

# Mode d'emploi de l'Hydro-Probe XT

---

Pour renouveler la commande, citer la référence : HD0538fr

Révision : 1.6.0

Date de révision : Janvier 2020

---

## 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.

© 2020

Hydronix Limited  
Units 11-12,  
Henley Business Park  
Pirbright Road  
Normandy  
Surrey GU3 2DX  
United Kingdom

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 : Units 11-12,  
Henley Business Park  
Pirbright Road  
Normandy  
Surrey GU3 2DX  
United Kingdom

Tél : +44 1483 468900

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>N° de révision</b>	<b>Date</b>	<b>Description des modifications</b>
1.1.0	Juin 2013	Première version
1.2.0	Août 2013	Section sur la protection contre la corrosion ajoutée au Chapitre 2
1.3.0	Février 2014	Mise à jour mineure, Figure 29 & 30
1.4.0	Avril 2014	Mise à jour mineure, Figure 15
1.4.1	Mai 2014	Mise à jour mineure de mise en page
1.5.0	Septembre 2016	Actualisation des numéros de références du câble de la sonde et des informations sur Hydro-Com
1.6.0	Janvier 2020	Mise à jour mineure



## Sommaire

Chapitre 1 Introduction.....	11
1 Introduction.....	12
2 Techniques de mesure.....	13
3 Connexion et configuration de la sonde.....	13
Chapitre 2 Installation mécanique.....	15
1 Instructions valables pour toutes les applications.....	15
2 Positionnement de la sonde.....	16
3 Installation de la sonde.....	22
4 Protection contre la corrosion.....	24
Chapitre 3 Installation électrique et communication.....	27
1 Instructions d'installation.....	27
2 Sorties analogiques.....	27
3 Connexion multipoints RS485.....	29
4 Unités d'interface Hydronix.....	30
5 Connexion entrée/sortie numérique.....	30
6 Connexion à un PC.....	31
Chapitre 4 Configuration.....	35
1 Configuration de la sonde.....	35
2 Réglage de la sortie analogique.....	35
3 Réglage des entrées/sorties numériques.....	37
4 Filtrage.....	38
5 Autres techniques de mesure.....	39
Chapitre 5 Intégration et étalonnage de la sonde.....	43
1 Intégration de la sonde.....	43
2 Étalonnage de la sonde.....	43
Chapitre 6 Optimisation des performances de la sonde et du processus.....	51
1 Instructions valables pour toutes les applications.....	51
2 Maintenance régulière.....	51
Chapitre 7 Diagnostics de la sonde.....	53
1 Diagnostics de la sonde.....	53
Chapitre 8 Spécifications techniques.....	59
1 Spécifications techniques.....	59
Chapitre 9 Questions fréquemment posées.....	61
Annexe A Paramètres par défaut.....	63
1 Paramètres par défaut.....	63
Annexe B Références croisées entre documents.....	65
1 Références croisées entre documents.....	65



## Table des figures

Figure 1 : la sonde Hydro-Probe XT .....	11
Figure 2 : connexion de la sonde (vue générale) .....	13
Figure 3 : angle de montage de la sonde Hydro-Probe XT et écoulement du matériau .....	15
Figure 4 : mise en place d'une plaque de déflexion pour éviter tout dommage .....	15
Figure 5 : vue aérienne de la sonde Hydro-Probe XT montée dans une cuve.....	16
Figure 6 : montage de la sonde Hydro-Probe XT sur le col de la cuve .....	16
Figure 7 : montage de la sonde Hydro-Probe XT sur la paroi de la cuve.....	17
Figure 8 : montage de la sonde Hydro-Probe XT dans des cuves larges .....	17
Figure 9 : montage de la sonde Hydro-Probe XT dans une trémie vibratoire .....	18
Figure 10 : montage de la sonde Hydro-Probe XT sur un convoyeur à bande .....	19
Figure 11 : montage de la sonde Hydro-Probe XT dans un convoyeur en-masse .....	20
Figure 12 : montage de la sonde Hydro-Probe XT dans un convoyeur à vis .....	21
Figure 13 : manchon de montage standard (référence 0025) .....	22
Figure 14 : manchon de montage à extension (référence 0026).....	22
Figure 15 : manchon de montage à flasque (référence 0024A) .....	23
Figure 16 : sonde Hydro-Probe installée sous une trémie de granulats.....	24
Figure 17 : sonde Hydro-Probe dans un manchon de montage à extension .....	25
Figure 18 : sonde Hydro-Probe installée avec une boucle d'égouttement .....	25
Figure 19 : plaque déflectrice.....	26
Figure 20 : connexions du câble 0975A de la sonde .....	28
Figure 21 : connexion multipoints RS485 .....	29
Figure 22 : réseau de câbles RS485 correct .....	29
Figure 23 : câblage RS485 incorrect .....	29
Figure 24 : excitation interne/externe des entrées numériques 1 et 2.....	30
Figure 25 : activation de la sortie numérique 2 .....	30
Figure 26 : connexions du convertisseur RS232/485 (0049B) .....	31
Figure 27 : connexions du convertisseur RS232/485 (0049A) .....	31
Figure 28 : connexions du convertisseur RS232/485 (SIM01A).....	32
Figure 29 : connexions de l'adaptateur Ethernet (EAK01) .....	33
Figure 30 : connexions du kit d'adaptation d'alimentation Ethernet (EPK01).....	33
Figure 31 : nombre maximum de sondes connectées en fonction de la température ambiante .....	34
Figure 32 : conseils relatifs au paramétrage des variables de sortie .....	36
Figure 33 : relations entre le % d'humidité et les valeurs non calibrées.....	40
Figure 34 : étalonnage de deux matériaux différents .....	44
Figure 35 : étalonnage à l'intérieur de la sonde Hydro-Probe XT.....	46
Figure 36 : étalonnage à l'intérieur du système de commande .....	46
Figure 37 : exemple de bon étalonnage du matériau .....	49
Figure 38 : exemples de points d'étalonnage du matériau incorrects .....	50



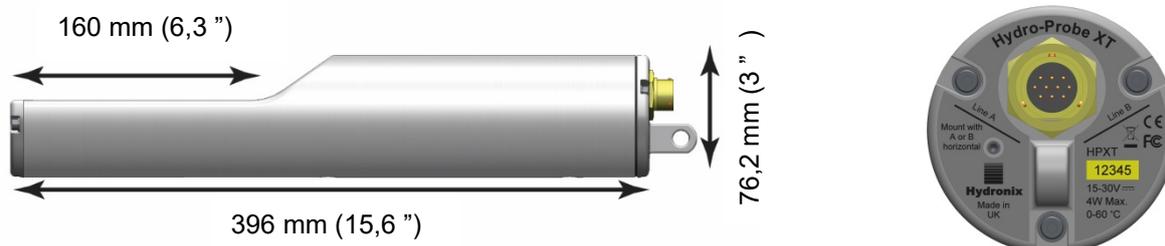


Figure 1 : la sonde Hydro-Probe XT

Accessoires disponibles :

Référence n°	Description
0023	Bague de serrage
0024A	Manchon de montage à flasque (nécessite la référence 0023)
0025	Manchon de montage standard
0026	Manchon de montage à extension
0975	Câble de sonde de 4 m
0975-10m	Câble de sonde de 10 m
0975-25m	Câble de sonde de 25 m
0116	Alimentation électrique : 30 watts pour 4 sondes au maximum
0067	Bornier (IP66, 10 bornes)
0049A	Convertisseur RS232/485 (montage sur rail DIN)
0049B	Convertisseur RS232/485 (type D 9 broches sur bornier)
SIMxx	Module d'interface USB de sonde comprenant les câbles et l'alimentation électrique

Le logiciel de configuration et de diagnostic Hydro-Com est disponible en téléchargement gratuit sur le site [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)

# 1 Introduction

L'Hydro-Probe XT est une sonde d'humidité numérique à micro-ondes. Elle utilise des filtres de traitement numérique du signal et des techniques de mesure évoluées pour donner un signal qui délivre un changement linéaire selon le changement du taux d'humidité du matériau mesuré. La sonde doit être installée dans l'écoulement du matériau et transmettra le résultat en ligne du changement d'humidité dans le matériau.

La sonde possède deux sorties analogiques entièrement configurables qui peuvent être calibrées en interne pour fournir un résultat d'humidité direct compatible avec n'importe quel système de commande.

Les applications type sont notamment la mesure d'humidité dans les matériaux de biomasse, les grains, la nourriture animale et les matériaux agricoles. La forme de la sonde est parfaitement adaptée pour mesurer le taux d'humidité des matériaux dans les applications suivantes :

- Cuves / trémies /silos
- Convoyeurs
- Trémies vibratoires

Deux entrées numériques permettent de contrôler la fonction interne de calcul de la moyenne. Cette fonction calcule la moyenne des mesures de la sonde (prises à une fréquence de 25 fois par seconde, ce qui permet de détecter rapidement les changements de taux d'humidité dans le processus), afin de faciliter leur utilisation dans le système de commande.

L'une des entrées numériques peut être configurée comme sortie numérique pour émettre un signal d'alarme en cas de mesure faible ou élevée. Cela permet de signaler une alarme d'humidité élevée ou, à l'inverse, de prévenir un opérateur qu'il faut remplir la cuve de stockage.

L'Hydro-Probe XT est spécialement conçue avec des matériaux adaptés pour fournir un service fiable de nombreuses années, même dans les conditions les plus difficiles. Néanmoins, comme pour tout appareil électronique sensible, vous devez faire attention de ne pas heurter la sonde inutilement, en particulier sa face en céramique qui, bien qu'extrêmement résistante à l'abrasion, est fragile et peut être endommagée en cas de choc direct.

## **ATTENTION – NE JAMAIS HEURTER LA PARTIE EN CÉRAMIQUE**



Vous devez notamment veiller soigneusement à ce que l'Hydro-Probe XT soit correctement installée, de manière à ce que les échantillons analysés soient représentatifs du matériau concerné. Il est essentiel que la sonde soit installée le plus près possible de la porte de la cuve et que la face en céramique soit entièrement insérée dans l'écoulement principal du matériau. Elle ne doit pas être installée dans un endroit où le matériau stagne ni où il risque de s'accumuler sur la sonde.

Toutes les sondes Hydronix sont précalibrées à l'usine de sorte qu'elles mesurent 0 dans l'air et 100 lorsqu'elles sont immergées dans l'eau. Ces mesures dites « lectures non calibrées » servent de valeurs de base lors de l'étalonnage d'une sonde pour le matériau à mesurer. Comme ces valeurs sont normalisées pour chaque sonde, il est inutile de recommencer l'étalonnage du matériau en cas de remplacement de la sonde.

Après l'installation, la sonde doit être calibrée en fonction du matériau (voir Intégration et étalonnage de la sonde, page 43). Pour cela, la sonde peut être configurée de deux façons :

- *Étalonnage à l'intérieur de la sonde* : la sonde est étalonnée en interne et mesure l'humidité réelle.
- *Étalonnage à l'intérieur du système de commande* : La sonde génère une valeur non calibrée qui est proportionnelle à l'humidité. Les données d'étalonnage à l'intérieur du système de commande convertissent celle-ci en humidité réelle.

## 2 Techniques de mesure

L'Hydro-Probe XT utilise la technique Hydronix exclusive de mesure numérique à micro-ondes qui offre une meilleure sensibilité que les techniques analogiques. Cette technique offre une large diversité de modes de mesure. Le Mode V par défaut est celui qui convient le mieux aux matériaux agricoles et de biomasse.

## 3 Connexion et configuration de la sonde

Tout comme les autres sondes numériques Hydronix à micro-ondes, l'Hydro-Probe XT peut être configurée à distance grâce à une connexion série numérique et un ordinateur exécutant le logiciel Hydro-Com de configuration et d'étalonnage de la sonde. Pour communiquer avec un ordinateur, Hydronix fournit des convertisseurs RS232-485 et un module d'interface USB de sonde (voir page 31).

Il existe deux configurations de base permettant de connecter l'Hydro-Probe XT à un système de contrôle de lot :

- 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 Ohms 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 de l'usine. Des options USB et d'adaptateur Ethernet sont également disponibles.

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

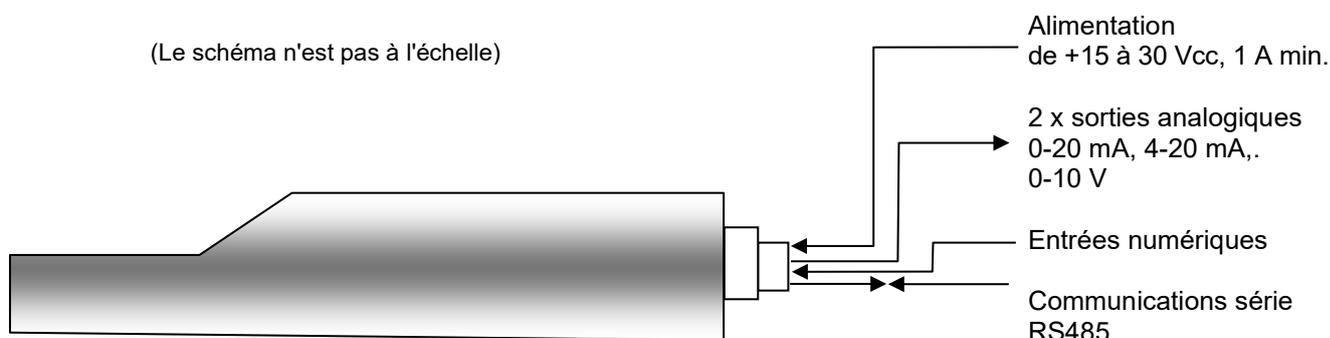


Figure 2 : connexion de la sonde (vue générale)



## 1 Instructions valables pour toutes les applications

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

- La « surface de détection » de la sonde (face en céramique) doit toujours être positionnée dans le sens de l'écoulement du matériau.
- La sonde ne doit pas obstruer l'écoulement du matériau.
- Évitez les zones de fortes turbulences. Un signal optimal sera obtenu si le matériau s'écoule de façon fluide sur la sonde.
- Positionnez la sonde de manière à ce qu'elle reste facilement accessible pour les travaux ordinaires de maintenance, de réglage et de nettoyage.
- Vous devez faire attention à éviter tout dégât lié à des vibrations excessives en positionnant la sonde à une distance raisonnable des vibrateurs. En cas de montage dans une trémie vibratoire, vous devez suivre les conseils du fabricant de la trémie ou contacter le service d'assistance d'Hydronix.
- La sonde doit être placée de telle façon que la face en céramique forme initialement un angle de  $60^\circ$  par rapport au flux (comme illustré ci-dessous) afin de garantir qu'aucun matériau n'adhère à la face en céramique. Cette indication figure sur l'étiquette lorsque la ligne A ou B est perpendiculaire au flux.

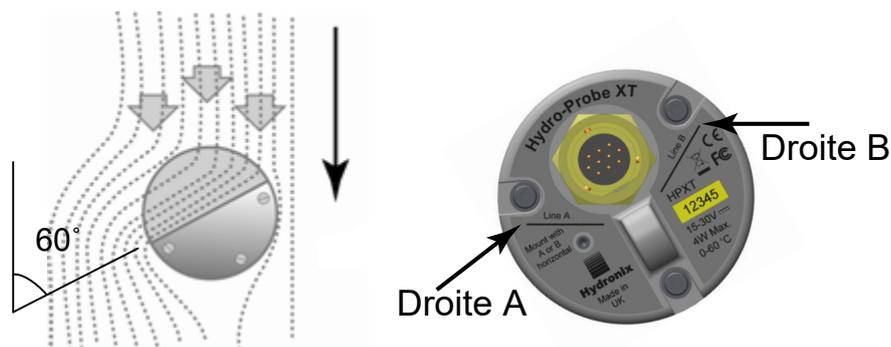


Figure 3 : angle de montage de la sonde Hydro-Probe XT et écoulement du matériau

Si des fragments de matériau de haute densité d'une taille supérieure à 12 mm risquent de pénétrer par inadvertance dans l'écoulement du matériau, il est préférable de protéger la face en céramique. Une plaque de déflexion peut être installée au-dessus de la sonde (voir Figure 4). L'observation pendant le chargement permet de déterminer si cette plaque est nécessaire.

