

# VAISALA

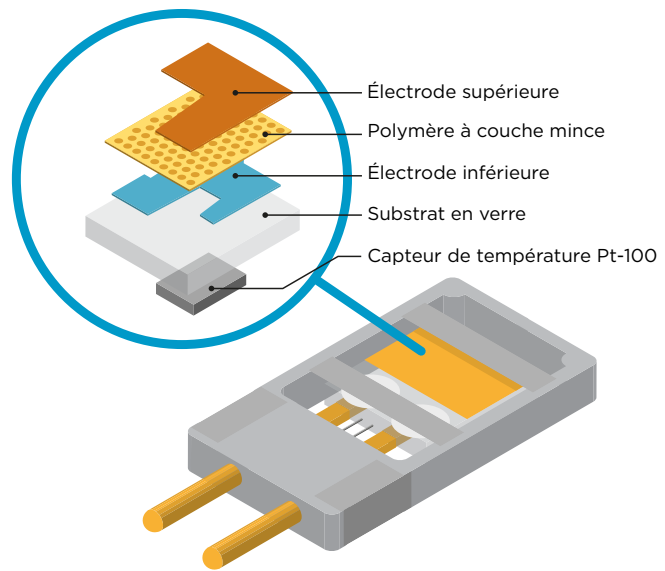
Améliorez la  
fabrication de vos  
batteries lithium-ion  
avec une mesure  
intelligente



# Surveillance de la vapeur d'eau dans les process de fabrication des batteries lithium-ion

Le process de fabrication des piles lithium-ion est sensible à l'humidité. Cet environnement de production exigeant requiert un instrument de détection de la vapeur d'eau performant et fiable, très résistant aux éventuels produits auxiliaires du process.

La gestion de l'air sec est essentielle au processus de fabrication des batteries lithium-ion (Li-ion) pour trois raisons : premièrement, pour empêcher les réactions chimiques indésirables susceptibles de causer des dangers tels qu'incendies et explosions ; deuxièmement, pour empêcher les problèmes liés à la qualité du produit ; et troisièmement, pour comprendre et contrôler les frais associés au séchage de grands volumes d'air. Les process de fabrication des batteries lithium-ion s'effectuent dans des salles sèches ou des boîtes à gants dans lesquelles le microenvironnement local doit être maîtrisé de manière à préserver les conditions de production optimales. La plage de température du point de rosée habituelle dans l'environnement d'exploitation va de  $-50\text{ °C}$  à  $-40\text{ °C}$ . Le point de rosée est utilisé à ce niveau pour exprimer la concentration de vapeur d'eau car la valeur correspondante de l'humidité relative est inférieure à 1 %. La plupart des instruments utilisés pour la mesure de l'humidité relative, alors même qu'ils convertissent l'affichage et les valeurs de sortie en température de point de rosée, n'ont ni la résolution ni la précision nécessaire pour une mesure précise dans ces conditions. Par exemple, lorsque la température du point de rosée est de  $-50\text{ °C}$ , une augmentation de  $5\text{ °C}$  la faisant passer à  $-45\text{ °C}$  représente un changement d'humidité relative de seulement 0,1 % – une valeur difficile à distinguer du bruit. (visitez le centre de connaissances



de Vaisala et utilisez ou téléchargez gratuitement notre calculateur d'humidité: [www.vaisala.com/humiditycalculator](http://www.vaisala.com/humiditycalculator)).

## Positionnement optimal des capteurs de point de rosée

Les instruments de mesure du point de rosée peuvent être utilisés de différente manière pour obtenir les objectifs cités ci-dessus. Le dessiccateur d'air utilisé peut être surveillé et contrôlé en mesurant le point de rosée. Dans certains cas, il est possible d'améliorer la performance du dessiccateur et de réduire la consommation d'énergie par la mise en œuvre d'une régulation en fonction du point de rosée. Ces instruments de mesure du point de rosée peuvent être installés en entrée de chaque process, sur la

conduite d'alimentation en gaz, soit directement ou par le biais d'une cellule d'échantillonnage ou d'un clapet à bille. Ces instruments sont capables de détecter rapidement les problèmes et aident à distinguer un problème local d'un problème plus général. Enfin, les instruments de mesure de point de rosée peuvent être installés dans la zone de travail générale pour surveiller l'environnement.

