

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 85 (2023)  
**Heft:** 1

**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>**

# La nouvelle normalité sera renouvelable

Pour aborder l'alimentation en énergie des tracteurs et les formes d'énergie utilisables, *Technique Agricole* a rencontré Christian Bach, responsable des systèmes de propulsion à l'institut de recherche Empa à Dübendorf (ZH) et président du «Forum d'études Suisse pour les systèmes d'entraînement mobiles» (SSM).

Ruedi Hunger



«La nouvelle normalité doit devenir renouvelable, même en agriculture, si nous voulons respecter nos objectifs de réduction du CO<sub>2</sub>», dit Christian Bach, chef du domaine des systèmes de propulsion à l'Empa. Photos: Ruedi Hunger

**Technique Agricole:** Le dernier colloque du «Studienforum Schweiz für mobile Antriebssysteme» (SSM) était intitulé «Systèmes d'énergie pour la mobilité: quelle sera la nouvelle normalité?». Dans les discussions sur les systèmes d'énergie des voitures et des camions, les tracteurs se voient cantonnés dans une position de niche. Pourra-t-on bientôt évoquer la nouvelle normalité en parlant aussi des tracteurs?

**Christian Bach:** A mes yeux, les choses ne sont guère différentes en agriculture que dans les autres secteurs. La nouvelle normalité doit être «renouvelable» si nous voulons atteindre nos objectifs en matière de CO<sub>2</sub>. Si «renouvelable» fait partie de la nouvelle normalité, plusieurs approches sont envisageables. L'énergie renouvelable peut se présenter sous forme d'électricité, d'hydrogène, de carburants de synthèse ou de carburants biogènes. Chacune de ces formes d'énergie a des avantages et inconvénients spécifiques. Ce qui compte est d'utiliser la forme d'énergie adaptée à la situation en employant des solutions techniques appropriées. Dans le domaine des voitures, l'électromobilité est assurée de gagner d'importantes parts de marché. Ce type d'entraînement convient parfaitement pour l'utilisation des voitures, qui est souvent de moins d'une heure par jour. Il n'en va pas de même en agriculture, avec des machines différentes et hautement spécialisées. Je n'imagine pas les constructeurs choisir la même approche technique que pour les voitures.

**Les tracteurs sont souvent fabriqués en plusieurs séries réunissant une grande variété de types, mais aussi en nombre d'exemplaires réduit. Le moteur diesel répond parfaitement aux différentes exigences en matière de propulsion. Les systèmes de propulsion alternatifs sont-ils à même d'offrir les mêmes avantages?**

Tout est possible techniquement, à condition d'adopter des solutions économiques sensées, à même d'atteindre les objectifs en matière d'émissions de CO<sub>2</sub>. Toute machine agricole peut être dotée d'une propulsion électrique; elles finiront assurément par exister. En revanche, si nous nous limitons aux machines responsables de la plupart des émissions de CO<sub>2</sub>, la propulsion électrique n'est pas près de prendre la relève. La véritable question n'est pas de savoir s'il sera possible d'élec-

trifier les machines agricoles, mais comment les rendre aptes à passer aux énergies renouvelables. On confond hélas souvent objectifs et étapes de réalisation.

**En ce qui concerne les systèmes de propulsion électriques, on fera une distinction entre ceux dont le courant est fourni par une prise (systèmes à batteries) et ceux dont le courant est produit sur le véhicule (piles à combustible). A votre avis, laquelle de ces solutions sera la plus efficace?**

Les systèmes à batteries l'emportent clairement, mais ils ne sont pas utilisables partout. Le critère décisif est la puissance nécessaire et l'autonomie de la batterie. L'idée que certaines machines agricoles puissent être électrifiables ne me semble pas aberrante. N'oublions pas que les agriculteurs disposent souvent d'importantes surfaces de toiture, couvertes de panneaux photovoltaïques capables de produire plus de courant que le paysan ne peut en consommer. Il sera cependant difficile d'injecter ce courant sur le réseau si l'infrastructure est sous-dimensionnée. Les agriculteurs ont donc intérêt à se renseigner sur la possibilité d'électrifier certaines machines agricoles.