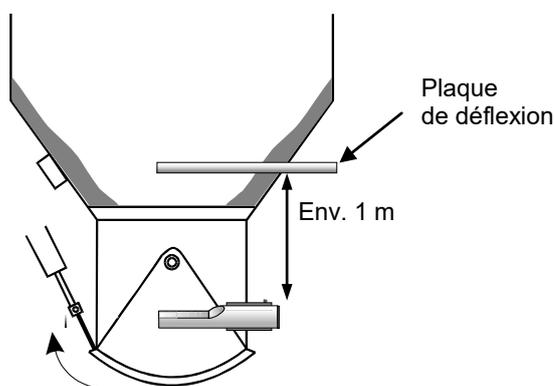


Figure 4 : mise en place d'une plaque de déflexion pour éviter tout dommage

## 2 Positionnement de la sonde

Le site d'implantation optimal de la sonde varie en fonction du type d'installation, un certain nombre d'options étant détaillées dans les pages suivantes. Plusieurs systèmes de montage différents peuvent être utilisés pour fixer la sonde, comme illustré dans la section 3.

### 2.1 Montage de la cuve/trémie/silo

La sonde peut être montée soit sur le col de la cuve, soit sur la paroi et doit être positionnée au centre de l'écoulement du matériau, comme représenté ci-dessous.

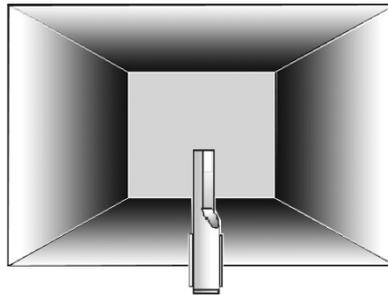


Figure 5 : vue aérienne de la sonde Hydro-Probe XT montée dans une cuve

#### 2.1.1 Montage sur le col

La sonde doit se situer du côté opposé à l'ouverture de la porte et au centre du col. Si elle est installée du même côté que la charnière de la porte, il faut qu'elle soit orientée vers le centre.

- Assurez-vous que la céramique n'est pas montée à moins de 150 mm d'un quelconque objet métallique.
- Assurez-vous que la sonde n'obstrue pas la porte.
- Assurez-vous que la face en céramique est placée dans l'écoulement principal du matériau. Observez un batch-test pour identifier la meilleure position. Pour empêcher toute obstruction du matériau dans un espace réduit, la sonde peut être inclinée à un maximum de 45°, comme représenté ci-dessous.
- Le positionnement de la sonde sous la cuve est également appréciable lorsque l'espace est limité. La sonde peut nécessiter un nettoyage si elle est utilisée dans des matériaux collants ou si elle est souillée par des morceaux d'herbe et des corps étrangers contenus dans les granulats. Dans ce cas, monter la sonde sous la cuve peut se révéler avantageux pour faciliter la maintenance.

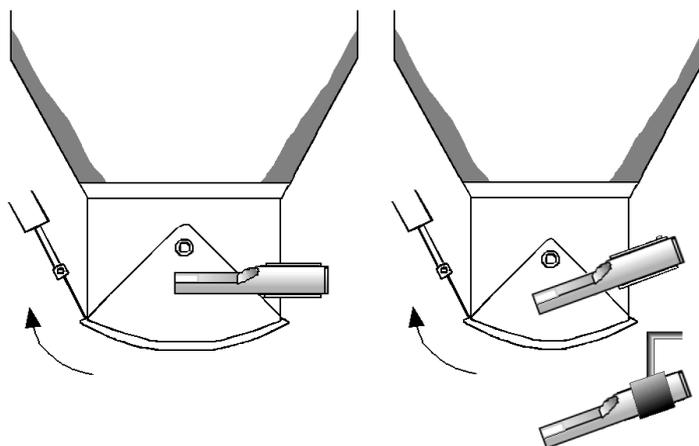


Figure 6 : montage de la sonde Hydro-Probe XT sur le col de la cuve

### 2.1.2 Montage sur la paroi d'une cuve

La sonde peut être placée horizontalement sur la paroi de la cuve ou, si l'espace est limité, elle peut être inclinée à 45°, comme illustré, à l'aide du manchon de montage standard.

- La sonde doit être placée au centre du côté le plus large de la cuve, et si possible, montée à l'opposé de tout vibreur (si présent).
- Assurez-vous que la face en céramique de la sonde n'est pas montée à moins de 150 mm d'un quelconque objet métallique.
- Assurez-vous que la sonde n'obstrue pas l'ouverture de la porte.
- Assurez-vous que la face en céramique est placée dans l'écoulement principal du matériau.

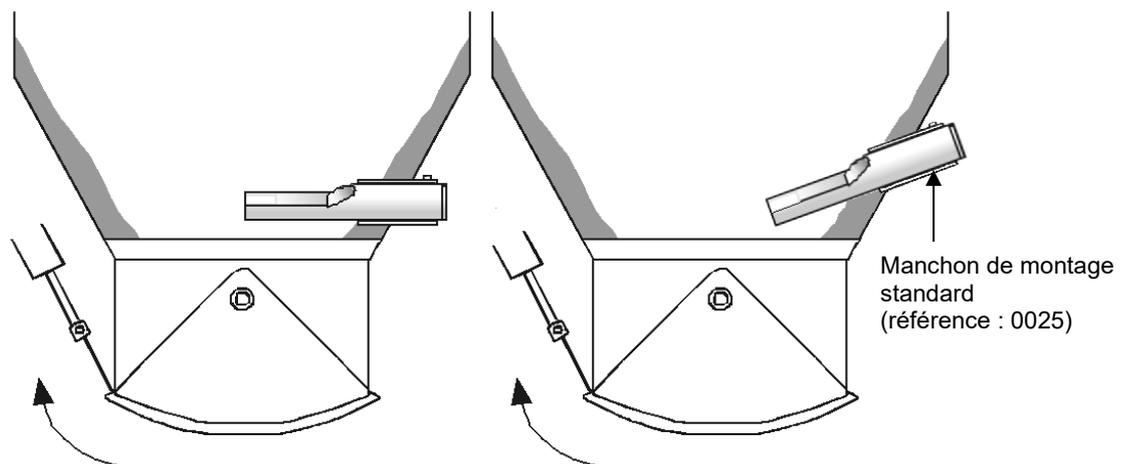


Figure 7 : montage de la sonde Hydro-Probe XT sur la paroi de la cuve

Si la sonde n'atteint pas l'écoulement principal du matériau, un manchon de montage à extension doit être utilisé, comme illustré en Figure 8.

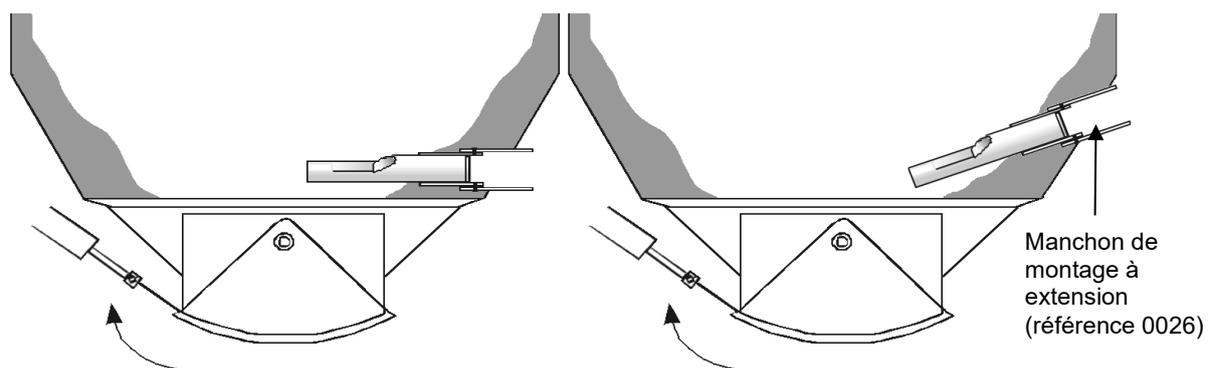


Figure 8 : montage de la sonde Hydro-Probe XT dans des cuves larges

## 2.2 Montage sur trémie vibratoire

Dans le cas des trémies vibratoires, la sonde est généralement installée par le fabricant. Contactez Hydronix pour plus d'informations sur le positionnement. Il est difficile de prévoir où se produira l'écoulement du matériau, mais l'emplacement indiqué ci-dessous est recommandé.

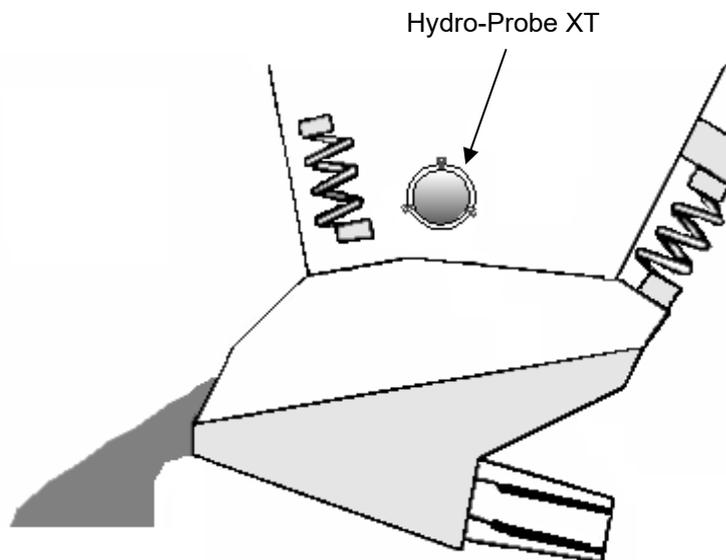


Figure 9 : montage de la sonde Hydro-Probe XT dans une trémie vibratoire

## 2.3 Montage sur un convoyeur à bande

La sonde doit être solidement fixée à une barre de fixation adaptée, à l'aide d'un manchon de montage à flasque et d'une bague de serrage.

- Laissez un espace de 25 mm entre la sonde et le convoyeur à bande.
- La profondeur minimale du matériau sur le transporteur à bande doit être de 150 mm pour couvrir la face en céramique. **La plaque frontale de la sonde doit toujours être recouverte par le matériau.**
- Pour améliorer les caractéristiques et le niveau de l'écoulement du matériau sur le convoyeur à bande, il peut être judicieux d'y adapter des dérouteurs, comme illustré ci-dessous. Cela permet d'augmenter l'épaisseur de l'écoulement du matériau et donc, d'améliorer les mesures.
- Pour faciliter l'étalonnage, un interrupteur manuel peut être installé le long de la bande pour commuter l'entrée numérique moyenne/attente. Cela permet de faire la moyenne des mesures sur une certaine période tout en prélevant des échantillons afin de fournir une lecture non calibrée représentative pour l'étalonnage (voir Chapitre 3 pour plus de détails sur le raccordement).

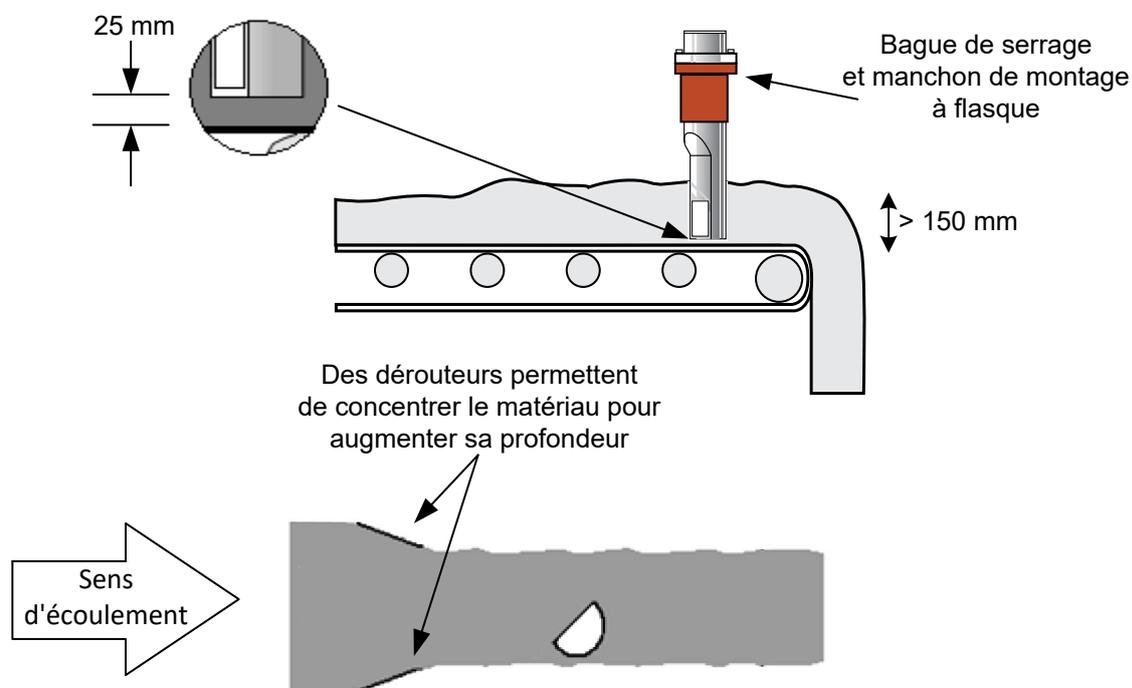


Figure 10 : montage de la sonde Hydro-Probe XT sur un convoyeur à bande

## 2.4 Montage sur un convoyeur en-masse (à chaîne)

La sonde doit être montée à l'aide d'un manchon de montage standard dans la paroi latérale du convoyeur.

Le corps principal de la sonde doit être orienté à  $60^\circ$  par rapport à l'écoulement.

- La sonde doit être positionnée près du fond du convoyeur pour qu'un maximum de matériau passe sur sa face en céramique.
- La sonde doit être insérée de façon à ce que le centre de la céramique se trouve au centre de l'écoulement.
- La face en céramique doit être entièrement recouverte d'épaisseur de matériau d'au moins 100 mm à chaque mesure nécessaire.
- Un point d'échantillonnage accessible doit être installé à environ 150 mm en aval de la sonde.
- Pour faciliter l'étalonnage, un interrupteur manuel doit être installé près du point d'échantillonnage pour commuter l'entrée moyenne/attente. Ceci permet de faire la moyenne des mesures sur une certaine période tout en prélevant des échantillons et donc de fournir une lecture non calibrée représentative de l'échantillon prélevé pour étalonnage (voir Chapitre 3 pour plus de détails sur le raccordement).

