

Des technologies d'avenir pour une agriculture durable et hautement automatisée

« Innovation Lab » : CLAAS présente à l'Agritechnica 2023 des technologies durables et autonomes pour l'agriculture de demain et d'après-demain.

Harsewinkel, novembre 2023. Avec un nouveau concept de stand et un grand nombre de nouveaux produits, CLAAS propose cette année aux visiteurs de l'Agritechnica un espace de dialogue orienté vers l'avenir. Outre la présentation de nouveautés dans l'« Innovation Alley » au centre du stand CLAAS, le nouvel espace « Innovation Lab » offre un aperçu de l'avenir hautement automatisé ou autonome et durable du machinisme agricole.

Avec un stand au concept inédit, modernisé et davantage axé sur la convivialité avec les clients, CLAAS innove cette année à l'Agritechnica, le salon leader mondial du machinisme agricole. Le constructeur expose sur plus de 5800 mètres carrés des machines emblématiques et des nouveautés comme l'EVION ou les séries DISCO 9700 et XERION 12, mais présente aussi pour la première fois des projets de développement de cabines ou d'interfaces homme machine, d'autonomie et d'entraînements alternatifs. L'« Innovation Lab » sur le stand CLAAS dans le hall 13 permet aux agriculteurs, aux entrepreneurs agricoles et aux étudiants ainsi qu'aux apprentis de découvrir de près différentes technologies d'avenir et d'échanger sur ces sujets avec l'équipe CLAAS : l'innovation s'enrichit ainsi de l'interaction, des discussions et des feed-back. Parmi les concepts et projets exposés, certains atteindront le stade de la fabrication en série à court ou moyen terme et ont été récompensés par une médaille d'argent du prix Agritechnica Innovation Award. Pour d'autres, l'horizon visé est plus lointain.

Un XERION autonome en démonstration : un tracteur de forte puissance pour des travaux agricoles hautement automatisés ou autonomes

CLAAS présente pour la première fois à l'Agritechnica 2023 un prototype de tracteur autonome de forte puissance. Un XERION 12.590 TERRA TRAC a été équipé à cette fin de capteurs de type LiDAR et de systèmes vidéo ainsi que des technologies de planification d'itinéraire et de contrôle des processus. D'autres prototypes sont d'ores et déjà utilisés dans les champs afin d'étudier et de tester différents composants.

La haute automatisation et l'autonomie sont des thèmes centraux dans de nombreux champs d'application en agriculture. CLAAS mène ses propres projets de développement et participe à différents projets de recherche avec d'autres constructeurs, à l'instar du consortium « 3A »

(Advanced Automation & Autonomy) pour une agriculture autonome. Parmi les scénarios d'application prioritaires figurent les travaux des champs classiques comme le travail du sol avec des tracteurs de forte puissance. « Les tracteurs de forte puissance équipés pour la haute automatisation et l'autonomie sont avant tout intéressants pour les exploitations qui ne peuvent pas exploiter pleinement les capacités d'un AgBot ou dont le parc de machines n'est pas compatible avec les paramètres de performances de l'AgBot », explique Christoph Molitor, responsable du service Technology Management chez CLAAS. « Outre la pénurie générale de travailleurs qualifiés dans l'agriculture, nous considérons les retards de récolte liés aux conditions météorologiques et aux soins mécaniques des cultures comme des facteurs qui conduisent à un besoin concentré de main d'œuvre ou à une forte demande de capacité de travail. Une automatisation et une autonomie élevées peuvent aider à égaliser ces pics de travail et les processus agricoles à forte intensité de main-d'œuvre. »



L'« Innovation Lab » de CLAAS présente un XERION 12.590 TERRA TRAC en démonstration pour des travaux agricoles hautement automatisés ou autonomes avec l'Autonomy connect Co-Pilot et Auto-Pilot.

