

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 81 (2019)
Heft: 10

Rubrik: A quoi servent les petits utilitaires agiles?

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: 10.01.2026

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



Les quatre véhicules UTV testés sont représentés ci-dessus de gauche à droite : le Corvus «Terrain DX4Pro», le John Deere «Gator XUV 865M», le Kawasaki «Mule Pro DX» et le Kubota «RTV X1110». Photos : Martin Abderhalden

A quoi servent les petits utilitaires agiles ?

Technique Agricole a soumis à un test comparatif des véhicules UTV des quatre marques John Deere, Kawasaki, Kubota et Corvus. Leur adaptation au domaine agricole a fait l'objet d'un examen approfondi.

Martin Abderhalden* et Roman Engeler

Les exploitations agricoles, les communes ou les établissements horticoles utilisent de plus en plus d'UTV. Ces véhicules utilitaires, ou UTV, acronyme du terme anglais *utility task vehicle*, sont aussi appelés véhicules side-by-side. Ils disposent en effet de deux sièges côte-à-côte, ce qui les distingue des quads, ou ATV, abréviation de la désignation anglaise *all terrain vehicle*, où les passagers se placent l'un derrière l'autre. Le port d'un casque n'est dès lors plus obligatoire pour les UTV. Ces véhicules ma-

niaables et pratiques, montés sur châssis tout-terrain, se sont répandus d'abord à l'étranger, puis dans les exploitations suisses. Leur prix est assez élevé, mais ils peuvent être équipés d'une demi-cabine ou d'une cabine complète et d'une plate-forme de chargement. Les charges utiles et remorquables s'avèrent très intéressantes. Leur utilisation va de la ferme et des champs à l'agriculture de montagne, en passant par la sylviculture, où leur capacité à évoluer en terrains difficiles les rend précieux. Leur construction légère et leur faible poids propre leur permet de ménager le sol. Ils sont polyvalents, y compris dans les communes, grâce à la possibilité d'atteler divers outils.

Moteur diesel idéal

Les modèles testés sont mus par des moteurs diesel de puissances équivalentes, dans une fourchette de 23 à 25 chevaux. Par rapport à un moteur à essence, un diesel offre pour l'agriculture les avantages d'un bon couple et du ravitaillement en carburant disponible à la ferme. Il consomme aussi moins.

Sur tous les modèles, le moteur était installé devant ou au milieu de l'essieu arrière. Cela induit un centre de gravité bas, moins d'émissions sonores dans la zone du conducteur, ainsi qu'un meilleur accès aux points d'entretien. Ce n'est en effet que lorsque ceux-ci sont facilement accessibles et pratiques que les travaux de maintenance nécessaires s'effectuent correctement.

*Martin Abderhalden est agriculteur et teste régulièrement des machines et des engins pour *Technique Agricole*.

Suspension indépendante

Tous les véhicules de l'essai disposaient d'une suspension à roues indépendantes, indispensable pour une adaptation optimale au terrain. Grâce à des ressorts robustes, la plupart étant aussi réglables en précontrainte et amortis hydrauliquement; on obtient ainsi un excellent confort même en terrain accidenté. Le grand débattement des ressorts nécessite cependant beaucoup d'espace dans les passages de roue. Une protection du bas de caisse en plastique ou en métal résistant aux chocs est recommandée pour un UTV: plus la vitesse de conduite est élevée, plus le risque de dommages dus aux projections de pierres est important. Les modèles étaient tous dotés d'un dispositif de blocage du différentiel de l'essieu arrière, mais pas de différentiel avant autobloquant. Un tel différentiel améliore automatiquement l'adhérence du véhicule en cas de besoin et se révèle très utile dans le terrain, lorsque les limites sont atteintes.

Variateur à courroie ou hydrostat

L'entraînement le plus courant des modèles testés était le variateur en continu à courroie trapézoïdale. Le rapport souhaité s'obtient par la fermeture ou l'ouver-

ture des poulies variables et le transfert à la transmission mécanique. La conception simple et la facilité d'entretien s'avèrent avantageuses. De lourdes charges et des changements de direction fréquents exercent cependant un effet négatif. Dans ces cas-là, l'hydrostat se révèle meilleur, car il permet une conduite plus fine. Sa conception plus compliquée renchérit ce variateur et nécessite davantage d'entretien. Le dispositif de changement de vitesses était rarement adéquat et ne permettait pas d'éviter les changements de vitesses accidentels ou le passage fortuit à la vitesse supérieure.

