

## Plus que détecter une présence, déterminer un niveau précis dans un réservoir

La mesure de niveau de liquides, de poudres, de granularité plus ou moins grossière, est indispensable dans le cas de stockage dans des cuves, silos, stations d'épuration, collecteurs, rivières, tout réservoir. La diversité des sites pour lesquels un capteur de niveau est nécessaire conduit à plusieurs types de techniques de mesures faisant appel aux fondamentaux de la physique.

Comme tous les capteurs, celui de niveau n'échappe pas aux caractéristiques classiques et à celles qui lui sont propres. Les premières sont l'étendue de mesure, la précision, la température, le niveau de protection, etc. Les secondes, moins importantes pour l'utilisateur, dépendent de la technique utilisée : fréquence, résistance électrique, capacité, etc.

Il est coutume de classer ces capteurs selon trois méthodes de mesure : hydrostatiques, électriques et fondées sur l'utilisation de rayonnements soniques ou électromagnétiques.

### **L'hydrostatique : méthode la plus évidente**

La première méthode possède ses capteurs simples dont le plus connu demeure le flotteur, suivi du plongeur, du capteur de pression et du capteur à bulle.

Le flotteur a pour vocation d'être à la surface du liquide, il est solidaire d'un capteur et la mesure s'apparente à celle d'un déplacement ou d'une position. Le poids du capteur est une caractéristique importante qui détermine la précision de la mesure et ne doit pas varier, de ce fait il n'est pas destiné aux liquides visqueux qui risquent de l'alourdir et de fausser la mesure. De même, une variation de la densité du liquide peut altérer la mesure. Sa gamme de mesure s'étend de 10 mm à une trentaine de mètres avec une précision de 0,5% à 5% de l'étendue de la mesure.

Le plongeur est un capteur pour des hauteurs mesurées plus faibles, comprises entre 30 cm et 6 m environ, avec une précision de 0,5%. Ce capteur est constitué d'un tube plongeur de hauteur maximum du liquide dans le réservoir. Ce tube subit la poussée d'Archimède, il est suspendu à un capteur de force qui mesure le poids apparent dépendant de son niveau d'immersion dans le liquide. Ce type de capteur permet de mesurer des niveaux de liquides très visqueux.

Le capteur de pression s'adapte très facilement à la mesure de niveau. Placé au fond du réservoir, il donne une valeur de la pression relative, qui est une fonction de la hauteur du liquide, lorsque ce réservoir est ouvert à l'air libre. Si la cuve contenant le liquide est fermée, il peut, par mesure à la fois de la pression dans le réservoir au-dessus du liquide et de la pression au fond de celui-ci, donner une valeur différentielle qui est une image de la hauteur du liquide. La caractéristique essentielle de ce type de capteur est d'être utilisable pour un grand nombre de liquides : visqueux, corrosifs, chargés, inflammables... Mais, il faut tenir compte de la densité des liquides pour donner une valeur correcte de la hauteur. Ce capteur offre une gamme de températures ambiantes importante de  $-20^{\circ}\text{C}$  à  $+80^{\circ}\text{C}$  et peut également être utilisé pour des températures supérieures à

120°C. La gamme de mesure est donnée en unité de pression de 0 à 25 mbar et jusqu'à 25 bars. La précision atteinte est comprise entre 0,5 et 1%.

Plus original, le capteur à bulle, appelé aussi limnimètre (du grec limnê qui signifie étang ou lac), est constitué par un tube immergé jusqu'au fond du réservoir dans lequel on insuffle de l'air d'une manière constante. La pression de l'air est équilibrée par celle de l'eau, dès qu'apparaissent les premières bulles cette pression est une image de la hauteur de liquide. Ce capteur est sensible à la position du tube qui ne doit pas être obturé par des dépôts et dont l'embouchure ne doit pas être dans un flux de liquide à grande vitesse, les forces d'aspiration risquant de fausser la mesure. Les hauteurs de liquide mesuré ne dépassent guère 1,5 m et la précision est d'environ 2%.

### **Utiliser les propriétés électriques des liquides**

Les capteurs utilisant les propriétés électriques des liquides sont constitués d'électrodes mesurant la conductance des produits conducteurs ou la capacité des produits diélectriques, liquides, pâtes matériaux granuleux...

