



Céréales & Innovation :
relever le défi du
changement climatique.



Innovation. Tel est le maître-mot rassemblant aujourd'hui une filière céréalière qui doit, et devra plus encore dans le futur, faire face à une intensification des aléas climatiques. Comment anticiper les évolutions du climat ? Comment réagir au mieux face à des événements climatiques imprévus, fortes pluies ou phases de sécheresse intense ? Comment contribuer, à la réduction de l'émission des gaz à effet de serre ? Autant de questions sur lesquelles la recherche, et les entreprises de la filière, travaillent aujourd'hui. Méthodes de sélection des variétés innovantes, déploiement de capteurs connectés au cœur des champs, tests de techniques d'irrigation de précision prometteuses... Le secteur céréalière entend bien relever le défi climatique qui lui fait face, en renouvelant ses pratiques. A l'occasion du Salon International de l'Agriculture, Passion Céréales lève le voile sur les fermes du futur où les exploitants prendront les décisions optimales grâce à une connaissance pointue et constamment réactualisée de leur environnement de travail.



Le contexte - Une activité économique majeure fortement climato dépendante

Evoquer la place des céréales en France, c'est convoquer tout à la fois son histoire, son économie, son aménagement du territoire, sa recherche scientifique, sa culture même. L'étendue des champs d'implication du blé, du maïs ou de l'orge montre à quel point le secteur est profondément ancré dans la vie de l'Hexagone et fait partie de l'environnement quotidien des Français. Des Français qui croisent la filière céréalière quand ils observent au printemps la beauté des paysages ruraux, quand ils achètent chaque jour leur baguette ou encore quand ils se penchent sur la balance commerciale de leur pays. Du lever au coucher, les céréales nous accompagnent au quotidien, dans notre alimentation mais aussi dans de nombreux autres produits.

Les chiffres sont là pour le confirmer. **20 % du territoire national est aujourd'hui cultivé en céréales**, soit 30 % de la surface agricole. Des terres qui permettent de produire, en moyenne, chaque année, près de **70 millions de tonnes de céréales**. La France est, en conséquence un poids lourd au niveau mondial, qui exporte chaque année la moitié des grains qu'elle produit. Le secteur constitue donc un enjeu économique de premier plan avec une filière qui totalise **450.000 emplois**, 174.000 emplois dans les champs (270.000 exploitations cultivent des céréales), le reste se répartissant dans les filières amont et aval. Un poids confirmé lorsqu'on se penche sur les données commerciales. En 2015-2016, 6,9 milliards d'euros ont été générés par l'exportation de 35,8 millions de tonnes de céréales.

L'année 2016 a toutefois porté un **coup d'arrêt temporaire à cette belle dynamique**. Après une récolte record observée en 2015 (41 millions de tonnes pour le blé tendre), la France agricole a dû faire face à une situation inédite depuis plusieurs décennies. La baisse de la production (-31,6 % par rapport à 2015 pour le blé tendre d'après Agreste, le service des statistiques du ministère de l'Agriculture), résultat cumulé de la diminution des surfaces et de la chute des rendements, a eu des incidences fortes sur l'ensemble de la filière céréalière, fragilisant la santé économique de nombreuses fermes comme de secteurs économiques entiers et pénalisant notamment les exportations. En cause : une situation météorologique exceptionnelle au printemps, faite de pluies abondantes, d'inondations, d'humidité et d'un faible ensoleillement. Les conséquences ont été

catastrophiques pour les champs céréaliers. La croissance des plantes a été directement impactée et le développement de maladies a pénalisé la récolte. Ces événements ont rappelé, si besoin en était, que le changement climatique était d'ores et déjà à l'œuvre et que, s'il se caractérisait par une augmentation des températures moyennes, il impliquait également une plus grande irrégularité climatique et des phénomènes météorologiques de grande intensité. Ce qui suppose que la situation observée au printemps 2016 (au même titre qu'une canicule comme celle de 2003), pourrait se répéter de façon plus fréquente à l'avenir.

