

Mesure de l'humidité et du point de rosée dans des environnements ayant des contaminants chimiques



Les capteurs d'humidité HUMICAP® et de point de rosée DRYCAP® Vaisala ont une bonne tolérance aux produits chimiques. Toutefois, les produits chimiques qui sont parfois contenus dans le gaz mesuré peuvent changer progressivement la performance des capteurs. Pour ces applications exigeantes, Vaisala a mis au point une fonction de purge chimique qui permet de maintenir la performance des mesures lorsque le capteur est exposé aux produits chimiques.

Certaines petites molécules, les hydrocarbures en général, pénètrent lentement dans le polymère du capteur. Bien que la durée du phénomène soit longue, les changements de performance du capteur sont généralement observés sur une période plus longue.

Les produits chimiques absorbés réduisent la capacité du polymère à absorber les molécules d'eau, ce qui diminue en conséquence la sensibilité du capteur. Le changement de performance de la mesure est habituellement considéré comme une dérive au fur à mesure que le gain du capteur décroît. Les changements peuvent être vérifiés en mesurant la réponse du capteur à des niveaux d'humidité constants. La **Figure 1** montre la dérive du capteur due à l'exposition aux produits chimiques, mesurée à 0 et 75 % d'Humidité relative (HR).

La purge chimique - Mode de fonctionnement

Le capteur est rapidement chauffé entre 160 et 180 °C durant la purge chimique en forçant le passage du courant à travers l'élément de température du capteur.

Cet article :

- explique comment les produits chimiques affectent la performance du capteur ;
- décrit le principe fonctionnel de la purge chimique ;
- indique le moment approprié pour utiliser la purge chimique ;
- donne des exemples pratiques tirés des applications exigeantes.

Effets des produits chimiques sur les capteurs HUMICAP® et DRYCAP®

HUMICAP et DRYCAP sont des capteurs de type polymère à couche mince consistant en un substrat sur lequel une mince couche de polymère est déposée entre deux électrodes conductrices. La couche de polymère absorbe ou libère la vapeur d'eau en fonction des variations d'humidité enregistrées dans l'environnement. Lorsque l'humidité varie, les propriétés diélectriques du film polymère changent, de même que la capacité du capteur. La capacitance est ensuite convertie en valeur d'humidité.

Le chauffage entraîne l'évaporation des contaminants chimiques qui ont été absorbés dans le polymère. La purge chimique nettoie donc l'intérieur du capteur, ce qui améliore de fait sa stabilité et son exactitude, voir Figure 2.

Le cycle de la purge chimique dure environ 6 minutes et comprend une phase de chauffage et de stabilisation. Lorsque la température du capteur est ramenée à celle existant avant la purge, le capteur reprend son mode de mesure normal. La valeur de sortie du transmetteur est bloquée pendant la purge chimique.

La Figure 3 donne un exemple de cycle de purge chimique dans des conditions où le capteur est exposé à l'acétate d'éthyle (concentration 700 ppm). Deux intervalles de purge (720 et 120 min) sont appliqués. La dégradation de la performance du capteur est rétablie par la purge chimique. Dans ce cas, le plus petit intervalle de purge (120 min) maintient mieux la performance de la mesure.

Quand faut-il utiliser la purge chimique ?

La purge chimique permet de corriger la dérive possible à long terme et prolonge l'intervalle d'étalonnage souhaité dans les environnements où les impuretés chimiques gazeuses sont présentes. Les solvants à base d'hydrocarbures, les produits chimiques de nettoyage et les agents stérilisants sont tous des produits chimiques qui ont tendance à pénétrer dans le capteur. Tous ces produits peuvent être évacués à l'aide de la purge chimique.

Pour que la purge chimique fonctionne comme prévu, la température du capteur doit être inférieure à +100 °C. Lorsque la température est supérieure à cette limite, les impuretés chimiques s'évaporent spontanément ; dans ce cas la purge chimique n'est pas nécessaire.

La purge chimique doit toujours être effectuée avant l'étalonnage ou lorsqu'il y a une raison de croire que le capteur a été exposé à une émanation chimique perturbatrice.