Le capteur mesurant la conductance ne permet que de détecter un niveau haut, bas ou intermédiaire mais pas un niveau variable. C'est un capteur tout ou rien. Lorsque le réservoir est conducteur, il suffit d'une seule électrode isolée, sauf à l'extrémité qui se situe au niveau à détecter. L'entrée, en contact avec le liquide, ferme un circuit électrique basse tension alternative à la masse, par l'intermédiaire du réservoir conducteur ou d'une deuxième électrode si celui-ci n'est pas métallique. L'intensité parcourant alors l'électrode est détectée et permet d'actionner un relais. La basse tension alternative évite l'électrolyse des liquides.

Les produits doivent présenter une conductance minimum de 25  $\mu$ S (Siemens) entre les électrodes. Ce capteur résiste dans une gamme de températures étendue, de -200°C à +250°C, et la pression au niveau des électrodes peut s'élever jusqu'à 160 bars. En revanche, les milieux agressifs, les liquides contenant des graisses ou des huiles sont déconseillés, ils risquent de former des dépôts isolants sur les électrodes.

Les capteurs capacitifs utilisent aussi des électrodes plongeantes. Pour des liquides comme les huiles, le pétrole... la sonde métallique est isolée du réservoir. Le liquide a une constante diélectrique et la capacité sonde - réservoir augmente en même temps que le fluide, de constante diélectrique supérieure à 1, recouvre la sonde. Pour les fluides conducteurs, la sonde est isolée et son revêtement, d'épaisseur constante, fait office de diélectrique et le liquide d'armature du condensateur. Il est nécessaire de compenser les variations de capacité dues à la densité des produits et à la température, on utilise alors une sonde complémentaire immergée dans le réservoir et servant de référence. Cette technique de capteur a l'avantage de s'appliquer à de nombreux produits isolants ou conducteurs, mais avec les mêmes réserves que précédemment. Les produits peuvent être des liquides, des pâtes, des matériaux en granulé, pourvu que la granularité ne soit pas trop grossière et le produit abrasif. La gamme de mesures de niveaux s'étend sur une dizaine

de mètres pour des températures comprises entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $+85^{\circ}\text{C}$  et des pressions de l'ordre de 40 bars. La précision est de 1% environ.

### **L'avantage des rayonnements**

La troisième méthode est la plus complexe puisque faisant appel aux rayonnements soniques ou électromagnétiques. Cette méthode possède un avantage important de n'avoir pas de contact avec le produit. Le principe est celui du sonar ou du radar. Dans le premier cas, des impulsions ultrasonores sont émises, on capte leurs échos à la surface du liquide et on mesure la durée de parcours. Cette durée qui est indépendante de la nature du matériau et de la pression est proportionnelle à la distance du capteur au fluide. L'absence de contact avec le fluide permet à ce capteur de convenir à tous les produits alimentaires, chimiques, qu'ils soient liquides ou pâteux pour des températures comprises entre  $-190^{\circ}\text{C}$  et  $+250^{\circ}\text{C}$ , les pressions peuvent atteindre 40 bars. La gamme de mesures s'étend jusqu'à 50 m. La précision, de l'ordre de 1%, dépend du milieu dans lequel se propagent les ondes ultrasonores et est sujette aux turbulences de l'air, aux vaguelettes de surface et au taux d'humidité.

L'utilisation d'ondes électromagnétiques permet d'obtenir une précision de 0,5% de la distance mesurée et d'éviter les inconvénients du capteur ultrasonique. Le capteur à ondes électromagnétiques utilise l'infrarouge et fonctionne selon le même principe que le précédent.

### **Un véritable radar au secours de la mesure du niveau**

Le principe du capteur radar à hyperfréquences est également exploité pour la mesure de niveau. Des impulsions micro-ondes extrêmement courtes, de faible puissance, sont émises par une antenne et sont réfléchies par la surface du produit et détectées par la même antenne. La durée entre l'émission et la réception des signaux est proportionnelle à la position du produit dans la cuve. Les durées entre émission et échos étant extrêmement courtes, un procédé spécial de dilatation du temps, basé sur une technique à microprocesseur et le logiciel Echofox (société Véga) sélectionnent avec une grande fiabilité l'écho de niveau à partir d'un grand nombre de réflexions parasites et le mesurent de façon exacte. Une simple saisie des dimensions du réservoir permet d'obtenir un signal proportionnel au niveau. La mesure s'étend jusqu'à 35 m, avec une précision de  $\pm 3$  mm. Les micro-ondes se propagent en n'étant pratiquement pas influencées ni par la température ni par la pression. Les pressions s'étendent du vide à 160 bar et les températures de  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+400^{\circ}\text{C}$ , ne posent aucun problème à la mesure radar. Ces capteurs fonctionnent en bande K (autour de 20 GHz) ou en bande C (autour de 6 GHz). Cela permet l'utilisation de très petites antennes et une haute précision de la chaîne de mesure.