Les scientifiques travaillant sur les questions agricoles n'ont pas attendu l'alerte de l'an dernier pour prendre conscience des dangers de l'évolution climatique pour la production française. Cela fait déjà plusieurs années qu'ils ont démontré, par exemple, que « **la stagnation des rendements du blé** observée depuis le début des années 90 est étroitement liée au dérèglement climatique », comme l'indique Katia Beauchêne, d'ARVALIS-Institut du végétal. Sur le terrain, « on constate l'extension de la zone d'influence d'insectes ravageurs, à la faveur d'une augmentation des températures moyennes, explique Jacques Frandon, de Bioline Agrosiences. La sésamie qui attaque les tiges du maïs progresse par exemple vers des zones plus septentrionales que jusqu'alors. »

Aussi, tout un pan de la recherche française œuvre aujourd'hui au déploiement de solutions innovantes, de méthodes, de préconisations pour repositionner les pratiques agricoles face à la nouvelle donne climatique ou, tout du moins, permettre aux céréaliers de s'adapter de manière réactive en cas d'aléas soudains.

Les avancées scientifiques obtenues sur les questions génétiques constituent un atout précieux dans ce combat. C'est ainsi que de **nouvelles variétés émergent**, plus adaptées aux exigences du climat. La maturité de certaines solutions technologiques (capteurs, smartphones...) et de voies de diffusion de l'information innovantes (réseaux bas débit pour objets connectés) offrent également de nouvelles perspectives prometteuses. L'observation des parcelles progresse ainsi de façon plus précise, grâce à des outils connectés. En découle **un pilotage des cultures au plus près de besoins des plantes**, grâce à l'expertise agronomique associée à ces nouvelles solutions numériques.



L'innovation intervient à de multiples niveaux. Par exemple dans le **secteur du biocontrôle** qui privilégie l'intervention des organismes vivants ou des substances naturelles, dans la lutte contre les ravageurs des cultures et les maladies. Pour ce faire, la société Bioline Agrosociences place des œufs de trichogrammes (minuscules guêpes chargées de lutter contre la pyrale du maïs) dans des capsules qu'elle épand par drone. « La pyrale arrive désormais plus tôt, en raison du changement climatique, explique Jacques Frandon, responsable production et développement de l'entreprise. Il faut donc épandre les trichogrammes de manière plus précoce. Or, à cette période, les maïs ne sont pas très hauts et leurs feuilles ne pourront donc pas protéger les capsules tombées au sol d'une exposition trop intensive au soleil, comme cela pouvait être le cas, dans le passé, lorsque les capsules étaient épandues sur des plants plus développés. »

Bioline Agrosociences travaille donc aujourd'hui à la mise au point d'un nouveau conditionnement, qui permettra aux trichogrammes ne pas pâtir d'une éventuelle insolation des capsules.

Ce sont ces innovations permettant une meilleure adaptation du monde céréalier aux changements climatiques que nous vous présentons à travers ce dossier. Des innovations des plus stratégiques pour l'avenir de la ferme France mais également pour la planète tant la fourniture de matières premières agricoles en quantité et qualité suffisantes apparaît à la croisée des enjeux internationaux qui nous font face (défi alimentaire, stabilité géopolitique, équilibre économique, préservation de l'environnement...). Des innovations que **Passion Céréales vous invite à découvrir à l'occasion du Salon International de l'Agriculture**. Au cœur de l'Odyssée Végétale, une ferme grande nature offrira, cette année encore, une vision du futur des exploitations de grandes cultures. Des exploitations qui, tout en s'adaptant au quotidien aux nouvelles conditions climatiques, n'en oublient pas une autre de leurs ambitions : jouer, par de multiples actions, un rôle actif dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre.



Fiche 1 - Quand l'agriculture s'adapte au changement climatique

La recherche scientifique mobilisée pour de nouvelles variétés

Les signes du changement climatique (augmentation des températures, phénomènes de sécheresse, multiplication des aléas météorologiques...) se sont imposés aux yeux de tous au fil des ans et devraient prendre plus d'ampleur encore dans les décennies à venir. Ils poussent la recherche scientifique à intensifier des travaux qu'elle mène depuis déjà de nombreuses années, afin de trouver les variétés de demain de blé, de maïs... capables de **s'adapter au mieux au manque d'eau** (ou de bien valoriser l'eau reçue), à un **excès soudain de précipitation**, à des **températures extrêmes**, tout particulièrement durant la phase de remplissage des grains. Des variations importantes peuvent en effet être relevées entre différentes plantes : en situation de déficit hydrique, certaines variétés afficheraient des rendements supérieurs de 10 % à leurs voisines. .