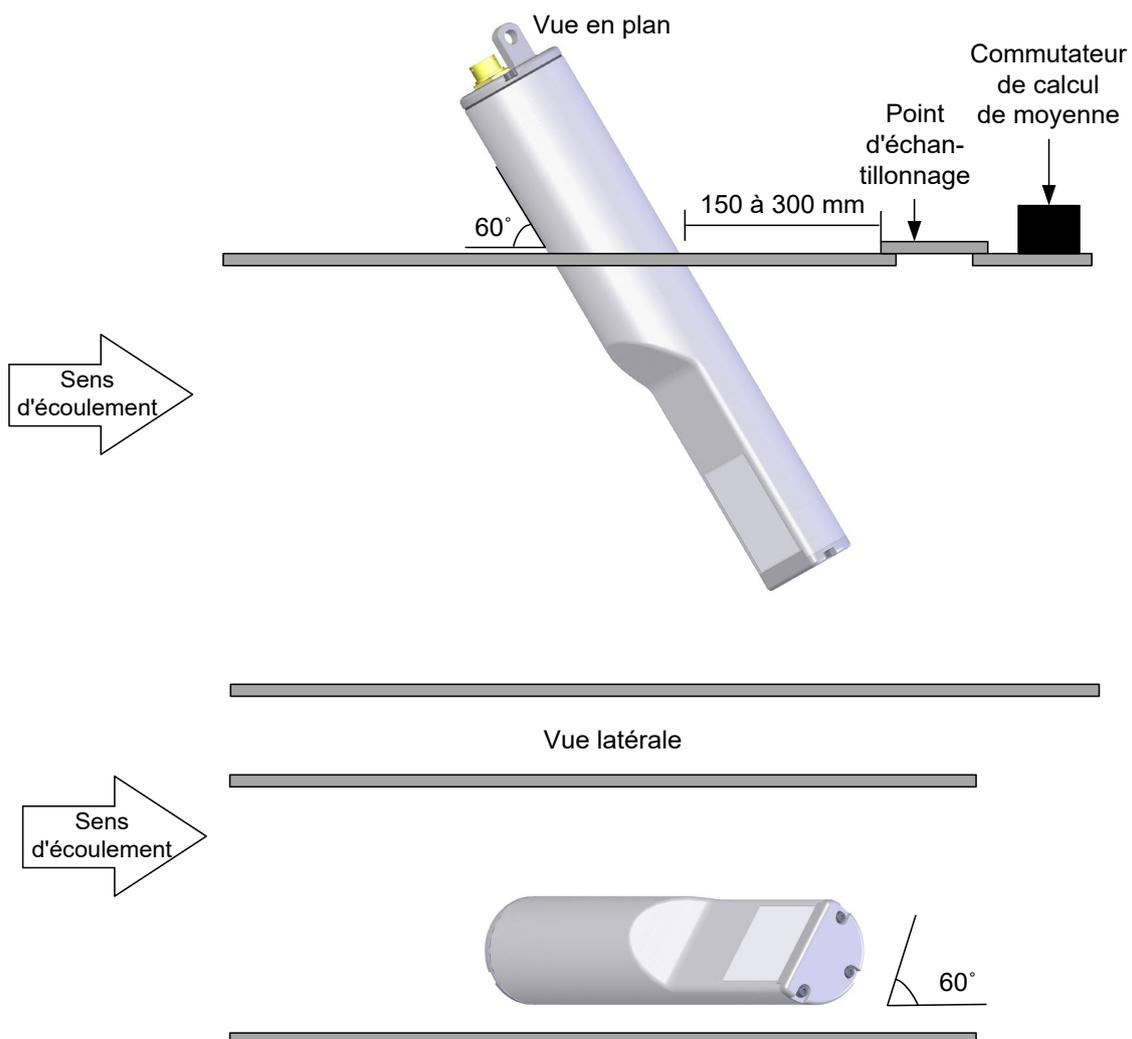


Figure 11 : montage de la sonde Hydro-Probe XT dans un convoyeur en-masse

## 2.5 Montage sur un convoyeur à vis

La sonde doit être montée à l'extrémité sans flûte du convoyeur. Si ce n'est pas possible, la dernière partie de la flûte doit être enlevée. La sonde doit être montée à l'aide d'un manchon de montage standard dans la paroi latérale du convoyeur. Le corps principal de la sonde doit être orienté à 60° par rapport à l'écoulement.

- La sonde doit être positionnée près du fond du convoyeur pour qu'un maximum de matériau passe sur sa face en céramique.
- La sonde doit être insérée de façon à ce que le centre de la céramique se trouve au centre de l'écoulement.
- La plaque frontale en céramique doit être entièrement recouverte d'une épaisseur de matériau d'au moins 100 mm au moment des mesures.
- Un point d'échantillonnage accessible doit être installé à environ 150 mm en aval de la sonde.
- Pour faciliter l'étalonnage, un interrupteur manuel doit être installé près du point d'échantillonnage pour commuter l'entrée moyenne/attente. Ceci permet de faire la moyenne des mesures sur une certaine période tout en prélevant des échantillons et donc de fournir une lecture non calibrée représentative de l'échantillon prélevé pour étalonnage (voir Chapitre 3 pour plus de détails sur le raccordement).

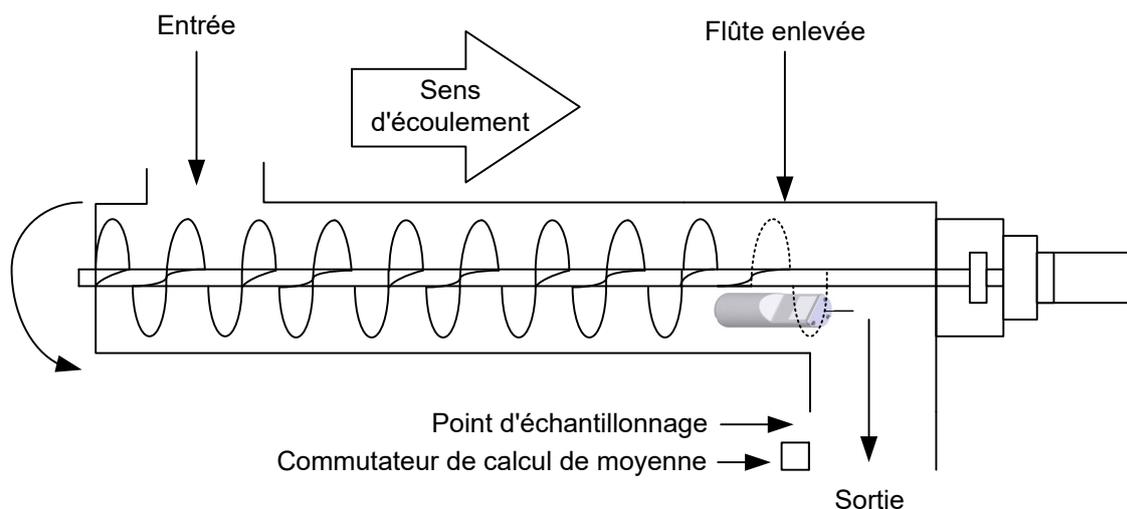


Figure 12 : montage de la sonde Hydro-Probe XT dans un convoyeur à vis

### 3 Installation de la sonde

Trois accessoires de montage sont disponibles auprès d'Hydronix.

#### 3.1 Manchon de montage standard (référence 0025)

L'Hydro-Probe XT peut également être montée verticalement à l'aide du manchon de montage standard. Hydronix conseille toutefois d'utiliser le manchon de montage à flasque, voir Figure 15

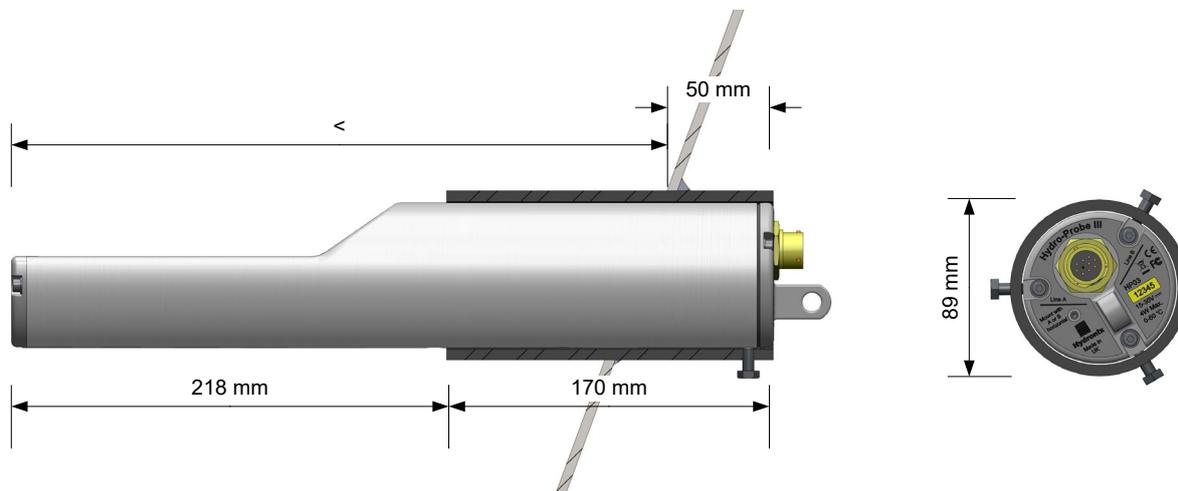
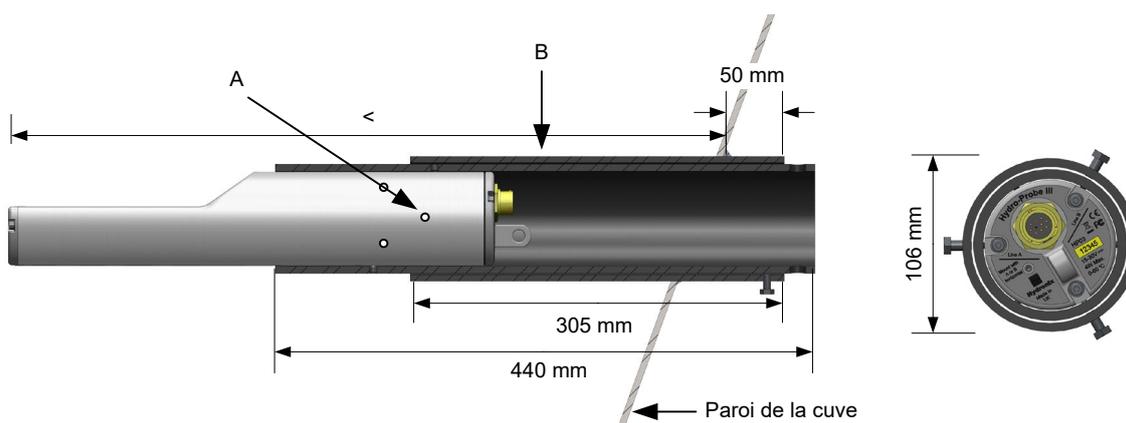


Figure 13 : manchon de montage standard (référence 0025)

#### 3.2 Manchon de montage à extension (référence 0026)

Pour une installation dans des cuves de grande taille.



A – La sonde est fixée au manchon interne par 6 vis Allen (utiliser du Loctite ou une colle équivalente) dans les pas de vis

B – Manchon extérieur soudé à la cuve

Figure 14 : manchon de montage à extension (référence 0026)

### 3.3 Manchon de montage à flasque (référence 0024A)

Pour les installations nécessitant un montage vertical. À utiliser avec la bague de serrage Hydronix, référence 0023. Un trou de 100 mm devra être percé pour insérer le manchon de montage à flasque.

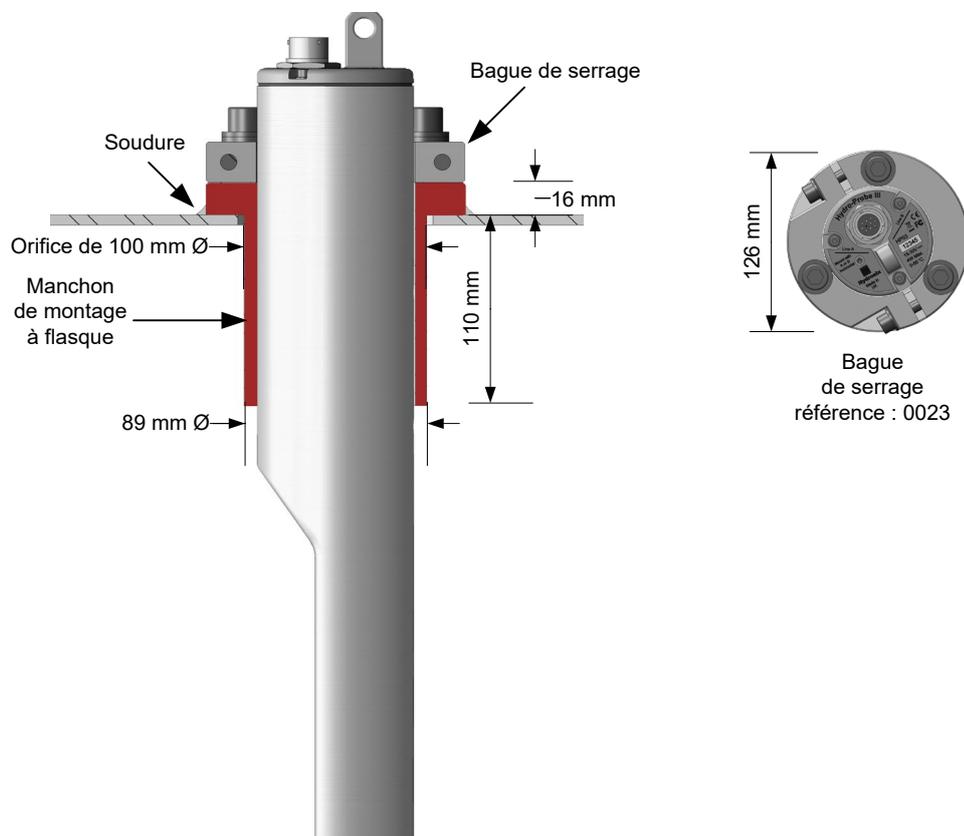


Figure 15 : manchon de montage à flasque (référence 0024A)

## 4 Protection contre la corrosion

En cas d'utilisation de matériaux corrosifs, le connecteur du câble peut être endommagé. Il est donc nécessaire que cette partie soit protégée afin de limiter la corrosion. Quelques réglages simples d'installation de la sonde permettent d'assurer cette protection contre la corrosion.

***Il est préférable d'installer la sonde de manière à ce qu'aucun matériau n'entre en contact avec le raccordement de la sonde.***

### 4.1 Positionnement de la sonde

Si la sonde est installée sous une trémie ou un silo, une accumulation de matériau peut parfois se produire sur le connecteur du câble de la sonde. Si le matériau est corrosif, le connecteur peut finir par s'abîmer. Pour éviter cela, il est conseillé de placer la sonde de sorte que le matériau ne tombe pas sur le connecteur. Si la sonde est installée trop profondément dans le flux du matériau, le connecteur risque d'entrer en contact avec celui-ci.

Faites-en sorte que le câble et le connecteur ne se trouvent pas sous la chute du matériau. Positionnez la sonde de manière à éloigner le connecteur du flux du matériau. Voir Figure 16.

***La sonde doit rester à tout moment dans le **flux principal** du matériau pour produire des mesures d'humidité précises.***

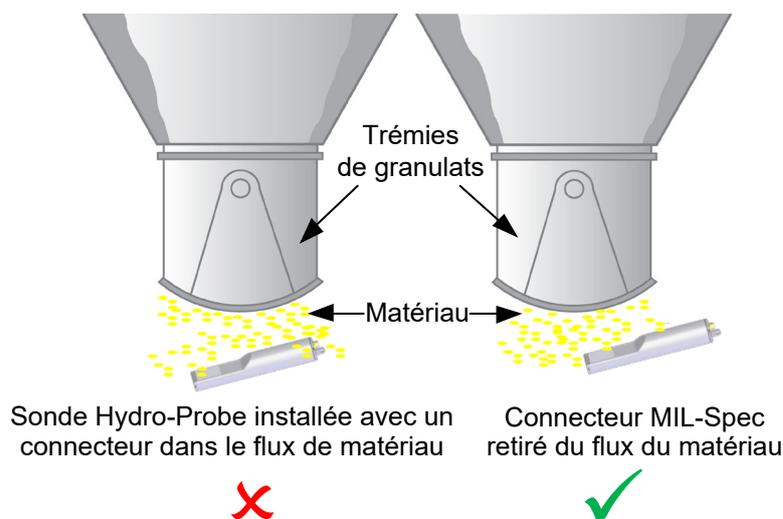


Figure 16 : sonde Hydro-Probe installée sous une trémie de granulats

### 4.2 Manchon de montage à extension

S'il est impossible d'empêcher le matériau de toucher le connecteur de la sonde, utilisez un manchon de montage à extension (référence 0026) pour installer la sonde. Placez la sonde dans le manchon de montage à extension en y enfonçant complètement la prise de raccordement, afin d'éviter tout contact du connecteur avec le matériau. Voir Figure 17.