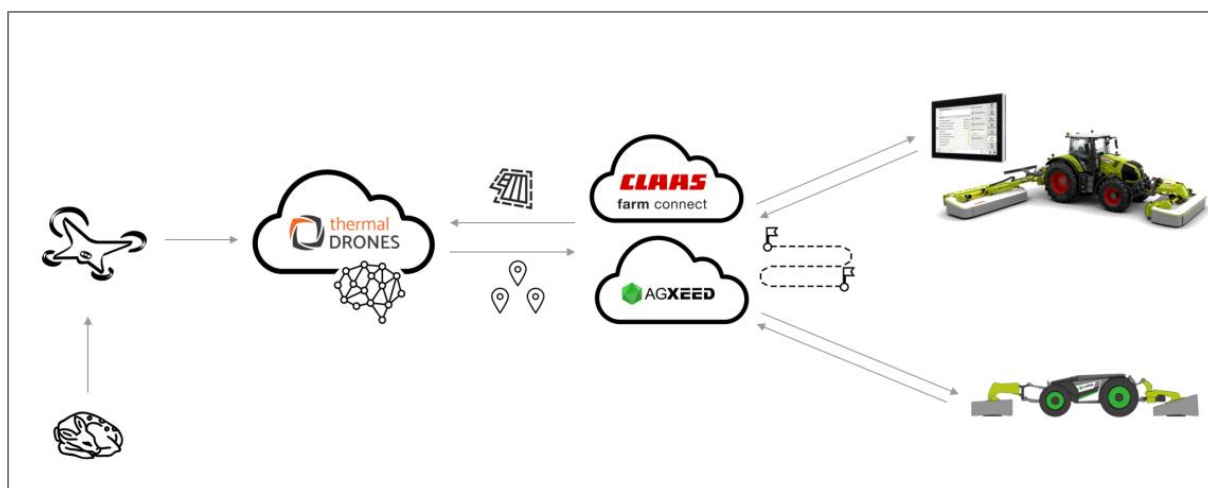
Le XERION 12.590 TERRA TRAC doté de la solution CLAAS Autonomy connect exposé par l'« Innovation Lab » dispose de l'équipement technique nécessaire pour la haute automatisation (Autonomy connect Co-Pilot) et l'autonomie (Autonomy connect Auto-Pilot). Le Co-Pilot permet une automatisation importante du processus de travail, ainsi que de la planification avec la solution Autonomy connect qui peut être intégrée à la plateforme CLAAS connect. Avec le Co-Pilot, le conducteur effectue essentiellement des tâches de contrôle, tandis que les fonctions et les réglages du tracteur et de l'outil sont planifiés en amont et réalisés de façon entièrement automatique par l'ensemble tracteur-outil. Le conducteur peut en revanche toujours intervenir directement dans le processus de travail et continuer à l'optimiser depuis son siège. L'Auto-Pilot permet une utilisation entièrement autonome du tracteur sans conducteur en cabine. La planification des travaux s'effectue comme avec le Co-Pilot, mais le tracteur est équipé d'une technologie plus avancée pour la détection des abords de la machine qui comprend, en plus de la technologie LiDAR, des systèmes vidéo spéciaux et une technologie de sécurité supplémentaire allant jusqu'à l'intervention automatique sur les freins. L'outil de planification Autonomy connect

pourra être intégré au portail Internet CLAAS connect dès sa disponibilité sur le marché, ce qui permettra de l'utiliser plus facilement et rapidement au quotidien sans passer par un portail supplémentaire.

Également exposé dans l'« Innovation Lab », le déchaumeur Amazone Cenius est équipé pour le travail hautement automatisé ou autonome avec la fonctionnalité AutoTill d'Amazone pour le contrôle de la position de travail, de la profondeur de travail et de la vitesse de rotation du rouleau ainsi que pour la détection de perte de soc et de l'accumulation de matière dans le compartiment des dents. Les données enregistrées par le déchaumeur sont comparées avec celles du tracteur afin par exemple de réduire la vitesse d'avancement en cas de risques de bourrages ou de relever légèrement le déchaumeur en cas de patinage trop important du rouleau.

AgXeed, thermal DRONES et CLAAS Saulgau concilient fauche autonome et préservation de la faune sauvage.

Des drones équipés de caméras thermiques sont aujourd'hui un moyen pratique, sûr et efficace de détecter les nids d'oiseaux et les jeunes animaux, notamment les faons, juste avant la fauche des prairies, des pâturages ou des céréales immatures. La recherche s'effectue généralement en survolant le champ au moyen d'un drone et s'interrompt dès la détection de la moindre source de chaleur afin que les bénévoles puissent mettre en sécurité les animaux hors de la parcelle ou marquer l'emplacement des zones de découverte et des nids.



Représentation schématique des routes de données pour une tonte automatisée et autonome après scanning par drone.