Vers une meilleure adaptation des plantes à la ressource en eau

Ces recherches sont notamment menées à Ouzouer-le-marché, dans le Loir-et-Cher. C'est là que se trouve une plate-forme de recherche d'ARVALIS-Institut du végétal, baptisée PhénoField. Des scientifiques y étudient grandeur nature des variétés de céréales et déterminent leur capacité de résistance à ce qu'ils nomment des « stress climatiques ». Grâce à huit toits roulants permettant de protéger les parcelles de la pluie, nous pouvons recréer jusqu'à **17 climats différents en eau**. Tout l'enjeu des travaux menés est d'apporter une réponse à cette question : pourquoi certaines variétés s'adaptent bien au manque d'eau quand d'autres voient leurs rendements diminuer ? Ces recherches doivent permettre, par l'étude du lien entre les caractéristiques génétiques (leur génotype) et physiques des plantes (leur phénotype), de **sélectionner les variétés de maïs et de blé les mieux adaptées aux conditions climatiques**



futures.

Des outils à la pointe de l'innovation ont été mis au service de cette ambition stratégique. Les scientifiques profitent, en cela, des progrès technologiques observés ces dernières années. Des batteries de capteurs analysent ainsi des milliers de plantes, déterminant leur capacité d'absorption de la lumière, la manière dont elles utilisent l'eau ou encore le rythme de leur croissance. Un criblage à haut débit est utilisé pour réaliser de manière automatisée des observations plus fines et plus fréquentes. Un nombre impressionnant de données a ainsi été recueilli et stocké (plusieurs centaines de millions de giga-octets), nécessitant en conséquence l'assistance de puissants ordinateurs.



Les travaux menés en France sur l'adaptation des variétés au changement climatique ne concernent pas seulement la question de la sécheresse. Depuis deux ans, plusieurs projets ont été lancés autour de **l'étude du système racinaire des plantes**. Ils doivent notamment permettre d'évaluer la capacité des variétés à supporter l'excès d'eau dans les champs. Une problématique qui devrait survenir de façon plus fréquente à l'avenir, en raison du caractère plus

violent et plus sporadique des précipitations observées, comme ce fut le cas en régions Grand Est, Centre, Bourgogne-Franche-Comté, Ile de France et Hauts-de-France en 2016. Ces travaux délicats font appel à différentes méthodes d'observation (études en serre, plantes poussant dans des tubes, caméras positionnées dans des tubes installés dans le sol...) et doivent permettre, au rythme des avancées réalisées dans ce type d'étude, d'étudier densités et architectures racinaires, pour, in fine, sélectionner des variétés résistants mieux à de tels aléas.

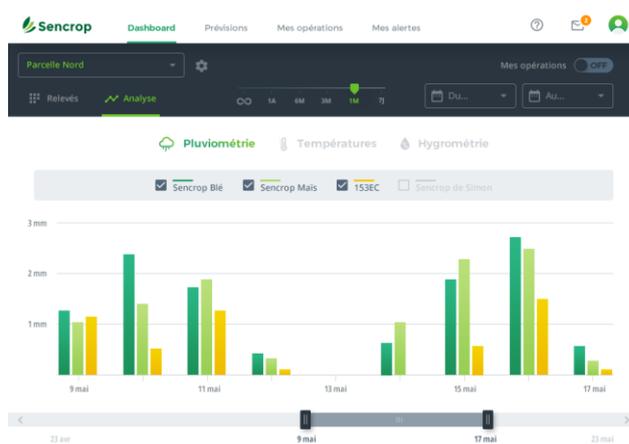
D'autres axes de recherche ont, pour leur part, été déjà engagés depuis de nombreuses années et se poursuivent aujourd'hui, leur pertinence se trouvant renforcée par le changement climatique. C'est le cas de ceux centrés sur la capacité de résistance des variétés aux agents agresseurs (maladies, parasites). La précocité variétale est elle aussi étudiée.

