

# L'ÉCHO DES CHAMPS

JUIN 2023  
N°46

SEMER L'AVENIR  
DEPUIS 1856

KWS



## Agriculture & décarbonisation

International

**Le Mexique**

Page 04

Recherche/génétique/  
expérimentation

**Zoom sur  
CONVISO®  
SMART**

Page 06

Dossier

**Les sols  
de grandes  
cultures, puits  
de carbone  
à valoriser**

Page 09

La betterave  
en France

**Résultats  
CTPS 2023**

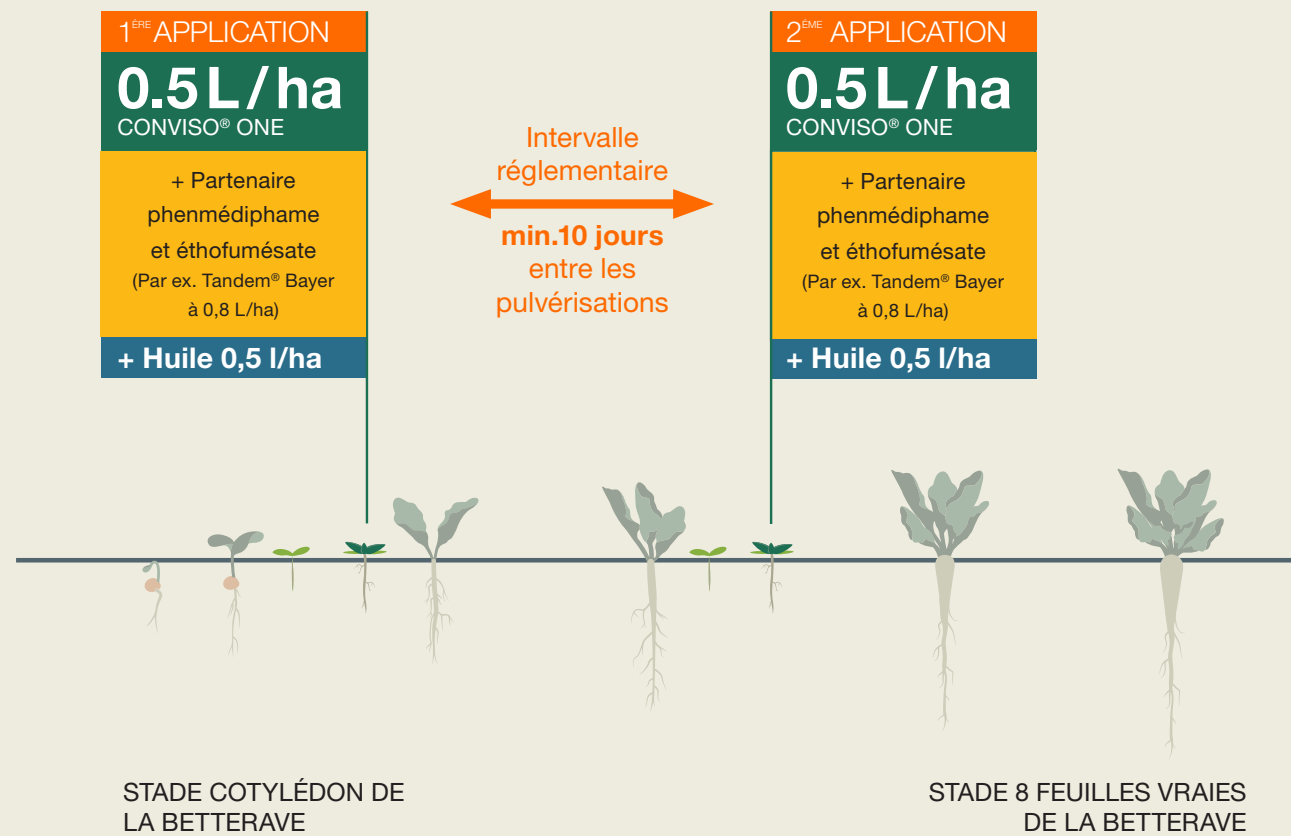
Page 14

Les agriculteurs ont  
du talent

**Allow -  
La boisson  
pétillante  
alcoolisée  
élaborée en  
Champagne**

Page 17

# Le système CONVISO® SMART : des Semences KWS SMART + un Herbicide Bayer Innovant



Semences de betteraves tolérantes à l'herbicide CONVISO® ONE variétés SMART



Herbicide spécifique à base d'inhibiteurs de l'ALS CONVISO® ONE



## Un début d'année compliqué ...

Pour la France, par la décision de la Cour de Justice de l'Union Européenne rendue le 19 janvier qui interdit l'usage des néonicotinoïdes dans les enrobages de semences. Une décision brutale, inattendue qui a pris de court toute la filière française et européenne. Une date qui restera gravée dans de nombreuses têtes comme un mauvais coup fait à la production de sucre en Europe.

Pour la France c'était la dernière année de dérogation après la décision courageuse du Ministre, Julien Denormandie, en 2020. Pour les agriculteurs encore, très marqués par la jaunisse en 2020, la question de la poursuite des betteraves s'est alors posée et quelques-uns ont réduit leur emblavement suite à cette décision, voire abandonné la culture. Pour nous aussi, cette décision a été vécue en interne comme un véritable coup de massue. La campagne de préparation des semences a été fortement perturbée en raison de la nécessité de refabriquer des semences sans néonicotinoïdes, augmentant ainsi les coûts de production. Ensuite, côté climat un début d'année très compliqué. Plusieurs semaines sans pluie sur Janvier, Février et début Mars, annonçant des difficultés majeures pour les semis de betteraves. Et puis le 6 Mars, arrivée de la pluie qui va s'éterniser pendant... plus de 2 mois, entraînant une période de semis longue de deux mois et demi. Du jamais vu !

