

NEWSLETTER

AGRO-MACHINISME & NOUVELLES TECHNOLOGIES

Newsletter n°20: Le machinisme dans les systèmes innovants

Novembre 2019



Enseignement et Recherche

Chaire

AGRO-MACHINISME & NOUVELLES TECHNOLOGIES

Agroéquipements | Agronomie | AgTech | Innovation | Numérique

Chaire
Agro-machinisme
& Nouvelles Technologies

Editorial du mois

Retour de la newsletter des étudiants du parcours AgroEquipements et Nouvelles Technologies (AENT) pour une édition de novembre sur le thème du machinisme pour les systèmes de production innovants.

La définition proposée par AgroTransfert des systèmes de production innovants est la suivante : « Les systèmes de production regroupent aussi bien les systèmes de culture, les systèmes de polyculture élevage, les systèmes d'élevage, à l'échelle de l'exploitation ou du territoire. Il s'agit d'innover depuis la co-conception de systèmes de production adaptés et optimisés jusqu'à l'accompagnement au changement pour l'appropriation de ces systèmes innovants par les agriculteurs »¹.

Ainsi sont nés, par exemple, les travaux sur le semis direct il y a déjà quelques années, ou relay-cropping plus récemment. Le machinisme agricole, de par la place qu'il occupe dans la bonne mise en œuvre des opérations ou par l'impact des charges de mécanisation dans les charges d'exploitation, occupe donc une place centrale dans la réussite des systèmes de production innovants, ainsi que dans leur insertion au sein de systèmes d'exploitation complexes, en recherche de performance.

Les agroéquipementiers sont à l'écoute des besoins du terrain, et de nombreux projets sont en cours pour y répondre. D'autres tendances, encore marginales, demandent des efforts particuliers pour fournir les équipements adaptés aux contextes locaux : la formation en agroéquipement, telle que portée par la Chaire AMNT, vise notamment à sensibiliser les étudiants du parcours AENT à ces thématiques.

Les étudiants ont donc profité de leur passage à AgriTechnica pour repérer les innovations qui seront utiles dans les systèmes de production innovants en cours de déploiement en France aujourd'hui. Vous trouverez donc, dans cette édition de la newsletter, une présentation de la récolteuse-écimeuse Zürn Harvesting, ainsi que du broyeur de menues pailles Seed Terminator. Également, un article complet dédié à John Deere et deux de leurs innovations présentées à Hanovre. Pour finir sur la technique, un article centré semis de précision pour une innovation de Precision Planting, filiale d'AGCO.

Enfin, et comme à l'accoutumée, des nouvelles du parcours, ou les coulisses du voyage d'étude à AgriTechnica, et quelques nouvelles du projet d'année de conception et prototypage, dont l'équipe pédagogique salue l'avancement. Nous avons hâte de vous présenter les deux projets sélectionnés dans une prochaine édition.

Prochaine publication de la newsletter prévue début janvier pour la newsletter de décembre, sur le thème de l'agtech et de la robotique, dans la foulée du Forum International de la Robotique Agricole (FIRA) auquel les étudiants participent : toute l'équipe de la Chaire AMNT, ainsi que les étudiants du parcours vous souhaitent de très belles fêtes de fin d'année.



Relay cropping © Réussir Machinsme

Des solutions de rattrapage mécanique pour la lutte contre les adventices en bio (ou pas)

Dans le cadre de notre déplacement au salon Agritechnica, nous avons eu la chance de découvrir toutes les innovations dans le domaine des agroéquipements. Notre regard s'est porté sur un constructeur en particulier : l'entreprise Zürn Harvesting, qui développe deux nouveaux outils innovants.

L'écimeuse récolteuse

Vous l'avez peut-être aperçu dans un article de la France Agricole publié le 22 août dernier, ou dans la vidéo Power Boost. Romain Bouillé a imaginé et développé cette écimeuse afin de faire face au problème de résistance des graminées. La marque allemande d'agroéquipement Zürn, l'a reprise et la commercialise à présent. Le principe de cet outil est de couper et récolter les têtes des adventices (raygrass, vulpin) au moment où ils dépassent de la culture pour éviter qu'ils concurrencent la culture en place, mais aussi pour éviter que les adventices développent des graines viables qui se retrouvaient dans le stock semencier les années suivantes.

