



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs



Systèmes  
Composants



Services

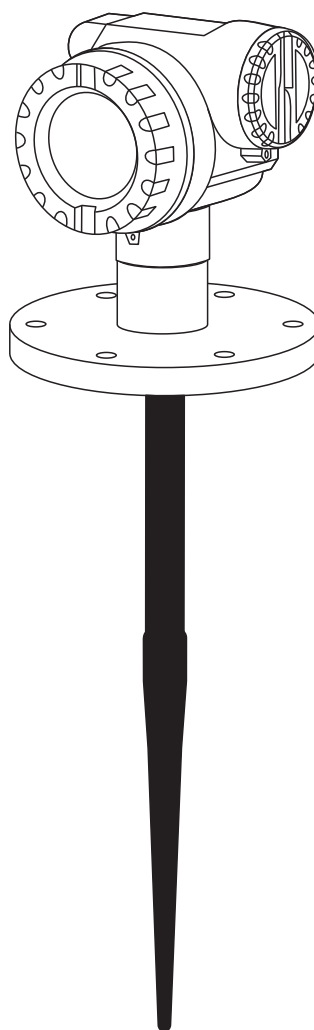


Solutions

Manuel de mise en service

# Micropilot M FMR231

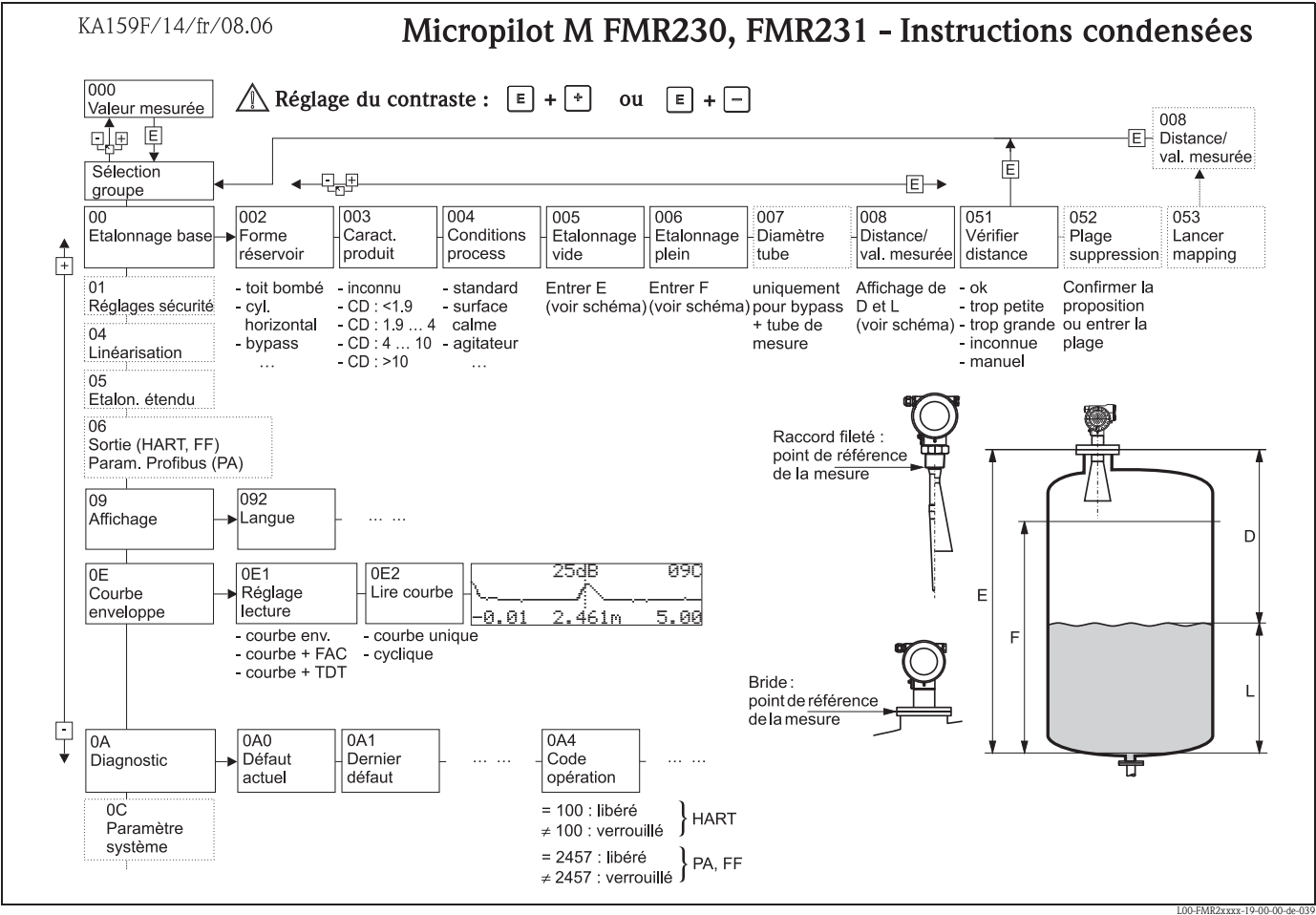
Mesure de niveau radar



BA226F/14/fr/08.06  
52010142

valable à partir de la version de soft :  
01.04.00

Instructions condensées



L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-039



Remarque !

Ce manuel de mise en service décrit l'installation et la première mise en service du Micropilot M. Il reprend toutes les fonctions utiles pour une mesure standard. Le Micropilot M dispose toutefois de nombreuses autres fonctions pour optimiser les points de mesure et convertir les valeurs mesurées, qui ne sont pas décrites dans le présent manuel.

Vous trouverez un **aperçu de toutes les fonctions de l'appareil** page 98.

Vous trouverez **une description détaillée de toutes les fonctions de l'appareil** dans le manuel de mise en service BA221F "Description des fonctions de l'appareil pour Micropilot M" qui se trouve sur le CD-ROM livré avec l'appareil.

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Conseils de sécurité . . . . .</b>	<b>4</b>	9.6	Retour de matériel . . . . .	90
1.1	Utilisation conforme . . . . .	4	9.7	Mise au rebut . . . . .	90
1.2	Installation, mise en route, utilisation . . . . .	4	9.8	Historique du software . . . . .	90
1.3	Sécurité de fonctionnement . . . . .	4	9.9	Adresses d'Endress+Hauser . . . . .	90
1.4	Conseils et symboles de sécurité . . . . .	5	<b>10</b>	<b>Caractéristiques techniques. . . . .</b>	<b>91</b>
<b>2</b>	<b>Identification . . . . .</b>	<b>6</b>	10.1	Caractéristiques techniques supplémentaires . . . . .	91
2.1	Désignation de l'appareil . . . . .	6	<b>11</b>	<b>Annexe . . . . .</b>	<b>98</b>
2.2	Contenu de la livraison . . . . .	9	11.1	Menu de configuration PA (afficheur), ToF Tool . . .	98
2.3	Certificats et agréments . . . . .	9	11.2	Descriptions des fonctions . . . . .	100
2.4	Marques déposées . . . . .	9	11.3	Principe de fonctionnement et construction du système . . . . .	101
<b>3</b>	<b>Montage . . . . .</b>	<b>10</b>	<b>Index . . . . .</b>	<b>104</b>	
3.1	Montage rapide . . . . .	10			
3.2	Réception des marchandises, transport, stockage . .	11			
3.3	Conditions de montage . . . . .	12			
3.4	Montage . . . . .	20			
3.5	Contrôle de montage . . . . .	22			
<b>4</b>	<b>Câblage . . . . .</b>	<b>23</b>			
4.1	Câblage rapide . . . . .	23			
4.2	Raccordement de l'unité de mesure . . . . .	26			
4.3	Raccordement recommandé . . . . .	27			
4.4	Protection . . . . .	27			
4.5	Contrôle de raccordement . . . . .	27			
<b>5</b>	<b>Configuration . . . . .</b>	<b>28</b>			
5.1	Configuration en bref . . . . .	28			
5.2	Interface utilisateur . . . . .	30			
5.3	Configuration sur site . . . . .	33			
5.4	Affichage et validation des messages d'erreur . . . .	36			
5.5	Communication HART . . . . .	37			
<b>6</b>	<b>Mise en service . . . . .</b>	<b>53</b>			
6.1	Contrôle de l'installation et du fonctionnement . . .	53			
6.2	Mettre l'appareil sous tension . . . . .	53			
6.3	Etalonnage de base . . . . .	54			
6.4	Etalonnage de base avec VU 331 . . . . .	56			
6.5	Etalonnage de base avec le logiciel d'exploitation Endress+Hauser . . . . .	68			
<b>7</b>	<b>Maintenance. . . . .</b>	<b>72</b>			
<b>8</b>	<b>Accessoires. . . . .</b>	<b>73</b>			
<b>9</b>	<b>Suppression des défauts . . . . .</b>	<b>76</b>			
9.1	Analyse des défauts . . . . .	76			
9.2	Messages d'erreur système . . . . .	77			
9.3	Défaut d'application . . . . .	79			
9.4	Alignement du Micropilot . . . . .	81			
9.5	Pièces de rechange . . . . .	83			

# 1 Conseils de sécurité

## 1.1 Utilisation conforme

Le Micropilot M FMR231 est un transmetteur de niveau radar compact destiné à la mesure continue et sans contact dans les liquides, pâtes et boues. La fréquence de travail d'environ 6 GHz se situe dans une bande de fréquence agréée par l'industrie. Sa puissance d'impulsion maximale de 1 mW (puissance moyenne 1  $\mu$ W) permet une installation sûre dans des cuves métalliques ou non, sans risque ni pour les hommes, ni pour les animaux.

## 1.2 Installation, mise en route, utilisation

Le Micropilot M a été conçu pour fonctionner de manière sûre conformément aux normes européennes de technique et de sécurité. Mal installé ou employé sur des applications pour lesquelles il n'a pas été prévu, il pourrait être une source de danger (ex. débordement de produit dû à une mauvaise installation ou une configuration incorrecte). C'est pourquoi l'appareil doit être installé, raccordé, configuré et réparé par du personnel spécialisé et qualifié, dûment autorisé par l'exploitant. Le présent manuel aura été lu et compris, et les instructions seront respectées. Les modifications et réparations effectuées sont admissibles uniquement si cela est expressément mentionné dans le présent manuel.

## 1.3 Sécurité de fonctionnement

### 1.3.1 Zone explosible

Si l'appareil doit être installé en zone explosible, il convient de tenir compte des normes et directives nationales en vigueur. L'appareil est livré avec une documentation Ex séparée faisant partie intégrante de la présente documentation. Les consignes de montage, les charges de connexion et les conseils de sécurité doivent être respectés.

- Assurez-vous que votre personnel est suffisamment formé.
- Les consignes de mesure et de sécurité doivent être respectées aux points de mesure.

### 1.3.2 Certificat FCC

Cet appareil est conforme à la partie 15 des réglementations FCC. Les conditions suivantes doivent être remplies : (1) L'appareil ne doit pas causer d'interférences dangereuses et (2) doit accepter toute interférence, y compris celles pouvant provoquer un dysfonctionnement.















Attention !

Des changements ou modifications non expressément approuvés par la partie responsable peuvent annuler l'autorité de l'utilisateur à faire fonctionner l'appareil.

## 1.4 Conseils et symboles de sécurité

Afin de mettre en valeur des conseils de sécurité ou des procédures alternatives, nous avons défini les pictogrammes suivants.

Conseils de sécurité	
	<b>Danger !</b> Signale les activités ou procédures qui, si elles ne sont pas effectuées correctement, sont sources de dangers graves pour l'utilisateur, constituant un risque pour sa sécurité ou pouvant entraîner une destruction irréversible de l'appareil.
	<b>Attention !</b> Signale les activités ou procédures qui, si elles ne sont pas effectuées correctement, sont sources de dangers pour l'utilisateur ou de dysfonctionnement de l'appareil.
	<b>Remarque !</b> Signale les activités ou procédures qui, si elles ne sont pas effectuées correctement, exercent une influence indirecte sur le fonctionnement ou sont susceptibles de déclencher une réaction imprévisible de l'appareil.
Mode de protection	
	<b>Appareils électriques agréés Ex</b> Si ce symbole figure sur la plaque signalétique de l'appareil, ce dernier pourra être utilisé en zone explosible.
	<b>Zone explosible</b> Ce symbole caractérise la zone explosible dans les schémas du présent manuel. Les appareils qui se trouvent en zone explosible (ou les câbles) doivent posséder un agrément Ex.
	<b>Zone sûre (zone non explosible)</b> Ce symbole caractérise la zone non explosible dans les schémas du présent manuel. Les appareils qui se trouvent en zone sûre doivent également être certifiés si des câbles de liaison mènent en zone explosible.
Symboles électriques	
	<b>Courant continu</b> Une borne à laquelle est appliquée une tension continue ou qui est traversée par un courant continu.
	<b>Courant alternatif</b> Une borne à laquelle est appliquée une tension alternative (sinusoïdale) ou qui est traversée par un courant alternatif.
	<b>Borne de terre</b> Une borne qui, du point de vue de l'utilisateur, est déjà reliée à la terre.
	<b>Raccordement du fil de terre</b> Une borne qui doit être mise à la terre avant de réaliser d'autres raccordements.
	<b>Raccordement d'équipotentialité</b> Un raccordement qui doit être relié au système de mise à la terre de l'installation : il peut s'agir d'une ligne d'équipotentialité ou d'un système de mise à la terre en étoile, selon la réglementation nationale ou propre à l'entreprise.
	<b>Résistance thermique des câbles de raccordement</b> Indique que les câbles de raccordement doivent résister à une température d'au moins 85 °C.

2 Identification

2.1 Désignation de l'appareil

2.1.1 Plaque signalétique

La plaque signalétique comporte les caractéristiques techniques suivantes :

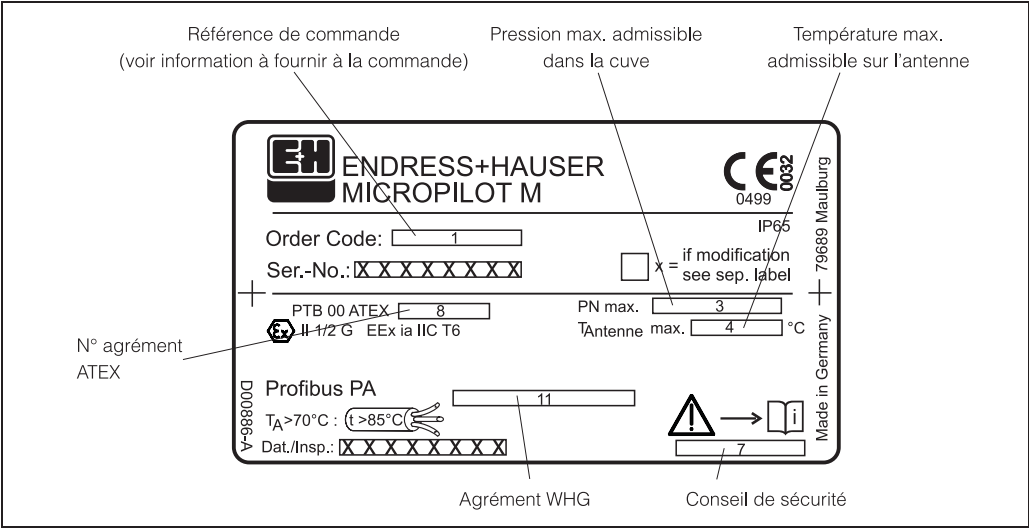


Fig. 1 : Informations sur la plaque signalétique du Micropilot M avec PROFIBUS PA (exemple)

2.1.2 Structure de commande

Informations à fournir à la commande Micropilot M FMR231

10	Agrément :
	A Zone non Ex
	F Zone non Ex, WHG
	1 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, IECEx Zone 0/1
	2 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, XA, IECEx Zone 0/1 Tenir compte des Conseils de sécurité (XA) (charges électrostatiques) !
	6 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, WHG, IECEx Zone 0/1
	7 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, WHG, XA, IECEx Zone 0/1 Tenir compte des Conseils de sécurité (XA) (charges électrostatiques) !
	3 ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6, IECEx Zone 0/1
	8 ATEX II 1/2 G EEx em [ia] IIC T6, WHG, IECEx Zone 0/1
	4 ATEX II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6, IECEx Zone 0/1
	G ATEX II 3G EEx nA II T6, XA, Antenne entièrement isolée : tenir compte des Conseils de sécurité (XA) (charges électrostatiques) !
	H ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D, XA, Antenne entièrement isolée : tenir compte des Conseils de sécurité (XA) (charges électrostatiques) !
	S FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
	T FM XP Cl.I Div.1 Gr. A-D
	N CSA General Purpose
	U CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
	V CSA XP Cl.I Div.1 Gr. A-D
	K TIIS EEx ia IIC T4
	L TIIS EEx d [ia] IIC T4
	M TIIS EEx d [ia] IIC T1
	I NEPSI Ex ia IIC T6
	J NEPSI Ex d [ia] IIC T6
	R NEPSI Ex nAL IIC T6
	Y Version spéciale
FMR231-	
	Référence partielle (1)

20	Antenne ; partie inactive :						
	A	PPS antistatique 360 mm/14", Viton, 316L ; piquage max 100 mm/4"					
	B	PPS antistatique 510 mm/20", Viton, 316L ; piquage max 250 mm/10"					
	E	PTFE 390 mm/15", entièrement isolé ; piquage max 100 mm/4"					
	F	PTFE 540 mm/21", entièrement isolé ; piquage max 250 mm/10"					
	H	PTFE antistatique 390 mm/15", entièrement isolé ; piquage max 100 mm/4"					
	J	PTFE antistatique 540 mm/21", entièrement isolé ; piquage max 250 mm/10"					
	Y	Version spéciale					
30	Raccord process :						
	GGJ	Filetage DIN2999 R1-1/2, 316L					
	GGs	Filetage DIN2999 R1-1/2, PVDF					
	GNJ	Filetage ANSI NPT1-1/2, 316L					
	GNS	Filetage ANSI NPT1-1/2, PVDF					
	TEJ	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 316L					
	TLJ	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 316L					
	MFJ	DIN11851 DN50 PN40, 316L					
	HFJ	DIN11864-1 A DN50 tube DIN11850, 316L					
	BFJ	DN50 PN10/16 A, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 B)					
	CFJ	DN50 PN10/16 B1, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 C)					
	CFK	DN50 PN10/16, PTFE>316L bride EN1092-1 (DIN2527)					
	BMJ	DN80 PN10/16 A, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 B)					
	CMJ	DN80 PN10/16 B1, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 C)					
	BNJ	DN80 PN25/40 A, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 B)					
	CNJ	DN80 PN25/40B1, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 C)					
	CMK	DN80 PN10/16, PTFE>316L bride EN1092-1 (DIN2527)					
	BOJ	DN100 PN10/16 A, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 B)					
	COJ	DN100 PN10/16 B1, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 C)					
	COK	DN100 PN10/16, PTFE>316L bride EN1092-1 (DIN2527)					
	BWJ	DN150 PN10/16 A, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 B)					
	CWJ	DN150 PN10/16 B1, 316L bride EN1092-1 (DIN2527 C)					
	CWK	DN150 PN10/16, PTFE (noir) >316L bride EN1092-1 (DIN2527)					
		PTFE (noir) = revêtement conducteur					
	AEJ	2"/150lbs RF, 316/316L bride ANSI B16.5					
	AEK	2"/150lbs, PTFE >316/316L bride ANSI B16.5					
	ALJ	3"/150lbs RF, 316/316L bride ANSI B16.5					
	AMJ	3"/300lbs RF, 316/316L bride ANSI B16.5					
	ALK	3"/150lbs, PTFE >316/316L bride ANSI B16.5					
	APJ	4"/150lbs RF, 316/316L bride ANSI B16.5					
	AOJ	4"/300lbs RF, 316/316L bride ANSI B16.5					
	APK	4"/150lbs, PTFE >316/316L bride ANSI B16.5					
	AVJ	6"/150lbs RF, 316/316L bride ANSI B16.5					
	AVK	6"/150lbs, PTFE (noir) >316/316L bride ANSI B16.5					
		PTFE (noir) = revêtement conducteur					
	KEJ	10K 50 RF, 316L bride JIS B2220					
	KEK	10K 50, PTFE >316L bride JIS B2220					
	KLJ	10K 80 RF, 316L bride JIS B2220					
	KLK	10K 80, PTFE >316L bride JIS B2220					
	KPJ	10K 100 RF, 316L bride JIS B2220					
	KPK	10K 100, PTFE >316L bride JIS B2220					
	KVJ	10K 150 RF, 316L bride JIS B2220					
	KVK	10K 150, PTFE (noir) >316L bride JIS B2220					
		PTFE (noir) = revêtement conducteur					
	YY9	Version spéciale					
FMR231-						Référence partielle (2)	

**Informations à fournir à la commande Micropilot M FMR231 (suite)**

<b>40</b>										<b>Sortie ; communication :</b>
										A 4-20 mA SIL HART ; afficheur 4 lignes VU331, représentation courbe enveloppe sur site
										B 4-20 mA SIL HART ; sans afficheur, via communication
										K 4-20 mA SIL HART ; préparé pour FHX40, afficheur séparé (accessoire)
										C PROFIBUS PA ; afficheur 4 lignes VU331, représentation courbe enveloppe sur site
										D PROFIBUS PA ; sans afficheur, via communication
										L PROFIBUS PA ; préparé pour FHX40, afficheur séparé (accessoire)
										E FOUNDATION Fieldbus ; afficheur 4 lignes VU331, représentation courbe enveloppe sur site
										F FOUNDATION Fieldbus ; sans afficheur, via communication
										M FOUNDATION Fieldbus ; préparé pour FHX40, afficheur séparé (accessoire)
										Y Version spéciale
<b>50</b>										<b>Boîtier :</b>
										A F12 alu, revêtu IP65 NEMA4X
										B F23 316L IP65 NEMA4X
										C T12 alu, revêtu IP65 NEMA4X, compartiment de raccordement séparé
										D T12 alu, revêtu IP65 NEMA4X + OVP, compartiment de raccordement séparé
										OVP = protection contre les surtensions
										Y Version spéciale
<b>60</b>										<b>Entrée de câble :</b>
										2 Presse-étoupe M20x1,5 (EEx d > raccord fileté M20)
										3 Filetage G1/2
										4 Filetage NPT1/2
										5 Connecteur M12
										6 Connecteur 7/8"
										9 Version spéciale
<b>70</b>										<b>Etanchéité aux gaz :</b>
										A pas sélectionné
										C sélectionné
<b>80</b>										<b>Equipement complémentaire :</b>
										A Version de base
										B EN10204-3.1B (en contact avec le produit 316L) certificat matière
										S Agrément marine GL/ABS/NK
										Y Version spéciale
<b>FMR231-</b>										Référence complète



## 2.2 Contenu de la livraison



Attention !

Tenez impérativement compte des instructions du chapitre "Réception des marchandises, transport, stockage" page 11 concernant l'emballage, le transport et le stockage des appareils de mesure !

La livraison comprend :

- l'appareil monté
- le logiciel d'exploitation Endress+Hauser (sur le CD-ROM fourni)
- éventuellement des accessoires (voir chap. 8)

Documentation jointe :

- Mise en service condensée (étalonnage de base/recherche des défauts) : jointe dans l'appareil
- Manuel de mise en service (le présent manuel)
- Certificats : pas compris dans le manuel de mise en service.



Remarque !

Le manuel de mise en service BA221F "Description des fonctions de l'appareil" se trouve sur le CD-ROM livré avec l'appareil.

## 2.3 Certificats et agréments

### Sigle CE, déclaration de conformité

L'appareil a été construit et contrôlé dans les règles de l'art, il a quitté nos locaux dans un état technique parfait. Il est conforme aux normes et directives en vigueur, listées dans la déclaration de conformité CE, et satisfait ainsi aux exigences légales des directives CE. Par l'apposition du sigle CE, le constructeur certifie que l'appareil a passé les tests avec succès.

## 2.4 Marques déposées

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>, TEFLON<sup>®</sup>

Marques déposées par la société E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

Marque déposée par la société Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

ToF<sup>®</sup>

Marque déposée par la société Endress+Hauser GmbH+Co., Maulburg, Allemagne

PulseMaster<sup>®</sup>

Marque déposée par la société Endress+Hauser GmbH+Co., Maulburg, Allemagne

PhaseMaster<sup>®</sup>

Marque déposée par la société Endress+Hauser GmbH+Co., Maulburg, Allemagne

PROFIBUS<sup>®</sup>

Marque déposée par l'organisation des utilisateurs PROFIBUS, Karlsruhe, Allemagne

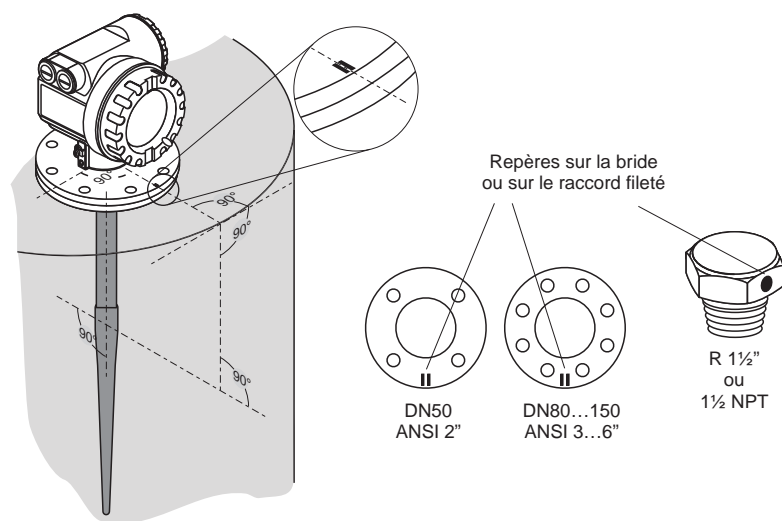
## 3 Montage

### 3.1 Montage rapide



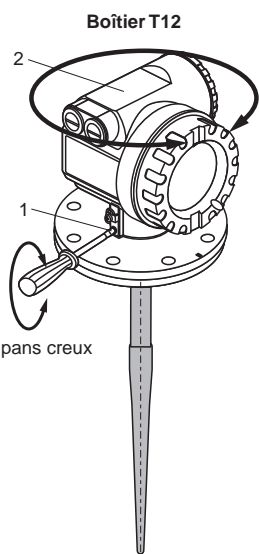
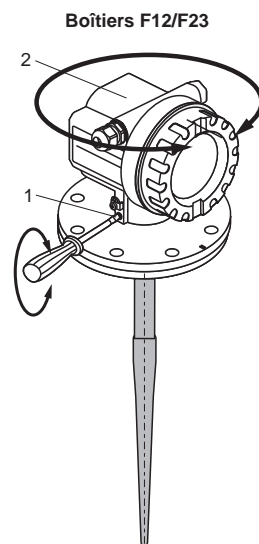
Lors du montage, tenir compte de l'orientation du repère sur la bride !

Montage en émission libre sur une cuve :  
Orienter le repère vers la paroi de la cuve !



#### Tourner le boîtier

Pour un meilleur accès à  
l'afficheur / compartiment de raccordement



Vis six pans creux  
4 mm

## 3.2 Réception des marchandises, transport, stockage

### 3.2.1 Réception des marchandises

Vérifiez que l'emballage et son contenu sont intacts.

Vérifiez que la totalité de la marchandise a été livrée et comparez le contenu de la livraison avec votre commande.

### 3.2.2 Transport au point de mesure



Attention !

Respectez les conseils de sécurité et les conditions de transport pour les appareils de plus de 18 kg. Pour le transport, l'appareil de mesure ne doit pas être suspendu au boîtier.

### 3.2.3 Stockage

Pour le stockage et le transport, le Micropilot doit être protégé des chocs.

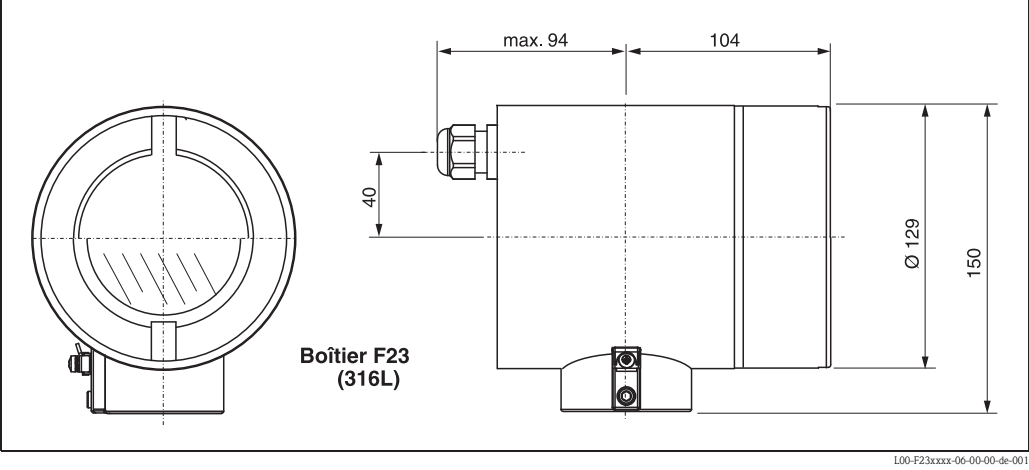
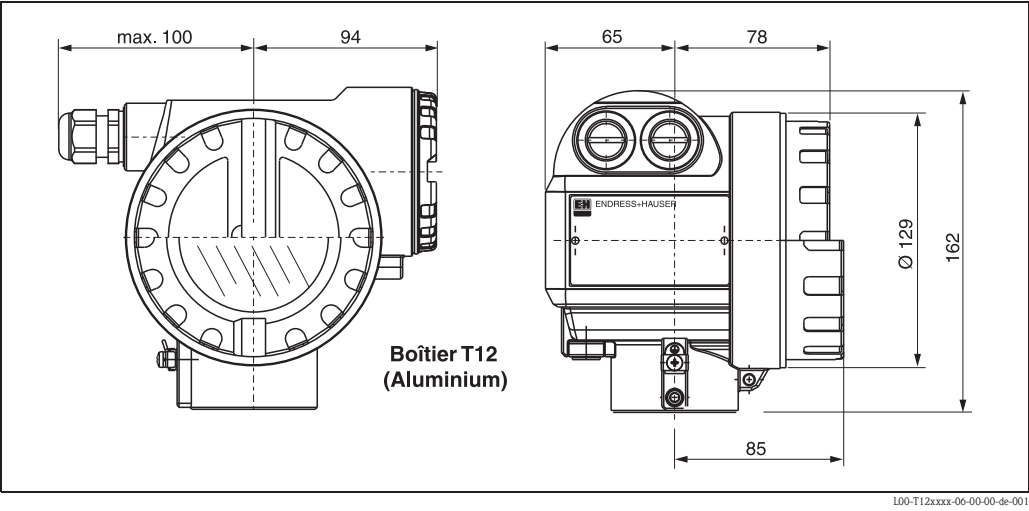
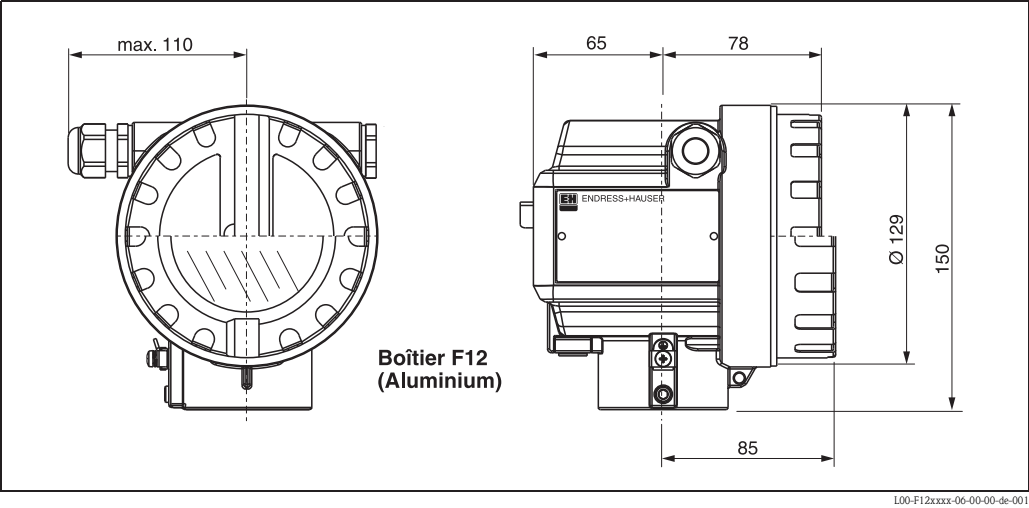
L'emballage d'origine constitue une protection optimale.

La température de stockage admissible est de -40 °C...+80 °C.

