

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 84 (2022)
Heft: 6-7

Rubrik: Marché

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Conçu par Krone et Lemken, le porte-outils autonome VTE (ici équipé d'une faucheuse frontale) est muni d'un relevage conventionnel et se caractérise par sa polyvalence. Photos: Matthieu Schubnel

VTE: prototype de porte-outils autonome

Krone et Lemken s'invitent dans la course au développement de véhicules autonomes. Dotés d'offres commerciales complémentaires, les deux constructeurs ont mis au point ensemble un porte-outils de ce type. *Technique Agricole* a assisté à la première démonstration des deux prototypes dans le nord-ouest de l'Allemagne.

Matthieu Schubnel

Équipé d'une faucheuse frontale Krone «EasyCut F400 CV Fold» de 4 m de large, l'automoteur sans cabine sillonne le champ en allers-retours à l'allure de 12 km/h. Dans les fourrières, le véhicule manœuvre à 6 km/h sans la moindre intervention humaine (allures paramétrables). Déchaumage, labour, semis, fauche, fanage, andainage... l'appareil autonome assure de nombreuses tâches dans les parcelles de l'exploitation. Des surfaces de travail unitaires générant a minima 4 à 5 heures de travail sont toutefois recommandées pour ce véhicule. L'engin de couleur bleue, lui, est équipé d'un déchaumeur à dents et disques «Karat 10» de 3 m de large qu'il mène à la vitesse de 8 km/h. Il est également capable de mener un semoir «Azurit 10» de 8 rangs travaillant sur 6 m de largeur, voire

une charrue. Nicola Lemken, de la direction de l'entreprise éponyme, évoque même des essais avec une herse rotative.

Prototype automatisé multitâche

C'est mi-mai que Krone et Lemken ont donné les premiers détails de leurs prototypes dévoilés deux mois plus tôt, dans le cadre du projet de développement commun «Combined Powers». Le duo, dont les gammes de produits de fenaison et de travail du sol se complètent, a ainsi trouvé le moyen de garantir un nombre suffisant d'heures sur l'année pour ce type d'appareil. Au cours des cinq dernières années, les deux partenaires ont donc concentré leurs efforts pour mettre au point un véhicule autonome dédié aux travaux des champs (voir encadré). Décliné respectivement en vert et en bleu aux couleurs caractéristiques

des deux constructeurs, il se dénomme «VTE» en interne (pour «Verfahrenstechnische Einheit», traduit en français par VAA ou véhicule agricole autonome). Il s'agit aujourd'hui d'une solution automatisée intermédiaire entre un essaim d'appareils et un véhicule unique travaillant des grandes largeurs. Selon les responsables R&D de Lemken et de Krone, la solution serait aussi en mesure de régler le problème du manque de chauffeurs qualifiés dans les agro-entreprises et les exploitations.

Entraînement diesel-électrique

Long de 5,5 m, large de 2,7 m et haut de 2,6 m, le prototype affiche un gabarit proche de celui d'un tracteur, cabine en moins. Son quatre-cylindres diesel MTU de 170 kW (soit 230 ch) de puissance, est alimenté par un réservoir de 350 l de

contenance. Situé côté droit entre les deux essieux, il devrait suffire pour travailler une dizaine d'heures pour des travaux exigeants tels que le déchaumage. Sa capacité pourrait encore être augmentée à l'avenir. Il est surplombé par le système de dépollution du moteur Stage 5, composé d'un filtre à particules DPF et d'un système de réduction catalytique sélective SCR. L'arbre du moteur entraîne la pompe du circuit hydraulique de l'appareil, ainsi qu'une génératrice électrique d'une puissance de 200 kW, produisant un courant de 700 V. Le rendement de conversion atteindrait près de 95 %, en fonction de la température et du régime moteur. La génératrice alimente 3 moteurs électriques. Deux de ces moteurs développent chacun 135 kW de puissance nominale et animent chacun un essieu pour l'avancement. Le troisième moteur électrique dédié à la prise de force est capable de fournir jusqu'à 150 kW, mais sa puissance est limitée électroniquement à 120 kW. L'opérateur peut prédéfinir le sens de rotation et le régime qu'il souhaite, par exemple 1000 tr/min pour la faucheuse ou 400 tr/min pour la faneuse. L'entraînement électrique est fourni par Bosch.