CLAAS, thermal DRONES et AgXeed ont mis en commun leur expertise pour développer une interface de drone pour la fauche autonome. Les données des sources de chaleur détectées lors du survol du drone y sont d'abord enregistrées, puis traitées avec un logiciel d'IA et transmises avec les coordonnées GPS correspondantes à l'outil de planification des processus. Celui-ci intègre les données dans la planification des itinéraires de façon à ce que le matériel de fauche autonome puisse contourner les zones de découverte des animaux sauvages en respectant une zone de sécurité. Le contournement

est notamment utilisé sur les parcelles concernées par la présence de nids protégés qui ne doivent pas être retirés. Les agriculteurs et les entrepreneurs agricoles peuvent suivre en direct le travail de la machine via le portail AgXeed sur leur smartphone, tablette ou PC. De cette façon, l'utilisation de l'ensemble de fauche autonome répond non seulement aux exigences de productivité élevées, mais aussi à la nécessité de protéger la faune sauvage lors de la fauche des prairies. En outre, l'agriculteur documente ainsi l'intervention réalisée avant la fauche et satisfait à l'obligation de déclaration.



Grâce à l'interface du drone, les robots agricoles et tracteurs autonomes peuvent contourner pendant la fauche les animaux sauvages et les nids localisés en amont avec la technologie thermal DRONES.

Cette technologie n'est pas uniquement réservée à l'utilisation de robots agricoles autonomes, mais aussi aux tracteurs autonomes ainsi qu'aux tracteurs et machines de récolte avec conducteur et système de guidage qui suivent les itinéraires planifiés en amont, ce qui en fait une solution d'ores et déjà intéressante pour les clients. Elle garantit en outre le prélèvement des données POI des emplacements de découverte des animaux sauvages uniquement à l'intérieur des parcelles délimitées au préalable. Les limites de parcelles sont celles du système de gestion de l'exploitation agricole concernée. Si ces données n'existent pas, le pilote du drone peut marquer lui-même les limites de la parcelle sur son écran de travail.

Chargeur télescopique électrique SCORPION 732e : prototype de chargeur télescopique pour une manutention silencieuse et sans émissions locales

Dans le domaine des entraînements alternatifs, le travail de développement de CLAAS est en principe ouvert à toutes les technologies et fortement axé sur le client. Si les moteurs à combustion avec des carburants durables comme le HVO (huiles végétales hydrotraitées) restent supérieurs

même à moyen terme à d'autres concepts en termes de densité d'énergie et d'infrastructure de ravitaillement sur les modèles de forte puissance, le potentiel des entraînements électriques sans émissions locales est important pour les modèles de faible puissance et pour les applications comme la manutention, les travaux à proximité de l'exploitation ou de voirie.

Les chargeurs télescopiques offrent une grande polyvalence pour le levage de précision de charges lourdes, le remplissage des remorques ou des digesteurs de biogaz ainsi que pour l'empilage de balles. Un chargeur télescopique électrique comme le CLAAS SCORPION 732e – développé en partenariat avec Liebherr – présente de nombreux avantages : il est très silencieux et fonctionne sans émissions locales, pour le confort des hommes et des animaux dans l'étable. Avec deux moteurs électriques indépendants de 90 kW chacun, un concept de batterie modulaire de 64 kWh pour une autonomie maximale de quatre heures et un chargeur embarqué de 22 kW, les performances et la polyvalence sont assurées. La force de traction maximale est annoncée à 53 kN, la vitesse maximale est de 30 km/h. Pour recharger la batterie, l'agriculteur peut utiliser l'électricité produite à partir de son installation photovoltaïque ou de biogaz.

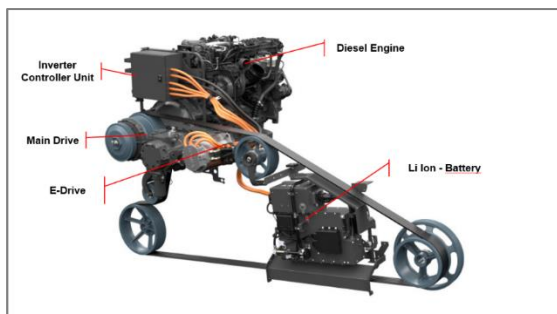


Le prototype du SCORPION 732e offre jusqu'à quatre heures d'autonomie d'affilée. Grâce au chargeur embarqué de 22 kW, les agriculteurs peuvent utiliser l'électricité de leurs propres installations photovoltaïques ou de biogaz pour recharger la batterie.