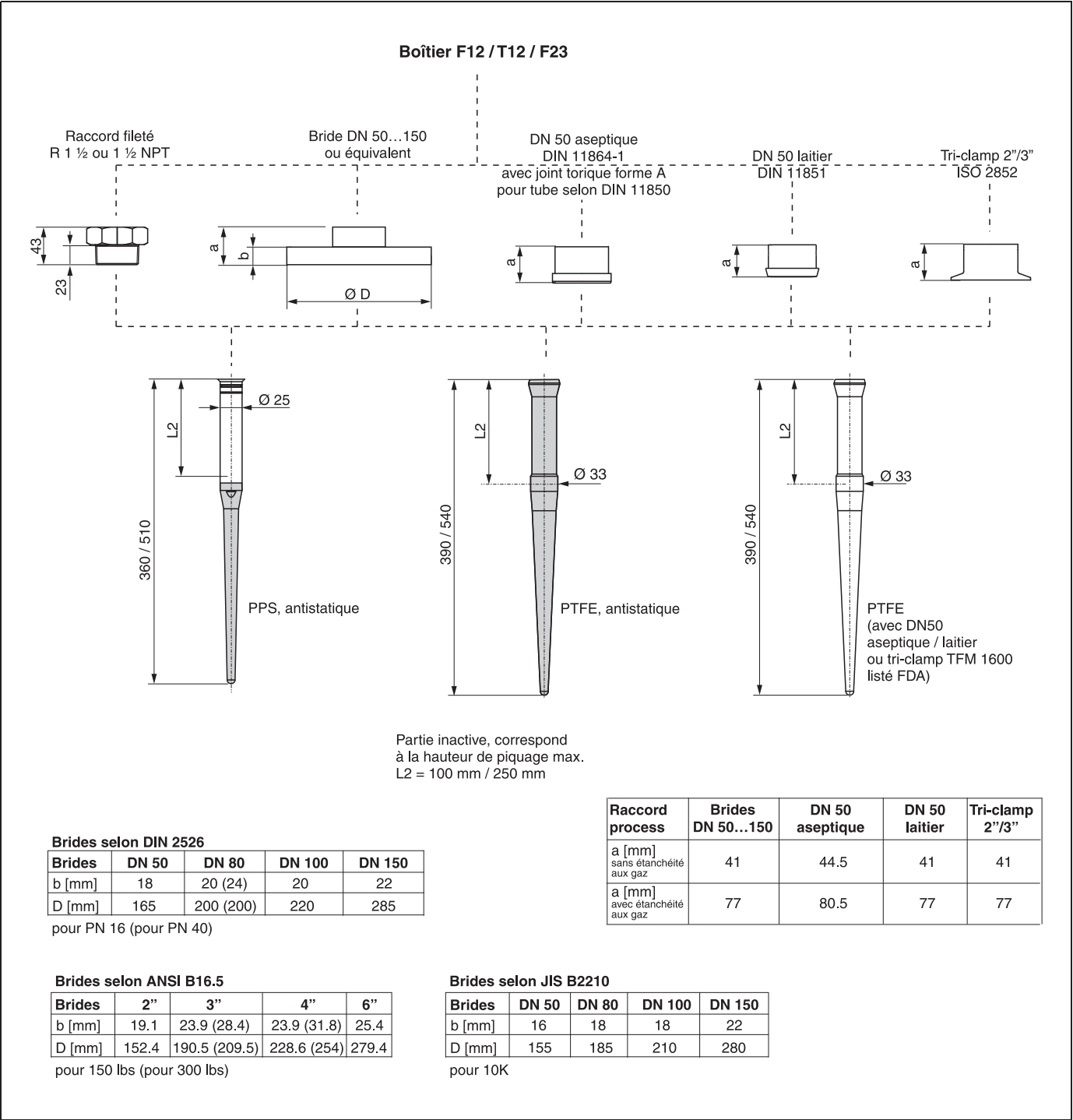
3.3 Conditions de montage

3.3.1 Dimensions

Dimensions du boîtier



Micropilot M FMR231 - Raccord process, type d'antenne

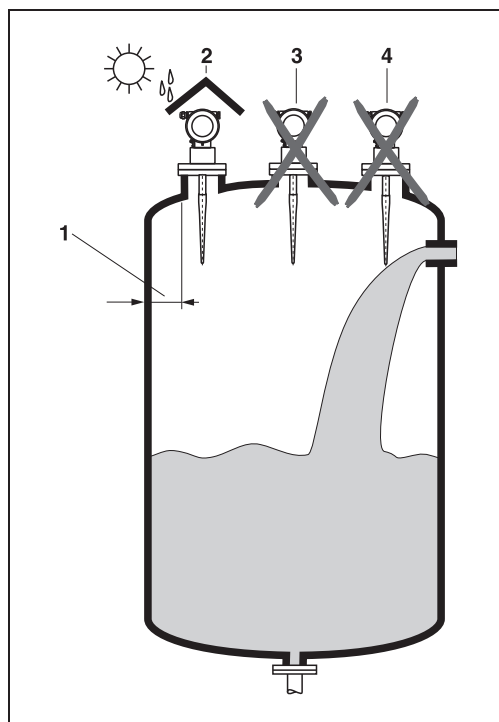


L00-FMR231xx-00-00-00-de-005

### 3.3.2 Conseils de montage

#### Emplacement de montage

- Distance recommandée (1) paroi - **bord extérieur** du piquage :  $\sim 1/6$  du diamètre de la cuve. En aucun cas, l'appareil ne doit être monté à moins de 30 cm de la paroi de la cuve.
- Pas au milieu (3), cela favorise les doubles réflexions.
- Pas au-dessus des veines de remplissage (4).
- Pour protéger le transmetteur contre la pluie et l'exposition directe au soleil, il est conseillé d'utiliser un capot de protection contre les intempéries (2). Un collier de fixation facilite le montage et le démontage (voir chap. 8 page 73).



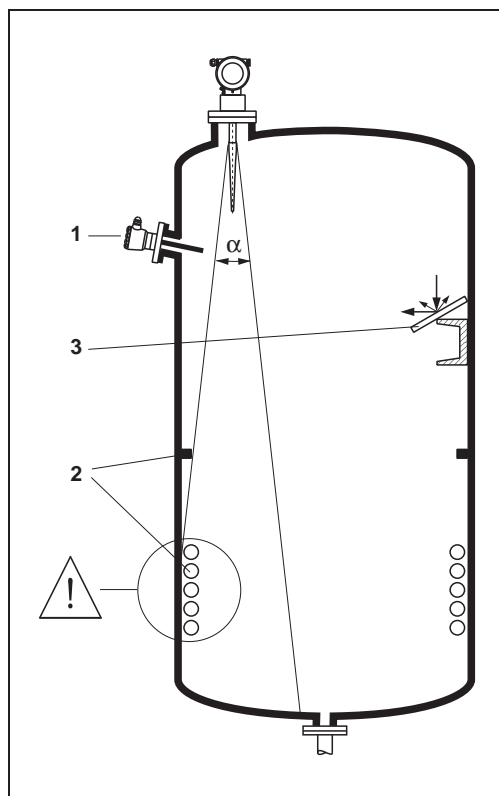
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-006

#### Éléments internes

- Éviter que des éléments internes (1) (fin de course, capteurs de température, etc.) ne se trouvent dans le faisceau d'ondes (voir "Angle d'émission" page 16).
- Des éléments internes symétriques (2) (anneaux à vide, serpentins de chauffage, interrupteurs d'écoulement, etc.) peuvent fausser la mesure.

#### Possibilités d'optimisation

- Taille de l'antenne : plus l'antenne est grande, plus l'angle d'émission est petit et les échos parasites faibles.
- Suppression des échos parasites : la suppression électronique des échos parasites permet d'optimiser la mesure.
- Alignement de l'antenne : voir "Position optimale".
- Tube de mesure : pour éviter des effets parasites, il est possible d'utiliser un tube de mesure.
- Des plaques métalliques inclinées (3) diffusent les signaux radar et peuvent ainsi éviter les échos parasites.

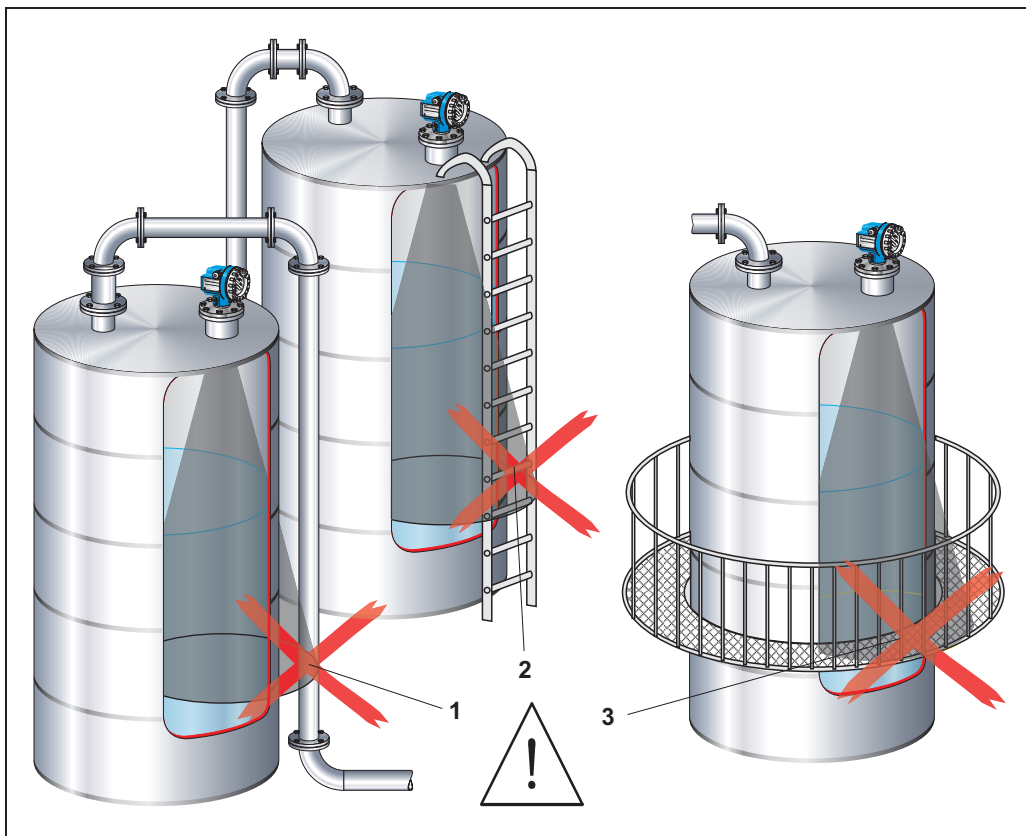


L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-007

Pour plus d'informations, adressez-vous à Endress+Hauser.

**Mesure dans une cuve en matière synthétique**

Si la paroi de la cuve est en matériau non conducteur (par ex. GFK), les micro-ondes peuvent également être réfléchies par des éléments parasites externes (par ex. conduites métalliques (1), échelles (2), grilles (3)...). C'est pourquoi il faut proscrire tout élément parasite de ce type dans le faisceau d'émission.



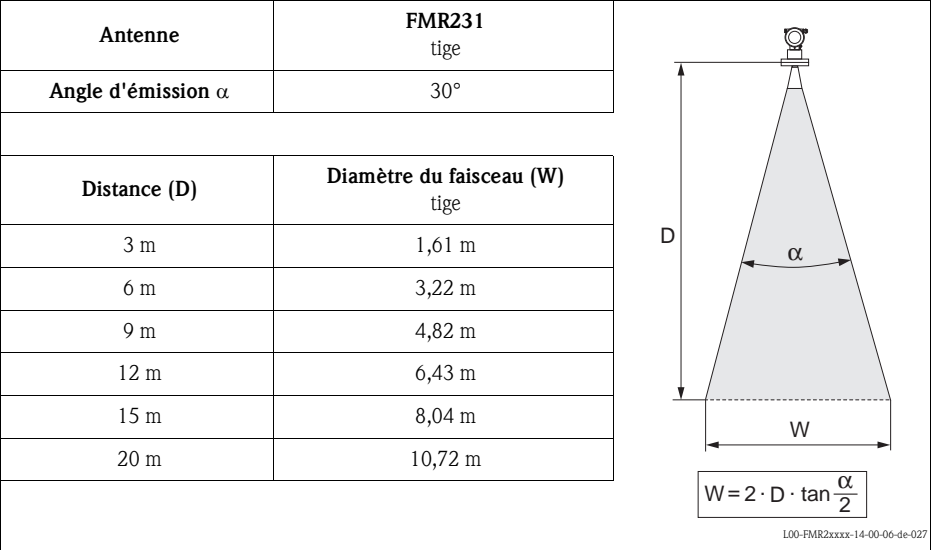
L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-013

Pour plus d'informations, adressez-vous à Endress+Hauser.

Angle d'émission

L'angle d'émission est l'angle  $\alpha$ , pour lequel la puissance des ondes radar est encore au moins égale à la moitié de la puissance maximale (amplitude 3dB).

Des micro-ondes sont également émises à l'extérieur du faisceau et peuvent être réfléchies par des éléments parasites. Diamètre du faisceau **W** en fonction du type d'antenne (angle d'émission  $\alpha$ ) et de la distance **D** :



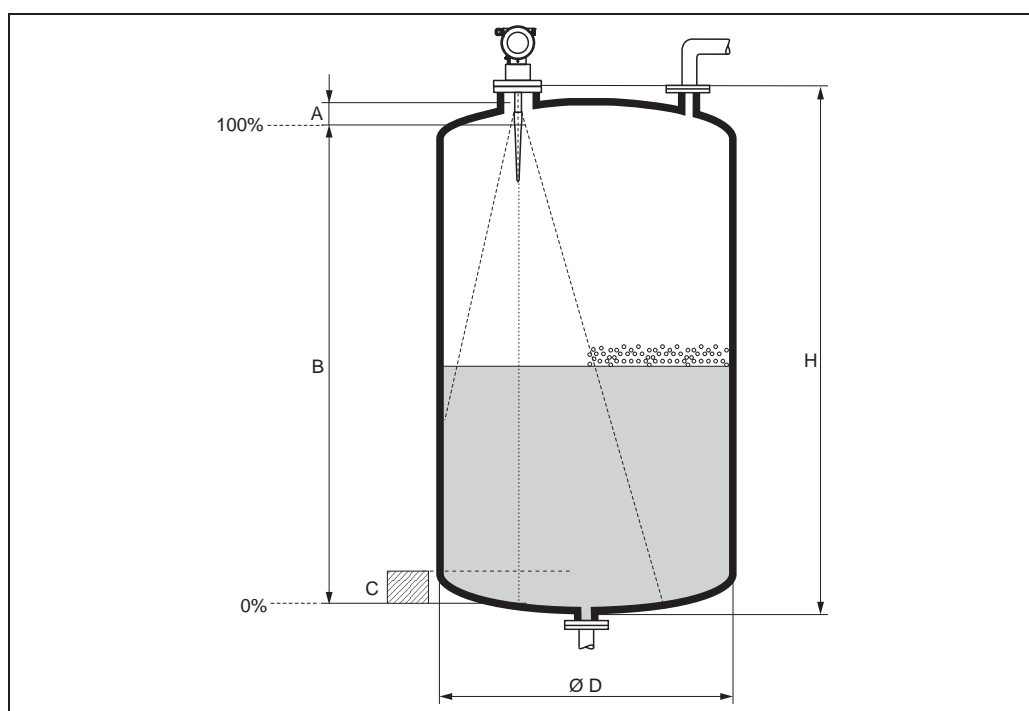


## Conditions de mesure

### Remarque !

- Pour les produits à **surface agitée** ou ayant tendance à **former de la mousse**, utilisez le FMR230 ou le FMR231. Selon les propriétés de la mousse, les micro-ondes peuvent être absorbées par celle-ci ou réfléchies par sa surface. Les mesures sont possibles sous des conditions définies. Demandez conseil à Endress+Hauser.
- En cas d'importante formation de **vapeur** ou de **condensats**, la gamme de mesure max. du FMR240 peut être réduite en fonction de la densité, de la température et de la composition de la vapeur → utilisez le FMR230 ou le FMR231.
- Pour la mesure de gaz absorbants comme l'**ammoniac NH<sub>3</sub>** ou certains **chlorofluorocarbures**<sup>1)</sup>, il faut utiliser obligatoirement un FMR230 dans un tube de mesure.

1) Les composés concernés sont par exemple R134a, R227, Dymel 152a.



L00-FMR2xxxx-17-00-00-de-017

- La gamme de mesure commence là où le faisceau entre en contact avec le fond de la cuve. En dessous de ce point, les niveaux ne peuvent pas être déterminés, notamment pour les fonds bombés ou les trémies coniques.
- Dans le cas de produits à constante diélectrique faible (classes de produit A et B), le fond de la cuve peut être visible à travers le produit lorsque le niveau est faible (petite hauteur **C**). Dans cette zone, il faut s'attendre à une précision réduite. Si cela n'est pas acceptable, nous recommandons de fixer le point zéro à une distance **C** (voir fig. ci-dessous) au-dessus du fond de la cuve.
- En principe avec le FMR230/231/240, il est possible d'effectuer des mesures jusqu'à l'antenne, cependant pour cause de corrosion et de formation de dépôt, il est conseillé d'avoir le niveau max. à **A** (voir fig. ci-dessous) de l'antenne.  
Avec le FMR244/245, notamment en cas de formation de condensats, il est recommandé d'avoir le niveau max. à **A** (voir fig. ci-dessous) de l'antenne.
- La plus grande gamme de mesure possible **B** (voir fig. ci-dessous) dépend du type d'antenne.
- Le diamètre de la cuve doit être supérieur à **D** (voir fig. ci-dessous), la hauteur de la cuve au minimum égale à **H** (voir fig. ci-dessous).

	A [mm]	B [m]	C [mm]	D [m]	H [m]
<b>FMR231</b>	50	> 0,5	150...300	> 1	> 1,5

### Gamme de mesure

La gamme de mesure utile dépend de la taille de l'antenne, des caractéristiques de réflexion du produit, de la position de montage et des éventuels échos parasites.

La gamme de mesure réglable maximale est :

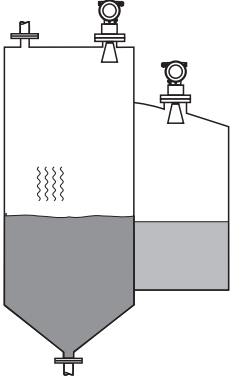
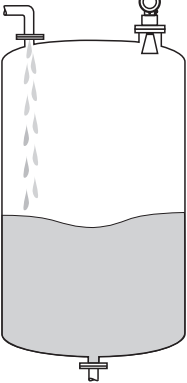
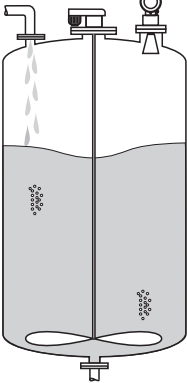
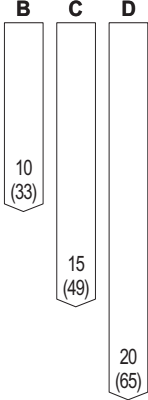
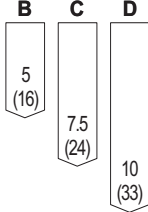
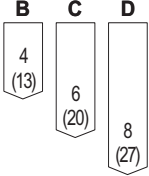
- 20 m pour Micropilot M FMR23x,
- 20 m pour Micropilot M FMR24x,
  - 40 m pour Micropilot M FMR24x avec équipement complémentaire D (E), voir "Structure de commande",
  - 70 m pour Micropilot M FMR24x avec équipement complémentaire F (G), voir "Structure de commande",
- 70 m pour Micropilot M FMR250 (pour plus d'informations voir TI390F).

Les tableaux ci-dessous définissent la classe de produit, ainsi que la gamme de mesure possible en fonction de l'application et de la classe de produit. Pour une mesure sûre, nous recommandons d'utiliser la classe B, si la constante diélectrique du produit n'est pas connue.

Classe de produit	Coefficient diélectrique ( $\epsilon_r$ )	Exemples
<b>A</b>	1,4...1,9	Liquides non conducteurs, par ex. gaz liquides <sup>1))</sup>
<b>B</b>	1,9...4	Liquides non conducteurs, par ex. benzène, pétrole, toluène...
<b>C</b>	4...10	Par ex. acides concentrés, solvants organiques, esters, aniline, alcool, acétone...
<b>D</b>	> 10	Liquides conducteurs, solutions aqueuses, acides et bases dilués

1) Traiter l'ammoniac  $\text{NH}_3$  comme un produit de la classe A, c'est-à-dire toujours utiliser un tube de mesure avec un Micropilot M FMR230.

Gamme de mesure en fonction du type de cuve, des conditions et du produit pour Micropilot M FMR231

	Cuve de stockage <sup>1)</sup>	Cuve tampon <sup>1)</sup>	Cuve avec agitateur à hélice à un étage <sup>1)</sup>
			
	Surface calme (par ex. remplissage avec un tube plongeur ou par le fond, remplissage libre rare).	Surface agitée (par ex. remplissage libre continu ou buses mélangeuses).	Surface agitée Agitateur à un étage < 60 U/min.
<b>FMR231 :</b>	Antenne tige	Antenne tige	Antenne tige
			
<b>Gamme de mesure [m (ft)]</b>			

1) Pour la classe de produit A, utiliser le tube de mesure (20 m).

## 3.4 Montage

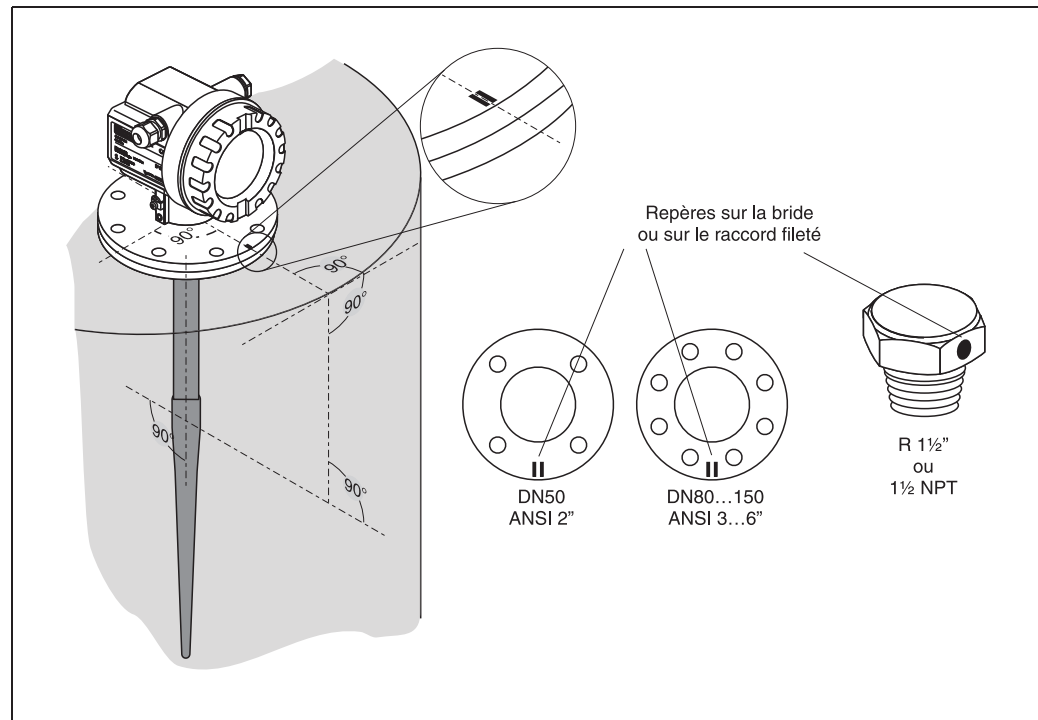
### 3.4.1 Outils de montage

En plus de l'outil pour monter la bride, il faut :

- une clé pour vis six pans 4 mm pour tourner le boîtier.

### 3.4.2 Montage en émission libre sur une cuve

Position optimale



100-FMR231xx-17-00-00-de-001

### Montage standard

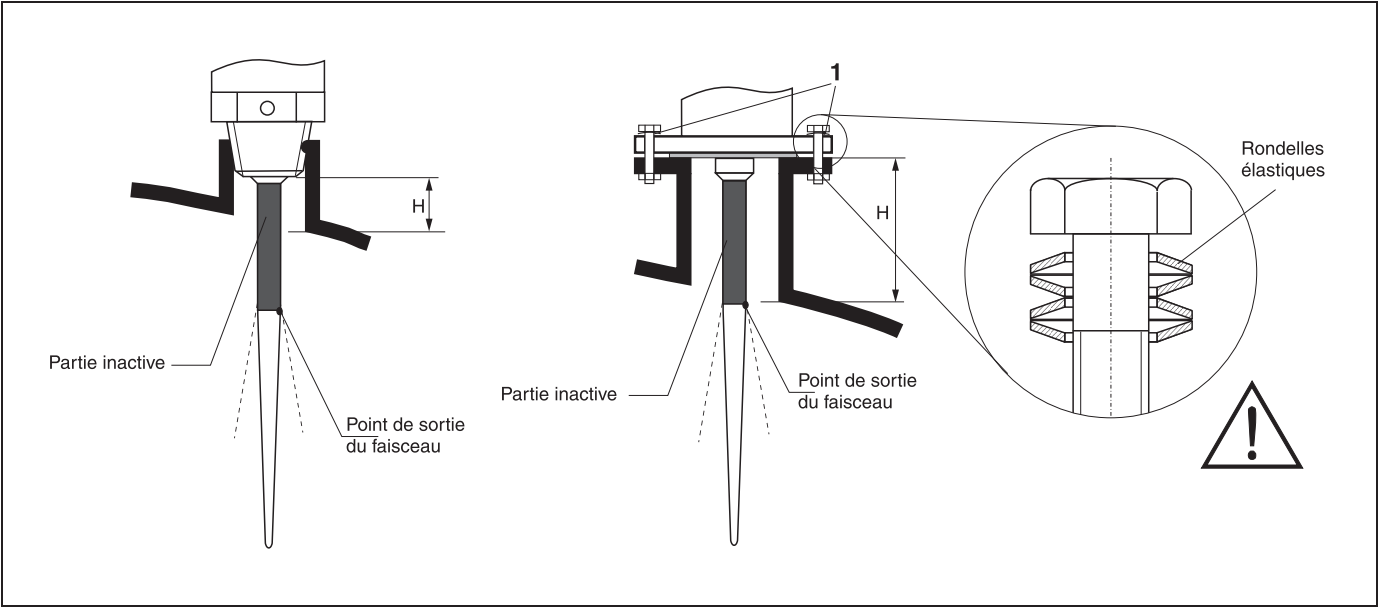
Pour le montage en émission libre sur une cuve, suivre les conseils de montage page 14 et les points suivants :

- Orienter le repère vers la paroi de la cuve.
- Le repère se trouve toujours exactement au milieu entre deux trous de bride.
- Utiliser des rondelles élastiques (1) (voir figure).

Remarque !

Il est recommandé de resserrer régulièrement les vis de fixation en fonction de la température et de la pression de process. Couple de serrage recommandé : 60...100 Nm.

- Après le montage, le boîtier peut être tourné de 350° pour faciliter l'accès à l'afficheur et au compartiment de raccordement.
- La partie inactive de l'antenne tige doit être plus longue que le piquage.
- L'antenne tige doit être perpendiculaire à la surface du produit.



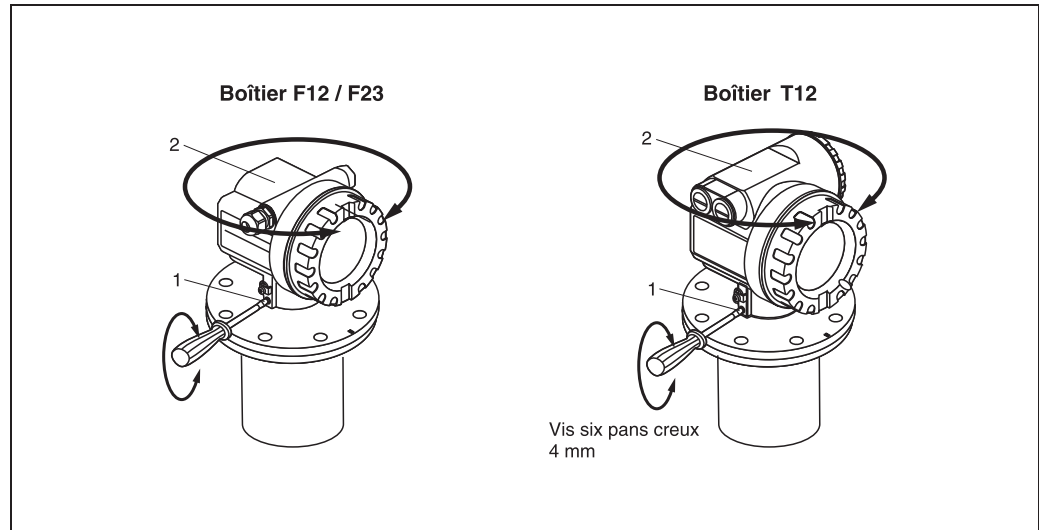
L00-FMR231.xx-17-00-00-de-002

Matériau	PPS		PTFE	
Longueur de l'antenne [mm]	360	510	390	540
H [mm]	< 100	< 250	< 100	< 250

### 3.4.3 Rotation du boîtier

Après le montage, le boîtier peut être tourné de 350° pour faciliter l'accès à l'afficheur et au compartiment de raccordement. Pour tourner le boîtier dans la position souhaitée :

- Desserrez les vis de fixation (1)
- Tournez le boîtier (2) dans la direction voulue
- Resserrez les vis de fixation (1).



### 3.5 Contrôle de montage

Après le montage de l'appareil de mesure, effectuez les contrôles suivants :

- L'appareil est-il endommagé (contrôle visuel) ?
- L'appareil est-il adapté aux spécifications du point de mesure (température et pression de process, température ambiante, gamme de mesure, etc.) ?
- Le repère de la bride est-il correctement orienté ? (voir page 10)
- Les vis de la bride sont-elles vissées au couple spécifié ?
- Le numéro du point de mesure et le marquage sont-ils corrects (contrôle visuel) ?
- L'appareil est-il suffisamment protégé contre les précipitations et l'exposition directe au soleil (voir page 73) ?

## 4 Câblage

### 4.1 Câblage rapide

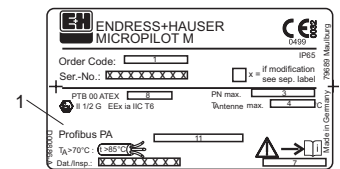
#### Câblage dans un boîtier F12 / F23



#### Attention !

Avant d'effectuer le raccordement, veiller à ce que :

- la tension d'alimentation corresponde à celle indiquée sur la plaque signalétique (1)
- l'appareil soit mis hors tension
- la terre externe du transmetteur soit raccordée à la terre du système
- la vis de verrouillage soit fortement serrée : elle est la liaison entre l'antenne et le potentiel de terre du boîtier



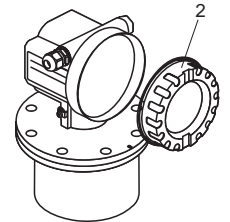
Si l'appareil est utilisé en zone Ex, il faut respecter les normes nationales et les consignes de sécurité (XA) correspondantes.

Il faut utiliser les raccords de câbles spécifiés.



Pour les appareils certifiés, la protection est réalisée comme suit :

- Boîtier F12 - EEx ia: Alimentation à sécurité intrinsèque obligatoire.
- L'électronique et la sortie courant sont isolées galvaniquement du circuit de l'antenne.

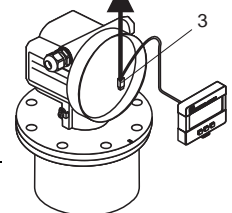


Raccordement du Micropilot M :

- mettre l'appareil hors tension
- dévisser le couvercle du boîtier (2)
- le cas échéant enlever l'afficheur (3)
- enlever le couvercle du compartiment de raccordement (4)
- retirer le bornier par sa languette en plastique
- passer le câble dans le presse-étoupe (5)
- Utiliser une paire torsadée blindée

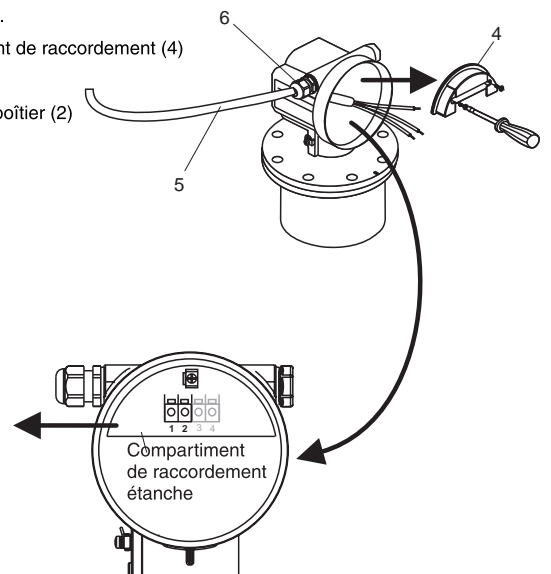
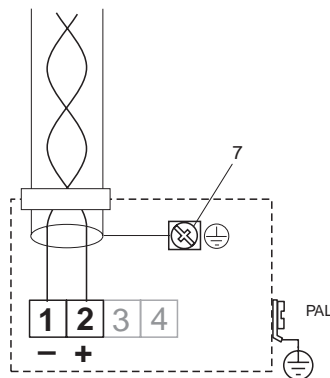


Retirer le connecteur de l'afficheur



Le blindage du câble (7) ne doit être relié à la terre que du côté capteur.

- effectuer le raccordement (voir connexion des bornes)
- réinsérer le bornier
- serrer le presse-étoupe (6) au max.
- visser le couvercle du compartiment de raccordement (4)
- le cas échéant, remettre l'afficheur
- refermer et visser le couvercle du boîtier (2)
- mettre sous tension.

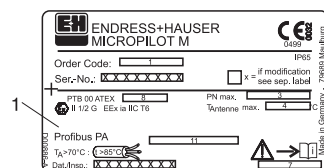


## Câblage pour boîtier T12

**Attention !**

Avant d'effectuer le raccordement, veuillez à ce que :

- Le protocole Profibus soit bien indiqué sur la plaque signalétique (1). La tension d'alimentation doit correspondre au standard Profibus PA et au concept de sécurité choisi (voir chapitre 4.3).
- La ligne de compensation de potentiel doit être raccordée à la borne de terre du transmetteur avant de mettre l'appareil sous tension
- La vis de verrouillage soit fortement serrée : elle est la liaison entre l'antenne et le potentiel de terre du boîtier



Si l'appareil est utilisé en zone Ex, il faut respecter les normes nationales et les consignes de sécurité (XA) correspondantes. Il faut utiliser les raccords de câble spécifiés.

Raccordement du Micropilot M :



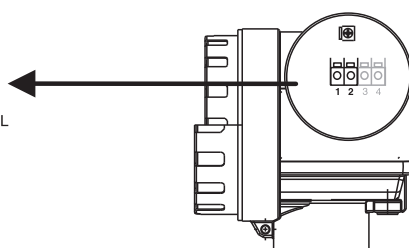
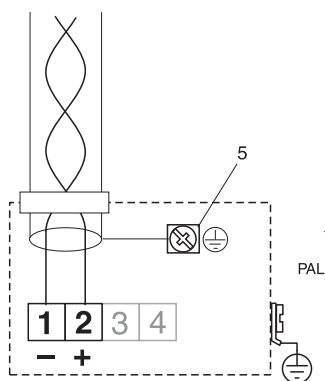
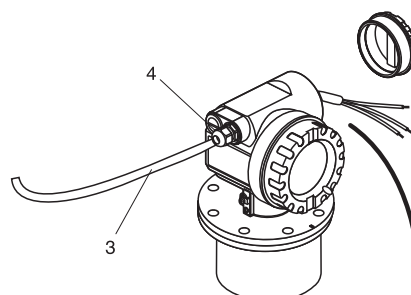
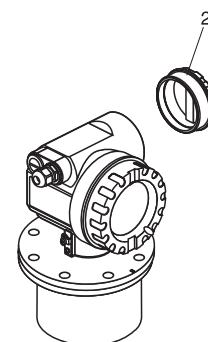
Mettre l'appareil hors tension avant de dévisser le couvercle (2) du compartiment de raccordement !