Sinon, rouler avec un UTV est facile: mettre la vitesse, relâcher le frein, accélérer et le tour est joué. La vitesse se réduit en relâchant la pédale d'accélérateur. Le variateur à courroie trapézoïdale nécessite d'actionner la pédale de frein pour ralentir, contrairement à l'entraînement hydrostatique, qui le fait automatiquement, et dont le frein n'est pas souvent utilisé.

Charges utiles et remorquable

Les quatre véhicules ont des charges utiles similaires très correctes de 450 à 500 kilos. Ils bénéficient en outre de bonnes possibilités d'arrimage sur le pont

de chargement, ainsi que d'un dispositif de basculement simple mais performant. La charge remorquable varie de 590 à 900 kilos. Plus elle est élevée, mieux ça vaut. Les compartiments de rangement sont en suffisance. Les prévoir grands, verrouillables et étanches est préconisé surtout pour l'utilisation à l'extérieur, où le véhicule est exposé aux intempéries.

Cabine confortable

Les exigences à satisfaire d'une cabine diminuent si l'UTV n'est utilisé que pour une courte durée. S'il l'est pour de longs trajets, il vaut mieux opter pour une cabine fermée munie d'un chauffage et d'une climatisation. Des fenêtres ouvrantes permettent en outre de fournir de l'air frais.

Le siège du conducteur et un volant réglables permettent une adaptation rapide au conducteur. La couleur du revêtement du siège joue aussi un rôle. Si elle est sombre, le siège chauffe au soleil, et s'y asseoir en short est désagréable. La présence de trois personnes dans le véhicule s'avère certes pratique si l'on dispose d'un espace suffisant, mais elle n'est pas autorisée sur les voies publiques suisses pour des raisons légales.

DIESEL

 **MIGROL**


Profitez de l'offre de notre action diesel !

Saisissez cette occasion pour remplir votre citerne à diesel à un prix avantageux. Appelez-nous dès aujourd'hui et indiquez le mot de code «rabais diesel» lors de votre commande par téléphone. ☎ 0844 000 000.

Valable jusqu'au 31.10.2019 pour des nouvelles commandes et des quantités à partir de 800 litres.

www.agrartechnik.ch

Pneumatiques

Les variantes de monte pneumatique peuvent être choisies en fonction des besoins. Les pneus tout-terrain ou tout-terrain extrême sont recommandés pour les champs. Ils conviennent presque toujours, même sur la route. A noter quand même que les crampons font davantage de bruit que les pneus de route au profil plus fin. La diversité des produits est restreinte par

la charge admissible et les dimensions à considérer. En règle générale, il existe des pneus adaptés à la route, à la prairie ou au tout-terrain. L'offre est toutefois limitée, avec des prix relativement élevés par rapport aux pneus de tracteurs !

Les épreuves de test

Pour l'essai comparatif, les véhicules ont été évalués aux champs, à la ferme et sur

la route. En outre, la maniabilité, le confort, l'équipement et la finition, ainsi que la facilité d'entretien et le rapport qualité/prix ont été jugés selon un système de points allant de 1 (minimum) à 8 (maximum).

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous. Les spécificités des candidats sont présentées dans les pages suivantes. ■