Quatre roues directrices

Un groupe de radiateurs situés sous le capot à l'avant de la machine assure le refroidissement du moteur thermique, de l'hydraulique et des moteurs d'entraînement. L'allure est comprise entre 0 et 20 km/h en marche avant ou arrière. Le régime de rota-



Sur cette machine embarquant une vingtaine d'ECU (unités de contrôle électronique), la plupart des logiciels ont été développés par Lemken et Krone.



Le VTE, ici équipé d'un semoir monograine Lemken «Azurit 10» de 8 rangs, est également capable d'implanter des cultures.

tion des deux moteurs d'avancement peut atteindre 10 000 tr/min. Il est possible de bloquer le différentiel à 100% au niveau de l'essieu arrière, ou de désactiver la transmission intégrale et n'entraîner qu'un essieu pour un chantier peu exigeant. Des freins ont été ajoutés sur chaque essieu. L'essieu arrière intègre en outre un frein de parking. Ces deux machines sont chaussées de pneumatiques IF 650/65R38. Elles disposent de quatre roues égales motrices et directrices. L'automoteur présente ainsi les quatre modes directionnels usuels. En mode quatre roues directrices, le rayon de giration intérieur annoncé par les deux sociétés partenaires est de 6,60 m. La pompe hydraulique load sensing débitant jusqu'à 110 l/min à 210 bar alimente quatre distributeurs à double effet avec réglage de débit. Elle anime également le relevage arrière, dont la capacité de levage atteint 9 tonnes. La version suivante pourrait recevoir un relevage avant en complément. À vide, la machine pèse un peu plus de 8 tonnes. Il est possible de lester le véhicule à l'avant ou à l'arrière si nécessaire.

Planification des tâches

Pour rendre la machine la plus autonome possible, les deux constructeurs ont renoncé à installer un poste de pilotage.



Lors des manœuvres d'attelage/déattelage ou d'une intervention non programmée, l'opérateur pilote l'automoteur manuellement à l'aide d'une télécommande similaire à celle d'une grue.

Pour les manœuvres, le pilote dispose d'une radiocommande. Selon les concepteurs, la portée du signal radio atteint 700 m. En cas de perte de signal, la machine s'arrête immédiatement. Elle comprend une navigation autonome avec un tableau de bord et un outil de planification des tâches, grâce auxquels l'agriculteur suit en temps réel le travail de son appareil voire, avec une connexion de qualité suffisante, visualise des images filmées des travaux réalisés. Le prototype embarque ainsi une carte Sim notamment pour échanger des informations relatives à la planification des commandes et des tâches, à l'arrêt et du démarrage du véhicule ou encore aux images captées par l'appareil.

Capteurs orientés vers la sécurité

Chacun des deux VTE intègre plus de 80 capteurs. Certains d'entre eux servent à sécuriser son déplacement: une caméra stéréo classifie les objets détectés, ainsi qu'une caméra conventionnelle que l'on retrouve également sur chaque côté de l'appareil pour une vue de l'environnement de la machine de type «bird view». En outre, l'avant et l'arrière logent chacun deux lidars détectant toute personne à proximité. En présence d'un individu dans