- Passer le câble (3) dans le presse-étoupe (4).
- Si seul le signal analogique est utilisé, un câble installateur standard est suffisant.



Le blindage du câble (5) ne doit pas être relié à la terre que du côté capteur.


- Effectuer le raccordement (voir connexion des bornes)
- Serrer le presse-étoupe (4) au max.
- Revisser le couvercle du boîtier (2).
- Mettre sous tension.



L00-FMR2xxxx-04-00-00-de-022



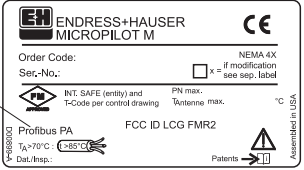
Câblage avec connecteur M12




**Attention !**

Avant d'effectuer le raccordement, veillez à ce que :

- Le protocole Profibus soit bien indiqué sur la plaque signalétique (1). La tension d'alimentation doit correspondre au standard Profibus PA et au concept de sécurité choisi (voir chapitre 4.3).
- La ligne de compensation de potentiel doit être raccordée à la borne de terre du transmetteur avant de mettre l'appareil sous tension
- La vis de verrouillage soit fortement serrée : elle est la liaison entre l'antenne et le potentiel de terre du boîtier



Si l'appareil est utilisé en zone Ex, il faut respecter les normes nationales et les consignes de sécurité (XA) correspondantes. Il faut utiliser les raccords de câble spécifiés.

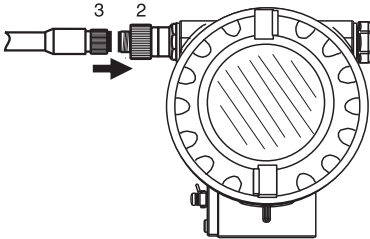


Pour les appareils certifiés, la protection est réalisée comme suit :

- Boîtier F12/F23 - EEx ia:  
Alimentation à sécurité intrinsèque obligatoire (par ex. modèle FISCO)
- L'électronique et la sortie courant sont isolées galvaniquement du circuit de l'antenne

Raccordement du Micropilot M de la façon suivante :

- Embrocher le connecteur (2) dans la prise (3).
- Bien serrer l'écrou moleté.
- Mettre l'appareil à la terre conformément au concept de sécurité choisi.



L00-FMR230xx-04-00-00-de-004

Spécifications de câble PROFIBUS

Il convient d'utiliser un câble 2 fils torsadés, blindés. Pour l'installation en zone Ex, les valeurs suivantes doivent être respectées (EN 50 020, modèle FISCO) :

- Résistance de boucle (DC) : 15...150 Ω/km,
- Inductance linéique : 0,4...1 mH/km,
- Capacité linéique : 80...200 nF/km

Les câbles suivants peuvent être utilisés :

Zone non-Ex :

- Siemens 6XV1 830-5BH10 (gris)
- Kerpen CEL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL (gris)
- Belden 3076F (orange)

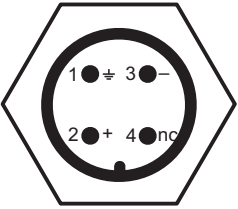
Zone Ex :

- Siemens 6XV1 830-5BH10 (bleu)
- Belden 3076F, Kerpen CEL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST+C)YFL (bleu)

Connecteur de bus de terrain

Pour les versions avec connecteur de bus de terrain, il n'est pas nécessaire d'ouvrir le boîtier pour raccorder le câble de signal.

Affectation des bornes du connecteur M12 (connecteur PROFIBUS PA)

	Borne	Signification
	1	Terre
	2	Signal +
	3	Signal -
	4	pas affecté

L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-016

## 4.2 Raccordement de l'unité de mesure

### Entrée de câble

- Presse-étoupe : M20x1,5
- Entrée de câble : G ½ ou ½ NPT
- Connecteur M12 PROFIBUS PA

### Tension d'alimentation

Les tensions ci-dessous correspondent aux tensions aux bornes de l'appareil :

Variante	Tension aux bornes	
	minimale	maximale
Standard	9 V	32 V
EEx ia (modèle FISCO)	9 V	17,5 V
EEx ia (concept Entity)	9 V	24 V

### Consommation courant

La consommation de courant est d'environ 13 mA sur l'ensemble de la gamme de tension.

### Protection contre les surtensions

Le transmetteur de niveau Micropilot M avec boîtier T12 (variante "D", voir Structure de commande) est équipé d'un parafoudre interne (600 V) conformément à DIN EN 60079-14 ou IEC 60060-1 (test courant de choc 8/20 µs,  $I = 10$  kA, 10 impulsions). Le boîtier métallique du Micropilot M doit être raccordé à la paroi de la cuve ou au blindage directement au moyen d'un fil conducteur, pour garantir une compensation de potentiel sûre.

### Raccordement avec connecteur M12

Le Micropilot M, version PROFIBUS PA avec connecteur M12, est livré déjà câblé, il ne reste plus qu'à le raccorder au bus au moyen d'un câble préconfectionné.

### 4.3 Raccordement recommandé

Pour une protection CEM maximale, respecter les points suivants :

- Relier l'appareil à la terre au moyen de la borne de terre externe.
- Le blindage du câble du bus ne doit pas être interrompu.
- En cas de compensation de potentiel entre les points de mise à la terre, il faut mettre le blindage à la terre à chaque extrémité de câble ou le relier au boîtier de l'appareil (le plus court possible).
- En cas de grandes différences de potentiel entre les points de mise à la terre, cette dernière devra être réalisée par le biais d'un condensateur (par ex. céramique 10 nF/250 V~).



Attention !

Pour les applications soumises à la protection anti-explosion, la mise à la terre multiple du blindage de protection n'est possible que sous des conditions particulières, voir EN 60 079-14.

### 4.4 Protection

- Boîtier fermé : IP65, NEMA4X
- Boîtier ouvert : IP20, NEMA1 (également protection de l'afficheur)
- Antenne : IP68 (NEMA6P)

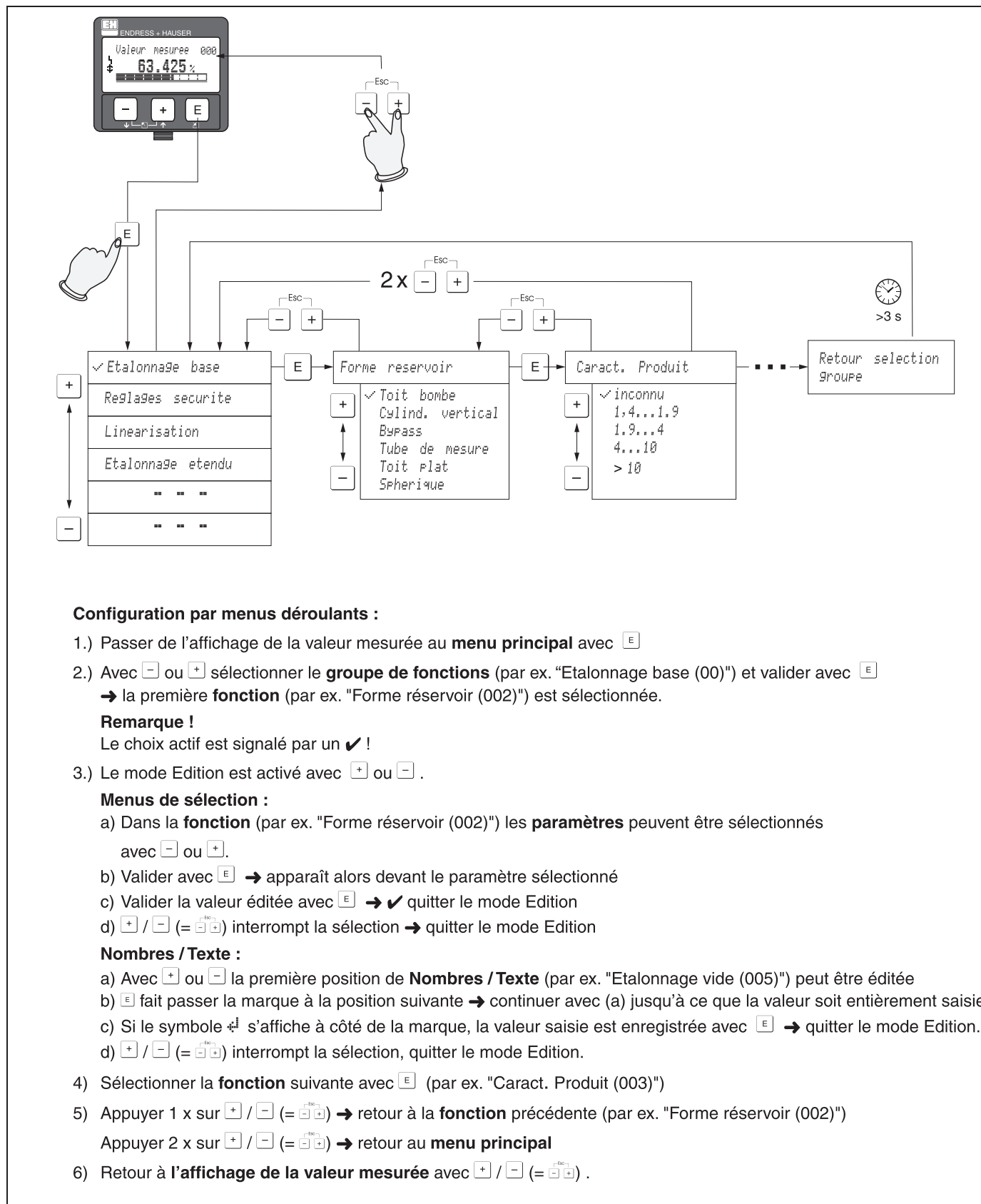
### 4.5 Contrôle de raccordement

Après le câblage de l'appareil, effectuez les contrôles suivants :

- La connexion des bornes est-elle correcte (voir page 23 et page 25) ?
- Le presse-étoupe est-il étanche ?
- Le connecteur M12 est-il correctement vissé ?
- Le couvercle du boîtier a-t-il été vissé ?
- En cas d'énergie auxiliaire :  
L'appareil est-il prêt à fonctionner ? L'afficheur LCD est-il allumé ?

## 5 Configuration

### 5.1 Configuration rapide



#### Configuration par menus déroulants :

- 1.) Passer de l'affichage de la valeur mesurée au **menu principal** avec **E**
- 2.) Avec **+** ou **-** sélectionner le **groupe de fonctions** (par ex. "Etalonnage base (00)") et valider avec **E**  
→ la première **fonction** (par ex. "Forme réservoir (002)") est sélectionnée.

#### Remarque !

Le choix actif est signalé par un ✓ !

- 3.) Le mode Edition est activé avec **+** ou **-**.

#### Menus de sélection :

- a) Dans la **fonction** (par ex. "Forme réservoir (002)") les **paramètres** peuvent être sélectionnés avec **+** ou **-**.
- b) Valider avec **E** → apparaît alors devant le paramètre sélectionné
- c) Valider la valeur éditée avec **E** → ✓ quitter le mode Edition
- d) **+** / **-** (= **Esc**) interrompt la sélection → quitter le mode Edition

#### Nombres / Texte :

- a) Avec **+** ou **-** la première position de **Nombres / Texte** (par ex. "Etalonnage vide (005)") peut être éditée
- b) **E** fait passer la marque à la position suivante → continuer avec (a) jusqu'à ce que la valeur soit entièrement saisie.
- c) Si le symbole **≠** s'affiche à côté de la marque, la valeur saisie est enregistrée avec **E** → quitter le mode Edition.
- d) **+** / **-** (= **Esc**) interrompt la sélection, quitter le mode Edition.

- 4) Sélectionner la **fonction** suivante avec **E** (par ex. "Caract. Produit (003)")
- 5) Appuyer 1 x sur **+** / **-** (= **Esc**) → retour à la **fonction** précédente (par ex. "Forme réservoir (002)")  
Appuyer 2 x sur **+** / **-** (= **Esc**) → retour au **menu principal**
- 6) Retour à l'affichage de la valeur mesurée avec **+** / **-** (= **Esc**).

### 5.1.1 Structure générale du menu de configuration

Le menu de configuration se compose de :

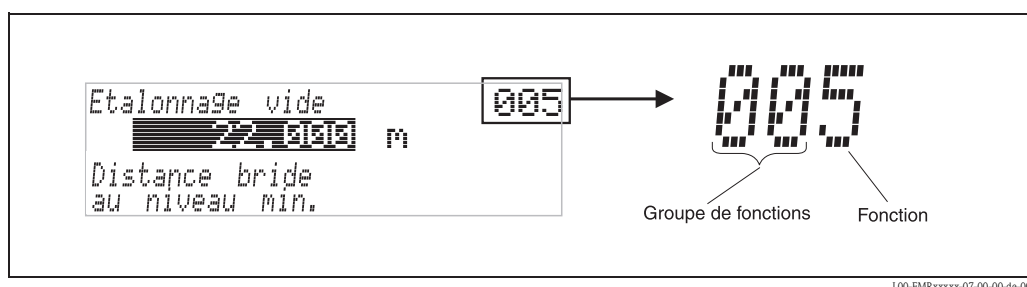
- **Groupes de fonctions (00, 01, 03, ..., 0C, 0D) :** Les groupes de fonctions correspondent à la première répartition des différentes possibilités de configuration de l'appareil. Les groupes de fonctions disponibles sont par ex. : "**Etalonnage base**", "**Réglages sécurité**", "**Sortie**", "**Affichage**", etc.
- **Fonctions (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9) :** Chaque groupe de fonctions est composé d'une ou plusieurs fonctions. La configuration effective (ou paramétrage) se fait dans les fonctions. Les valeurs numériques peuvent y être saisies, et les paramètres sélectionnés et sauvegardés. Les fonctions du groupe "**Etalonnage base**" (00) sont par ex. : "**Forme réservoir**" (002), "**Caract. produit**" (003), "**Conditions process**" (004), "**Etalonnage vide**" (005), etc.

Si l'utilisation de l'appareil devait changer, il faudrait suivre la procédure suivante :

1. Sélectionner le groupe de fonctions "**Etalonnage base**" (00)
2. Sélectionner la fonction "**Forme réservoir**" (002) (dans laquelle il faut ensuite sélectionner la forme de réservoir appropriée).

### 5.1.2 Identification des fonctions

Pour faciliter le déplacement au sein des menus (voir page 98 et suivantes), une position est affectée à chaque fonction sur l'affichage.



100-FMRxxxx-07-00-00-de-005

Les deux premiers chiffres désignent le groupe de fonctions :

- **Etalonnage base**      00
- **Réglages sécurité**    01
- **Linéarisation**        04

...

Le troisième chiffre désigne le numéro de chaque fonction au sein du groupe :

- **Etalonnage base**    00    →    ■ **Forme réservoir**        002
- **Caract. produit**        003
- **Conditions process**    004

...

Par la suite, la position sera toujours indiquée entre parenthèses (par ex. "**Forme réservoir**" (002)) derrière la fonction écrite.

## 5.2 Interface utilisateur

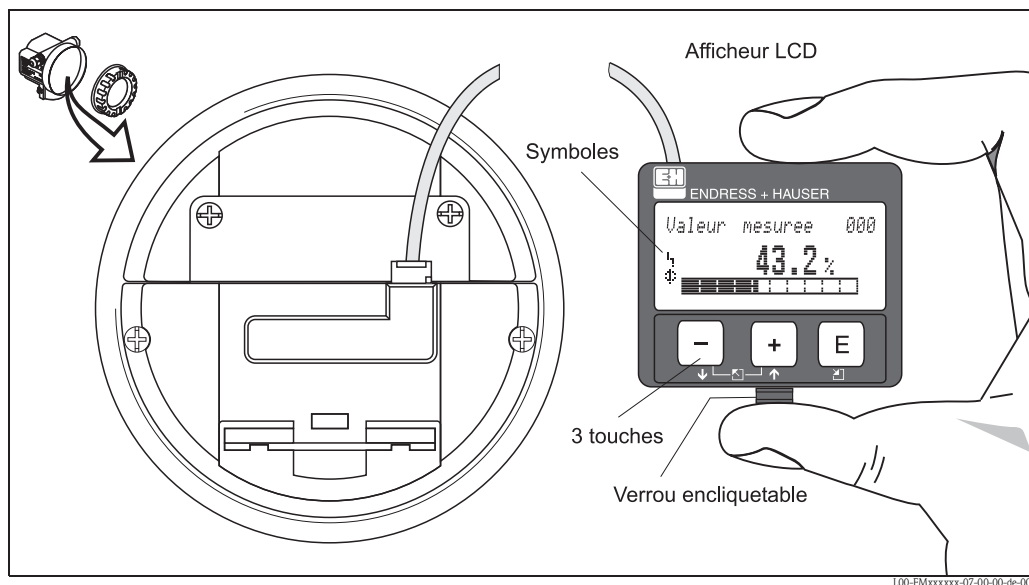


Fig. 2 : Disposition des éléments d'affichage et de configuration

Pour faciliter la configuration, il est possible de retirer l'afficheur LCD VU331 en appuyant simplement sur le verrou encliquetable (voir figure ci-dessus). Il est relié à l'appareil au moyen d'un câble de 500 mm.



### Remarque !

Il est possible d'accéder à l'afficheur en ouvrant le couvercle du compartiment de raccordement, même en zone Ex (EEx ia et EEx em, EEx d).

### 5.2.1 Afficheur

### Afficheur à cristaux liquides (afficheur LCD)

4 lignes de 20 digits. Contraste réglable par touches.

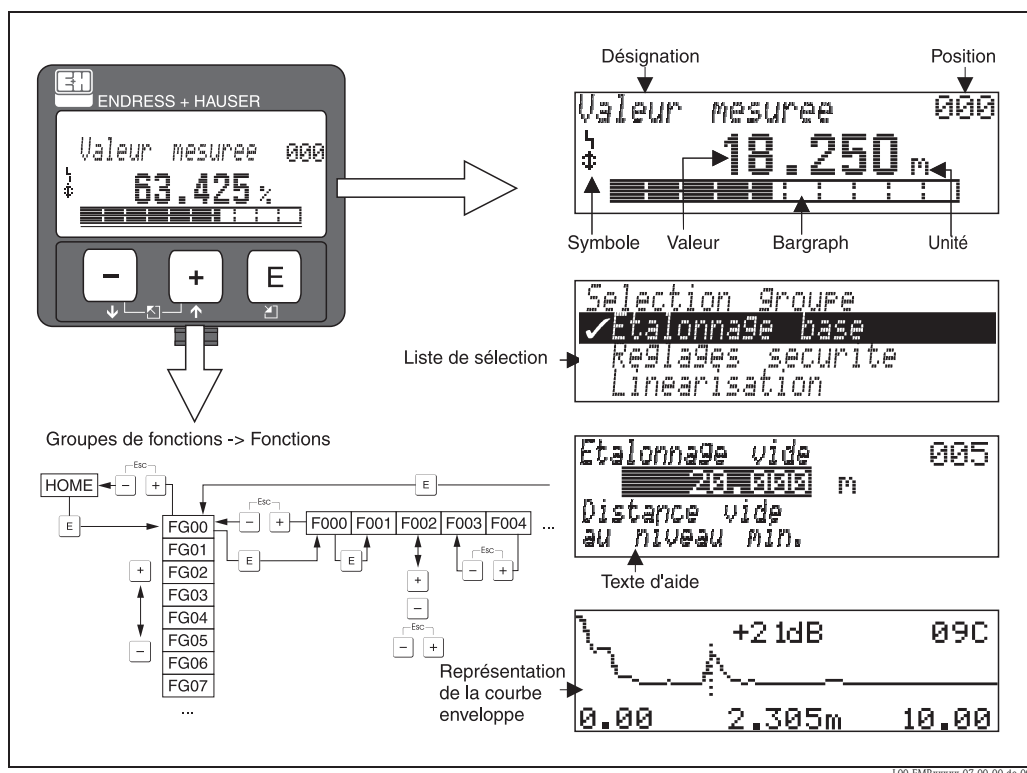





Fig. 3 : Afficheur

### 5.2.2 Symboles affichés















Le tableau suivant décrit les symboles utilisés par l'afficheur LCD :

Symbole	Signification
	<b>SYMBOLE ALARME</b> Ce symbole apparaît lorsque l'appareil est en alarme. Lorsqu'il clignote, il s'agit d'un avertissement.
	<b>SYMBOLE DE VERROUILLAGE</b> Ce symbole apparaît lorsque l'appareil est verrouillé, c'est-à-dire lorsqu'il est impossible de saisir des données.
	<b>SYMBOLE DE COMMUNICATION</b> Ce symbole apparaît lorsqu'il y a transfert de données via HART, PROFIBUS PA ou FOUNDATION Fieldbus.

### 5.2.3 Fonction des touches

L'afficheur se trouve dans le boîtier et est accessible en ouvrant le capot du boîtier.

#### Fonction des touches

Touche(s)	Signification
 ou 	Déplacement vers le haut dans la liste de sélection Edition des valeurs numériques dans une fonction
 ou 	Déplacement vers le bas dans la liste de sélection Edition des valeurs numériques dans une fonction
 ou 	Déplacement vers la gauche dans un groupe de fonctions
	Déplacement vers la droite dans un groupe de fonctions, validation
 et  ou  et 	Réglage du contraste de l'afficheur LCD
 et  et 	Verrouillage / déverrouillage hardware Si l'appareil est verrouillé, il n'est pas possible de le configurer via l'affichage ou la communication ! Le déverrouillage ne peut se faire que via l'affichage en entrant un code de déverrouillage.




## 5.3 Configuration sur site








### 5.3.1 Verrouillage de la configuration

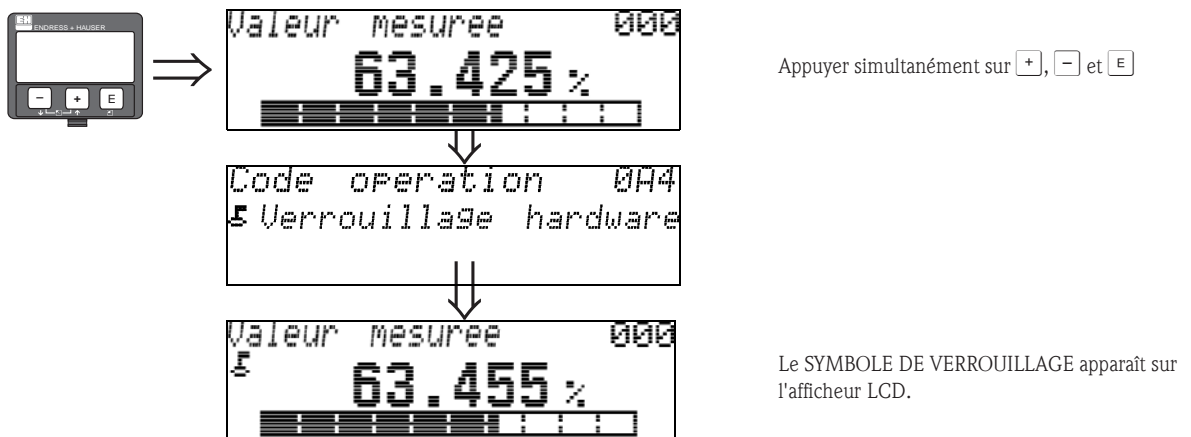
Il existe deux manières de protéger le Micropilot contre une modification accidentelle des données de l'appareil, des valeurs numériques ou des réglages par défaut :

#### "Code opération" (0A4) :

Dans le groupe de fonctions "**Diagnostic**" (0A), il faut indiquer une valeur <> **2457** (par ex. 2450) dans "**Code opération**" (0A4). Le verrouillage est indiqué sur l'afficheur par le symbole . Le déverrouillage peut se faire à partir de l'afficheur ou par communication.

#### Verrouillage hardware :

Pour verrouiller l'appareil, appuyez simultanément sur les touches ,  et . Le verrouillage est signalé sur l'afficheur par le symbole . Le déverrouillage ne peut se faire **qu'**à partir de l'afficheur en appuyant à nouveau simultanément sur les touches ,  et . Le déverrouillage via la communication n'est **pas** possible. Tous les paramètres peuvent être affichés, même si l'appareil est verrouillé.



### 5.3.2 Déverrouillage de la configuration

En essayant de modifier les paramètres d'un appareil verrouillé, l'utilisateur est automatiquement invité à déverrouiller l'appareil :

#### "Code opération" (0A4) :

En entrant le code opération (à partir de l'afficheur ou via communication)

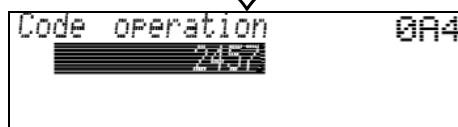
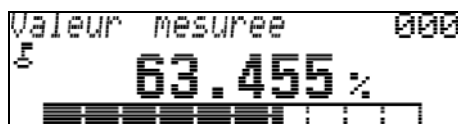
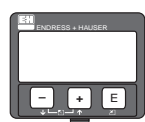
**2457** = pour appareil PROFIBUS PA

le Micropilot est déverrouillé et peut être configuré.

#### Déverrouillage hardware :

En appuyant simultanément sur les touches **+**, **-** et **E**, l'utilisateur est invité à entrer le code opération

**2457** = pour appareil PROFIBUS PA



Appuyer simultanément sur **+**, **-** et **E**

Entrer le code opération et valider avec **E**.



#### Attention !

La modification de certains paramètres, par ex. les caractéristiques du capteur, a un effet sur de nombreuses fonctions du dispositif de mesure et surtout sur la précision de mesure ! Ces paramètres ne doivent pas être modifiés en temps normal et sont donc protégés par un code spécial connu uniquement par Endress+Hauser. Pour toute question, veuillez vous adresser en priorité à Endress+Hauser.

### 5.3.3 Réglage usine (remise à zéro)

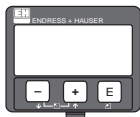


Attention !

Une remise à zéro rétablit les réglages usine de l'appareil, ce qui peut avoir une influence néfaste sur la mesure. En règle générale, il est nécessaire d'effectuer un nouvel étalonnage de base après une remise à zéro.

La remise à zéro n'est nécessaire que :

- si l'appareil ne fonctionne plus
- si l'appareil est déplacé d'un point de mesure à un autre
- si l'appareil est démonté, stocké et remonté



```
Remise a zero 0A3
Pour code r.a.z.
Voir mise en serv.
```

**Entrée ("Remise à zéro" (0A3)) :**

- 33333 = retour aux paramètres d'usine (PROFIBUS PA)

#### **33333 = retour aux paramètres d'usine**

Il est recommandé d'effectuer cette remise à zéro lorsqu'un appareil avec un 'historique' inconnu doit être utilisé dans une application :

- Le Micropilot est remis aux valeurs par défaut.
- La suppression utilisateur des échos parasites n'est pas effacée.
- La linéarisation passe sur "**linéaire**", mais les valeurs du tableau sont conservées. Le tableau peut à nouveau être activé dans le groupe de fonctions "**Linéarisation**" (04).

Liste des fonctions concernées par la remise à zéro :

- |                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| ■ Forme réservoir (002)           | ■ Linéarisation (041)     |
| ■ Etalonnage vide (005)           | ■ Unité utilisateur (042) |
| ■ Etalonnage plein (006)          | ■ Diamètre cuve (047)     |
| ■ Diamètre du tube (007)          | ■ Plage suppression (052) |
| ■ Sortie si alarme (010)          | ■ Dist. suppr. act. (054) |
| ■ Sortie si alarme (011)          | ■ Correction niveau (057) |
| ■ Sortie perte écho (012)         | ■ Simulation (065)        |
| ■ Rampe %GM/min (013)             | ■ Valeur simulation (066) |
| ■ Temporisation (014)             | ■ Format affichage (094)  |
| ■ Distance sécurité (015)         | ■ Unité de longueur (0C5) |
| ■ dans distance de sécurité (016) | ■ Mode download (0C8)     |
| ■ Niveau / Volume résid. (040)    |                           |

Il est possible de remettre à zéro la suppression des échos parasites dans le groupe de fonctions "**Etalonnage étendu**" (05), fonction "**Suppression**" (055).

Il est recommandé d'effectuer cette remise à zéro lorsqu'un appareil avec un 'historique' inconnu doit être utilisé dans une application ou lorsqu'une mauvaise suppression a été réalisée :




- La suppression des échos parasites est effacée. Il est nécessaire de réenregistrer la suppression.

## 5.4 Affichage et validation des messages d'erreur

### Types de défaut

Les erreurs apparaissant au cours de la mise en route ou de la mesure sont immédiatement affichées. S'il y a plusieurs erreurs système ou process, c'est celle avec la priorité la plus élevée qui est affichée !



**Les types d'erreur sont les suivants :**

- **A (alarme) :**  
Appareil en état de défaut (par ex. MAX 22 mA)  
Signalé par un symbole permanent .  
(Description des codes, voir page 77)
- **W (avertissement) :**  
L'appareil continue à mesurer, un message d'erreur s'affiche.  
Signalé par un symbole clignotant .  
(Description des codes, voir page 77)
- **E (alarme / avertissement) :**  
Configurable (par ex. perte de l'écho, niveau dans la distance de sécurité)  
Signalé par un symbole permanent/clignotant .  
(Description des codes, voir page 77)



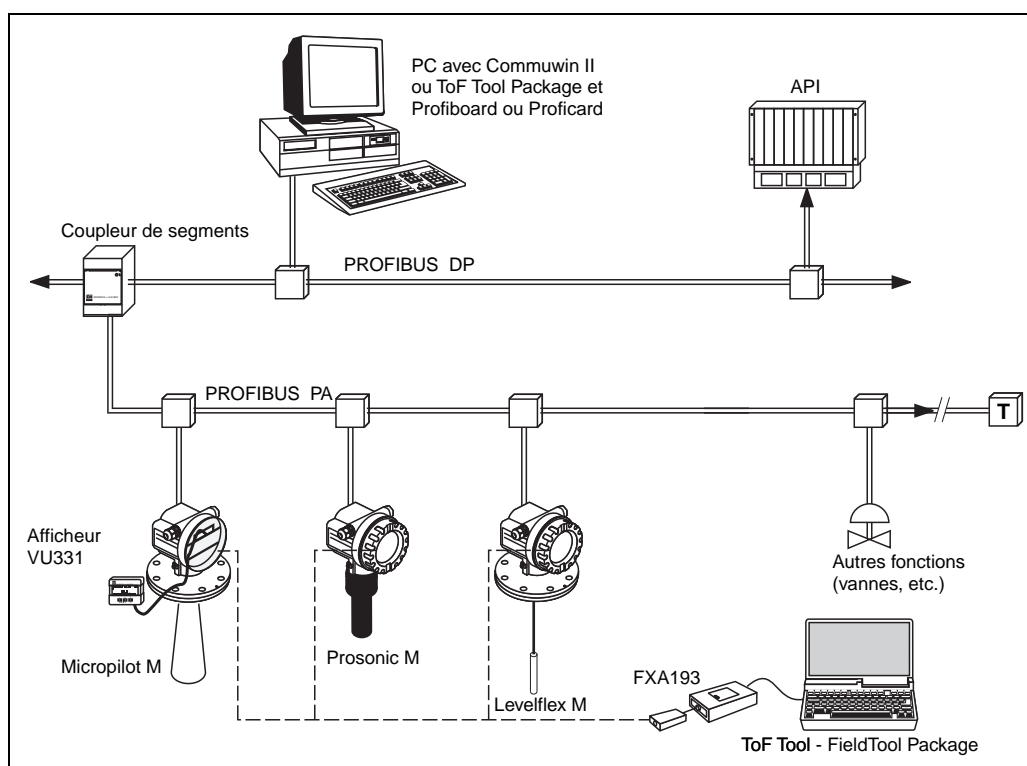
### 5.4.1 Messages d'erreur

Les messages d'erreur s'affichent en texte clair sur 4 lignes avec un code erreur. Les codes erreurs sont décrits page 77.

- Dans le groupe de fonctions "**Diagnostic**" (0A), l'erreur actuelle ainsi que l'erreur précédente peuvent être affichées.
- S'il y a plusieurs erreurs simultanées, les touches  ou  peuvent servir à se déplacer d'un message d'erreur à l'autre.
- L'erreur précédente peut être effacée dans le groupe de fonctions "**Diagnostic**" (0A), fonction "**Effacer dernier défaut**" (0A2).

## 5.5 Communication HART

### 5.5.1 Architecture du système



L00-FMxxXXX-14-00-06-de-001

Au maximum 32 transmetteurs (8 en zone explosible EEx ia IIC selon le modèle FISCO) peuvent être raccordés au bus alimenté par le coupleur de segment. Il est possible d'effectuer la configuration sur site ou à distance.

Vous trouverez plus de détails sur PROFIBUS PA dans le manuel de mise en service BA 198F, ainsi que les normes EN 50 170 / DIN 19245 (PROFIBUS PA) et EN 50 020 (modèle FISCO).

### 5.5.2 Adresse appareil

#### Sélection de l'adresse appareil

- A chaque appareil PROFIBUS PA doit être affectée une adresse. L'appareil ne sera reconnu par le système principal que si l'adresse a été correctement réglée.
- Dans un réseau PROFIBUS PA, une même adresse ne peut être affectée qu'une seule fois.
- Les adresses appareil doivent être comprises entre 0 et 126. Tous les appareils ont par défaut l'adresse software 126.
- L'adresse par défaut 126 peut être utilisée pour le contrôle du fonctionnement de l'appareil et pour l'intégration dans un réseau PROFIBUS PA en service. Cette adresse doit ensuite être modifiée pour pouvoir intégrer d'autres appareils au réseau.

