

L'optimisation de la croissance des plantes par la mesure des paramètres climatiques des serres



Vastes structures aux parois et au toit transparents conçues pour la culture de plantes dans des conditions environnementales contrôlées, les serres offrent de nombreux avantages : elles aident à maintenir un environnement optimal pour la croissance des plantes et protègent celles-ci contre les animaux nuisibles et les variations météorologiques extérieures – chaleur ou froid excessifs, tempêtes, sécheresse, etc. De plus, elles captent et stockent de manière optimale l'énergie solaire. Elles permettent ainsi la croissance des plantes dans des zones autrement impropres à la culture, par exemple sous les climats offrant une saison de croissance réduite. Autorisant la culture de certaines plantes toute l'année, les serres sont de plus en plus importantes pour la chaîne alimentaire.

L'importance de la maîtrise de la température et de l'humidité

Les paramètres environnementaux les plus importants à contrôler pour optimiser le climat d'une serre sont la température, l'humidité relative et le dioxyde de carbone (CO₂). La température est le paramètre le plus important en raison de son rôle majeur dans la croissance et le développement des plantes. Sa valeur optimale dépend des espèces cultivées et du niveau d'activité

photosynthétique souhaité. Elle varie typiquement entre 10 et 20 °C (50 – 68 °F). Trop élevée, elle réduit la croissance de la plante, avec éventuellement pour conséquence un flétrissement et la mort de celle-ci, tandis que trop basse elle en limite la croissance.

En plus de l'optimisation de la température d'une serre, la maîtrise de l'humidité est vitale, car la croissance optimale ne peut être atteinte que dans les limites d'une

plage d'humidité précise. Une humidité relative trop forte favorise la croissance des moisissures, d'où s'ensuivent des maladies et éventuellement un endommagement des structures de la serre. Un environnement trop sec ralentit la croissance. L'humidité relative optimale dépend de l'espèce cultivée, se situant habituellement entre 50 et 70 %.

Le dioxyde de carbone moteur de la croissance

Les plantes consomment du CO₂ dans le cadre de la réaction de photosynthèse, le combinant à l'eau pour former des sucres et de l'oxygène. La concentration en CO₂ de l'atmosphère d'une serre influence fortement la croissance des plantes et doit par conséquent être surveillée et maîtrisée pour obtenir une croissance optimale.

La concentration optimale dépend de l'espèce cultivée, son niveau avoisinant les 1000 ppm (parties par million) pour la plupart des plantes agraires. Une photosynthèse active peut abaisser la concentration en CO₂ d'une serre à 200 ppm, ce qui est suffisamment bas pour influencer négativement sur la croissance. Un niveau de concentration de CO₂ trop bas limite la croissance, mais un niveau trop haut n'est pas bénéfique non plus. Les plantes sont plus sensibles aux fortes concentrations en CO₂ que les humains et des niveaux de CO₂ élevés provoquent des dommages comme la brûlure des feuilles. Une fertilisation excessive n'est donc pas bonne pour les cultures ; elle augmente les coûts et peut aussi s'avérer dangereuse pour les personnes (la limite d'exposition moyenne sur 8 heures est de 5000 ppm de CO₂).

En été, un niveau de CO₂ convenable peut être maintenu par la ventilation et par l'ouverture des fenêtres de la toiture, qui le ramènent à celui de l'extérieur à environ 380 ppm. Mais ceci n'est pas possible pendant les périodes froides, ce qui impose l'ajout de CO₂ à l'aide d'un brûleur à CO₂ ou de bouteilles de gaz.

La sélection des instruments de mesure pour une serre

Les serres sont des milieux de mesure exigeants. Une forte humidité constante, un risque de condensation, une éventuelle irrigation par pulvérisation, la poussière ainsi qu'une exposition continue au rayonnement solaire sont des contraintes qui impliquent de fortes contraintes. Seuls des instruments conçus pour fonctionner dans des environnements sévères peuvent survivre dans une serre. La précision, la stabilité à long terme et la facilité d'intégration, entre autres, sont importants à prendre en compte. Une liste des points à prendre en considération avant de choisir un instrument figure ci-contre. L'instrument le moins cher n'est pas forcément la plus économique sur le long terme.