Cinq années de développement commun

Le projet «Combined Powers» (littéralement en français: «puissances combinées») de Lemken et Krone fut longtemps tenu secret, y compris au sein même des deux entreprises. Constituée en 2017 puis progressivement étoffée, l'équipe s'est d'abord concentrée sur le développement de fonctions de base génériques (localisation, guidage...) puis a mis au point une architecture système avec capacités relatives (perception, cartographie). En 2019, le groupe de travail a œuvré sur l'optimisation des stratégies de conduites, avant de porter ses efforts sur le géorepérage et l'intelligence artificielle pour prendre en compte l'environnement du véhicule. À l'aube de 2021, il finalisait la version 1.0 de l'automoteur avec cabine, déjà doté d'un moteur MTU à quatre cylindres de 170 kW, mais muni d'un entraînement hydrostatique avec de nombreux composants Krone. Début 2022, deux exemplaires de seconde génération dépourvus de cabine ont été mis en service. En raison du manque d'autonomie des systèmes électriques à batteries actuels, les concepteurs ont privilégié la production embarquée d'électricité par un moteur diesel. Le véhicule est néanmoins conçu pour évoluer à terme vers un entraînement tout électrique, voire à l'hydrogène si ces technologies se développent. Krone et

Lemken travaillent sur différents concepts de transport pour le VTE et veillent à ce que ces solutions soient compatibles avec les réglementations locales. «Nous devons maintenant travailler deux points d'amélioration majeurs: la certification d'un système de détection de l'environnement opérationnel quelles que soient les conditions et l'aspect relatif à la législation concernant ce nouveau type de machines», confie Jan Horstmann, responsable recherche et développement de Krone et l'un des pères du projet. En partenariat avec l'association européenne Cema, le duo négocie actuellement avec les autorités allemandes et européennes pour que se développe enfin la législation adaptée à ce nouveau type de machines.

Selon Jan Horstmann, cinq unités d'une version 3.0 encore plus aboutie devraient voir le jour au 2^e trimestre 2023. Les deux sociétés n'en sont pas à leur première collaboration: elles coopèrent notamment au sein du consortium CCI. Le projet Combined Powers implique aujourd'hui 20 ingénieurs des deux sociétés, impliquées à parts égales. Ce partenariat pourrait-il initier un rapprochement des deux constructeurs? Nicola Lemken, l'une des actionnaires du constructeur éponyme, écarte cette hypothèse en martelant: «Ce projet constitue un partenariat de développement.»

un rayon de 8 à 10 m, l'automoteur stoppe de lui-même sa progression. Cette distance de sécurité est réduite à 3 m pour le prototype Lemken qui évolue avec un semoir ou un outil de travail du sol. Des radars sont également implantés en partie inférieure des véhicules. À ce stade du projet, les animaux sauvages ne sont toutefois pas encore reconnus. Le prototype est aussi équipé de deux antennes RTK pour que le système détermine l'orientation de la machine, y compris de façon statique. D'autres récepteurs four-

nissant les données télémétriques intègrent l'appareil, ainsi que des capteurs de vibration en phase de test pour détecter les défauts de fonctionnement. L'automoteur VTE n'a pas encore hérité d'un nom commercial, et pour cause: Lemken et Krone n'entrevoient pas sa mise sur le marché avant plusieurs années. D'ici là, les deux sociétés espèrent recevoir de nombreuses réactions à leur idée. C'est pourquoi un espace dédié, accessible depuis les pages d'accueil des sites web Krone et Lemken, est d'ores et



L'avant et l'arrière de l'appareil logent chacun une caméra stéréo, deux lidars ainsi qu'une caméra conventionnelle.



Muni d'une faneuse Krone «Vendro 820» à 8 toupees large de 8,20 m, le VTE a retourné une parcelle d'herbe fraîchement coupée sans la moindre intervention humaine.

déjà disponible pour recueillir les premières impressions et suggestions des agriculteurs sur cette machine innovante.

FARMX

Optimiser ses machines
Réduire les coûts

www.farmx.ch

Kverneland
Un cultivateur en toute saison

Cultivateur Turbo 3000 Promo 2022

- Largeur de travail 3.0 m
- Réglage de profondeur hydraulique
- 15 dents Reflex, Non-Stop
- Rouleau cage ø 550 mm
- Prof. de travail 3 à 25 cm
- Opt. Déchaumage superficiel «Bio»

6% rabais pour commande anticipée sur tous les autres cultivateurs

Notre offre
jusqu'au 30.6.22: CHF 11'810.-
TVA incluse/ prix de vente recommandé

Agriott 3052 Zollikofen
tél. 031 910 30 20 · www.agriott.ch
Un département de Ott Machines Agricoles SA

Pilotage actif
de rampe
BoomControl



Une technique éprouvée et **FIABLE** maintenant aussi pour l'attelage trois-points.

