

Culture automatisée de la biomasse

Festo présente le PhotoBionicCell à la Foire de Hanovre - un bioréacteur qui permet la photosynthèse efficace et à grande échelle des algues.

Les algues sont de petits sauveurs du climat. Même à l'état naturel, ce sont des photosynthétiseurs extrêmement efficaces qui absorbent dix fois plus de dioxyde de carbone (CO₂) que les plantes terrestres. Dans les bioréacteurs équipés de capteurs appropriés, de pilotage adéquat et d'automatisation, l'efficacité des algues peut être portée à cent fois celle des plantes terrestres. Cela montre qu'elles ont un potentiel important pour une économie circulaire neutre sur le plan climatique. Avec le projet de recherche PhotoBionicCell, Festo présente à la Foire de Hanovre une approche potentielle pour la biologisation industrielle de demain.

Notre monde connaît un changement sans précédent. La population mondiale augmente et les conséquences du changement climatique se font déjà sentir. Nous n'aurons un avenir viable que si les hommes, les animaux et le monde végétal vivent en harmonie. C'est pourquoi, chez Festo, nous considérons la bioéconomie comme le système économique de l'avenir. "Notre objectif est de contribuer de manière significative à l'amélioration de la qualité de vie des générations actuelles et futures, par la culture à grande échelle de la biomasse à l'aide de notre technologie automatique", déclare le Dr Elias Knubben, vice-président de l'entreprise chargé de la recherche et de l'innovation.

La biologie comme source d'inspiration

L'équipe bionique s'intéresse désormais de plus près à la photosynthèse. À la Foire de Hanovre 2022, Festo présente le projet PhotoBionicCell comme un exemple de biologisation industrielle. Grâce à ce photobioréacteur innovant, il est possible de cultiver automatiquement des algues et de contrôler leur croissance. Les cellules d'algues, grâce à la photosynthèse dans leurs chloroplastes, transforment la lumière du soleil, le dioxyde de carbone et l'eau en oxygène et en vecteurs d'énergie chimiques ou en matières organiques recyclables. Grâce aux technologies d'automatisation de Festo, pour un gazage et un mélange optimal, les algues peuvent, par exemple, absorber cent fois plus de dioxyde de carbone que les plantes terrestres telles que les arbres ou le maïs.

Des produits biologiques recyclables pour des produits finis neutres sur le plan climatique

Dans le cadre de leurs processus métaboliques, les algues produisent des acides gras, des pigments de couleur et des agents de surface. Ceux-ci peuvent être utilisés comme matières premières pour la production de médicaments, d'aliments, de plastiques ou de cosmétiques. Contrairement aux produits dérivés du pétrole, les produits finis biosourcés peuvent généralement être biodégradés et, dans le cadre d'une économie circulaire globale, toujours recyclés de manière neutre pour le climat. Par exemple, la production d'un contenant de shampoing nécessite environ un litre de pétrole. Si le flacon de shampoing est incinéré après utilisation, il libère trois kilogrammes supplémentaires de CO₂ et présente donc un bilan

28. Septembre 2022

Responsible
according to press
law:
Christian Österle



Download/View press
release and press
images.

CO₂ négatif. Si l'on utilise à la place du bio-plastique à base d'algues, trois kilogrammes de CO₂ sont absorbés et sont à nouveau libérés lorsque la bouteille est jetée. Ainsi, le cycle est en équilibre.

Une photosynthèse efficace dans un bioréacteur de haute technologie

Lors de leur travail sur le PhotoBionicCell, les chercheurs se sont concentrés sur la culture des algues bleues *Synechocystis*. Elles produisent des pigments colorés, des acides gras oméga-3 et du polyhydroxybutyrate (PHB). Lorsque ce PHB a été extrait, il peut être transformé en ajoutant d'autres substances : par exemple, il peut être utilisé dans l'impression 3D.

Un défi majeur pour les bioréacteurs est de déterminer avec précision le volume de biomasse. Pour ce faire, Festo s'appuie sur un capteur de technologie quantique fourni par la start-up Q.ANT. Il renvoie des informations précises sur la croissance des organismes en temps réel. Les algues sont pompées automatiquement et en continu dans le capteur quantique à l'aide de microfluides tels que des pompes permettant de contrôler avec précision d'infimes volumes de liquide. Le capteur quantique est capable d'analyser optiquement les cellules individuelles, ce qui permet de déterminer avec précision la quantité de biomasse. En outre, il utilise l'intelligence artificielle (IA) pour examiner la vitalité des cellules. Ainsi, il est possible d'anticiper et de réagir aux événements du processus et d'intervenir de manière contrôlée.

Des solutions logicielles pour un laboratoire numérisé

Jusqu'à présent, de nombreuses analyses de laboratoire étaient effectuées manuellement. Cette méthode est lente et peut entraîner des erreurs. À l'avenir, l'automatisation de ces systèmes de laboratoire permettra de lire directement et en temps réel toutes les données requises.

Pour y parvenir, un logiciel développé en interne est utilisé pour le PhotoBionicCell. Le tableau de bord permet d'afficher plusieurs photobioréacteurs avec la situation actuelle des données et des images en direct. Les modifications des paramètres et les évaluations correspondantes peuvent être effectuées 24 heures sur 24 et même à distance. Les utilisateurs peuvent ainsi réagir à tout moment aux changements survenus dans le bioréacteur et, par exemple, commencer à récolter le produit au moment optimal.

L'intelligence artificielle au service de l'optimisation

Les développeurs de Festo utilisent également l'intelligence artificielle pour évaluer les données. Le bioréacteur peut ainsi être optimisé pour la propagation des cultures d'algues ou pour maintenir les paramètres de croissance spécifiés avec un apport énergétique minimal.

Photos de presse



PhotoBionicCell_1

PhotoBionicCell : Le bioréacteur permet de cultiver automatiquement des algues et de contrôler leur croissance.



PhotoBionicCell_2

Dans les bioréacteurs comme le PhotoBionicCell, équipés de capteurs appropriés, de technologies de contrôle et d'automatisation, l'efficacité des algues peut être multipliée par cent par rapport aux plantes terrestres.



PhotoBionicCell_3

Stabilité optimale du processus : fonctionnement 24 heures sur 24 avec surveillance de toutes les données pertinentes de plusieurs photobioréacteurs.



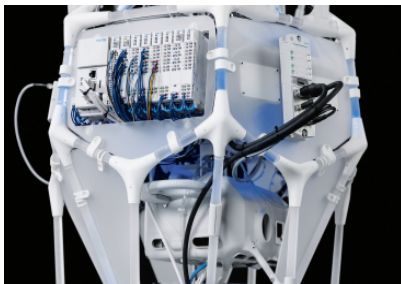
PhotoBionicCell_collectors

Collecteurs de surface en forme de voile pour une absorption optimisée de la lumière et une régulation de l'environnement thermique



PhotoBionicCell_Valve

Unité de capteur à vanne pour contrôler la circulation dans les collecteurs de surface.



PhotoBionicCell_CPX

Système d'automatisation CPX-E : contrôle tous les processus dans la cuve et communique avec le cloud.



PhotoBionicCell_Q.ANT

Capteur quantique : Détermination optique en temps réel de la biomasse



PhotoBionicCell_Réalité augmentée

Application de réalité augmentée pour les appareils mobiles