

Solutions personnalisées pour la mesure d'humidité dans les solides en vrac

Le bon capteur d'humidité
pour chaque application

Technique de mesure d'humidité



Endress+Hauser – Votre partenaire privilégié pour la mesure d'humidité

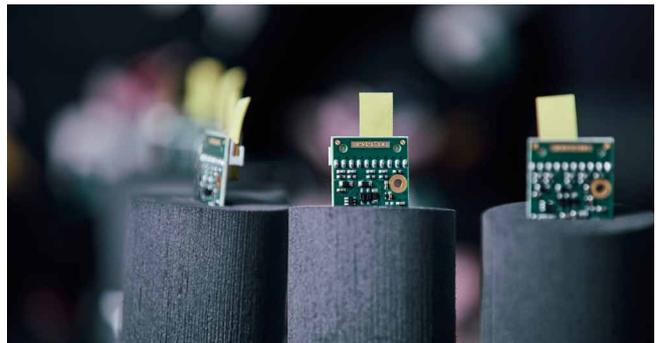
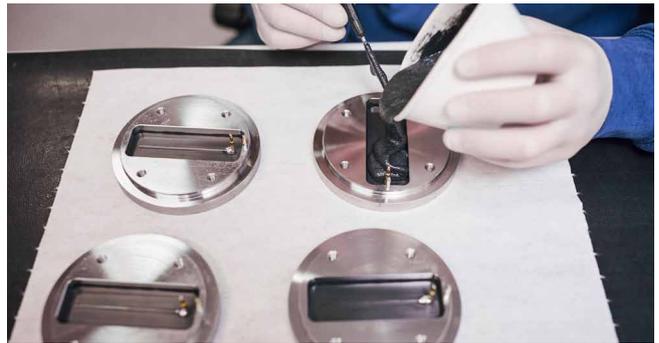


Endress+Hauser est un fournisseur international de premier plan d'appareils de mesure, de solutions et de services pour l'ingénierie des process industriels.

Une assistance professionnelle est garantie dans le monde entier grâce à nos propres centres de vente et à un réseau de partenaires. Avec des centres de production présents dans 12 pays, Endress+Hauser est en mesure de répondre aux besoins de ses clients de la manière la plus efficace et rapide possible. Une holding située à Reinach, en Suisse, gère et coordonne les activités du groupe au niveau global. En tant qu'entreprise familiale prospère, Endress+Hauser prévoit de rester une société indépendante et non affiliée à l'avenir.

Endress+Hauser fournit des capteurs, des appareils, des systèmes et des services pour la mesure de niveau, de débit, de pression, de température et d'humidité, ainsi que pour l'analyse et l'enregistrement des valeurs mesurées. La société soutient ses clients avec des services et des solutions dans le domaine de l'ingénierie de l'automatisation, de la logistique et de l'informatique. Les produits établissent des normes en termes de qualité et de technologie.

Nos clients sont issus principalement des industries chimiques, pétrochimiques, agroalimentaires, de l'eau et des eaux usées, des sciences de la vie, de l'énergie et électricité, des énergies renouvelables, de la métallurgie et des matières premières, du papier et pâte à papier et la construction navale. Grâce au soutien apporté par Endress+Hauser, ils peuvent mettre en œuvre des procédures fiables, sûres, efficaces et respectueuses de l'environnement pour des process industriels.



Pour plus d'informations sur Endress+Hauser, voir : www.fr.endress.com

Nos industries cibles

En tant qu'entreprise familiale prospère dans le domaine de l'automatisation des laboratoires et des process, nous nous efforçons d'aider nos clients à améliorer leurs produits et à accroître l'efficacité de leur production. En ce qui concerne la mesure de l'humidité dans les solides en vrac, nous nous concentrons sur quatre industries spécifiques pour soutenir les process de nos clients et leur offrir des produits, des solutions et des services sur mesure. En outre, nous proposons une gamme complète d'instruments couvrant toutes les méthodes de mesure, ainsi qu'un portefeuille de produits reposant sur plus de 60 ans d'expérience.

Agroalimentaire



Matières premières



Énergie



Eaux/eaux usées





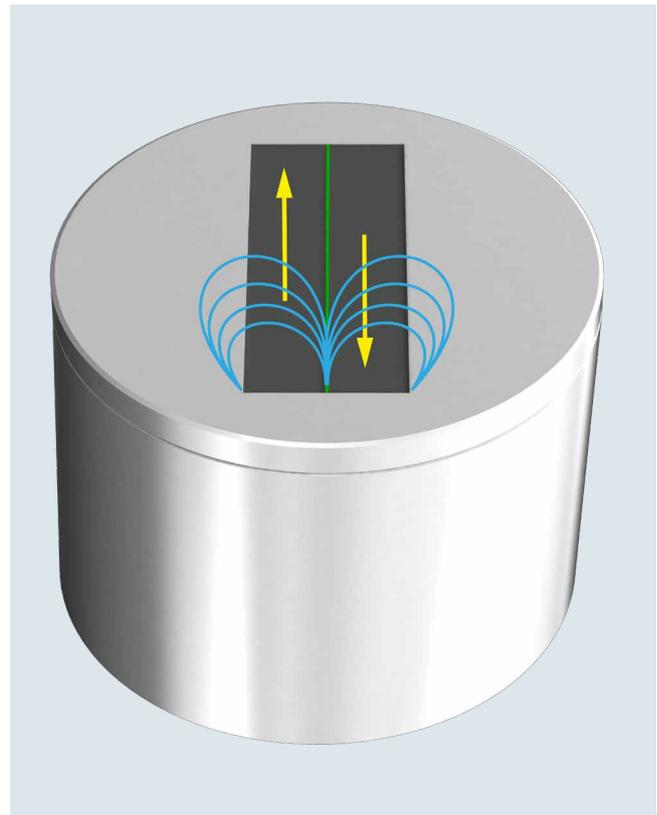
Capteurs Solitrend, des "tomographes d'humidité"

L'onde radar guidée (principe de mesure TDR) se propage à peu près à la vitesse de la lumière. Le capteur mesure le matériau "tranche par tranche" et "couche par couche", transversalement à la surface du capteur, à la manière d'un tomographe assisté par ordinateur, par exemple.