Concept de moissonneuse-batteuse électrique pour une charge moteur homogène et une consommation de carburant réduite

Les moissonneuses-batteuses travaillent souvent dans des conditions hétérogènes. L'irrégularité des rendements en grain et en paille, les cultures irrégulières ou les parcelles accidentées exigent des systèmes d'entraînement et des organes mécaniques qu'ils s'adaptent en permanence pour atteindre les meilleures performances globales en termes de productivité, de qualité de récolte et d'efficacité. Du point de vue de l'efficacité en particulier, mais aussi des performances de séparation et de nettoyage, l'exploitation des organes d'entraînement doit être élevée sans variations de régime importantes et le flux de récolte doit être le plus homogène possible. C'est toutefois rarement possible dans des cultures hétérogènes.

Un moteur électrique sur la moissonneuse-batteuse – développé par CLAAS et actuellement à l’essai – permet de limiter les pics de charge et d’accroître significativement l’efficacité. Dans des conditions de récolte simples, la puissance moteur non utilisée pour l’entraînement de la moissonneuse-batteuse est convertie en énergie électrique par le biais d’un alternateur pour recharger la batterie. Dans des conditions difficiles, par exemple dans les situations à fort potentiel de rendement ou pendant la vidange de la trémie en marche, l’énergie électrique stockée dans la batterie assiste automatiquement l’entraînement mécanique au moyen du moteur électrique et remplace ainsi la puissance « boost » classique générée via la courbe caractéristique du moteur. Les pics de charge peuvent ainsi être surmontés pendant plusieurs secondes et la moissonneuse-batteuse peut être exploitée à l’optimum de ses performances grâce à la répartition automatique des charges.



Ci-dessus : dans une moissonneuse-batteuse de classe 12, le système hybride est composé d’un moteur diesel de 400 kW, d’un moteur électrique de 40 kW et d’une batterie de 3 kWh.

À gauche : structure du module d’entraînement hybride.

Ce concept permet l’utilisation d’un moteur à combustion plus petit et moins puissant d’environ 400 kW pouvant tourner à un régime de 1600 tr/min au lieu de 1800 tr/min grâce au puissant moteur électrique supplémentaire de 40 kW et à la batterie de 3 kWh avec inverseur de 48 V. Lors des essais pratiques, la consommation de carburant a été réduite jusqu’à 10 % grâce au concept hybride électrique.

L’entraînement électrique s’effectue à basse tension (< tension de contact de 60 V). Les mesures de sécurité requises sont moins complexes que pour des entraînements avec des tensions supérieures. La maintenance peut être réalisée sans mesures de sécurité supplémentaires ni formation spéciale.

Cabine 4.0 et Cab10Future : aperçu de la cabine du futur pour les machines de récolte et les tracteurs

Pour exploiter pleinement le potentiel de performances de machines de récolte complexes, les conducteurs bénéficient d’ores et déjà de nombreux systèmes d’assistance automatiques. Cette

tendance à l'automatisation va continuer à s'accroître au cours des prochaines années. Ainsi, il arrive que les conducteurs aient tellement peu à faire en dehors des tâches de surveillance des opérations qu'ils se sentent désœuvrés et se fatiguent plus vite. La cabine du futur devra par conséquent offrir au conducteur la possibilité de réaliser des tâches annexes en plus de celles spécifiques à la machine.

Le projet de recherche « Cabine 4.0 – OnField » s'intéresse à la cabine de demain en imaginant les toutes dernières technologies comme la direction avec le joystick, la détection de la fatigue du conducteur et le dispositif de suivi des yeux (eye-tracking). Ce concept propose une définition de cabine inédite avec une connexion Internet et différentes interfaces homme-machines sous forme de caméras, d'affichages tête haute, d'écrans, de clavier, etc. Cet équipement permet d'enregistrer en continu le niveau de fatigue du conducteur et d'établir ainsi une communication bidirectionnelle. Le système affiche par exemple au conducteur des recommandations d'actions et d'activités lorsqu'il est désœuvré.