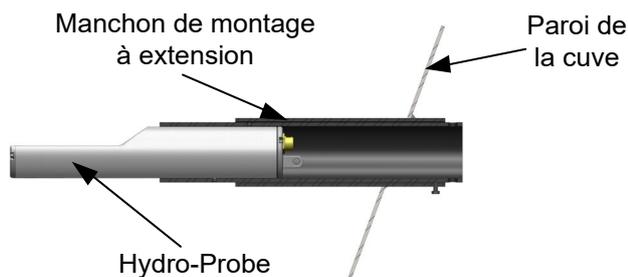


Figure 17 : sonde Hydro-Probe dans un manchon de montage à extension

### 4.3 Boucle d'égouttement

Une corrosion peut se produire si l'humidité qui s'échappe du matériau atteint le connecteur. Cette situation s'aggrave si l'humidité peut s'écouler le long du câble de la sonde pour s'accumuler au niveau du connecteur. Cet effet peut être limité en installant le câble avec une boucle d'égouttement. Ainsi, l'eau dégoutte du câble avant d'atteindre le connecteur. Voir Figure 18

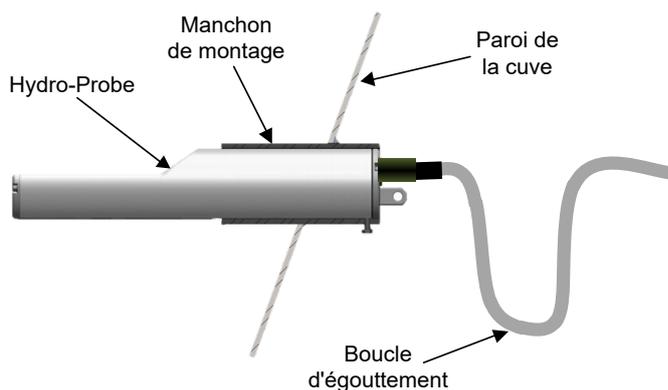
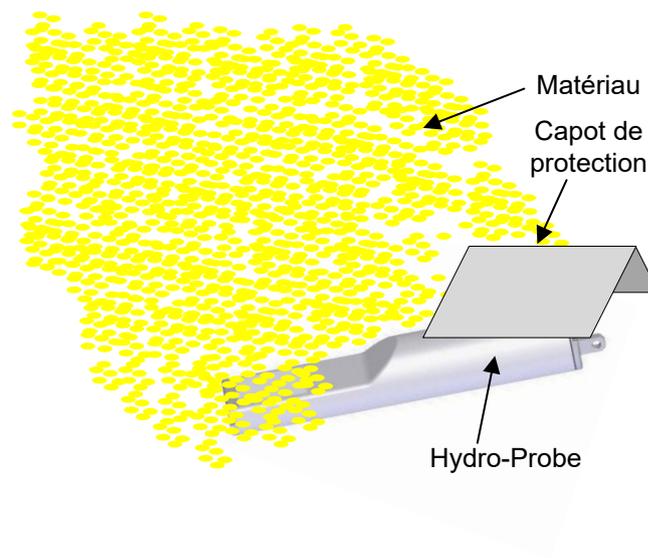


Figure 18 : sonde Hydro-Probe installée avec une boucle d'égouttement

### 4.4 Capot de protection

Installez un capot protecteur sur le haut de la sonde pour dévier le matériau du connecteur. Voir Figure 19



**Figure 19 : plaque déflectrice**

Si le connecteur est toujours mouillé ou recouvert de matériau, vous pouvez utiliser du ruban auto-amalgamant pour l'étanchéifier et éviter une corrosion par l'eau. Il est toutefois préférable d'écarter le plus possible le connecteur du matériau. C'est la meilleure méthode pour empêcher tout risque de corrosion

Hydronix fournit un câble de sonde (référence 0975), à utiliser avec l'Hydro-Probe XT. Ce câble est disponible dans différentes longueurs. Les câbles de rallonge éventuels doivent être raccordés au câble de la sonde Hydronix à l'aide d'une boîte de jonction blindée appropriée. Voir Chapitre 8 pour davantage de détails sur les câbles.

L'Hydro-Probe XT est également directement compatible avec les anciens câbles 0090A et 0975. En cas de connexion avec un câble 0090A, il n'est pas possible d'utiliser la 2e sortie analogique de l'Hydro-Probe XT.

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

Vérifiez que le câble est de bonne qualité (voir Chapitre 8).

Vérifiez que le câble RS485 est connecté 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.

Éloignez le câble du signal des câbles d'alimentation.

Le câble de la sonde doit être mis à la terre **uniquement** à l'extrémité côté sonde.

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.). Pour en savoir plus, consultez Configuration dans Chapitre 4 ou le Guide de l'utilisateur d'Hydro-Com HD0682. À l'aide d'Hydro-Com ou d'une commande directe par ordinateur, les valeurs suivantes peuvent être sélectionnées pour la sortie :

- 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 Ohms fournie avec le câble de la sonde.
- Compatibilité - ceci permet à l'Hydro-Probe XT d'être connectée à une unité Hydro-View II.

Connexions du câble (référence 0975A) de la sonde (pour les nouvelles installations) :

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

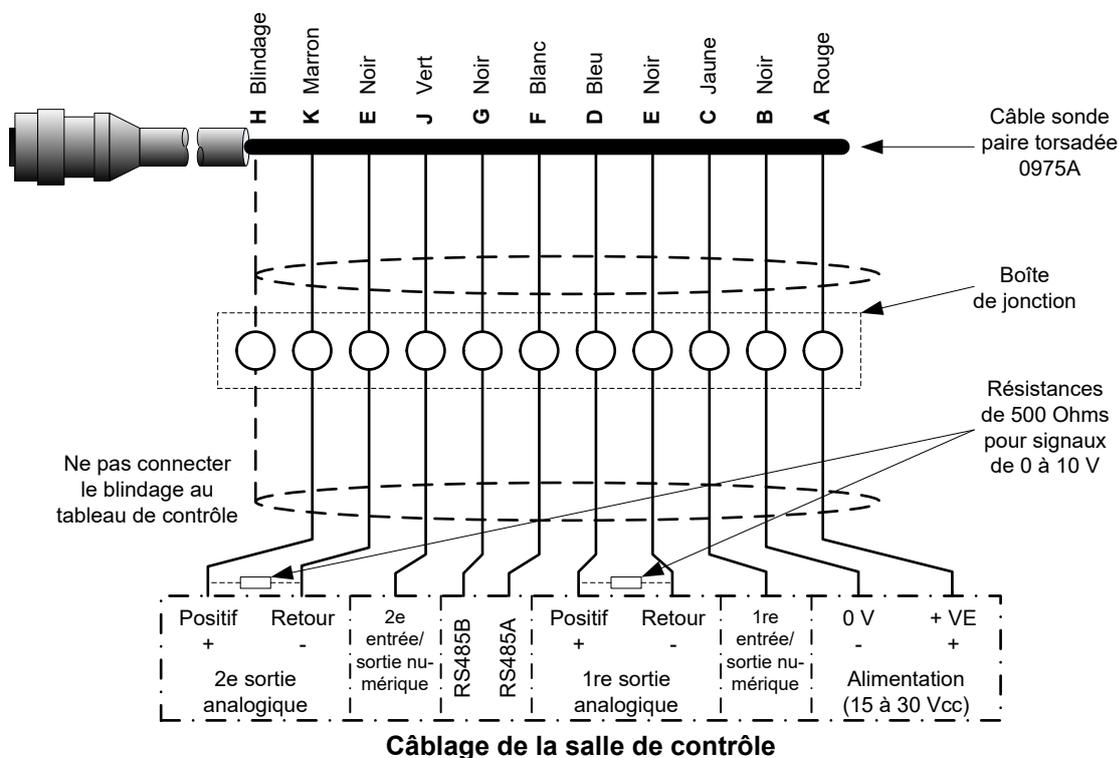


Figure 20 : connexions du câble 0975A de la sonde

**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.

### 3 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.

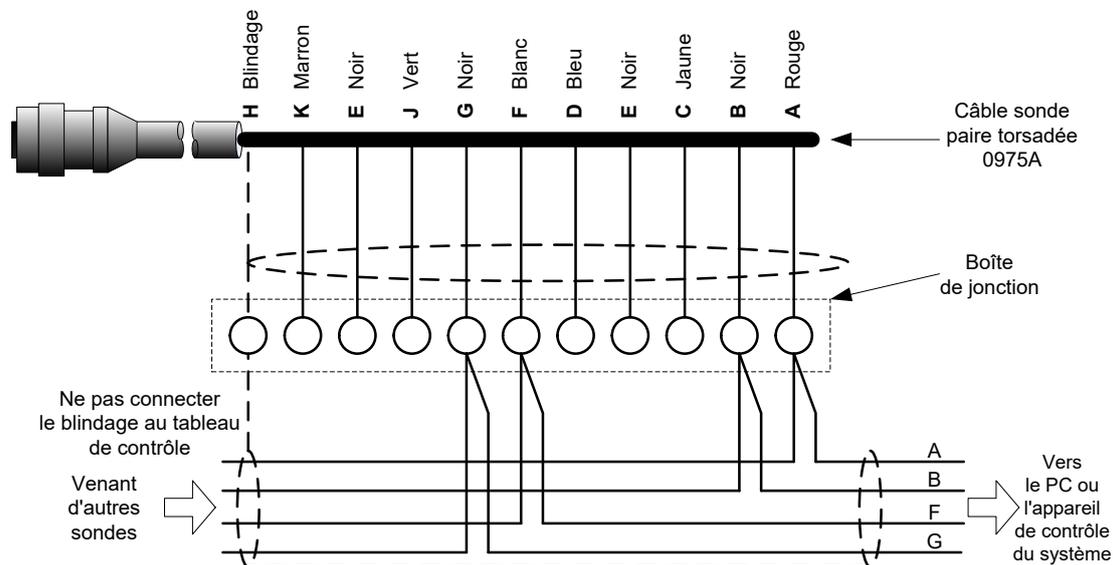


Figure 21 : connexion multipoints RS485

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, comme illustré en Figure 22.



Figure 22 : réseau de câbles RS485 correct

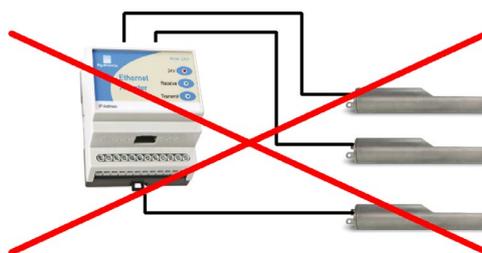


Figure 23 : câblage RS485 incorrect

## 4 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.

## 5 Connexion entrée/sortie numérique

La sonde Hydro-Probe XT possède deux entrées numériques, la seconde pouvant aussi être utilisée comme une sortie pour un état connu. Une description complète du mode de configuration des entrées/sorties numériques figure au chapitre Configuration à la page 35. L'entrée numérique est utilisée le plus couramment pour le calcul de la moyenne du lot, où elle sert à indiquer le début et la fin de chaque lot. Cette utilisation est recommandée car elle fournit une mesure 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.

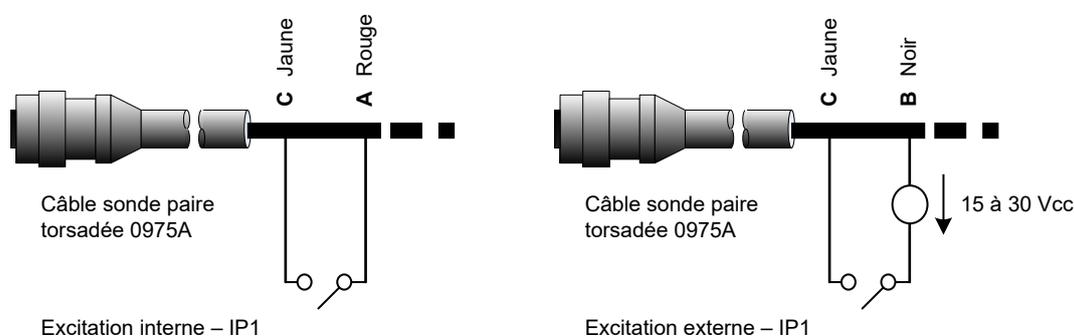


Figure 24 : excitation interne/externe des entrées numériques 1 et 2

Lorsque la sortie numérique est activée, la sonde commute 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 3). 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.

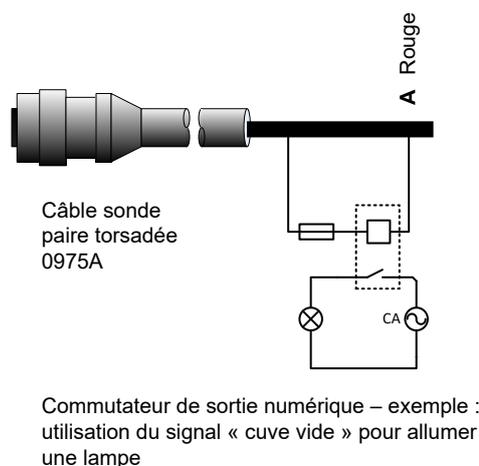


Figure 25 : activation de la sortie numérique 2

## 6 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 convertisseurs fournis par Hydronix.

### 6.1 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.

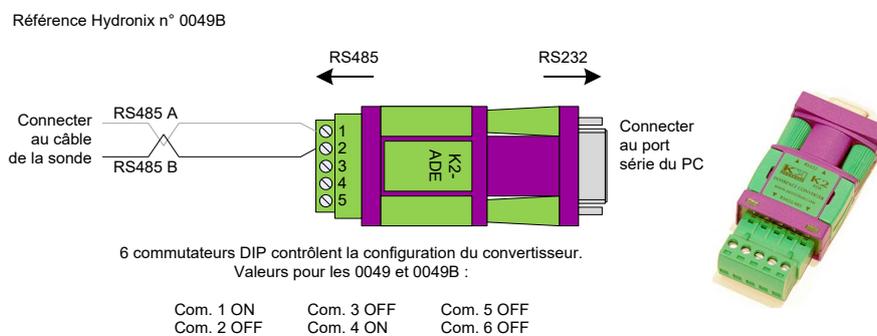


Figure 26 : connexions du convertisseur RS232/485 (0049B)

### 6.2 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.

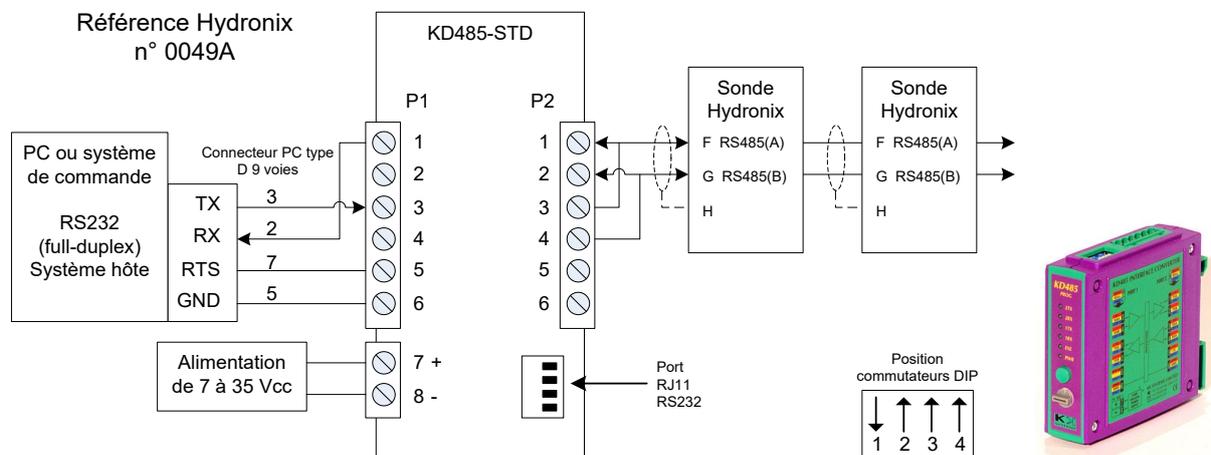


Figure 27 : connexions du convertisseur RS232/485 (0049A)

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

Fabriqué par Hydronix, 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 Hydronix n° SIM01

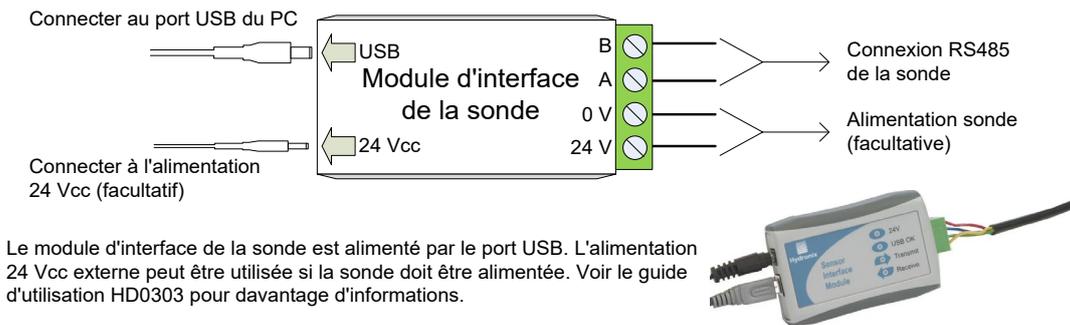


Figure 28 : connexions du convertisseur RS232/485 (SIM01A)