## Problèmes de contamination

Les capteurs du point de rosée sont sujets aux contaminations dans l'environnement de production par les produits chimiques qui s'évaporent des électrolytes utilisés dans le process. Les électrolytes liquides d'une pile lithium-ion typique contiennent généralement

des sels de lithium tels que  $\text{LiPF}_6$ ,  $\text{LiBF}_4$  ou  $\text{LiClO}_4$  dans un solvant organique – habituellement un carbonate d'éthylène (EC), de diméthyle (DMC) ou d'éthyle méthyle (MEC). Tous ces solvants sont potentiellement susceptibles d'endommager un capteur de point de rosée. Si l'électrolyte est  $\text{LiPF}_6$ , il se présente sous la forme de ions  $\text{Li}^+$  et  $\text{PF}_6^-$ . La réaction avec l' $\text{H}_2\text{O}$  dans l'environnement génère de l'acide fluorhydrique (HF). Il s'agit d'un acide puissant érodant le film isolateur qui sépare la cathode et l'anode, ce qui augmente le risque de court circuit et d'incendie. Il est également capable d'affecter le capteur de point de rosée. Les défis sont similaires pour différents types de batteries.

## Solutions de mesure du point de rosée

Les solutions habituelles utilisées pour mesurer le point de rosée incluent des hygromètres à miroir refroidi, des capteurs à oxyde d'aluminium ou à silicium et des capteurs d'humidité à film polymère. Tout dispositif a ses points forts et ses faiblesses.

L'hygromètre à miroir refroidi utilise une réflexion optique pour détecter la température de condensation sur une surface réfléchissante (le miroir). Ce type d'appareils est très précis en laboratoire, mais sujet à une erreur de mesure connue sous le nom d'effet Raoult qui apparaît si le gaz prélevé contient des solvants qui forment une solution avec le condensat du miroir. Les acides ou bases forts peuvent aussi endommager la surface du miroir.

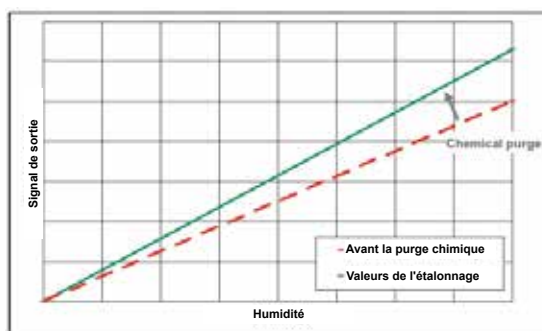
Les capteurs en oxyde d'aluminium et en silicium peuvent mesurer des températures de point de rosée extrêmement basses. Ces appareils exigent une étroite surveillance de leur étalonnage, car tout gaz contribuant à une oxydation continue du capteur lui-même provoque une dérive de la mesure.

Les capteurs à film polymère peuvent être composés de manière à résister à différents types de contaminants chimiques. Malheureusement, la plupart fonctionnent exclusivement dans le domaine du pourcentage de l'humidité relative et sont par conséquent inadaptés à un usage impliquant des valeurs du point de rosée inférieures à  $-20\text{ }^\circ\text{C}$ .

## Solution Vaisala pour les mesures du point de rosée associées à la fabrication de piles lithium-ion

Vaisala propose un capteur de point de rosée à film polymère unique en son genre, résistant aux produits chimiques et conçu pour être fiable sur le long terme avec une dérive très faible.

Ce capteur, le Vaisala DRYCAP<sup>®</sup>, utilise un auto-étalonnage pour surveiller la précision et effectuer les ajustements éventuellement nécessaires. La procédure d'auto-étalonnage s'appuie sur le bref réchauffement du capteur suivi de l'observation du changement produit dans la mesure de l'humidité relative, physiquement liée à la température. Si le changement diffère des attentes, l'algorithme corrige la sensibilité du capteur en maintenant la précision dans des conditions de mesure sèches, constituant un point critique.



Les contaminants peuvent réduire la sensibilité du capteur sur le long terme. Le capteur Vaisala DRYCAP<sup>®</sup> a une fonction de purge automatique qui rétablit la performance du capteur en évaporant les impuretés accumulées dans l'élément sensible pendant que l'auto-étalonnage assure une précision sur le long terme.