Cette méthode permet d'obtenir un capteur avec un champ de mesure exactement défini, qui est capable de mesurer sans erreur même en cas de fluctuation des fines ou de variation de la taille des grains. En mesurant transversalement à la surface du capteur, l'état mécanique de la surface du capteur ne représente pas une grandeur perturbatrice ; autrement dit, l'usure récurrente et inévitable de la surface du capteur ne fausse pas la valeur mesurée.

Le champ de mesure défini permet également une mesure précise pour les applications dans lesquelles la couverture de matériau est trop faible ou fluctue. Il en résulte un haut degré de flexibilité en termes d'intégration mécanique dans les applications.

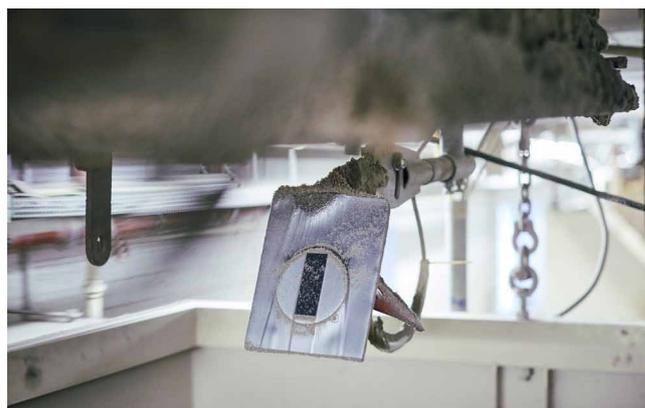
Le portefeuille de capteurs permet de choisir un modèle de capteur adapté, afin de trouver la solution idéale pour chaque application, en tenant toujours compte des conditions cadres, telles que la gamme d'humidité, la conductivité électrique, l'usure et l'installation mécanique.



Les capteurs Solitrend optimisent la mesure d'humidité au sein du process

Augmentez la sécurité de vos installations et économisez du temps et des ressources grâce à des technologies de capteurs innovantes

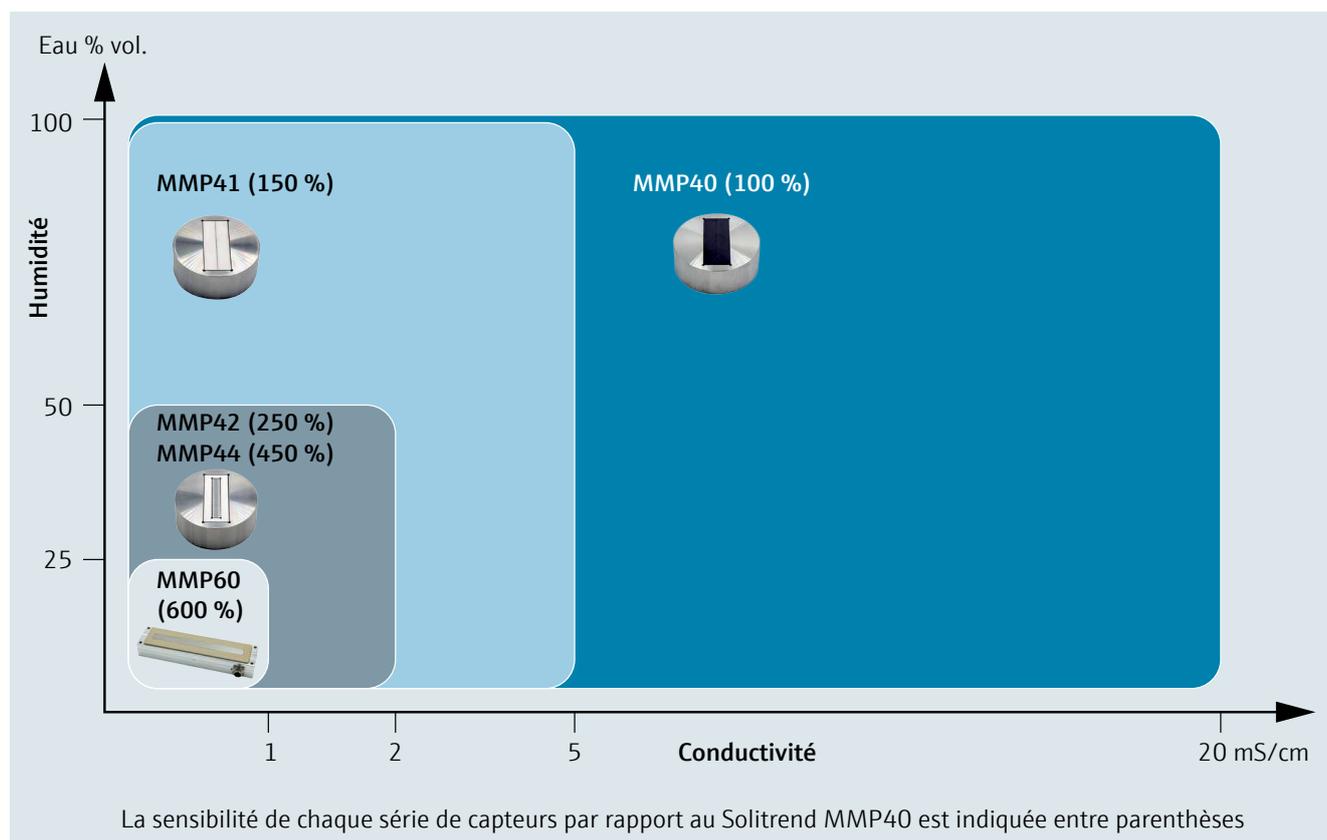
Tous les matériaux contiennent une certaine quantité d'eau. Avec nos capteurs Solitrend, nous introduisons une nouvelle génération de technologie de mesure de l'humidité. Le taux d'humidité détermine non seulement la qualité des produits, mais aussi leur durée de conservation et, en raison du poids, leur prix. Les exigences légales fixent le cadre d'application. Les capteurs d'humidité permettent de déterminer la teneur en eau de vos matériaux, ce qui augmente la fiabilité et l'efficacité de vos systèmes.



