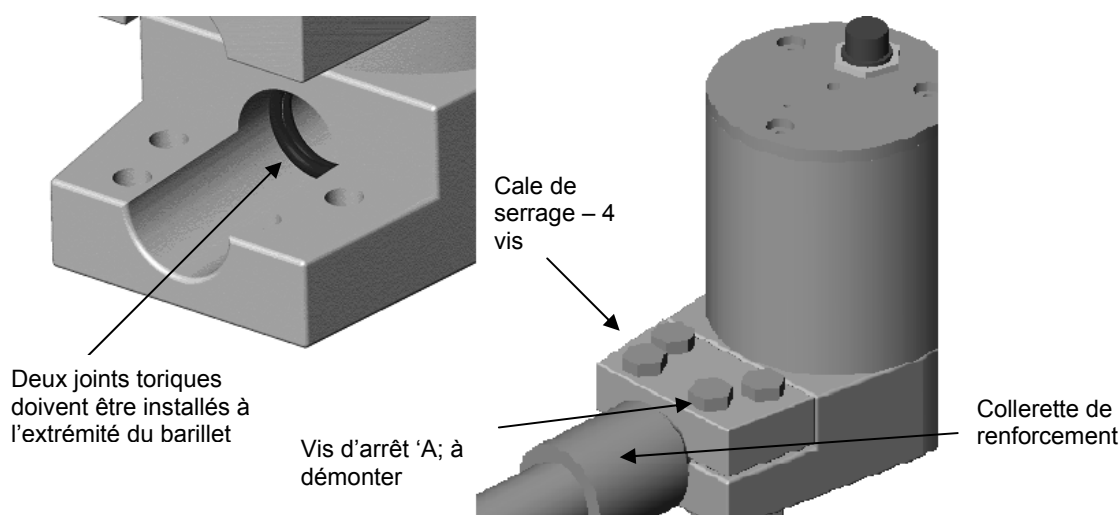


Figure 2 – Installation du bras de détection dans le corps du capteur

- Placer le bras de détection sur la surface propre et plate, la plaque en céramique tournée vers le haut, bras aligné avec le trou de la tête.
- Pour faciliter l'installation, appliquer une petite quantité de graisse sur l'extrémité du connecteur du bras ou autour des deux joints toriques.
- Placer lentement le connecteur du haut du bras de détection dans le trou de la tête, de telle manière que le connecteur s'aligne avec sa prise dans la tête. Pousser la tête de détection à sa place dans le corps principal.
- Serrer les écrous de serrage jusqu'à un point où il est encore possible de faire tourner le bras à main – ceux-ci ne seront complètement serrés qu'une fois la tête de détection alignée à l'angle voulu après installation de l'Hydro-Probe Orbiter dans le malaxeur.
- Si le bras est une pièce de rechange, il faudra alors effectuer la procédure d'étalonnage. Voir la section 8.2.

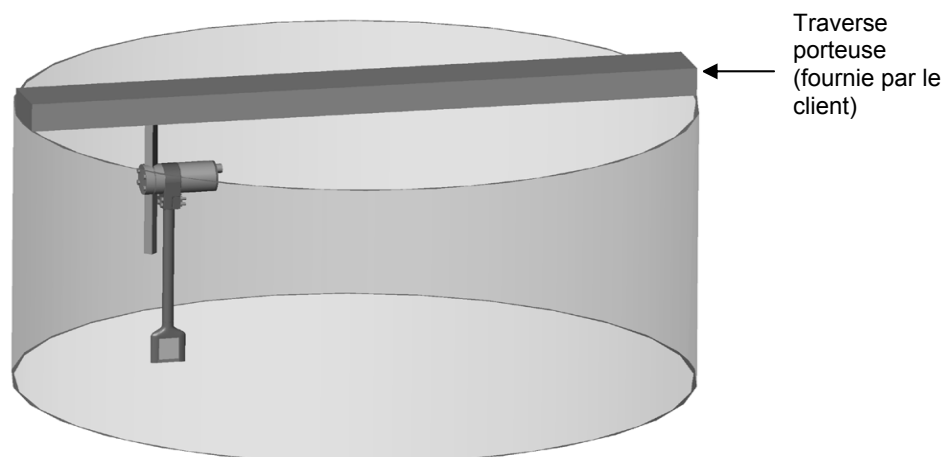
## 2.2 Sélection de la meilleure position de montage du capteur

En fonction du type de malaxeur, il peut être nécessaire d'installer le capteur soit à l'intérieur (Figure 4), soit au-dessus du malaxeur (Figure 3).

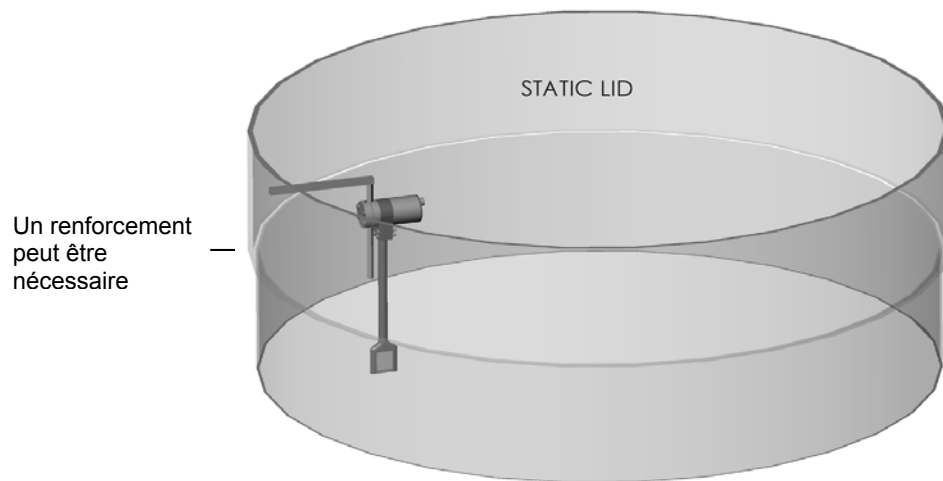
Une barre carrée de support doit être installée de manière sûre et rigide à une traverse ou à la paroi latérale statique du malaxeur pour fournir un support solide pour l'Hydro-Probe Orbiter.

Un toit de protection peut être fourni au-dessus du corps du capteur pour protéger ce dernier contre la chute des matériaux et éviter une accumulation inutile de matériaux sur le corps du capteur (Figure 5)

La tête de détection doit être placée dans la zone où l'écoulement de matériaux est le plus fluide. Normalement, celle-ci se trouve à un quart ou un tiers de la distance à partir du bord extérieur de la paroi du malaxeur.



**Figure 3 – Capteur monté au-dessus du malaxeur sur une barre transversale**



**Figure 4 – Sonde monté à l'intérieur du malaxeur**

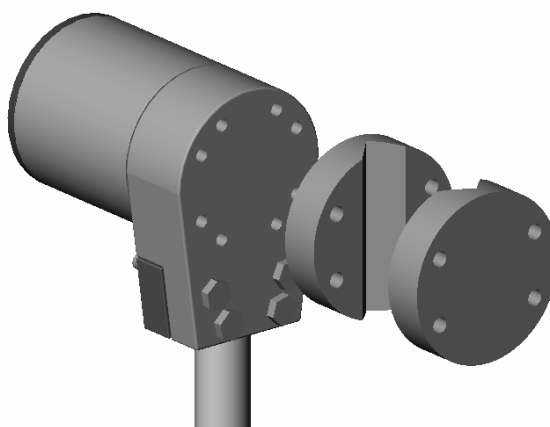


**Figure 5 – Toit de protection place au-dessus du corps du capteur**

## **2.3 Installation de la barre carrée de montage**

Une barre carrée de 25 à 35 mm doit être solidement soudée à la traverse appropriée, ou à une paroi statique du malaxeur. Il doit être renforcé de manière adaptée pour obtenir une fixation rigide qui supportera la poussée générée sur la tête et le bras de détection pendant qu'ils pénètrent dans le matériau. Veiller à ce que la barre soit perpendiculaire au sol dans les deux plans.