Votre conseiller de vente:
Rémy Vaucher, Tél. 078 770 23 20

Scanne le code QR pour plus
d'infos et tous les
concessionnaires
TerraProfi en un coup d'œil:



Agrar LANDTECHNIK

Plus que des solutions.

stocker

TECHNIQUE DE SILO



«Pour ma fraise de désilage, je préfère jouer la carte de la sécurité!»

Fredy Haubenschmid, Wila



La seule fraise de désilage suisse munie d'une garantie 100 % satisfait.

- Entièrement fabriquée en acier chromé
- Puissance du moteur et de débit supérieure
- Conception robuste pour une longue durée de vie
- Service optimal



C'EST SIMPLE. C'EST SÛR. C'EST STOCKER.

Stocker Fräsen & Metallbau AG
Böllistrasse 422 - 5072 Oeschgen/Suisse
Tél. +41 62 8718888 - info@silofraesen.ch - www.silofraesen.ch



CAFFINI

SPRAYERS EQUIPMENT
innovativ & précisément



Automoteurs
Pulvérisateurs Tractés
Pulvérisateurs Portés
Atomiseurs

Landtechnik-Müller.ch

8225 Siblingen, 052 682 18 70



L'offre en nouvelles chargeuses articulées compactes de moins de 50 ch cible les marchés de l'agriculture, de la construction, de l'horticulture et du paysagisme. Photo: F. Portail

Douze nouvelles chargeuses articulées compactes

Le groupe Manitou complète par le bas sa gamme de chargeuses sur pneus articulées Manitou et Gehl, avec des modèles compacts de moins de 50 ch de puissance. Il dispose désormais d'une offre adaptée pour satisfaire les clientèles des différents marchés ciblés.

Matthieu Schubnel

Le groupe Manitou, l'un des leaders mondiaux de la manutention, a présenté début juin douze modèles de petites chargeuses articulées. Le constructeur entend ainsi répondre à une forte demande du marché des machines compactes (+23,6% en 2021), notamment en Europe du Nord, en Amérique du Nord et dans une moindre mesure en Europe du Sud. Ces automoteurs de manutention, d'une puissance de 25 ou 48 ch suivant le modèle, se destinent aux secteurs de l'agriculture, de la construction, du paysagisme et de l'horticulture. Ils se déclinent, avec des caractéristiques identiques, sous les couleurs Manitou comprenant 6 modèles «MLA» rouges et Gehl avec 6 modèles «AL» jaunes. Selon le modèle, la hauteur maxi-

male de ces petites machines s'établit entre 2,14 et 2,29 m, pour une largeur hors tout sans outil de 1,04 à 1,33 m. La capacité de charge maximale de ces appareils est comprise entre 700 et 1500 kg, pour une hauteur maximale de levage de 2,50 à 3,07 m, selon le modèle. À noter que certains appareils sont équipés d'un bras de chargement long et d'autres d'un bras court. Les modèles dont la dénomination comprend le suffixe C disposent d'un bras court (voir tableau ci-contre), dédié principalement au secteur de la construction. Manitou propose trois types différents d'attaches rapides des outils: 4 points (la plus utilisée pour ce type de matériel), skid-steer (marché nord-américain principalement) et Euro.