Caractéristiques techniques des modèles testés

	Corvus « Terrain DX 4Pro »	John Deere « Gator XUV 865M »	Kawasaki « Mule Pro-DX »	Kubota « RTV X1110 »
Moteur	Diesel Yanmar, 3 cylindres, 993 cm ³ , 24 ch, 3600 tr/min, refroidi à l'eau	Diesel Yanmar, 3 cylindres, 854 cm ³ , 22,8 ch, 3400 tr/min, refroidi à l'eau	Diesel Yanmar, 3 cylindres, 993 ccm, 24 ch, 3600 tr/min, refroidi à l'eau	Diesel Kubota, 3 cylindres, 1123 cm ³ , 25 ch, 3000 tr/min, refroidi à l'eau
Entraînement	Transmission automatique CVT, 2 plages de vitesses	Transmission automatique CVT, 2 plages de vitesses	Transmission automatique CVT, 2 plages de vitesses	Transmission hydrostatique VHT-X, 2 plages de vitesses
Essieux	Suspension à roues indépendantes réglable	Suspension à roues indépendantes réglable, différentiel autobloquant à l'avant	Suspension à roues indépendantes	Suspension à roues indépendantes réglable, différentiel autobloquant à l'avant
Système de freinage	Freins à disques à l'avant et à l'arrière	Freins à disques à l'avant et à l'arrière	Freins à disques à l'avant et à l'arrière	Freins multidisques à lames intérieures, à bain d'huile
Charge utile du pont	450 kg	454 kg	453 kg	500 kg
Charge remorquable	907 kg	907 kg	907 kg	590 kg
Vitesse maximale	60 km/h	52 km/h	40 km/h	40 km/h
Poids à vide	785 kg	1011 kg	828 kg	1147 kg
Dimensions L x l x h	335x164x195 cm	324x176x196 cm	340x164x191 cm	314x160x199 cm (avec système hydraulique)
Empattement	223 cm	214 cm	233 cm	203 cm
Garde au sol	28,5 cm	26,5 cm	22,5 cm	26 cm (17,5 cm avec système hydraulique avant)
Surface de charge L x l x h	120x134x30 cm	114x130x32 cm	138x136x29 cm	104x147x29 cm
Rayon de braquage	648 cm	398 cm	544 cm	510 cm
Pneus avant	26x9.00-14	25x9.00-11	26x9.00-14	25x10.00-12
Pneus arrière	26x11.0-14	25x11.00-12	26x11.00-14	25x10.00-12
Volume sonore perçu par le conducteur (à l'arrêt/en roulant)	78/93 dB	64/84 dB	78/90 dB	76/85 dB
Prix du modèle testé (hors TVA)	CHF 24 596.–	CHF 37 000.–	CHF 26 690.–	CHF 33 965.–
Prix du véhicule de base (hors TVA)	CHF 23 900.–	CHF 33 000.–	CHF 20 972.–	CHF 27 230.–
Evaluation				
Conduite sur la route	7	8	6	8
Conduite sur le terrain	8	8	7	8
Maniabilité	5	8	5	7
Charge utile et poids remorquable	6	7	5	6
Plate-forme de chargement	7	7	6	8
Cabine	5	8	5	5
Confort du siège	6	6	4	7
Espaces de rangement	8	7	4	5
Facilité d'entretien	6	6	6	8
Rapport qualité/prix	7	6	8	6
Distributeur	www.snopex.ch	www.robert-aebi-landtechnik.com	www.adbachmannag.ch	www.adbachmannag.ch



Le Kubota «RTV X1110» est muni d'une benne basculante hydraulique et d'un relevage avant. La cabine fermée offre un poste de travail agréable.



Bête de somme à transmission hydrostatique

Le Kubota «RTV X1110» est le seul modèle testé à entraînement hydrostatique. Le moteur à trois cylindres, refroidi par eau et d'une cylindrée de 1123 cm³, délivre 25 chevaux. De nombreux détails, tels le châssis renforcé avec l'hydraulique trois-points à l'avant, la soupape double effet et la direction hydrostatique, font du «RTV» une véritable bête de somme. Les amortisseurs avant et arrière sont réglables. Une protection de bas de caisse standard offre une protection fiable contre les projections de pierres. Il a vite été constaté que les pneus à crampons spéciaux prélèvent les petites pierres des chemins blancs et les libèrent ensuite sur la route lorsque le véhicule roule plus vite. La construction plutôt compacte du Kubota le rend assez maniable. L'entraînement hydrostatique a fait une excellente

impression. Le véhicule est facile à conduire, répond rapidement et autorise aussi des manœuvres en finesse. Il est à ce point de vue le meilleur de tous les candidats. Le freinage dynamique, spécial, fonctionne bien en descente ou lors de manœuvres. En relâchant le pied de la pédale d'accélérateur, le véhicule freine automatiquement. Son entraînement est adapté en finesse. Robuste, il devrait bien convenir au secteur communal. Le dispositif de changement de vitesses, avec arrêts pour les différents rapports, a été très apprécié. Ainsi, même les conducteurs inexpérimentés ne peuvent pas se tromper accidentellement de rapports.