**«Le moteur diesel classique restera prédominant au cours des décennies à venir pour les grosses machines agricoles.»**

Dès lors qu'il s'agit de grosses machines, ou de machines utilisées seulement en hiver, il serait vain d'utiliser du courant électrique, car c'est en hiver, et non pas en été, que nous aurons des problèmes d'alimentation électrique. Il faudra donc envisager des approches différentes.

**Quelles sont vos attentes à l'égard des projets de recherche portant sur les moteurs hybrides pour tracteurs?**

Les moteurs hybrides sont un sujet souvent débattu, notamment dans le domaine des camions, proche du secteur des machines de chantier et des machines agricoles. L'approche hybride ne sera envisageable que si la machine doit manipuler des charges très variables. Tant que la machine est utilisée avec des charges un tant soit peu constantes, l'entraînement

hybride est inapproprié, même s'il est techniquement réalisable. On peut en dire autant de nombreuses applications agricoles typiques. Des projets hybrides existent depuis des années dans le domaine des grosses machines, mais leur bien-fondé est souvent douteux.

Personnellement, je considère que le moteur diesel classique restera prédominant au cours des décennies à venir dans le domaine des grosses machines agricoles. Cela est dû entre autres au fait que le marché est trop réduit pour permettre une vraie diversification. Il va de soi que les principaux constructeurs présenteront tous des tracteurs électriques ou des modèles à hydrogène. Il s'agit probablement de projets destinés à rassurer les actionnaires et à montrer au public que l'on est capable de détecter les tendances du moment. Ceci dit, je ne m'attends pas à une percée dans le domaine des machines agricoles.

**Au laboratoire de recherche du motoriste FPT à Arbon (TG), on n'envisage plus le moteur à combustion «que» pour les machines lourdes au long parcours. Partagez-vous leur avis?**

Oui, dans les grandes lignes, mais il existe de nombreuses applications pour lesquelles c'est également le cas, comme les machines agricoles. Les motoristes et les constructeurs automobiles sont contraints de raisonner en ces termes, à cause des fortes amendes qu'ils encourront en cas de non-respect des limites d'émission de CO<sub>2</sub>. Comme la législation sur les émissions de CO<sub>2</sub> ne fait pas de distinction entre carburants fossiles et carburants renouvelables, les motoristes et les constructeurs de véhicules ne sont nullement incités à passer aux carburants renouvelables. C'est d'autant plus vrai que le CO<sub>2</sub> émis lors de la fabrication du véhicule et les émissions inhérentes à l'électricité produite ne sont pas pris en compte. Il semble donc logique que les constructeurs privilégient les systèmes de propulsion à batteries. Ce faisant, ils ne contribuent en rien à résoudre les pro-



Christian Bach: «On n'échappe pas à la nécessité de disposer d'un carburant renouvelable ressemblant au diesel.»

blèmes posés par le climat et l'environnement, mais cela leur permet de ne pas en assumer la responsabilité.

**Que cela signifie-t-il pour l'agriculture et les machines agricoles?**

Il faut apprêhender la problématique d'un point de vue global et ne pas se limiter aux seules technologies de propulsion. Les exploitations agricoles sont souvent entourées de sources d'énergie renouvelables. La production d'énergie est appelée à devenir une activité importante pour les agriculteurs. Les fermes disposent souvent de vastes toitures et il y aura peut-être la possibilité d'installer des panneaux photovoltaïques sur certaines surfaces libres. N'oublions pas les éventuelles installations de biogaz. Il n'est pas aberrant de penser que l'agriculture puisse compléter la production de nourriture par la production d'énergie. Comme le lisier et les cosubstrats destinés à la production de biogaz sont dans une certaine mesure stockables, il devrait être possible de reporter la production de biogaz à la saison froide. Cette mesure serait d'autant plus rentable qu'on peut s'attendre à un prix de l'électricité sensiblement supérieur en hiver. Il n'y a guère d'autres possibilités de compléter la production d'électricité photovoltaïque en hiver.