Un dispositif à impulsions guidées est également mis en œuvre. De courtes impulsions à micro-ondes se déplacent le long d'un câble en acier ou d'une tige. Ces ondes sont réfléchies à la surface du produit et détectées par l'électronique de traitement. Le temps de propagation, qui dépend du niveau du produit stocké, est exploité par l'appareil. Ces capteurs particuliers sont insensibles à la

poussière, aux variations de produits et à ses caractéristiques. Des colmatages importants sur la sonde ou la paroi de la cuve n'influencent pas la mesure, ce qui n'était pas le cas pour la technique radar simple. Avec des plages de mesure jusqu'à 60 m, les capteurs sont également appropriés pour des réservoirs de grande hauteur.

Des températures allant jusqu'à 150 °C et des pressions jusqu'à 40 bars peuvent être atteintes. Ces capteurs sont particulièrement utiles pour la mesure de niveaux de produits alimentaires : céréales, sucre, farine, café, cacao, poudre instantanée, produits de fourrage, etc.

Jean-Pierre Feste

Fabricant/Distributeur Coordonnées: tel., site web	Référence produits.	Technique, produit liquide ou solide ?	Etendue de mesure	Précision	Signal de sortie	Pression max.	Gamme de température, Protection IP	Commentaires
ACINC 0475363908 www.acinc.fr	RL10	Liquides conducteurs	1cm à 100 m	0,1 cm	Relais	10 bar	0-90°C IP67	Contrôle min/max par électrodes. Existe en 24 VCC
ACINC 0475363908 www.acinc.fr	PNAS	Solides, poudres, grains, granulés	0 à 12 mm	0,1 mm	Relais	10 bar	-15 à +70°C IP65	Type capacitif à suspendre ou à visser. Câble ou connecteur
ACINC 0475363908 www.acinc.fr	SEA	Solides, poudre, grain	0 à 1 m	1 cm	Relais	5 bar	-10 à +60°C IP55	Capteur à hélice pour grains
ACINC 0475363908 www.acinc.fr	SM85	Solides, poudre, grain	Proximité		Relais	2 bar	-10 à +60°C IP55	Capteur à membrane pour paroi de silo
BALLUFF SAS Tel 0164111990 Site www.balluff.fr	BTL5	Liquide	5000mm	2/100 mm	0-10VDC, 0-20 mA, 4-20 mA Profibus DPV1/DPV2, devicenet, CanOpen, Start/Stop, SSI	50 Bars	-40 à +85°	Magnétostrictif, résistant à la pression, bonne tenue aux chocs et aux vibrations. Possibilité ATEX
Baumer Tel : 0254737475 Baumerprocess.com	Flexbar HRT	Liquide	0...400mH2O	±0,2%EM	4...20mA	160bar	IP67 T°fluide : -30°C +120°C	Mesure de pression hydrostatique
Baumer Tel : 0254737475 Baumerprocess.com	LSP055	Liquide	0...3m	±0,5%EM	4...20mA	16bar	IP67 T°fluide : -20°C +140°C	Mesure de conductivité
Baumer Tel : 0254737475 Baumerprocess.com	E933	Liquide	0...400mH2O	±0,5%EM	4...20mA	80bar	IP67 T°fluide : -10°C +70°C	Mesure de pression hydrostatique
Baumer Tel : 0254737475 Baumerprocess.com	ED752	Liquide	0...400mH2O	±0,1%EM	4...20mA	40bar	IP68 / 400m T°fluide :-10°C +80°C	Mesure de pression hydrostatique immergeable
Baumer Tel : 0254737475 Baumerprocess.com	UFAR	Liquide, pâteux ou granuleux.	100 à 1000mm	±1mm	4...20mA	N/A	IP67 T°fluide :0°C +60°C	ultrason
Baumer Tel : 0254737475 Baumerprocess.com	LSM020/LSM02 5S	Liquide, pâteux ou granuleux.	Détection de niveau sortie TOR		TOR NO et NF	16bar	IP67 T°fluide :-20°C +85°C	Radio fréquence