Desserrer et enlever les 4 boulons maintenant les deux cales de serrage sur la tête (pour serer l'appareil sur la barre carrée), et démonter les cales de serrage comme le montre la Figure 7. En fonction de la configuration, il serait peut-être nécessaire de tourner les cales de serrage soit pour une fixation verticale soit pour une fixation horizontale sur la barre carrée



**Figure 6 – Démontez les cales de serrage de la barre de montage pour une installation sur le malaxeur**

## **2.4 Montage du capteur et derniers réglages à la mise en service**

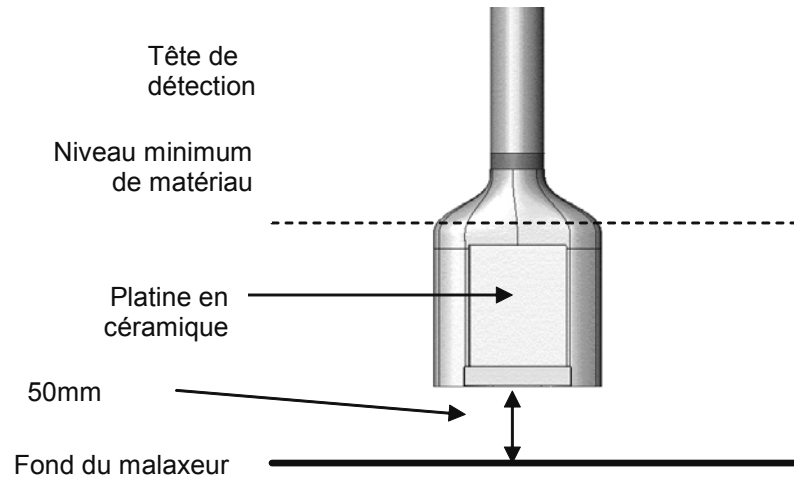
### **2.4.1 Réglage de la hauteur**

La hauteur peut être réglée en desserrant les cales de serrage et en faisant coulisser le corps de haut en bas le long de la barre porteuse carrée.

Pour des applications classiques, nous recommandons une hauteur de 50mm au-dessus du fond du malaxeur (Figure 7). Cette hauteur peut être réglée à l'aide d'un outil d'alignement d'angle d'une largeur de 50mm.

La bonne longueur du bras doit être sélectionnée de sorte que la tête de détection se trouve à au moins 50mm du fond malaxeur et pour garantir que la plaque en céramique sera en plein milieu de l'écoulement du malaxeur.

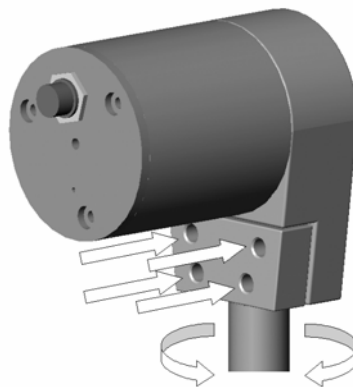
Une fois le capteur réglé à la hauteur voulue, bien serrer les boulons des cales de serrage à un couple de serrage à 560Nm. Il est essentiel que les rondelles Nordlock soient installées sur les boulons de blocage de sorte que le capteur soit bien maintenu sur la barre carrée.



**Figure 7 – Réglage de la hauteur du bras de détection**

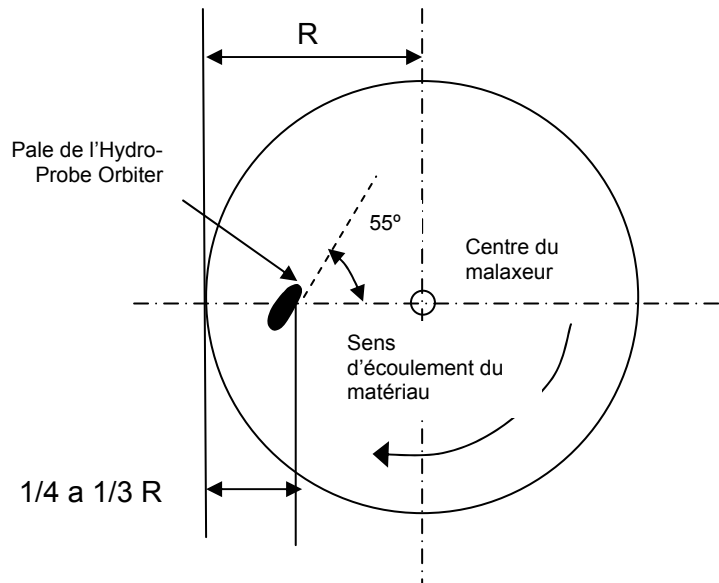
### 2.4.2 Réglage de l'angle de la tête de détection pour des performances optimales

Les 4 écrous de blocage du bras étant desserrés, on peut faire tourner le bras de détection sur un angle d'environ 300° (voir la Figure 8). Le bras de détection est équipé d'une butée mécanique pour protéger les câbles internes contre une rotation excessive. Si cette butée empêche un réglage correct de la platine, remonter le corps principal de l'Hydro-Probe Orbiter sur la barre carrée à un angle différent. Ceci permettra de régler correctement le bras.



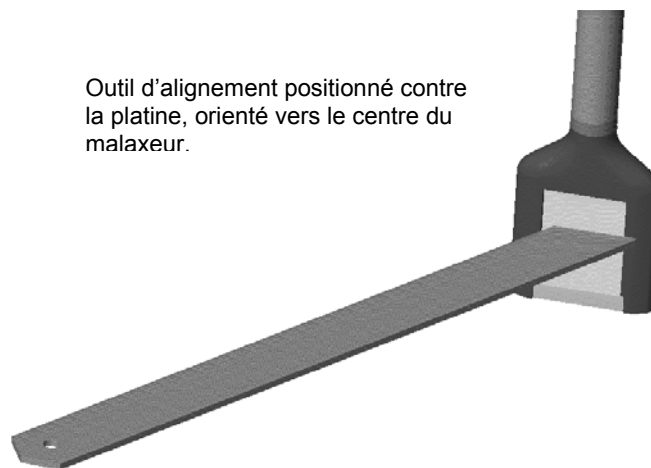
**Figure 8 – Ajustement de l'angle de la tête de détection**

L'angle de la face de la tête de détection devra être réglé pour obtenir un compactage uniforme du matériau contre la platine de mesure en céramique et à un angle qui évitera l'accumulation de matériaux sur la tête de détection.



**Figure 9 – Réglage de l'angle du capteur pour des performances optimales**

- Un angle de 55° fournit le plus souvent de bons résultats. Utiliser l'outil d'alignement d'angle fourni pour régler l'angle (voir la Figure 10)
- Il a été constaté que, dans les malaxeurs à cuve rotatifs, un angle d'environ 65° par rapport au centre du malaxeur était plus adapté pour éviter une accumulation excessive de matériaux.
- S'assurer que tous les boulons de blocage sont serrés à un couple de serrage de 28Nm après réglage



Outil d'alignement positionné contre la platine, orienté vers le centre du malaxeur.

**Figure 10 – L'outil Hydronix d'alignement de l'angle, pour aligner la platine de détection**

**IMPORTANT:**

***Une fois que l'alignement du bras de détection a été modifié à l'intérieur d'un malaxeur, le changement correspondante de densité des matériaux passant devant la tête de détection aura un effet sur les mesures. Nous recommandons donc de ré-étalonner les recettes avant de continuer les gâchées.***

### 3 Câblage de la sonde

Le câblage de la sonde doit être protégé contre les actions du malaxeur et contre les dégâts qui pourraient être causés par le chargement des agrégats dans le malaxeur. Nous recommandons d'enfiler le câble dans un flexible en caoutchouc robuste solidement fixé à chaque extrémité par des colliers de serrage. Une fixation le long du côté inférieur du bras du malaxeur, comme le montre la Figure 11, protégera également le câble contre les charges entrantes.