**Quels sont selon vous les principaux obstacles à l'e-mobilité?**

L'infrastructure de chargement figure parmi les principaux goulots d'étrangle-

ment. Selon certaines études, la Suisse devra investir entre 10 et 30 milliards de francs dans les réseaux de distribution électrique pour préparer l'avènement du photovoltaïque, des pompes à chaleur et de l'électromobilité. Cette extension du réseau sera décisive pour l'électrification du chauffage par transfert de chaleur et de la mobilité. La Suisse est bien placée car elle dispose déjà d'un excellent réseau de distribution. Ce n'est pas le cas de tous les pays européens, et encore moins de nombreux pays ailleurs dans le monde.

#### Quel est l'avenir prévisible de la technologie des batteries?

La technologie des batteries a considérablement évolué ces dernières années. L'évolution se poursuit en direction d'une sécurité renforcée. La densité énergétique, la capacité de stockage et la durée de vie ont d'ores et déjà atteint un bon niveau. D'importants progrès sont attendus dans le domaine de la sécurité et de la durabilité. Les électrolytes inflammables seront délaissés en faveur des électrolytes solides. En même temps, la densité énergétique devrait doubler. Dans ce contexte on assiste à une évolution peu réjouissante, à savoir que les véhicules achetés sont de plus en plus gros et sont à leur tour dotés de grosses batteries. Il suffit de penser à la situation critique sur le marché des matières premières et à la dépendance à la Chine.



«L'essentiel est de pouvoir nous passer des énergies fossiles», affirme Christian Bach au cours de son entretien avec *Technique Agricole*.

#### Refaire le plein d'hydrogène va bien plus vite que de recharger des batteries. S'agit-il là d'un avantage décisif pour équiper les tracteurs?

L'hydrogène est appelé à un bel avenir, surtout dans le domaine des camions. Les stations-service fournissant de l'hydrogène sont coûteuses et doivent être dimensionnées pour accueillir régulièrement au moins une dizaine de camions ou 500-600 voitures.

Personne n'aurait l'idée d'aménager sur son exploitation une station-service à H<sub>2</sub> juste pour faire le plein d'une petite flotte de véhicules agricoles. C'est pourquoi je n'imagine pas que l'hydrogène puisse jouer un rôle important en agriculture. Par ailleurs, les réservoirs d'hydrogène sont naturellement volumineux, ce qui ne manquera pas de poser problème lorsqu'il faudra en équiper les machines agricoles. A mon avis, ces machines devront être «décarbonées» en passant au diesel renouvelable.

#### Quel avenir pour l'hydrogène dans les moteurs à combustion?

Nous avons également des projets allant dans ce sens. Comme les moteurs à combustion sont sensiblement moins coûteux que les systèmes de propulsion basés sur une pile à combustible, cette technologie peut être intéressante pour certaines applications, d'autant plus que les rendements sont sensiblement les mêmes. Dans le domaine des machines agricoles en revanche, ils sont inappropriés à cause des difficultés de stockage et de remplissage du réservoir.

#### Quelle sécurité avec l'hydrogène?

Les véhicules à hydrogène sont absolument sûrs! Les mesures de sécurité nécessaires sont aujourd'hui bien maîtrisées. Le principal risque réside dans l'existence de fuites. L'hydrogène étant incolore et inodore, le contrôle de l'étanchéité fait appel à des moyens techniques. Dans les stations-service, les fuites sont détectées en amont du remplissage du réservoir. Le secteur de l'hydrogène est parvenu à mettre au point un protocole mondial unique qui réglemente les contrôles d'étanchéité avant le remplissage du réservoir. Nous avons examiné ce concept

conjointement avec la Suva et sommes en mesure de détecter, de manière parfaitement fiable, toute fuite, même générée artificiellement, aussi minime soit elle. La sécurité technique est donc assurée. Le sentiment d'insécurité du public est un autre problème. Ce sentiment évoluera avec le temps, lorsque le sentiment de sécurité se sera généralisé.