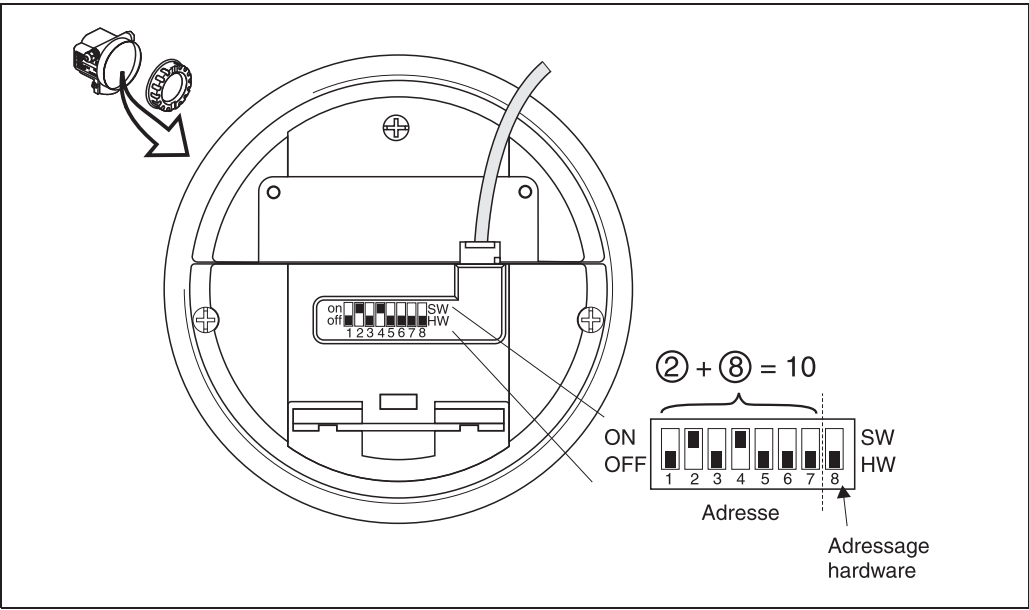
#### Adressage software

L'adressage software est utile lorsque le commutateur DIP 8 se trouve en position "ON" (réglage usine).

La procédure d'adressage est décrite dans le manuel de mise en service BA198F, chapitre 5.7.

Dans ToF Tool, l'adresse peut être définie dans la fonction **"Définir adresse"** du menu **"Appareil"**.

#### Adressage hardware



L00-FMU4xxxx-19-00-00-de-014

L'adressage hardware est utile lorsque le commutateur DIP 8 se trouve en position "HW (OFF)".

L'adresse est alors déterminée par les commutateurs DIP 1 à 7 selon le tableau suivant :

N° commutateur	1	2	3	4	5	6	7
Position "OFF"	0	0	0	0	0	0	0
Position "ON"	1	2	4	8	16	32	64

La nouvelle adresse est valable 10 secondes après la prochaine mise sous tension de l'appareil.

L'appareil doit être redémarré.

### 5.5.3 Fichiers des données-mères (GSD)

Le fichier des données-mères (x.gsd) contient une description des caractéristiques d'un appareil PROFIBUS PA, par ex. la vitesse de transmission des données ou le type et le format des informations numériques transmises à l'API.

Pour l'élaboration d'un réseau PROFIBUS DP, les fichiers GSD sont assortis de fichiers Bitmap permettant de représenter les points de mesure.

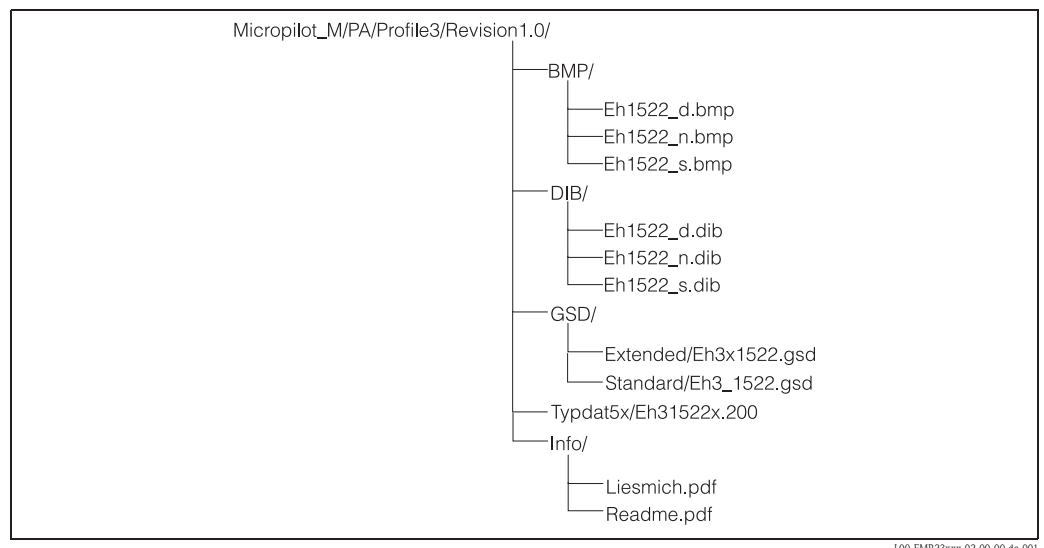
Chaque appareil reçoit de l'organisation des utilisateurs PROFIBUS (PNO) un numéro d'identification qui est la base du nom du fichier (GSD) et des fichiers associés. Le numéro d'identification du Micropilot M est 0x1522 (hex) = 5410 (dec).

#### Sources

- Internet (serveur ftp) : [ftp://194.196.152.203/pub/communic/gsd/Micropilot\\_m.EXE](ftp://194.196.152.203/pub/communic/gsd/Micropilot_m.EXE)
- CD-ROM contenant tous les fichiers GSD des appareils Endress+Hauser
- Bibliothèque GSD de l'organisation des utilisateurs PROFIBUS (PNO) : <http://www.PROFIBUS.com>

#### Structure des répertoires

Les fichiers sont classés dans les répertoires suivants :



- Les fichiers GSD dans le répertoire "Extended" sont utilisés, par exemple, pour le logiciel STEP7 des API Siemens S7-300/400.
- Les fichiers GSD dans le répertoire "Standard" sont utilisés pour les API sans "format identifié" mais avec un "octet identifié", par ex. un PLC5 d'Allen-Bradley.
- Pour le logiciel COM ET200 avec Siemens S5, les fichiers GSD et BMP sont remplacés respectivement par des fichiers de type "EH\_1522x.200" et des fichiers DIB.

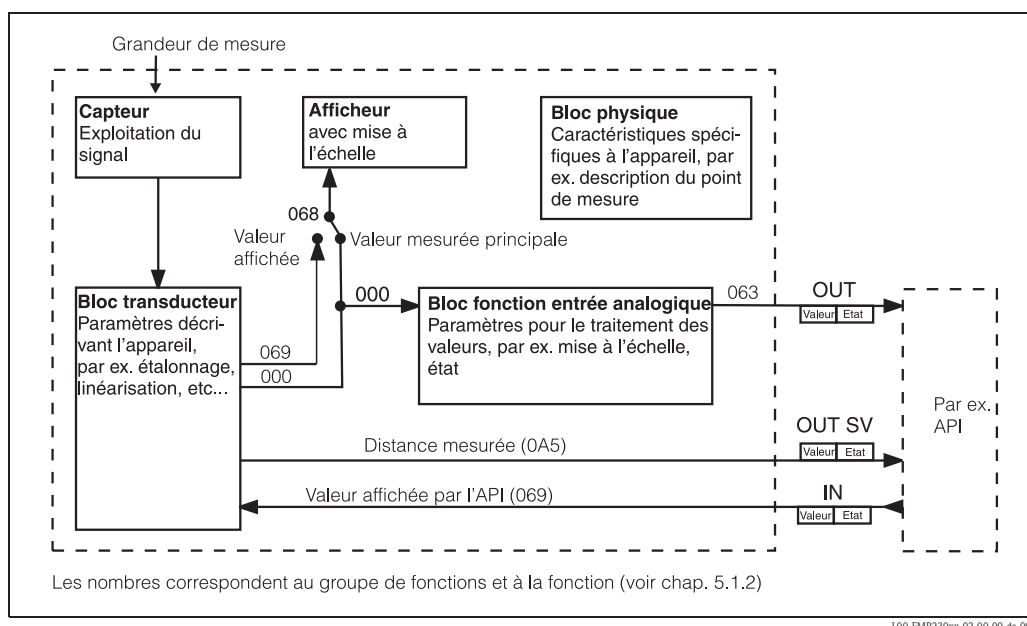
#### Base de données générale

En alternative aux fichiers GSD spécifiques, la PNO propose une base de données générale (PA139700.gsd) pour les appareils avec bloc d'entrée analogique. Ce fichier permet la transmission de la valeur mesurée principale. La transmission d'une seconde valeur mesurée (2e valeur cyclique) ou d'une valeur affichée n'est pas possible.

Sélectionner "**Profil**" dans la fonction "**N° identification**" (061) pour utiliser la base de données générales.

## 5.5.4 Echange de données cyclique

### Modèle du Micropilot M



Le modèle ci-dessus montre les données échangées en continu (c'est-à-dire cycliquement) entre le Micropilot M et l'API lors du fonctionnement continu. Les chiffres représentent le groupe de fonctions et la fonction :

- Après la linéarisation et l'intégration dans le bloc transducteur, la **"Valeur mesurée" (000)** est transmise au bloc d'entrée analogique, où elle est mise à l'échelle et vérifiée pour éviter le dépassement de la valeur limite, puis transmise à l'API par la **"Valeur de sortie" (063)**.
- La fonction **"Select. VOH0" (068)** détermine si l'afficheur de l'appareil indique la **"Valeur mesurée" (000)** elle-même ou la valeur de l'API **"Valeur affichée" (069)**.

### Module pour le télégramme de données cyclique

Pour le télégramme de données cyclique, le Micropilot M dispose des modules suivants :

1. **Main Process Value**  
C'est la valeur mesurée principale mise à l'échelle par le bloc d'entrée analogique (063).
2. **2nd Cyclic Value**  
C'est la distance mesurée entre la membrane du capteur et la surface du produit (0A5).
3. **Display Value**  
C'est une valeur qui peut être transmise de l'API au Micropilot M pour être affichée sur l'afficheur.
4. **FREE PLACE**  
Ce module vide doit être utilisé lors de la configuration si la seconde valeur cyclique ou la valeur affichée ne doivent pas apparaître dans le télégramme de données (voir ci-dessous).



### Configuration du télégramme de données cyclique

Utiliser le logiciel de configuration de l'API pour composer le télégramme de données cyclique à partir de ces modules de la façon suivante :

1. **Valeur mesurée**  
Sélectionner le module **Main Process Value** pour ne transmettre que la valeur mesurée principale.
2. **Valeur principale et seconde valeur cyclique**  
Sélectionner les modules dans l'ordre "**Main Process Value**", "**2nd Cyclic Value**", "**FREE PLACE**" pour transmettre la valeur mesurée principale et la distance mesurée.
3. **Valeur principale et valeur affichée**  
Sélectionner les modules dans l'ordre "**Main Process Value**", "**FREE PLACE**", "**Display Value**" pour transmettre la valeur mesurée principale et mettre à disposition du Micropilot M une valeur affichée.
4. **Valeur principale, seconde valeur cyclique et valeur affichée**  
Sélectionner les modules dans l'ordre "**Main Process Value**", "**2nd Cyclic Value**", "**Display Value**" pour transmettre la valeur mesurée principale et la distance mesurée et pour mettre à disposition du Micropilot M une valeur affichée.

La procédure de configuration dépend du logiciel utilisé.

### Structure des données d'entrée (Micropilot M → API)

Les données d'entrée transmises par le Micropilot M ont la structure suivante :

Index Données d'entrée	Données	Accès	Format des données / remarques
0, 1, 2, 3	Valeur principale (niveau)	lecture	nombre à virgule flottante de 32 bits (IEEE-754)
4	Code d'état pour la valeur principale	lecture	voir "Codes d'état"
5, 6, 7, 8 (en option)	Seconde valeur (distance mesurée)	lecture	nombre à virgule flottante de 32 bits (IEEE-754)
9 (en option)	Code d'état pour la seconde valeur	lecture	voir "Codes d'état"

### Structure des données de sortie (API → Micropilot M)

Les données de sortie de l'API pour l'afficheur de l'appareil ont la structure suivante :

Index Données de sortie	Données	Accès	Format des données / remarques
0, 1, 2, 3	Valeur affichée	écriture	nombre à virgule flottante de 32 bits (IEEE-754)
4	Code d'état pour la valeur affichée	écriture	voir "Codes d'état"

Nombre à virgule flottante IEEE -754

La valeur mesurée est transmise comme nombre à virgule flottante IEEE-754 comme suit :

Valeur mesurée =  $(-1)^{VZ} \times 2^{(E-127)} \times (1+F)$

Octet 1								Octet 2							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
VZ	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>-1</sup>	2 <sup>-2</sup>	2 <sup>-3</sup>	2 <sup>-4</sup>	2 <sup>-5</sup>	2 <sup>-6</sup>	2 <sup>-7</sup>
Exposant (E)								Mantisse (F)							

Octet 3								Octet 4							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2 <sup>-8</sup>	2 <sup>-9</sup>	2 <sup>-10</sup>	2 <sup>-11</sup>	2 <sup>-12</sup>	2 <sup>-13</sup>	2 <sup>-14</sup>	2 <sup>-15</sup>	2 <sup>-16</sup>	2 <sup>-17</sup>	2 <sup>-18</sup>	2 <sup>-19</sup>	2 <sup>-20</sup>	2 <sup>-21</sup>	2 <sup>-22</sup>	2 <sup>-23</sup>
Mantisse (F)															

Exemple :

40 F0 00 00 (hex) = 0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000 (bin)  
=  $(-1)^0 \times 2^{(129-127)} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3})$   
=  $1 \times 2^2 \times (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125)$   
=  $1 \times 4 \times 1.875$   
= 7.5

### Codes d'état

Les codes d'état s'étendent sur 1 octet et ont la signification suivante :

Code d'état	Etat appareil	Signification	Valeur mesurée	Valeur secondaire
0C Hex	BAD	Erreur appareil		X
0F Hex	BAD	Erreur appareil	X	
1F Hex	BAD	Hors service (mode cible)	X	
40 Hex	UNCERTAIN	Pas spécifique (simulation)		X
47 Hex	UNCERTAIN	Dernière valeur valable (mode Fail-safe actif)	X	
4B Hex	UNCERTAIN	Valeur de remplacement (mode Fail-Safe actif)	X	
4F Hex	UNCERTAIN	Valeur initiale (mode Fail-Safe actif)	X	
5C Hex	UNCERTAIN	Erreur de configuration (limites pas correctement fixées)	X	
80 Hex	GOOD	OK	X	X
84 Hex	GOOD	Bloc alarme actif (la révision statique a été augmentée)	X	
89 Hex	GOOD	LOW_LIM (alarme active)	X	
8A Hex	GOOD	HI_LIM (alarme active)	X	
8D Hex	GOOD	LOW_LOW_LIM (alarme active)	X	
8E Hex	GOOD	HI_HI_LIM (alarme active)	X	

Si un état différent de "GOOD" est envoyé à l'appareil, l'afficheur indique alors une erreur.

### 5.5.5 Echange de données acyclique

L'échange de données acyclique permet de modifier des paramètres appareil – indépendamment de l'échange de données cyclique entre l'appareil et un API.

L'échange de données acyclique est utilisé,

- pour transmettre les paramètres de mise en service ou de maintenance ;
- pour afficher des grandeurs de mesure qui ne sont pas contenues dans le télégramme de données cyclique.

Il existe deux types d'échange de données acyclique :

#### Communication acyclique avec un maître de classe 2 (MS2AC)

Dans le cas d'un MS2AC, un maître de classe 2 ouvre une voie de communication via un SAP (Service Access Point) pour accéder à l'appareil. Les maîtres de classe 2 sont par exemple :

- ToF Tool
- FieldCare
- PDM

Avant de pouvoir échanger des données via PROFIBUS, le maître doit connaître les paramètres appareil. Cela peut se faire de différentes manières :

- une description de l'appareil (DD = Device Description)
- un Device Type Manager (DTM)
- un composant software dans le maître qui accède aux paramètres via les adresses slot et index.



Remarque !

- Les DD ou le DTM sont fournis par le fabricant de l'appareil.
- Le nombre de maîtres de classe 2 pouvant communiquer simultanément avec un appareil dépend du nombre de SAP disponibles pour cette communication. Le nombre de SAP varie d'un appareil à l'autre.
- L'utilisation d'un maître de classe 2 augmente le temps de cycle du système de bus. Il faut en tenir compte lors de la programmation du SNCC ou de la régulation.

#### Communication acyclique avec un maître de classe 1 (MS1AC)

Dans le cas d'un MS1AC, un maître de classe 1, qui communique déjà cycliquement avec l'appareil, ouvre en plus une voie de communication acyclique via SAP 0x33 (SAP spécial pour MS1AC). Comme pour un maître de classe 2, le paramètre est lu ou écrit acycliquement via les adresses slot et index.



Remarque !

- Pour le moment, peu de maîtres PROFIBUS supportent les MS1AC.
- Tous les appareils PROFIBUS ne supportent pas les MS1AC.



Attention !

Dans le programme utilisateur, il faut éviter l'écriture permanente des paramètres (par ex. à chaque cycle du programme).

Les paramètres écrits acycliquement sont mémorisés électriquement dans la RAM (EEPROM, Flash...). Les modules de RAM ne sont conçus que pour un nombre limité d'opérations d'écriture. Dans le cas d'un fonctionnement normal sans MS1AC (par ex. pendant le paramétrage de l'appareil), le nombre d'opérations d'écriture est négligeable par rapport à la limite. En cas de programmation défectueuse, cette limite peut toutefois être rapidement dépassée, ce qui raccourcirait considérablement la durée de vie de l'appareil.

Le Micropilot M supporte la communication MS2AC avec deux SAP.

Mais il ne supporte pas la communication MS1AC.

### 5.5.6 Tableaux slot/index

Les paramètres de l'appareil se trouvent dans les tableaux ci-dessous. Il est possible d'accéder aux numéros de slot et d'index par les paramètres.

Les blocs contiennent les paramètres standard, les paramètres de bloc et les paramètres spécifiques au fabricant. Le bloc transducteur du Micropilot M est spécifique à Endress+Hauser.

Il n'est pas possible de paramétrer le bloc entrée analogique lors de la configuration via ToF Tool ou par l'afficheur.

#### Gestion de l'appareil

Paramètres	Matrice E+H (CW II)	Slot	Index	Taille [octets]	Type	Read	Write	Classe de sauvegarde
Directory object header		1	0	12	Array of UNSIGNED16	X		constant
Composite list directory entries		1	1	24	Array of UNSIGNED16	X		constant
GAP Directory continuous		1	2-8					
GAP reserved		1	9-15					

#### Bloc entrée analogique

Paramètres	Matrice E+H (CW II)	Slot	Index	Taille [octets]	Type	Read	Write	Classe de sauvegarde
<b>Paramètres standard</b>								
Block Data		1	16	20	DS-32*	X		constant
Static revision		1	17	2	UNSIGNED16	X		non-vol.
Device tag		1	18	32	OSTRING	X	X	static
Strategy		1	19	2	UNSIGNED16	X	X	static
Alert key		1	20	1	UNSIGNED8	X	X	static
Target Mode		1	21	1	UNSIGNED8	X	X	static
Mode		1	22	3		X		dynamic non-vol. constant
Alarm summary		1	23	8		X		dynamic
Batch		1	24	10		X	X	static
Gap		1	25					
<b>Paramètres du bloc</b>								
Out	V6H2 (Wert) V6H3 (Status)	1	26	5	DS-33*	X		dynamic
PV Scale	V0H5 V0H6	1	27	8	Array of FLOAT	X	X	static
Out Scale		1	28	11	DS-36*	X	X	static
Linearisation type		1	29	1	UNSIGNED8	X	X	static
Channel		1	30	2	UNSIGNED16	X	X	static
Gap		1	31					
PV fail safe time		1	32	4	FLOAT	X		non-vol.
Fail safe type		1	33	1	UNSIGNED8	X	X	static
Fail safe value		1	34	4	FLOAT	X	X	static
Alarm Hysteresis		1	35	4	FLOAT	X	X	static

Paramètres	Matrice E+H (CW II)	Slot	Index	Taille [octets]	Type	Read	Write	Classe de sauvegarde
Gap		1	36					
HI HI Limit		1	37	4	FLOAT	X	X	static
Gap		1	38					
HI Limit		1	39	4	FLOAT	X	X	static
Gap		1	40					
LO Limit		1	41	4	FLOAT	X	X	static
Gap		1	42					
LO LO Limit		1	43	4	FLOAT	X	X	static
Gap		1	44-45					
HI HI Alarm		1	46	16	DS-39*	X		dynamic
HI Alarm		1	47	16	DS-39*	X		dynamic
LO Alarm		1	48	16	DS-39*	X		dynamic
LO LO Alarm		1	49	16	DS-39*	X		dynamic
Simulate		1	50	6	DS-51*	X	X	non-vol.
Out unit text		1	51	16	OSTRING	X	X	static
GAP reserved		1	52-60					
Out unit text		1	61	16	OSTRING	X	X	static
Gap		1	62-64					

### Bloc physique

Paramètres	Matrice E+H (CW II)	Slot	Index	Taille [octets]	Type	Read	Write	Classe de sauvegarde
<b>Paramètres standard</b>								
Block Data		1	65	20	DS-32*	X		constant
Static revision		1	66	2	UNSIGNED16	X		non-vol.
Device tag	VAH0	1	67	32	OSTRING	X	X	static
Strategy		1	68	2	UNSIGNED16	X	X	static
Alert key		1	69	1	UNSIGNED8	X	X	static
Target Mode		1	70	1	UNSIGNED8	X	X	static
Mode		1	71	3		X		dynamic non-vol. constant
Alarm summary		1	72	8		X		dynamic
<b>Paramètres du bloc</b>								
Software revision		1	73	16	OSTRING	X		constant
Hardware revision		1	74	16	OSTRING	X		constant
Device manufacturer ID		1	75	2	UNSIGNED16	X		constant
Device ID		1	76	16	OSTRING	X		constant
Device serial number		1	77	16	OSTRING	X		constant
Diagnosis		1	78	4	OSTRING	X		dynamic
Diagnosis extension		1	79	6	OSTRING	X		dynamic
Diagnosis mask		1	80	4	OSTRING	X		constant
Diagnosis mask ext.		1	81	6	OSTRING	X		constant

Paramètres	Matrice E+H (CW II)	Slot	Index	Taille [octets]	Type	Read	Write	Classe de sauvegarde
Device certification		1	82	32	OSTRING	X	X	constant
Security locking	V9H9	1	83	2	UNSIGNED16	X	X	non-vol.
Factory reset	V9H5	1	84	2	UNSIGNED16		X	non-vol.
Descriptor		1	85	32	OSTRING	X	X	static
Device message		1	86	32	OSTRING	X	X	static
Device instal. date		1	87	8	OSTRING	X	X	static
GAP reserved		1	88					
Ident number select	V6H0	1	89	1	UNSIGNED8	X	X	static
HW write protection		1	90	1	UNSIGNED8	X	X	dynamic
GAP reserved		1	91-97					
Gap		1	98-102					
<b>Paramètres E+H</b>								
error code	V9H0	1	103	2	UNSIGNED16	X		dynamic
last error code	V9H1	1	104	2	UNSIGNED16	X	X	dynamic
Up Down features		1	105	1	OSTRING	X		constant
Up Down control		1	106	1	UNSIGNED8		X	dynamic
Up Down param		1	107	20	OSTRING	X	X	dynamic
Bus address	V9H4	1	108	1	UNSIGNED8	X		dynamic
Device SW No.	V9H3	1	109	2	UNSIGNED16	X		dynamic
set unit to bus	V6H1	1	110	1	UNSIGNED8	X	X	static
input value	V6H6	1	111	6	FLOAT+U8+U8	X		dynamic
Select Main value	V6H5	1	112	1	UNSIGNED8	X	X	dynamic
PA profile revision	V6H7	1	113	16	OSTRING	X		constant
Gap		1	114-118					
GAP reserved		1	119-125					
Phys. Block View 1		1	126	17	OSTRING	X		dynamic
Gap		1	127-129					

**Bloc transducteur pour le niveau spécifique à Endress+Hauser**

Paramètres	Matrice E+H (CW II)	Slot	Index	Taille [octets]	Type	Read	Write	Classe de sauvegarde
<b>Paramètres standard</b>								
Block Data		1	130	20	DS-32*	X		constant
Static revision		1	131	2	UNSIGNED16	X		non-vol.
Device tag		1	132	32	OSTRING	X	X	static
Strategy		1	133	2	UNSIGNED16	X	X	static
Alert key		1	134	1	UNSIGNED8	X	X	static
Target Mode		1	135	1	UNSIGNED8	X	X	static
Mode		1	136	3	DS-37*	X		dynamic non-vol. static
Alarm summary		1	137	8	DS-42*	X		dynamic
<b>Paramètres E+H</b>								
Measured value	V0H0	1	138	4	FLOAT	X		dynamic
Gap			139					
tank shape	V0H2	1	140	1	UNSIGNED8	X	X	static
medium cond.	V0H3	1	141	1	UNSIGNED8	X	X	static
process cond.	V0H4	1	142	1	UNSIGNED8	X	X	static
empty calibration	V0H5	1	143	4	FLOAT	X	X	static
full calibration	V0H6	1	144	4	FLOAT	X	X	static
pipe diameter	V0H7	1	145	4	FLOAT	X	X	static
Gap			146-147					
output on alarm	V1H0	1	148	1	UNSIGNED8	X	X	static
Gap			149					
outp. echo loss	V1H2	1	150	1	UNSIGNED8	X	X	static
ramp %span/min	V1H3	1	151	4	FLOAT	X	X	static
delay time	V1H4	1	152	2	UNSIGNED16	X	X	static
safety distance	V1H5	1	153	4	FLOAT	X	X	static
in safety dist.	V1H6	1	154	1	UNSIGNED8	X	X	static
ackn. alarm	V1H7	1	155	1	UNSIGNED8	X	X	static
overspill protection	V1H8	1	156	1	UNSIGNED8	X	X	static
Gap			157-167					
level/ullage	V3H0	1	168	1	UNSIGNED8	X	X	static
linearisation	V3H1	1	169	1	UNSIGNED8	X	X	static
customer unit	V3H2	1	170	2	UNSIGNED16	X	X	static
table no.	V3H3	1	171	1	UNSIGNED8	X	X	static
Gap			172					
input volume	V3H5	1	173	4	FLOAT	X	X	static
max. scale	V3H6	1	174	4	FLOAT	X	X	static
diameter vessel	V3H7	1	175	4	FLOAT	X	X	static
check distance	V4H1	1	179	1	UNSIGNED8	X	X	static
range of mapping	V4H2	1	180	4	FLOAT	X	X	static



Paramètres	Matrice E+H (CW II)	Slot	Index	Taille [octets]	Type	Read	Write	Classe de sauvegarde
start mapping	V4H3	1	181	1	UNSIGNED8	X	X	static
pres. map. dist.	V4H4	1	182	4	FLOAT	X		dynamic
cust. Tank map	V4H5	1	183	1	UNSIGNED8	X	X	static
echo quality	V4H6	1	184	1	UNSIGNED8	X		dynamic
offset	V4H7	1	185	4	FLOAT	X	X	static
output damping	V4H8	1	186	4	FLOAT	X	X	static
blocking dist.	V4H9	1	187	4	FLOAT	X	X	static
instrument_addr.	V5H0	1	188	1	UNSIGNED8	X		dynamic
ident number	V5H1	1	189	1	UNSIGNED8	X	X	static
set unit to bus	V5H2	1	190	1	UNSIGNED8	X	X	static
out value	V5H3	1	191	4	FLOAT	X		dynamic
out status	V5H4	1	192	1	UNSIGNED8	X		dynamic
simulation	V5H5	1	193	1	UNSIGNED8	X		static
Gap			194					
2nd cyclic value	V5H7	1	195	1	UNSIGNED8	X	X	static
select V0H0	V5H8	1	196	1	UNSIGNED8	X	X	static
input value	V5H9	1	197	4	FLOAT	X		dynamic
Gap			198					
display contrast	V6H1	1	199	1	UNSIGNED8	X	X	static
language	V6H2	1	200	1	UNSIGNED8	X	X	static
back to home	V6H3	1	201			X	X	static
format display	V6H4	1	202	1	UNSIGNED8	X	X	static
no. decimals	V6H5	1	203	1	UNSIGNED8	X	X	static
sep. character	V6H6	1	204	1	UNSIGNED8	X	X	static
display test	V6H7	1	205	1	UNSIGNED8	X	X	static
Gap			206-227					
present error	V9H0	1	228		STRUCT	X		dynamic
previous error	V9H1	1	229		STRUCT	X		dynamic
clear last error	V9H2	1	230	1	UNSIGNED8	X	X	static
reset	V9H3	1	231	2	UNSIGNED16	X	X	static
unlock parameter	V9H4	1	232	2	UNSIGNED16	X	X	static
measured dist.	V9H5	1	233	4	FLOAT	X		dynamic
measured level	V9H6	1	234	4	FLOAT	X		dynamic
Gap			235					
application par.	V9H8	1	236	1	UNSIGNED8	X		dynamic
Gap			237					
tag no.	VAH0	1	238		STRING	X		const
profile version	VAH1	1	239		STRING	X	X	static
protocol+sw-no.	VAH2	1	240		STRING	X		const
Gap			241					
serial no.	VAH4	1	242		STRING	X	X	static
distance unit	VAH5	1	243	2	UNSIGNED16	X	X	static

Paramètres	Matrice E+H (CW II)	Slot	Index	Taille [octets]	Type	Read	Write	Classe de sauvegarde
Gap			244-245					
download mode	VAH8	1	246	1	UNSIGNED8	X	X	static
antenna ext.	VAH9		247	4	FLOAT	X	X	static
input level semi auto	V3H4	1	248	4	FLOAT	X		dynamic
input level manual	V3H4	1	249	4	FLOAT	X	X	static
simulation level	V3H6	1	250	4	FLOAT	X	X	static
simulation volume	V3H6	1	251	4	FLOAT	X	X	static
TB view_1		1	252	22	OSTRING	X		dynamic

### Suites de données

Dans le tableau slot/index, certains types de données, par ex. DS-36, sont marqués d'un astérisque. Ces types de données sont des suites de données, formées selon la spécification PROFIBUS PA, partie 1, version 3.0. Elles se composent de plusieurs éléments avec un sous-index, comme le montre l'exemple suivant.

Type paramètre	Sous-index	Type	Taille [octets]
DS-33	1	FLOAT	4
	5	UNSIGNED8	1

## 5.5.7 Logiciel d'exploitation Endress+Hauser

### ToF Tool – Fieldtool Package

ToF Tool est un logiciel d'exploitation graphique, guidé par menus déroulants, pour les appareils de mesure Endress+Hauser. Il permet la mise en service, la sauvegarde des données, l'analyse des signaux et la documentation des appareils. Fonctionne sous : WinNT4.0, Win2000 et Windows XP. ToF Tool permet de régler tous les paramètres.

Les fonctions de ToF Tool sont les suivantes :

- Configuration en ligne des capteurs
- Analyse des signaux grâce aux courbes enveloppes
- Linéarisation de la cuve
- Chargement et sauvegarde des données (upload/download)
- Création d'une documentation du point de mesure

Possibilités de raccordement :

- HART via Commubox FXA191 et l'interface série RS 232 C d'un PC
- HART via Commubox FXA195 et le port USB d'un PC
- PROFIBUS PA via un coupleur de segment et une carte d'interface PROFIBUS
- FOUNDATION Fieldbus, PROFIBUS PA et HART via l'interface Service FXA193/FXA291



Remarque !

Pour les appareils avec "signal FOUNDATION Fieldbus", vous pouvez configurer les paramètres Endress+Hauser via ToF Tool. Pour pouvoir configurer tous les paramètres spécifiques FF et intégrer l'appareil dans un réseau FF, il vous faut un programme de configuration FF.

### FieldCare

FieldCare est un outil Endress+Hauser de gestion des ressources (asset management), basé sur la technologie FDT, qui permet de paramétrer tous les appareils Endress+Hauser, ainsi que les appareils de fabrication extérieure qui supportent le standard FDT. Fonctionne sous : WinNT4.0, Win2000 et Windows XP.