Fabricant/Distributeur Coordonnées: tel., site web	Référence produits.	Technique, produit liquide ou solide ?	Etendue de mesure	Précision	Signal de sortie	Pression max.	Gamme de température, Protection IP	Commentaires
BD Sensors Tél 01 60 79 89 18 <a href="http://www.bfioptilas.fr">www.bfioptilas.fr</a>	LMP331	Liquide	0.4m à 400 m	0.1% à 0.5%	4 à 20 mA et 0 à 10 V	100 bars	-25°C à +125°C IP68	A visser
BD Sensors Tél 01 60 79 89 18 <a href="http://www.bfioptilas.fr">www.bfioptilas.fr</a>	LMP307	Liquide	0.4m à 250m	0.1% à 0.5%	4 à 20 mA et 0 à 10 V	60 bars	-20°C à +70°C IP68	Immergeable
BD Sensors Tél 01 60 79 89 18 <a href="http://www.bfioptilas.fr">www.bfioptilas.fr</a>	LMK457	Liquide	0.4m à 200 m	0.25% à 0.35%	4 à 20 mA	60 bars	-25°C à +80°C IP68	Certificat DNV
CITEC 01 60 37 45 00 <a href="http://www.citec.fr">www.citec.fr</a>	UFM	Ultrasons Pour liquides	0,25m à 6m	0,2% EM	4-20 mA avec option relais	1,1 bar	-20°C à 70°C IP67	Option avec affichage
CITEC 01 60 37 45 00 <a href="http://www.citec.fr">www.citec.fr</a>	LS	A flotteur Pour liquides	En contact		Relais	35 bar	-40°C à 200°C	Vertical ou latéral
CITEC 01 60 37 45 00 <a href="http://www.citec.fr">www.citec.fr</a>	SOBA, TUBA	Type poire Liquides ou solides	30 m		Relais	5,5 bar	-20°C à 90°C	Version ATEX
CITEC 01 60 37 45 00 <a href="http://www.citec.fr">www.citec.fr</a>	NX	Résistif	1 m		Relais	12 bar	100°C max	
Citec 01 60 37 45 00 <a href="http://www.citec.fr">www.citec.fr</a>	NC 56	Capacitif Tous liquides	0,4 à 2 m	1 % EM	4-20 mA 0-10 V	10 bar	-20 à 70°C IP67	Idéal camions citernes
Citec 01 60 37 45 00 <a href="http://www.citec.fr">www.citec.fr</a>	8500	Hydrostatique Liquides	1 à 200 m	0,5 % EM à 0,1 % EM	4-20 mA 0-10 V	20 bar	-20 à 60°C IP 68	.Version enregistreur .ATEX
Citec 01 60 37 45 00 <a href="http://www.citec.fr">www.citec.fr</a>	F8300	Pression différentielle Liquides	4 cm à 200 m	0,1 % EM	4-20 mA	100 bar	-40 à 85°C IP 67	.Protocole Hart .ATEX
Citec 01 60 37 45 00 <a href="http://www.citec.fr">www.citec.fr</a>	ME56T	Bulle à bulle Liquides	4 m à 60 m	0,5% EM	4-20 mA	6 bar	-20 à 60°C IP 65	Pour fluides agressifs, visqueux, pâteux
Contrinex <a href="http://www.contrinex.fr">www.contrinex.fr</a> 01-49-62-13-20	P43-F4V-2D-001-180E	ULTRASONS	200-2000m	+/- 1mm	2 sortie TOR	1 BAR	-25+70°C	Ce capteur permet de contrôler 2 seuils , il intègre aussi la fonction mini-maxi
Contrinex <a href="http://www.contrinex.fr">www.contrinex.fr</a> 01-49-62-13-20	P43-F4V-2D-1C0-180E	ULTRASONS	200-2000m	+/- 1mm	Sortie 0-10 Vcc	1 BAR	-25+70°C	