**Des carburants alternatifs, tels que le méthane sous forme de GNC ou de GNL, sont également évoqués. Que pensez-vous de ce système de propulsion en général et pour les machines**

#### agricoles en particulier?

Si le méthane est du gaz naturel d'origine fossile, je ne donne pas cher pour son avenir. En revanche, s'il provient d'une source renouvelable, il sera très intéressant, sur les plans économique et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Je conduis moi-même une voiture à biogaz. Je trouve absolument fascinante l'idée qu'on puisse se déplacer en brûlant du carburant produit avec du lisier et des déchets verts. N'oublions pas cependant que les carburants gazeux sont globalement inappropriés en agriculture à cause du volume excessif du réservoir. Même si le problème est un peu moins aigu dans le cas du méthane que dans le cas de l'hydrogène, les grosses machines devront quand même loger d'importants réservoirs de gaz comprimé. Le biogaz liquéfié (Bio-GNL) peut se contenter d'un réservoir moins volumineux, mais au prix d'une complexité accrue. Les installations doivent être utilisées régulièrement et avec un débit constant pour éviter les purges de Bio-GNL évaporé. Le gaz liquéfié est stocké dans le réservoir à environ -140° C. Une petite quantité de gaz est couramment évaporée, ce qui augmente la pression dans le réservoir de GNL. Dès que cette pression atteint un seuil donné, il faudrait libérer du gaz pour éviter une explosion du réservoir. C'est pourquoi je ne crois pas non plus que le GNL soit utilisé en agriculture.

**Pour revenir à l'agriculture, c'est l'infrastructure supplémentaire de chargement des batteries et de remplissage du réservoir qui pose problème.**

## Certaines formes d'énergie ne sont-elles pas de fait écartées d'emblée?

Bien sûr. Comme expliqué plus haut, on n'échappe pas à la nécessité de disposer d'un carburant renouvelable ressemblant au diesel. C'est le fond du dilemme. Pour les machines agricoles, je ne vois aucune alternative. On peut en dire autant du trafic aérien et du transport de marchandises sur de longues distances. L'Office fédéral de l'énergie estime les besoins en carburants de synthèse et biogènes pour la circulation routière à environ 20 terrawatt-heures (Twh) d'ici à 2050. Il en faudra au moins autant pour le trafic aérien. Jusqu'en 2050, nous aurons donc besoin d'environ 4 milliards de litres de diesel et de kérèsène renouvelables.

## Tout indique que nous nous acheminons vers une multitude de systèmes de propulsion destinés à assurer la relève des moteurs thermiques (essence/diesel) actuels. Est-ce que je me trompe?

Pour les véhicules dans leur ensemble vous avez sans doute raison, mais certains secteurs finiront par développer des technologies spécifiques. Dans le domaine des machines agricoles, le moteur diesel n'est pas près de disparaître. Le diesel biogène renouvelable est facile à fabriquer du point de vue technique, mais ne pourra pas être produit dans les quantités requises. Nous avons donc besoin d'un diesel artificiel, de synthèse. Ce dernier se fabrique à partir d'électricité et de CO<sub>2</sub>. Les procédés techniques sont connus et déjà en partie mis en œuvre. Pour vous faire une idée, imaginez de gigantesques panneaux solaires installés en plein désert pour produire l'électricité nécessaire à fabriquer de l'hydrogène. Au cours d'un processus cataly-

tique, l'hydrogène, associé au CO<sub>2</sub> extrait de l'atmosphère, est utilisé pour synthétiser du diesel brut, qui sera ensuite fractionné en diesel et en kérèsène dans une raffinerie. Ce diesel de synthèse est mélanageable avec du diesel d'origine fossile et utilisable dans les moteurs diesel classiques. Le premier diesel de synthèse produit sera probablement six à dix fois plus cher que le diesel d'origine fossile. Le diesel de synthèse sera d'abord réservé aux applications dans lesquelles la part du coût de l'énergie est faible et la réduction requise des émissions de CO<sub>2</sub>, élevée.