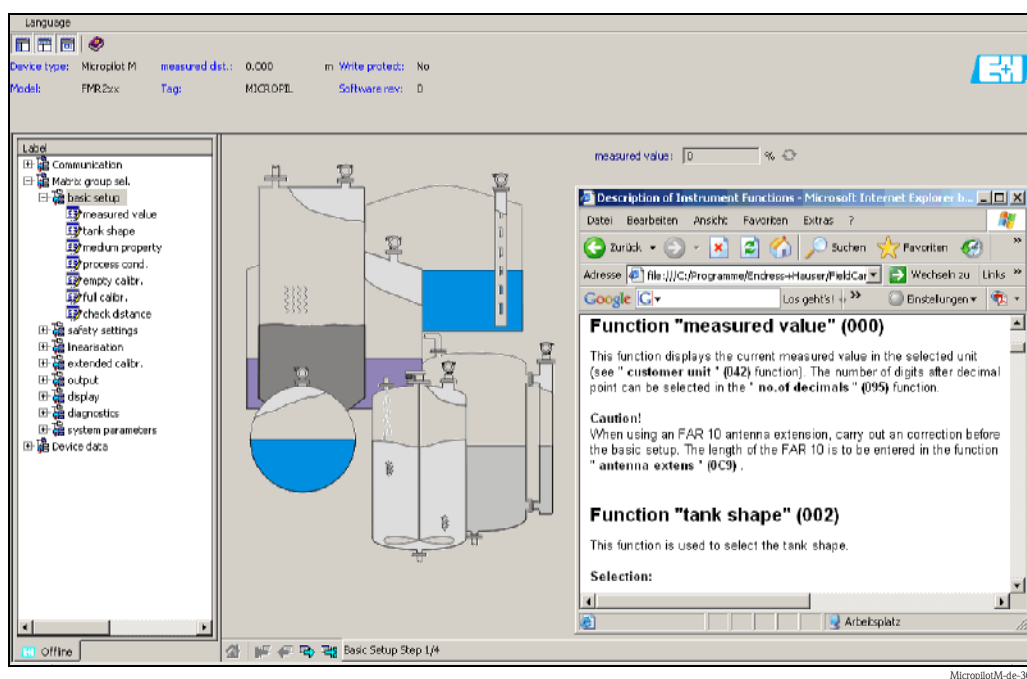
Les fonctions de FieldCare sont les suivantes :

- Configuration en ligne des capteurs
- Analyse des signaux grâce aux courbes enveloppes
- Linéarisation de la cuve
- Chargement et sauvegarde des données (upload/download)
- Création d'une documentation du point de mesure

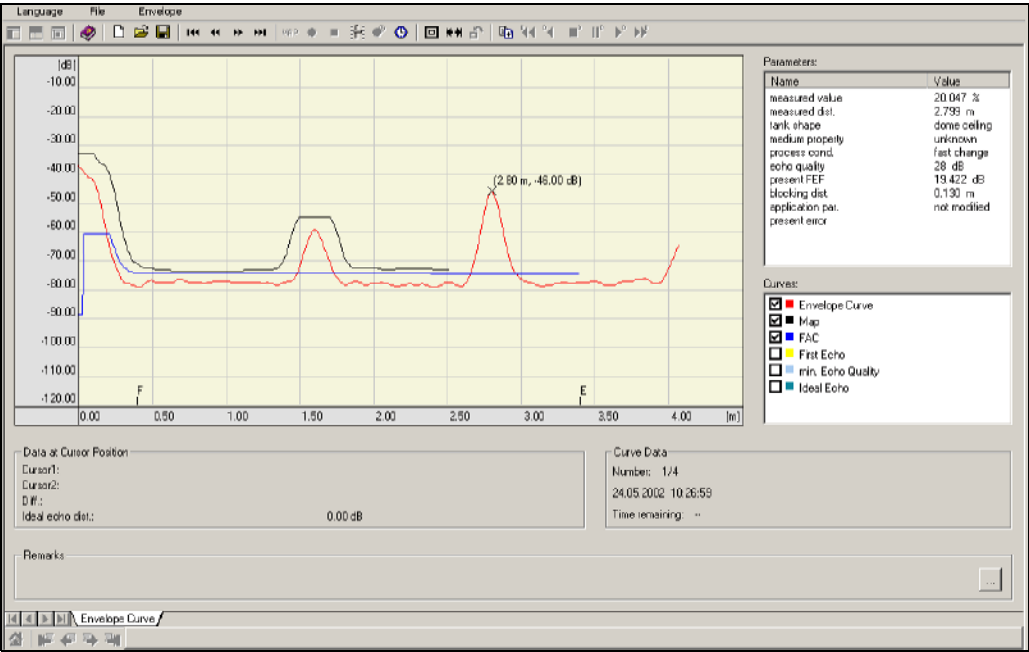
Possibilités de raccordement :

- HART via Commubox FXA191 et l'interface série RS 232 C d'un PC
- HART via Commubox FXA195 et le port USB d'un PC
- PROFIBUS PA via un coupleur de segment et une carte d'interface PROFIBUS

### Mise en service par menus déroulants

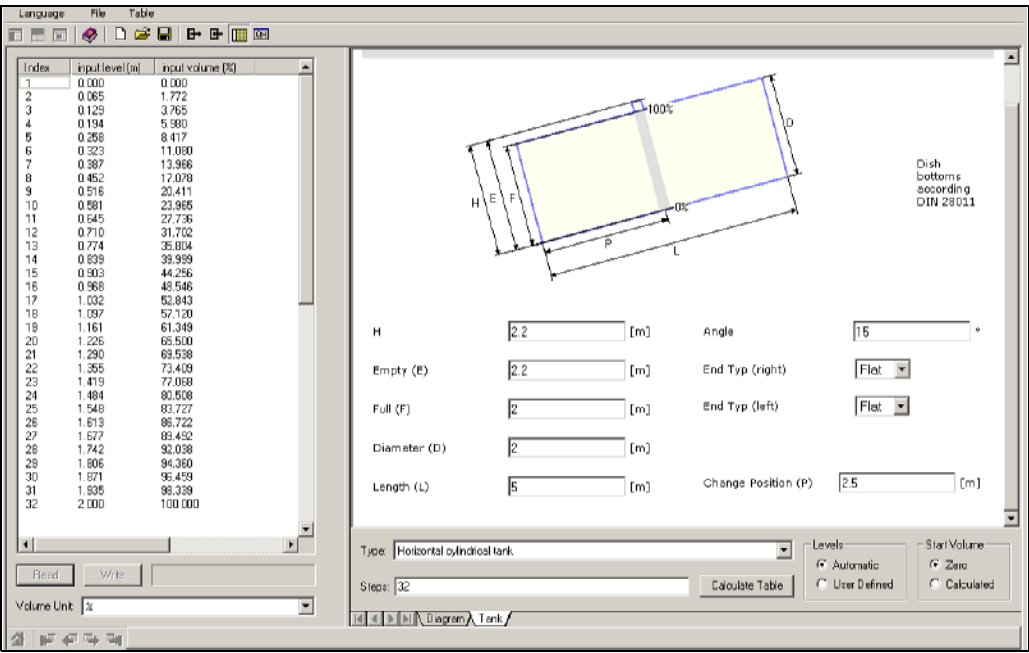


Analyse des signaux grâce aux courbes enveloppes



MicropilotM-de-300

Linéarisation de la cuve



MicropilotM-de-307

## 6 Mise en service

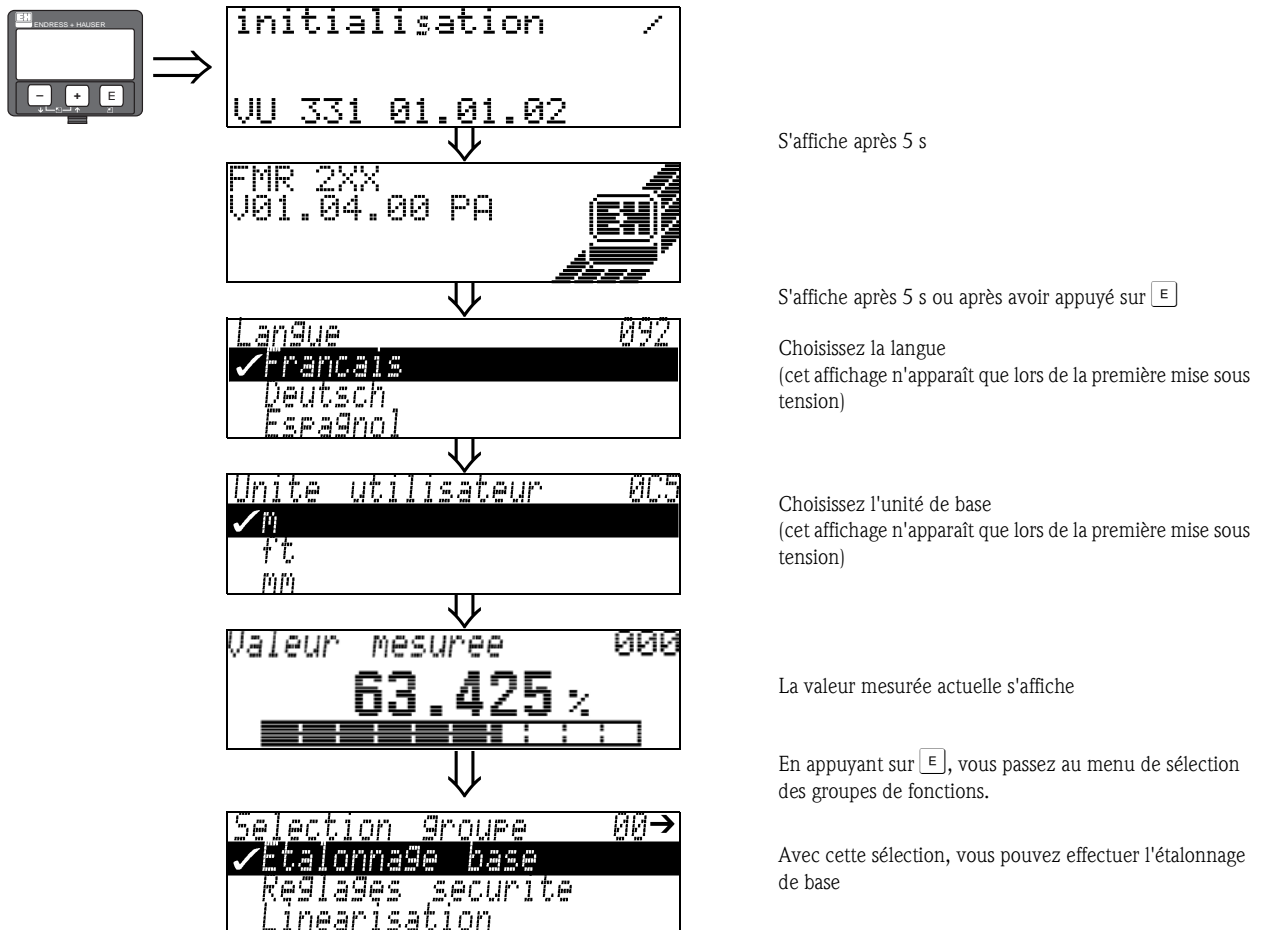
### 6.1 Contrôle de l'installation et du fonctionnement

Assurez-vous que les contrôles de montage et de raccordement ont été effectués avant de mettre votre point de mesure en service :

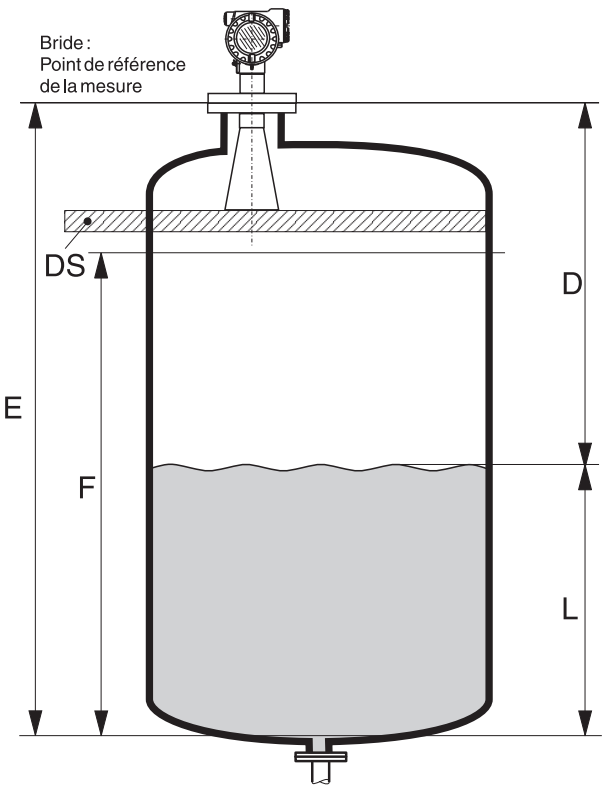
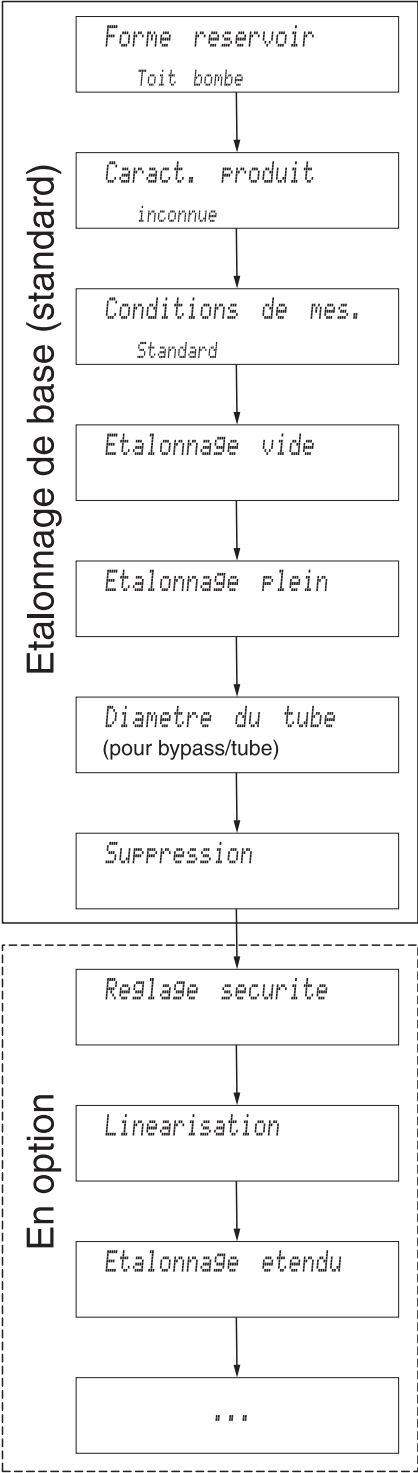
- Liste de vérification "Contrôle de montage" (voir page 22).
- Liste de vérification "Contrôle de raccordement" (voir page 27)

### 6.2 Mettre l'appareil sous tension

Lors de la première mise sous tension de l'appareil, l'affichage est le suivant :






6.3 Etalonnage de base



- E = Etalonnage vide (= point zéro)  
réglage en 005
- F = Etalonnage plein (= niveau max.)  
réglage en 006
- D = Distance (bride/produit)  
affichage en 0A5
- L = Niveau  
affichage en 0A6
- DS = Distance de sécurité  
réglage en 015

Dans la plupart des applications, l'étalonnage de base est suffisant pour la mise en service. Pour des mesures complexes, d'autres réglages peuvent être nécessaires pour permettre à l'utilisateur d'optimiser le Micropilot selon ses exigences spécifiques. Vous trouverez une description détaillée de ces fonctions dans la BA 221F.

Lors de la configuration des fonctions dans "**Etalonnage base**" (00), respectez les conseils suivants :

- Sélectionnez les fonctions selon la procédure décrite page 28.
- Certaines fonctions ne peuvent être configurées qu'en fonction du paramétrage de l'appareil. Par exemple, le diamètre du tube de mesure ne peut être saisi que si, dans la fonction "**Forme réservoir**" (002), l'option "**Tube de mesure**" a été sélectionnée auparavant.
- Pour certaines fonctions (par ex. Lancer une suppression des échos parasites (052)), une question de sécurité (Lancer mapping (053)) s'affiche après la validation de la plage de suppression. Sélectionnez "OUI" avec  ou  et validez avec . La fonction est maintenant exécutée.
- Si pendant un certain temps (à régler) (→ groupe de fonctions "**Affichage**" (09)) aucune donnée n'est saisie, un retour automatique à la valeur mesurée s'effectue.



Remarque !

- Pendant la saisie des données, l'appareil continue à mesurer, autrement dit la valeur mesurée est disponible sur la sortie signal.
- Si la représentation de la courbe enveloppe est active sur l'affichage, l'actualisation de la valeur mesurée se fait dans un temps de cycle plus lent. Il est recommandé de quitter la représentation de la courbe enveloppe après l'optimisation.
- En cas de coupure de courant, toutes les valeurs réglées et paramétrées sont sauvegardées dans l'EEPROM.



Attention !

Vous trouverez une description détaillée de toutes les fonctions ainsi qu'un aperçu du menu de configuration dans un manuel séparé "**Description des fonctions de l'appareil – BA 221F**" qui se trouve sur le CD-ROM livré avec l'appareil !

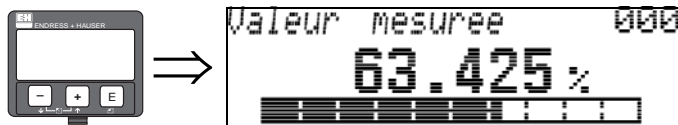


Remarque !

Les valeurs par défaut de chaque paramètre sont indiquées en **gras**.

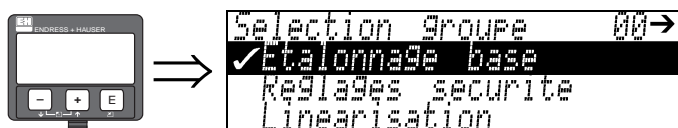
## 6.4 Etalonnage de base avec VU 331

### Fonction "Valeur mesurée" (000)

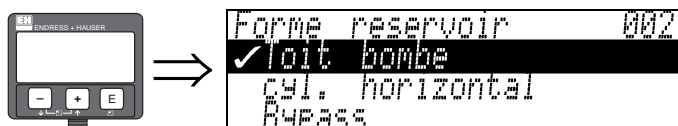


Cette fonction permet l'affichage de la valeur mesurée actuelle dans l'unité choisie (voir la fonction "Unité utilisateur" (042)). Le nombre de décimales est configuré dans la fonction "Décimales" (095).

### 6.4.1 Groupe de fonctions "Etalonnage base" (00)



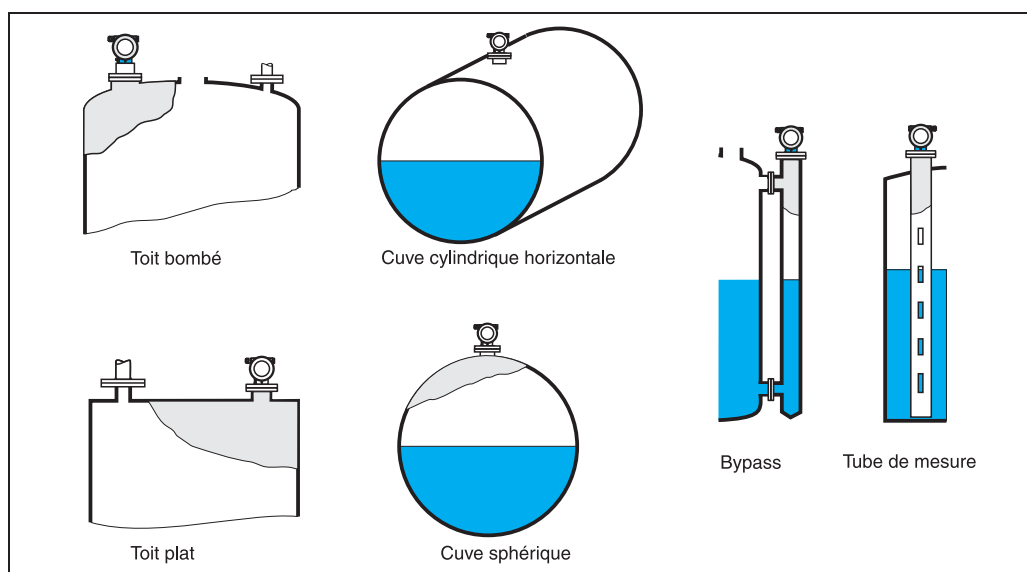
### Fonction "Forme réservoir" (002)



Cette fonction permet de sélectionner la forme de la cuve.

#### Sélection :

- toit bombé
- cyl. horizontal
- bypass
- tube de mesure
- toit plat
- sphérique



L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-007



Fonction "Caract. produit" (003)



Cette fonction permet de sélectionner le coefficient diélectrique du produit.

Sélection :

- inconnu
- CD : < 1.9
- CD : 1.9 ... 4
- CD : 4 ... 10
- CD : > 10

Classe de produit	Coefficient diélectrique ( $\epsilon_r$ )	Exemples
A	1,4...1,9	Liquides non conducteurs, par ex. gaz liquides <sup>1)</sup>
B	1,9...4	Liquides non conducteurs, par ex. benzène, pétrole, toluène...
C	4...10	Par ex. acides concentrés, solvants organiques, esters, aniline, alcool, acétone...
D	> 10	Liquides conducteurs, solutions aqueuses, acides et bases dilués

1) Manipuler l'ammoniac NH3 comme un produit de la classe A, c'est-à-dire toujours utiliser un tube de mesure avec un Micropilot M FMR230.

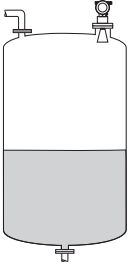
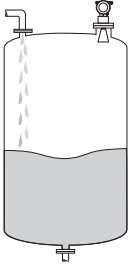
Fonction "Cond. process" (004)

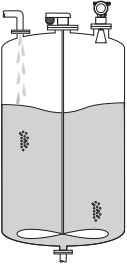
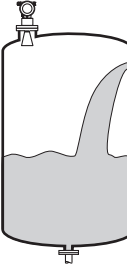


Cette fonction permet de sélectionner les conditions de mesure.

Sélection :

- standard
- surface calme
- surface agitée
- agitateur
- variation rapide
- test : pas filtre

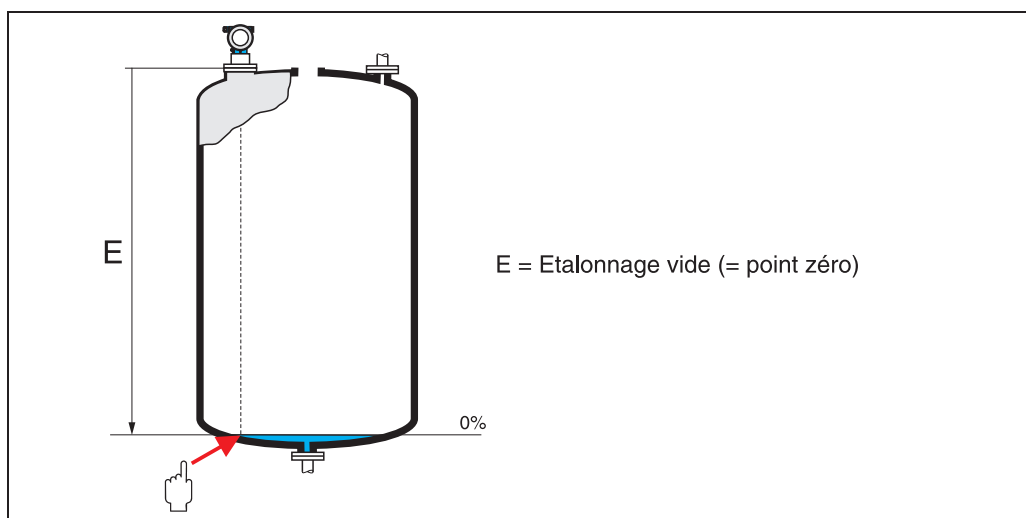
Standard	Surface calme	Surface agitée
Pour toutes les applications qui ne correspondent à aucun des groupes suivants.	Cuves de stockage remplies avec tube plongeur ou par le fond	Cuves de stockage ou cuves tampons avec surface agitée due à un remplissage libre ou à des buses mélangeuses
		
Les filtres et le temps d'intégration sont réglés sur des valeurs moyennes.	Les filtres et le temps d'intégration sont réglés sur des valeurs élevées. → valeur mesurée stable → mesure précise → temps de réaction plus lent	Filtres spéciaux pour stabilisation du signal d'entrée. → valeur mesurée stabilisée → temps de réaction intermédiaire

Agitateur	Variation rapide	Test : pas filtre
Surface agitée (éventuellement avec formation de tourbillon) avec agitateurs	Changement de niveau rapide, notamment dans de petites cuves	Tous les filtres peuvent être déconnectés pour des besoins de maintenance ou de diagnostic.
		
Des filtres spéciaux pour stabiliser le signal d'entrée sont réglés sur des valeurs élevées. → valeur mesurée stabilisée → temps de réaction intermédiaire → minimisation des effets des pales de l'agitateur	Les filtres sont réglés sur des valeurs faibles. Le temps d'intégration est réglé sur 0. → temps de réaction rapide → évtl. valeur mesurée instable	Les filtres sont tous inactifs.

**Fonction "Etalonnage vide" (005)**

Etalonnage vide 005  
5.000 m  
Distance bride  
au niveau min.

Cette fonction permet d'entrer la distance entre la bride (point de référence de la mesure) et le niveau minimal (=point zéro).

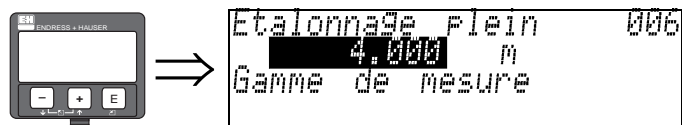


L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-008

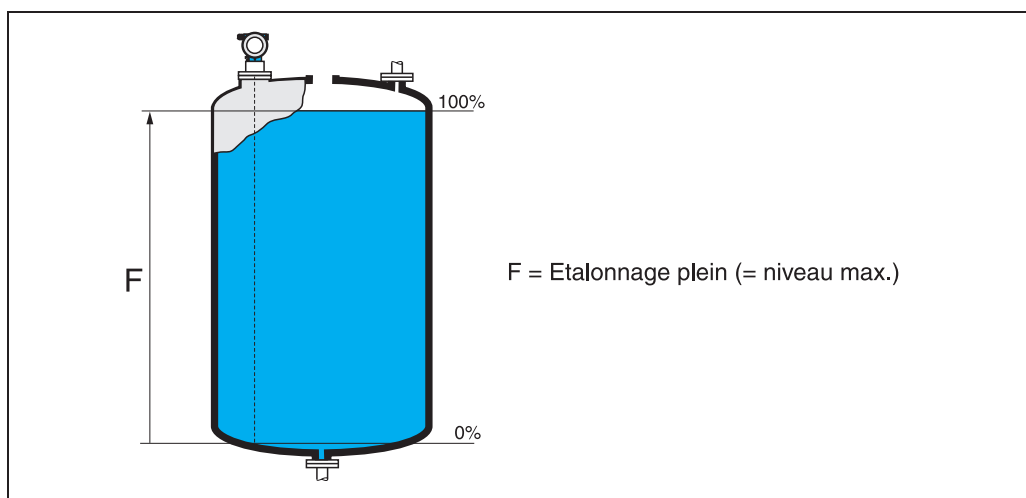
**Attention !**

Dans le cas de fonds bombés ou de trémies coniques, le point zéro ne doit pas être plus bas que le point auquel le faisceau radar entre en contact avec le fond de la cuve.

## Fonction "Etalonnage plein" (006)



Cette fonction permet d'entrer la distance entre le niveau minimal et le niveau maximal (=niveau max.).



100-FMR2xxxx-14-00-06-de-009



## Remarque !

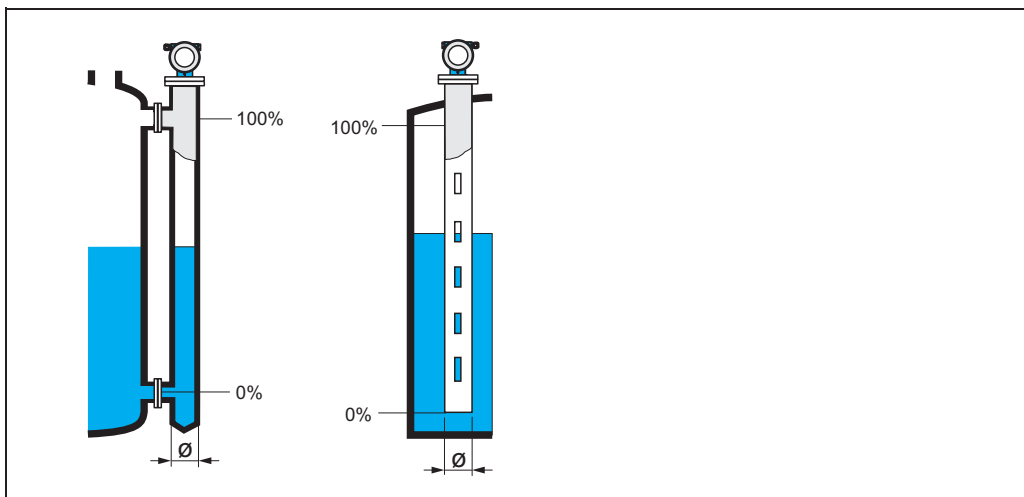
Si dans la fonction "**Forme réservoir**" (002), vous avez sélectionné **Bypass** ou **Tube de mesure**, il faut ensuite entrer le diamètre du tube.

En principe, il est possible d'effectuer des mesures jusqu'à l'antenne, cependant pour cause de corrosion et de formation de dépôt, il est conseillé d'avoir le niveau max. au moins à 50 mm de l'antenne.

**Fonction "Diamètre du tube" (007)**

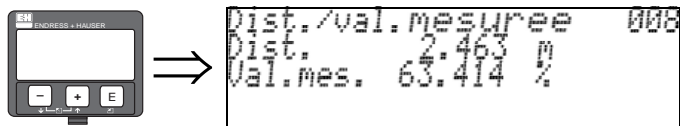
```
Diametre du tube 007  
204.425 mm  
Diametre interieur  
du tube/bypass
```

Cette fonction permet d'entrer le diamètre du tube de mesure ou du bypass.



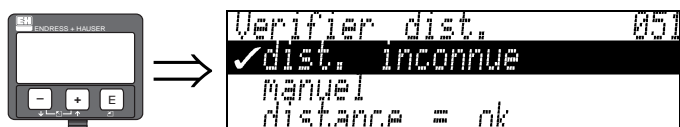
100-FMR2xxxx-14-00-00-de-011

Les micro-ondes se propagent plus lentement dans les tubes qu'à l'air libre. Cet effet dépend du diamètre intérieur du tube et est automatiquement pris en compte par le Micropilot. Il n'est nécessaire d'entrer le diamètre du tube que pour des applications en bypass ou tube de mesure. Le diamètre du tube doit correspondre au diamètre de l'antenne.

**Distance/valeur mesurée (008)**

La **distance** mesurée du point de référence à la surface du produit et le **niveau** calculé à l'aide de l'étalonnage vide sont à nouveau affichés. Il faut vérifier si le niveau effectif et la distance effective concordent. Les cas suivants peuvent se présenter :

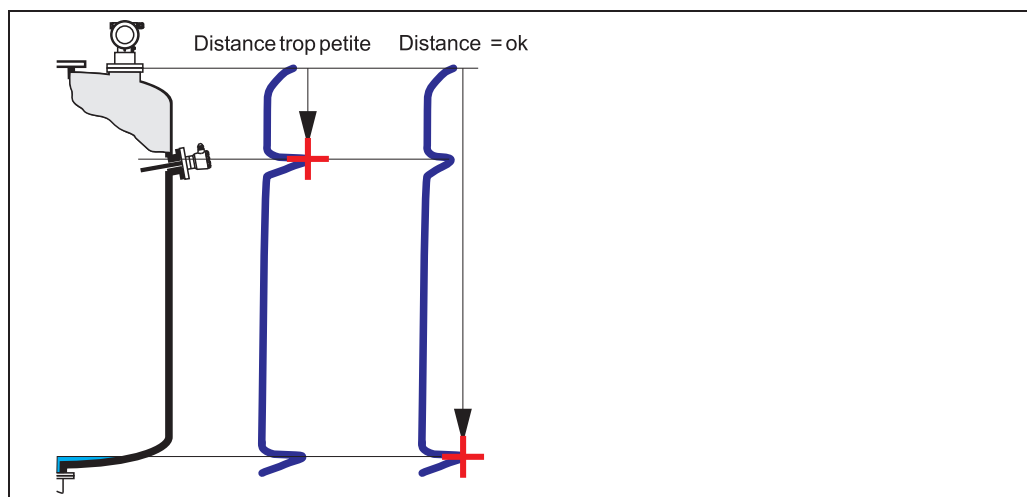
- Distance exacte – niveau exact → continuer avec la fonction suivante "**vérifier distance**" (051).
- Distance exacte – niveau faux → vérifier "**Etalonnage vide**" (005)
- Distance fausse – niveau faux → continuer avec la fonction suivante "**vérifier distance**" (051).

**Fonction "Vérifier distance" (051)**

Cette fonction permet d'activer la suppression des échos parasites. Il faut comparer la distance mesurée avec la distance effective jusqu'à la surface du produit. Les différentes possibilités sont :

**Sélection :**

- distance = ok
- distance trop petite
- distance trop grande
- **distance inconnue**
- manuel



L00\_FMR2xxxxx-14-00-06-de-010

**Distance = ok**

- une suppression est effectuée jusqu'à l'écho mesuré
- la zone à supprimer est proposée dans la fonction "**Plage suppression**" (052)

Dans ce cas, il est judicieux d'effectuer une suppression.

**Distance trop petite**

- un écho parasite est évalué
- une suppression est effectuée en incluant l'écho mesuré
- la zone à supprimer est proposée dans la fonction "**Plage suppression**" (052)

**Distance trop grande**

- ce défaut ne peut pas être supprimé par une suppression des échos parasites
- vérifier les paramètres de l'application (002), (003), (004) et "Etalonnage vide" (005)

**Distance inconnue**

La suppression ne peut pas être effectuée si la distance effective n'est pas connue.

**Manuel**

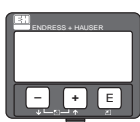
Il est également possible d'effectuer une suppression en saisissant manuellement la zone à supprimer dans la fonction **"Plage suppression" (052)**.



Attention !

La zone de suppression doit s'arrêter à 0,5 m de l'écho du niveau effectif. Si la cuve est vide, saisir la valeur de "Etalonnage vide" - 0,5m au lieu de la valeur de "Etalonnage vide".

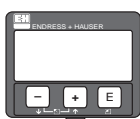
Une suppression déjà existante est écrasée jusqu'à la distance déterminée dans **"Plage suppression" (052)**, au-delà de cette distance, elle est conservée.

**Fonction "Plage suppression" (052)**

```
Plage suppression 052
0.000 m
entree plage
de suppression
```

Cette fonction permet d'afficher la zone de suppression proposée. Le point de référence étant toujours le point de référence de la mesure (voir page 54 et suivantes). Cette valeur peut être configurée par l'utilisateur.

Pour une suppression manuelle, la valeur proposée par défaut est 0 m.

**Fonction "Lancer mapping" (053)**

```
Lancer mapping 053
✓inactif
actif
```

Cette fonction permet d'effectuer la suppression des échos parasites jusqu'à la distance saisie dans **"Plage suppression" (052)**.

**Sélection :**

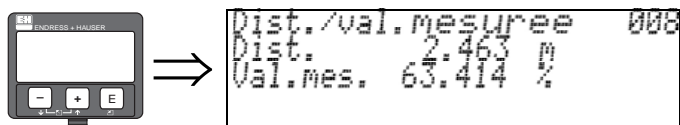
- inactif → pas de suppression
- actif → la suppression est lancée

Pendant la suppression, l'afficheur indique le message **"Mapping actif"**.