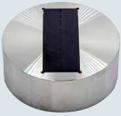
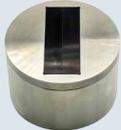
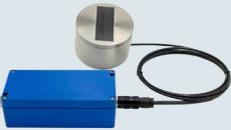
Applications des capteurs Solitrend

Selon le groupe, les capteurs diffèrent en termes de résolution et de gamme de mesure. Plus la gamme de conductivité d'un capteur est élevée, plus la résolution ou les caractéristiques de performance sont faibles.

Utilisez le diagramme suivant pour vous aider à choisir votre capteur. Par ailleurs, l'équipe Applications se fera un plaisir de vous apporter l'assistance dont vous avez besoin.



Capteurs à la pointe de la technologie pour des résultats de mesure optimaux

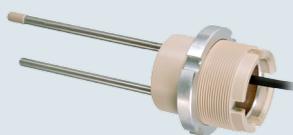
Raccord process / type de capteur	Solitrend MMP40	Solitrend MMP41	Solitrend MMP42
Applications	Teneur en eau 0 à 100 % vol. Pas de conductivité électrique à conductivité électrique élevée (0 à 20 mS/cm) Densité de solides en vrac d'env. 1,0 à 3,0 kg/dm ³	Teneur en eau 0 à 100 % vol. Pas de conductivité électrique à conductivité électrique moyenne (0 à 5 mS/cm) Densité de solides en vrac d'env. 0,8 à 2,0 kg/dm ³	Teneur en eau 0 à 50 % vol. Pas de conductivité électrique à conductivité électrique faible (0 à 2 mS/cm) Densité de solides en vrac d'env. 0,3 à 1,0 kg/dm ³
Géométrie de la sonde			
Capteur rond, court  Gamme de température : 0 à +70 °C	X	X	X
Capteur rond, intermédiaire  Gamme de température : 0 à +70 °C	X	X	X
Capteur rond, long  Gamme de température : 0 à +70 °C	X	Sur demande !	Sur demande !
Capteur barreau  Gamme de température : 0 à +70 °C	X	X	Sur demande !
Capteur rectangulaire  Gamme de température : 0 à +70 °C	X	X	X
Différentes versions haute température (électronique déportée)  Gamme de température : 0 à +120 °C	Sur demande !	X	X

Solitrend MMP44**Mesure d'humidité précise dans des solides en vrac hétérogènes**

à faible teneur en minéraux et à humidité faible à moyenne

Gamme d'humidité : 0 à 50 %**Gamme de conductivité : 0 à 2 mS/cm****Densité des solides en vrac : 0,3 à 1,0 kg/dm³****Transmetteur Solitrend MMP44**

Transmetteur permettant de mesurer l'humidité dans un flux de matériau continu et dans des endroits difficiles d'accès, comme dans les séchoirs verticaux. Utilisé en conjonction avec un capteur à deux tiges de forme ronde ou cunéiforme.

Gamme de température : -10 à +70 °C**Raccordable à 1 x capteur à deux tiges (rond ou cunéiforme)****Capteur à deux tiges (pour les céréales, le riz et les autres solides en vrac)**

Capteur à deux tiges, rond, avec capteur de température et capuchon de protection en PEEK intégré dans la tige (pour solides en vrac abrasifs, disponible en option avec capuchon de protection en inox), pour le raccordement à un transmetteur Solitrend MMP44.

Gamme de température : 0 à +120 °C**Gamme de conductivité : 0 à 1 mS/cm****Capteur revêtu à deux tiges (pour solides en vrac avec teneur en minéraux accrue ou applications vapeur)**

Capteur à deux tiges, cunéiforme, avec capteur de température et capuchon de protection en PEEK intégré dans la tige, pour le raccordement au transmetteur Solitrend MMP44.

Gamme de température : 0 à +120 °C**Gamme de conductivité : 0 à 2 mS/cm****Solitrend MMP60****Mesure d'humidité précise dans des solides en vrac à faible densité**

à faible teneur en minéraux et à humidité faible à moyenne

Gamme d'humidité : 0 à 25 % vol.

Selon le produit, correspond à un taux d'humidité sur base sèche pouvant aller jusqu'à > 100 %

Gamme de conductivité : 0 à 1 mS/cm**Densité des solides en vrac : 0,1 à 1,0 kg/dm³****Solitrend MMP60**

Grand capteur rectangulaire pour les applications de haute précision et pour un montage dans des parois de cuve, le long des convoyeurs à vis et des tuyaux, etc.