Fabricant/Distributeur Coordonnées: tel., site web	Référence produits.	Technique, produit liquide ou solide ?	Etendue de mesure	Précision	Signal de sortie	Pression max.	Gamme de température, Protection IP	Commentaires
Contrinex <a href="http://www.contrinex.fr">www.contrinex.fr</a> 01-49-62-13-20	CSS-1300-213	Capacitif	En CONTACT	+/- 1 mm	1 sortie TOR	3 BARS	-25+70°C	Adapté pour les liquides ou les pulvérulants
Contrinex <a href="http://www.contrinex.fr">www.contrinex.fr</a> 01-49-62-13-20	LFP-1010-020	Fibre Optique	En CONTACT	+/- 0.5 mm	1 Sortie TOR	10 BARS	-25+70°C	
Danfoss 0130165252 <a href="http://www.danfoss.fr/ic">www.danfoss.fr/ic</a>	MBS33	Transmetteur de pression Liquide	0.1 bar à 0-10bars (autres plages possibles)	≤ 0.3% PE	4 – 20mA	50 bar	-40°C à +85°C IP65	Raccordement pression 1/2"G
Danfoss 0130165252 <a href="http://www.danfoss.fr/ic">www.danfoss.fr/ic</a>	MBS4510	Transmetteur de pression Liquide	0.250 bar à 0-10 bar (autres plages possibles)	≤ 0.2% PE	4 – 20mA	50 bar	-10°C à +85°C IP65	Raccordement pression 1/2"G
Endress+Hauser, Tél : 0825.888.001 <a href="http://www.fr.endress.com">www.fr.endress.com</a>	Liquiphant	Détection par lames vibrantes pour liquides	50mm à 6m	+/-1mm	AC, DC PNP, 8/16 mA, relais, NAMUR, PFM Profibus PA	100bar	-60 à 280°C IP69K	Détecteur universel pour liquides, insensible aux mousses, bulles etc
Endress+Hauser, Tél : 0825.888.001 <a href="http://www.fr.endress.com">www.fr.endress.com</a>	Soliphant	Détection par lames vibrantes pour solides	145mm à 20m	Non applicable sur solides	AC, DC PNP, relais, PFM, 8/16 mA, NAMUR	25bar	-50 à 280°C IP68	Pour granulométrie jusqu'à 25mm
Endress+Hauser, Tél : 0825.888.001 <a href="http://www.fr.endress.com">www.fr.endress.com</a>	Prosonic	Mesure par ultrasons pour liquides et solides	0.3 à 70m	0.2% de l'étendue de mesure	4-20mA, HART Profibus PA, Profibus DP, Fieldbus Foundation	4bar abs	-40 à 150°C, IP68	Principe éprouvé sans contact
Endress+Hauser, Tél : 0825.888.001 <a href="http://www.fr.endress.com">www.fr.endress.com</a>	Micropilot	Mesure par micro-ondes pour liquides et solides	0.3 à 38m	+/-0.5mm ou +/-3mm suivant type de capteur	4-20mA, HART Profibus PA, Fieldbus Foundation	100bar	-60 à +400°C, IP68	Mesure sans contact à haute précision
Endress+Hauser, Tél : 0825.888.001 <a href="http://www.fr.endress.com">www.fr.endress.com</a>	Levelflex	Mesure par micro-ondes filoguidées pour liquides et solides	0.3 à 35m	+/-5mm	4-20mA, HART Profibus PA, Fieldbus Foundation	400bar	-200 à 400°C, IP68	Brevet EOP: mesure possible même en cas de perte du signal sur les produits à faible permittivité
ENGINEERING MESURES Tel : 01 42 35 33 33 Fax : 01 4235 04 98 <a href="http://www.mesure.com">www.mesure.com</a>	SONOCONTRO L14	Détecteur par Mesure ultrasonique	Liquides, viscosité 15...100 cSt, pureté 20µm.	Statique +/- 1 mm, à partir du centre de la sonde.	NPN, PNP, tension de coupure maxi. : tension nominale positive avec un courant de coupure maxi. de 200 mA	Pas de limite	-20 à 135°C En aluminium IP65	