### 6.4 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 pour 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 n° : EAK01

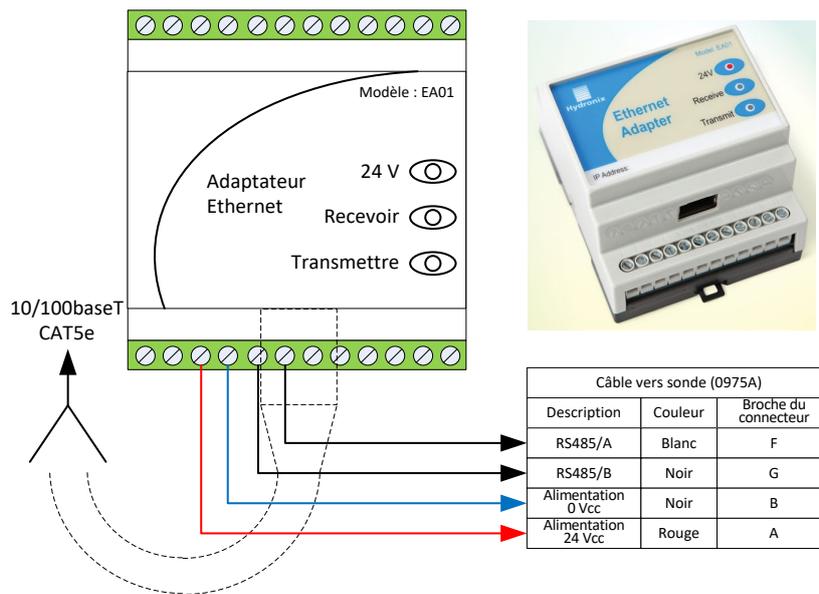


Figure 29 : connexions de l'adaptateur Ethernet (EAK01)

Référence Hydronix n° : EPK01

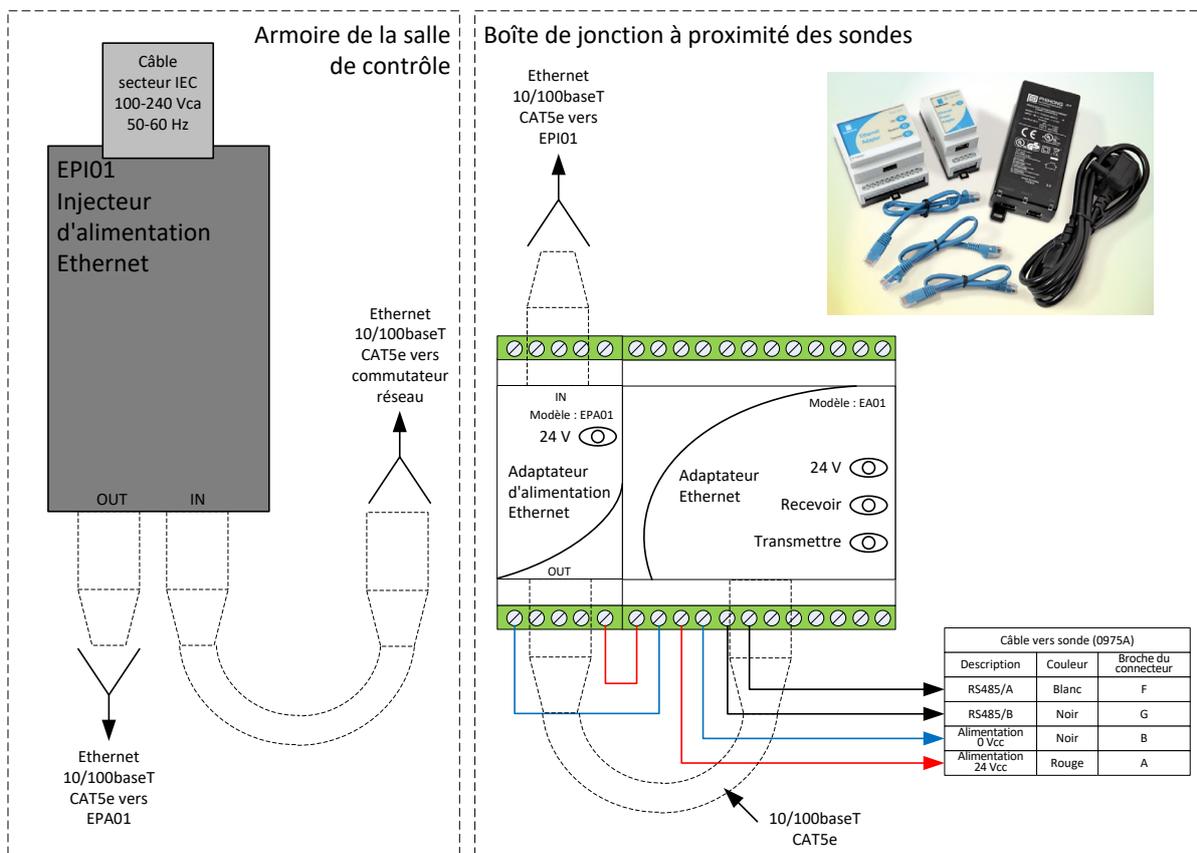


Figure 30 : connexions du kit d'adaptation d'alimentation Ethernet (EPK01)

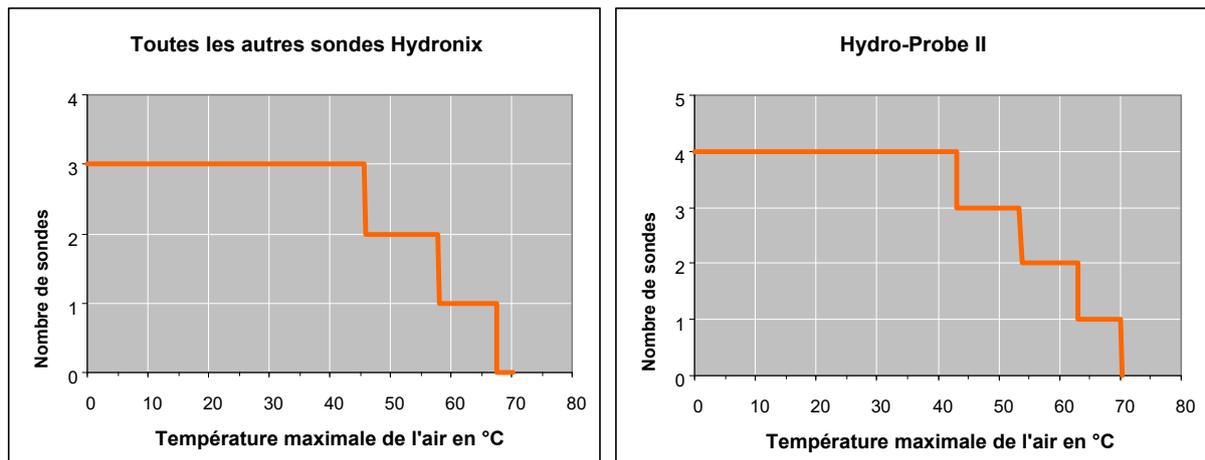


Figure 31 : nombre maximum de sondes connectées en fonction de la température ambiante

**REMARQUE : aller au-delà de ces limites peut entraîner une défaillance prématurée de l'unité.**

## 1 Configuration de la sonde

L'Hydro-Probe XT possède de nombreux paramètres internes pouvant servir à optimiser la sonde pour une application donnée. Vous pouvez afficher et modifier ces réglages à l'aide du logiciel Hydro-Com. Vous trouverez des informations concernant tous les réglages dans le Guide de l'utilisateur d'Hydro-Com (HD0682).

Le logiciel Hydro-Com et le Guide de l'utilisateur sont disponibles en téléchargement gratuit 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. Le paramètre utilisé dépend de l'application. Les paramètres de calcul de moyenne, par exemple, ne servent en général que pour les traitements par lots.

## 2 Réglage de la sortie analogique

La plage de fonctionnement des deux sorties de boucles de courant peut être adaptée au matériel connecté. Par exemple, un PLC peut nécessiter un signal d'entrée de 4 à 20 mA ou 0 à 10 Vcc. Les sorties peuvent également être configurées pour représenter les différentes mesures générées par la sonde, par ex. l'humidité ou la température.

### 2.1 Type de sortie

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

- 0 à 20 mA : C'est la valeur d'usine par défaut. L'ajout d'une résistance externe d'une précision de 500 Ohms assure une conversion vers 0 à 10 Vcc.
- 4 à 20 mA.
- Compatibilité : Pour utilisation avec l'unité Hydro-View II.

### 2.2 Variables de sortie 1 et 2

Ces variables permettent de définir quelles mesures 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 ».

#### 2.2.1 Filtré non calibré

Cette variable 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.

#### 2.2.2 Moyenne non calibrée

Variable Brut non calibré qui est examinée pour calculer la moyenne du lot en utilisant les paramètres de moyenne. Si un calcul de la moyenne est requis, il est recommandé d'utiliser la fonctionnalité de calcul de la moyenne de la sonde. Pour obtenir une mesure moyenne, l'entrée numérique doit être configurée sur « Moyenne/Attente ». Lorsque cette entrée numérique est basculée sur haut, la moyenne des mesures brutes non calibrées est effectuée. Si l'entrée numérique est sur bas, cette valeur moyenne est maintenue constante.

### 2.2.3 % d'humidité filtrée

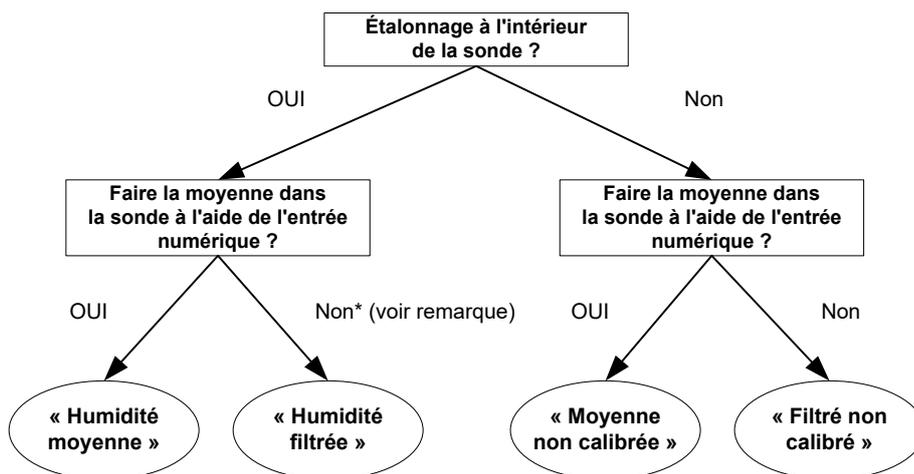
La sonde permet d'obtenir une valeur proportionnelle au taux d'humidité du matériau. Dans ce cas, la sonde nécessite un étalonnage pour le matériau à mesurer. L'étalonnage exige de définir la relation entre les mesures non calibrées de la sonde et le pourcentage d'humidité associé du matériau (voir Chapitre 5).

Le choix de « % d'humidité filtrée » configure la sonde pour mesurer la valeur d'humidité calibrée.

### 2.2.4 % d'humidité moyenne

Si un calcul de la moyenne du lot est nécessaire, il est recommandé d'utiliser la fonctionnalité de calcul de moyenne de la sonde. Le % d'humidité moyenne est la variable « % d'humidité brute » qui a été traitée pour calculer la moyenne du lot à l'aide des paramètres de calcul de moyenne de la sonde. Pour obtenir une mesure moyenne, l'entrée numérique doit être configurée sur « Moyenne/Attente ». Lorsque cette entrée numérique est basculée sur haut, la moyenne des mesures de l'humidité brute est effectuée. Si l'entrée numérique est sur bas, cette valeur moyenne est maintenue constante.

La Figure 32 peut vous aider à sélectionner la bonne variable de sortie analogique pour un système donné.



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

Figure 32 : conseils relatifs au paramétrage des variables de sortie

## 2.3 % Bas et % Haut

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.

### 3 Réglage des entrées/sorties numériques

La sonde a deux entrées/sortie 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 :

- Non utilisé :** L'état de l'entrée est ignoré.
- Moyenne/Attente :** Ce paramètre est utilisé pour contrôler les temps de démarrage et d'arrêt du calcul de la moyenne du lot. Lorsque le signal d'entrée est activé, le calcul de la moyenne des valeurs « brutes » (non calibrée 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.
- Humidité/Température :** 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 calibrée ou humidité). Lorsque l'entrée est activée, la sortie analogique indique la température du matériau (en degrés centigrades).
- La calibration de la température sur la sortie analogique est fixe : une calibration nulle (0 ou 4 mA) correspond à 0 °C et une calibration pleine (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 non valables :** Cette sortie est activée si la valeur non calibrée va en dehors des limites définies dans la section Moyenne. Cela peut servir à fournir un niveau d'alarme élevé ou faible.
- Sonde OK :** Cette option n'existe pas pour cette sonde.

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 en Figure 24.

## 4 Filtrage

Les paramètres de filtrage par défaut figurent à la page 63 ou dans la Note d'ingénierie EN0071.

La mesure Brut non calibré, mesurée 25 fois par seconde, peut contenir un fort niveau de « bruit » dû aux irrégularités du signal lors de la circulation du matériau. Ce signal nécessite donc un certain niveau de filtrage pour pouvoir servir au 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 toutes les applications, étant donné que chacune d'entre elles possède ses caractéristiques propres. 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 mesure Brut non calibré 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 Temps de filtrage) lisse toute la plage de fréquences. Chaque filtre est décrit en détail ci-dessous.

### 4.1 Filtres de variations

Les filtres de variation sont utiles pour repérer des pics ou des creux importants dans les mesures de la sonde dus à une interférence mécanique dans un processus.

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 sont les suivantes : Aucun, Léger, Moyen et Lourd. Plus la valeur est lourde, plus le signal sera « atténué » et plus la réponse sera lente.

### 4.2 Traitement du signal numérique

Ces filtres de traitement du signal numérique (DSP) suppriment les bruits excessifs du signal à l'aide d'un algorithme évolué. Le filtre diminue les bruits à haute fréquence. L'avantage de ce filtre est que le filtre DSP traite comme valables tous les signaux compris dans une plage de fréquence utile. Le résultat est un signal fluide qui réagit rapidement aux modifications du taux d'humidité.

Les filtres DSP sont particulièrement utiles dans les applications à bruit élevé, telles qu'un environnement de malaxage. Ils sont moins appropriés aux environnements à faible bruit.

Les options sont les suivantes : Aucun, Très léger, Léger, Moyen, Lourd, Très lourd.

### 4.3 Temps de filtrage (Temps de lissage)

Le Temps de filtrage lisse le signal en sortie des filtres de variations et des filtres DSP. Ce filtre lisse l'ensemble du signal et ralentit donc la réponse signal. Le temps de filtrage est défini en secondes

Les options sont les suivantes : 0 ; 1 ; 2,5 ; 5 ; 7,5 ; 10 et un temps personnalisé inférieur à 100 secondes.

### 4.4 Paramètres de moyenne

Pendant le calcul de la moyenne, la sonde utilise la valeur brute non calibrée. Tous les filtres sont inutilisés. 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 traitements continus.

#### 4.4.1 Moyenne/Délai d'attente

Lorsque la sonde sert à mesurer le taux d'humidité des matériaux au moment de 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 mesures 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 est parfois judicieux de l'augmenter.

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

#### 4.4.2 Limite haute et limite basse (alarmes) « Afficher les alarmes »

La limite haute et la limite basse peuvent être configurées à la fois pour le pourcentage d'humidité et pour la valeur non calibrée de la sonde. Les deux paramètres fonctionnent simultanément.

Si la mesure de la sonde est en dehors de ces limites lors du calcul de la moyenne, les données seront exclues du calcul de la moyenne.

La sortie Cuve vide s'active lorsque la mesure est inférieure à la Limite basse.

La sortie Données non valables s'active lorsque la mesure est supérieure à la Limite haute ou inférieure à la Limite basse.

## 5 Autres techniques de mesure

La sonde Hydro-Probe XT offre la possibilité de sélectionner d'autres modes de mesure. Ces modes ont été soigneusement conçus de manière à configurer la sonde avec une sensibilité maximale pour un large choix de matériaux.

