

Réponses à quatre questions sur l'auto-échauffement des capteurs de dioxyde de carbone

Qu'est-ce que l'auto-échauffement et pourquoi est-ce important ?

L'auto-échauffement des composants électroniques des instruments de mesure du dioxyde de carbone (CO₂) provient généralement de deux sources principales : l'énergie nécessaire pour prendre la mesure du CO₂ (capteur à source infrarouge) ainsi que l'énergie nécessaire pour générer des signaux de sortie.

Les ampoules incandescentes - sources infrarouges typiques dans les capteurs de CO₂ - consomment beaucoup d'énergie et génèrent donc de la chaleur. La chaleur se répand au sein du boîtier de l'instrument. Dans la mesure où le boîtier limite l'échange thermique avec le milieu environnant, la température au sein de l'instrument est toujours légèrement plus élevée que la température ambiante.

L'auto-échauffement est pratiquement insignifiant pour les capteurs qui mesurent uniquement le CO₂. Toutefois, lorsque l'instrument mesure aussi la température, l'auto-échauffement fausse la mesure en provoquant des erreurs de mesure de température, typiquement autour de 1°C (1,8°F), parfois plus.

En quoi l'auto-échauffement affecte-t-il la mesure de l'humidité relative ?

Tout comme la température, l'humidité relative ne peut pas être mesurée de manière fiable lorsqu'elle est proche d'une source de chaleur. L'humidité relative est un paramètre qui dépend de la température, la précision des résultats de la mesure sera donc altérée par l'auto-échauffement.

La figure 1 montre comment des erreurs de températures de +1°C (1,8°F) et +2°C (3,6°F) altèrent

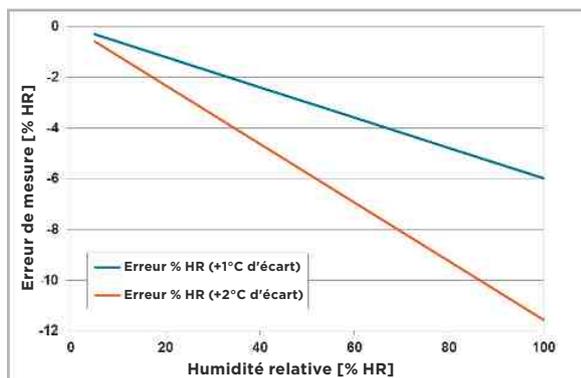


Figure 1 : Erreur de la valeur de l'humidité relative résultant d'un auto-échauffement de +1°C (1,8°F) et +2°C (3,6°F) à température ambiante (20°C, 68°F).

les valeurs d'humidité relative à température ambiante (20°C, 68°F). L'axe horizontal représente le niveau d'humidité dans l'environnement et l'axe vertical le taux d'erreur sur la mesure de l'humidité relative (% HR).

Le taux d'erreur sur la mesure d'humidité augmente en fonction de l'augmentation de l'humidité relative. L'augmentation de l'auto-échauffement génère également davantage d'erreur. Lorsqu'il y a 50 % HR et une température ambiante de 20°C, l'erreur est de -3 % HR pour les instruments avec +1°C (1,8°F) d'auto-échauffement et -6 % HR pour les instruments avec +2°C (3,6°F) d'auto-échauffement.

Est-il possible de compenser l'auto-échauffement ?

Les fabricants de capteurs peuvent envisager une compensation automatique pour corriger les effets négatifs de l'auto-échauffement sur la mesure de la température. En théorie, cela est possible en enlevant un facteur de correction moyen des résultats de la mesure.

La compensation peut fonctionner dans certaines conditions ; toutefois, l'auto-échauffement n'est pas constant dans toutes les conditions. Il dépend plutôt du débit d'air et du matériau du mur se trouvant derrière le capteur. En outre, appliquer un facteur de

correction plus important que la précision de la mesure spécifiée est hautement discutable. De plus, la compensation des mesures de l'humidité est encore plus difficile que celle de la température. En conclusion, la compensation pour l'auto-échauffement n'est pas recommandée.

Puis-je effectuer des tests d'auto-échauffement des capteurs ?

Il est simple et rapide de réaliser des tests d'auto-échauffement, même sans investir dans du matériel coûteux :

1. Installez les capteurs sur le mur à côté d'un capteur passif de température (i.e. un capteur Pt100 ou similaire avec un auto-échauffement minimum).
2. Allumez l'appareil. Comparez immédiatement les valeurs du capteur de température avec la sortie du capteur passif de température. Enregistrez la différence entre ces deux valeurs. Pour un appareil avec compensation de température, les valeurs initiales sont souvent plus basses que celles du capteur passif.
3. Laissez allumé, enregistrez les valeurs de température (et d'humidité) de temps en temps. Cela peut prendre entre 15 et 40 minutes pour que l'effet d'auto-échauffement se développe complètement.