Basculement hydraulique

La benne basculante hydraulique standard offre une charge utile de 500 kilos. Elle pourrait être un peu plus longue, mais s'est avérée pratique et confortable. La charge remorquable se limite à 500 kilos. La large cabine complètement fermée, équipée d'une ventilation et d'un chauffage performants. Elle intègre un poste de conduite plaisant doté en outre d'un volant inclinable. Offrant un bon maintien, les sièges confortables peuvent également s'ajuster. Malheureusement, les

compartiments prévus pour le rangement du matériel courant sont réduits à portion congrue. Seul le pare-brise peut être ouvert, ce qui ne suffit pas en période de chaleur estivale. Les clés séparées pour les serrures des portes nécessitent une certaine habitude. En revanche, la facilité d'entretien est exceptionnelle, car tous les points de maintenance peuvent être atteints sans outils.

Conclusion

Le Kubota «RTV X1110» est une vraie bête de somme. L'entraînement hydrostatique puissant, robuste, mais aussi sensible, supporte de fortes contraintes. Une magnifique cabine spacieuse complète l'ensemble. La facilité d'entretien remarquable compense la faible charge remorquable. ■

Appréciation brève

- Benne de chargement courte
- Pare-brise avant seul ouvrable
- Peu d'espaces de rangement
- + Conduite toute en finesse
- + Bonne adaptation aux travaux communaux
- + Benne basculante hydraulique





Le Kawasaki «Mule Pro DX» est pourvu d'une banquette d'un seul tenant. La benne basculant manuellement est très spacieuse.



Multitalent simple et bon marché

Le Kawasaki «Mule Pro DX» a une apparence quelque peu différente. Son moteur à trois cylindres de 24 chevaux et 993 cm³ refroidi par eau, offre un bon couple et permet une progression rapide du véhicule. La vitesse maximale est limitée à 30 km/h (40 km/h en option). Un confort de conduite et une sécurité de bonne qualité sont favorisés par les très pratiques levier de vitesse et frein à main. Les pneus de 26 pouces à gros profil assurent une excellente adhérence. Les protections latérales abritent les points d'entretien principaux de l'huile moteur, la batterie et du filtre à air. Les filtres à carburant se trouvent sous le siège et facilement accessibles.

Le châssis et la suspension souple demandent un temps d'adaptation, surtout

dans les virages. Le Kawasaki «Mule Pro DX» a tendance à pencher, mais les irrégularités du terrain sont bien compensées. Il est équipé d'une protection de bas de caisse sur toute sa longueur, empêchant la saleté et les débris de s'y coincer. L'habitacle est simple et fonctionnel, mais parfaitement adapté à une utilisation universelle à la ferme et dans les champs. Un volant petit mais maniable offre une direction confortable et directe.

Vaste surface de chargement

La grande banquette offre trois places, mais seules deux personnes sont autorisées à s'y assoir lors des trajets sur route. La surface foncée chauffe lorsqu'elle est exposée au soleil. Le marchepied plat se révèle pratique pour le travail à l'étable et aux champs. Sinon très fonctionnelle, la cabine a pour inconvénient son accès plutôt étroit et ses portes non démontables. On tape souvent les bords avec de gros souliers en restant parfois coincé. Plusieurs casiers de rangement et porte-gobelets ménagent de l'espace en suffisance. Un écran bien lisible affiche les principales informations. La hauteur du volant est réglable, alors que les sièges sont fixes.

Un immense compartiment situé sous le siège pourrait être utilisé pour le rangement (mais ne l'a pas été lors du test). La faible hauteur de l'accès, de 34 cm mesurés depuis le sol, est idéale. La benne de chargement basculant manuellement est immense, robuste et munie d'un fond en tôle striée. Cependant, les verrous placés latéralement s'avèrent peu pratiques. La charge utile de 450 kilos convient bien. Une suspension arrière plus ferme ou réglable serait idéale pour améliorer la garde au sol.

Conclusion

Le Kawasaki «Mule Pro DX» est le modèle testé le plus avantageux. Ce multitalent, adapté aussi bien à l'étable qu'aux champs, est doté d'une benne de chargement spacieuse et d'une cabine simple, mais fonctionnelle ■



Appréciation brève

- Verrous de la benne basculante
- Banquette non réglable
- Accès étroit
- + Benne généreuse
- + Banquette d'un seul tenant
- + Accès bas

AEBI SUISSE
Handels- und Serviceorganisation

**Remorque à bois
et grues**

KESLA

Avec notre vaste gamme de grues, de grappins professionnels ainsi que diverses options d'entraînement et de commande nous pouvons vous présenter une solution individuelle adaptée exactement à votre besoin.