Plusieurs modes de conduite

Les nouvelles machines embarquent un bloc Perkins à trois cylindres de 1,1 ou 1,7 litres de cylindrée à refroidissement liquide, développant 25 ou 48 ch selon l'appareil. Les séries 2 et 3 ne requièrent pas de filtre à particules et se montrent donc encore plus compactes. Les plus puissantes bénéficient d'une alimentation en air turbocompressé et, pour celles de plus grande capacité, d'une régulation électronique. À l'exception du modèle de machine le plus petit de chaque marque, doté de moteurs-roues en raison de sa compacité, les chargeuses compactes bénéficient d'une transmission hydrostatique à quatre roues motrices avec une pompe hydrostatique par essieu. Dotée

Moins de 50 ch: conception maison, fabrication allemande

Conçues par le groupe Manitou, les 6 chargeuses compactes de chaque marque présentées dans ces pages sont produites dans le nord de l'Allemagne. Ces nouvelles machines «MLA» et «AL» renforcent respectivement les gammes Manitou et Gehl, jusque-là composées chacune de quatre modèles de 50 à 75 ch dont un à bras télescopique, produits dans l'usine américaine Manitou de Yankton dans le Dakota du sud (États-Unis), et d'un modèle plus puissant à bras télescopique de 144 ch lancé en 2018, assemblé dans l'usine italienne de Castel Franco. Aujourd'hui, l'offre en chargeuses articulées compactes du groupe se compose donc de onze modèles commercialisés sous la marque Manitou et onze autres sous la marque Gehl.

de deux vitesses, elle mène les chargeuses à l'allure maximale de 8 et 20 km/h respectivement. L'opérateur pilote la transmission avec la pédale de gauche. Celle-ci cumule les fonctions de freinage et d'inching: une pression avec le pied limite le flux d'huile alimentant la transmission. Côté droit, l'opérateur retrouve la pédale d'accélération. Il peut toutefois adopter un mode de conduite différent: en fixant le régime moteur à 2000 tr/min, le pied commande alors une pédale de conduite. Un appui de plus forte intensité sur la pédale n'augmentera alors plus le régime moteur mais l'allure de la chargeuse. L'acquéreur d'une chargeuse Manitou accède

Caractéristiques techniques des chargeuses articulées compactes Manitou/Gehl de moins de 50 ch

Manitou	MLA 2-25 H	MLA 3-25 H-C	MLA 3-25 H	MLA 4-50 H-C	MLA 4-50 H	MLA 5-50 H
Gehl	AL 230	AL 320	AL 330	AL 420	AL 430	AL 530
Moteur	Perkins					
Puissance (ch)	25			48		
Débit hydrau. std/opt (l/min)	30/60			60/120		
Pression (bar)	207					
Bras levage	standard	court	standard	court	standard	standard
Hauteur levage (mm)	2736	2435	2836	2435	2836	3070
Charge limite de bascul. (kg)	1015	1270	1450	1540	1765	1880

Source: données du constructeur

par ailleurs en option à un limiteur de vitesses à 19 allures préétablies pour chacune des deux gammes, avec lequel il est possible de combiner vitesse précise et régime maximal.

Joystick multifonctionnel

L'opérateur accède au poste de conduite via une seule marche. Le joystick côté droit regroupe différentes fonctions électroproportionnelles, telles que l'ajustement de la hauteur du bras de levage et l'inclinaison de l'outil. L'unique inverseur est positionné sur le dessus du monolevier. À proximité immédiate, une molette commandant la troisième fonction hydraulique de façon précise. Juste à côté se trouvent deux autres boutons. Celui de gauche contrôle le passage de la vitesse lente à la vitesse rapide et vice-versa. Celui de droite gère le blocage des différentiels à 100%

sur les essieux avant et arrière. Sous le joystick se trouvent deux boutons supplémentaires actionnables par l'opérateur avec son index. Le premier déclenche l'avertisseur sonore. Le second libère la pression du circuit auxiliaire. Ce même bouton enclenche le pompage hydraulique continu, par exemple lors de l'emploi d'une balayeuse, à condition que l'opérateur ajuste le débit d'huile à l'aide de la molette de troisième fonction. Afin d'éviter tout mouvement involontaire du bras, le monolevier peut être verrouillé à l'aide d'un interrupteur situé près de l'accouider.