## Y aura-t-il un recentrage sur un ou deux systèmes à plus ou moins long terme?

Je pense que les discussions sur la pluralité des systèmes d'énergie vont se poursuivre encore longtemps. Elles seront dif-

## «Je pense que l'agriculture devrait davantage se préoccuper du marché de l'énergie.»

férentes d'un domaine d'applications à l'autre et dépendront davantage de l'infrastructure d'acheminement de l'énergie que des technologies de propulsion ou des véhicules eux-mêmes. Partout où un réseau électrique performant est disponible, le moteur électrique a de bonnes chances de l'emporter. Ailleurs il faudra miser sur les carburants renouvelables. Du point de vue du CO<sub>2</sub>, utiliser du courant renouvelable ou des carburants renouvelables a le même impact.



«Tout est possible du point de vue technique, à condition d'adopter des solutions économiques sensées, à même d'atteindre les objectifs en matière d'émissions de CO<sub>2</sub>», conclut Christian Bach.

Les voitures, les machines et les véhicules ont tous une durée de vie prévisible de 15 à 30 ans. L'an 2050, à partir duquel il ne devrait plus y avoir aucune émission de CO<sub>2</sub>, est presque à nos portes.

## En fin de compte, nous assistons à une course entre technologies, dont la lauréate finira tôt ou tard par être connue. J'ai l'impression qu'en agriculture le moteur à combustion n'a pas dit son dernier mot.

C'est également mon avis, mais le carburant sera du diesel renouvelable. Je pense que l'agriculture devrait davantage se préoccuper du marché de l'énergie. Certaines exploitations n'y arriveront sans doute pas. Il faudra alors former des alliances pour mettre l'agriculture à niveau. Une chose est sûre: l'ancienne normalité avec son diesel défiscalisé a bel et bien vécu.

## SÉCATEUR ÉLECTRIQUE F3020

20%+ PUSSANT  
15%+ COMPACT  
15%+ RAPIDE  
12%+ LÉGER

Evolutions F3015 / F3020

**INFACO®**



**CERCLE  
DES AGRICULTEURS  
DE GENÈVE ET ENVIRONS**

Contact :  
Nicolas Longey, mobile 079 136 54 22  
[www.cage.ch](http://www.cage.ch)



La journée consacrée aux sarcluses et herses étrilles, à Triesdorf (D), a suscité un grand intérêt. Photos: Jan-Hinrich Löken et LLA Triesdorf

# 70 % d'enfouissement, 30 % d'arrachage

Le centre spécialisé dans l'énergie et la technique agricole de Triesdorf, en Allemagne, a organisé une journée dédiée au contrôle mécanique des adventices. Des exposés et une vaste exposition de machines ont donné un bon aperçu et de nouvelles perspectives dans ce domaine.

**Jan-Hinrich Löken\***

La première partie de la journée a été consacrée à l'utilisation correcte des différentes techniques en fonction des cultures et du moment. Un champ propre au début de la phase de croissance de la culture ainsi qu'une préparation correcte du lit de semences sont les éléments clés d'un désherbage mécanique réussi. Il

convient de tenir compte de certains points, notamment en ce qui concerne l'utilisation de la herse étrille avant et pendant la première phase de croissance. L'effet des passages de herse étrille dits «à l'aveugle» avant la levée de la culture peut lui conférer une avance substantielle par rapport aux adventices.

Une attention particulière a été portée à la compréhension du mode de fonctionnement d'une herse étrille. Celui-ci consiste à 70 % en un enfouissement et à 30 % seulement en un arrachage effectif des adventices au stade précoce. Mais il n'y a pas que le sol et les conditions mé-

téorologiques qui doivent convenir (il doit faire chaud et sec autant que possible), mais également le stade de croissance de la culture. Idéalement, après le passage de la herse étrille, le temps devrait encore rester sec un certain temps afin que les adventices mises à nu se dessèchent sans risque de repousser.