**Un début d'année compliqué... Mais des bonnes raisons d'espérer.** Alors que le prix des commodités (blé, maïs, colza, énergie...) a fortement baissé depuis 6 mois, à l'inverse le prix du sucre a fortement progressé pour atteindre des niveaux records. Ce qui se répercute sur le prix des betteraves et qui permet à la betterave de redevenir la « Reine des Cultures ». De quoi sans doute donner quelques regrets aux agriculteurs qui ont diminué leur surface au-delà de l'équilibre agronomique ou qui ont décidé d'abandonner la culture. Et démontrer que la force des exploitations réside, en partie, dans la diversité des cultures mais aussi dans la constance des positions. Concernant la jaunisse, même s'il est bien trop tôt pour savoir quel sera son impact en 2023, il apparaît aujourd'hui que les enseignements de 2020 pour le suivi et les plans de surveillance mis en place par l'ensemble de la filière devraient permettre de limiter les impacts.

Des raisons d'espérer aussi, grâce aux sélectionneurs qui poursuivent et intensifient les travaux de recherche pour être en mesure de fournir à moyen terme, la principale réponse à la jaunisse. Un gros travail en interne mais aussi un énorme travail collectif engagé dans Flavie avec nos collègues de SESVanderHave, Desprez, DLF Maribo et Betaseed : 50 hybrides testés en 2021, plus de 750 en 2023. Des raisons d'espérer aussi avec le lancement réussi du marché ConvISO® Smart après des années de tergiversation en France. Et ce grâce à l'ensemble de la filière qui a œuvré dans les accords interprofessionnels pour ouvrir l'expérimentation aux variétés européennes. Les premiers hectares semés devraient permettre aux agriculteurs de regagner de la compétitivité par la limitation de la concurrence des mauvaises herbes. Alors, certes, on est loin de la récolte et les semis tardifs entraînent un retard de végétation important, comme pour toutes les cultures de printemps. Les conditions sèches de ces dernières semaines auront permis à la betterave de bien pivoter. Ensuite, les conditions de l'été seront cette année encore décisives. Croisons les doigts pour que le ciel alterne période de pluie avec température élevée et luminosité.

Bonne lecture de l'Écho des Champs.