Aebi Suisse Handels- und Serviceorganisation SA
CH-3236 Gampelen | CH-8450 Andelfingen | 032 312 70 30 | www.aebisuisse.ch

SÛR - FIABLE - ÉCONOMIQUE



Pompe à deux pistons,
double effet, axe horizontal
et bain d'huile, série et type
H-303-0 SG2



Hans Meier AG
CH-4246 Altishofen
www.meierag.ch
Tél. ++41 (0)62 756 44 77
Fax ++41 (0)62 756 43 60
info@meierag.ch

Zetor . ch

ZETOR DEALER

- Zetor Vertrieb Schweiz, A. Lehmann, 4512 Bellach. Tel. 032 618 18 22
- Besmer Landmaschinen, 6417 Sattel Tel. 041 835 10 42
- Caluori&Caminada GmbH, 7405 Rothbrunnen, Tel. 081 655 18 80
- Daniel's Werkstatt GmbH, 4716 Welschenrohr, Tel. 032 639 01 69
- Garage du Peca SA, 2873 Saulcy, Tel. 032 433 43 13
- Gerber Landtechnik GmbH, 3283 Kallnach, Tel. 032 392 54 80
- Heinz Walter, Fahrzeug Reparaturen, 8330 Pfäffikon,
- Markus Schärli, Mech. Werkstatt, 6110 Wohlusen, Tel. 041 490 07 94

Zetor steht für Traktoren seit 1946

Assurez-vous dès maintenant des meilleurs
rabais d'avant-saison et renseignez-vous
auprès de votre partenaire commercial KUHN.

KUHN
Spécialiste du fourrage propre



- KUHN Faucheuses à disques
- KUHN Faucheuses à tambours
- KUHN Conditionneur
- KUHN Giro-faneur
- KUHN Giro-andaineur
- KUHN Andaineur à tapis
- KUHN Presses balles rondes
- KUHN Combinaison presses balles rondes enrubanneuse
- KUHN Presses balles carrées
- KUHN Enrubanneuses (rondes ou carrées)
- KUHN Bec à maïs

**LE MEILLEUR INVESTISSEMENT POUR
MON AVENIR**

Responsable Suisse Romande:
Jacques-Alain Pfister, Tél: 079 928 38 97

KUHN Center Schweiz
8166 Niederweningen
Tél +41 44 857 28 00
Fax +41 44 857 28 08
www.kuhncenterschweiz.ch

be strong, be **KUHN**





Le John Deere «Gator XUV 865M» s'est révélé être un véhicule très manœuvrable doté d'une cabine parfaitement équipée.



Polyvalent commode

Le «Gator XUV 865M» de John Deere est équipé d'une cabine entièrement repensée et volumineuse avec une vitesse maximale de 60 km/h. Il bénéficie en outre d'un moteur Yanmar à trois cylindres, refroidi par eau, d'une cylindrée de 854 cm³ et d'une puissance de 22,9 chevaux. La transmission CVT assure un passage aisé des vitesses, mais n'a pas de porte de changement. La suspension indépendante robuste et forgée et le châssis conviennent bien à un usage quotidien. Même avec une charge utile de 450 kg, le «Gator» peut être conduit rapidement et en toute sécurité sur et hors route. Les ressorts réglables sont parfaitement adaptés au véhicule. Le différentiel autobloquant sur l'essieu avant assure une bonne traction hors route. Avec un rayon de braquage de près de 4 m, il était le

plus maniable lors de l'essai. Toutefois, les pneus devraient être un peu plus gros par rapport au véhicule.

Cabine confortable

L'habitacle très plaisant comporte quantité de vides-poches et de compartiments de rangement, dans le tableau de bord, sous le siège passager et dans les portes. Le chauffage et la ventilation garantissent une bonne visibilité même par mauvais temps. Le siège du conducteur et le volant se règlent facilement, tandis que le siège passager biplace en Suisse n'est autorisé qu'en monoplace sur la voie publique. Le pare-brise avant et les vitres latérales peuvent s'ouvrir. Il faut s'habituer à la version américaine du frein à main fonctionnant comme une pédale combinée à un cran. Mais l'effet de freinage est bon. L'utilisation de la pédale d'accélérateur est épuisante, probablement davantage encore lors de longs trajets. La ceinture de sécurité munie d'un capteur sur la boucle est trop serrée. Un écran facile à lire affiche les informations sur l'état de fonctionnement et les éventuels messages d'erreur. Les éléments de commande sont disposés de manière pratique. Le levier de changement de vitesses sans porte et la serrure à l'arrière peuvent être changés à

l'aide d'un levier situé à côté du volant à inclinaison réglable.