## Tout commence au battage

Les expériences et les stratégies en matière de lutte mécanique et autonome contre les adventices ont également été abordées. La planification de l'utilisation correcte du matériel de hersage et d'étril-

\* Jan-Hinrich Löken est rédacteur spécialisé indépendant de la revue allemande *Eilbote* qui a publié le présent article dans son édition 43/2022. Il travaille parallèlement en tant que constructeur et responsable de la qualité dans le secteur du machinisme agricole.



Le désherbeur de Klünder se distingue par son aspect visuel et son mode de fonctionnement.



Sur le «VarioChop» de Samo, la largeur de travail des éléments peut être modifiée en un tournemain.

lage commence dès le battage et la répartition correcte des balles et de la paille sur le champ qui en découle. Les étapes de travail suivantes doivent également être pensées en fonction de l'utilisation de l'outil de sarclage. L'accent a été mis sur l'importance de travailler perpendiculairement au sens du battage lors du déchaumage.

Des conseils ont été dispensés pour l'entretien autonome des parcelles. L'année précédente, l'établissement d'enseignement avait déjà fait l'acquisition d'un modèle de la société Farmdroid et l'avait testé dans un semis de moutarde. Il est im-

portant de se familiariser avec la machine avant de pouvoir l'utiliser efficacement. Le réglage correct ainsi que la manipulation nécessitent du savoir et une certaine pratique. Il est ainsi recommandé de tester la machine en automne en semant une culture intermédiaire, afin d'éviter au maximum les erreurs lors du semis de la culture principale.

Un autre intervenant a présenté les stratégies en matière de lutte contre les adventices et la gestion des fertilisants dans l'assoulement biologique. Il s'est penché plus en détail sur la récupération des fertilisants dans les exploitations biologiques

sans élevage. Les légumineuses à graines ne se substituant pas intégralement aux légumineuses fourragères, une stratégie d'utilisation alternative de ces dernières a été initiée l'année passée dans les exploitations sans bétail. L'un des projets s'intitule «cut and blow», en référence au concept bien connu de «cut and carry». Il s'agit de cultiver des légumineuses fourragères, par exemple du trèfle, en culture pluriannuelle et d'en fraiser des bandes après la première année. On y cultive ensuite du maïs ou des pommes de terre. L'année suivante, la plante fourragère est hachée et répartie directement dans la



Démonstration de la fonction «coupe de section» sur une sarcluse à commande hydraulique de Garford.



Lors du sarclage, il est important d'obtenir une coupe nette. C'est pourquoi de nombreux socs ont un angle de travail très plat.

culture de pommes de terre ou de maïs comme couche de paillage. Cette dernière est censée diminuer la levée des adventices, mieux alimenter la culture en substances nutritives et freiner l'érosion. En outre, l'humidité du sol étant préservée, cette mesure devrait également permettre de limiter la présence des taupins dans les pommes de terre. Il n'a pas encore été possible d'en apporter la preuve après la première année, mais cela devrait être possible ultérieurement.

#### Choix de l'écartement approprié

Négligés en temps normal, les aspects techniques concernant le réglage des machines ont également été développés, à l'exemple de l'influence de l'angle des dents de la herse sur le travail à effectuer. La position d'attelage des machines au

tracteur et les efforts nécessaires pour une commande précise sont également importants. Dans ce contexte, différents systèmes de caméras, et même un outil permettant d'accéder directement au pilotage des tracteurs RTK lors de l'utilisation d'outils frontaux, ont été présentés. Le choix du bon écartement a également été abordé. En effet, lors de l'achat d'une sarcluse, il peut arriver, surtout pour les grandes largeurs de travail, que les charnières de la machine se trouvent exactement à l'endroit où devrait se trouver un élément de sarclage. Ce fait n'est souvent pas pris en compte lors de la planification et de l'achat, mais il entraîne des problèmes qui ne sont détectés que lors de l'utilisation. C'est pourquoi il peut être judicieux d'équiper la sarcluse de manière asymétrique afin de la contourner. Cela

nécessite toutefois un autre tracé susceptible de créer une nouvelle zone de compaction. Lors d'une conversion au désherbage mécanique, il convient donc de prendre en considération l'ensemble du parc de machines de l'exploitation.