Surface du capteur en inox (1.4301) et PEEK**Gamme de température : 0 à 70 °C****Accessoires**

Unité d'affichage et de configuration



Câble de capteur disponible en 4m/10m/25m (sauf dans le cas d'un capteur rectangulaire et d'un capteur à deux tiges, câble fixe)



Support universel avec mécanisme d'inclinaison



Chariot coulissant avec matériel de montage



Instruments portables pour une mesure d'humidité précise sur le terrain

Instruments portables Solitrend MMP20

Description



Unité d'affichage portable

Unité d'affichage portable, robuste, fonctionnant sur batterie, pour différentes sondes : Solitrend S1, S1C, S2, SWZ. Boîtier alu IP67 robuste, résistant aux intempéries. Dimensions : 150 x 64 x 36 mm



Sonde à deux tiges S1/S1C (tiges revêtues en PVC dans le cas de la sonde S1C)

Sonde d'humidité portable pour le [sable](#), le [gravier](#), la [pierre concassée](#) et l'[argile expansée](#) avec électronique TDR intégrée. La sonde a un diamètre de 64 mm et des tiges non revêtues d'une longueur de 130 mm.



Sonde à deux tiges S2

Cette sonde d'humidité portable, particulièrement compacte, pour le [sable](#), le [gravier](#) et la [pierre concassée](#), avec électronique TDR intégrée, permet une pénétration plus profonde des agrégats.



Extension télescopique pour la sonde à deux tiges S2

Extraire l'extension télescopique jusqu'à deux mètres.



Capteur à tête plate SWZ

Sonde d'humidité portable, robuste, pour la mesure de la teneur en eau dans le béton frais.

Capteur : 154 x 60 mm (longueur x largeur)

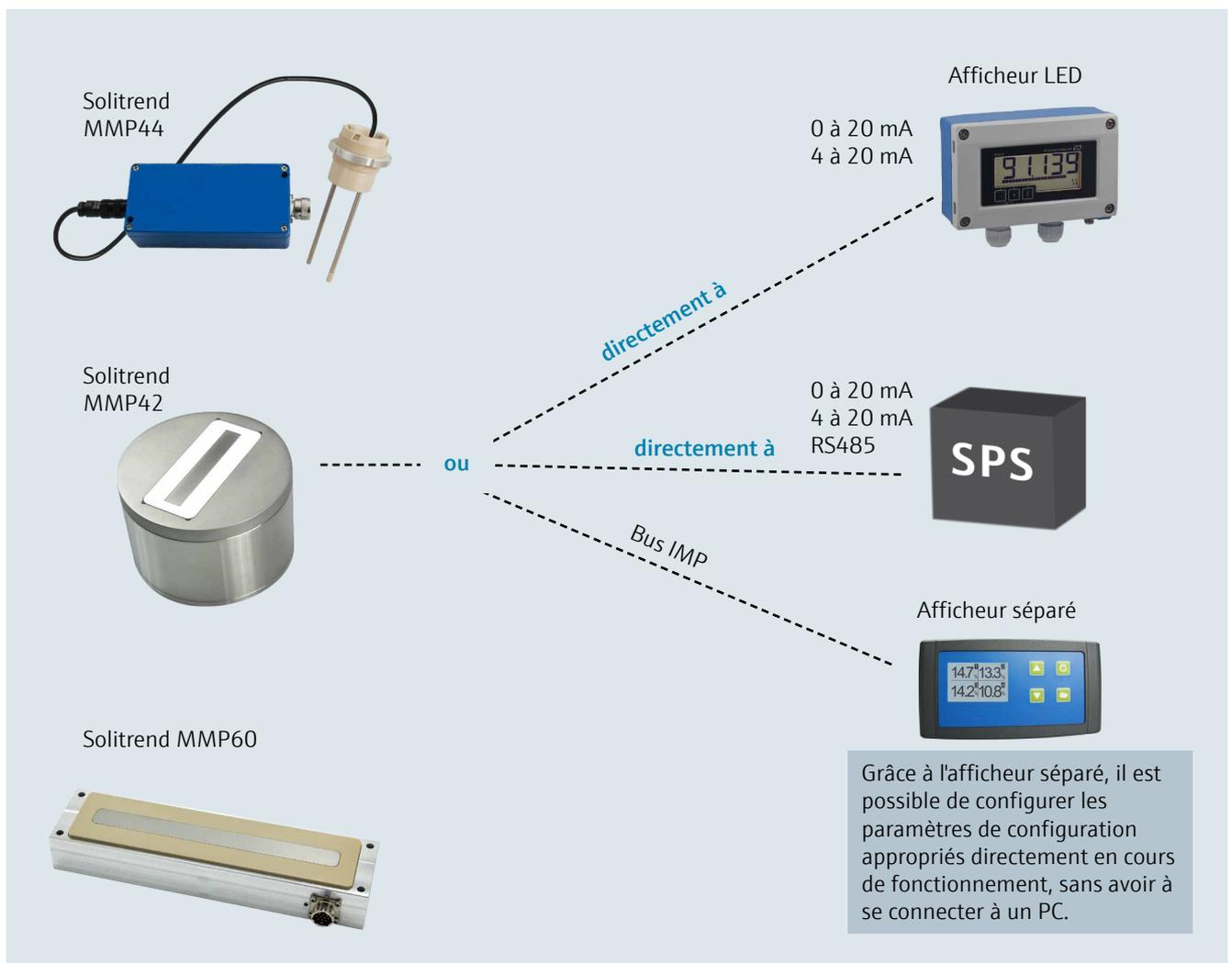


Tous les produits peuvent être livrés en option dans un boîtier robuste avec garniture