Fabricant/Distributeur Coordonnées: tel., site web	Référence produits.	Technique, produit liquide ou solide ?	Etendue de mesure	Précision	Signal de sortie	Pression max.	Gamme de température, Protection IP	Commentaires
ENGINEERING MESURES Tel : 01 42 35 33 33 Fax : 01 4235 04 98 <a href="http://www.mesure.com">www.mesure.com</a>	SONOMETER 30	Mesure par Mesure ultrasonique	100 ms – 500 s	+/- 5 mm	4-20mA	Pas de limite	-20 à 135°C	
ENGINEERING MESURES Tel : 01 42 35 33 33 Fax : 01 4235 04 98 <a href="http://www.mesure.com">www.mesure.com</a>	ITA	Mesure par jauge magnétique	Densité minimale de 0,35kg/dm3	+/- 1 mm	4-20mA HART PROFIB BUS PA	320 Bar	Jusqu'à 400°C IP66	
ENGINEERING MESURES Tel : 01 42 35 33 33 Fax : 01 4235 04 98 <a href="http://www.mesure.com">www.mesure.com</a>	FLT93S	Detection par dissipation thermique	± 6,4 mm	+/- 10 mm	4-20 mA 220 VCA	240 Bar (voir plus en option)	jusqu'à 454°C	
Enraf <a href="http://www.enraf.com">www.enraf.com</a>	854	Jaugeur asservi Liquides	0-37 m	+/- 1 mm	Numérique et 4-20 mA	25 bars	-200°C +200°C(produit) IP65	Agréé Poids & Mesures
Enraf <a href="http://www.enraf.com">www.enraf.com</a>	970	Radar Liquides	0-40 m	+/- 0.5 mm	Numérique et 4-20 mA	25 bars	-200°C +200°C(produit) IP65	Agréé Poids & Mesures (en cours)
Enraf <a href="http://www.enraf.com">www.enraf.com</a>	971	Radar Liquides	0-40 m	+/- 1 mm	Numérique et 4-20 mA	25 bars	-200°C +200°C(produit) IP65	
Enraf <a href="http://www.enraf.com">www.enraf.com</a>	973	Radar Liquides	0-40 m	+/- 3 mm	Numérique et 4-20 mA	25 bars	-200°C +200°C(produit) IP65	
Enraf <a href="http://www.enraf.com">www.enraf.com</a>	976	Radar Liquides	0-20 m	+/- 10 mm	4-20 mA	25 bars	-40°C +150°C(produit) IP65	
Enraf <a href="http://www.enraf.com">www.enraf.com</a>	FlexLine	Radar Liquides	0-40 m	+/- 0.5 mm	Numérique et 4-20 mA	25 bars	-200°C +200°C(produit) IP65	
Enraf <a href="http://www.enraf.com">www.enraf.com</a>	Optilevel	Mixte Liquides	0-6 m	+/- 1 mm	Numérique	25 bars	-25°C +100°C	Mesure de niveau, température et fond d'eau
Magnetrol International NV 0032(0) 52 45 11 11 <a href="http://www.echotel.magnetrol.com">www.echotel.magnetrol.com</a> <a href="http://www.magnetrol.fr">www.magnetrol.fr</a>	Eclipse 705	Mesure par micro-ondes pour liquides	Eclipse avec sonde GWR coaxiale jusqu'à 6,1 m  Eclipse avec sonde GWR à tige double jusqu'à 6,1 m  Eclipse avec sonde GWR à câble unique jusqu'à 22 m	< 0,1 % de la longueur de la sonde	4-20 mA HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus, PACTware	430 bar	- 196°C - +430°C	Ce transmetteur unique peut être utilisé avec tous les types de sonde et procure une fiabilité accrue, pour une utilisation dans les boucles SIL 2 / SIL 3