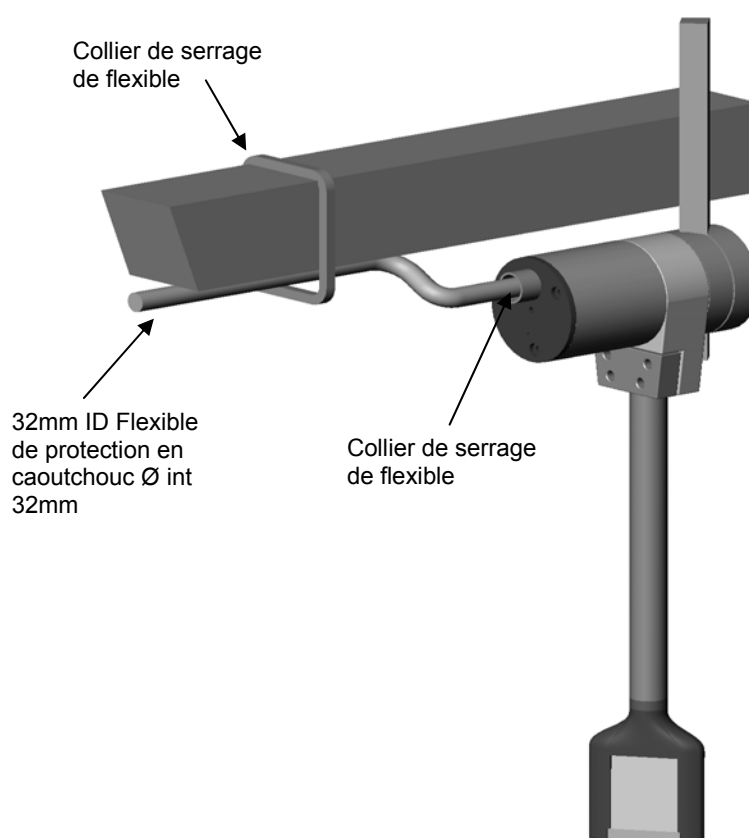


Figure 11 – Câblage du capteur

Notes:

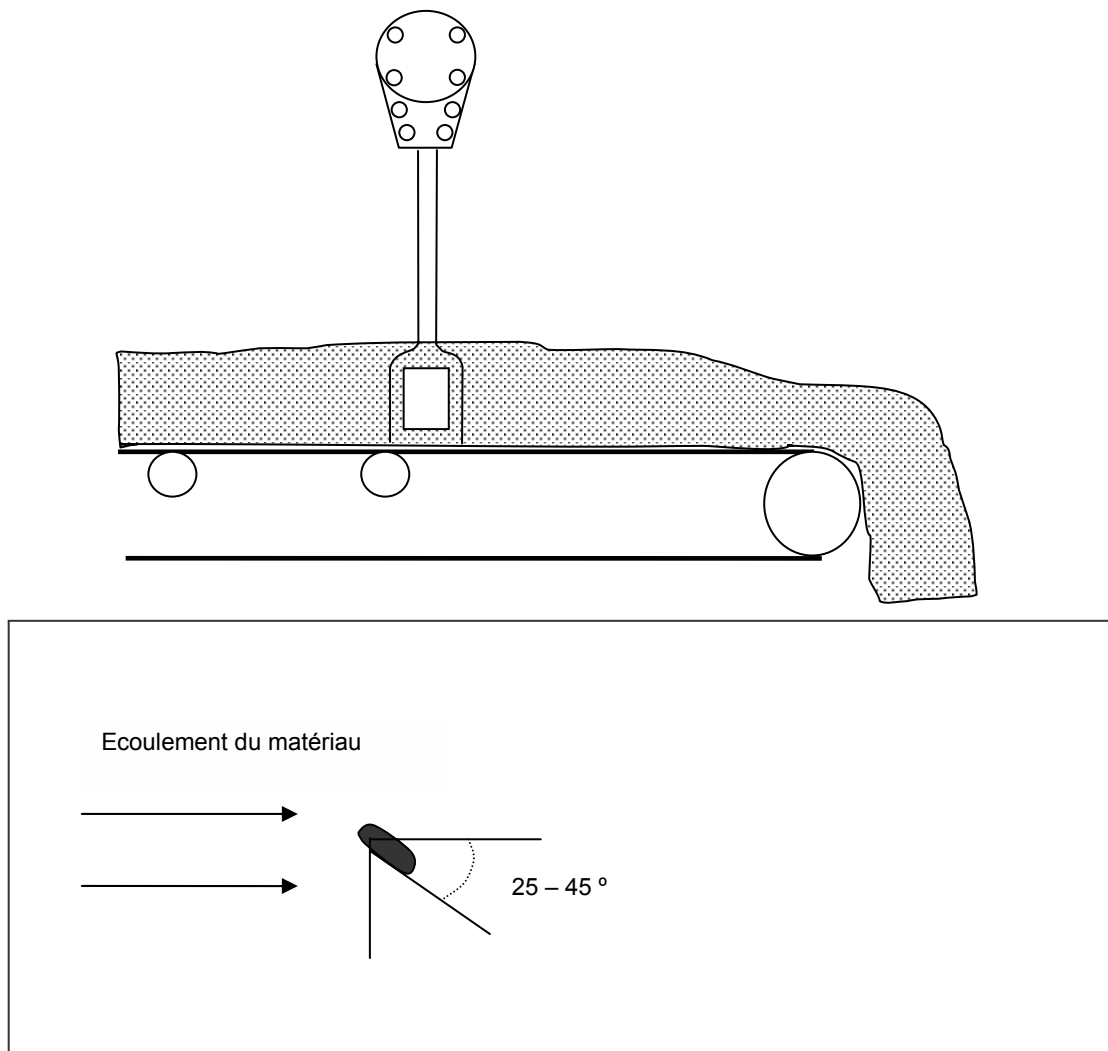


## 4 Bandes transporteuses ou applications avec chute libre

L'HYDRO-PROBE II EST TRÈS POPULAIRE DANS LES APPLICATIONS DE BANDES TRANSPORTEUSES ET ALIMENTATIONS EN CHUTE LIBRE. SI LE MATÉRIAU EST TRÈS ABRASIF, L'HYDRO-PROBE ORBITER REPRÉSENTERA ALORS UNE EXCELLENTE ALTERNATIVE.

### 4.1 *L'Hydro-Probe Orbiter pour les applications liées à des courroies transporteuses*

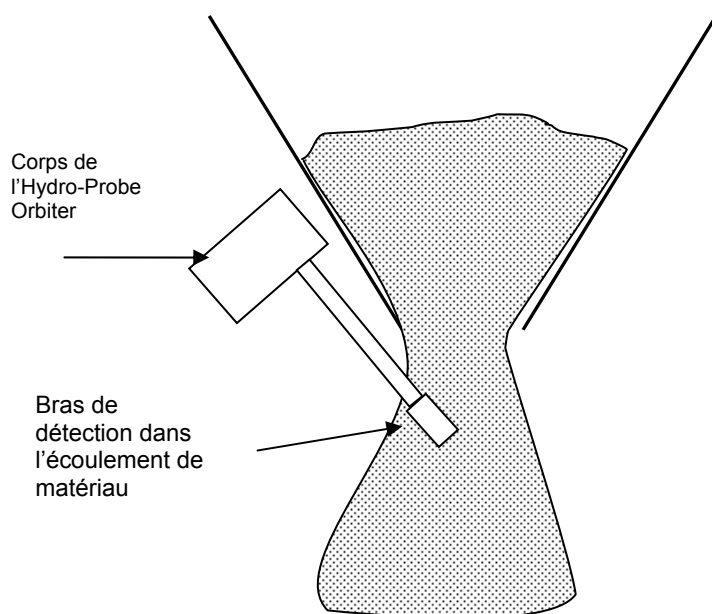
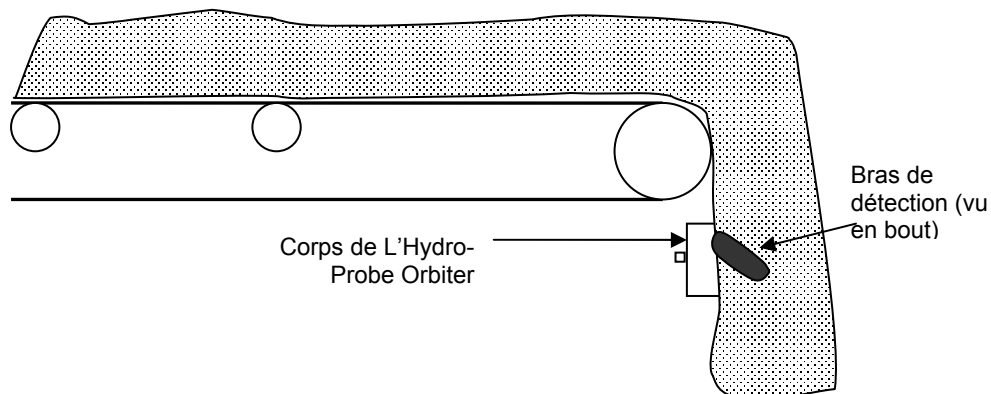
En théorie, la sonde peut être installée d'une façon similaire, la face de détection étant placée à un angle d'environ 35° par rapport à l'écoulement de matériaux ou de 55° pour être perpendiculaire à la direction de l'écoulement



**Figure 12 – Montage de l'Hydro-Probe Orbiter pour les applications de courroies transporteuses**

## 4.2 L'Hydro-Probe Orbiter pour les applications avec chute libre

L'installation doit suivre les indications des schémas ci-dessous



**Figure 13 – Montage de l'Hydro-Probe Orbiter pour les applications avec chute libre (conveyeur ou silo)**

## 5 Connexions des câblages

L'Hydro-Probe Orbiter est connecté à l'aide d'un câble de 4 mètres (Réf : 0090A). Un câble rallonge (paires torsadées) partant du connecteur rotatif vers le local de contrôle de la centrale doit être fourni par le client ou l'agent installant le capteur. Jusqu'à 6 paires torsadées peuvent être nécessaires en fonction des exigences d'installation. Nous recommandons d'utiliser un câble de qualité supérieure avec un bon blindage tressé et un blindage par feuille afin de minimiser les interférences électriques. Il contiendra des conducteurs 22AWG de 0,35mm<sup>2</sup>. Les types de câbles recommandés sont Belden 8303 ou Alpha 6374. Le blindage des câbles ne doit être connecté que du côté du capteur, et il est donc essentiel que le corps du capteur ait une bonne connexion vers une terre électrique.