Patrick Mariotte, Directeur Général

## 06 Nouvelles technologies



## Sommaire

- 04 **International**  
Le Mexique
- 06 **Recherche/génétique/expérimentation**  
Zoom sur CONVISO® SMART
- 09 **Dossier**  
Les sols de grandes cultures, puits de carbone à valoriser
- 14 **La betterave en France**  
Résultats CTPS 2023
- 15 **Autres cultures**  
Réussir sa culture du seigle à vocation énergétique
- 17 **Les agriculteurs ont du talent**  
Allow - La boisson pétillante alcoolisée élaborée en Champagne

## 09 Dossier



Magazine d'information et de liaison édité par :

KWS France  
Zone Industrielle Sud  
Route de Paris  
80700 Roye  
Tél. 03 22 79 40 10  
Patrick Mariotte  
Pauline Debavelaere  
Agence Caribou  
www.caribou.fr  
Tél. 03 28 32 12 12  
iStockphoto

Directeur de la publication :  
Rédactrice en chef :  
Conception et réalisation :

Crédits photos :

International

# Le Mexique



**Le Mexique, trait d'union entre les deux Amériques. Le Mexique est une terre d'aventures avec Mexico, la plus haute capitale du Monde (plus de 2 000 mètres d'altitude), mais également ses sites archéologiques aztèques (Teotihuacan) et mayas (Palenque, Chichen, Itza et Uxmal), ses villes coloniales (Campeche, Merida), ses forêts et canyons, ses jolis villages indiens, Cancun et les Caraïbes ainsi que sa gastronomie inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO ...**

## Quelques grandes dates

Le Mexique, une nation relativement jeune, a proclamé son indépendance le 16 septembre 1810 et l'a définitivement obtenue en 1821.

Son histoire se découpe en trois grandes périodes. La première période voit le développement de civilisations locales. La seconde période est celle de la colonisation espagnole qui dura de 1519 jusqu'à la perte définitive du pays par les Espagnols en 1821 et enfin, la troisième période est celle du Mexique indépendant de 1821 à nos jours. Les Olmèques sont la première civilisation qui a résidé sur le territoire mexicain aux alentours de -1 500 avant J.-C. Les Mayas ont succédé aux Olmèques et ont érigé des cités États en exploitant leur vaste connaissance de l'architecture, des mathématiques et de l'astronomie. Les Toltèques, eux, sont des

bâtisseurs, tandis que les Aztèques sont devenus le dernier peuple à établir leur propre civilisation. En 1325, sur une île du Lac Texcoco, ils bâtirent une ville nommée Tenochtitlan. Elle est aujourd'hui connue sous le nom de Mexico, capitale du Mexique. L'arrivée des Espagnols au XVI<sup>ème</sup> siècle met fin au règne des Aztèques en février 1519. L'ère industrielle s'installe au Mexique en 1884 avec le gouvernement de Porfirio Diaz. Cependant, la censure et une gouvernance oppressante ont engendré une révolution, mettant fin au règne de Porfirio Diaz en 1910 mais aussi à 10 ans d'instabilité politique. De 1920 à 2000, le Partido Revolucionario Institucional (PRI) a exercé le pouvoir grâce à des élections frauduleuses et à l'utilisation de la force pendant 40 ans. Cependant, l'année 2000 a marqué un tournant décisif pour le Mexique, avec l'émergence de nouveaux

## Le Mexique en quelques mots...

- Nom officiel : États-Unis mexicains
- Capitale : Mexico
- Population : 130 262 220 hab
- Superficie : 1 972 547 km<sup>2</sup>
- Densité : 66 hab./km<sup>2</sup>
- Langue officielle : Espagnol
- Religion officielle : 84 % catholique, 10 % protestant
- Nature du régime : République fédérale présidentielle
- Monnaie : Peso mexicain
- PIB (2022) : 1.424,53
- Taux de chômage (2022) : 3,4 %
- Taux d'inflation (2022) : 8,0 %
- Principaux clients (2022) : États-Unis (82.4 %), Canada (2.94%), Chine (1.91 %)
- Principaux fournisseurs (2022) : États-Unis (44.1 %), Chine (20.3 %), Corée du Sud (3.7 %)

partis politiques. La corruption reste un défi majeur au Mexique, avec une grande partie des richesses produites qui s'accumule entre les mains des grandes fortunes.