Fabricant/Distributeur Coordonnées: tel., site web	Référence produits.	Technique, produit liquide ou solide ?	Etendue de mesure	Précision	Signal de sortie	Pression max.	Gamme de température, Protection IP	Commentaires
Magnetrol International NV 0032(0) 52 45 11 11 <a href="http://www.echotel.magnetrol.com">www.echotel.magnetrol.com</a> <a href="http://www.magnetrol.fr">www.magnetrol.fr</a>	<b>Echotel 961/962</b> Détecteur de niveau à ultrason	Ultrasons en contact Toutes liquides < 10.000 cP	de 25mm à 3m	2mm	sortie de courant 8-16 mA ou sortie relais signal d'erreur séparate	de vacuum à max 135 bar	de - 80°C à 165°C	- Aucune étalonnage - Convient pour SIL 1, 2 et 3 - Touches pour tester la sortie alarme et signal d'erreur - Diagnostic en continu  - Touches d'identification d'erreur  - Capteurs métal et plastic - Boîtier en fonte d'aluminium ou acier inoxydable - pour zones GP,Exi et Exd
Magnetrol International NV 0032(0) 52 45 11 11 <a href="http://www.echotel.magnetrol.com">www.echotel.magnetrol.com</a> <a href="http://www.magnetrol.fr">www.magnetrol.fr</a>	<b>Solitel</b> détecteur de niveau à barreau vibrant	Barreau vibrant Solides jusqu'à 0.05 kg /dm <sup>3</sup>	de 235 mm à 20m	Dépend de la densité	- relais ou - sortie transistorisée	max 25 bar	de -40 °C à +160 °C	- 2 positions d'ajustement de la densité (< 0,1 et > 0,1) - Densité minimale de 0,05 kg/dm <sup>3</sup> – taille des granulés 10 mm - Témoin LED - incorporé dans le couvercle - Capteur auto-nettoyant - pour zones GP et Exd
Magnetrol International NV 0032(0) 52 45 11 11 <a href="http://www.echotel.magnetrol.com">www.echotel.magnetrol.com</a> <a href="http://www.magnetrol.fr">www.magnetrol.fr</a>	<b>Thermatel TD1/TD2</b>	Dispersion thermique  Débit (liquides et gaz) Niveau – Interface (liquides)	de 30mm à 3m Min.dia. ¼"	< 1%	Relais + sortie de courant (mA) signal d'erreur séparate	de vacuum à max 413 bar	de - 70°C à +450°C	- calibré sur site ou pré-calibré à l'usine pou niveau, débit ou interface - Convient pour SIL1 et 2 - Convient pour toutes liquids et gaz - Excellente sensibilité aux faibles débits. - Compensation automatique de la température - Diagnostic continu - Une sortie en mA fournit des indications répétables sur le débit et la détection d'erreurs
Magnetrol International NV 0032(0) 52 45 11 11 <a href="http://www.echotel.magnetrol.com">www.echotel.magnetrol.com</a> <a href="http://www.magnetrol.fr">www.magnetrol.fr</a>	<b>TUFY</b>	Flotteur Liquides	Montage latéral	Différentiel min. 13mm  Différentiel max. 464mm	Contact SPDT ou DPDT	max. 150 bar	De -55°C à +400°C	- compacte - densité min. 0,4 - avec commutateurs électriques et pneumatiques - pour zones GP,Exi et Exd
Scaime <a href="http://www.scaome.com">www.scaome.com</a>	ATM/N	Mesure de pression	0 à 250 mCE	0,1%	analogique	25 bars	Immergeable	Signal analogique
Scaime <a href="http://www.scaome.com">www.scaome.com</a>	DL/N	Mesure de pression	0 à 250 mCE	0,1%	numérique	25 bars	Immergeable	Enregistreur autonome de 500000 valeurs
SHIBAURA Tél 01 60 79 89 18 <a href="http://www.bfioptilas.fr">www.bfioptilas.fr</a>	C118	Liquide	----	----	Seuil, collecteur ouvert	----	10°C à 60°C IP68	Détecteur de niveau

Fabricant/Distributeur Coordonnées: tel., site web	Référence produits.	Technique, produit liquide ou solide ?	Etendue de mesure	Précision	Signal de sortie	Pression max.	Gamme de température, Protection IP	Commentaires
Siemens <a href="https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415">https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415</a> 04 42 68 49 00	LR560	Mesure de niveau radar très haute fréquence 78GHz Solides	0 à 100m	0,25%	4-20mA Profibus Fieldbus	3 bar	200°C/IP68	Technologie 2 fils FMCW
Siemens <a href="https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415">https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415</a> 04 42 68 49 00	LUT 400	Mesure de niveau ultrasonique Solides et liquides	0 à 60m	0,15%	4-20mA	Atm	Fct type de transducteur (max 145°C XCT)	Version débit OCM Précision 1mm sur 3mètres
Siemens <a href="https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415">https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415</a> 04 42 68 49 00	LVL200	Détection par lames vibrantes de niveau liquides	60 à 400mm Prolongateur inox	-	Relais Transistor Namur	64bars	250°C	Montage à bride, à visser Inox, hastelloy, revêtue ETCFE, PFA...
Siemens <a href="https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415">https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415</a> 04 42 68 49 00	LVS200	Détection par lames vibrante de niveau solide	170 à 4000mm Prolongateur inox 20 000mm en version câble	-	Relais Transistor Namur	10 bars	150°C	Inox ou revêtue PTFE
Siemens <a href="https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415">https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415</a> 04 42 68 49 00	LPS200	Détection par palette rotative de niveau solides	-	-	Contact sec	0,8 à 10bars	Option jusqu'à 600°C	Inox
Siemens <a href="https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415">https://pia.khe.siemens.com/index.aspx?Nr=7415</a> 04 42 68 49 00	CLS300	Détection de niveau par fréquence variable	De 250 mm à 25000mm en version câble	-	Contact sec Transistor Profibus PA	Jusqu'à 35bars	Jusqu'à 400°C	Inox Option PFA
Turck Banner Tel : 01 60 43 60 91 <a href="http://www.turckbanner.fr">www.turckbanner.fr</a>	QT50U	Détecteur Ultrasonique solide et liquide	8m		PNP 0...10V 0/4...20mA		-20°/+70° IP67	Version compacte faible zone morte
Turck Banner Tel : 01 60 43 60 91 <a href="http://www.turckbanner.fr">www.turckbanner.fr</a>	QS18U	Détecteur Ultrasonique	50 cm		PNP		-20°/+60°C	Version Ultracompacte format cylindrique M18
Turck Banner Tel : 01 60 43 60 91 <a href="http://www.turckbanner.fr">www.turckbanner.fr</a>	S18U	Détecteur Ultrasonique	30 cm		PNP 0...10V 0/4...20mA		-20°/+60°C	Version Ultracompacte format cylindrique M18
Vega Technique : Tél 03 88 59 01 50 <a href="http://www.vega.fr">www.vega.fr</a>	VEGAPULS	Radar pour liquide et solides	0,1 à 70m	3 mm (Selon produit et conditions de mesure)	Analogique 4-20 mA HART ; Numérique Profibus PA ou Fieldbus Foundation	-1 à 160 bar	-200 à 400°C/ IP 68	Sans contact et sans influence de l'environnement (température, pression, poussières, intempéries,...)