Le cours de câble rallonge partant du connecteur rotatif vers l'unité de commande doit être séparé de tout câble de puissance des équipements lourds, en particulier le câble d'alimentation du malaxeur. Ne pas séparer les cours de câbles peut entraîner des interférences de signaux.

### 5.1 Sortie analogique

Une source électrique en courant continu génère un signal analogique proportionnel à un certain nombre de paramètres sélectionnables (pare exemple instantané sans échelle, humidité instantanée, humidité moyenne, etc. voir Section 6, ou manuel d'Hydro-Link pour de plus amples détails). A l'aide d'Hydro-Link, ou Hydro-Com ou d'une commande directe par ordinateur, la sortie peut être sélectionnée pour être:

- 4 – 20 mA
- 0 – 20 mA Celle-ci peut être configurée comme étant une sortie d'une tension comprise entre 0 et 10 V cc si une résistance à 500 ohms est branchée en travers de la sortie analogique et des câbles de retour (voir Figure 24)

**REMARQUE: Si un signal de 0 à 10V est nécessaire, brancher une résistance du côté du local de contrôle.**

Référence de la paire torsadée	Fiches spec. MIL	Connexions de capteur et sonde	Couleur du câble
1	A	+15-30V DC	Rouge
1	B	0V	Noir
2	C	1 <sup>ère</sup> entrée numérique	Jaune
2	--	-	Noir (dénudé)
3	D	1 <sup>ère</sup> analogique positive (+)	Bleu
3	E	1 <sup>ère</sup> retour analogique (-)	Noir
4	F	RS485 A	Blanc
4	G	RS485 B	Noir
5	J	2 <sup>ème</sup> entrée numérique	Vert
5	--	-	Noir (dénudé)
6	D	2 <sup>ème</sup> analogique positive (+)	Marron
6	K	2 <sup>ème</sup> retour analogique (-)	Noir
	H	Blindage	Blindage

**Tableau 1 – Connexions du câble (0090A) du capteur**

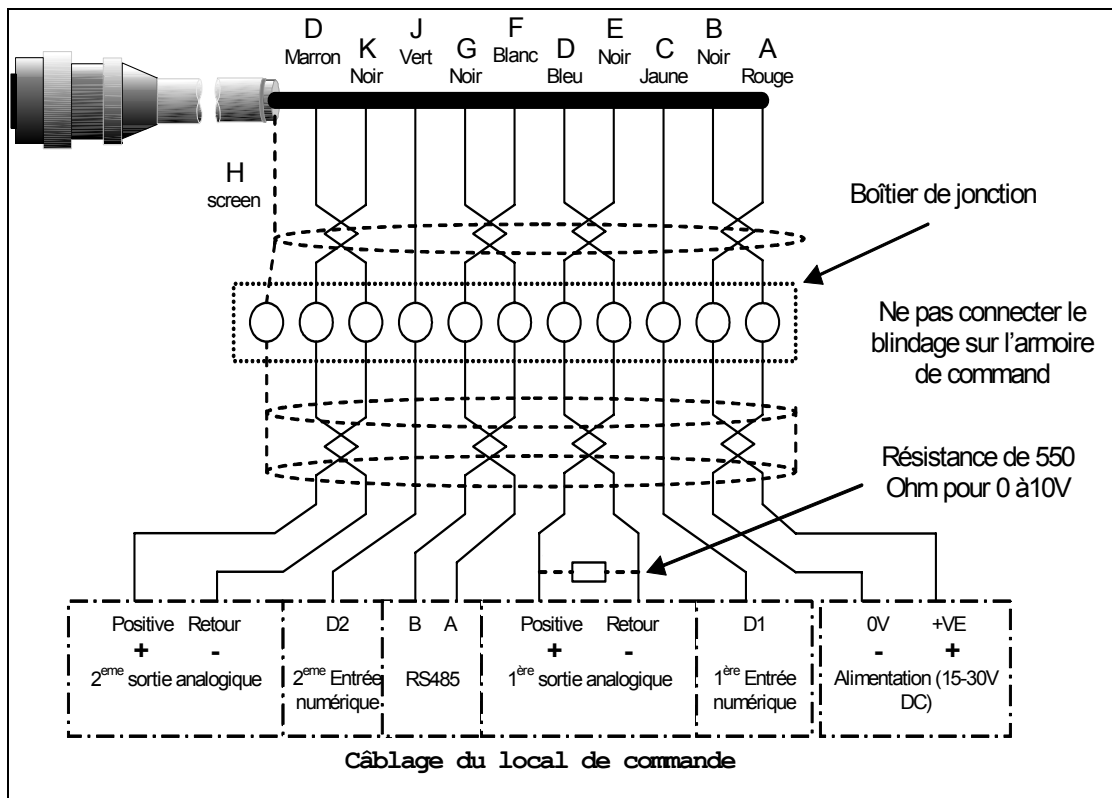


Figure 14 – Connexion du câble (0090A) de la sonde

**NOTE:** Le blindage du câble est mis à la terre à la sonde et ne doit donc pas être connecté du côté du système de contrôle. Il est important de s'assurer que, là où la sonde est installée, la centrale est correctement mise à terre. S'il subsiste un doute quelconque, une connexion à partir du blindage du câble vers la terre doit être prévue au niveau du boîtier de jonction

## 5.2 Connexion RS485 multi-drop

L'interface de série RS485 permet la connexion simultanée de jusqu'à 16 sondes à travers un réseau Multi-drop. Chaque sonde est connectée à l'aide d'un boîtier de jonction étanche à l'eau.

Le système de commande est généralement connecté au boîtier de jonction le plus proche.

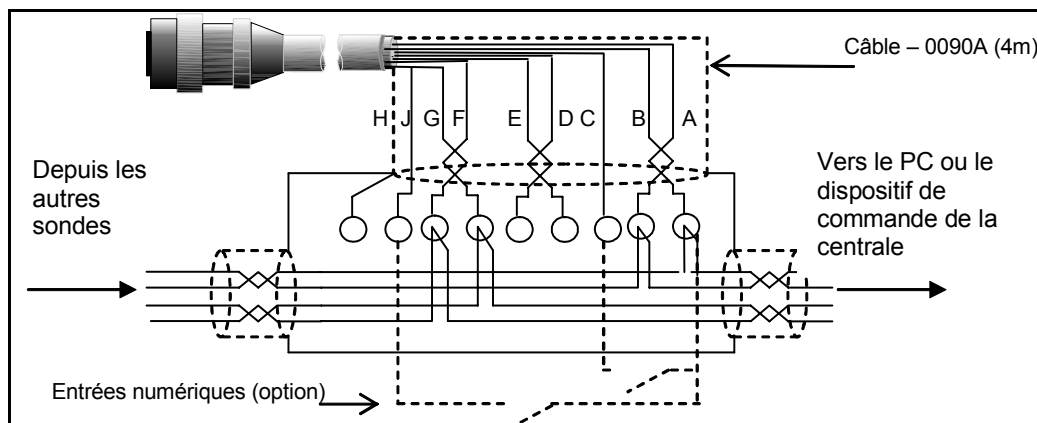


Figure 15 – Connexion multi-drop

### 5.3 Mode de compatibilité

Le mode de compatibilité permet de connecter un Hydro-Probe Orbiter à un Hydro-Control IV ou Hydro-View. Pour utiliser ce mode, le 'type de sortie' doit être réglé pour être compatible, à l'aide de Hydro-Link ou Hydro-Com, voir Section 6. La résistance de 500 ohms est nécessaire pour convertir la sortie de courant analogique vers un signal de tension. Elle doit être installée suivant les indications données dans Hydro-Control IV/ Hydro-View. Les connexions nécessaires sont présentées ci-dessous, sur la Figure 16.