Le mode de mesure par défaut de l'Hydro-Probe XT est le « Mode V ». Il permet d'obtenir des résultats optimaux avec les matériaux agricoles, organiques et de biomasse.

Les options sont les suivantes : Mode V, Mode E et Mode standard.

Il est conseillé de ne changer de mode qu'après avoir comparé l'efficacité de chacun d'eux dans une application spécifique. Des essais sur place peuvent être effectués à l'aide du logiciel Hydronix Hydro-Com pour enregistrer les données et comparer l'efficacité de chaque mode.

### 5.1 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 V** est souvent associé aux matériaux agricoles et de biomasse. Il convient également à d'autres matériaux à densité variable ou faible.

Le **Mode E** est conçu pour mesurer des matériaux similaires à ceux du Mode V. Comme le Mode E est plus sensible que le Mode V, les mesures de la sonde peuvent arriver à saturation à un pourcentage d'humidité moindre. Cela risque de limiter le pourcentage d'humidité maximal mesurable par la sonde.

Le **Mode standard** est conseillé pour le sable et les granulats.

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

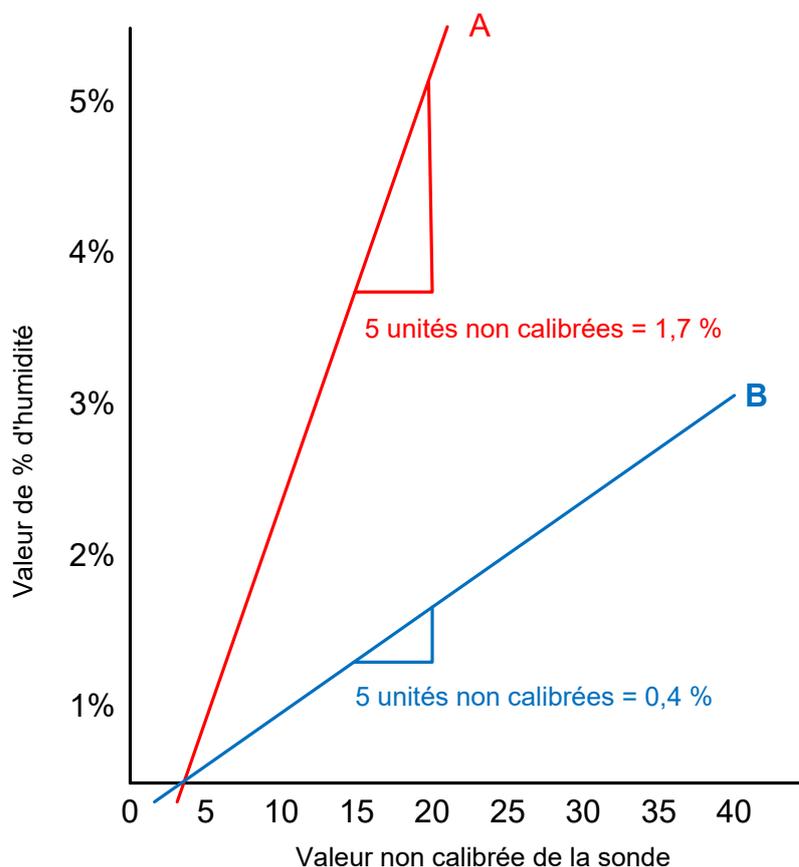
## 5.2 Effets du choix des différents modes

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

En mesurant un matériau, il est généralement avantageux qu'un changement important des mesures non calibrées de la sonde corresponde à un changement faible des niveaux d'humidité. Cela permet une mesure d'humidité calibrée plus précise (voir Figure 33). 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. Dans la Figure 33 ci-dessous, la courbe d'étalonnage A est moins précise que la courbe d'étalonnage B.

L'utilisateur peut sélectionner la technique de mesure fondamentale qui permettra de réduire la pente de la courbe d'étalonnage (voir Figure 33, courbe B). Les algorithmes mathématiques utilisés dans la sonde ont été spécialement conçus pour réagir différemment en fonction du matériau mesuré. Tous les modes génèrent un résultat linéaire stable, pourtant la courbe B offrira une plus grande précision et exactitude. Les modes V et E seront également moins sensibles aux fluctuations de densité.



**Figure 33 : relations entre le % d'humidité et les valeurs non calibrées**

Pour déterminer quel est le mode le plus approprié, il est recommandé de faire des essais pour un matériau donné ou un type d'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.

Hydronix peut fournir des logiciels complémentaires pour aider à analyser en détail les modes de mesure et à optimiser les paramètres de filtrage de la sonde, si nécessaire.

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, puis de comparer les résultats (voir Étalonnage, page 43).

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 trois 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 s'effectuant dans un système de commande externe.

**ou**

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

**ou**

- La sonde peut également servir de valeur cible.

Hydronix propose des outils de développement RS485 pour les concepteurs de système qui souhaitent développer leur propre interface.

## 2 Étalonnage de la sonde

### 2.1 Présentation de l'étalonnage du matériau

La sortie brute d'une sonde Hydronix est une valeur non calibrée échelonnée de 0 à 100. Chaque sonde est réglée de façon qu'une valeur non calibrée de 0 corresponde à une mesure dans l'air et qu'une valeur de 100 corresponde à une mesure dans l'eau.

La relation entre l'évolution du pourcentage d'humidité et celle de la valeur non calibrée ne sera pas la même pour deux matériaux différents, comme illustré en Figure 34. Chaque matériau possède en effet des caractéristiques électriques propres. L'étalonnage consiste à faire correspondre les mesures non calibrées de la sonde avec une valeur qui représente le pourcentage d'humidité du matériau.

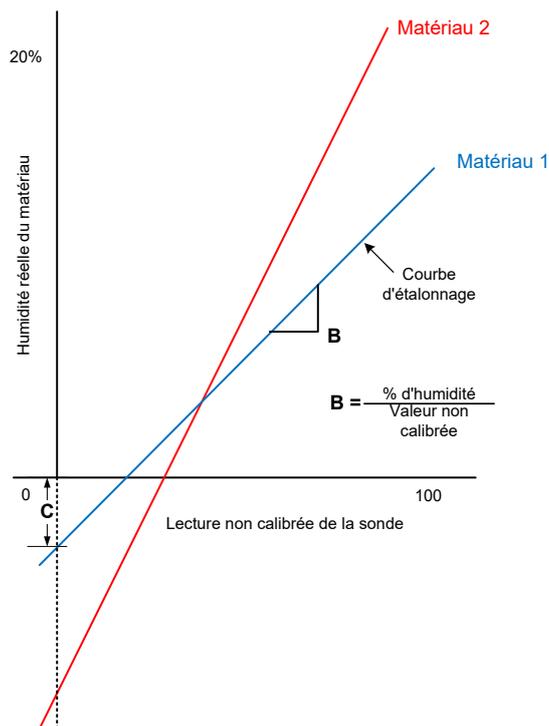


Figure 34 : étalonage de deux matériaux différents

L'équation de la courbe d'étalonnage est définie par le Gradient (B) et le Décalage (C), voir Figure 34. Ces valeurs sont appelées les coefficients d'étalonnage.

Le Gradient (B) désigne la relation entre le changement de pourcentage d'humidité et le changement de valeur non calibrée.

$$\text{Gradient} = \frac{\text{Changement de \% d'humidité}}{\text{Changement de valeur non calibrée}}$$

Le Décalage (C) est la valeur de pourcentage d'humidité qui correspond à 0 unité non calibrée.

La sonde mesure 0 unité non calibrée dans l'air. Avec un chargement avec du matériau sec, la valeur non calibrée augmentera et la valeur de % d'humidité s'élèvera pour indiquer 0 % d'humidité.

La valeur de SSD est le troisième coefficient utilisé pour définir l'humidité absorbée dans un matériau. Il est présenté dans la section 2.2.

En utilisant les coefficients, la conversion des valeurs non calibrées en pourcentage d'humidité se présente comme suit :

$$\% \text{ d'humidité} = \mathbf{B} \times (\text{lecture non calibrée}) + \mathbf{C} - \mathbf{SSD}$$

Dans de rares cas, lorsque la mesure du matériau présente des caractéristiques non linéaires, un terme quadratique peut être utilisé dans l'équation d'étalonnage, tel que représenté ci-dessous.

$$\% \text{ d'humidité} = \mathbf{A} \times (\text{valeur non calibrée})^2 + \mathbf{B} (\text{valeur non calibrée}) + \mathbf{C} - \mathbf{SSD}$$

L'utilisation du coefficient quadratique (A) n'est nécessaire que dans des applications complexes. Pour la plupart des matériaux, la courbe d'étalonnage sera linéaire, auquel cas **A** est défini sur zéro.

## 2.2 Coefficient SSD et taux d'humidité SSD

La surface saturée sèche (SSD) est un réglage de décalage généralement utilisé pour les granulats et les matériaux durs pour définir le pourcentage d'humidité étroitement lié au matériau et qui n'est pas librement disponible. L'utilisation du décalage SSD permet de mesurer le % d'eau libre.

Pour des applications où l'humidité totale est nécessaire, la valeur SSD est laissée à zéro.

$$\text{Humidité liée} + \text{Humidité libre} = \text{Humidité totale}$$

Afin de déterminer le taux d'humidité d'un matériau, celui-ci est pesé, séché, puis pesé à nouveau. En pratique, il est impossible de déterminer facilement le point auquel le matériau atteint son état SSD. Il est donc souvent plus commode d'utiliser un simple échantillon séché au four (Humidité totale).

Les valeurs SSD sont issues de tests standard industriels qui prennent plus de temps ou sont indiquées par le fournisseur du matériau.

$$\begin{array}{l} \text{\% d'humidité} \\ \text{après séchage} \\ \text{au four (Total)} \end{array} - \begin{array}{l} \text{\% de valeur d'absorption} \\ \text{d'eau (décalage SSD dans} \\ \text{la sonde)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{\% d'humidité} \\ \text{de surface} \\ \text{(humidité libre)} \end{array}$$

## 2.3 Enregistrement des données d'étalonnage

Il existe deux manières d'enregistrer les données d'étalonnage, soit dans le système de commande, soit dans la sonde Hydro-Probe XT. Ces deux méthodes sont expliquées dans la section suivante.

L'étalonnage à l'intérieur de la sonde implique la mise à jour des valeurs de coefficient à l'aide de l'interface numérique RS485. L'humidité réelle peut alors être obtenue à partir de la sonde.

Pour communiquer au moyen de l'interface RS485, Hydronix a développé un logiciel de communication appelé Hydro-Com que l'on peut télécharger gratuitement depuis le site [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com).

Le logiciel Hydro-Com et Hydro-View IV (interface avancée de configuration et d'affichage à écran tactile) contiennent une page spéciale consacrée à l'étalonnage du matériau qui permet de réaliser un étalonnage en plusieurs points pour un matériau.

Pour un étalonnage à l'extérieur de la sonde, le système de commande nécessite sa propre fonction d'étalonnage et la conversion en humidité peut alors être calculée à l'aide de la sortie linéaire non-calibrée de la sonde. Vous trouverez des conseils sur le paramétrage de la sortie dans la Figure 32.

### 2.3.1 Étalonnage à l'intérieur de la sonde Hydro-Probe XT

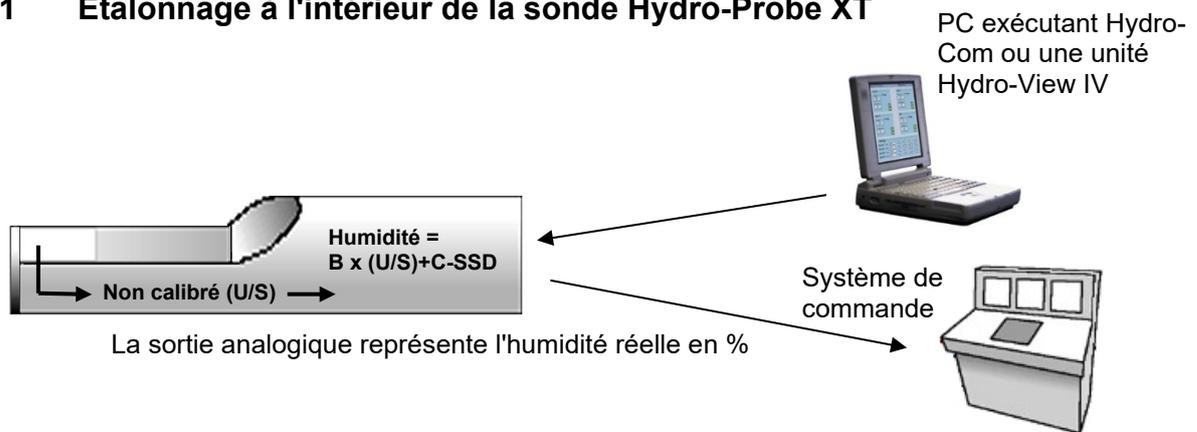


Figure 35 : étalonnage à l'intérieur de la sonde Hydro-Probe XT

Les avantages de l'étalonnage à l'intérieur de la sonde Hydro-Probe XT sont les suivants :

- Logiciels gratuits évolués qui améliorent la précision de l'étalonnage, dont le logiciel de diagnostic.
- Le système de commande ne nécessite aucune modification pour étalonner la sonde.
- Capacité à utiliser les données d'étalonnage connues d'Hydronix pour différents matériaux.
- Les étalonnages peuvent être transférés entre les sondes.

### 2.3.2 Étalonnage à l'intérieur du système de commande

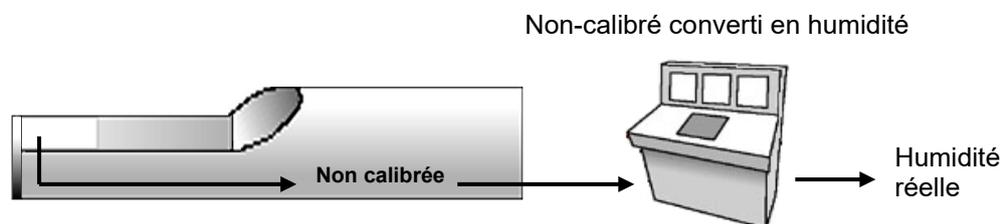


Figure 36 : étalonnage à l'intérieur du système de commande

Les avantages de l'étalonnage à l'intérieur du système de commande sont les suivants :

- Étalonnage direct sans avoir à recourir à un ordinateur supplémentaire ou à un adaptateur RS485.
- Inutile d'apprendre à utiliser des logiciels complémentaires.
- S'il est nécessaire de remplacer la sonde, vous pouvez raccorder une sonde Hydronix de rechange et obtenir immédiatement des résultats valides sans avoir à raccorder la sonde à un PC pour mettre à jour l'étalonnage du matériau.
- Il est possible de changer automatiquement d'étalonnage au moment d'un changement de matériau.
- Il est possible de transférer facilement les étalonnages entre les sondes.

## 2.4 Procédure d'étalonnage

Pour déterminer la courbe d'étalonnage, au moins deux points (tests d'humidité) sont requis. Vous obtenez chaque point en faisant s'écouler le matériau sur la sonde et en enregistrant la lecture non-calibrée de la sonde, ainsi qu'en prélevant en même temps un échantillon représentatif du matériau et en le séchant pour déterminer son taux réel d'humidité. Cela permet d'obtenir des valeurs « Humidité » et « Non-calibrée » qui peuvent être rapportés sur un graphique. Avec deux points au minimum, il est possible de dessiner une courbe d'étalonnage.

La procédure suivante est recommandée lors de l'étalonnage de la sonde Hydro-Probe XT en fonction du matériau. Cette procédure utilise l'utilitaire Hydro-Com et les informations d'étalonnage sont consignées à l'intérieur de la sonde. Le processus est identique, que les données d'étalonnage soient enregistrées dans la sonde ou dans le système de commande.

Il existe des normes internationales en matière d'essais et de prélèvement d'échantillons dont l'objectif est de garantir que le taux d'humidité obtenu est précis et représentatif. Ces normes définissent la précision des systèmes de pesée et des techniques d'échantillonnage afin que les échantillons soient représentatifs du matériau qui s'écoule. Pour obtenir davantage d'informations sur l'échantillonnage, contactez Hydronix à l'adresse [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com) ou reportez-vous à votre norme particulière.