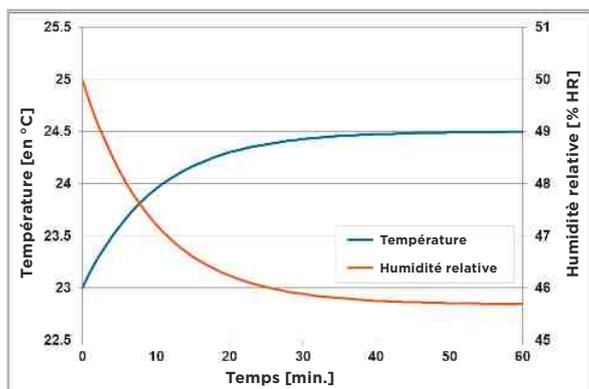


Figure 2: Exemple d'un test d'auto-échauffement. Le transmetteur peut s'équilibrer dans le milieu environnant.

La figure 2 montre un exemple de comportement attendu du test d'auto-échauffement. Cet auto-échauffement augmente la valeur de la température et abaisse celle de l'humidité relative.

Résultats du test d'auto-échauffement des transmetteurs Vaisala série GMW90 CARBOCAP® pour le dioxyde de carbone, la température et l'humidité relative.

Les transmetteurs Vaisala série GMW90 pour le dioxyde de carbone, la température et l'humidité ont été testés pour mesurer leur tendance à l'auto-échauffement. Les résultats ont été comparés avec deux instruments concurrents (appareils 1 et 2, notés Sp2 et Sp3). Le transmetteur Vaisala GMW90 a été noté en tant qu'appareil 3 (Sp4).

La figure 3 montre les images

thermiques des transmetteurs testés avant leur mise sous tension. Toutes les températures des transmetteurs (Sp2, Sp3 et Sp4) s'équilibrent avec la température du mur (Sp1).

La figure 4 montre les images thermiques des transmetteurs 30 minutes après leur mise sous tension. Les valeurs de température ont été prises depuis l'emplacement estimé du capteur de température au sein de ces instruments. Des différences claires entre les températures des transmetteurs peuvent être observées.

Les résultats du test sont rassemblés dans le tableau 1. En conclusion, il y a des différences significatives dans la tendance à l'auto-échauffement des trois transmetteurs. L'appareil présentant l'auto-échauffement le plus élevé (appareil 1) était de 1,3°C (2,34°F) et celui présentant le moins élevé (appareil 3) de seulement 0,2°C (0,36°F).

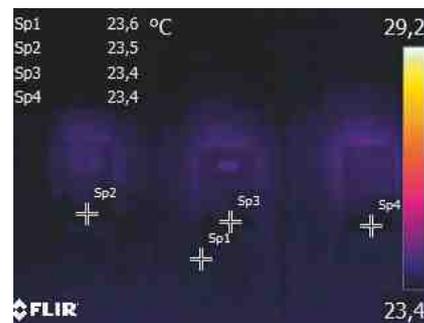


Figure 3: Températures du transmetteur avant la mise sous tension.

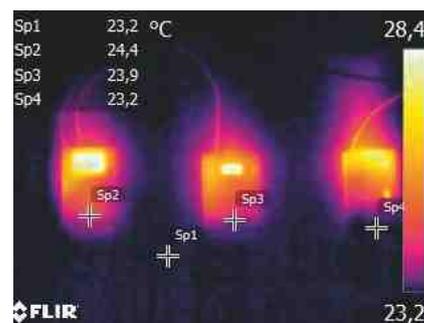


Figure 4: Températures du transmetteur 30 minutes après la mise sous tension.

Le transmetteur Vaisala GMW90 est plus performant que la concurrence grâce à son unique source infrarouge Microglow à basse consommation. Sa consommation d'énergie équivaut à seulement un quart des sources infrarouges traditionnelles. Pour plus d'informations à propos de la technologie Microglow, veuillez consulter www.vaisala.com/microglow

	Température sans électricité, °C (°F)	Écart avec la température ambiante, °C (°F)	Température 30 minutes après la mise sous tension, °C (°F)	Différence avec la température ambiante, °C (°F)	Auto-échauffement, °C (°F)
Température ambiante (Sp1)	23,6 (74,5)		23,2 (73,8)		
Appareil 1 (Sp2)	23,5 (74,3)	-0,1 (-0,2)	24,4 (75,9)	1,2 (2,2)	1,3 (2,3)
Appareil 2 (Sp3)	23,4 (74,1)	-0,2 (-0,4)	23,9 (75,0)	0,7 (1,3)	0,9 (1,6)
Appareil 3 (Sp4)*	23,4 (74,1)	-0,2 (-0,4)	23,2 (73,8)	0 (0)	0,2 (0,4)

Tableau 1: Résultats des tests d'auto-échauffement

* Transmetteur Vaisala GMW90*

VAISALA

www.vaisala.com

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



Pour plus d'informations scanner le code

Ref. B211384FR-A ©Vaisala 2014

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.