Les premiers pas des fermes connectées

Le changement climatique impliquera l'apparition de phénomènes climatiques intenses (fortes précipitations comme au printemps 2016, épisodes de canicules comme à l'été 2003), par nature imprévisibles, et face auxquels les agriculteurs devront être en capacité de réagir pour en limiter au maximum les impacts. Ces événements pourront aussi être caractérisés par de fortes variabilités locales ou même n'intervenir que sur un périmètre géographique relativement limité. La connaissance précise des données météorologiques de son environnement immédiat (en l'occurrence son exploitation) s'impose donc comme une priorité aux céréaliers.

Face à ces besoins accrus, la technologie répond aujourd'hui présente. Les « **fermes connectées** » font ainsi leurs premiers pas en France. Elles reposent sur trois vecteurs arrivant à maturité : des capteurs eux-mêmes connectés relevant en temps réel un grand nombre de données, des réseaux de communication bas débit efficaces permettant la transmission de ces datas à travers l'espace rural, et des vecteurs d'informations dont le déploiement va crescendo parmi les exploitants (39 % des céréaliers surfent sur Internet avec un smartphone d'après une étude BVA/Tic-agri pour Terre-net Média réalisée en 2015).

De quoi favoriser, par exemple, **l'implantation dans les champs de stations météorologiques** qui transmettent automatiquement les données relevées (températures, précipitations, température du couvert végétal, température dans le sol...). Ces solutions émergentes constituent un **gain de temps** pour les agriculteurs : elles leur permettent de décider ou non d'une intervention sans avoir à se déplacer. Elles leur donnent également la possibilité de **travailler de façon plus précise** : ayant connaissance de conditions différentes sur plusieurs parcelles, ils pourront adapter leurs interventions au contexte précis de chacun de leurs champs. « Un agriculteur a pu relever une température de 3°C sur l'une de ses parcelles proche, et une situation de sol gelé sur une autre plus éloignée, explique Mélanie Bataillard, de Weenat, société qui propose aux exploitants des capteurs connectés. Cette connaissance précise du terrain lui a permis de déclencher un travail du sol et d'adapter au mieux ses travaux. » « On observe aujourd'hui des phénomènes météorologiques "ultra locaux" », confirme Martin Ducroquet, de Sencrop, qui propose des « stations agrométéos connectées » aux exploitants. En leur apportant des données à cette échelle, on permet à l'agriculteur de s'organiser, par exemple en prenant en compte qu'il a plu sur telle partie de son exploitation, et moins sur telle autre. »



Les données récoltées par les capteurs fournissent ensuite de précieuses informations pour des outils d'aide à la décision accompagnant le travail des céréaliers. Faire le lien entre ces données telles la pluviométrie, l'hygrométrie ou encore la température de l'air et des solutions apportant des conseils personnalisés à l'agriculteur: c'est toute l'ambition portée par une start-up comme Sencrop à travers ses stations agrométéos. « Nous voulons demain pouvoir alimenter des modèles agronomiques de lutte contre les maladies, les ravageurs ou de prédiction de stade de croissance de la plante », explique son cofondateur, Martin Ducroquet.



Delphine Bouttet (ARVALIS – Institut du végétal) : « L'explosion du nombre de capteurs présents dans les champs, sur des piquets, des drones ou des tracteurs, constitue la vraie révolution à venir, demain, pour l'agriculture. Leur présence rentrera dans les mœurs. Sur les machines, elle sera, à terme, complètement intégrée au fonctionnement courant de l'engin. »



Fiche 2 – Une irrigation plus performante

Au plus proche des besoins des plantes

Le constat porté par les scientifiques est clair : dans les décennies à venir, **les variations dans la répartition des précipitations** seront plus marquées, et **l'augmentation des températures** (et donc de l'évapotranspiration potentielle) entraînera un accroissement des déficits hydriques en été. « L'irrigation apparaît donc comme un enjeu majeur au regard du changement climatique », expose Delphine Bouttet, d'ARVALIS-Institut du végétal. Les réglementations concernant l'accès à la ressource en eau, le coût de de cette même eau et de l'énergie, les orientations de la Politique agricole commune sont autant d'autres facteurs incitant dès aujourd'hui les céréaliers à se pencher sur leur pratique de l'irrigation. Avec un objectif central : parvenir à délivrer des volumes d'eau au plus près des besoins réels des plantes.