#### Présentation de machines

La journée comprenait également une présentation d'un grand choix de machines. Outre les grands noms de la branche comme Treffler, Einböck ou Schmotzer, de petites entreprises aux concepts innovants étaient également de la partie. On peut citer notamment l'entreprise autrichienne Samo. Celle-ci a montré une sarcluse frontale asymétrique, dont la largeur de travail des différents éléments peut être modifiée en un clin d'œil grâce à des balanciers.

Un autre appareil s'est distingué par son mode de fonctionnement et par son apparence: l'arracheuse d'adventices de la société Klündner se compose d'un châssis formé de deux tubes qui se relèvent à la verticale pour le transport. Des pneus en caoutchouc sont montés côté à côté sur ces tubes, de sorte que leurs surfaces de roulement se touchent. Entraînés hydrauliquement, ils servent à arracher les végétaux, telle l'arroche, dont la hauteur de croissance est supérieure à celle de la culture, et à les déposer pour qu'elles se dessèchent. Contrairement à d'autres systèmes où les adventices dépassant la culture sont simplement écimées, l'ensemble du potentiel grainier est ici détruit.

La société Feldklasse a fait la démonstration de couteaux sarcleurs commandés par caméra sur le rang. L'entreprise Garford, elle, a montré le fonctionnement de son système coupure de section sur une sarcluse à commande hydraulique. ■



Les pièces travaillantes rotatives de Cavalleretti fonctionnent également sur le rang.



Feldklasse fait la démonstration du fonctionnement des couteaux sarclieurs commandés par caméra à l'aide de jetons de poker.

# De l'énergie qui sort du bois

En ces temps marqués par d'importants changements sur le marché de l'énergie, le bois regagne du terrain comme combustible. Les constructeurs de matériels de préparation du bois et d'installations de chauffage réagissent en innovant.