D'un point de vue fonctionnement, c'est un outil trainé, composé d'une barre de coupe modifiée, à la place des rabatteurs on retrouve des peignes de façon à emmener la totalité des adventices qui dépassent, les têtes sont ensuite acheminées via un tapis jusqu'à une trémie à l'arrière d'une capacité de 6 mètres cubes. L'outil a une largeur de 18 mètres, l'élément de fauche est monté sur un double cadre composé d'un parallélogramme et dispose à chaque extrémité de petites roues pour hydrauliquement piloter au plus juste la hauteur du lamier depuis la cabine.



L'écimeuse récolteuse © Zürn

Le broyeur de menue pailles

Toujours dans l'optique de faire aux résistances des adventices la société Zürn commercialise un broyeur de menue-paille, le Seed Terminator, qui s'installe derrière les moissonneuses. L'inventeur de cette technique est M. Nick Berry, agriculteur australien et ingénieur en mécanique agricole.

Seed Terminator est un simple outil qui s'attache à la moissonneuse-batteuse et qui va détruire les graines de mauvaises herbes avant qu'elles ne deviennent des mauvaises herbes. Le broyeur va permettre d'arrêter la propagation des mauvaises herbes pendant la récolte.

L'outil se compose de deux broyeurs multi-étages dotés de marteaux hautes performances. La totalité des matières qui passent au-dessus des grilles de la moissonneuse est renvoyée vers ces broyeurs. Actuellement, le constructeur propose d'adapter son système pour les moissonneuses-batteuses des marques John Deere, Claas, Case IH et New Holland.



Le broyeur de menue pailles Seed Terminator © Zürn

Le machinisme dans les systèmes innovants développés par John Deere

Lors de notre visite sur le salon d'AgriTechnica à Hanovre, en Allemagne, il nous a été demandé de mettre en avant le machinisme dans les systèmes innovants. C'est pour cela que nous avons retenu les 2 innovations suivantes.

Le système 8WD

Le système, ayant reçu l'unique premier prix aux Agritechnica Awards, apparaît comme une innovation, et ce pour plusieurs raisons. C'est nouveau et cette technologie allie un tracteur John Deere 8R et un équipement Joskin.

Le tracteur équipé de la boîte à variation continue AutoPower mais disposant d'une évolution : la régulation de la variation continue se fait grâce à un groupe électrique et non un groupe hydrostatique comme c'est le cas sur toutes les boîtes de vitesses à variation continue. Grâce à ce système, il y a une production d'électricité qui en découle pouvant fournir jusqu'à 130 kW. Cette énergie est ensuite transmise à un moteur électrique sur la remorque qui entraîne, par l'intermédiaire de cardans, les 2 essieux moteurs de la remorque ou autre.

Grâce à cette technologie, le tracteur bénéficie d'une assistance électrique de la part de l'outil, ce qui permet de réduire le patinage pour la traction de ce dernier, et par conséquent réduire les phénomènes de tassement et cisaillement du sol et donc sa dégradation.



La base de drones John Deere

Autre innovation lancée par John Deere : cette base équipée de drones. Elle est reliée sur le courant électrique à la ferme si les champs sont localisés autour ou bien sur un groupe électrogène directement au champ.

Cette base est équipée de garages pour les drones qui sont totalement autonomes, que ce soit pour y accéder ou pour y changer leurs batteries.

De plus, dans le compartiment du bas, il y a des réservoirs d'eau et d'herbicides.

Ainsi l'agriculteur donne l'information aux drones d'aller inspecter les parcelles. Ces derniers sont munis de caméra capable de détecter la présence d'adventices en faisant la distinction par rapport à la culture, mais aussi de déterminer le type d'adventice (mono ou dicotylédone).

Une fois la parcelle examinée, le drone rend un bilan à l'agriculteur et plusieurs cas sont possibles. Soit la parcelle est jugée trop enherbée et il informe l'exploitant de traiter toute sa parcelle, soit seulement quelques adventices sont présentes et il s'en occupe tout seul. Pour se faire, depuis la base, il se branche automatiquement et fait son mélange, avec les produits et les doses, adaptés aux plantes détectées sur la parcelle et son stade de développement.

Enfin, il repart pour traiter en localisé, les adventices qu'il avait au préalable détectées sur la parcelles et enregistrées dans son logiciel de cartographie. Les données sont ensuite transmises à l'agriculteur.



Les technologies innovantes de Precision Planting

La filiale du groupe AGCO, Précision Planting, a reçu une médaille d'argent au salon Agritechnica pour une technologie pouvant s'adapter sur des semoirs monograine.