Disponibilités au second semestre

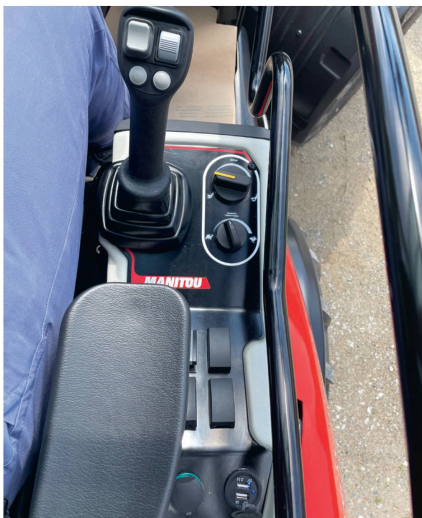
L'ensemble des machines de la gamme est disponible avec canopy ou avec cabine. La climatisation, elle, n'est toutefois installée sur demande que sur les modèles dotés d'une motorisation de 48 ch.



Ces machines sont commercialisées sous les marques Manitou ou comme ici Gehl, avec le modèle «AL 430». Photos: M. Schubnel



Installé au volant de la version canopy présentée, l'opérateur dispose d'une excellente vue sur l'environnement de travail.



Le joystick regroupe les fonctions hydrauliques et de transmission, un accélérateur à main et un limiteur de vitesse optionnel.



Modèle de plus grande capacité de cette nouvelle gamme, la «MLA 5-50 H» soulève 1880 kg au godet et porte les charges à la hauteur de 3,07 m.

Manitou propose comme d'accoutumée trois niveaux de finition se distinguant principalement par leur type d'habitacle: Essential avec configuration canopy, Classic disposant notamment d'une cabine et Premium haut de gamme incluant une

climatisation de l'habitacle et d'autres options de confort, dont un siège haut de gamme. Les nouvelles chargeuses Manitou/Gehl pèsent toutes moins de 2,7 tonnes et s'avèrent donc transportables sur une remorque tractée par

une camionnette utilitaire. Elles seraient d'ores et déjà disponibles à la commande, avec une garantie extensible sur demande jusqu'à 6 ans et/ou 6000 heures. Les livraisons devraient débuter au second semestre 2022. ■

Agrar fabriqué en Suisse

TL 36 L5 PROFI

Investissez maintenant pour la prochaine saison!

Commander votre autochargeuse Agrar surbaissée au prix d'avant saison

- Performance élevée et soin du fourrage optimal
- Construction solide et durable
- Kit d'ensilage Profi "sur demande"
- Revêtement de haute qualité

Votre conseiller de vente Agrar:
Jérôme Kolly, Tél. 079 749 30 61

Tous les concessionnaires
Agrar de votre région
en un coup d'oeil :



BKT TE RÉCOMPENSE !



**À GAGNER
IMMÉDIATEMENT**

Un vêtement
BKT Original
exclusif



**ACHÈTE DEUX
PNEUS**

Scanne le QR code et
découvre les pneus
participants



**RENDS-TOI
SUR LE SITE**

www.bkoriginal.com

Renseigne tes coordonnées et
télécharge la facture d'achat



AU TIRAGE AU SORT FINAL

1



**YAMAHA FANTASTIQUE
QUAD KODIAK 700**



**BARBECUES
ORIGINAL WEBER**

5



Concours valable du 15/03/2022 au 30/09/2022 pour des achats ou des commandes effectués durant la même période. Conservez le reçu et/ou le bon de commande. Règlement complet sur www.bkoriginal.com

IMPORTATEUR POUR LA SUISSE
Bohnenkamp
Moving Professionals

Bohnenkamp Suisse AG
Ribistraße 26 - 4466 Ormalingen
Tel: +41 (0)61 981 68 90
Tel: +41 (0)61 981 68 91
www.bohnenkamp-suisse.ch

bkt-tires.com

BKT
GROWING TOGETHER