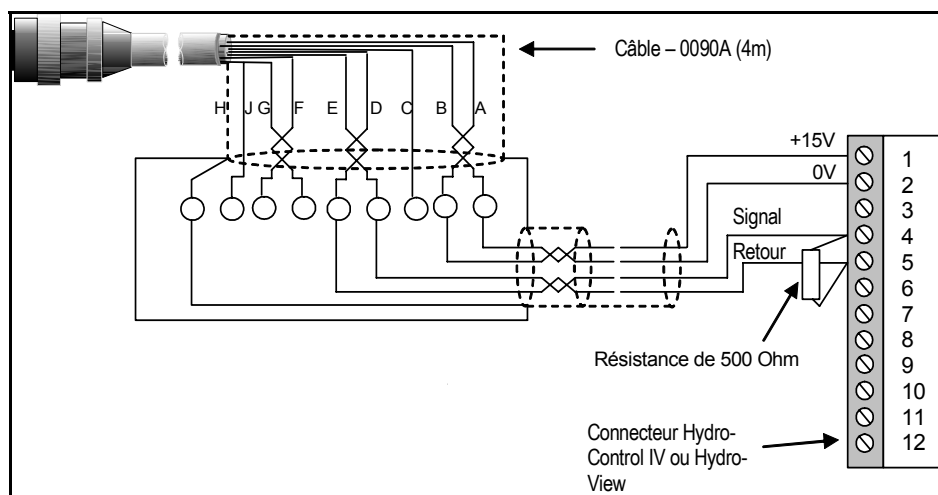


Figure 16 – Mode de compatibilité

### 5.4 Connexion à un PC

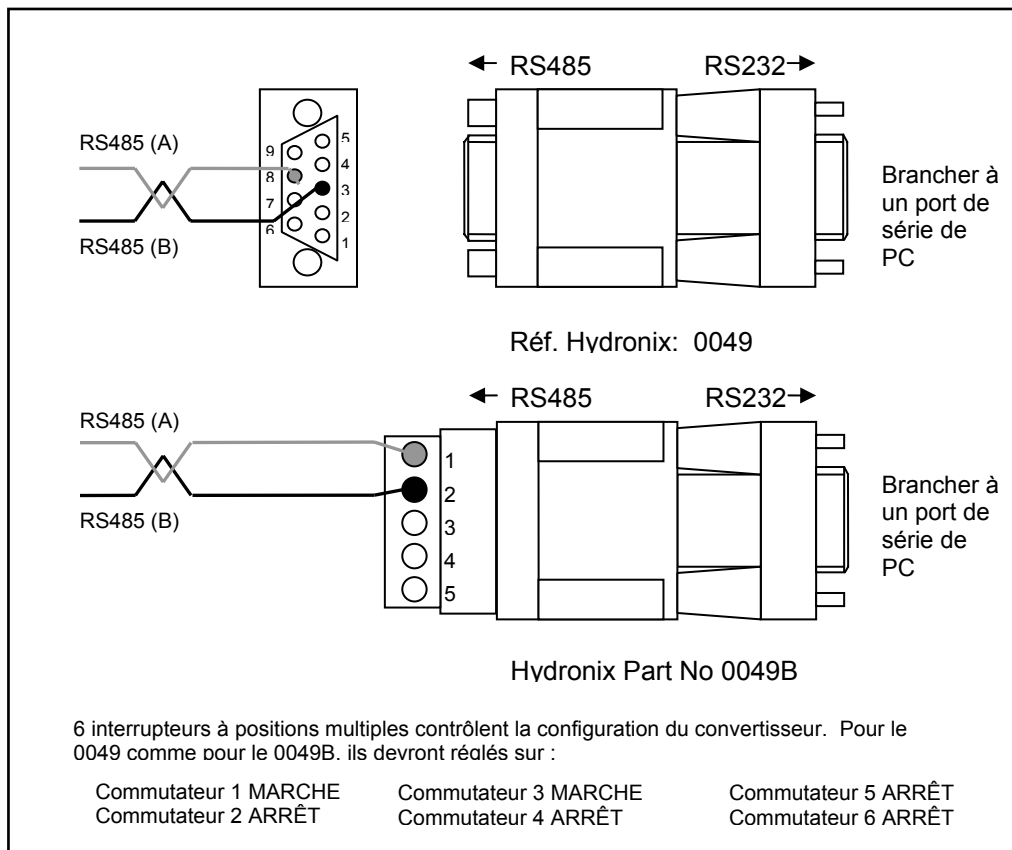
Un convertisseur RS232-485 est nécessaire pour connecter un ou plusieurs sondes à un PC. Hydronix fournit trois types de convertisseurs différents. Ils fonctionnent tous de la même manière, mais sont livrés dans différents formats pour s'adapter à différents types de connexions et d'applications.

Pour des applications à sonde unique, les câbles RS485 à paire torsadée partant de la sonde peuvent être amenés soit dans un convertisseur de type D mâle à 9 fiches (réf : 0049) soit un convertisseur connecté à un bornier (réf : 0049B). Ces deux convertisseurs sont présentés sur la Figure 17.

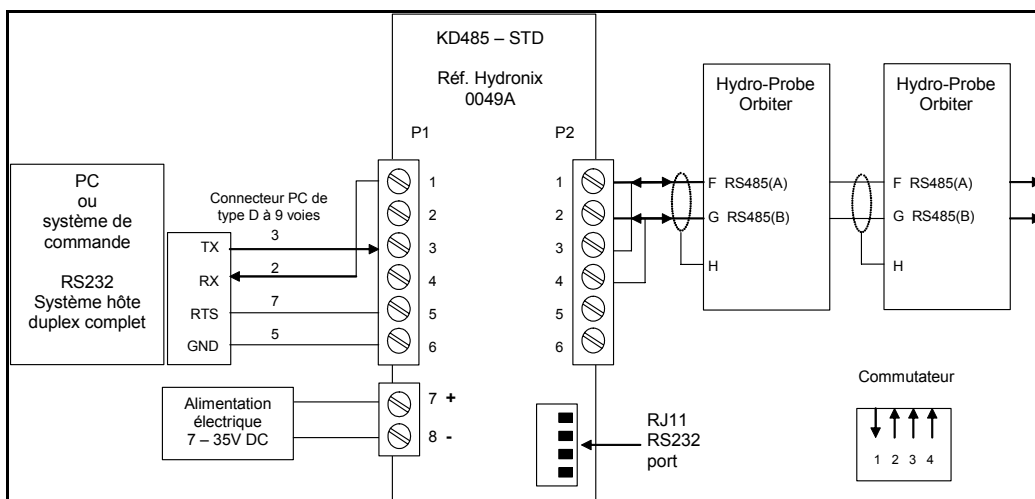
Pour les applications à sondes multiples, nous recommandons d'utiliser un convertisseur d'une alimentation électrique externe, tel que le convertisseur présenté sur la Figure 18, qui est conçu pour des applications industrielles et est monté sur un rail DIN. Veuillez remarquer que cette unité dispose d'un port RS232 de type RJ-11 si le client souhaite la connecter à un PC à l'aide d'un câble adapté.

Normalement, une fin de ligne RS485 ne sera pas nécessaire pour les applications atteignant jusqu'à 300m de câble. Pour des longueurs plus grandes, brancher une résistance (environ 100 ohms) en série avec un condensateur à 1000pF à travers chaque extrémité du câble.

Il est recommandé d'envoyer les signaux RS485 vers le local de contrôle même s'il est peu probable qu'ils soient utilisés. Ceci est dû au fait que l'utilisation d'un logiciel de diagnostic serait facilitée si le besoin se présentait.