Un pont de chargement basculant électro-hydraulique confortable d'une charge utile de 454 kilos est bien dimensionné et peut être ouvert rapidement grâce au verrouillage central du chargement arrière. La facilité d'entretien serait meilleure si les filtres à huile et diesel étaient plus accessibles. Cependant, la finition de l'ensemble du véhicule et du train d'atterrissage est de grande qualité.

Conclusion

Le «Gator» se faufile partout et peut être utilisé de manière universelle grâce à sa maniabilité. Le confort de la cabine se reflète dans le prix d'achat de catégorie supérieure. Il permet toutefois de bien gérer les journées de travail interminables et les longs trajets. ■



Appréciation brève

- Frein de stationnement peu pratique
- Roues un peu petites
- Ceinture de sécurité trop serrée
- + Cabine confortable
- + Grande maniabilité
- + Espaces de rangement spacieux



Le Corvus «Terrain DX4 Pro» dispose de nombreux et de larges espaces de rangement malgré une cabine simple. Le pont de chargement est inclinable manuellement.



Un plaisant esprit sportif

Le Corvus «Terrain DX4Pro» s'est révélé assez sportif lors du test. Son apparence attrayante est motivante pour explorer ce qui est possible hors route. L'amusement est dès lors préprogrammé. Muni d'une prise d'air au sommet de la cabine, le moteur Yanmar à trois cylindres refroidi à eau, de 24 chevaux de puissance et de 993 cm³ de cylindrée, est «cool». Le châssis réglable, avec sa course de suspension importante et sa grande garde au sol, montre bien qu'il peut être conduit rapidement. Le Corvus apporte une vitesse rapide de 60 km/h à l'indicateur de vitesse. A l'accélération, il ronfle comme une voiture de rallye avec les 93 décibels mesurés à l'oreille du conducteur. Ce qui est un facteur de plaisir pour certains, peut être

un peu rébarbatif pour d'autres dans l'utilisation quotidienne. Le passage des vitesses se fait en douceur, mais il n'y a pas de coulisseau. Les généreux freins à disques à l'avant et à l'arrière assurent la sécurité à grande vitesse. La direction n'est pas assistée et très directe, malgré que le volant souple et pliable donne une sensation quelque peu spongieuse lors de la conduite.

Vastes espaces de rangement

La cabine sans portes reste simple. Un indicateur de vitesse LCD affiche toutes les informations importantes. Les deux sièges sont solides et faciles à régler. Distribués dans l'ensemble du véhicule, les six compartiments de rangement généreux et à l'épreuve des éclaboussures, sont remarquables. Il y a de la place pour d'innombrables ustensiles qui restent secs. Ceci est indispensable sans les portes, livrées sur commande, la pluie risquant de mouiller un peu l'intérieur. Une ventilation avec chauffage est installée d'usine et un climatiseur est disponible en option dans le catalogue d'accessoires. Assez massive, la plate-forme de chargement est inclinable manuellement et déverrouillée du côté du conducteur. Elle

est équipée tout autour d'œilletons d'arrimage et peut être facilement vidée et nettoyée grâce à sa surface métallique sans revêtement antidérapant. La charge utile de 450 kilos est bonne sur le Carco-box. Une charge remorquable de 970 kilos permet de traîner une remorque de belle taille avec du matériel. La plupart des points de service qui sont très facilement accessibles sous la plateforme.

Conclusion

Le Corvus «Terrain D×4Pro» offre beaucoup de plaisir, un grand espace de rangement et une cabine simple pourvue de tout le nécessaire. Malgré sa touche sportive, le Corvus convient également au travail agricole quotidien. Le pont de chargement massif et l'équipement pratique y contribuent largement.