Mise en réseau prédictive des capteurs

Les capteurs Solitrend permettent une mise en réseau facile et conviviale des capteurs

Les interfaces RS485 créent bien souvent des défis considérables. Elles ne sont pas isolées galvaniquement et il y a toujours le risque de boucles de masse ou d'impulsions parasites, ce qui peut entraîner d'importants problèmes de sécurité. Pour les grandes longueurs de câble notamment, il faut utiliser un câble blindé et torsadé. Selon le plan de câblage (topologie), une résistance de terminaison de 100 ohms doit être installée à des emplacements sensibles dans le réseau RS485 en présence de dérivations individuelles. En pratique, cela signifie un effort important pour l'exploitant de l'installation. Dans le cas de la version Solitrend avec afficheur séparé, il est possible de raccorder jusqu'à quatre capteurs Solitrend via le bus IMP interne au Solitrend.



La mise en réseau des capteurs garantit le bon déroulement de votre application. Le bus IMP ne transmet pas ses paquets de données sous forme d'impulsions de tension, mais d'impulsions de courant. Ainsi, le processus fonctionne même avec de grandes longueurs de câble sur des lignes existantes et déjà posées.

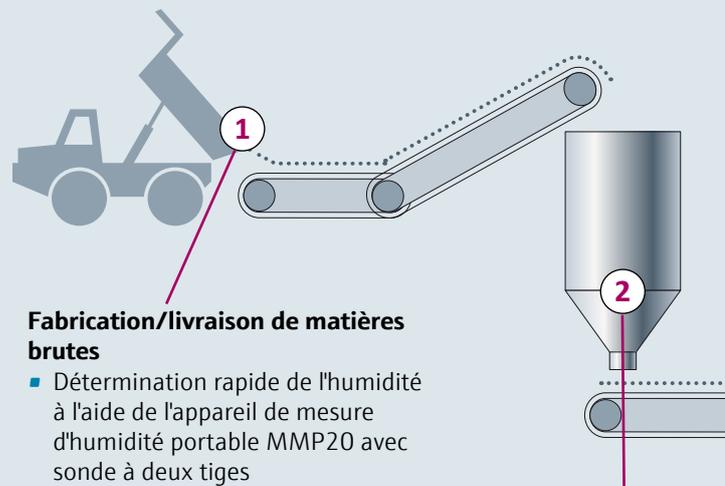
Applications Solitrend – Matières premières

1

- Le sable, le gravier et la pierre concassée jusqu'à 32 mm, ainsi que d'autres agrégats, peuvent être mesurés facilement.
- Des étalonnages pour tous les agrégats conventionnels sont préinstallés. Un étalonnage personnalisé, basé sur les matériaux spécifiques de l'utilisateur, est possible.
- Possibilité de vérifier l'humidité maximale convenue lors de la livraison, en temps réel et sans devoir disposer d'un laboratoire.
- Maintenance minimale et fiabilité maximale grâce à la technologie TDR des capteurs Solitrend qui se distinguent par leur robustesse et leur stabilité sur le long terme.
- Manipulation sûre, même dans des conditions environnementales difficiles, garantie par une robustesse et une étanchéité liée au design même du capteur.

2

- Le sable, le gravier et la pierre concassée jusqu'à 32 mm, ainsi que d'autres agrégats, peuvent être mesurés de manière fiable.
- Des étalonnages pour tous les agrégats conventionnels sont préinstallés, mais il est également possible d'effectuer des étalonnages personnalisés en fonction de matériaux spécifiques.
- Mise en service simple avec des exigences minimales en termes d'étalonnage.
- Maintenance minimale et fiabilité maximale grâce à la technologie TDR, qui se distingue par sa robustesse et sa stabilité à long terme.
- L'usure ne nécessite pas un réétalonnage.
- Tête de capteur remplaçable en option pour un meilleur rapport coût-efficacité.
- Configuration et étalonnage faciles possibles grâce à l'afficheur séparé.

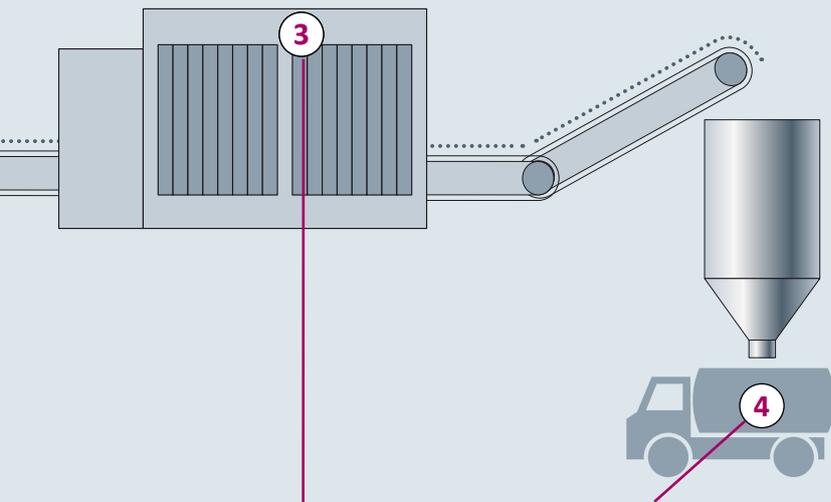


Fabrication/livraison de matières brutes

- Détermination rapide de l'humidité à l'aide de l'appareil de mesure d'humidité portable MMP20 avec sonde à deux tiges