Pour ce faire, la recherche accompagne depuis longtemps les agriculteurs avec la mise en place de **sondes dans le sol**, afin de **cerner les besoins hydriques**. Les choses s'accroissent aujourd'hui avec l'émergence des capteurs connectés qui permettent de gagner tout à la fois en réactivité et en précision. C'est par exemple le cas des solutions proposées par la société Weenat. Outre un pluviomètre connecté, des capteurs d'humidité sont implantés dans le sol et permettent d'analyser ses différents « horizons » (en surface, en profondeur). De quoi permettre à l'agriculteur de savoir s'il doit agir ou s'il peut repousser une irrigation à tel endroit.

Des outils d'aide à la décision sont mis au point en parallèle pour accompagner l'irrigant dans la nécessaire optimisation des apports d'eau. ARVALIS-Institut du végétal a par exemple développé Irré-LIS_® (disponible en céréales à paille, maïs grain et, depuis 2016, en maïs semence). Cette solution permet à l'agriculteur de **réaliser un bilan hydrique en ligne**. Il calcule l'état de réserve en eau du sol, relève un éventuel déficit, réalise des prévisions pour les jours à venir et peut, ainsi, anticiper une irrigation. Depuis peu, ce bilan est également accessible sur smartphone.

Vers une irrigation de précision

La bonne dose au bon endroit, au bon moment. Tel est le principe de l'agriculture de précision, qui permet aujourd'hui de faire varier les apports d'intrants au sein même d'une parcelle afin qu'ils correspondent au mieux aux besoins des plants. Les chercheurs travaillant sur l'irrigation espèrent pouvoir transposer, demain, cette modulation aux apports en eau. En fonction des besoins du sol, et de ses caractéristiques propres, les pivots servant à l'irrigation pourraient donc répartir cette eau de façon non différenciée, assurant tout à la fois une **meilleure réponse aux besoins des plantes** et une optimisation des apports.

Autre piste de recherche pour une irrigation du futur toujours plus précise et utilisant les ressources hydriques au plus juste : le pilotage dit « **en volume limitant** ». Il doit répondre à une problématique : avec des quantités d'eau inférieures à celles d'aujourd'hui, comment faire pour avoir le meilleur rendement possible ? Des analyses poussées des historiques météorologiques et du contexte pédoclimatique devraient permettre, tout particulièrement aux maïsiculteurs, de réaliser d'indispensables arbitrages. Dois-je, par exemple, concentrer mes apports d'eau sur la floraison, sachant que des phénomènes de sécheresse ont fréquemment été observés sur mon exploitation à ce stade ? Ou, si des pluies ont souvent été relevées à ce même temps de la croissance des plants, ai-je davantage intérêt à garder mon eau pour la fin du cycle des végétaux ? Face à la raréfaction de la ressource en eau, l'accompagnement des céréaliers devrait donc être sensiblement renforcé dans les décennies qui viennent.

Du goutte-à-goutte pour les céréales françaises ?

Pour mettre à disposition des céréaliers des systèmes d'irrigation plus économes en eau, la recherche se penche actuellement sur l'éventuelle adaptation des systèmes de goutte-à-goutte (déjà répandus en maraîchage et en arboriculture) aux champs de maïs français. Des essais sont menés afin de déterminer si un tel système de micro-irrigation (déjà utilisés dans des pays comme Israël où le climat estival est plus chaud et sec qu'en France) s'avère plus efficace qu'un dispositif classique d'aspersion. Des études passées ont déjà montré qu'il pouvait entraîner des économies d'eau de l'ordre de 15 à 20 % sous un climat de type méditerranéen. Qu'en est-il sous un climat tempéré ? C'est tout l'enjeu des recherches menées aujourd'hui. ARVALIS Institut-du-végétal évalue ainsi actuellement si le système permet de diminuer les pertes par évaporation, d'augmenter les rendements et d'assurer un meilleur apport en azote (l'azote étant intégré à l'eau d'irrigation). Les interrogations se portent aussi et surtout sur un critère déterminant : la rentabilité économique d'une telle innovation.