Appréciation brève

- Grand rayon de braquage
- Moteur bruyant
- Volant imprécis
- + Espaces de rangement généreux
- + Sportivité et grand potentiel de «fun»
- + Pont de chargement robuste



Pour le «KL 25.5e», Kramer mise sur des batteries plomb-feutre. La capacité de cette batterie AGM (acronyme du terme anglais *absorbent glass mat* signifiant «nappe non tissée absorbante») est de 416 ampères-heures. Photo : Roman Engeler

Technologie de stockage d'avenir

Les batteries lithium-ion ne sont pas encore la norme dans le domaine des équipements agricoles électriques. Mais ces cellules, qui ont valu le Prix Nobel de chimie à leurs inventeurs, se prêtent aussi à une multitude d'applications aux champs et à la ferme.

Ruedi Hunger

Avec leur densité énergétique bien plus élevée que les batteries au plomb, les batteries rechargeables lithium-ion (abrégé Li-ion) sont bien adaptées à l'électromobilité. Leur tension stable, l'absence d'effet mémoire les rendent idéales pour des usages en continu. Et bien d'autres utilisations. Le jury du prix Nobel ne s'y est pas trompé en décernant à leurs «pères», John Goodenough, Stanley Whittingham et Akira Yoshino, le prix Nobel de chimie 2019. Mais revenons à nos machines et équipements agricoles.

Chimie cellulaire

Il existe plusieurs types de batteries Li-ion, classées en fonction de leur chimie interne. Le choix du type le plus adapté dépend du genre d'utilisation. Les batteries sont des assemblages modulaires de cellules accumulatrices. En agriculture,

on peut envisager d'utiliser les types de cellules suivants :

- Lithium fer phosphate (LFP) : la tension nominale de cellule se situe entre 3,2 et 3,3 volts. Près de 4000 cycles de charge jusqu'à 80% DoD (de *depth of discharge* ou capacité de stockage en pourcentage de la capacité nominale) sont possibles. Ces batteries ont une grande tolérance à la température extérieure (de moins 20 à plus 55 degrés Celsius) et une densité d'énergie élevée (125 watts par kilo). Elles contiennent peu de terres rares.
- Nickel manganèse cobalt (NMC) : tension nominale de cellule de 3,6 à 3,7 volts. Ces batteries ont une résistance élevée de 6000 cycles de charge à 80% DoD au minimum. La plage de température extérieure se situe entre moins 30 et plus 60 degrés, leur densité énergétique entre 136 et 230 watts par kilo.

- Lithium titanate (LTO) : tension de cellule de 2,3 volts. Ces batteries ont la résistance au cyclage la plus élevée, atteignant 30000 cycles à 80 % DoD. Elles bénéficient d'une grande sécurité et d'une large plage de température de moins 30 à plus 55 degrés. Leur densité énergétique est de 96 watts par kilo.

Types de cellules

Les systèmes de batterie sont composés de cellules Li-ion assemblées selon une philosophie de kit de construction particulière. Ci-dessous sont présentés les formats de cellule utilisés dans le processus de production :

- Le format des cellules cylindriques est normalisé avec une enveloppe métallique le plus souvent massive dans laquelle les couches actives sont enroulées autour de l'électrode intérieure.



Schäffer entretient une collaboration étroite avec Voltabox et utilise dès lors la technologie Li-ion. Photo : Landwirt

- Les cellules « poches » sont constituées de couches actives empilées ou pliées sont enveloppées d'un film extérieur flexible en aluminium. Elles ont en général différentes chimies de cellules.
- Les cellules prismatiques, également appelées cellules plates, ont un boîtier rigide et métallique de forme cubique. Leur grande surface permet une bonne dissipation de la chaleur. Elles sont disponibles avec les chimies de batterie courantes LFP, NMC et LTO.

Système de gestion des batteries

Des systèmes de gestion des batteries sont nécessaires pour que les dispositifs à haute performance assurent une puissance maximale tout au long de leur durée de vie. Ils surveillent toutes les informations à partir du premier « tour de clé ». Des données telles que la charge, les états de charge, les quantités d'énergie liées, le nombre de pics, les cycles de charge ou la température sont enregistrées pour pouvoir être lues et évaluées ultérieurement.

Les systèmes de gestion des batteries régulent en outre de façon autonome la puissance de sortie possible en dialoguant avec une commande de batterie et de véhicule amont. Ils ont partiellement enregistré des algorithmes de commande et de régulation qui garantissent une optimisation automatique du dispositif. Ces systèmes ont progressé tellement rapidement que l'on parle déjà de la génération 4.0.