Transformation des matières premières pour la fabrication du béton

- Mesure en ligne de l'humidité sur ou dans le silo avec le capteur d'humidité MMP40/MMP41, le capteur rond court/intermédiaire ou le capteur barreau
- Mesure en ligne de l'humidité dans le mélangeur avec le capteur d'humidité MMP40, capteur rond et long



Contrôle de la qualité du béton frais garanti par le fabricant ou le client

- Détermination rapide de l'humidité à l'aide de l'appareil de mesure d'humidité portable MMP20 avec capteur à tête plate SWZ

3

- Tous les bétons conventionnels, qu'ils soient humides ou fluides, peuvent être mesurés de manière fiable.
- Convient à tous les types de mélangeurs, par exemple les mélangeurs à turbine, à contre-courant, intensifs ou à deux arbres.
- Mise en service simple, maintenance minimale et fiabilité maximale grâce à la technologie TDR.
- L'usure ne nécessite pas un réétalonnage.
- Tête de capteur remplaçable en option (économique).
- Configuration et étalonnage faciles possibles grâce à l'afficheur séparé.

4

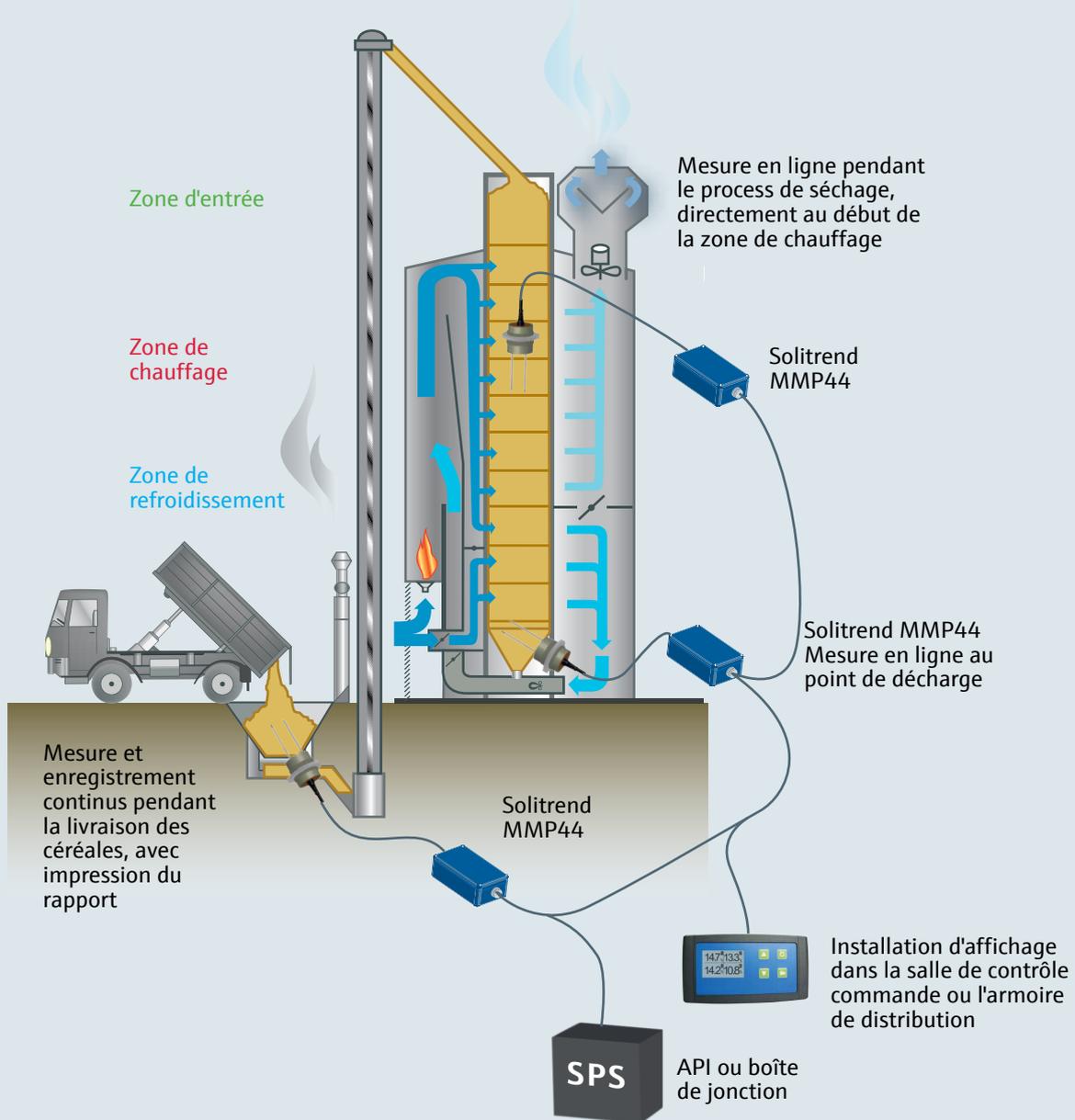
- La teneur en eau de tous les bétons conventionnels et coulants peut être vérifiée de manière fiable.
- Mesure simple en un minimum de temps, sans équipement de laboratoire.
- La valeur mesurée est disponible avant même que le camion malaxeur n'ait procédé au déchargement.
- Manipulation simple, maintenance minimale et fiabilité maximale grâce à la technologie TDR.
- L'usure ne nécessite pas de réétalonnage.