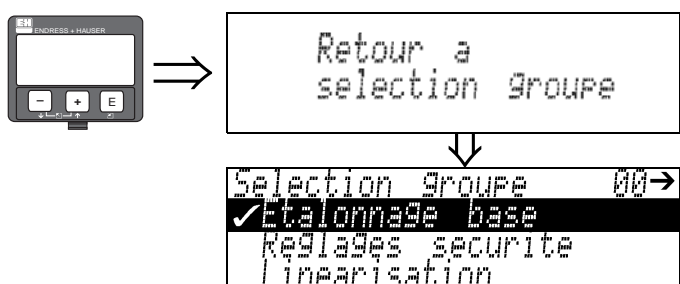
Attention !

Aucune suppression ne sera effectuée tant que l'appareil est en état d'alarme.

**Distance/valeur mesurée (008)**

La **distance** mesurée du point de référence à la surface du produit et le **niveau** calculé à l'aide de l'étalonnage vide sont à nouveau affichés. Il faut vérifier si le niveau effectif et la distance effective concordent. Les cas suivants peuvent se présenter :

- Distance exacte – niveau exact → continuer avec la fonction suivante "**vérifier distance**" (051).
- Distance exacte – niveau faux → vérifier "**Etalonnage vide**" (005)
- Distance fausse – niveau faux → continuer avec la fonction suivante "**vérifier distance**" (051).



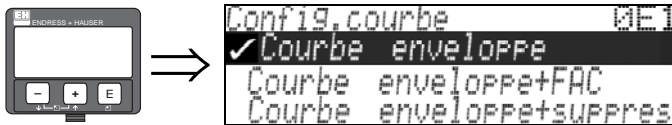
S'affiche après 3 s



### 6.4.2 Courbe enveloppe avec VU 331

Après l'étalonnage de base, il est recommandé d'évaluer la mesure à l'aide de la courbe enveloppe (groupe de fonctions "**Courbe enveloppe**" (0E)).

#### Fonction "Config. courbe" (0E1)



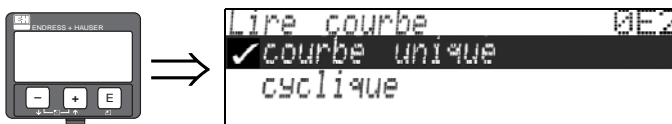
C'est ici que sont sélectionnées les informations à afficher :

- **courbe enveloppe**
- courbe enveloppe + FAC (pour FAC voir BA 221F)
- courbe enveloppe + suppression (= la suppression des échos parasites est également affichée)

#### Fonction "Lire courbe" (0E2)

Cette fonction définit si la courbe enveloppe doit être lue comme

- **courbe unique**
- ou
- cyclique



Remarque !

Si la représentation cyclique de la courbe enveloppe est active sur l'affichage, l'actualisation de la valeur mesurée se fait dans un temps de cycle plus lent. Il est recommandé de quitter la représentation de la courbe enveloppe après l'optimisation.

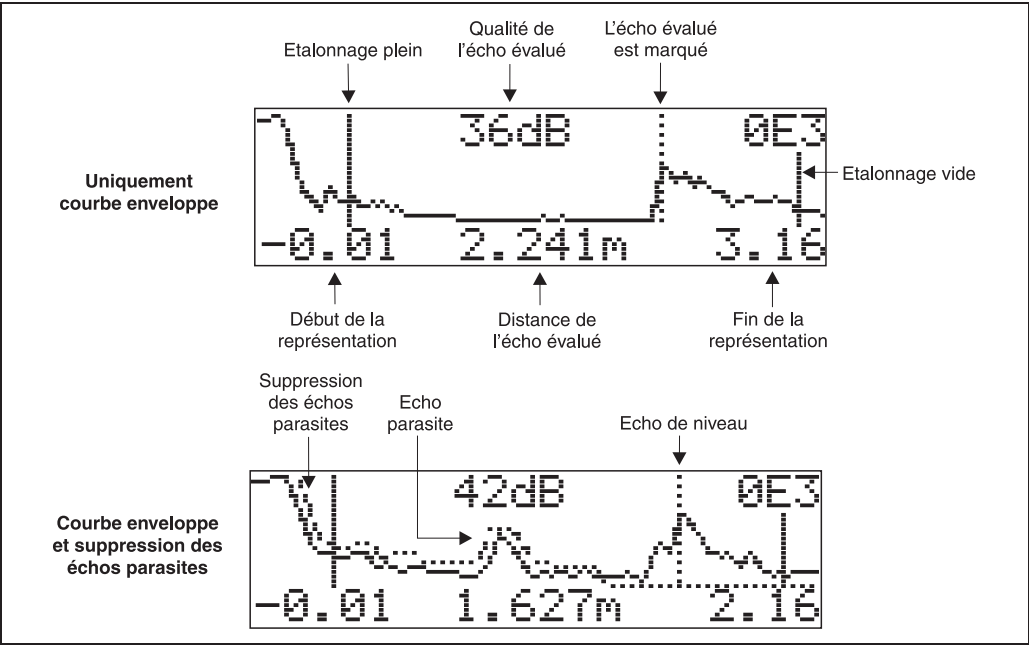


Remarque !

En cas d'échos de niveau très faibles ou d'échos parasites forts, l'**alignement** du Micropilot peut contribuer à l'optimisation de la mesure (amplification de l'écho utile / affaiblissement de l'écho parasite) (voir "Alignement du Micropilot" page 81).

Fonction "Courbe enveloppe" (0E3)

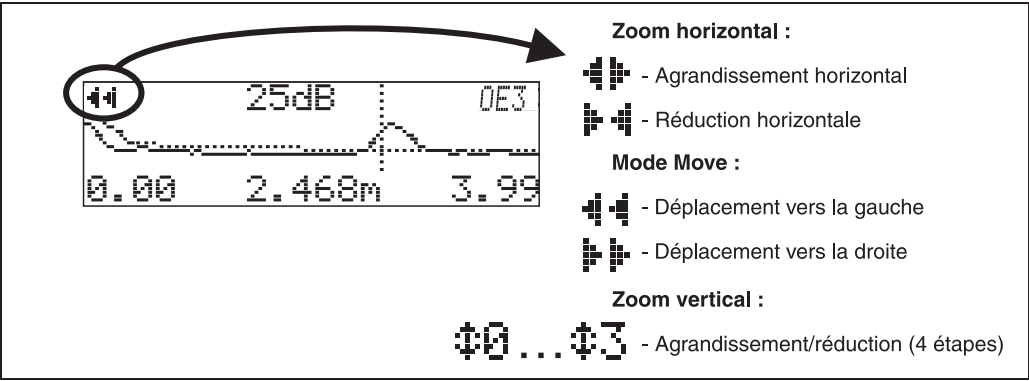
Cette fonction permet d'afficher la courbe enveloppe à partir de laquelle il est possible d'obtenir les informations suivantes :



L00-FMU4xxxx-07-00-00-de-003

Navigation dans la représentation des courbes enveloppes

Le mode de navigation permet de mettre la courbe enveloppe à l'échelle horizontalement et verticalement et de la déplacer vers la droite ou vers la gauche. Un symbole dans le coin supérieur droit de l'afficheur indique que le mode de navigation est activé.

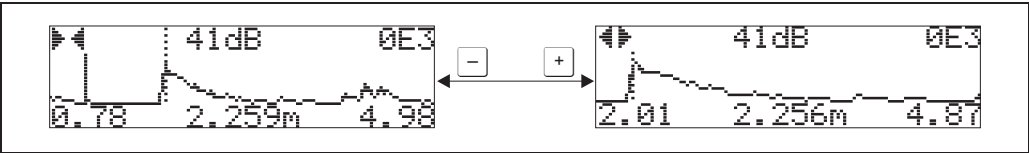


L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-004

Mode Zoom horizontal

Appuyer sur ☐ ou ☐ pour activer le mode de navigation et accéder au mode zoom horizontal. Les symboles ☐ ou ☐ s'affichent. Les options suivantes sont maintenant disponibles :

- ☐ augmente l'échelle horizontale.
- ☐ diminue l'échelle horizontale.

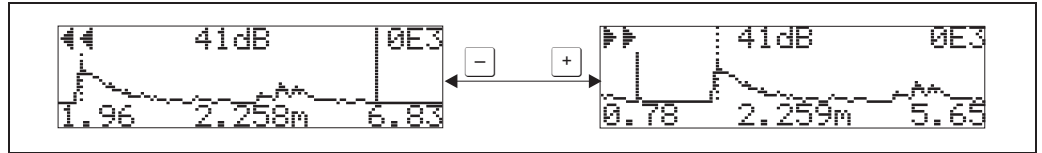


L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-007

### Mode Move

Appuyer sur **[E]** pour accéder au mode Move. Les symboles **◄◄** ou **►►** s'affichent. Les options suivantes sont maintenant disponibles :

- **[+]** déplace la courbe vers la droite.
- **[-]** déplace la courbe vers la gauche.



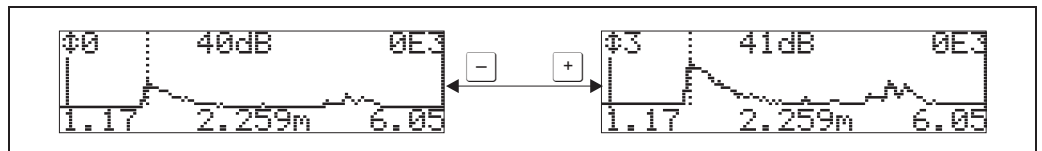
L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

### Mode Zoom vertical

Appuyer à nouveau sur **[E]** pour accéder au mode Zoom vertical. Le symbole **⌘1** s'affiche.

- **[+]** augmente l'échelle verticale.
- **[-]** diminue l'échelle verticale.

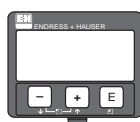
Le symbole affiché indique le facteur de zoom actuel (**⌘3** à **⌘0**).



L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-009

### Quitter le mode de navigation

- Appuyer sur **[E]** pour basculer entre les différents modes de navigation.
- Appuyer simultanément sur **[+]** et **[-]** pour quitter le mode de navigation. Les agrandissements et déplacements réglés sont conservés. Le Micropilot n'utilisera l'affichage standard que lorsque la fonction **"Lire courbe"** (**0E2**) sera activée.



Retour a  
selection groupe



Selection groupe 0E2  
✓ Courbe enveloppe  
Affichage  
Diagnostic

S'affiche après 3 s

## 6.5 Etalonnage de base avec le logiciel d'exploitation Endress+Hauser

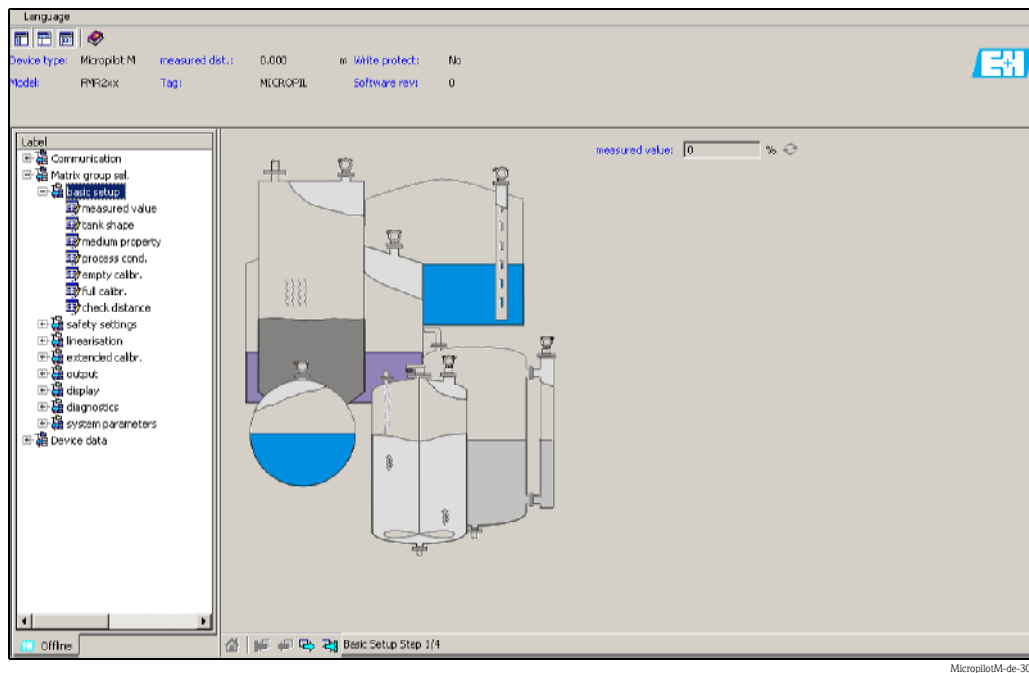
Pour effectuer l'étalonnage de base avec le logiciel d'exploitation :

- Lancer le logiciel d'exploitation sur le PC et effectuer le raccordement
- Sélectionner le groupe de fonctions "**Etalonnage base**" dans la liste de navigation

La représentation suivante s'affiche sur l'écran :

### Configuration de base - pas 1/4 :

- Valeur mesurée



MicropilotM-de-301

- Le bouton "**Suivant**" permet de passer à l'écran suivant :

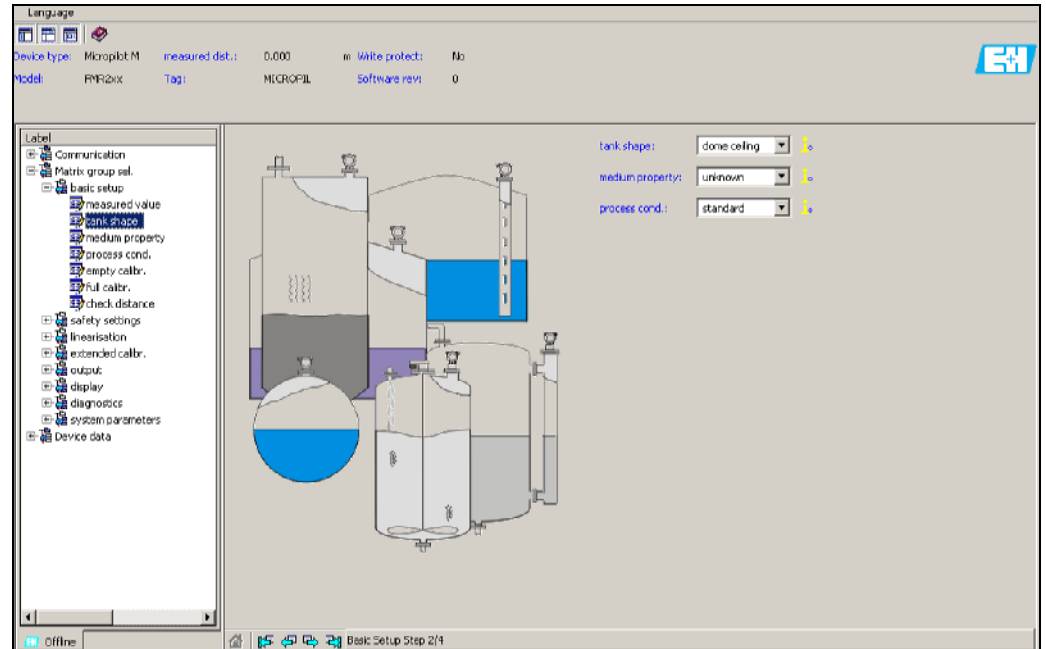


Remarque !

Validez chaque paramètre modifié avec la touche **ENTREE** !

### Configuration de base - pas 2/4 :

- Saisie des paramètres de l'application :
  - Forme réservoir
  - Caractéristiques produit
  - Conditions process

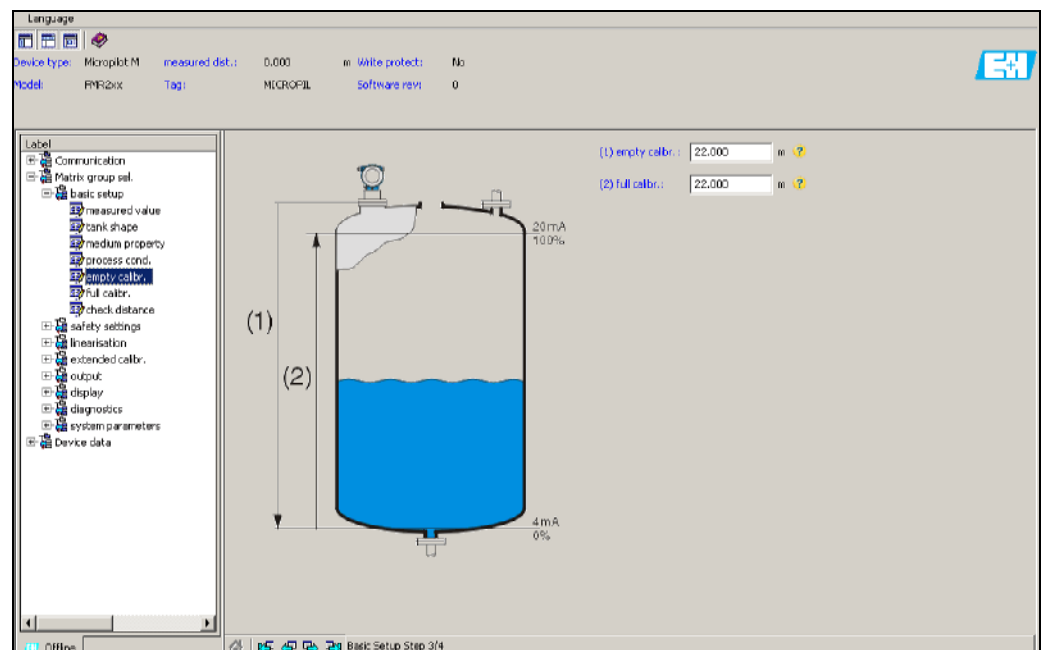


MicropilotM-de-312

### Configuration de base - pas 3/4 :

Si, dans la fonction "**Forme réservoir**", vous sélectionnez "**toit bombé**", "**cyl. horizontal**", "...", la vue suivante d'affiche :

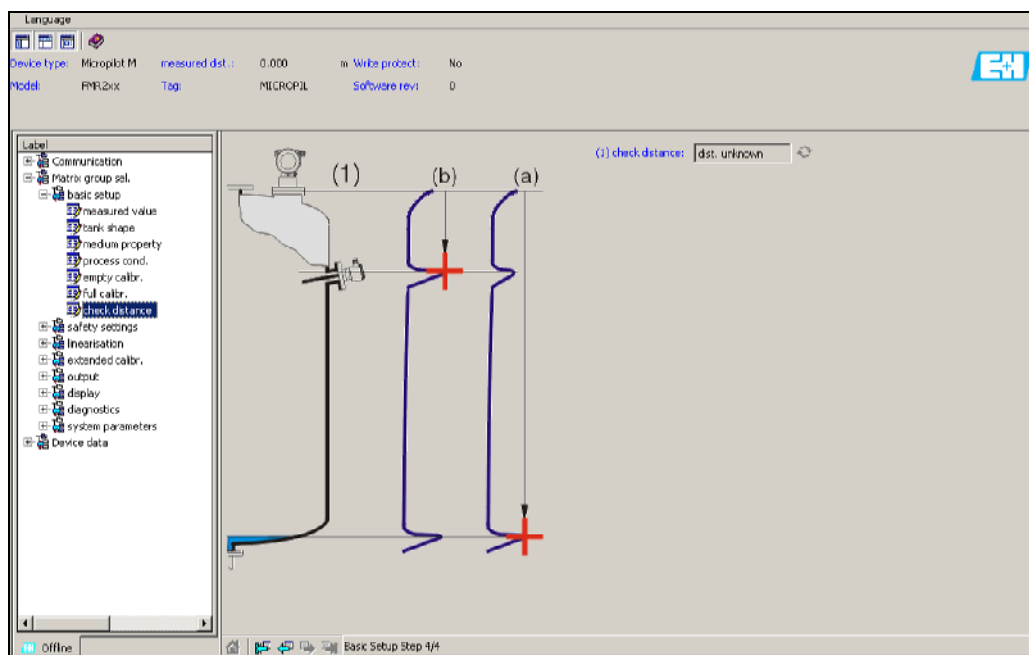
- Etalonnage vide
- Etalonnage plein



MicropilotM-de-303

### Configuration de base - pas 4/4 :

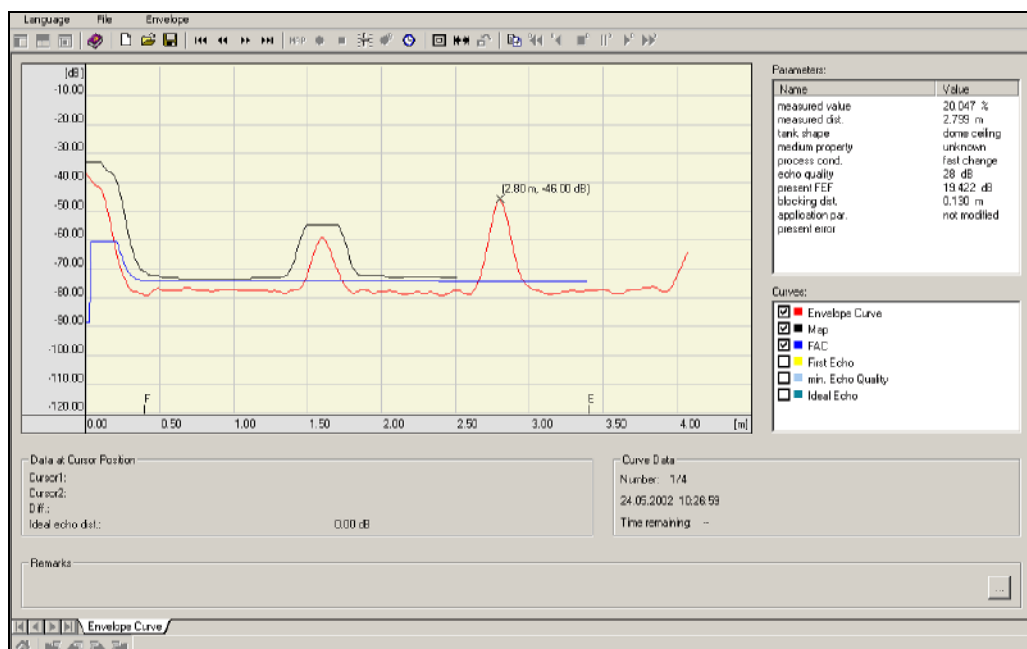
- la suppression des échos parasites se fait lors de cette étape
- la distance mesurée et la valeur actuelle sont toujours affichées dans l'en-tête



MicropilotM-de-304

### 6.5.1 Analyse des signaux grâce aux courbes enveloppes

Après l'étalonnage de base, il est recommandé d'évaluer la mesure à l'aide de la courbe enveloppe.



MicropilotM-de-306



#### Remarque !

En cas d'échos de niveau très faibles ou d'échos parasites forts, l'**alignement** du Micropilot peut contribuer à l'optimisation de la mesure (amplification de l'écho utile / affaiblissement de l'écho parasite).

### **6.5.2 Applications spécifiques à l'utilisateur (configuration)**

Vous trouverez une description détaillée des groupes de fonctions, des fonctions et des paramètres dans la documentation BA221F "Description des fonctions de l'appareil pour Micropilot M" sur le CD-ROM livré avec l'appareil.

## 7 Maintenance

Il n'est en principe pas nécessaire d'effectuer des travaux de maintenance particuliers pour le Micropilot M.

### Nettoyage extérieur

Il faut veiller à ce que le produit de lavage utilisé pour le nettoyage extérieur n'attaque pas la surface du boîtier et les joints.

### Joints

Les joints du capteur doivent être remplacés régulièrement, notamment s'il s'agit de joints profilés (version aseptique) ! La durée entre deux remplacements dépend de la fréquence de nettoyage et de la température du produit de nettoyage.

### Réparation

Le concept de réparation Endress+Hauser tient compte du fait que les appareils de mesure sont construits de façon modulaire et que les réparations peuvent être effectuées par le client. Les pièces de rechange sont disponibles par kits avec les instructions de remplacement correspondantes. Les différents kits de pièces de rechange pour Micropilot M sont indiqués avec leur référence de commande. Pour plus de renseignements sur le SAV et les pièces de rechange, veuillez vous adresser au SAV Endress+Hauser.

### Réparation des appareils certifiés Ex

Lors de réparations d'appareils certifiés Ex, il faut tenir compte de ce qui suit :

- Seul du personnel spécialisé ou le SAV Endress+Hauser est autorisé à effectuer des réparations sur les appareils certifiés Ex.
- Il faut obligatoirement respecter les normes et les directives nationales en vigueur, ainsi que les Conseils de sécurité (XA) et les certificats.
- Seules des pièces de rechange provenant d'Endress+Hauser doivent être utilisées.
- Lors de la commande de pièces de rechange, il faut respecter la désignation de l'appareil sur la plaque signalétique. Les pièces ne doivent être remplacées que par des pièces semblables.
- Les réparations doivent être effectuées en tenant compte des instructions. Après une réparation, il faut exécuter l'essai individuel prescrit pour l'appareil.
- Seul le SAV Endress+Hauser est autorisé à réaliser la transformation d'un appareil certifié en une autre version certifiée.
- Chaque réparation ou transformation doit être documentée.

### Remplacement

Après le remplacement d'un Micropilot M complet ou du module électronique, les paramètres peuvent à nouveau être chargés sur l'appareil grâce à l'interface de communication (download). Il est néanmoins impératif que les données aient été préalablement sauvegardées (upload) sur le PC à l'aide de ToF Tool ou Commuwin II.

Les mesures peuvent reprendre sans nouvel étalonnage.

- Si nécessaire, activer la linéarisation (voir BA 221F sur le CD-ROM livré avec l'appareil)
- Si nécessaire, nouvelle suppression des échos parasites (voir Etalonnage de base)

Après le remplacement du module d'antenne ou de l'électronique, il est nécessaire de procéder à un nouvel étalonnage. La procédure d'étalonnage est décrite dans les instructions de réparation.

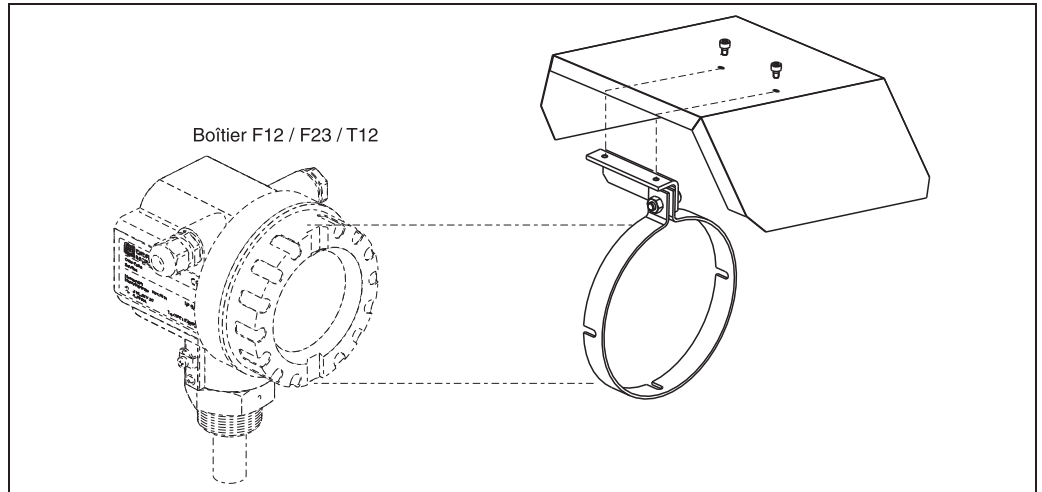


## 8 Accessoires

Il existe différents accessoires pour le Micropilot M qui peuvent être commandés séparément auprès d'Endress+Hauser.

### Capot de protection

Il existe un capot de protection contre les intempéries en acier fin (réf. 543199-0001). L'ensemble comprend le capot de protection et un collier de serrage.



L00-FMR2xxxx-00-00-06-de-001

### Commubox FXA291

La Commubox FXA291 permet de raccorder les appareils de terrain Endress+Hauser avec interface CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) au port USB d'un PC ou d'un laptop. Pour plus de détails voir TI405C.



Remarque !

Pour les appareils Endress+Hauser suivants, vous avez besoin par ailleurs de l'accessoire "Adaptateur ToF FXA291" :

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Tank Side Monitor NRF590 (avec câble adaptateur supplémentaire)

**Adaptateur ToF FXA291**

L'adaptateur ToF FXA291 permet de raccorder la Commubox FXA291 via le port USB d'un PC ou d'un laptop, aux appareils Endress+Hauser suivants :

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Tank Side Monitor NRF590 (avec câble adaptateur supplémentaire)

Pour plus de détails, voir KA271F/00/a2.

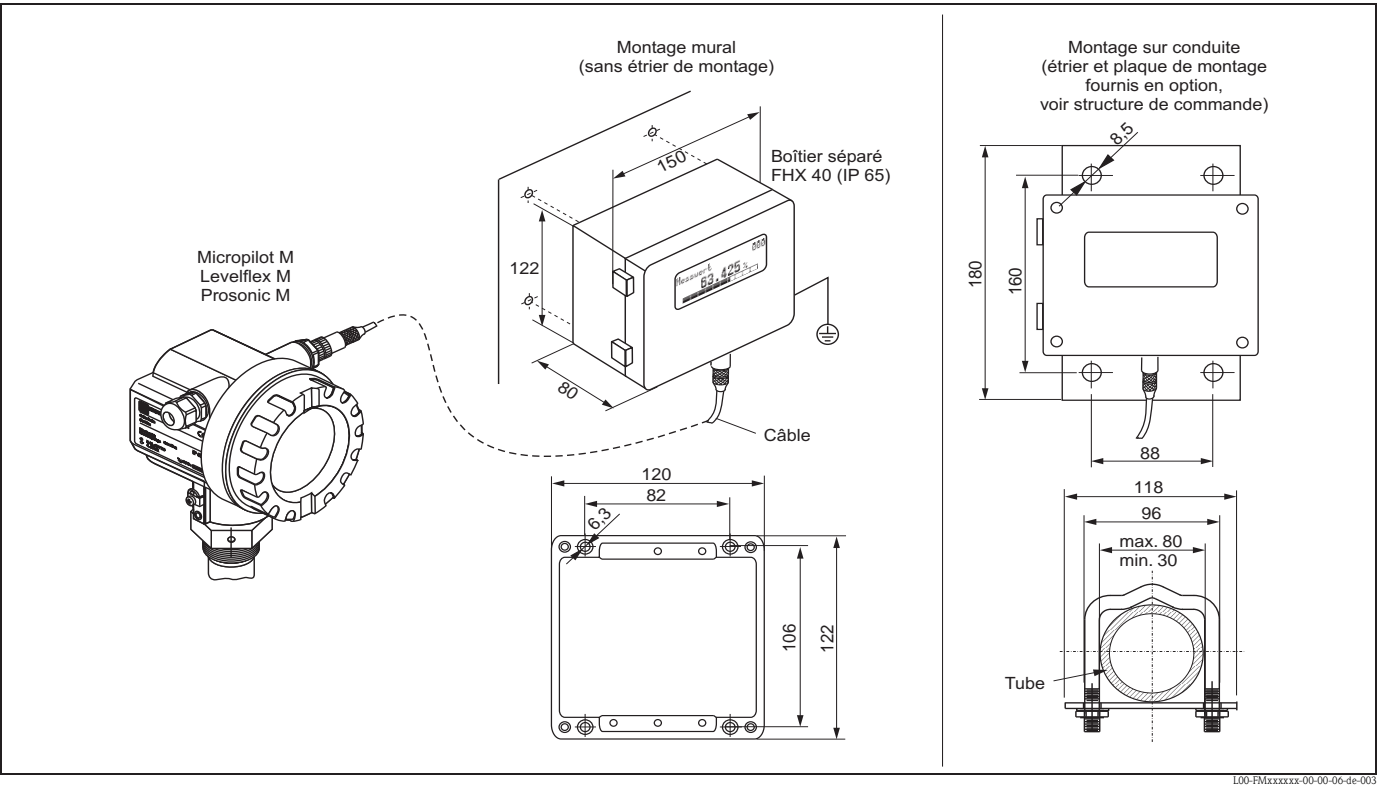
**Proficard**

Pour raccordement d'un portable à PROFIBUS

**Profiboard**

Pour raccordement d'un PC à PROFIBUS

Afficheur séparé FHX40



L00-FMxxxxxx-00-00-06-de-003

Caractéristiques techniques (câble et boîtier) et structure de commande

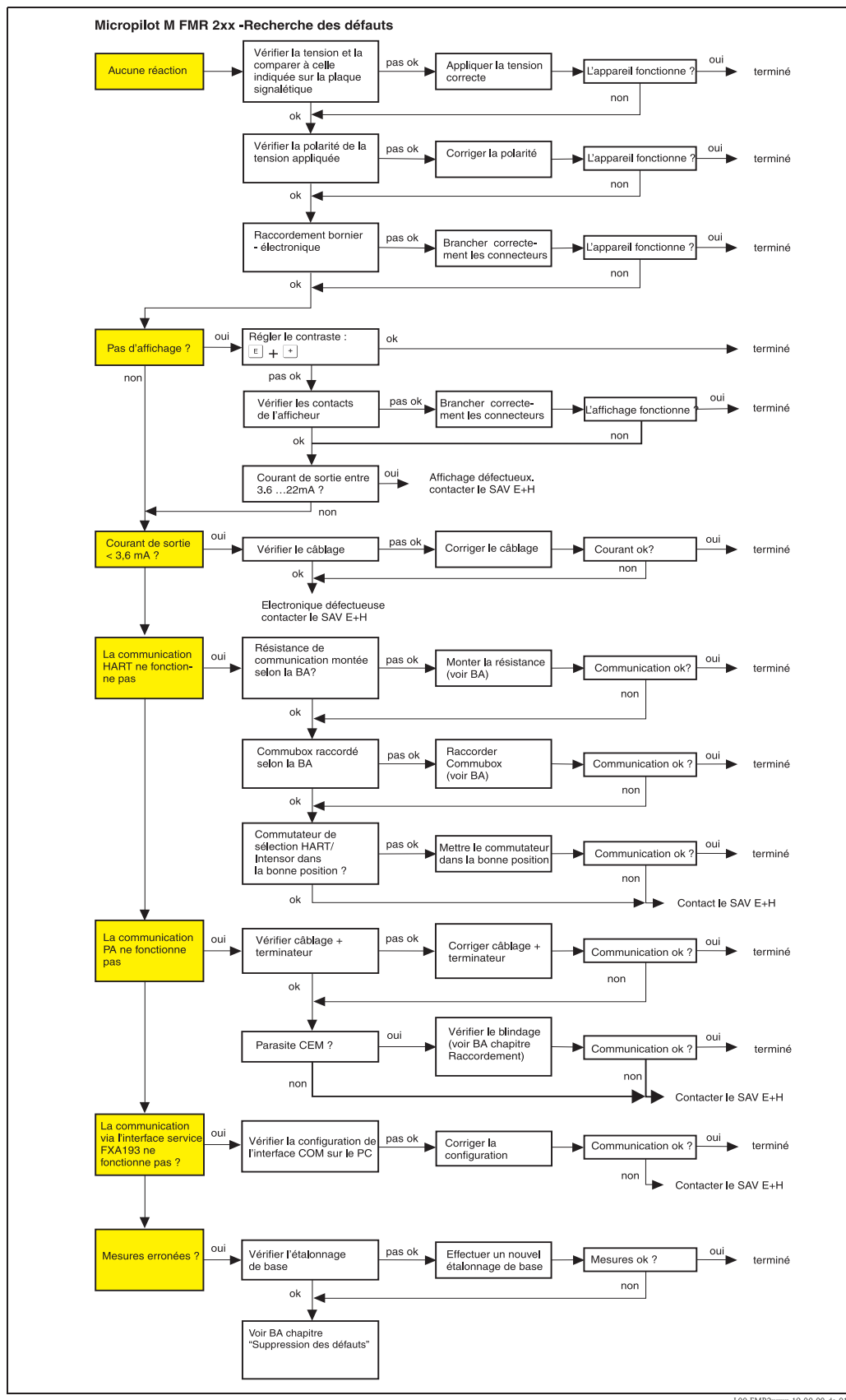
Longueur de câble	20 m (longueur fixe avec connecteurs)
Gamme de température	-30 °C...+70 °C
Protection	IP65 selon EN 60529
Matériaux	Boîtier : AlSi12 ; presse-étoupe : laiton nickelé
Dimensions [mm]	122x150x80 (hxlxp)

Agrément :	
A	Zone non Ex
1	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
N	CSA General Purpose
K	TIIS ia IIC T6 (en cours)
Câble :	
1	20 m ; pour HART
5	20 m ; pour PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus
Equipement complémentaire :	
A	Version de base
B	Etrier de montage pour tube 1"/2"
FHX40 -	Référence complète

Pour le raccordement de l'afficheur déporté FHX40, utilisez le câble adapté à la version de communication de votre appareil.