Le Li-ion a deux vies

Les batteries Li-ion ne nécessitent pas d'entretien. La température optimale d'utilisation se situe entre 0 et 40 degrés Celsius. Elle ne doit pas être inférieure à zéro degré pendant le chargement. La limite supérieure est de 40 à 45 degrés et le système de gestion des batteries s'éteint à 60 degrés et bloque le chargement. Lors de

températures extérieures à cette plage, il y a un refroidissement actif, ainsi qu'un chauffage. La puissance et le vieillissement d'une cellule Li-ion dépendent fortement de la température. Si celle-ci est trop élevée (à partir de 60 degrés), cela entraîne la dégradation (destruction) du matériel. Les températures basses nuisent en revanche à la circulation du courant.

Une batterie Li-ion commence sa vie au moment de la livraison (*begin of life*, BoL) et la termine lorsqu'elle est irrémédiablement usée (*end of life*, EoL). Un long intervalle sépare ces deux moments. Une batterie Li-ion doit être remplacée pour la première utilisation quand elle atteint 80 % DoD. Cependant, elle n'est pas simplement détruite; elle est récupérée et peut être réutilisée pour le stockage stationnaire dans des « concepts de seconde vie » pendant encore quelques années avant d'être recyclée. Selon la chimie cellulaire, les matériaux des batteries Li-ion peuvent être recyclés presque à 100 %.

Révolution sur le marché

Selon Voltabox, un fournisseur de systèmes pour l'électromobilité, le marché des batteries de traction pour chariots élévateurs vit actuellement une véritable révolution. Les systèmes modernes à base Li-ion sont de plus en plus utilisés à la place des batteries au plomb-acide. Ils permettent d'analyser précisément les données opérationnelles, contrairement à ces dernières. De cette manière, les gestionnaires de flottes ont un aperçu de l'état des batteries et connaissent les dates d'entretien ou de remplacement d'un système. En outre, la considération de la durée de vie de la technologie Li-ion par l'utilisateur conduit à des économies. Selon les prévisions, la proportion de sys-

Comparaison entre les systèmes de batterie et les cycles de vie

Systèmes de batteries	Nombre de cycles de vie
Batterie au plomb-acide	500/600
Batterie au plomb-gel	1000
Batterie Li-Ion	2000/3000
- NMC	2000/3000
- LFP	3000/4000
- LTO	20 000/25 000

tèmes lithium-ion vendus augmentera pour atteindre deux tiers des batteries vendues dans le monde entier.

Logiciel indispensable

À l'avenir, les systèmes de gestion de flotte et l'intelligence artificielle marqueront le parc de chariots élévateurs à fourche en tant que solutions innovantes. Ils permettent surveiller et de gérer les véhicules de manutention en temps réel. Voltabox coopère par exemple avec la filiale spécialisée en logiciels « ForkOn ». Une telle collaboration est la condition préalable à l'interconnexion du logiciel flexible avec les systèmes de batterie. Une analyse détaillée des données opérationnelles et leur transmission dans le système de gestion d'une flotte permettent d'effectuer un entretien précoce des véhicules ou de les remplacer.

Conclusion

Pour l'instant, l'avenir appartient à la technologie Li-ion. Dans un avenir proche, les agriculteurs devront de plus en plus s'intéresser à la technologie des batteries, à côté des moteurs essence et diesel. Les batteries Li-ion peuvent se présenter sous la forme de chimies cellulaires totalement différentes

Fabricants, modèles et technologies de batterie

Avant « e5 »	Batterie au plomb-acide
Avant « e6 »	Batterie Li-Ion
Fendt « e100 Vario »	Batterie Li-Ion
Kramer « KL 25.5e »	AGM (<i>absorbent glass mat</i>), accumulateur au plomb-feutre
Linde « E-Stapler »	Batterie Li-Ion
MultiOne « EZ-7 »	Batterie au plomb-acide, du terme anglais <i>lead-acid battery</i>
Schäffer « 23e »	Batterie Li-Ion-NMC
Sherpa « 100 eco »	« Batterie de traction »
Siloking « eSilokamm 4200 » et « e.0 eTruck 1408 »	Accumulateur au plomb-acide
Weidemann « 1160 eHoftrac »	AGM. <i>absorbent glass mat</i> , ou batterie plomb-feutre