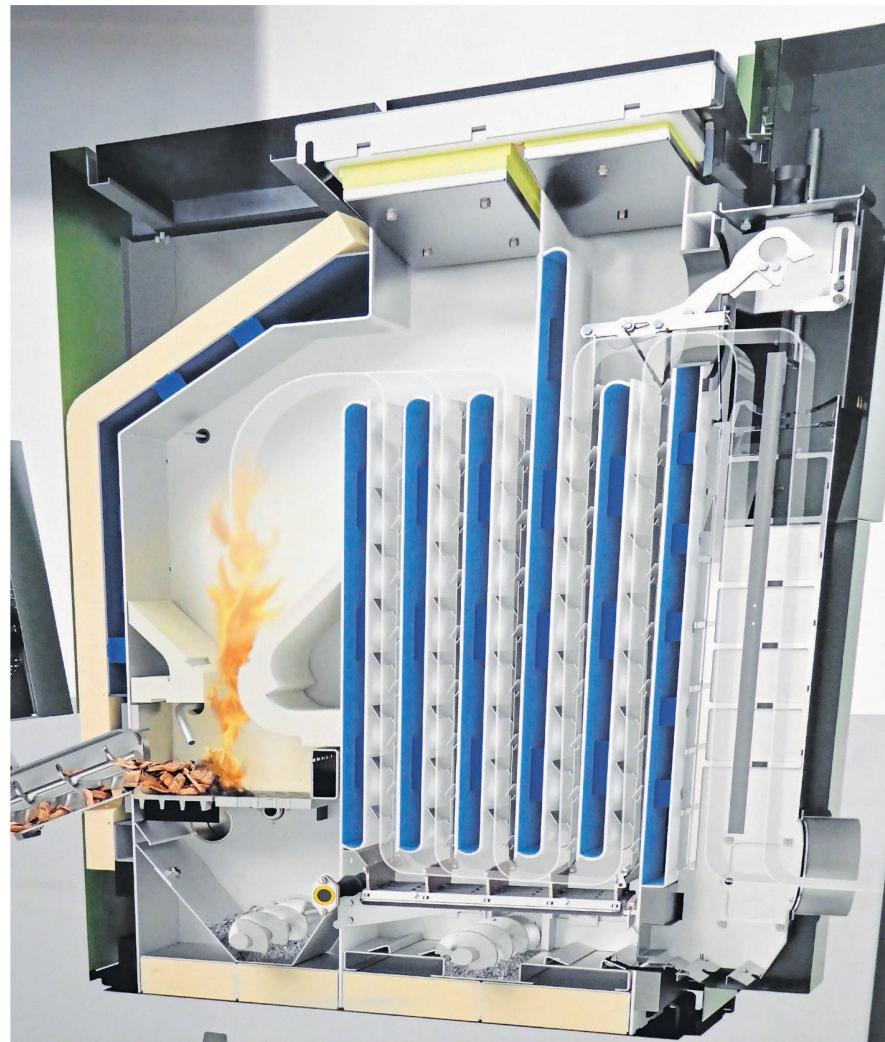
Carsten Brüggemann\*

On observe, dans le secteur de la préparation du bois de feu, des répercussions croissantes de la norme de sécurité «DIN EN 609-1» modifiée en 2017 sur le développement des fendeuses verticales et horizontales. Posch met en avant sa petite fendeuse horizontale «Polly» munie d'un lève-bûche hydraulique pour charger la table. Du côté des scies-fendeuses combinées, Binderberger («SSPX 800»), Einsiedler («Hakki Pilke 55 Pro»), Krpan («CSKZ 4218»), Oehler («OL 4100H»), Posch («Spalfix K700 Vario») et Uniforest («Titan 53/40 Premium») sortent de nouvelles machines à usage professionnel. Unterreiner présente la scie-fendeuse «Tajfun RCA 500 pro»; munie d'un moniteur, elle ouvre la porte à la numérisation et à une solution logicielle dans le segment des petites combinées. Cet équipement permet la saisie des quantités de bois et d'afficher les intervalles de maintenance.

Posch présente une nouveauté, le «Log Pack», système de conditionnement pour bûches. Sur une table rotative et réglable en hauteur, trois opératrices ou opérateurs peuvent emballer des bûches et des bûchettes dans des filets ou des cartons. Scheifele a mis au point l'«Urban TR 70». C'est un broyeur à prise de force pour transformer restes de bois, branchages et dosses de scieries en bois d'allumage ou en bûches pour chaudières.

## Du côté des chaudières

Les chaudières pour les combustibles comme les bûches, les plaquettes et les pellets sont tellement demandées que des fabricants sont déjà en rupture de stock pour cette année. La priorité en termes de développement est de réduire autant que possible les émissions de particules fines par des mesures techniques au stade de la combustion, ou par des filtres électrostatiques, de sorte à respec-



Chaudière à plaquettes HDG avec filtre électrostatique intégré (à d.). Photos: Carsten Brüggemann

ter les valeurs limites d'émission de particules fines.

Des constructeurs comme Eta, Fröling, Hargassner, HDG et Heizomat lancent des installations à plaquettes dont les blocs chaudières intègrent un filtre électrostatique. Les particules fines collectées arrivent directement dans le bac à cendres et sont évacuées avec ces dernières. Les gammes plus anciennes peuvent être post-équipées de filtres externes. Les autres nouveautés concernent principalement les télécommandes et la télésurveillance des chaudières, ou la possibilité d'entretenir les installations à distance. ■



Table de conditionnement Posch «Log Pack».

\*Carsten Brüggemann est conseiller en énergie à la Chambre d'agriculture de Basse-Saxe (D).