### 2.4.1 Conseils et sécurité

- Portez des lunettes de sécurité et des vêtements appropriés pour vous protéger contre les projections de matériau au cours du processus de séchage.
- Ne tentez pas d'étalonner la sonde en étalant le matériau sur sa façade. Les résultats obtenus ne seront pas représentatifs d'une application réelle.
- Prélevez toujours un échantillon à l'endroit où se trouve la sonde.
- Enregistrez toujours une mesure non calibrée au moment du prélèvement d'échantillon.
- Ne supposez jamais que le matériau s'écoulant de deux portes d'une même cuve possède le même taux d'humidité et ne tentez pas de prélever des échantillons dans le flux aux deux portes pour obtenir une valeur moyenne : utilisez toujours deux sondes et étalonnez chaque sonde séparément.
- Calculez toujours la moyenne des mesures de la sonde. Pour de meilleurs résultats, utilisez l'entrée numérique pour contrôler la fonction interne de calcul de moyenne de la sonde ou faites la moyenne à l'intérieur du système de commande.
- Assurez-vous qu'un échantillon représentatif du matériau passe sur la sonde.
- Assurez-vous qu'un échantillon représentatif est prélevé pour tester l'humidité.

### 2.4.2 Équipement

- *Balances de pesage* : pouvant peser jusqu'à 2 kg, précises à 0,1 g près.
- *Source de chaleur* : pour sécher les échantillons, tel qu'une plaque chauffante électrique ou un four.
- *Conteneur* : avec couvercle refermable pour stocker les échantillons.
- *Sacs en polythène* : pour stocker les échantillons avant séchage.
- *Godet* : pour la collecte d'échantillons.
- *Équipement de protection* : comprenant des lunettes, des gants résistants à la chaleur et un vêtement de protection.

**REMARQUES** : pour des instructions complètes sur la façon d'utiliser Hydro-Com, reportez-vous au Guide de l'Utilisateur d'Hydro-Com (HD0682).

**Les mêmes principes s'appliquent avec ou sans l'utilisation d'Hydro-Com au moment de l'étalonnage.**

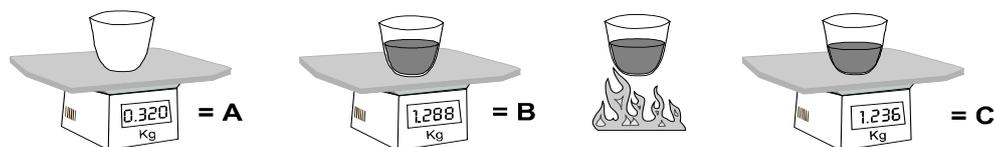
### 2.4.3 Procédure (à l'aide du logiciel Hydro-Com)

1. Assurez-vous qu'Hydro-Com fonctionne avec la page d'étalonnage ouverte.
2. Créez un nouvel étalonnage en saisissant un nom d'Étalonnage et en cliquant sur « Suivant ».
3. Lors du prélèvement d'un échantillon, l'état Moyenne/Attente à côté de la mesure « Moyenne non calibrée » de la sonde doit indiquer « Calcul de moyenne » en vert. Hors échantillonnage, il doit indiquer « Attente ». Une installation optimale consiste à raccorder l'entrée numérique au commutateur de porte de la cuve ou à un interrupteur situé près du point d'échantillonnage.
4. Dans le cas d'un échantillonnage dans un système de lots, effectuez dans le flux au moins 10 petits prélèvements au cours du lot pour recueillir un échantillon global d'environ 4 à 5 kg de matériau. Le matériau DOIT être prélevé près de la sonde pour que la mesure corresponde au lot de matériau qui passe devant l'appareil.
5. Lors d'un prélèvement d'échantillon dans un processus continu, l'entrée numérique doit être raccordée à un interrupteur situé près du point d'échantillonnage. Lors du prélèvement d'échantillon, l'opérateur doit activer l'interrupteur et lorsqu'il a terminé, l'interrupteur doit être désactivé. Prélevez environ 4 à 5 Kg de matériau dans un seau.
6. Mélangez le matériau et placez-le dans un récipient hermétique. Si l'échantillon est trop chaud, laissez-le refroidir à température ambiante. Si une condensation d'humidité se produit, il faut mélanger à nouveau l'échantillon.
7. Retirez un sous-échantillon représentatif d'au moins 10 prélèvements élémentaires plus petits pour recueillir environ 1 kg. Séchez-le soigneusement et calculez le taux d'humidité en utilisant le calculateur d'humidité. Prenez soin de ne perdre aucun échantillon lors du processus de séchage. Un bon test pour s'assurer que le matériau est bien sec consiste à le brasser pour répartir l'humidité, puis à le réchauffer.
8. Retournez sur l'ordinateur et enregistrez la « Moyenne non calibrée » obtenue, dont l'état indiqué est « Attente ». Cliquez sur « Ajouter un point » pour ajouter la valeur Moyenne non calibrée au tableau d'étalonnage.
9. Recommencez l'étape 7 pour au moins 2 autres sous-échantillons représentatifs d'1 kg. Si l'humidité diffère de plus de 0,3 %, c'est que l'un des prélèvements n'était pas complètement sec. Vous devez alors recommencer le test.
10. Enregistrez l'humidité moyenne des deux échantillons dans le tableau d'étalonnage. Les valeurs « Humidité » et « Non calibrée » constituent un point d'étalonnage. Cochez ce point pour intégrer ces valeurs dans l'étalonnage.
11. Répétez les étapes 5 à 9 pour ajouter d'autres points d'étalonnage. Choisissez une heure de la journée différente ou une autre période de l'année pour échantillonner une large plage d'humidité.

Pour un étalonnage correct, les points d'étalonnage doivent couvrir la totalité de la plage de mesure de l'humidité utile du matériau et tous les points doivent être situés sur ou près d'une ligne droite. Si l'un des points d'étalonnage semble incorrect, vous pouvez l'exclure de l'étalonnage en désélectionnant sa case à cocher. Une plage d'au moins 3 % est recommandée pour obtenir les meilleurs résultats.

Une fois l'étalonnage terminé, mettez à jour les nouveaux coefficients d'étalonnage dans la bonne sonde en appuyant sur le bouton « Écrire ». Les valeurs B, C et SSD dans le cadre de la sonde correspondent alors à ces valeurs dans le cadre d'étalonnage. Le pourcentage d'humidité fourni par la sonde doit représenter l'humidité réelle du matériau. Il est possible de le vérifier en prélevant davantage d'échantillons et en comparant l'humidité en laboratoire avec la sortie de la sonde.

### 2.4.4 Calcul du taux d'humidité



$$\text{Taux d'humidité} = \frac{(B - C)}{(C - A)} \times 100 \%$$

Exemple

$$\text{Taux d'humidité} = \frac{1288 \text{ g} - 1236 \text{ g}}{1236 \text{ g} - 320 \text{ g}} \times 100 \% = 5.7\%$$

Le taux d'humidité du matériau peut s'exprimer sous forme de pourcentage du poids humide ou de pourcentage du poids sec du matériau. Les industries qui utilisent généralement des pourcentages d'humidité élevés optent souvent pour la méthode humide. Les secteurs qui utilisent des valeurs d'humidité moindres et effectuent des calculs fréquents pour confirmer le poids sec réel du matériau à l'exclusion de l'humidité, la méthode sèche est couramment utilisée.

Le calcul effectue la division soit par le poids humide (B) soit par le poids sec (C) pour confirmer la valeur du pourcentage.

Selon la méthode du poids sec, une valeur d'humidité de 100 % indiquerait une masse de 50 % de matériau sec et de 50 % d'eau. Selon cette méthode, il est donc possible d'avoir une valeur d'humidité supérieure à 100 %.

Tous les calculs d'Hydronix reposent sur une méthode sèche, sauf indication contraire.

### 2.5 Étalonnage correct/incorrect

Un bon étalonnage s'effectue en mesurant des échantillons et en effectuant des relevés de mesure sur la totalité de la plage d'humidité utile du matériau. Il sera préférable de créer autant de points que possible, car plus leur nombre est élevé, plus les résultats sont précis. Le graphique ci-dessous montre un bon étalonnage avec un degré de linéarité élevé.

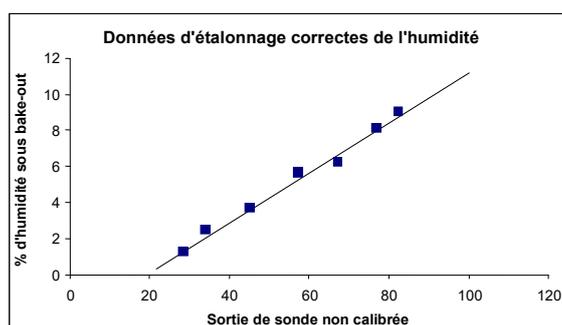


Figure 37 : exemple de bon étalonnage du matériau

### 2.5.1 L'étalonnage risque d'être imprécis dans les cas suivants :

- Un échantillon de matériau trop petit est utilisé pour mesurer le taux d'humidité.
- Trop peu de points d'étalonnage sont utilisés (en particulier 1 ou 2 points)
- Le sous-échantillon testé n'est pas représentatif de l'échantillon global.
- Les échantillons sont pris près du même contenu d'humidité, comme sur le graphique d'étalonnage figurant ci-dessous (à gauche). Une plage suffisante doit être utilisée.
- Il existe une grande dispersion entre les mesures, comme le montre le graphique d'étalonnage ci-dessous (à droite). Ceci implique généralement une approche peu fiable ou incohérente du prélèvement des échantillons pour un séchage au four ou un mauvais positionnement de la sonde avec un flux de matériau inapproprié au-dessus de la sonde.
- La fonction de calcul de la moyenne n'est pas utilisée pour garantir une mesure de l'humidité représentative de tout le lot.

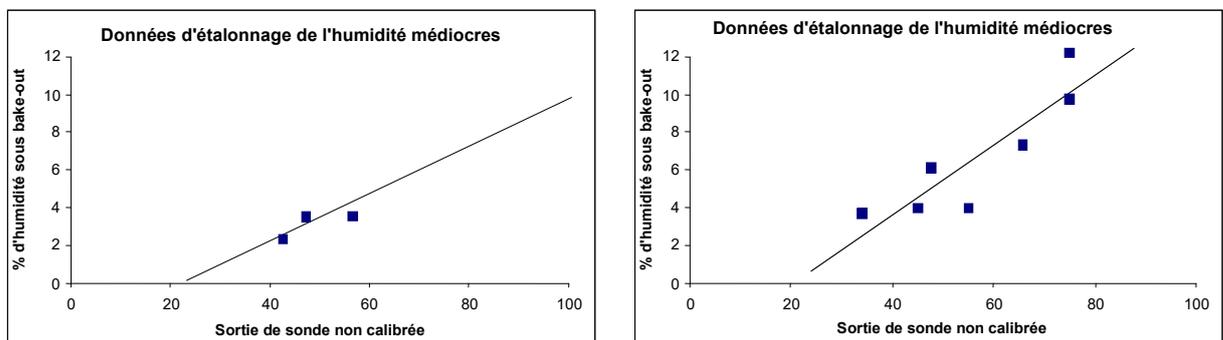


Figure 38 : exemples de points d'étalonnage du matériau incorrects

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

La sonde est un instrument précis et souvent davantage que les équipements ou les techniques d'échantillonnage utilisées à des fins d'étalonnage. Pour des résultats performants, assurez-vous que l'installation respecte les directives de base ci-dessous et que la sonde est configurée avec des paramètres de filtrage adaptés.

Il pourra également s'avérer utile de régler les paramètres de filtrage et de lissage du signal dans la sonde, comme expliqué au Chapitre 4.

Choisir un autre mode de mesure (voir chapitre 5) permet d'obtenir une meilleure réponse signal, mais auparavant, vous devez vérifier les performances de chaque mode à l'aide du logiciel Hydro-Com.

### 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 le type ou la source du matériau change, cela risque d'affecter 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 le même taux d'humidité. Une plus grande finesse entraîne souvent une « raideur » du matériau pour le même taux d'humidité. 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 Maintenance régulière

Assurez-vous que le matériau ne s'est pas accumulé sur la face de mesure en céramique.

Fixez le manchon de montage standard (référence 0025), le manchon de montage à extension (référence 0026) ou le manchon de montage à flasque (référence 0024A) à l'aide d'une bague de serrage (référence 0023) pour faciliter le réglage ou l'extraction.



**NE PAS HEURTER LA FACE EN CÉRAMIQUE LORS DE LA MAINTENANCE**



Le tableau suivant liste les problèmes les plus fréquemment rencontrés lors de l'utilisation de la sonde. Si vous ne parvenez pas à identifier la cause d'un problème dans ce tableau d'information, contactez le service technique d'Hydronix.

## 1 Diagnostics de la sonde

### 1.1 Symptôme : la sonde ne transmet aucun résultat

Explication possible	À vérifier	Résultat désiré	Action à entreprendre en cas d'échec
La sortie fonctionne, mais de façon anormale	Effectuez un test simple en posant la main sur la sonde	Retour du courant en mA dans la gamme désirée (0-20 mA, 4-20 mA)	Éteindre et rallumer la sonde.
La sonde ne reçoit aucune alimentation.	L'alimentation cc de la boîte de jonction	+15 à +30 Vcc	Identifier la défaillance de l'alimentation ou du câblage.
La sonde est temporairement bloquée.	Éteindre et rallumer la sonde.	Fonctionnement normal de la sonde	Vérifier l'alimentation
Aucune sortie au niveau du système de commande	Mesurer le courant de sortie de la sonde au niveau du système de commande	Retour du courant en mA dans la gamme désirée (0-20 mA, 4-20 mA). Peut varier avec le taux d'humidité	Vérifier le câblage vers la boîte de jonction
Aucune sortie au niveau de la boîte de jonction	Mesurer le courant de sortie de la sonde au niveau des bornes de la boîte de jonction	Retour du courant en mA dans la gamme désirée (0-20 mA, 4-20 mA). Peut varier avec le taux d'humidité	Vérifier les connecteurs de la sonde.
Les broches MIL-Spec du connecteur de la sonde sont endommagées.	Déconnecter la sonde et vérifier si les broches sont endommagées	Des broches sont tordues et peuvent être réparées pour rétablir le contact électrique	Vérifier la configuration de la sonde en la connectant à un PC
Panne interne ou configuration incorrecte.	Connecter 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. Corriger la configuration	La connexion numérique RS485 ne fonctionne pas. La sonde doit être renvoyée à Hydronix pour réparation.