## Géographie et climat

Le Mexique est un pays très vaste, équivalent à quatre fois la taille de la France, regorgeant de diversité et d'attraits captivants. Il partage ses frontières avec les États-Unis au nord, ainsi qu'avec le Guatemala et le Belize au sud. Bordé par l'océan Pacifique, la mer des Caraïbes et le Golfe du Mexique, il occupe une position géographique stratégique en tant que pays de transition entre l'Amérique du Nord, avec laquelle il partage une frontière de 3 000 kilomètres, et l'Amérique centrale. S'étendant sur 4 000 kilomètres du nord au sud, le Mexique est également doté d'une largeur pouvant atteindre 2 000 kilomètres. L'altitude varie entre 0 et 5 675 m en haut du Pic Orizaba, avec des plateaux entre 2 000 et 3 000 mètres d'altitude où sont installés la majorité de la population mexicaine. Mexico se situe à 2 250 mètres d'altitude et compte parmi les villes les plus peuplées au monde, abritant environ 20 millions d'habitants. Le Mexique est en réalité un pays de montagnes et de forêts. Deux énormes chaînes de montagnes traversent le pays du nord au sud : la Sierra Madre occidentale, côté Pacifique, et la Sierra Madre orientale côté Atlantique. Le Mexique bénéficie d'un climat tropical,

avec des températures moyennes oscillant entre 10 et 26°C. Il y a deux saisons : l'une sèche de novembre à mai, l'autre humide de juin à octobre, où les pluies sont diluviennes mais assez brèves.

Il y a deux grandes zones qui sont différenciées et séparées par le tropique du Cancer. Au nord, le climat est extrême et sec, dans la zone centrale, les températures sont douces. Dans la région sud, le climat est humide et tropical. L'altitude exerce également une influence prépondérante : un climat tempéré règne dans les régions situées à moyenne altitude (entre 1 000 et 2 000 mètres), un froid intense au-dessus de 2 000 mètres en hiver, et des températures élevées dans les zones basses.

Les fleuves et les rivières sont répartis de manière très inégale à travers le pays. Le nord et le centre regroupent 60% de la population et disposent de moins de 10% des ressources en eau.

Les précipitations sont rares dans le centre-nord, où elles sont généralement inférieures à 500 mm par an, alors qu'elles sont plus abondantes dans le centre-sud, où elles dépassent les 1 000 mm. Dans les montagnes du sud, au Chiapas, elles dépassent même les 3 000 mm par an.

## Économie

Le Mexique fait partie des 15 plus grandes économies mondiales et est la deuxième plus grande économie d'Amérique latine. Sa dépendance vis-à-vis des États-Unis est considérable, ces derniers étant son principal partenaire commercial, représentant près de 80 % de ses exportations. Selon le FMI, le PIB a augmenté d'environ 2.1 % en 2022, principalement en raison d'une amélioration progressive du marché du travail. Le FMI prévoit une croissance de 1.2 % pour 2023 et de 1.8 % pour 2024.

Le pays a enregistré un déficit budgétaire estimé à 3.7 % en 2022, un taux qui devrait légèrement fluctuer en 2023 et 2024, atteignant 4 % puis 2.6 %. L'inflation est supérieure à l'objectif depuis 2017, et elle a encore augmenté en 2022, atteignant environ 8 %, le taux le plus élevé depuis 2018. Le pétrole, dont le pays est l'un des plus grands producteurs mondiaux, est devenu la principale richesse, loin devant les autres ressources souterraines (argent, cuivre, fer, etc.) et les plantations (agrumes, canne à sucre, caféiers, cotonniers). Le maïs et l'élevage bovin sont destinés au marché intérieur.

Le secteur pétrolier est d'une importance capitale pour l'économie mexicaine, car la production de pétrole représente un tiers des revenus du gouvernement. Le marché du travail se redresse progressivement

depuis la pandémie. En 2022, le taux de chômage du Mexique a légèrement diminué à 3.4 % et il devrait atteindre 3.7 % en 2023, se stabilisant ensuite en 2024. Malgré son dynamisme, l'économie mexicaine, dépendante des États-Unis et du cours du pétrole, demeure fragile. En outre, la distribution de la richesse est tout à fait inégale. Alors que l'on estime que 40 % des Mexicains vivent en dessous du seuil de pauvreté, la fortune des onze familles les plus riches correspond à elle seule, au PIB de cinq millions d'habitants. Le Mexique est aussi l'un des pays du monde où l'écart entre les salaires les plus hauts et les plus bas est le plus important. Les principaux défis qui restent à relever sont la forte dépendance face aux États-Unis, le taux de criminalité élevé et croissant, l'inégalité des revenus, l'affaiblissement des infrastructures et de l'éducation, et des décennies de sous-investissement dans le secteur pétrolier.