## 9 Suppression des défauts

### 9.1 Analyse des défauts

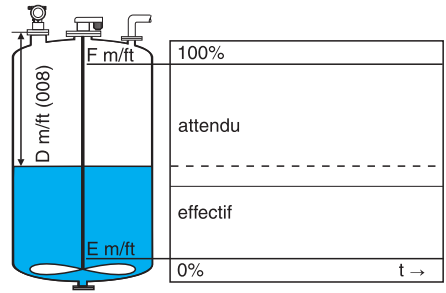
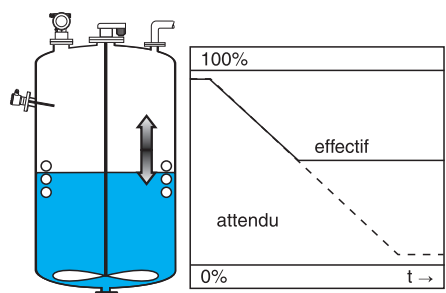


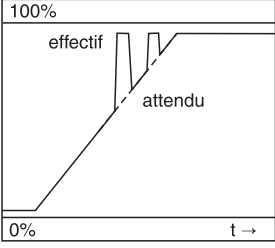
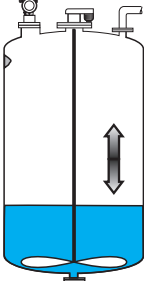
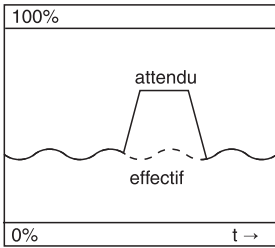
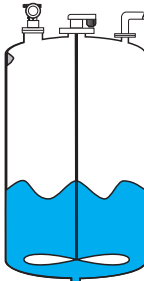
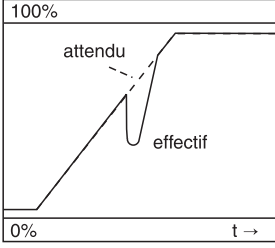
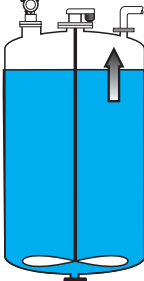
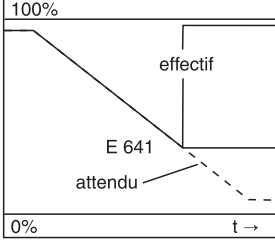
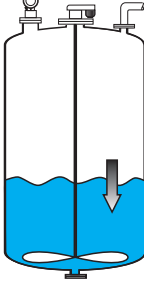
## 9.2 Messages d'erreur système

Code	Description du défaut	Cause	Remède
A102	Erreur générale	Appareil mis hors tension avant la sauvegarde des données Problème CEM Défaut EEPROM	reset Eviter problème CEM Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
W103	Initialisation - patienter	Sauvegarde EEPROM pas terminée	Patienter quelques secondes. Si l'erreur persiste, changer l'électronique
A106	Download en marche - patienter	Download en marche	Patienter, le message disparaît après le chargement
A110	Erreur générale	Appareil mis hors tension avant la sauvegarde des données Problème CEM Défaut EEPROM	reset Eviter problème CEM Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
A111	Défaut électronique	Défaut RAM	reset Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
A113	Défaut électronique	Défaut RAM	reset Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
A114	Défaut électronique	Défaut EEPROM	reset Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
A115	Défaut électronique	Défaut général hardware	reset Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
A116	Erreur download Recommencer le download	Total de contrôle des données mémorisées incorrect	Recommencer le download
A121	Défaut électronique	Pas d'étalonnage usine EEPROM effacé	Contacteur le SAV Endress+Hauser
W153	Initialisation - patienter	Initialisation de l'électronique	Patienter quelques secondes. Si l'erreur persiste, éteindre et rallumer l'appareil.
A155	Défaut électronique	Défaut hardware	reset Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
A160	Erreur générale	Appareil mis hors tension avant la sauvegarde des données Problème CEM Défaut EEPROM	reset Eviter problème CEM Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
A164	Défaut électronique	Défaut hardware	reset Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
A171	Défaut électronique	Défaut hardware	reset Si l'alarme persiste après la remise à zéro, changer l'électronique
A231	Défaut capteur Vérification du raccordement	Défaut module HF ou électronique	Changer le module HF ou l'électronique
W511	Pas d'étalonnage usine	Etalonnage usine effacé	Effectuer un étalonnage usine
A512	Enregistrement suppression - patienter	Enregistrement actif	L'alarme s'arrête après quelques secondes
A601	Linéarisation - courbe pas monotone	Linéarisation pas monotone croissante	Corriger le tableau

Code	Description du défaut	Cause	Remède
W611	Nombre de points de linéarisation < 2	Nombre de coordonnées de linéarisation < 2	Saisir correctement le tableau
W621	Simulation activée	Mode simulation activé	Arrêter le mode simulation
E641	Perte d'écho Vérifier l'étalonnage	Perte de l'écho à cause des conditions d'application ou de la formation de dépôts sur l'antenne Antenne défectueuse	Vérifier l'étalonnage de base Optimiser l'alignement Nettoyer l'antenne (voir BA – Suppression des défauts)
E651	Distance de sécurité atteinte Risque de débordement	Niveau dans la distance de sécurité	Le défaut disparaît lorsque le niveau quitte la distance de sécurité. Effectuer éventuellement une remise à zéro
E671	Linéarisation incomplète, inutilisable	Tableau de linéarisation dans mode édition	Activer le tableau de linéarisation
W681	Courant en dehors de la gamme	Le courant est en dehors de la gamme valable 3,8 mA ... 21,5 mA	Effectuer un étalonnage de base Vérifier la linéarisation

## 9.3 Défaut d'application

Défaut	Sortie	Cause possible	Suppression
<b>Avertissement ou alarme</b>	selon la configuration	voir tableau Messages d'erreur (voir page 77)	1. voir tableau Messages d'erreur (voir page 77)
<b>Valeur mesurée (000) incorrecte</b>	 <p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-19</p>	<p>Distance mesurée (008) correcte ?</p> <p>oui →</p> <p>non ↓</p> <p>Mesure dans un bypass ou un tube de mesure ?</p> <p>oui →</p> <p>non ↓</p> <p>"Correction niveau" (057) activée ?</p> <p>oui →</p> <p>non ↓</p> <p>Détection éventuelle d'un écho parasite</p> <p>oui →</p>	<p>1. Vérifier l'étalonnage vide (005) et l'étalonnage plein (006).</p> <p>2. Vérifier la linéarisation : → Niveau / Volume résid. (040) → Gamme max. (046) → Diamètre cuve (047) → Vérifier tableau</p> <p>1. Dans Forme réservoir (002), bypass ou tube de mesure sélectionné ?</p> <p>2. Diamètre (007) correct ?</p> <p>1. Correction niveau (057) correctement configurée ?</p> <p>1. Effectuer une suppression des échos parasites → Etalonnage base</p>
<b>Pas de changement de la valeur mesurée lors du remplissage ou de la vidange</b>	 <p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-014</p>	<p>Echos parasites provenant des éléments internes, du piquage ou de dépôts sur l'antenne</p>	<p>1. Effectuer une suppression des échos parasites → Etalonnage base</p> <p>2. Le cas échéant nettoyer l'antenne</p> <p>3. Le cas échéant, choisir une meilleure position de montage (voir page 14)</p> <p>4. Si nécessaire à cause de l'apparition simultanée de très larges échos parasites, mettre la fonction "Fenêtre détection" (0A7) sur "inactive"</p>

Défaut	Sortie	Cause possible	Suppression
En cas de surface agitée (par ex. remplissage, vidange, agitateur en marche), la valeur mesurée passe sporadiquement à des niveaux plus élevés	<div><p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-015</p></div> <div><p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-016</p></div>	Signal affaibli par une surface agitée — échos parasites temporairement plus forts	<div><div><div>1. Effectuer une suppression des échos parasites → Etalonnage base</div><div>2. Régler les conditions process (004) sur "Surface agitée" ou "Agitateur"</div><div>3. Augmenter le temps d'intégration (058)</div><div>4. Optimiser l'alignement (voir page 81)</div><div>5. Le cas échéant, choisir une meilleure position de montage et/ou une plus grosse antenne (voir page 14)</div></div></div>
Lors du remplissage / de la vidange, la valeur mesurée chute	<div><p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-017</p></div>	Echos multiples	<div><div>oui →</div><div><div><div>1. Vérifier "Forme réservoir" (002), par ex. "toit bombé" ou "cyl. horizontal"</div><div>2. Pas d'évaluation d'échos dans la distance de blocage (059) → ajuster éventuellement la valeur</div><div>3. Si possible, ne pas monter l'appareil au milieu (voir page 14)</div><div>4. Utiliser éventuellement un tube de mesure</div></div></div></div>
E 641 (Perte de l'écho)	<div><p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-de-018</p></div>	<div>Dynamique de l'écho trop faible.</div> <div>Causes possibles :</div> <div><div>■ Surface agitée à cause du remplissage/de la vidange</div><div>■ Agitateur en marche</div><div>■ Mousse</div></div>	<div><div>oui →</div><div><div><div>1. Vérifier les paramètres de l'application (002), (003) et (004)</div><div>2. Optimiser l'alignement (voir page 81)</div><div>3. Le cas échéant, choisir une meilleure position de montage et/ou une plus grosse antenne (voir page 14)</div></div></div></div>
E 641 (Perte de l'écho) après mise en route de la tension d'alimentation	Si l'appareil est configuré sur MAINTIEN lors de la perte de l'écho, une valeur/un courant quelconque est réglé à la sortie.	Niveau de bruit trop élevé pendant la phase d'initialisation.	<div>Valider l'étalonnage vide (005).</div> <div>Attention !</div> <div>Avant de valider, aller dans le mode édition avec <div>+</div> ou <div>-</div>.</div>



## 9.4 Alignement du Micropilot

Un repère pour l'alignement se trouve sur la bride ou raccord du Micropilot. Lors de l'installation, il doit être placé comme suit (voir page 10) :

- pour les cuves : vers la paroi de la cuve
- pour les tubes de mesure : vers l'axe des lumières
- pour les bypass : perpendiculaire aux raccords de la cuve

La qualité de l'écho permet de déterminer, après la mise en service du Micropilot, si le signal de mesure est suffisant. Si nécessaire, la qualité peut être optimisée ultérieurement. Inversement, elle peut être utilisée pour minimiser un écho parasite en optimisant l'alignement.

L'avantage est, dans ce cas, que la suppression d'échos se fera avec une amplitude moindre, ce qui entraîne une augmentation de l'intensité du signal de mesure.

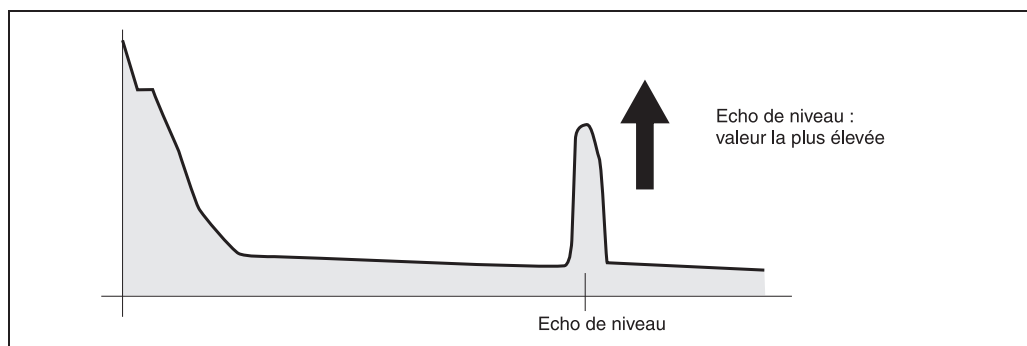
Procédez de la façon suivante :



**Danger !**

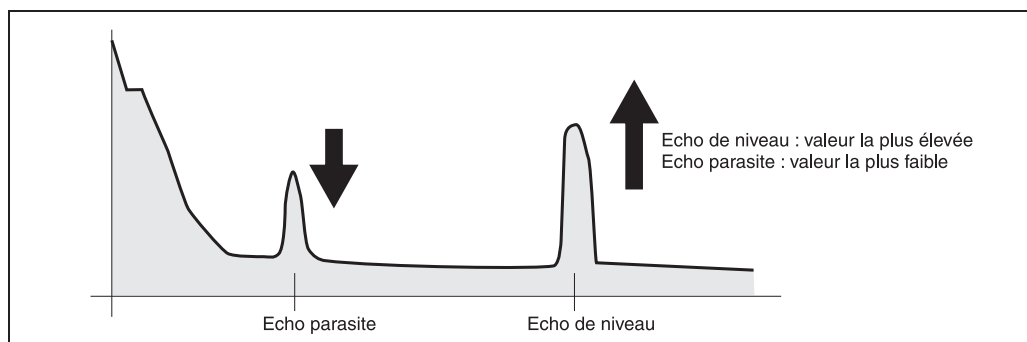
Risque de blessure lors du réalignement du Micropilot ! Avant de dévisser ou desserrer le raccord process, assurez-vous que la cuve n'est pas sous pression et qu'elle ne contient pas de substances dangereuses.

1. L'idéal est de vider la cuve de telle façon que le fond soit encore recouvert. L'alignement peut également se faire lorsque la cuve est vide.
2. L'optimisation est effectuée à l'aide de l'affichage de la courbe enveloppe sur l'afficheur ou ToF Tool.
3. Dévisser la bride ou desserrer le raccord d'un demi tour.
4. Tourner la bride d'un tour ou visser le raccord d'un huitième de tour. Noter la qualité de l'écho.
5. Continuer à tourner jusqu'à 360°.
6. Alignement optimal :



L00-FMRxxxx-19-00-00-de-002

Fig. 4 : Cuve en partie pleine, pas d'écho parasite



L00-FMRxxxx-19-00-00-de-003

Fig. 5 : Cuve en partie pleine, présence d'un écho parasite

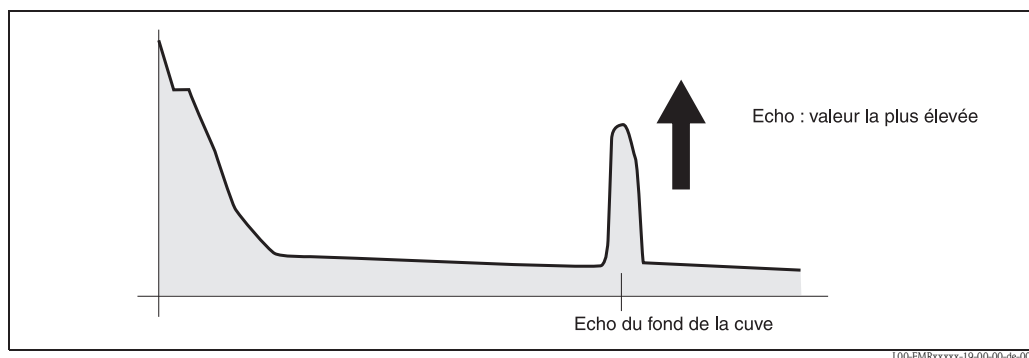


Fig. 6 : Cuve vide, pas d'écho parasite

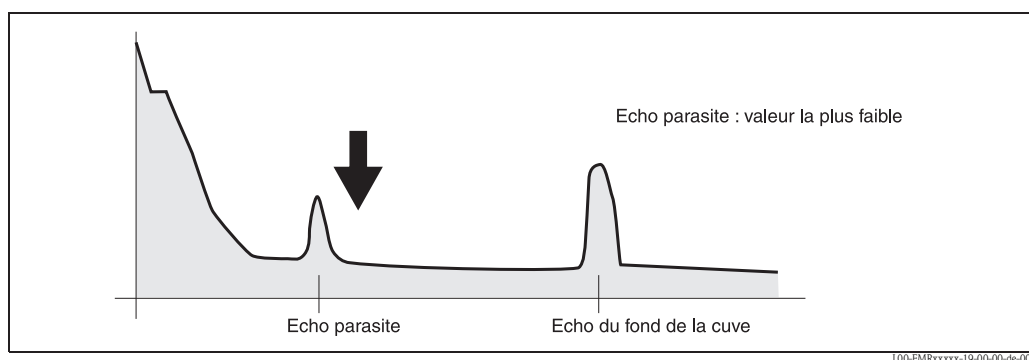


Fig. 7 : Cuve vide, présence d'un écho parasite

7. Fixer la bride ou le raccord dans cette position.  
Si nécessaire, changer le joint.
8. Effectuer une suppression des échos parasites, voir page 62.

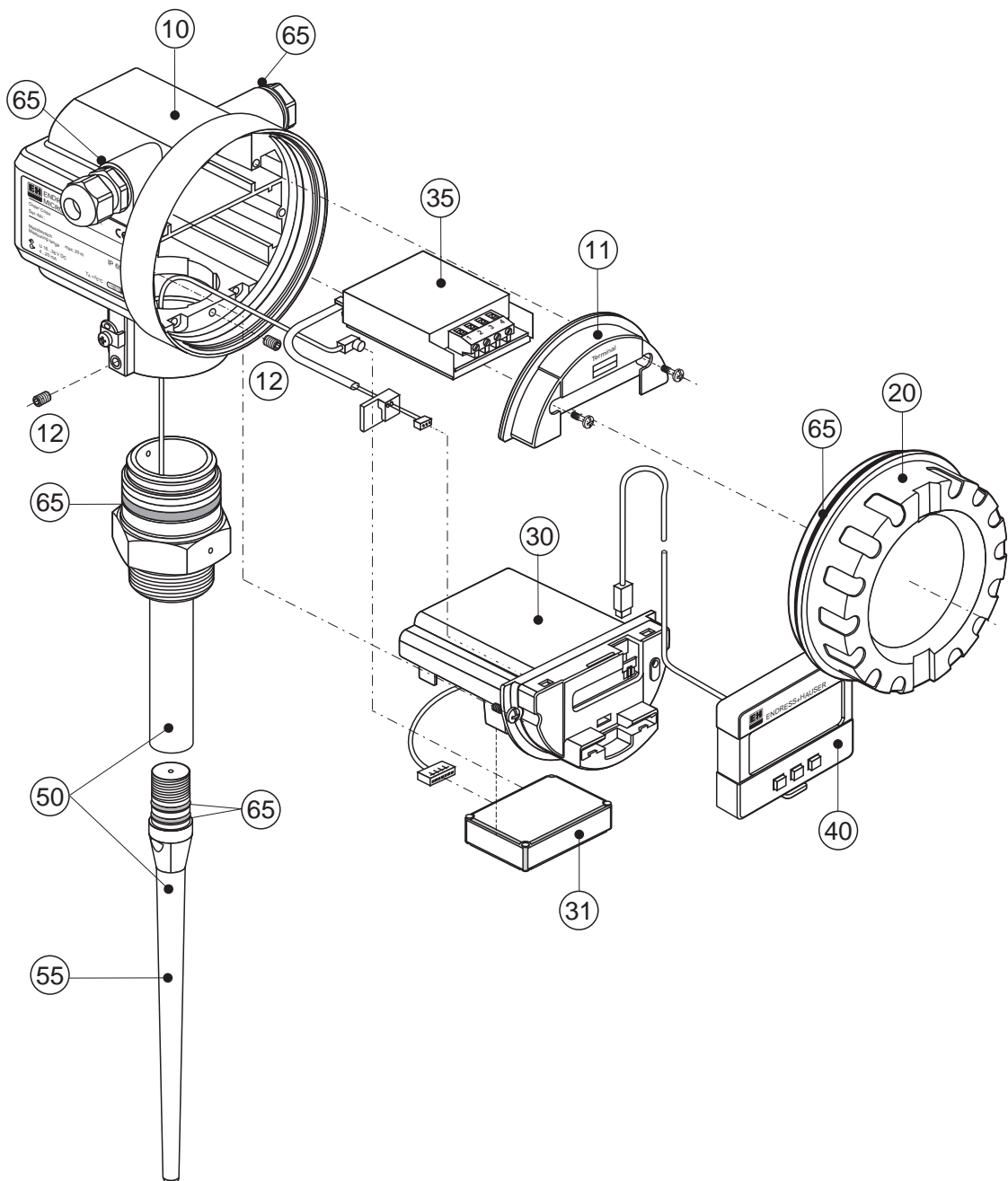
## 9.5 Pièces de rechange



Remarque !

Les pièces de rechange peuvent être commandées directement auprès d'Endress+Hauser en précisant la référence indiquée sur la plaque signalétique du transmetteur (voir page 6 et suivantes). Chaque pièce de rechange possède également sa référence de commande. Vous trouverez les instructions de montage sur la fiche jointe.

## Pièces de rechange Micropilot M FMR231, boîtier F12 avec compartiment de raccordement et électronique combinés



L00-FMR231xx-00-00-06-xx-001

**10 Boîtier**

543120-0022	Boîtier F12, aluminium, G1/2
543120-0023	Boîtier F12, aluminium, NPT1/2
543120-0024	Boîtier F12, aluminium, M20
52001992	Boîtier F12, aluminium, M20, connecteur PA
52008556	Boîtier F12, aluminium, M20, connecteur FF

**11 Couvercle pour compartiment de raccordement**

52006026	Couvercle pour compartiment de raccordement F12
52019062	Couvercle pour compartiment de raccordement F12, FHX40

**12 Jeu de vis**

535720-9020	Jeu de vis boîtier F12/T12
-------------	----------------------------

**20 Couvercle**

52005936	Couvercle F12/T12 aluminium, hublot, joint
517391-0011	Couvercle F12/T12 aluminium, revêtu, joint

**30 Electronique**

71023757	Electronique FMR23x/FMR24x, Ex, HART, 4.0
71023758	Electronique FMR23x/FMR24x, Ex, PA, 4.0
71023759	Electronique FMR23x/FMR24x, Ex, FF, 4.0

**31 Module HF**

517260-0063	Module HF MICROPILOT-M, 6,3 GHz
-------------	---------------------------------

**35 Bornier / alimentation**

52006197	Bornier 4 pôles, HART, 2 fils avec câble de liaison
52012156	Bornier 4 pôles, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
52014817	Bornier 4 pôles, HART, ferrite (F12), agrément Marine GL
52014818	Bornier 4 pôles, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus ferrite (F12), agrément Marine GL

**40 Affichage**

52026443	Afficheur VU331, version 2
----------	----------------------------

**50 Ensemble antenne avec raccord process sur demande !**

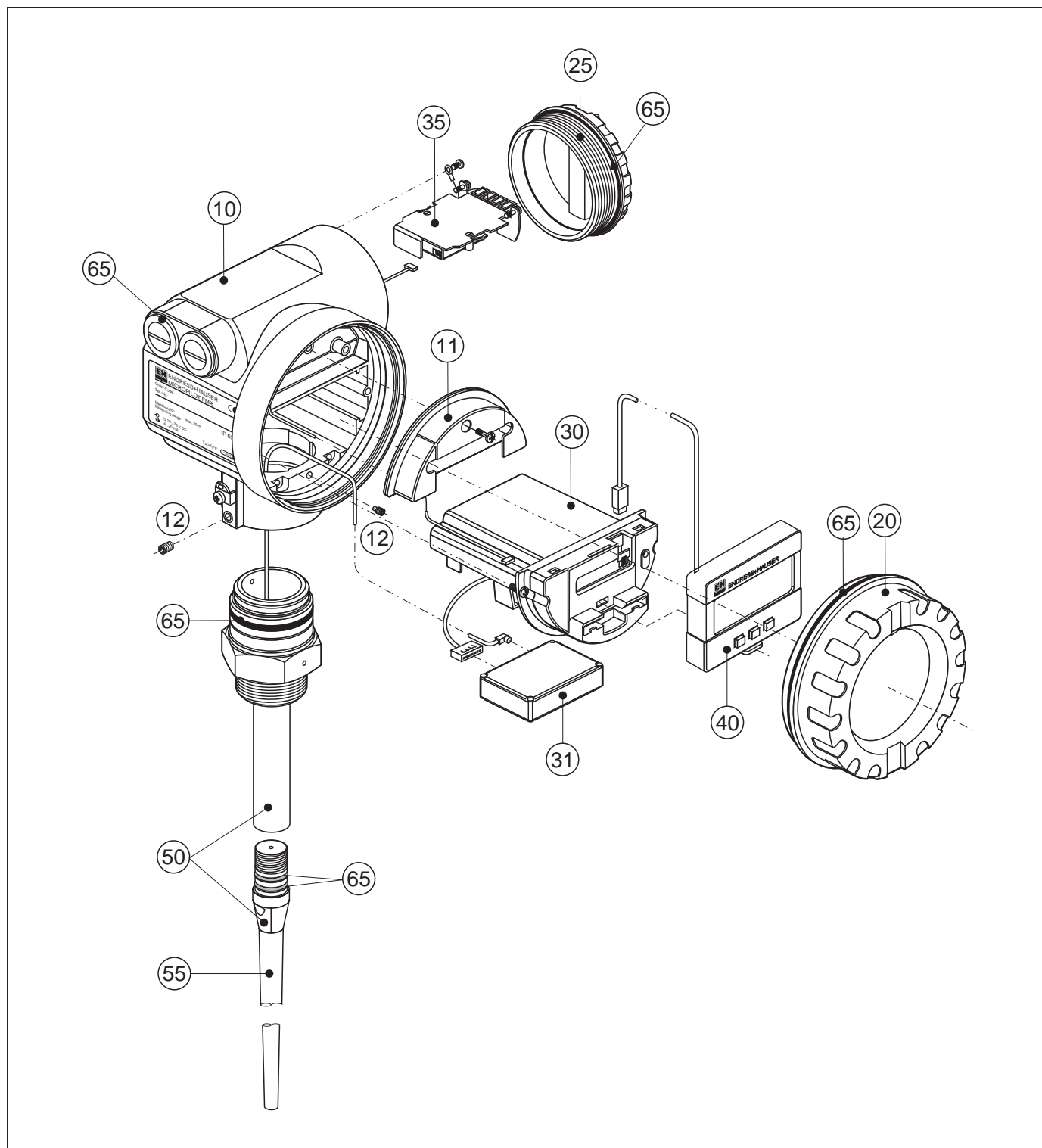
**55 Antenne tige**

543109-0000      Antenne tige, PPS, + joint torique Viton

**65 Jeu de joints**

535720-9010      comprend :  
2 x bague d'étanchéité PE13,5 FA  
2 x joint torique 17,0x2,0 EPDM  
1 x joint torique 49,21x3,53 EPDM  
2 x joint torique 17,12x2,62 FKM  
1 x joint torique 113,9x3,63 EPDM  
1 x joint torique 72,0x3,0 EPDM

**Pièces de rechange Micropilot M FMR231, boîtier T12 avec compartiment de raccordement et électronique séparés**



L00-FMR231xx-00-00-06-xx-002

**10 Boîtier**

543180-0022	Boîtier T12, aluminium, revêtu, G1/2, PAL
543180-0023	Boîtier T12, aluminium, revêtu, NPT1/2, PAL
543180-0024	Boîtier T12, aluminium, revêtu, M20, PAL
543180-1023	Boîtier T12, aluminium, NPT1/2, PAL, couvercle, EEx d
52006204	Boîtier T12, aluminium, G1/2, PAL, couvercle, EEx d
52006205	Boîtier T12, aluminium, M20, PAL, couvercle, EEx d

**11 Couvercle pour compartiment de raccordement**

52005643	Couvercle pour compartiment de raccordement T12
----------	---

**12 Jeu de vis**

535720-9020	Jeu de vis boîtier F12/T12
-------------	----------------------------

**20 Couvercle**

52005936	Couvercle F12/T12 aluminium, hublot, joint
517391-0011	Couvercle F12/T12 aluminium, revêtu, joint

**25 Couvercle pour compartiment de raccordement**

518710-0020	Couvercle T3/T12 aluminium, revêtu, joint
-------------	---

**30 Electronique**

71023757	Electronique FMR23x/FMR24x, Ex, HART, 4.0
71023758	Electronique FMR23x/FMR24x, Ex, PA, 4.0
71023759	Electronique FMR23x/FMR24x, Ex, FF, 4.0

**31 Module HF**

517260-0063	Module HF MICROPILOT-M, 6,3 GHz
-------------	---------------------------------

**35 Bornier / alimentation**

52013302	Bornier 4 pôles, 2 fils, HART, EEx d
52013303	Bornier 2 pôles, 2 fils, PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus, EEx d
52018949	Bornier 4 pôles, 2 fils, HART, EEx ia, protection contre les surtensions
52018950	Bornier 4 pôles, 2 fils, PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus, EEx ia, protection contre les surtensions

**40 Affichage**

52026443	Afficheur VU331, version 2
----------	----------------------------

**50 Ensemble antenne avec raccord process sur demande !**

**55 Antenne tige**

543109-0000     Antenne tige, PPS, + joint torique Viton

**65 Jeu de joints**

535720-9010     comprend :  
2 x bague d'étanchéité PE13,5 FA  
2 x joint torique 17,0x2,0 EPDM  
1 x joint torique 49,21x3,53 EPDM  
2 x joint torique 17,12x2,62 FKM  
1 x joint torique 113,9x3,63 EPDM  
1 x joint torique 72,0x3,0 EPDM



**Pièces de rechange Micropilot M FMR231, boîtier F23 avec compartiment de raccordement et électronique combinés****Boîtier inox sur demande !****20 Couvercle**

52018670	Couvercle F23, 316L, hublot, joint
52018671	Couvercle F23, 316L, joint



Remarque !

Vous trouverez d'autres pièces de rechange sur les pages Micropilot M FMR231, boîtier F12.

## 9.6 Retour de matériel

Avant de retourner un transmetteur de niveau à Endress+Hauser pour réparation ou étalonnage, les mesures suivantes doivent être prises :

- Eliminez tous les dépôts de produit en veillant plus particulièrement aux rainures des joints et aux fentes dans lesquelles le produit peut former des dépôts. Ceci est très important lorsqu'il s'agit d'un produit dangereux pour la santé, par ex. inflammable, toxique, corrosif, cancérigène, etc.
- Joignez obligatoirement une "déclaration de décontamination" dûment complétée (copie de la "déclaration de décontamination" à la fin du présent manuel), faute de quoi Endress+Hauser ne pourra vérifier ou réparer l'appareil retourné.
- Si nécessaire, joignez les directives spéciales pour la manipulation, par ex. une fiche de données de sécurité selon EN 91/155/CEE.

Indiquez :

- les propriétés chimiques et physiques du produit mesuré
- une description précise de l'application pour laquelle il a été utilisé
- une description du défaut survenu (indiquer le cas échéant le code erreur)
- la durée de service de l'appareil

## 9.7 Mise au rebut

Lors de la mise au rebut, il faut séparer les différents composants de l'appareil selon leurs matériaux.

## 9.8 Historique du software

Date	Version de software	Révisions	Documentation
12.2000	01.01.00	Software d'origine Utilisable via : – ToF Tool à partir de la version 1.5 – Commuwin II (à partir de la version 2.05-3) – HART Communicator DXR275 (à partir de OS 4.6) avec rév. 1, DD 1.	BA221F/14/fr/01.01
05.2002 03.2003	01.02.00 01.02.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Groupe de fonctions : Représentation de la courbe enveloppe</li> <li>■ Katakana (japonais)</li> <li>■ Zoom (uniquement HART)</li> <li>■ Suppression des échos parasites éditables</li> <li>■ Possibilité d'entrer directement la longueur de l'extension d'antenne FAR10</li> </ul> Utilisable via : – ToF Tool à partir de la version 3.1 – Commuwin II (à partir de la version 2.08-1 mise à jour C) – HART-Communicator DXR375 avec rév. 1, DD 1.	BA221F/14/fr/03.03
01.2005	01.02.04	Fonction "Perte écho" améliorée	
03.2006	01.04.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fonction : Fenêtre détection</li> </ul> Utilisable via : – ToF Tool à partir de la version 4.2 – FieldCare à partir de la version 2.02.00 – HART-Communicator DXR375 avec rév. 1, DD 1.	BA221F/14/fr/12.05

## 9.9 Adresses d'Endress+Hauser

Vous trouverez les différentes adresses d'Endress+Hauser sur notre site web : [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide). Pour tout renseignement, veuillez vous adresser à votre agence Endress+Hauser.