## 1.2 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 et du PLC	Des câbles à paires torsadées sont utilisés sur toute la longueur de la sonde et le PLC est correctement branché	Utiliser des câbles aux spécifications indiquées dans les spécifications techniques
La sortie analogique est défectueuse	Déconnecter la sortie analogique du PLC et mesurer avec un ampèremètre	Retour du courant en mA dans la gamme désirée (0-20 mA, 4-20 mA)	Connecter la sonde à un PC et lancer Hydro-Com. Vérifier la sortie analogique sur la page de diagnostic. Forcer la sortie mA sur une valeur connue et vérifier avec un ampèremètre
La carte d'entrée analogique PLC est défectueuse.	Déconnecter la sortie analogique du PLC et mesurer cette sortie depuis la sonde à l'aide d'un ampèremètre.	Retour du courant en mA dans la gamme désirée (0-20 mA, 4-20 mA)	Remplacer la carte d'entrée analogique

## 1.3 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 à +30 Vcc	Identifier la défaillance de l'alimentation ou du câblage
RS485 mal branché sur le convertisseur	Les instructions de connexion du convertisseur sont respectées et les signaux A et B sont dans le bon sens.	Le convertisseur RS485 est bien connecté.	Vérifier les réglages du port Com du PC
Un port série Com incorrect a été sélectionné sur Hydro-Com.	Menu du port Com sur Hydro-Com. Tous les ports Com disponibles apparaissent en surbrillance dans le	Sélectionner le bon port Com.	

	menu déroulant		
Plusieurs sondes utilisent la même adresse	Connecter chaque sonde individuellement	La sonde possède une adresse. Changer le numéro de cette adresse et répéter l'opération pour toutes les sondes du réseau	Essayer une autre sortie RS485-RS232/USB, le cas échéant

#### 1.4 Symptôme : mesure d'humidité presque constante

Explication possible	À vérifier	Résultat désiré	Action à entreprendre en cas d'échec
Cuve vide ou sonde non couverte	Sonde recouverte par le matériau	Profondeur minimale du matériau de 100 mm	Remplir la cuve
Matériau « restant accroché » en haut de la cuve	Du matériau n'est pas resté accroché en haut de la cuve	Un écoulement fluide du matériau sur la face de la sonde lorsque la porte est ouverte	Rechercher des causes d'écoulement irrégulier du matériau. Repositionner la sonde si le problème persiste
Accumulation de matériau sur la face de la sonde	Signes d'accumulation tels qu'un dépôt sec solide sur la face en céramique	La face en céramique doit rester propre par l'action de l'écoulement du matériau	Vérifier que la céramique est orientée selon un angle de 30 à 60°. Repositionner la sonde si le problème persiste
Étalonnage entrant incorrect dans le système de commande	Plage d'entrée du système de commande	Le système de commande accepte la plage de sortie de la sonde	Modifier le système de commande ou reconfigurer la sonde
Sonde en condition d'alarme – 0 mA dans la plage 4-20 mA	Taux d'humidité du matériau par séchage au four	Doit être compris dans la plage de fonctionnement de la sonde	Régler la plage et/ou l'étalonnage de la sonde
Interférence provenant de téléphones portables	Utilisation de téléphones portables près de la sonde	Pas de sources de fréquences radio fonctionnant près de la sonde	Empêcher l'utilisation dans un rayon de 5 m de la sonde
L'interrupteur Moyenne/Attente n'a pas fonctionné	Appliquer le signal à l'entrée numérique	La mesure d'humidité moyenne doit changer	Vérifier à l'aide du logiciel de diagnostic Hydro-Com
La sonde ne reçoit aucune alimentation	L'alimentation cc de la boîte de jonction	+15 à +30 Vcc	Identifier la défaillance de l'alimentation ou du câblage
Aucune sortie au	Mesurer le courant	Peut varier avec le	Vérifier le câblage

niveau du système de commande	de sortie de la sonde au niveau du système de commande	taux d'humidité	vers la boîte de jonction
Aucune sortie au niveau de la boîte de jonction	Mesurer le courant de sortie de la sonde au niveau des bornes de la boîte de jonction	Peut varier avec le taux d'humidité	Vérifier la configuration de la sortie de la sonde
La sonde s'est éteinte	Déconnecter l'alimentation pendant 30 secondes et réessayer ou mesurer le courant provenant de l'alimentation	Fonctionnement normal entre 70 mA et 150 mA	Vérifier que la température de service est comprise dans la plage spécifiée
Panne interne ou configuration incorrecte	Retirer la sonde, nettoyer la face, puis vérifier la mesure (a) avec la face en céramique ouverte et (b) en appuyant fermement la main sur la face en céramique. Activer l'entrée Moyenne/Attente si nécessaire	La mesure doit changer sur une plage raisonnable	Vérifier le fonctionnement à l'aide du logiciel de diagnostic Hydro-Com

### 1.5 Symptôme : mesures incohérentes ou irrégulières qui ne correspondent pas au taux d'humidité

Explication possible	À vérifier	Résultat désiré	Action à entreprendre en cas d'échec
Débris sur la sonde	Débris, tels que des chiffons de nettoyage accrochés à la face de la sonde	La sonde doit toujours être débarrassée des débris	Améliorer le stockage du matériel Installer des treillis d'acier en haut des cuves
Matériau « restant accroché » en haut de la cuve	Du matériau est resté accroché en haut de la cuve	Un écoulement fluide du matériau sur la face de la sonde lorsque la porte est ouverte	Rechercher des causes d'écoulement irrégulier du matériau. Repositionner la sonde si le problème persiste
Accumulation de matériau sur la face de la sonde	Signes d'accumulation tels qu'un dépôt sec solide sur la face en céramique	La face en céramique doit toujours rester propre par l'action de l'écoulement du matériau	Modifier l'angle de la céramique selon un angle de 30 à 60°. Repositionner la sonde si le problème persiste
Étalonnage inapproprié	S'assurer que les valeurs d'étalonnage sont adaptées à la plage de fonctionnement	Les valeurs d'étalonnage se répartissent dans la plage sans extrapolation	Effectuer des mesures d'étalonnage supplémentaires

Formation de glace dans le matériau	Température du matériau	Aucune glace dans le matériau	Ne pas se fier aux mesures d'humidité
Le signal Moyenne/Attente n'est pas utilisé	Le système de commande calcule les mesures moyennes du lot	Les mesures d'humidité moyenne doivent être utilisées dans les applications de pesée par lot	Modifier le système de commande et/ou reconfigurer la sonde si nécessaire
Utilisation incorrecte du signal Moyenne/Attente	L'entrée Moyenne/Attente fonctionne pendant l'écoulement principal du matériau hors de la cuve	Moyenne/Attente doit être active uniquement pendant l'écoulement principal et non pendant une opération de « jogging »	Modifier les durées pour inclure l'écoulement principal dans les mesures et en exclure l'opération de « jogging ».
Configuration de la sonde inappropriée	Activer l'entrée Moyenne/Attente Observer le comportement de la sonde	La sortie doit être constante avec l'entrée Moyenne/Attente désactivée et doit changer avec l'entrée activée	Sortie de la sonde correctement configurée pour l'application
Connexions à la terre inadéquates	Connexions à la terre des pièces métalliques et du câble	Les différences de potentiel de la terre doivent être limitées	Vérifier la liaison équipotentielle des pièces métalliques

## 1.6 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	75-85	15 à 17 mA	16 à 18 mA	7,5 à 8,5 V	3,6 à 2,8 V



## 1 Spécifications techniques

### 1.1 Dimensions

Diamètre :	76 mm
Longueur :	396 mm

### 1.2 Construction

Corps :	Acier inoxydable moulé
Plaque frontale :	Céramique

### 1.3 Pénétration du champ

Environ 75 à 100 mm en fonction du matériau

### 1.4 Température de service

0 à 60 °C La sonde ne fonctionne pas sur du matériau gelé

### 1.5 Tension d'alimentation

15 à 30 Vcc. 1 A minimum est nécessaire au démarrage (puissance de fonctionnement en temps normal : 4 W).

### 1.6 Connexions

#### 1.6.1 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>.

Protection (blindage) : tresse avec minimum 65 % de couverture plus une couche d'aluminium/polyester.

Types de câble recommandés : Belden 8306, Alpha 6373

Longueur maximale de câble : 200 m, séparé de tout câble d'alimentation de matériel lourd.

#### 1.6.2 Communications numériques (série)

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

### 1.7 Sorties analogiques

Deux sorties de boucle de courant (collecteur) configurables sur une intensité de 0 à 20 mA ou de 4 à 20 mA sont disponibles pour l'humidité et la température. La sortie de la sonde peut également être convertie sur 0-10 Vcc.

## 1.8 Entrées/sortie numériques

Une entrée numérique réglable à activation sur 15 à 30 Vcc

Une entrée/sortie numérique réglable – caractéristique d'entrée 15 à 30 Vcc, caractéristique de sortie : collecteur ouvert, courant maximum 500 mA (protection anti-surtension nécessaire).

- 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 : *À quelle fréquence dois-je étalonner la sonde ?*
- R : Il n'est pas nécessaire de réétalonner, sauf si la granularité du matériau subit des modifications importantes ou si une nouvelle source est utilisée. Néanmoins, il est judicieux de prélever des échantillons (voir Procédure d'étalonnage, page 47) régulièrement sur le site pour confirmer la validité et la précision de l'étalonnage. Consignez ces données dans une liste et comparez-les aux résultats de la sonde. Si les points sont situés près ou sur la courbe d'étalonnage, l'étalonnage reste correct. Si la différence est constante, vous devez réétalonner.
- Q : *Si je dois remplacer la sonde, dois-je étalonner la nouvelle sonde ?*
- R : Normalement non, si la sonde est montée exactement dans la même position. Inscrivez dans la nouvelle sonde les données d'étalonnage pour le matériau ; les mesures d'humidité seront identiques. Il serait judicieux de vérifier l'étalonnage en prélevant un échantillon, comme expliqué au paragraphe Procédure d'étalonnage, page 47 et de vérifier ce point d'étalonnage. Si le point est situé près ou sur la courbe, l'étalonnage reste correct.
- Q : *Que faire si mon matériau présente une légère variation d'humidité le jour de l'étalonnage ?*
- R : Si vous avez séché différents échantillons et que l'humidité ne varie que faiblement (entre 1 et 2 %), utilisez un seul point d'étalonnage correct en calculant la moyenne des lectures non-calibrées et des humidités séchées au four. Hydro-Com permet de générer un étalonnage valable jusqu'à ce que d'autres points puissent être déterminés. Lorsque l'humidité varie d'au moins 2 %, prélevez un nouvel échantillon, puis renforcez l'étalonnage en ajoutant d'autres points.
- Q : *Si je remplace le type de matériau que j'utilise, dois-je procéder à un nouvel étalonnage ?*
- R : Oui, il est conseillé d'effectuer un étalonnage pour chaque type de matériau.
- Q : *Quelle variable de sortie dois-je utiliser ?*
- R : Cela dépend si l'étalonnage est enregistré dans la sonde ou dans le contrôleur de lots, et si l'entrée numérique est utilisée pour la moyenne du lot. Reportez-vous à la Figure 32 pour davantage d'informations.
- Q : *Il y a apparemment une grande dispersion dans les points que j'ai effectués dans mon étalonnage. Cela pose-t-il un problème et puis-je faire quelque chose pour améliorer le résultat de l'étalonnage ?*
- R : Si vous avez un nuage de points à travers lequel vous essayez de faire passer une droite, alors votre technique d'échantillonnage pose problème. Assurez-vous que la sonde est montée correctement dans le flux. Si la position de la sonde est correcte et que l'échantillonnage est effectué comme expliqué à la page 47, cette dispersion ne devrait pas se produire. Utilisez une valeur « Moyenne non-calibré » pour votre étalonnage. La période du calcul de la moyenne peut être définie soit avec l'entrée « Moyenne/Attente », soit en utilisant « Moyenne distante ». Voir le Guide de l'utilisateur d'Hydro-Com (HD0682) pour plus d'informations.

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 : Il est possible qu'un peu de matériau se soit accumulé sur la face de la sonde pendant l'écoulement, et ainsi, malgré le fait que l'humidité du matériau change, la sonde « perçoit » uniquement le matériau qui se trouve devant elle. La lecture peut donc rester raisonnablement constante jusqu'au moment où ce matériau tombe, permettant ainsi au nouveau matériau de s'écouler au-dessus de la face de la sonde. Ceci est susceptible d'occasionner un changement soudain des mesures. Pour vérifier si c'est le cas, essayez de cogner sur les flancs de la cuve ou du silo pour détacher tout matériau incrusté et vérifiez si les mesures changent. Vérifiez également l'angle de montage de la sonde. L'angle de montage de la face en céramique doit permettre au matériau de circuler en continu. La sonde Hydro-Probe XT présente deux lignes, marquées A et B sur l'étiquette de la plaque arrière. Le bon alignement consiste à mettre la ligne A ou la ligne B dans une position horizontale, ce qui indique que la céramique est orientée selon un angle correct, comme expliqué à la page 15.

Q : *L'angle de la sonde affecte-t-il la mesure ?*

R : Il est possible qu'un changement d'angle de la sonde affecte les mesures. Ce, en raison du changement du niveau de tassement ou de densité du matériau qui circule devant la face de mesure. En pratique, de légères modifications de l'angle de montage n'auront qu'un effet négligeable sur les mesures, mais un changement important (> 10 degrés) aura une influence sur les mesures et, à terme, l'étalonnage deviendra caduque. Pour cette raison, il est conseillé lorsque vous retirez une sonde et que vous la réinstallez, de la positionner avec un angle identique.

Q : *Pourquoi la sonde génère-t-elle une humidité négative lorsque la cuve est vide ?*

R : La mesure non-calibrée pour l'air sera inférieure à la lecture non-calibrée pour une humidité de 0 % du matériau ; d'où le fait que la sortie d'humidité affichée sera négative.

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

R : Voir Chapitre 8.

La liste complète des paramètres par défaut figure sur la Note d'ingénierie EN0071, à télécharger sur le site [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)

## 1 Paramètres par défaut

### 1.1 Version du microprogramme HS0089

Paramètre	HPXT par défaut	
Type de sortie	0 à 20 mA (0 à 10 V)	
Variable de sortie 1	Filtré non calibré	
Variable de sortie 2	Temp. du matériau	
% Haut	20,00	
% Bas	00,00	
Utilisation d'entrée 1	Moy./Attente	
Utilisation d'entrée/sortie 2	Non utilisé	
Type non calibré	Mode V	
Type non calibré 2	Mode E	
Temps de lissage	1,0	
Taux de variation +	Léger	
Taux de variation -	Léger	
Traitement du signal numérique	Non utilisé	
<b>Étalonnage du matériau</b>	<b>Humidité</b>	
A	0,0000	
B	0,2857	
C	-4,0000	
SSD	0,00	
Délai d'attente moyen	0,5 s	
Limite haute (h %)	30,00	
Limite basse (h %)	0,00	
Limite haute (us)	100,00	
Limite basse (us)	0,00	
	Co de fréq.	Co d' ampl.
Coeff. de temp. de l'électronique	0,0059	0,0637
Coeff. de temp. du résonateur	Réglé par test	Réglé par test
Coeff. de temp. du matériau	0,00000	0,00000

## 1.2 Compensation de température

Les réglages de compensation de température sont spécifiques à chaque unité et effectués en usine lors de la fabrication. Ils ne doivent pas être modifiés.

Si vous avez besoin de ces réglages, contactez Hydronix à l'adresse suivante : [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com).

## 1 Références croisées entre documents

Cette section répertorie tous les autres documents auxquels ce Guide de l'utilisateur 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>
HD0682	Guide de l'utilisateur d'Hydro-Com
HD0303	Guide de l'utilisateur du Module d'interface USB de la sonde
EN0071	Note d'ingénierie : paramètres par défaut de la sonde



## INDEX

% d'humidité filtrée .....	36	Humidité brute.....	38
% d'humidité moyenne .....	36	Humidité libre .....	45
Alarmes		Humidité totale .....	45
Cuve vide .....	30	Humidité/Température .....	37
Limite basse .....	39	Hydro-Com .....	35, 61
Limite haute .....	39	Installation	
Applications .....	12	Conseil .....	15
Applications appropriées.....	12	électrique.....	27
Boîte de jonction .....	29	Limite basse .....	Afficher les alarmes
Brut non calibré .....	35, 38	Limite haute .....	Afficher les alarmes
Câble .....	27	Manchon de montage à extension.....	22
Câble de sonde .....	28	Manchon de montage à flasque .....	23
Configuration .....	13	Manchon de montage standard .....	22
Connecteur		Module d'interface USB de la sonde .....	32
MIL-Spec .....	28	Montage	
Connexions		Convoyeur à bande.....	19
Entrée/sortie numérique .....	30	Général .....	16
Multi-Drop .....	29	options.....	22
PC.....	31	Sur col de cuve .....	16
Convertisseur		Sur paroi de cuve .....	17
RS232/485 .....	31	Trémie vibratoire .....	18
Convertisseur RS232/485 .....	31	Montage sur un convoyeur à bande .....	19
Cuve vide .....	30, 39	Moyenne non calibrée.....	35
Données non valables.....	39	Moyenne/Attente : .....	37
Échantillons		Paramètres	
Étalonnage .....	48	Moyenne .....	38
Normes internationales .....	48	Par défaut.....	63
Normes Internationales .....	48	Paramètres de moyenne .....	38
Entrées/sortie numériques .....	37	Plaque de déflexion .....	15
Étalonnage .....	43, 61	Protection contre la corrosion .....	24
À l'intérieur de la sonde Hydro-Probe .....	46	Sonde	
À l'intérieur du système de commande .....	46	Positionnement.....	15, 16
Correct et incorrect.....	49	Sortie.....	35
Enregistrement des données .....	45	analogique.....	27
Procédure .....	47	Sortie analogique .....	13, 27, 35
Sonde .....	43	Technique de mesure .....	13
Filtrage.....	38	Temps de filtrage .....	38
Filtré non calibré.....	35	Temps de lissage.....	38
Filtres		Trémies vibratoires .....	18
Variations .....	38	Valeur d'absorption d'eau .....	45
Filtres de variations .....	38	Valeur SSD .....	45
Humidité			
Négative .....	62		