La coopérative Limagrain mène également des essais pluriannuels, au cours desquels un pilotage de l'irrigation est pratiqué, notamment grâce à des sondes relevant l'état hydrique du sol. Certains essais avec goutte-à-goutte ont pu montrer un gain de rendement à l'hectare de 10,8 % par rapport à des essais où l'irrigation était réalisée avec un enrouleur, et ce « avec une quantité d'eau équivalente, qui a été mieux distribuée, mieux répartie », explique Mickaël Lefebvre, chargé d'innovation chez Limagrain coop. Les espoirs se portent aujourd'hui sur l'usage de système de goutte-à-goutte pour les cultures de maïs semences, où l'intérêt économique apparaît plus manifeste qu'en maïs consommation.



Mickaël Lefebvre (Limagrain Coop): « Il faut prendre en compte une contrainte : les ressources en eau sont limitées. Nous étudions donc l'impact des systèmes d'irrigation par goutte-à-goutte, pour comprendre s'ils peuvent nous permettre de faire des productions responsables, avec un outil donnant l'eau au plus juste par rapport aux besoins des plantes. »

Le stockage de l'eau, un enjeu majeur.

180 milliards de m³ de pluie tombent chaque année dans notre pays et moins de 2% sont prélevés pour l'agriculture. Les observations climatiques des cent dernières années montrent même une accentuation des précipitations annuelles d'environ 10%, avec une pluviométrie accrue en hiver et des épisodes de sécheresse estivales plus fréquents. Au printemps 2016 par exemple, il est tombé en trois jours, dans certaines régions (Centre, Picardie), l'équivalent de l'apport d'une année d'irrigation. Il faut donc stocker l'eau lorsqu'elle est abondante en hiver pour mieux la répartir en été. Dans cette perspective, le développement du stockage hivernal est essentiel. L'irrigation est bien une réponse aux enjeux du changement climatique et reste le meilleur moyen d'assurer la récolte mais aussi sa qualité.



Fiche 3 - Le secteur céréalier, acteur majeur pour accroître le captage de carbone.

Les céréales, véritables puits de carbone

L'agriculture française, avec la forêt, est la seule activité économique à même de capter de grandes quantités de carbone lors de la croissance des cultures. La photosynthèse permet en effet la création de matière organique (et l'émission d'oxygène) grâce au dioxyde de carbone, à l'énergie lumineuse et à l'eau. Il s'agit là d'une opportunité considérable face aux défis présentés par ces mêmes gaz à effet de serre, à l'origine du réchauffement climatique. Ainsi, **1 ha de blé ou de maïs capte 4 à 8 fois plus de CO₂ qu'il n'en est émis pour le produire**. Au total, en France, les grandes cultures captent ainsi par le biais de la photosynthèse environ 293 millions de tonnes équivalent CO₂ par an.

Un tel atout est aujourd'hui mis en avant par l'initiative « 4 pour 1000 » lancée par la France pour fédérer à l'international tous les acteurs volontaires, publics comme privés, et montrer le rôle positif de l'agriculture et des sols pour la sécurité alimentaire et le climat. Elle encourage un certain nombre de mesures permettant d'accroître encore la production de biomasse et donc la captation de carbone, comme par exemple la couverture du sol entre les cultures principales, avec notamment des cultures intermédiaires. Un travail sur la rotation des cultures ou sur le travail du sol (valorisant les techniques sans labour) peut également être mené, de même que la recherche de rendements accrus (grâce au progrès génétique ou à une évolution des pratiques culturales).