## 10 Caractéristiques techniques

### 10.1 Caractéristiques techniques supplémentaires

#### 10.1.1 Grandeurs d'entrée

Grandeur de mesure	<p>La grandeur mesurée est la distance entre un point de référence et une surface réfléchissante (par ex. la surface du produit).</p> <p>Le niveau est calculé en fonction de l'étalonnage à vide.</p> <p>A partir du niveau, il est possible de calculer le volume ou la masse grâce à la linéarisation.</p>						
Fréquence de travail	<p>■ FMR231 : bande C</p> <p>Il est possible d'installer jusqu'à 8 Micropilot M dans la même cuve, car les impulsions émises sont codées statistiquement.</p>						
Puissance d'émission	<p>Densité moyenne dans la direction du faisceau :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Distance</th><th>Puissance moyenne</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 m</td><td>&lt; 4 nW/cm<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>5 m</td><td>&lt; 0,16 nW/cm<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	Distance	Puissance moyenne	1 m	< 4 nW/cm <sup>2</sup>	5 m	< 0,16 nW/cm <sup>2</sup>
Distance	Puissance moyenne						
1 m	< 4 nW/cm <sup>2</sup>						
5 m	< 0,16 nW/cm <sup>2</sup>						

#### 10.1.2 Grandeurs de sortie

Signal de sortie	PROFIBUS PA
Signal de défaut	<p>Les informations de défaut sont accessibles par les interfaces suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Afficheur local : <ul style="list-style-type: none"> <li>– symbole erreur (voir page 31)</li> <li>– affichage texte clair</li> </ul> </li> <li>■ Sortie courant</li> <li>■ Interface numérique</li> </ul>
Linéarisation	<p>La fonction de linéarisation du Micropilot M permet de convertir la valeur mesurée dans n'importe quelle unité de longueur ou de volume. Les tableaux de linéarisation pour calculer le volume dans les cuves cylindriques sont préprogrammés. Les autres tableaux pouvant contenir jusqu'à 32 couples de valeurs peuvent être entrés manuellement ou de façon semi-automatique.</p>

#### 10.1.3 Précision de mesure

Conditions de référence	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température = +20 °C ±5 °C</li> <li>■ Pression = 1013 mbar abs. ±20 mbar</li> <li>■ Humidité de l'air = 65 % ±20%</li> <li>■ Réflecteur idéal</li> <li>■ Pas de réflexions parasites importantes dans le faisceau d'émission.</li> </ul>
Ecart de mesure	<p>Les données typiques des conditions de référence sont la linéarité, la reproductibilité et l'hystérésis :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMR231 : jusqu'à 10 m ±10 mm, à partir de 10 m ±0,1% de la gamme de mesure</li> </ul>

Résolution                      Digitale / analogique en % de 4...20 mA  
                                       ■ FMR231 : 1 mm / 0,03 % de la gamme de mesure

Temps de réaction            Le temps de réaction dépend de la configuration (min. 1 s). C'est le temps nécessaire à l'appareil pour afficher la nouvelle valeur en cas de changements de niveau rapides.

Effet de la température ambiante            Les mesures sont effectuées selon EN 61298-3 :  
                                       ■ Sortie numérique (HART, PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus) :  
                                       – **FMR231**  
                                        $T_K$  moyen : 5 mm/10 K, max. 15 mm sur toute la gamme de température -40 °C...+80 °C

Effet de la phase gazeuse            Des pressions élevées réduisent la vitesse de propagation des signaux de mesure dans le gaz/la vapeur au-dessus du produit. Cet effet dépend du gaz/de la vapeur et est particulièrement important pour les basses températures. Il en résulte une erreur de mesure qui est d'autant plus grande que la distance entre le point zéro de l'appareil (bride) et la surface du produit est grande. Le tableau ci-dessous montre ces erreurs de mesure pour chaque gaz/vapeur typique (par rapport à la distance ; une valeur positive signifie qu'une distance trop grande est mesurée) :

Phase gazeuse	Température		Pression				
	°C	°F	1 bar/14.5 psi	10 bar/145 psi	50 bar/725 psi	100 bar/1450 psi	160 bar/2320 psi
Air Azote	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	3,89 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	2,42 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	1,70 %
Hydrogène	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,00 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,23 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	0,86 %

Phase gazeuse	Température		Pression				
	°C	°F	1 bar/14.5 psi	10 bar/145 psi	50 bar/725 psi	100 bar/1450 psi	160 bar/2320 psi
Eau (vapeur saturée)	100	212	0,20 %	—	—	—	—
	180	356	—	2,1 %	—	—	—
	263	505,4	—	—	8,6 %	—	—
	310	590	—	—	—	22 %	—
	364	687,2	—	—	—	—	41,8 %

**Remarque !**

Dans le cas d'une pression constante connue, il est possible de compenser cette erreur de mesure, par ex. par linéarisation.

### 10.1.4 Conditions d'utilisation : environnement

Température ambiante	Température ambiante du transmetteur : -40 °C ... +80 °C (-50 °C sur demande). A $T_u < -20$ °C et $T_u > +60$ °C, il se peut que la fonctionnalité de l'afficheur LCD soit réduite. Prévoir un capot de protection contre les intempéries si l'appareil est monté à l'extérieur avec exposition au soleil.
Température de stockage	-40 °C ... +80 °C (-50 °C sur demande)
Classe climatique	DIN EN 60068-2-38 (contrôle Z/AD)
Résistance aux vibrations	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64 : 20...2000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz Pour les antennes tubes guides d'ondes, cette valeur peut être réduite en fonction de la longueur. En cas de forte contrainte mécanique latérale, il faut prévoir soit un hauban, soit une antenne tube guide d'ondes avec tube de protection.
Nettoyage de l'antenne	En fonction de l'application, des impuretés se déposent au niveau de l'antenne, qui peuvent éventuellement réduire l'émission et la réception des ondes radar. Le taux d'impureté, auquel apparaît cette erreur, dépend d'une part du produit et d'autre part de l'indice de réflexion déterminé principalement par le coefficient diélectrique $\epsilon_r$ . Nous conseillons d'effectuer un nettoyage régulier (éventuellement raccord pour produit de lavage) si le produit a tendance à la formation d'impuretés ou de dépôts. Il faut absolument veiller à ne pas endommager l'antenne lors d'un nettoyage au jet d'eau ou d'un nettoyage mécanique, et contrôler la compatibilité chimique en cas d'utilisation d'un produit de nettoyage ! La température maximale admissible à la bride ne doit pas être dépassée.
Compatibilité électromagnétique (CEM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emissivité selon EN 61326, produit de la classe B.</li> <li>■ Immunité selon EN 61326, annexe A (domaine industriel) et recommandation NAMUR NE 21 (CEM)</li> <li>■ Si seul le signal analogique est utilisé, un câble d'installation standard est suffisant, mais en cas de signal de communication superposé (HART/Intensor), il faut utiliser un câble blindé.</li> </ul>

10.1.5 Conditions d'utilisation : process

	Type d'antenne		Raccord process	Température	Pression	Parties en contact avec le produit		
FMR231	A, B	PPS	—	-20 °C...+120 °C	-1...16 bar	316L/1.4435, Viton, PPS		
	C, D	PTFE (TFM1600)	Raccord fileté PVDF	-40 °C...+80 °C	-1...3 bar	PVDF, PTFE		
			Raccord fileté métallique	-40 °C...+150 °C	-1...40 bar	316L/1.4435, PTFE (TFM1600)		
			Bride non plaqué					
			Bride plaquée <sup>2</sup>				-1...16 bar	PTFE (TFM1600)
			Tri-clamp 2"				-1...16 bar	316L/1.4435, PTFE (TFM1600) <sup>1)</sup>
			Tri-Clamp 3"				-1...10 bar	
			Raccord aseptique, raccord laitier	-1...25 bar				
	E, F	PTFE antistatique (TFM4220, 2% d'additifs conducteurs)	Raccord fileté métallique	-40 °C...+150 °C	-1...40 bar	316L/1.4435, PTFE (TFM4220)		
			Bride non plaqué					
			Bride plaquée <sup>2)</sup>				-1...16 bar	PTFE (TFM4220)

↑

voir Informations à fournir à la commande

- 1) Matériau listé FDA, satisfait à la conformité USP Class VI
- 2) Les DN150, ANSI 6", JIS 150A sont toujours plaqués PTFE antistatique (= noir)

Coefficient diélectrique

■ dans un tube de mesure :  $\epsilon_r \geq 1,4$   
■ en émission libre :  $\epsilon_r \geq 1,9$

10.1.6 Construction mécanique

Poids

■ Boîtier F12/T12 : env. 4 kg + poids des brides  
■ Boîtier F23 : env. 7,4 kg + poids des brides

10.1.7 Certificats et agréments

Sigle CE

L'appareil de mesure est conforme aux exigences des directives CE.  
Par l'apposition du sigle CE, Endress+Hauser atteste que l'appareil a passé les tests avec succès.

Télécommunication

R&TTE, FCC

Sécurité anti-débordement

WHG, voir ZE 244F/00/de.  
SIL 2, voir SD 150F/00/en "Functional Safety Manual".

Normes et directives externes	<p><b>EN 60529</b> Protection antidéflagrante (code IP)</p> <p><b>EN 61010</b> Consignes de sécurité pour appareils électriques de mesure, commande, régulation et laboratoire</p> <p><b>EN 61326</b> Emissivité (produits de classe B), immunité (annexe A – domaine industriel)</p> <p><b>NAMUR</b> Association pour les normes de mesure et de régulation dans l'industrie chimique</p>
Certificats Ex	<p><b>XA 100F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (T12 / EEx em [ia] IIC T6) PTB 00 ATEX 2118, Equipment marking: (II 1/2 G)</p> <p><b>XA 101F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (T12 / EEx d [ia] IIC T6) PTB 00 ATEX 2118, Equipment marking: (II 1/2 G)</p> <p><b>XA 102F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (F12 / EEx ia IIC T6) PTB 00 ATEX 2118, Equipment marking: (II 1/2 G)</p> <p><b>XA 105F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (T12 / antenne PTFE, non conducteur / EExd [ia] IIC T6) PTB 00 ATEX 2117 X, Equipment marking: (II 1/2 G)</p> <p><b>XA 106F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (F12 / antenne PTFE, non conducteur / EEx ia IIC T6) PTB 00 ATEX 2117 X, Equipment marking: (II 1/2 G)</p> <p><b>XA 204F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (F23 / EEx ia IIC T6) PTB 00 ATEX 2118, Equipment marking: (II 1/2 G)</p> <p><b>XA 206F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (F23 / antenne PTFE, non conducteur / EEx ia IIC T6) PTB 00 ATEX 2117 X, Equipment marking: (II 1/2 G)</p> <p><b>XA 208F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (T12 avec protection contre les surtensions / EEx ia IIC T6) PTB 00 ATEX 2118, Equipment marking: (II 1/2 G)</p> <p><b>XA 210F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (T12 avec protection contre les surtensions / antenne PTFE, non conducteur / EEx ia IIC T6) PTB 00 ATEX 2117 X, Equipment marking: (II 1/2 G)</p> <p><b>XA 233F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (EEx na IIC T6) PTB 00 ATEX 2117 X, Equipment marking: (II 3 G)</p> <p><b>XA 277F</b> Installation Micropilot M FMR2xx (EEx ia IIC T6) PTB 00 ATEX 2117 X, Equipment marking: (II 1/2 G, II 3 D)</p>
Homologation pour les constructions navales	<p>GL (Germanisch Lloyd)</p> <p>– HART, PROFIBUS PA</p> <p>– pas antenne HT</p>

### 10.1.8 Documentation complémentaire



Remarque !

Vous trouverez la documentation complémentaire sur les pages Produits sous "[www.fr.endress.com](http://www.fr.endress.com)".

---

Documentation  
complémentaire

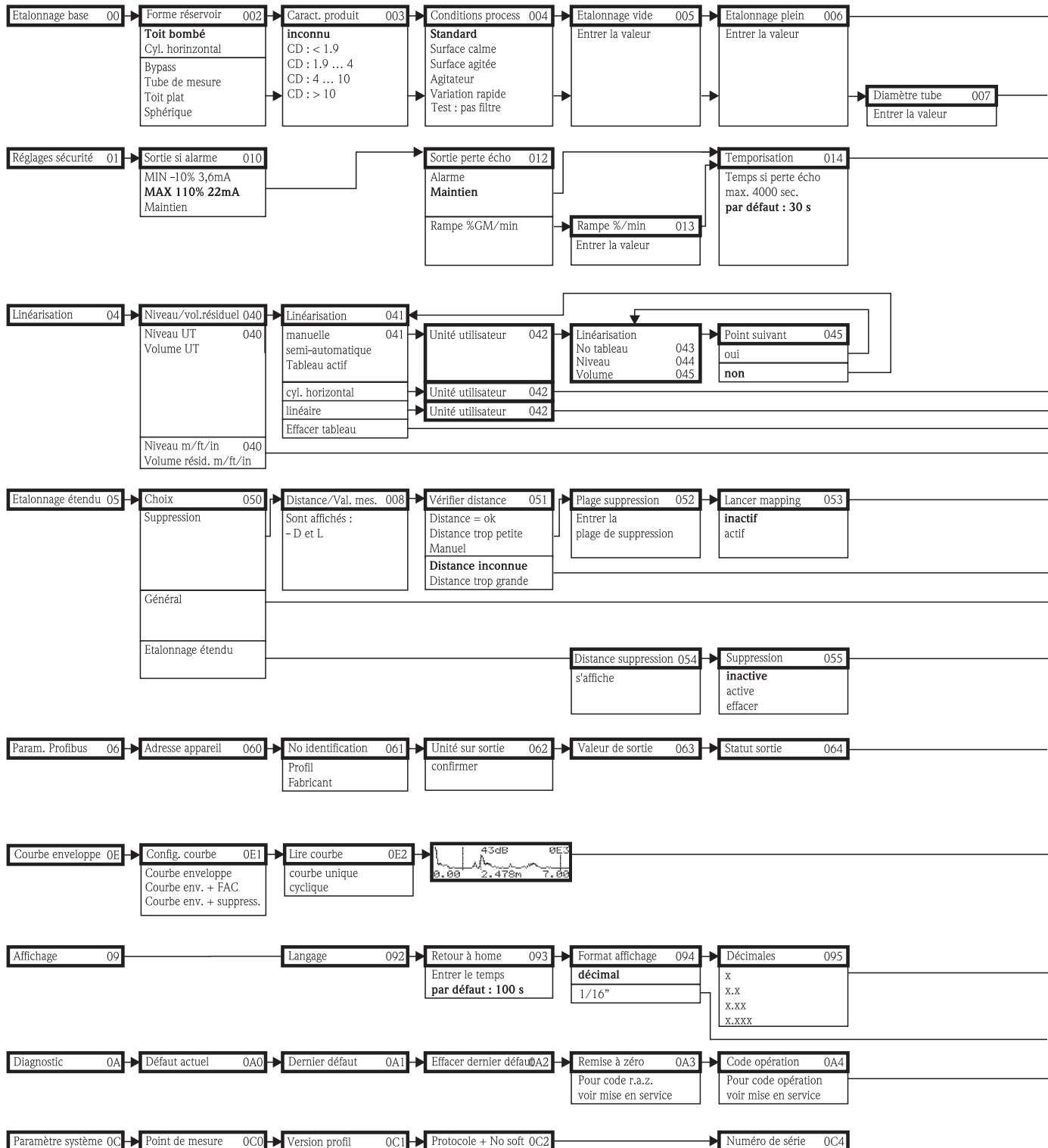
- Information technique (TI345F)
- Manuel de mise en service "Description des fonctions de l'appareil" (BA221F)
- Safety Manual "Functional Safety Manual" (SD150F/00/en)
- Certificat "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ZE244F/00/de)



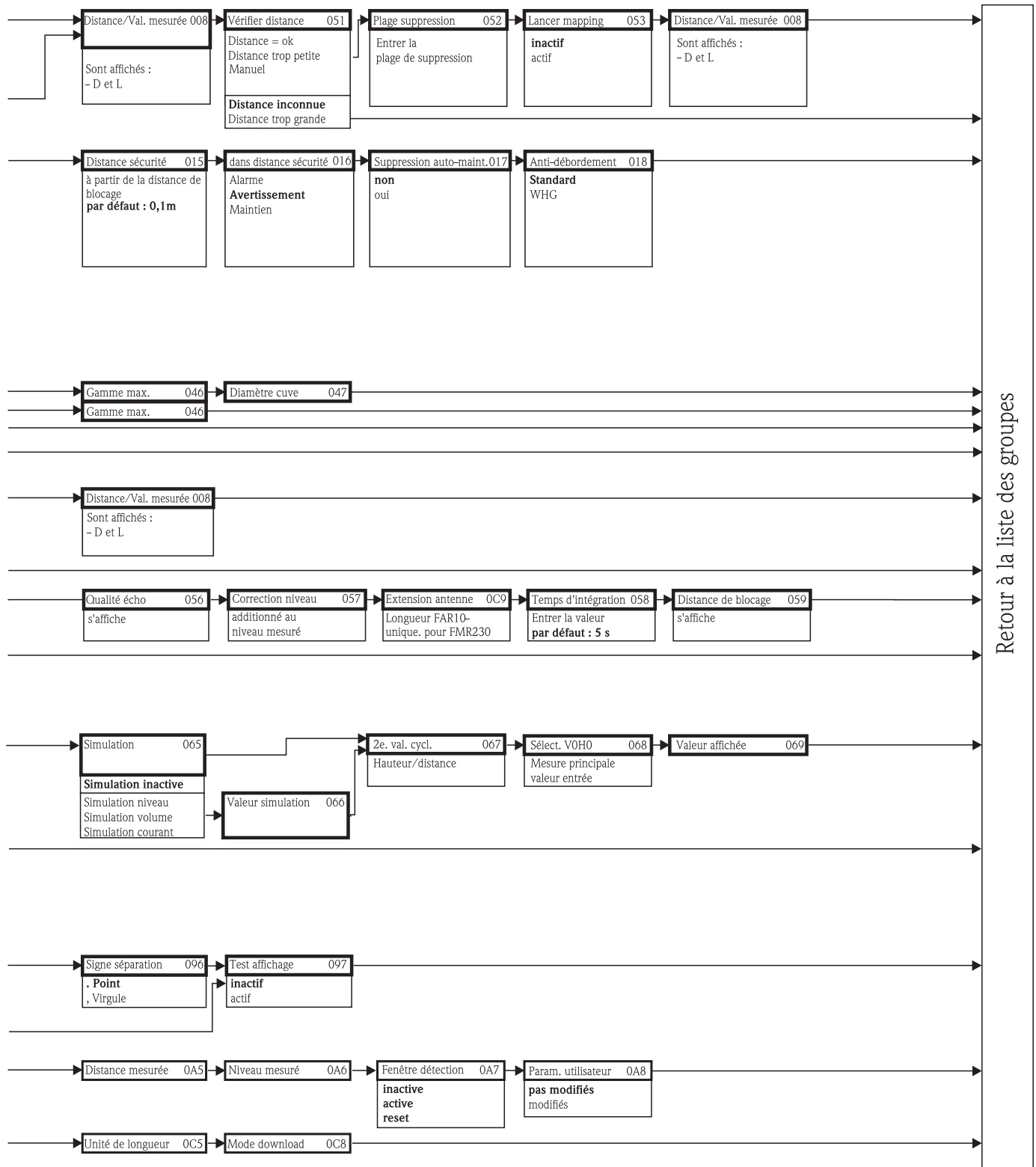


## 11 Annexe

### 11.1 Menu de configuration PA (afficheur), ToF Tool



**Remarque !** Les valeurs par défaut de chaque paramètre sont indiquées en gras.



## 11.2 Descriptions des fonctions



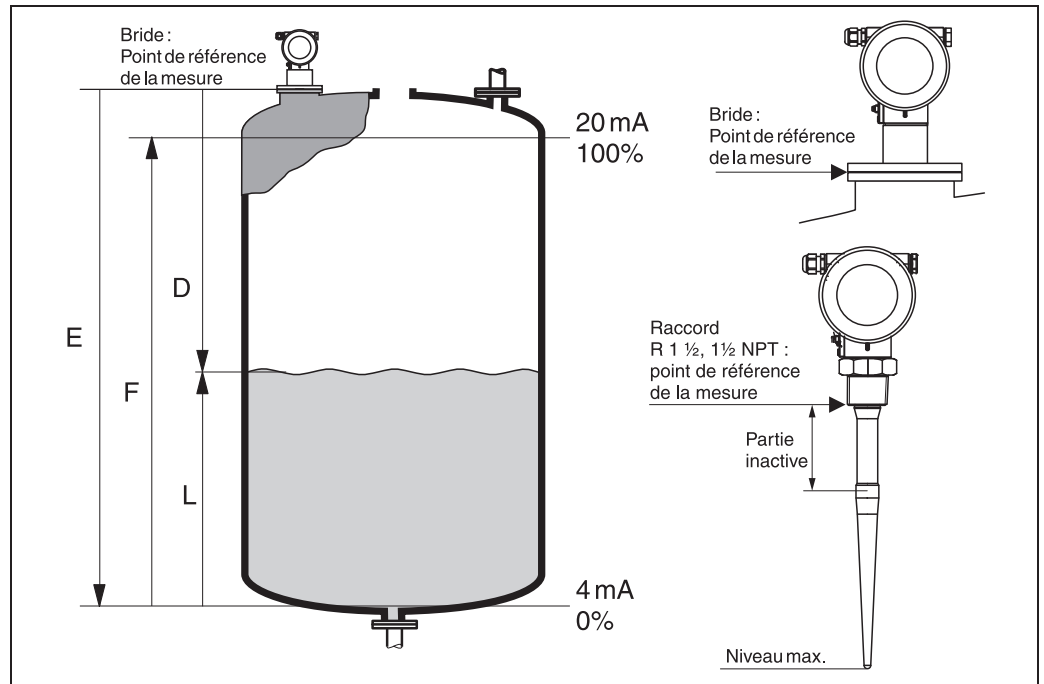
Remarque !

Vous trouverez une description détaillée des groupes de fonctions, des fonctions et des paramètres dans la documentation BA221F "Description des fonctions de l'appareil pour Micropilot M" sur le CD-ROM livré avec l'appareil.

## 11.3 Principe de fonctionnement et construction du système

### 11.3.1 Fonctionnement (principe de mesure)

Le Micropilot est un capteur utilisant le principe de la mesure du temps de parcours d'une onde électromagnétique. Il mesure la distance entre le point de référence (raccord process de l'appareil de mesure) et la surface du produit. Des impulsions radar sont envoyées par une antenne, réfléchies par la surface du produit et à nouveau détectées par l'antenne du radar.



L00-FMR2xxxx-15-00-00-de-001

#### Entrée

Les impulsions radar réfléchies sont captées par l'antenne et transmises à l'électronique. Un microprocesseur évalue les signaux et identifie l'écho de niveau engendré par la réflexion des ondes radar sur la surface du produit. La localisation univoque des signaux est le fruit de longues années d'expérience de la mesure du temps de parcours des ondes, qui a permis le développement de l'algorithme PulseMaster®.

La distance  $D$  (bride/produit) est proportionnelle au temps de parcours  $t$  de l'impulsion :

$$D = c \cdot t / 2,$$

$c$  étant la vitesse de la lumière.

La distance "vide"  $E$  étant connue par le système, il est aisé de calculer le niveau  $L$  :

$$L = E - D$$

Voir la figure ci-dessus pour l'étalonnage vide " $E$ ".

Le Micropilot est doté de fonctions de suppression d'échos pouvant être activées par l'utilisateur. Cette suppression permet de s'affranchir d'éventuels échos parasites (parois, soudures) qui pourraient perturber la mesure.

## Sortie

L'étalonnage du Micropilot consiste à entrer la distance "vide" E (= zéro), la distance "plein" F (= niveau max.) et un paramètre d'application qui ajuste automatiquement l'appareil aux conditions de mesure. Les points "E" et "F" correspondent respectivement à 4 mA et 20 mA pour les versions avec sortie courant, et à 0 % et 100 % pour les versions avec sortie numérique et pour l'affichage. Une fonction de linéarisation avec 32 points max., basée sur un tableau saisi manuellement ou de manière semi-automatique ou encore par schématisation des cuves, peut être activée sur site ou à distance. Elle permet d'afficher par exemple une valeur de mesure en unité technique, ou de fournir une sortie analogique proportionnelle au volume pour les cuves sphériques, cylindriques ou à fond conique.

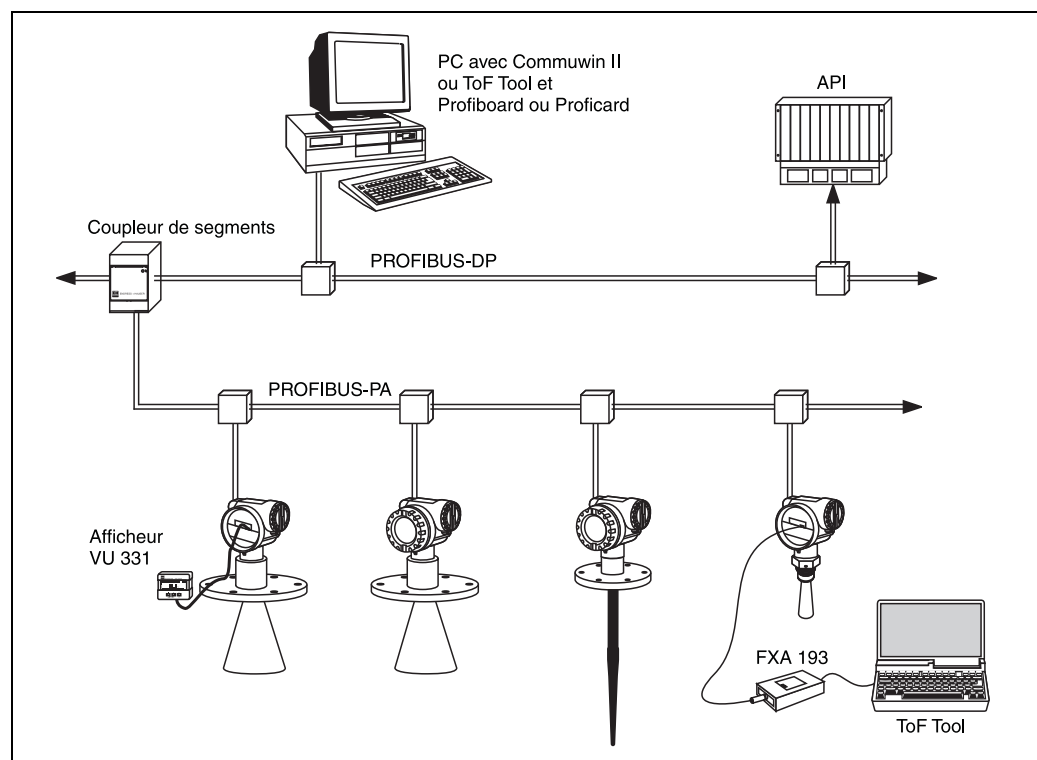
### 11.3.2 Ensemble de mesure

#### Point de mesure individuel

Le Micropilot M avec PROFIBUS PA peut aussi bien être utilisé dans un tube de mesure/bypass qu'en émission libre sur une cuve.

#### Intégration système par PROFIBUS PA

L'ensemble de mesure complet comprend :



L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-002

**Configuration sur site**

- avec afficheur VU331,
- avec un PC, FXA193 et le logiciel d'exploitation ToF Tool.  
ToF Tool est un logiciel d'exploitation graphique pour les instruments de mesure Endress+Hauser, utilisant le principe de mesure du temps de parcours (radar, ultrasons, micro-ondes filoguidées). Il sert à la mise en service, la sauvegarde des données, l'analyse des signaux et la création d'une documentation du point de mesure.

**Configuration à distance**

- avec un PC, Profibus ou Proficard et le logiciel d'exploitation COMMUWIN II ou ToF Tool.

**11.3.3 Brevets**

Ce produit est protégé par au moins l'un des brevets listés ci-dessous.  
D'autres brevets sont en cours.

- US 5,387,918  $\cong$  EP 0 535 196
- US 5,689,265  $\cong$  EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911  $\cong$  EP 0 670 048
- US 5,594,449  $\cong$  EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

# Index

## A

Accessoires.....	73
Affichage.....	31
Alarme.....	36
Alignement.....	10, 65, 70, 81
Analyse des défauts.....	76
Angle d'émission.....	16
Avertissement.....	36

## B

Boîtier F12.....	23
Boîtier T12.....	24–25
Bypass.....	61

## C

Câblage.....	23
Capot de protection.....	14, 73
Caract. produit.....	57
Caractéristiques produit.....	69
Caractéristiques techniques.....	91
Certificat Ex.....	95
Classe de produit.....	18
Code opération.....	33–34
Coefficient diélectrique.....	18, 57
Conditions process.....	17, 58
Configuration.....	28, 33
Connecteur de bus de terrain.....	25
Conseils de montage.....	14
Conseils de sécurité.....	4
Conseils et symboles de sécurité.....	5
Courbe enveloppe.....	65, 70
Cuve / silo.....	69

## D

Déclaration de conformité.....	9
Déclaration de décontamination.....	90
Défaut d'application.....	79
Déverrouillage.....	34
Diamètre tube.....	61
Dimensions.....	12
Distance.....	54, 62
Distance de sécurité.....	54

## E

Ecart de mesure.....	91
Echos parasites.....	62, 81
Éléments internes.....	14
Étalonnage base.....	54, 56, 68
Étalonnage plein.....	54, 60, 69
Étalonnage vide.....	54, 59, 69

## F

FHX40.....	75
Fonction des touches.....	32
Fonctionnement.....	101
Fonctions.....	29
Forme réservoir.....	56

## G

Groupes de fonctions.....	29
---------------------------	----

## H

HART.....	37
Historique du software.....	90

## I

Interface service FXA291.....	73–74
-------------------------------	-------

## J

Joints.....	72
-------------	----

## M

Maintenance.....	72
Menu de configuration.....	28–29
Messages d'erreur.....	36
Messages d'erreur système.....	77
Mesure dans une cuve en matière synthétique.....	15
Mise au rebut.....	90
Mise en service.....	53
Montage.....	10
Montage dans un tube de mesure.....	10
Montage en émission libre sur une cuve.....	10, 20

## N

Nettoyage extérieur.....	72
Niveau.....	54

## O

Optimisation.....	81
-------------------	----

## P

Paramètres matrice.....	98
Pièces de rechange.....	83
Plaque signalétique.....	6
Principe de mesure.....	101
Protection.....	27

## Q

Qualité écho.....	81–82
-------------------	-------

## R

Raccordement.....	26–27
Remise à zéro.....	35
Remplacement.....	72
Réparation.....	72
Réparation des appareils certifiés Ex.....	72
Retour de matériel.....	90
Rotation du boîtier.....	10, 22

## S

Sécurité de fonctionnement.....	4
Sigle CE.....	9
Structure de commande.....	6
Suppression.....	62–63
Suppression des défauts.....	76



Suppression des échos parasites . . . . .	63, 70
<b>T</b>	
Taille de l'antenne . . . . .	12
Télécommunication. . . . .	94
ToF Tool . . . . .	68, 98
Tube de mesure . . . . .	61
<b>U</b>	
Utilisation conforme . . . . .	4
<b>V</b>	
Verrouillage . . . . .	33
VU 331 . . . . .	56, 65



# Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

## Déclaration de matériaux dangereux et de décontamination

N° RA

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.  
*Prêt d'indiquer le numéro de retour communiqué par E+H (RA#) sur tous les documents de livraison et de le marquer à l'extérieur sur l'emballage. Un non respect de cette directive entraîne un refus de votre envoi.*

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

*Conformément aux directives légales et pour la sécurité de nos employés et de nos équipements, nous avons besoin de la présente "Déclaration de matériaux dangereux et de décontamination" dûment signée pour traiter votre commande. Par conséquent veuillez impérativement la coller sur l'emballage.*

Type of instrument / sensor

Type d'appareil / de capteur

Serial number

Numéro de série

☐ Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Utilisé comme appareil SIL dans des installations de sécurité

Process data / Données process

Temperature / Température \_\_\_\_\_ [°F] \_\_\_\_\_ [°C] Pressure / Pression \_\_\_\_\_ [psi] \_\_\_\_\_ [Pa]

Conductivity / Conductivité \_\_\_\_\_ [µS/cm] Viscosity / Viscosité \_\_\_\_\_ [cp] \_\_\_\_\_ [mm²/s]

Medium and warnings

Avertissements pour le produit utilisé

	Medium / concentration Produit / concentration	Identification CAS No.	flammable inflammable	toxic toxique	corrosive corrosif	harmful/ irritant dangereux pour la santé/ irritant	other * autres *	harmless inoffensif
Process medium <i>Produit dans le process</i>								
Medium for process cleaning <i>Produit de nettoyage</i>								
Returned part cleaned with <i>Pièce retournée nettoyée avec</i>								

\* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

\* explosif, oxydant, dangereux pour l'environnement, risques biologiques, radioactif

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

*Cochez la ou les case(s) appropriée(s). Veuillez joindre la fiche de données de sécurité et, le cas échéant, les instructions spéciales de manipulation.*

Description of failure / Description du défaut

Company data / Informations sur la société

Company / Société _____	Phone number of contact person / N° téléphone du contact : _____
Address / Adresse _____	Fax / E-Mail _____
_____	Your order No. / Votre N° de cde _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

*"Par la présente nous certifions qu'à notre connaissance les indications faites dans cette déclaration sont véridiques et complètes.*

*Nous certifions par ailleurs qu'à notre connaissance les appareils retournés ont été soigneusement nettoyés et qu'ils ne contiennent pas de résidus en quantité dangereuse."*

(place, date / lieu, date)

Name, dept. / Service (please print / caractères d'imprimerie SVP)

Signature / Signature

[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