La distribution du semis n'est plus réalisée mécaniquement mais électriquement. L'alimentation électrique des éléments semeurs est alors assurée par le réseau BUS CAN du tracteur.

De plus, après que la semence soit déposée au sol, une languette de rappui dénommée "SmartFirmer" assure le contact terre-graine et permet également d'autres atouts.

En effet, cette languette est dotée de capteurs et d'une lentille. Cela permet de mesurer l'humidité et la température du sillon, pour placer la graine là où la terre est suffisamment réchauffée et humide. Un système de contrôle du nom de "Smart Depth" permet également de repérer la profondeur adaptée à la bonne germination des graines, en fonction des facteurs cités. C'est un calculateur qui, après avoir traité les données reçues par ces capteurs, donne l'ordre au moteur électrique d'effectuer cette tâche.

Ces technologies associées repèrent également l'irrégularité du sillon pour décider, ou non, d'enclencher un chasse débris rotatif devant chaque élément semeur. Le but est d'avoir le meilleur sillon possible. Ces systèmes détectent aussi la présence de mottes et la variation du taux de matière organique dans le but d'ajuster la dose et la profondeur.

Ces équipements apportent donc l'assurance de récolter ce qui a été semé.



Distribution électrique du semis développé par Precision Planting
© grostracteurspassion

Les AENT en visite à l'AgriTechnica

Au sein du parcours AENT, les mois se succèdent mais ne se ressemblent pas ! Ce mois de novembre fut l'occasion pour tous les étudiants du parcours (4^{ème} et 5^{ème} année) de se rendre pendant 2 jours sur le salon de l'AgriTechnica. De retour en Picardie, nos 4^{ème} années se sont lancés dans les formations AgriLab pour y découvrir de nouvelles possibilités. Enfin, les projets d'années avancent et la deuxième rencontre avec leur commanditaire approche.

Départ le 12 novembre en bus avec les 19 étudiants du parcours AENT direction d'Hanovre pour le plus grand salon de machinisme agricole au monde. Au programme, 2 jours de visite pour découvrir les innovations du salon et aller à la rencontre des professionnels du milieu des agroéquipements.

Nous commençons par une visite guidée chez le constructeur russe Rostselmash qui nous présente sa gamme de produits. C'est l'occasion pour nous d'échanger avec un constructeur d'Europe de l'Est qui se développe dans un marché très différent du marché français. Nous sommes ensuite accueillis chez KUHN par Christian FISCHER, directeur commercial France, et Mathieu MEYER, responsable formation, pour un nouveau tour de stand et la présentation des nombreuses innovations qui s'y trouvent. Les nouvelles technologies comme le Smart Ploughing ou l'AutoSpray ont marquées les esprits. Petite déception tout de même de voir que le semis direct n'est pas mis en avant avec l'absence de l'Aurock.

Pour la deuxième journée sur le salon, les étudiants étaient en parfaite autonomie. Ils ont pu, entre autres, effectuer une veille stratégique et technologique sur les solutions robotiques présentes sur le marché. Cela dans le but de faire un état de l'art pour leur projet. En effet, la rencontre avec les exposants permet d'enrichir la veille et de s'ouvrir à de nombreuses méthodes. Ces deux journées de salon nous auront permis d'avoir des discussions très enrichissantes avec de nombreux acteurs du machinisme agricole que nous remercions pour leur accueil.

Dans le cadre de la réalisation du projet d'année, les étudiants sont amenés à concevoir un outil adaptable sur la base robotique fournie par le commanditaire. Le projet, en lien avec l'AgriLab d'UniLaSalle, requiert l'utilisation de nombreux outils et machines notamment les imprimantes 3D pour la fabrication de prototypes et de pièces. Lundi dernier, les étudiants ont donc suivi une formation Atelier 3D pour être aptes à utiliser pleinement les fonctionnalités des imprimantes.

D'autre part, la seconde rencontre entre les étudiants et le commanditaire a lieu le 25 novembre. Ces réunions ont pour but de faire un état des lieux de l'avancée du projet, elles permettent aux deux groupes de travaux de suivre un calendrier imposé afin de rentrer dans un cadre professionnalisant. L'échange entre les deux parties permet de suivre un fil conducteur pour amener le projet à son terme. A chaque fin de rencontre, l'encadrant du projet d'année, Simon Ritz, établit un compte rendu pour fixer la démarche à suivre pour les prochaines échéances.



Les étudiants d'AENT en visite sur le stand Rostselmash © Simon Ritz, UniLaSalle