**Figure 17 – Connexions de convertisseur RS232/485**



**Figure 18 – Convertisseur RS232/RS485 monté sur rail DIN**

## 6 Configuration de la sonde

L'Hydro-Probe Orbiter peut être configuré à l'aide du logiciel Hydro-Link ou Hydro-Com

Le jeu complet de paramètres par défaut est présenté dans le tableau ci-dessous:

Paramètre	Hydro-Probe Orbiter Paramètre par défaut standard	Plage/options
<b><i>Etalonnage de l'humidité</i></b>		
A	0.0000	
B	0.2857	
C	-4.0000	
SSD	0.00	
<b><i>Configuration du traitement de signal</i></b>		
Temps de lissage	7.5 s	1.0, 2.5, 5.0, 7.5, 10
Niveau de pivotement +	Léger	Léger, moyen, lourd, non utilisé
Niveau de pivotement -	Léger	Léger, moyen, lourd, non utilisé
<b><i>Configuration des moyennes</i></b>		
Délai moyen de prise	0 s	0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 5.0
Limite haute (m%)	30.00	0 – 100
Limite basse (m%)	0.00	0 – 100
Limite haute (us)	100.00	0 – 100
Limite basse (us)	0.00	0 – 100
<b><i>Configuration des entrées/sorties</i></b>		
Type de sortie	0 – 20 mA (0 – 10V)	0-20mA, 4-20mA, Compatibilité
Variable de sortie 1	Instantanées sans échelle	Humidité instantanée %, Humidité moyenne %, Humidité brute %, Sans échelle brute, Instantanée sans échelle, Sans échelle moyenne, Température du matériau
Variable de sortie2	Température du matériau	Humidité instantanée %, Humidité moyenne %, Humidité brute %, Sans échelle brute, Instantanée sans échelle, Sans échelle moyenne, Température du matériau
Haut %	20.00	0 – 100
Bas %	0.00	0 – 100
Utilisation d'entrée	Moyenne/prise	Moyenne/prise, Humidité/temp, Non utilise, Synchro. Malaxeur
Utilisation d'entrée / sortie 2	Non utilisé	Non utilisé, humidité /temp, Cuve vide, Données invalides, Sone OK
<b><i>Compensation de température</i></b>		
Coef. de temp. de l'électronique	0.002	
Coef. de temp du résonateur	0.0075	

Tableau 2 – Paramètres par défaut d'Hydro-Probe Orbiter

**Note:** Lors d'une connexion à un Hydro-Control IV ou un Hydro-View, le type de sortie doit être réglé sur compatibilité.

## 6.1 Paramètres de calibrage

Les paramètres de calibrage par défaut du Tableau 2 constituent le jeu de calibrage standard du sable d'Hydronix. Ces valeurs seront utilisées pour convertir les lectures sans échelle en une lecture d'humidité selon la formule:

$$\text{Humidité (\%)} = A \times (\text{lecture sans échelle})^2 + B \times (\text{lecture sans échelle}) + C$$

Les coefficients A, B et C ne sont actifs que si:

- La sortie analogique est réglée pour donner les valeurs d'humidité brute, instantanée ou moyenne.
- Les humidités brute, instantanée ou moyenne sont lues à partir de la connexion RS485

Le type de sortie analogique recommandé est celui des lectures 'Instantanées sans échelle'. Dans ce cas les paramètres de calibrage n'auront aucun effet.

**NOTE: Les sorties analogique et RS485 fonctionnent indépendamment l'une de l'autre. Par conséquent si les niveaux d'humidité brute, instantanée et moyenne sont demandés à travers la liaison RS485, la sortie analogique peut encore être réglée pour fournir une sortie sans échelle (qui n'utilisera pas les valeurs A, B et C) et vice versa..**

## 6.2 Délai moyen / de prise

Ce paramètre ne sera utilisé que pour les applications où l'Hydro-Probe Orbiter remplace l'Hydro-Probe II dans des environnements causant une usure élevée. Par conséquent, dans les applications de malaxeurs, il doit être réglé sur zéro (0) pour l'Hydro-Probe Orbiter.

## 6.3 Temps de lissage

Il définit le niveau de filtrage appliqué au signal de sortie. Le temps de lissage définit le temps nécessaire pour obtenir 50% de la valeur finale en réponse à une entrée échelonnée. Une valeur de 7,5 secondes est normale pour la plupart des situations de malaxeurs.

## 6.4 Niveau de pivotement + et niveau de pivotement -

Ces niveaux de pivotement servent à limiter l'effet des signaux parasites rapides dus aux pales du malaxeur. Trois réglages sont disponibles : Léger, Moyen et Lourd. Ils correspondent à 5, 2,5 et 1,25 unités sans échelle par seconde.

## 6.5 Coefficient de température

Ce paramètre sert à corriger les écarts thermiques des composants électroniques quand on les utilise dans des environnements chauds ou avec des matériaux chauds. Il ne devrait normalement pas être modifié.



## 6.6 *Entrée / sortie numérique*

L'Hydro-Probe Orbiter a deux lignes numériques. Une ligne peut être configurée comme une entrée et l'autre peut être soit une entrée soit une sortie.

### Utilisation d'entrée 1

1. **Non utilisée** – la situation de la ligne est ignorée
2. **Moyenne/prise** (défaut) les lectures sont moyennées et lors de la commutation la sortie analogique est maintenue à la valeur moyenne
3. **Valeur moyenne/valeur filtrée** – les lectures sont moyennées et lors de la commutation la sortie analogique revient à la sortie filtrée
4. **Humidité/température**– Basculement de la sortie analogique entre un signal proportionnel à l'humidité et un signal proportionnel à la température extérieure (du matériau)

### .Utilisation Entrée / Sortie 2

1. **Non utilisée** (par défaut) – la situation de la ligne est ignorée
2. **Humidité/température** - Basculement de la sortie analogique entre un signal proportionnel à l'humidité et un signal proportionnel à la température extérieure (du matériau)
3. **Cuve vide** (sortie)
4. **Données invalides** (sortie)
5. **Sonde OK** (sortie)

**Notes:**

## **7 Entretien de la sonde**

### ***7.1 Propreté de la tête du capteur***

S'assurer qu'il n'y a pas d'accumulation permanente de matériau sur la tête et le bras de la sonde. Si l'angle de la face de la tête de la sonde est correctement réglé, alors le mouvement continu de matériau frais contre la sonde devrait normalement le laisser propre.

En fin de cycle d'utilisation, ou s'il y a une pause significative dans la production, il est conseillé de rincer au tuyau ou d'essuyer le bras et la tête pour assurer qu'aucune accumulation dure ne se forme.

Il est recommandé d'utiliser un système de nettoyage à eau sous pression pour nettoyer la sonde. Cependant, bien que l'Hydro-Probe Orbiter soit étanche, ses joints n'empêcheront pas l'entrée d'eau provenant de jets à haute pression utilisés tout près de la sonde. **Garder tout jet d'eau à haute pression au moins à 300 mm de la sonde.**

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

Notes:

## **8 Pièces remplaçables**

### **8.1 Remplacement du bras de détection**

Le bras de détection est un élément remplaçable. La durée de résistance à l'usure du bras dépend des matériaux qui sont utilisés, du malaxeur, et bien sûr de la quantité d'utilisation.

La durée de résistance peut être allongée en prenant les précautions définies dans le chapitre précédent. Cependant, de façon périodique, soit à la suite d'un endommagement accidentel soit par usure excessive, il peut être nécessaire de remplacer la tête et le bras.

#### **8.1.1 Dépose de la tête et du bras de détection**

- Desserrer les boulons de blocage qui maintiennent le corps de la sonde sur la barre porteuse carrée.
- Déposer l'ensemble du corps de la sonde et du bras et les emporter dans un environnement propre.
- Placer le bras de détection sur une surface plane propre.
- Desserrer les écrous de blocage du bras sur le corps du capteur et extraire le bras de détection usé
- Fixer le nouveau bras de détection en suivant les instructions d'installation de ce guide (voir section 2.1)

#### **8.1.2 Réinstallation de l'Hydro-Probe Orbiter dans le malaxeur**

Suivre les instructions du Chapitre 2, s'assurer que la hauteur par rapport au fond du malaxeur et l'angle de la tête de détection sont correctement réglés

### **8.2 Calibrage du nouveau bras par rapport à l'électronique de la sonde**

Un recalibrage est nécessaire après l'installation d'un nouveau bras par rapport à l'électronique de la sonde. Pour les applications de malaxeurs, un calibrage appelé AUTOCAL est suffisant, bien qu'il existe d'autres manières de procéder au cas où le client ne serait pas équipé pour cette méthode.

Pour les applications liées à des courroies transporteuses ou à chute libre, un calibrage séparé AIR et EAU est nécessaire

#### **8.2.1 Autocal – Hydro-Probe Orbiter utilise dans des applications de malaxeurs**

**Pendant toute la procédure Autocal, la face en céramique doit rester propre, sèche et sans obstructions.**

Le calibrage peut être effectué de trois manières

- **A l'aide de la fonction PC Hydro-Com**  
La sonde doit être connecté à un ordinateur (voir section 5.4) utilisant un programme adapté d'Hydronix tel qu'Hydro-Com. La section de configuration de ces programmes dispose d'une fonction Autocal. Une fois sélectionné, l'Autocal sera

effectué en 60 secondes environ et la sonde sera prêt à l'utilisation dans le malaxeur. Noter qu'Hydro-Link ne dispose pas d'une fonction Autocal.