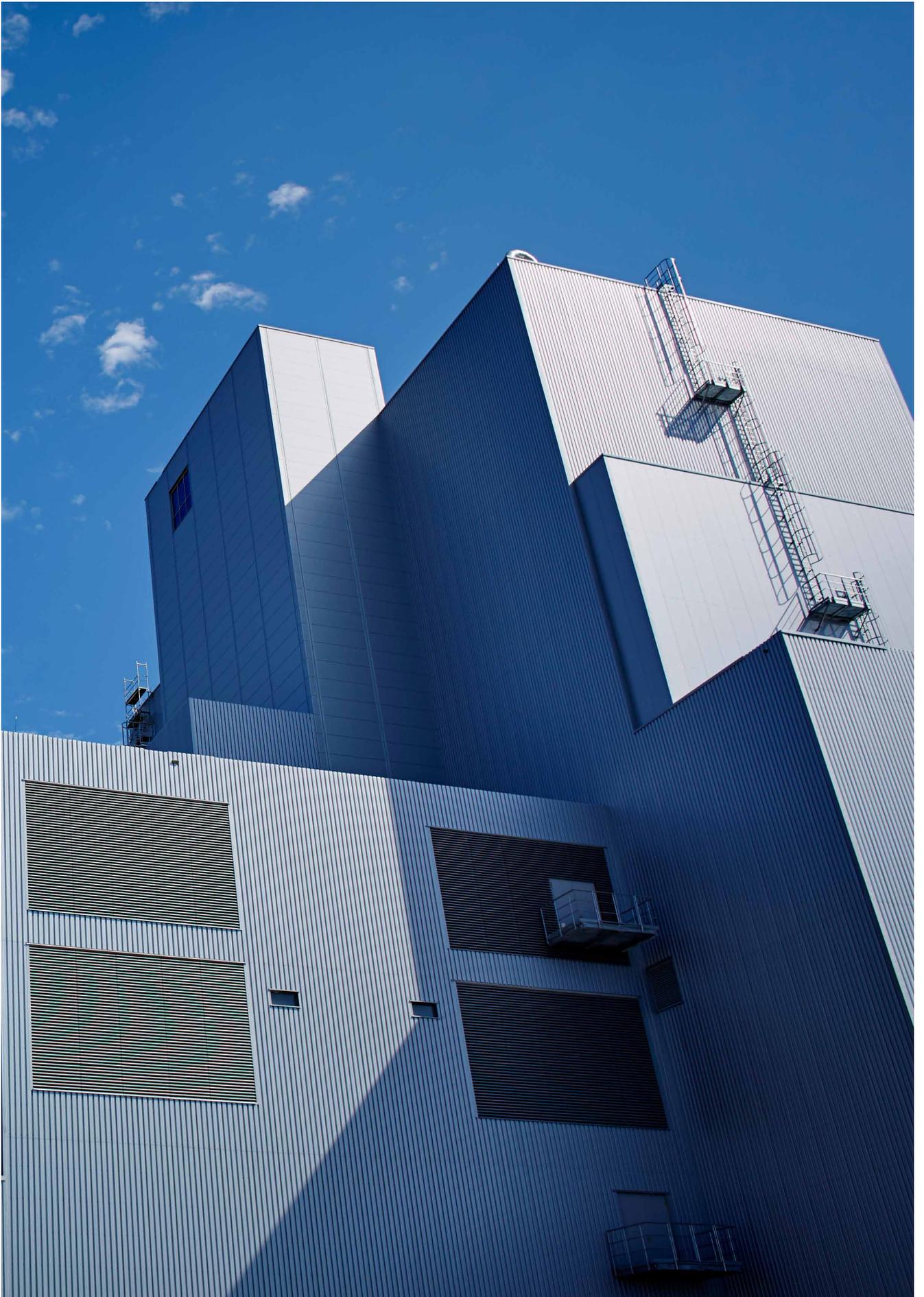
Exemple d'application du séchage de céréales avec le Solitrend MMP44

L'utilisation du Solitrend MMP44 permet :

- La mesure directe de l'humidité dans le matériau, même à des endroits difficiles d'accès
- L'enregistrement et la surveillance en continu de la teneur en humidité et de la température
- Le contrôle amélioré et plus précis du process à toutes les étapes
- L'amélioration de la stabilité du process et donc la réduction des pertes de produits (séchage excessif ou insuffisant)
- La réduction des coûts grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique (grâce à la diminution du séchage excessif)

Exemple d'installation pour un séchoir continu





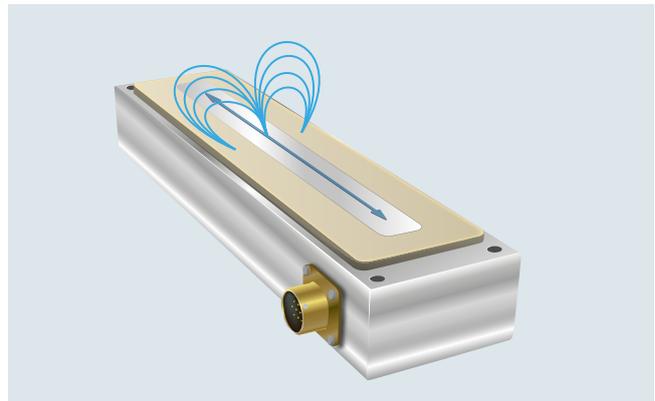
Exemple d'application du MMP60 dans les copeaux/granulés de bois

L'utilisation du Solitrend MMP60 permet :

- La mesure directe de l'humidité dans le matériau, même à des endroits difficiles d'accès
- L'enregistrement et la surveillance en continu de la teneur en humidité et de la température
- Le contrôle amélioré et plus précis du process à toutes les étapes de travail
- Une stabilité accrue du process et donc un taux de rebut plus faible
- La réduction des coûts grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique (grâce à la diminution du séchage excessif)

Séchage de solides en vrac dans des séchoirs à bande

Lors du séchage de solides en vrac avec des séchoirs à bande, une bande perméable à l'air est remplie avec le produit à sécher. La hauteur des solides en vrac sur la bande et le temps de séjour dans le séchoir sont définis en fonction du type et des propriétés du produit, ainsi que du volume d'eau à éliminer. En ajustant le temps de séjour à la valeur moyenne, il est possible de compenser un taux d'humidité variable. Cela est nécessaire dans la production de granulés de bois, par exemple, car la qualité n'est plus garantie si le matériau est excessivement sec, et il y a un risque accru de temps d'arrêt si le matériau est trop humide en cas de fermeture de la presse.