Lors de l'installation d'un capteur de point de rosée DRYCAP dans un

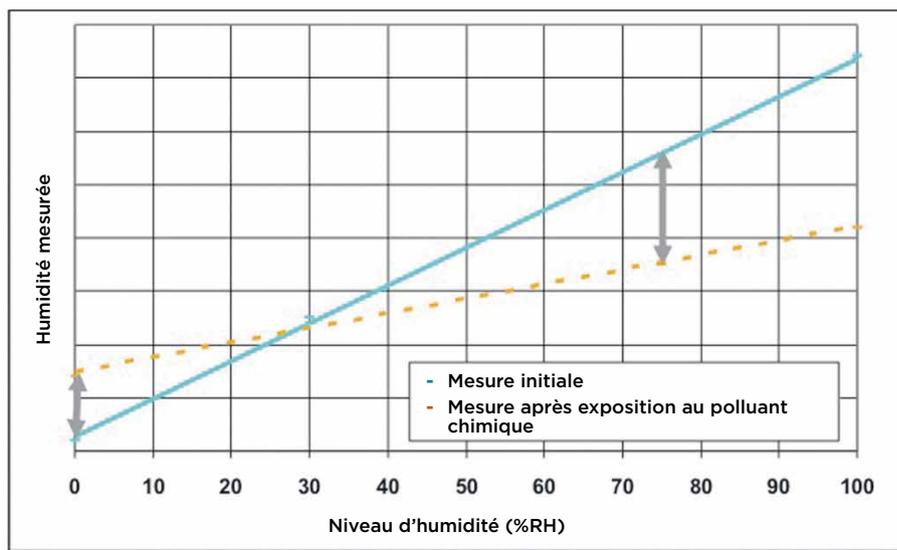


Figure 1. La performance du capteur est influencée par les produits chimiques absorbés.

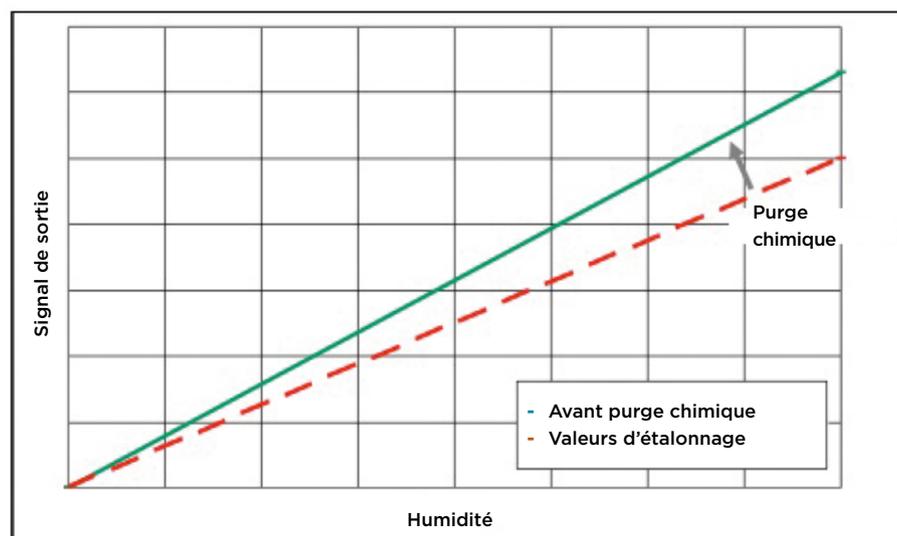


Figure 2. La performance du capteur est rétablie par la purge chimique.

process sec et lors d'un démarrage, la purge chimique peut être utilisée pour évacuer le surplus de molécules d'eau du capteur. Ceci permet au capteur de s'équilibrer plus rapidement et au temps de réponse du capteur de diminuer de façon considérable. Cette situation est particulièrement avantageuse lors des relevés ponctuels à l'aide de l'Analyseur portable de point de rosée Vaisala DRYCAP® DM70.

La purge chimique ne fonctionne pas avec les produits chimiques corrosifs ou agressifs (acides, ozone, oxyde d'éthylène, etc.). De plus, lorsque les molécules sont

très petites (le méthanol ou l'acide acétique, par exemple), la pénétration à l'intérieur du capteur est si rapide que la purge chimique ne permet pas de maintenir la propreté du capteur.

Exemples d'applications exigeantes qui profitent de la purge chimique

Le séchage du bois

Le séchage du bois est une application exigeante où le capteur est exposé à divers composés chimiques qui s'évaporent du bois durant le processus de séchage.

Les composés volatiles incluent les alcools, cétones, aldéhydes, esters, terpènes, acides organiques, phénols, hydrocarbures aliphatiques ou aromatiques et plus encore. Leur nombre ainsi que leur composition exactes varient selon les espèces de bois. La température de séchage du bois avoisine généralement 85 °C et le niveau d'humidité à la phase initiale se rapproche de 100 % de HR.

La Figure 4 présente les données relatives à la performance du capteur, issues d'un essai dans un sécheur de bois. Les données de mesure couvrent une période d'essai de trois ans. Il ressort que les capteurs dotés d'un système de purge chimique maintiennent une très bonne performance pendant toute la période, tandis que les capteurs dépourvus de ce système subissent une dérive.