- **Utilisation d'Hydro-Control V**

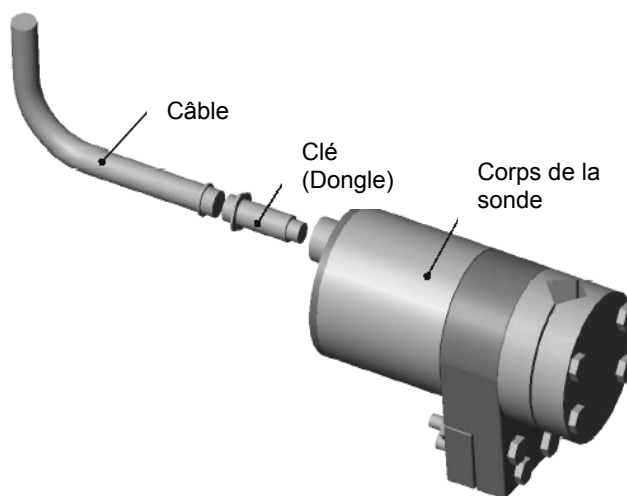
L'Hydro-Control V peut effectuer un calibrage Autocal à la page de configuration de la sonde. A partir de la fenêtre principale, on peut accéder à cette page comme suite : PLUS > CONFIG > (entrer le mot de passe 3737) > DIAG > CONF > CALIB. Veuillez noter que cette fonction n'existe que dans les versions de microprogramme 4.1 et suivantes d'Hydro-Control V, et qu'Autocal ne fonctionne que pour l'Hydro-Probe Orbiter, pas pour les autres sondes d'Hydronix.

- **Utiliser la Dongle (Clé) Hydronix Autocal**

La clé Autocal est présentée sur la Figure 19. Elle a été conçue pour des applications où il n'y a pas de liaison série RS485 et où le client utilise la sortie analogique à partir de la sonde. Ce calibrage s'opère en connectant la clé en ligne entre le câble et le corps de la sonde, comme le montre la Figure 20.



**Figure 19 – La Clé Hydronix Autocal (Dongle)**



**Figure 20 – Connecter la clé Hydronix Autocal pour le calibrage**

La procédure simple décrite ci-dessous devrait nécessiter moins d'une minute :

1. S'assurer que la plaque en céramique est tournée vers le haut et est complètement propre et sèche.
2. Connecter la clé Autocal au corps de la sonde et au câble selon les indications de la Figure 20. La clé Autocal doit commencer à clignoter (rouge) *brillant-pâle-brillant* pendant 30 secondes :
3. Après environ 30 secondes, la clé Autocal doit commencer à clignoter *allumée-éteinte-allumée*. **A ce stade, il est important de rester à distance de la platine en céramique**
4. Après environ 20 secondes, la clé Autocal devrait être allumée en continu. Le calibrage est fini et l'Hydro-Probe Orbiter est prêt à être réinstallé dans le malaxeur. Déconnecter la clé Autocal et fixer à nouveau le câble pour une utilisation normale.

Si la clé Autocal continue à clignoter *allumée-éteinte-allumée* comme lors de l'étape 3, alors le calibrage n'a pas fonctionné en raison de variations pendant sa phase de mesure (étape 4). Si tel est le cas, déconnecter la clé Autocal du corps de la sonde et du câble, et recommencer les étapes 1 à 4

## 8.2.2 Calibrage de l'air et de l'eau

Peut être utilisé pour les applications de malaxeurs : **nécessaire** lorsqu'il est utilisé sur des bandes transporteuses et des applications avec chute libre.

A l'aide de **n'importe lequel** des utilitaires de configuration disponibles chez Hydronix (Hydro-Link, HydroNet-View, Hydro-Com)

Le calibrage est effectué en réalisant des mesures séparées de l'air et de l'eau. La sonde étant connectée à un ordinateur (voir section 5.4), l'utilitaire Hydronix sur PC peut être utilisé pour effectuer des mesures et mettre la sonde à jour dans la section de configuration.

La mesure d'air doit être effectuée lorsque la platine est propre, sèche et sans obstructions. Sur le menu qui convient dans le logiciel d'application, appuyer sur le bouton New Air (air nouveau) ou High (haut)./ Le logiciel va effectuer une nouvelle mesure d'air.

La mesure d'eau doit être effectuée dans un seau rempli d'une solution d'eau sale propre. Cette solution doit être composée d'eau avec 0,5% du poids en sel (par exemple 10 litres d'eau à mélanger avec 50g de sel). Le niveau d'eau doit recouvrir la platine en céramique, et il faut au moins 200 mm d'eau devant la céramique. Il est suggéré de maintenir la sonde dans un seau incliné sur le côté avec la face tournée vers le centre du seau (voir Figure 21), de sorte que la mesure s'effectue devant un saut plein d'eau. Appuyer sur les boutons New Water (eau nouvelle) ou Low (Bas). Le logiciel va effectuer une nouvelle mesure d'eau.

Une fois que les deux mesures ont été effectuées, la sonde peut être mise à jour en appuyant sur le bouton Update (mise à jour) dans le logiciel d'application et est alors prêt à l'emploi.

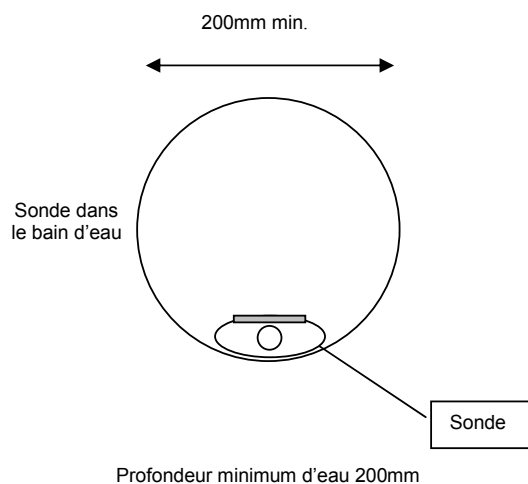


Figure 21 – Calibrage air-eau

### IMPORTANT:

Une fois que l'alignement du bras de la sonde a été modifié à l'intérieur d'un malaxeur, le changement de densité qui en résulte pour le matériau franchissant la tête de la sonde aura un effet sur la recette. Ceci s'appliquera lorsqu'un nouveau bras est installé, bien que la platine soit orientée dans la même direction approximative que le bras installé précédemment. Nous recommandons donc de recalibrer les recettes avant de poursuivre les gâchées.

**Notes:**



## **9 Astuces de résolution des problèmes**

Ces astuces sont des suggestions pour résoudre les problèmes qui peuvent se présenter dans le système de contrôle de l'eau.

### **9.1 Installation**

- Installer la sonde en laissant un écart de 50 mm entre la base de l'Hydro-Probe Orbiter et le fond du malaxeur.
- Installer loin des entrées d'eau, de ciment et d'agrégats.
- Si les performances de l'Hydro-Probe Orbiter sont suspectes, comparer, si possible, le signal provenant du capteur (à l'aide d'Hydro-Com ou Hydro-Link) au taux d'humidité calculé. Ceci permettra de déterminer si le problème porte sur l'Hydro-Probe Orbiter ou le système de contrôle.

### **9.2 Electricité**

- S'assurer que le câble est d'une qualité adéquate – les spécifications minimales sont des paires torsadées de conducteurs 22 AWG (0,35mm<sup>2</sup>), blindées avec des feuilles d'aluminium / polyester et un blindage tressé de couverture d'au moins 65% – Belden 8303 ou équivalent.
- Lors de l'utilisation de la sortie analogique, il est recommandé de ramener le câble RS485 dans la cabine de contrôle. Ceci peut s'avérer particulièrement utile pendant la durée de vie du matériel pour les besoins de diagnostic, et cela ne demande qu'un effort et des frais minimes au moment de l'installation.
- Faire passer le câble de signal loin des câbles de puissance, en particulier l'alimentation électrique du malaxeur.
- Vérifier que le malaxeur est correctement relié à la terre.
- Le câble de signal ne devra être relié à la terre que du côté malaxeur.
- S'assurer que le blindage du câble n'est pas connecté du côté cabine de contrôle.
- S'assurer qu'il y a une continuité du blindage à travers tous les boîtiers de jonction.
- Maintenir le nombre de jonctions du câble au minimum.
- Noter qu'un trou fileté M4 est prévu dans la platine arrière du corps de l'Hydro-Probe Orbiter pour une connexion à la terre.