Un assistant virtuel s'appuyant sur un système d'eye-tracking intégré au pavillon de la cabine s'adresse verbalement au conducteur dès qu'il détecte sa fatigue et attire son attention sur des recommandations d'actions. Pour les mettre en œuvre, le siège conducteur peut être réglé sur trois positions par simple pression sur une touche. Tandis que le siège est en position centrale en mode travail, il pivote vers la gauche pour le mode détente. Le conducteur peut alors par exemple faire quelques exercices faciles de gymnastique pour entretenir sa condition physique. Il peut aussi par exemple utiliser l'affichage tête haute pour consulter des informations de divertissement, visionner des tutoriels vidéo ou effectuer des tâches privées.

En mode bureau, le siège pivote vers la droite pour permettre au conducteur d'être en face de l'affichage tête haute sur la vitre latérale droite. Il peut aussi positionner un clavier avec pavé tactile entre les accoudoirs pour réaliser des tâches de bureau comme l'écriture de mails, des recherches sur Internet ou des tâches de planification, de documentation et de comptabilité avec le système de gestion de l'exploitation. Ces tâches nécessitent aujourd'hui de passer des heures supplémentaires au bureau et empiètent sur le temps libre des responsables d'exploitations.



La cabine 4.0 est un projet de recherche et de développement auquel participent cinq entreprises et institutions.

Les nouvelles fonctions de la cabine 4.0 ne peuvent toutefois fonctionner de façon optimale que si la machine de récolte est équipée d'un système de surveillance automatique de la zone devant elle. Si

celui-ci détecte des obstacles, le conducteur reçoit immédiatement des messages l'invitant à quitter le mode détente ou bureau pour contrôler le pilotage de la machine.

Cinq entreprises et institutions participent au développement de cette cabine 4.0 : l'Institut de technologie de Karlsruhe (Institut pour la gestion et l'organisation du travail et Institut des sciences des véhicules et des machines mobiles), l'Institut d'ingénierie agricole de l'Université de Hohenheim, l'entreprise InMach Intelligente Maschinen GmbH, l'entreprise Budde Industrie Design GmbH et l'entreprise Claas Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH. Le projet de développement de la cabine 4.0 a été sponsorisé par le Ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche dans le cadre de la directive sur les « Systèmes agricoles du futur ». Initié en 2019, ce projet a rencontré un accueil très favorable lors des ateliers de groupes de discussion avec des conducteurs et des responsables d'exploitations.



Le concept Cab10Future illustre la vision à long terme par CLAAS d'une cabine de tracteur et de machine de récolte.

Avec le concept CAB10Future, CLAAS présente en outre sa propre vision de la cabine de demain : travail confortable avec un siège pivotant à 60 degrés dans les deux sens pour un travail de précision, habitacle agréable et confortable grâce à l'éclairage intelligent et aux matériaux haut de gamme, numérisation à l'état pur avec des écrans de grande taille dans la zone avant et conception durable grâce au remplacement simple des modules sensibles à l'usure et à l'utilisation de matériaux recyclés. Avec les montants avant « transparents », reflétant le périmètre autour de la machine par le biais de caméras et d'écrans et l'absence de colonne de direction (conduite autonome), l'utilisateur bénéficie d'une expérience en cabine unique. La communication de la machine avec l'extérieur est simplifiée par l'éclairage extérieur à 360 degrés.



Écrans de grande taille, visibilité panoramique impressionnante, matériaux recyclés et finition haut de gamme caractérisent l'intérieur de la Cab10Future.

Photos en haute résolution pour ce communiqué de presse :

<https://dam.claas.com/pinaccess/showpin.do?pinCode=ADcFUHm1B5W6>

À propos de CLAAS

CLAAS est une entreprise familiale allemande fondée en 1913 (www.claas-group.com) dont le siège est à Harsewinkel, en Westphalie. Elle compte aujourd'hui parmi les principaux constructeurs de machines agricoles au monde. Les moissonneuses-batteuses CLAAS sont leaders du marché européen, les ensileuses automotrices CLAAS sont numéro un dans le monde. L'entreprise est également très bien située au niveau mondial avec ses tracteurs, presses agricoles et machines de récolte fourragère. La gamme de produits englobe en outre les toutes dernières technologies informatiques pour l'agriculture. CLAAS emploie plus de 12 100 personnes dans le monde et a réalisé un chiffre d'affaires de 4,9 milliards d'euros au cours de l'exercice 2022.