Un travail pour diminuer les émissions

Depuis une vingtaine d'années, une accélération de l'innovation est observée aux différentes étapes de la production céréalière pour favoriser une réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Ces avancées ont concerné en premier lieu la principale source de GES recensée en grandes cultures : les émanations de protoxyde d'azote (N₂O), surtout liées aux apports d'engrais. Parmi les solutions développées, l'outil Farmstar doit permettre, grâce à une observation satellitaire du couvert végétal, de déterminer les doses d'azote à épandre en chaque point des parcelles observées. En découle une agriculture de précision qui, par un diagnostic précis des besoins des

plantes, permet de réaliser des économies d'intrants (en moyenne 10 kg d'azote par hectare de blé et par an d'après les concepteurs de Farmstar).

Cette quête d'une agriculture à la fois responsable et durable est également menée par les constructeurs de matériels agricoles. Les machines utilisées par les agriculteurs doivent répondre à **des normes anti-pollution aux exigences croissantes**. En conséquence, les émissions de CO₂, des NOx (oxydes d'azote) et des particules ont considérablement diminué en deux décennies, à mesure que des moteurs de nouvelles générations apparaissaient. Tant et si bien qu'aujourd'hui, « 180 batteuses actuelles polluent moins qu'une batteuse d'il y a une vingtaine d'années », explique Arnaud Hiernard, de New Holland.

D'autres avancées émergent, au fil des ans, pour faire évoluer les pratiques des céréaliers et de l'ensemble de la filière, et réduire là encore les émissions de gaz à effet de serre. C'est par exemple le cas du **développement des cultures intermédiaires** qui, entre deux cultures principales, couvrent le sol et permettent de fixer efficacement l'azote sur le terrain (avoine, luzerne, légumineuses...). Ce peut être également le recours, pour assurer la protection des cultures, au biocontrôle, qui privilégie, dans la lutte contre les ravageurs des cultures et les maladies, l'intervention des organismes vivants ou des substances naturelles plutôt que l'usage des produits phytosanitaires. Enfin, autre exemple, la contribution de l'agriculture peut être favorisée par le développement du transport de céréales par voie douce, notamment fluviale, là où les infrastructures le permettent.



La biomasse, une alternative d'avenir

La lutte contre le réchauffement climatique passe aussi, pour le secteur agricole, par le développement de filières positionnant la biomasse comme une véritable alternative aux produits dont les matières premières sont d'origine fossile. On assiste ainsi à **l'émergence des bioplastiques** fabriqués principalement à partir d'amidon provenant du maïs, du blé ou de la pomme de terre. Ces produits de substitution, renouvelables, constituent autant de solutions prometteuses.

C'est le cas par exemple des sacs en bioplastique qui sont biodégradables, compostables... et porteur d'une solution immédiate pour faire face à l'interdiction des sacs de caisse traditionnels.

Autre exemple de secteur valorisant la biomasse dans des usages non alimentaires : le domaine de l'énergie avec la production de biocarburants, mais aussi, dans des unités de méthanisation, de biogaz fabriqué à partir de déchets agricoles.

[Le saviez-vous?]

Entre 1990 et 2012, les émissions des gaz à effet de serre dues à l'énergie dans l'agriculture ont diminué de 20 % au sein de l'Union européenne. Ce chiffre publié par l'Agence européenne pour l'environnement en juin 2014 montre qu'une dynamique positive est d'ores et déjà enclenchée.



Fiche 4 - Des innovations au cœur du stand de l'Odysée Végétale...



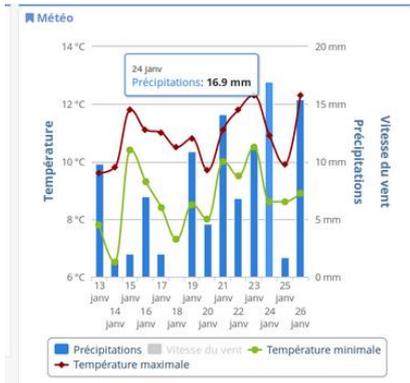
Une moissonneuse-batteuse New Holland sera présente sur le stand (modèle CX5080). Cette machine connectée dispose d'un équipement GPS permettant son guidage, mais également la réalisation de cartographies. La moissonneuse peut échanger des informations avec le bureau de l'agriculteur et collecter de nombreuses données sur la récolte grâce à des capteurs embarqués (notamment l'humidité et le rendement).