### **9.3 Malaxeur**

- Observer le processus de malaxage. Vérifier comment l'eau se disperse. Si l'eau reste au-dessus des agrégats pendant un moment avant de se disperser, alors des barres de pulvérisation seront nécessaires pour la faire entrer plus rapidement dans le malaxeur et ainsi réduire la durée de malaxage.
- Les barres de pulvérisation sont beaucoup mieux que des entrées d'eau uniques. Plus la surface d'entrée de l'eau est grande, plus l'eau se mélange rapidement.

## 9.4 Ingrédients

- Si les masses d'agrégats ne sont pas corrigées en cas de fort taux d'humidité, alors le rapport agrégats/ciment va changer considérablement, avec un effet néfaste sur l'ouvrabilité et les performances du béton.
- Si les agrégats sont très humides, alors il peut y avoir plus d'eau dans les agrégats que ne le demande le mélange. Cela peut être le cas au début de la journée en raison du drainage de l'eau dans la cuve de stockage.
- Le taux d'humidité des agrégats doit être supérieur au taux d'humidité sèche de surface saturée (SSD) avant de charger le malaxeur. Les capteurs à micro-ondes mesurent le taux d'humidité avec précision au-dessus de la valeur SSD d'un matériau parce que la mesure perd sa linéarité au-dessous du SSD. Les performances de malaxage sont également accrues lorsque les agrégats dépassent leur valeur SSD au moment du chargement, car le ciment peut absorber l'humidité libre avant d'ajouter de l'eau.
- Attention au ciment chaud, il peut affecter la demande en eau et donc le taux d'humidité.
- Changes in ambient temperature also affect water demand.

## 9.5 Ouvrabilité

- L'Hydro-Probe Orbiter mesure l'humidité, il ne mesure pas l'ouvrabilité, ni la perception d'ouvrabilité d'un individu.
- Des changements dans de nombreux facteurs affecteront l'ouvrabilité, mais ils peuvent ne pas affecter le taux d'humidité.
  - Sédimentation des agrégats
  - Rapport agrégats/ciment
  - Dosage et dispersion des adjuvants
  - Température ambiante
  - Rapport grossier/fin
  - Rapport eau/ciment
  - Température des ingrédients

## 9.6 Calibrage

- Ne pas tenir compte des adjuvants lors du calibrage.
- Si le temps de malaxage humide est raccourci pour la production, veiller à utiliser le temps complet pendant le calibrage.
- Différentes recettes de caches peuvent être nécessaires pour les grandes variations du volume des caches.
- Calibrer lorsque les conditions et les ingrédients sont caractéristiques, par ex. pas à la première heure du matin lorsque les agrégats sont très humides, ou lorsque le ciment est chaud.
- Lors de l'utilisation d'une méthode d'apport d'eau basée sur le calibrage, obtenir une lecture sèche correcte est essentiel.
  - Le signal doit être stable.
  - Le temps de malaxage sec doit être assez long pour obtenir la stabilité du signal.
  - Une bonne mesure prend du temps.

## 9.7 Malaxage

- Les temps de malaxage minimum sont fonction de la conception du mélange (ingrédients et eau).
- Des mélanges différents nécessitent des temps de malaxage différents.
- Garder les tailles des gâchées aussi constantes que possible, par ex.  $2.5\text{m}^3 + 2.5\text{m}^3 + 1.0\text{m}^3$  n'est pas aussi bon que  $3 \times 2.0\text{m}^3$ .
- Garder le temps de pré-malaxage le plus long possible, au détriment du temps de malaxage humide si nécessaire.
- Le temps de malaxage le plus court s'obtient généralement à partir de cet ordre de mélange:
  - Charger les agrégats (y compris les fibres d'acier ou les fibres plastiques rigides si nécessaire).
  - Charger les boues de micro-silice, si nécessaire.
  - Charger le ciment juste après le début des agrégats (et après les boues de micro-silices si elles sont utilisées).
  - Faire tourner le ciment et les agrégats ensemble (et la poudre de silice si elle est utilisée).
  - Terminer le ciment avant les agrégats.
  - Laisser un temps de malaxage sec suffisant pour obtenir un bon signal stable.
  - Mesurer le taux d'humidité.
  - Charger l'eau et les adjuvants
  - Procéder au malaxage humide jusqu'à ce que le signal soit stable.

**RAPPEL – NE PAS HEURTER LA CERAMIQUE – ELLE EST EXTREMEMENT RESISTANTE A L'USURE, MAIS FRAGILE**

**Notes:**

## 10 Performances de la sonde

La mesure d'humidité provenant de votre sonde ne peut indiquer que ce qui se passe dans votre malaxer. La vitesse d'affichage, ou le temps nécessaire pour atteindre une lecture stable sur tous les matériaux homogènes, reflète l'efficacité du malaxeur. En prenant des précautions simples, les performances d'ensemble peuvent être considérablement améliorées et la durée des cycles réduite, permettant ainsi des économies.

### 10.1 Réglage des pales

- S'assurer que les pales du malaxeur sont régulièrement réglées pour se conformer aux recommandations des fabricants (normalement à 2mm du fond), ce qui offre les avantages suivants :
  - Tout le mélange résiduel est évacué lors de la vidange du malaxeur;
  - L'action de mélange près du fond du malaxeur est améliorée, ce qui permet d'améliorer les mesures de la sonde
  - Réduction de l'usure sur les plaques du fond du malaxeur.

### 10.2 Ajout de ciment

- Mélanger des particules de ciment fin avec la taille particulière relativement grossière du sable et des agrégats est un travail difficile. Si possible, l'ajout de ciment devrait commencer quelques seconds après le commencement de l'ajout de sable et d'agrégats. Rassembler les matériaux de cette manière permet d'améliorer considérablement le processus de mélange.

### 10.3 Ajout d'eau

- Pour faciliter l'action de mélange, l'eau devrait être distribuée sur la zone la plus large possible, plutôt que versée en un point unique. N'oubliez pas qu'ajouter de l'eau trop rapidement augmentera la durée nécessaire pour qu'un mélange devienne homogène. Ainsi, il existe une vitesse optimale d'ajout de l'eau pour atteindre la durée du cycle de malaxage minimum.
- L'ajout de l'eau ne devrait pas débiter avant que le ciment ait été mélangé de manière substantielle avec les agrégats. La poudre de ciment que se trouve sur la surface des agrégats absorbera l'eau, devenant une colle humide que sera trop difficile à disperser uniformément tout au long du mélange

Notes :

## **11 Caractéristiques techniques**

### **11.1 Dimensions mécaniques**

- Boîtier ORB1: 156 x 225 mm
- Bras de détection 104.5 x 34 mm (longueur du bras à adapter au malaxeur. généralement 560 mm ou 700mm)

### **11.2 Construction**

- Corps: Acier inoxydable (AISI 304)
- Tête de détection: acier inoxydable trempé (également disponible : revêtement de surface résistant à l'usure)
- Platine: céramique d'alumine

### **11.3 Pénétration du champ**

- Approximativement 75 à 100 mm selon le matériau

### **11.4 Plage de températures d'utilisation**

- 0 à 60° C. La sonde ne détectera pas l'humidité dans les matériaux gelés.

### **11.5 Alimentation électrique**

- +15V à 30 V DC, 4 watts maxi.

### **11.6 Connexions**

#### **11.6.1 Câble de la sonde**

- Câble à six paires torsadées (12 conducteurs au total) blindé portent des conducteurs 22 AWG de 0.35mm<sup>2</sup>
- Blindage: tresse de 65% minimum de couverture plus feuille d'aluminium/polyester
- Types de câbles recommandés: Belden 8306, Alpha 6373
- Cours de câble maximum: 100 m séparé de tout câble d'alimentation des matériels lourds

#### **11.6.2 Communications numériques (série)**

- Port 2 fils opto-isolés RS485 2 – pour les communications y compris l'échange des paramètres d'exploitation et le diagnostic des sondes.

### **11.7 Sortie analogique**

- Deux sorties réglables sur 0 - 20mA ou 4 - 20mA, source de boucle de courant disponible pour l'humidité et la température. Peut également être converti sur 0 – 10 V DC

### **11.8 Digital inputs/outputs**

- Deux liaisons sont disponibles pour les moyennes des gâchées, marche/arrêt ou un multiplexage des températures. Une ligne peut également réutilisée comme indication de statut de sortie 'hors limites, 'cuve vide' ou 'sonde ok'

## **11.9 Mise à la terre**

- Garantir la liaison équipotentielle tous les éléments métalliques exposés. Dans les zones à fort risque de foudre, une protection correcte et adéquate devra être utilisée.