Fabricant/Distributeur Coordonnées: tel., site web	Référence produits.	Technique, produit liquide ou solide ?	Etendue de mesure	Précision	Signal de sortie	Pression max.	Gamme de température, Protection IP	Commentaires
Vega Technique : Tél 03 88 59 01 50 www.vega.fr	VEGAFLEX	Radar à impulsions guidées (TDR) pour liquide et solides	0,1 à 60m	2 mm (selon produit et conditions de mesure)	Analogique 4-20 mA HART ; Numérique Profibus PA ou Fieldbus Foundation	-1 à 400 bar	-200 à 400°C / IP 67	Nouvelle génération pour un process encore plus sûr (SIL2)
Vega Technique : Tél 03 88 59 01 50 www.vega.fr	VEGASON	Ultrason pour liquides et solides	0,6 à 15m	0,1% de la fin d'échelle de mesure	Analogique 4-20 mA HART ; Numérique Profibus PA ou Fieldbus Foundation	-0,2 à 2 bar	-40 à 80°C / IP 67	
Vega Technique : Tél 03 88 59 01 50 www.vega.fr	VEGAWELL/VE GABAR	Pression hydrostatique pour liquides et solides	0 à 400m	0,075% de la fin d'échelle de mesure	Analogique 4-20 mA HART ; Numérique Profibus PA ou Fieldbus Foundation	0 à 60 bar	-40 à 200°C / IP 67	Cellule céramique sèche très résistante et avec parasurtenseur intégré
Vega Technique : Tél 03 88 59 01 50 www.vega.fr	VEGACAL	Capacitif/Admitt ance pour liquides et solides	0 à 32m	Dépendant du produit mesuré	Analogique 4-20 mA HART ; Numérique Profibus PA ou Fieldbus Foundation	-1 à 64 bar	-50 à 200°C / IP 67	Construction mécanique robuste pour une haute sécurité de fonctionnement
Vega Technique : Tél 03 88 59 01 50 www.vega.fr	PROTRAC	Radiométrique pour liquides et solides	0 à 7m	0,5%	Analogique 4-20 mA HART ; Numérique Profibus PA ou Fieldbus Foundation	/	-40 à 60°C / IP 67	Tenue aux fortes T° et pressions car montage non-intrusif à l'extérieur de la cuve
Vega Technique : Tél 03 88 59 01 50 www.vega.fr	VEGASWING	Détecteur à lames vibrantes pour liquides	/	0,5%	Analogique 4-20 mA HART ; Numérique Profibus PA ou Fieldbus Foundation	-1 à 64 bar	-50 à 250°C / IP 67	
Vega Technique : Tél 03 88 59 01 50 www.vega.fr	VEGAVIB / VEGAWAVE	Détecteur de niveau à lames ou barreau vibrantes pour solides	/	0,5%	Analogique 4-20 mA HART ; Numérique Profibus PA ou Fieldbus Foundation	-1 à 25 bar	-50 à 250°C / IP 67	