Des présentations du **robot Dino** (Naïo Technologies) auront lieu durant le Salon. Cet enjambeur est spécialisé dans le désherbage mécanique et pourrait intégrer les champs de céréales dans le futur. Capable de se guider grâce à la technologie RTK (avec une précision de quelques centimètres), il dispose également de caméras lui permettant de détecter les cultures. Les visiteurs pourront le voir installé parmi des rangs de maïs.



Bioline Agrosiences et Agribird exposeront un **drone**, suspendu au-dessus d'une parcelle de maïs. C'est ce type de matériel qui est utilisé en conditions réelles pour larguer de manière autonome des capsules contenant des œufs de trichogrammes, minuscules guêpes chargées de lutter contre la pyrale du maïs. Le distributeur qui sera en démonstration est capable d'éjecter simultanément trois billes (une sous l'appareil et deux propulsées sur les côtés).



La société Ekylibre présentera son **logiciel** éponyme qui doit permettre à l'agriculteur d'avoir, en une même solution, l'ensemble des données stratégiques à la vie de son exploitation. Comptabilité, traçabilité de la production, gestion commerciale, des stocks ou encore des relations avec des clients ou partenaires, cette plate-forme centrale qui doit simplifier le quotidien de l'exploitant fera l'objet de démonstration sur tablettes au sein de l'Odysée Végétale.



Weenat montrera sur l'Odysée Végétale comment fonctionnent ses **solutions mobiles et connectées** (ses capteurs et son application) qu'elle commercialise et qui accompagnent l'agriculteur tout au long de son itinéraire cultural. Des capteurs pour l'irrigation, un pluviomètre et un capteur vent connectés seront plantés dans la parcelle de blé. Des démonstrations sur tablette et ordinateur permettront de comprendre comment les données aux champs sont utilisées au quotidien par l'exploitant, pour alimenter des outils d'aide à la décision couplés à l'application Weenat.



Un **point de vente automatique** de produits de la ferme sera installé. Doté de vingt casiers s'ouvrant à l'aide d'un code ou d'un paiement en carte bleue, il permettra d'illustrer une approche innovante de la vente directe. Ces casiers accessibles 24 heures sur 24 permettent aux consommateurs de trouver facilement des produits de la ferme à la vente (légumes, œufs, volailles...) et garantissent un nouveau débouché aux exploitants. « Cela nous permet d'augmenter nos ventes, confirme Charles Baudart, agriculteur dans l'Eure. Et le système s'avère très pratique pour des gens pressés ou qui ont besoin d'un achat de dépannage. Certains passent même de nuit pour s'approvisionner ! » Un concept qui séduit et qui est actuellement en plein développement. La société Filbing Distribution revendique aujourd'hui 300 points de vente automatiques dans l'Hexagone.



L'association Hommes et territoires disposera plusieurs nichoirs sur le stand de l'Odysée Végétale. Ils illustreront le travail que ses membres mènent pour encourager la présence de trois espèces (chouette effraie, faucon crécerelle, chouette chevêche ou chevêche d'Athéna) sur les territoires agricoles. Dans la Beauce, 150 nichoirs de ce type ont été installés sur des points hauts (silos, bâtiments d'exploitation...), offrant ainsi un lieu de reproduction à ces espèces patrimoniales. Ces rapaces s'avèrent être de précieux alliés des céréaliers dans la lutte contre un ravageur des cultures : le campagnol des champs.

Contacts presse

Presse nationale (généraliste et professionnelle)

Claire Bouc

06 84 59 91 21

claire.bouc@de-bouche-a-oreilles.com

Presse régionale

VFC Relations Publics

Charlotte Solnitzki

01 47 57 85 62

c.solnitzki@vfcrp.fr

Passion Céréales

Antoine Part

01 44 31 10 50 - 06 75 27 83 15

a.part@passioncereales.fr

Crédits photos – Nicole Cornec, Passion Céréales, Fotolia, Arvalis – Institut du Végétal, New Holland, Naïo Technologies, Agribird, Ekylibre, Weenat, Hommes et Territoires.