Une autre fonctionnalité essentielle du capteur DRYCAP<sup>®</sup> est la purge. Lors de la fabrication des piles Li-ion, les conditions chimiques difficiles entraînent la diffusion de contaminants, principalement des hydrocarbures libérés des solvants utilisés et qui s'infiltrent dans le film polymère du capteur. La contamination du capteur peut causer un changement irréversible de la sensibilité qui ne peut éventuellement pas être compensée par un étalonnage et entraînant un dysfonctionnement du capteur. La fonction de purge réchauffe brièvement le capteur afin d'éliminer tout contaminant volatil, infiltré dans le polymère. Cette fonction peut être démarrée manuellement ou automatiquement et l'intervalle de purge peut être adapté à l'environnement d'exploitation.

La famille de produits de mesure du point de rosée Vaisala comprend plusieurs options pour les mesures associées à la fabrication de piles Li-ion avec des produits avec des transmetteurs compacts, parfaits pour les fabricants d'appareils aux instruments industriels, équipés de divers options et accessoires, tous avec différentes options de sortie et de montage. Ils sont compatibles avec les appareils portables, qui facilitent le contrôle ponctuel sur site et la vérification de l'étalonnage.

*La fonction de purge réchauffe brièvement le capteur afin d'éliminer tout contaminant volatil, infiltré dans le polymère.*

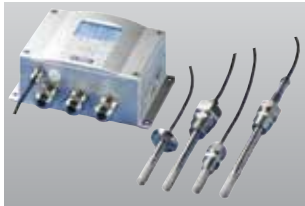
# Produits recommandés



## DMT143L, transmetteur de point de rosée à large plage de mesure

- 60 ... +60 °C (-76... +140 °F)  $T_d$
- Facile à intégrer, compact
- Pression du processus jusqu'à 50 bars
- Technologie de capteur DRYCAP®

En savoir plus ou télécharger la fiche technique : [www.vaisala.com/DMT143L](http://www.vaisala.com/DMT143L)



## Transmetteurs fixes configurables DMT340

- 70 ... +80 °C (-94... +176 °F)  $T_d$
- Configurable avec diverses options
  - Affichage/clavier
  - Module d'enregistrement des données et relais
  - Multiples options de sondes
- Enregistrement des données intégré avec un historique de mesure supérieur à quatre ans
- Menu multilingue (EN, CN, DE, FI, FR, JP, RU, SE, SP)
- Pression jusqu'à 50 bars
- Technologie de capteur DRYCAP®

En savoir plus sur [www.vaisala.com/DMT340](http://www.vaisala.com/DMT340)



## Appareil de mesure portable DM70 pour le contrôle ponctuel et l'étalonnage sur champ

- 60 ... +60 °C (-76... +140 °F)  $T_d$
- Temps de réponse rapide - quelques minutes
- Facile à utiliser
- Menu multilingue (EN, CN, DE, FI, FR, JP, RU, SE, SP)
- Enregistrement et transfert des données vers un PC via le logiciel MI70 Link
- Compatible avec le DMT132, DPT146, DMT143, DMT242, DMT152, DMT340
- Technologie de capteur DRYCAP®

En savoir plus sur [www.vaisala.com/DM70](http://www.vaisala.com/DM70)



## Transmetteur de point de rosée miniature DMT143

- 70 ... +60 °C (-94... +140 °F)  $T_d$
- Taille réduite pour les applications de séchage industriel compactes
- Stable et économique
- Alarme à LED pour dépassement du niveau de point de rosée
- Pression jusqu'à 50 bars
- Technologie de capteur DRYCAP®

En savoir plus sur [www.vaisala.com/DMT143](http://www.vaisala.com/DMT143)



## Transmetteur DMT152 pour mesure des très bas niveaux de point de rosée

- 80 ... +10 °C (-112... +50 °F)  $T_d$
- Facile à intégrer, compact
- Technologie de capteur DRYCAP®

En savoir plus ou télécharger la fiche technique : [www.vaisala.com/DMT152](http://www.vaisala.com/DMT152)

Contactez Vaisala pour profiter des conseils d'experts sur la mesure du point de rosée et en savoir plus sur les instruments Vaisala DRYCAP®.

# VAISALA

[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)

Veuillez nous contacter  
à l'adresse suivante :  
[www.vaisala.com/contactus](http://www.vaisala.com/contactus)



Scanner le code  
pour obtenir plus  
d'informations

Ref. B210915FR-C ©Vaisala 2019

Le présent document est protégé par des droits d'auteur. Tous les droits afférents sont détenus par Vaisala et ses différents partenaires. Tous droits réservés. Tous les logos et/ou noms de produits sont des marques déposées 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 - peuvent faire l'objet de modifications sans préavis.