La technologie des capteurs de Vaisala à votre profit

Vaisala a développé une technologie de capteur avancée pour la mesure de l'humidité et du CO₂.

Depuis son lancement en 1973, le capteur d'humidité capacitif à couche mince Vaisala HUMICAP® est passé du statut d'innovation d'entreprise à celui de standard mondial de l'industrie. Ce capteur consiste en un substrat sur lequel est déposé un film de polymère entre deux électrodes

conductrices. Le film de polymère absorbe et libère de la vapeur d'eau au rythme des variations de l'humidité relative du milieu. Les propriétés diélectriques du polymère dépendant de la quantité d'eau absorbée, une variation de l'humidité relative du milieu ambiant modifie la capacitance du capteur. L'électronique de l'instrument mesure cette capacitance et la convertit en valeur d'humidité. La technologie Vaisala HUMICAP® garantit la précision et la stabilité même dans les conditions les plus sévères.

Le capteur Vaisala CARBOCAP® est un capteur de mesure du dioxyde de carbone (CO₂) à infrarouge non-dispersif. Les molécules de CO₂ présentes dans l'enceinte de mesure absorbent une partie de la lumière infrarouge émise par le capteur à une longueur d'onde caractéristique. Le détecteur IR mesure l'intensité de la lumière traversant le filtre interférentiel d'un interféromètre Fabry-Perot (IFP) ajusté électriquement de manière que sa bande passante coïncide avec la longueur d'onde d'absorption du CO₂. Puis la bande passante est commutée sur une longueur d'onde non absorbante qui sert de signal de référence. Le rapport des deux signaux obtenus donne le degré d'absorption du CO₂ dans le gaz mesuré et donc la concentration en CO₂. L'emploi de ce signal de référence, unique en son genre, compense les effets du vieillissement du capteur et de la contamination et rend ainsi le capteur très stable sur le long terme. Les capteurs Vaisala CARBOCAP® s'avèrent économiques dans le temps, car leur stabilité réduit significativement les coûts d'entretien au fil des ans.

Pour plus d'informations, visitez-nous à www.vaisala.com/greenhouses

Points à prendre en considération lors de la sélection d'un instrument

- Précision et stabilité sur le long terme requises
- Degré de protection de l'instrument au moins IP65/NEMA4
- Plage de fonctionnement en cas de forte humidité relative
- Capacité de rétablissement après condensation
- Temps de réponse du capteur
- Protection solaire pour les capteurs de température et d'humidité
- Compatibilité du signal du capteur avec le système de contrôle-commande
- Intervalle de réétalonnage du capteur et facilité d'étalonnage
- Usure et rupture potentielles des pièces mobiles
- Disponibilité des pièces de rechange

Conseils de positionnement des transmetteurs dans une serre

- Choisissez pour le capteur un emplacement bien représentatif du climat de la serre.
- Le capteur de température doit être placé dans l'espace même occupé par la plante. Un capteur installé sur une paroi, près de la toiture ou à proximité des conduites de chauffage n'est pas représentatif du climat ambiant des plantes.
- Le capteur d'humidité ne doit pas être placé à côté d'appareils ou conduites de chauffage, de ventilateurs, de parois ou de gicleurs d'arrosage.
- Le capteur de CO₂ ne doit pas être placé à proximité d'une bouche d'évacuation ou d'aération.

VAISALA

Pour plus d'informations, rendez-vous sur notre site www.vaisala.fr ou écrivez-nous à l'adresse sales@vaisala.com

Ref. B211142FR-A ©Vaisala 2011

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.