Un séchage excessif ou un séchage insuffisant induisent un surcoût

Dans le passé, les séchoirs à bande étaient souvent contrôlés manuellement ou par le biais de laborieux échantillonnages hors ligne. Non seulement cela prend du temps, mais cela entraîne également un manque de précision important du process, car il n'est pas possible de compenser une éventuelle inhomogénéité. En outre, l'échantillonnage réalisé n'est qu'une image à un instant "t", ce qui peut entraîner des inexactitudes importantes dans la pratique si, par exemple, un échantillon est prélevé à un point non représentatif (p. ex. "poches humides"). En raison du manque d'alternatives, une large gamme de procédés de contrôle a été développée au fil des ans, basées soit sur le bilan thermique soit sur l'humidité de l'air, mais ces méthodes sont toutes indirectes et dépendent à la fois du climat local et du temps actuel.



Solitrend MMP60 – surveille la teneur en eau et optimise le contrôle du process.

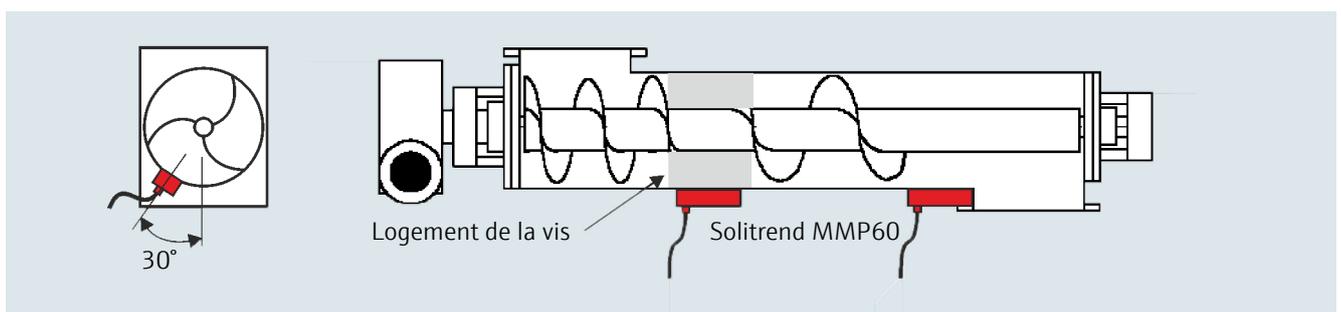
Le capteur Solitrend MMP60 permet de mesurer l'humidité du produit directement dans le flux de matériau et la mesure est parfaite pour déterminer l'humidité dans l'entrée du séchoir ou la teneur en humidité finale au point de sortie du séchoir. La mesure dans le séchoir ou sur la bande n'est pas recommandée car le matériau ne sèche pas de manière homogène pendant le process de séchage et cette inhomogénéité varie au cours du temps de séjour, ce qui fausse la mesure. Par conséquent, la mesure doit être effectuée au point de déchargement, après avoir mélangé le produit, par exemple à l'extrémité de la vis de déchargement.





Montage du Solitrend MMP60 dans un convoyeur à vis

Si le capteur Solitrend MMP60 est monté le long du convoyeur à vis au point de déchargement, il est recommandé de maintenir un angle de montage de 30° (voir schéma) dans le sens de rotation de la vis, car c'est là que se trouve le flux de matériau optimal. En option, une partie de la vis du convoyeur peut être découpée de manière à former un bourrage, ce qui peut également compenser un flux de matériau irrégulier.



France

Endress+Hauser France
3 rue du Rhin
68330 Huningue
info.fr.sc@endress.com
www.fr.endress.com

Agence Export
3 rue du Rhin
68330 Huningue
Tél. (33) 3 89 69 67 38
Fax (33) 3 89 69 55 10

Agence Paris-Nord
91300 Massy

Agence Ouest
33700 Mérignac

Agence Est
69800 Saint-Priest

Tél. **0 825 888 001** Service 0,15 €/min
* prix appel

Fax **0 825 888 009** Service 0,15 €/min
* prix appel

Canada

Endress+Hauser Canada
6800 Côte de Liesse
St Laurent, Québec
Tél. (514) 733-0254
Fax (514) 733-2924

Endress+Hauser Canada Ltd
1075 Sutton Drive
Burlington, Ontario
Tél. (905) 681-9292
Fax (905) 681-9444
info.ca.sc@endress.com
www.ca.endress.com

Belgique/Luxembourg

Endress+Hauser Belgium
17-19 Rue Carli
B-1140 Bruxelles
Tél. (02) 248 06 00
Fax (02) 248 05 53
info.be.sc@endress.com
www.be.endress.com

Suisse

Endress+Hauser Switzerland
Kägenstrasse 2
CH-4153 Reinach
Tél. (061) 715 75 75
Fax (061) 715 27 75
info.ch.sc@endress.com
www.ch.endress.com