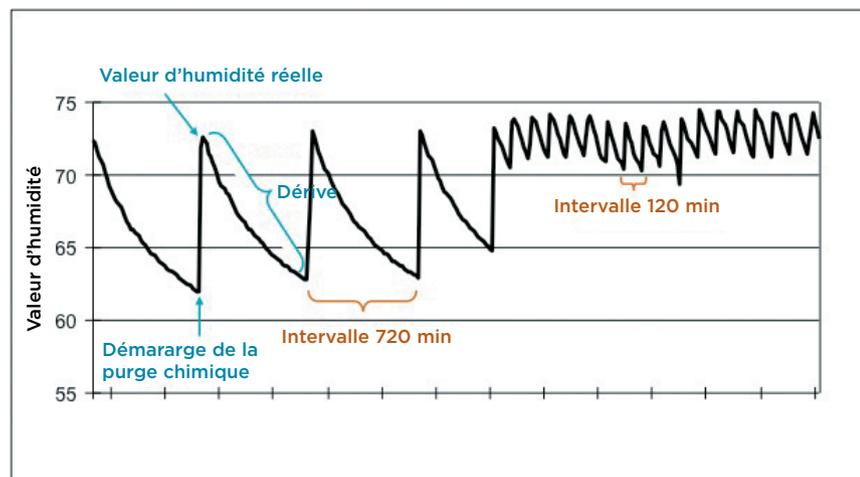


Figure 3. La purge chimique nettoie le capteur et ramène la mesure d'humidité à sa valeur réelle. Conditions : exposition à l'acétate d'éthyle (700 ppm), intervalles de purge 720 et 120 min.

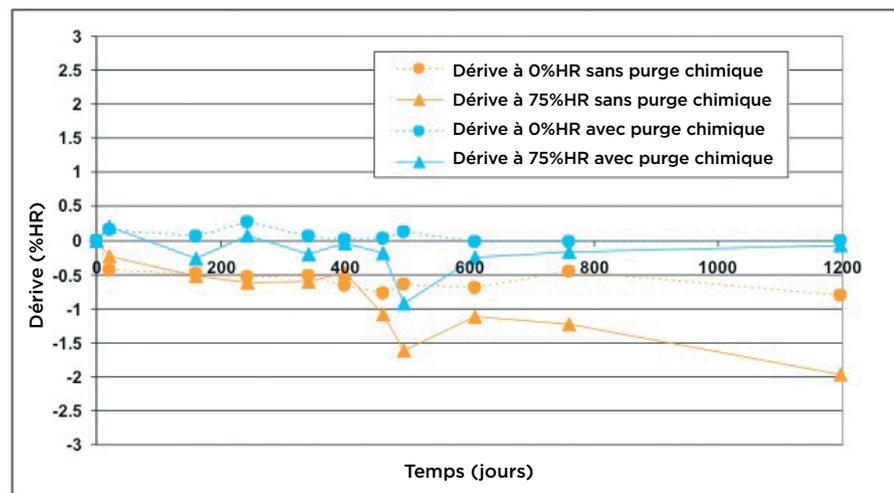


Figure 4. Dérive du capteur avec ou sans maintien des mesures à l'aide de la purge chimique au cours d'un process de séchage du bois. Période d'essai de 3 ans.

Fabrication de batteries au lithium

Les batteries au lithium sont fabriquées à l'état sec étant donné que les matières premières ont une faible tolérance à l'humidité. Le point de rosée du process type est compris entre environ - 50 et - 40 ° C. Les solvants (l'éthylène carbonate, le carbonate de diméthyle ou le carbonate d'éthyle méthyle) s'évaporant des solutions d'électrolytes peuvent potentiellement contaminer le capteur de point de rosée. L'intervalle de purge chimique doit être optimisé pour atteindre un niveau qui permet au capteur de fonctionner à l'abri de tout incident. L'intervalle de purge type de l'application est d'une (1) heure.

L'option de purge chimique des Instruments d'humidité et de point de rosée de Vaisala

L'option de purge chimique est intégrée dans tous les instruments de point de rosée DRYCAP® de Vaisala et peut être sélectionnée dans les instruments d'humidité HUMICAP® de Vaisala suivants : les transmetteurs série HTM330 et HMT310, l'analyseur portable HM70, la sonde HMP155 et les modules série HMM210.

Lorsqu'un nouveau transmetteur d'humidité de Vaisala est commandé avec l'option de purge chimique, la purge est réglée de manière à démarrer à des intervalles réguliers. Cet intervalle peut être modifié à l'aide d'une commande de ligne série ou à partir de l'afficheur/clavier du produit. La purge chimique peut être réglée de manière à s'activer au démarrage. Elle peut également être déclenchée manuellement ou arrêtée si elle n'est pas nécessaire.

La gamme complète des produits de Vaisala permettant de mesurer l'humidité et le point de rosée est disponible sur les sites www.vaisala.fr/humidite et www.vaisala.fr/pointderosee.

VAISALA

www.vaisala.com

Merci de nous contacter à l'adresse www.vaisala.com/requestinfo



Pour plus d'informations scanner le code

Ref. B211241FR-A ©Vaisala 2012

Le présent matériel est soumis à la protection du copyright, tous les droits étant réservés par Vaisala et chacun de ses partenaires. Tous droits réservés. Tous les logos et/ou noms de produits constituent des marques de Vaisala ou de ses partenaires. Il est strictement interdit de reproduire, transférer, distribuer ou stocker les informations contenues dans la présente brochure, sous quelque forme que ce soit, sans le consentement écrit préalable de Vaisala. Toutes les spécifications – y compris techniques – sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Cette version est une traduction de l'original en anglais. En cas d'ambiguïté, c'est la version anglaise de ce document qui prévaudra.