## Principaux secteurs d'activité

L'agriculture représente 3.9 % du PIB et emploie 12.5 % de la population active. Le Mexique est la 7<sup>ème</sup> puissance agricole mondiale et se classe parmi les plus grands producteurs mondiaux de café, de sucre, de maïs, d'oranges, d'avocats et de citrons verts. L'élevage bovin et la pêche sont également des activités importantes. Le Mexique est également le quatrième producteur mondial de bière. En 2021, dû aux conditions climatiques, la production agricole a diminué principalement en raison de la sécheresse importante dans le nord du Mexique.

L'industrie représente 30.8 % du PIB et emploie 25.5 % de la population active. En 2022, l'emploi dans le secteur manufacturier a continué de bénéficier d'une activité américaine plus forte, ce qui favorise l'industrie manufacturière mexicaine. Le Mexique est l'un des principaux producteurs mondiaux de nombreux minéraux, dont l'argent, la fluorine, le zinc et le mercure. De plus, les réserves pétrolières et gazières constituent l'une des ressources les plus précieuses du pays. Le secteur aérospatial s'est fortement développé. De surcroît, le Mexique se classe parmi les dix plus grands fabricants automobiles mondiaux.

Le secteur des services représente 59.2 % du PIB et emploie 62 % de la population active. Le secteur de la Haute Technologie et des logiciels connaît une véritable dynamique, portée par la qualité de main-d'œuvre et les faibles coûts de fonctionnement. Les services médicaux et le tourisme connaissent une croissance constante depuis quelques années.

## L'agriculture au Mexique

Le Mexique est la 10<sup>ème</sup> nation la plus peuplée au monde et occupe également le 15<sup>ème</sup> rang mondial en termes de terres agricoles (54.9 %) et de terres cultivables (11.8 %). Le pays dispose de 108.9 millions d'hectares pour l'élevage, 24.6 millions d'hectares de terres cultivables. Le Mexique se positionne en tant que premier exportateur mondial dans plusieurs secteurs agricoles, notamment la bière, les avocats, la tequila, les citrouilles, les tomates, les asperges et les mangues. Le Mexique cultive plus de 45 produits biologiques. Les produits les plus cultivés sont : le café, l'avocat, le carthame, la mangue, les graines de chia, les mûres, les oranges, les pois chiches, les tomates et le maïs. Plus de 134 000 hectares de terres sont classifiées zones de culture certifiées conformément à la Loi des Produits Bio. Le Mexique est le 3<sup>ème</sup> pays au monde avec le plus grand nombre de producteurs certifiés. Le Mexique compte 38 107 producteurs certifiés, dont 86% de leurs terres ne dépassent pas 5 hectares. Environ 70 % du travail agricole mexicain se fait manuellement. Par conséquent, la fourniture de machinisme moderne serait une grande opportunité pour le pays.

## Le sucre au Mexique

Le Mexique fait partie des 8 pays au monde à cultiver à la fois de la canne à sucre et de la betterave sucrière, même si celle-ci est anecdotique. La production de betteraves sucrières est passée de 575 tonnes en 2002 à 858 tonnes en 2021. Le Mexique compte 185 000 planteurs de canne à sucre. En 2021, la production de canne à sucre était de 55 485 309 tonnes pour 804 243 hectares. Il y a 49 usines présentes dans 15 des 32 états. Elle contribue à plus de 495 000 emplois.





Recherche/génétique/expérimentation

# Zoom sur CONVISO® SMART

Le désherbage est sûrement l'une des étapes clé de l'itinéraire technique de la culture de betterave lorsque l'on connaît l'impact des adventices sur le rendement final. Le printemps sec de 2022 a montré la complexité de cette étape avec des efficacités limitées. La pluviométrie quasi-inexistante n'a pas permis une action suffisante des herbicides racinaires, laissant certaines parcelles avec un niveau de salissement important.

La technologie CONVISO® SMART, développée conjointement par BAYER CropScience et KWS, offre une nouvelle alternative innovante au désherbage de la betterave grâce à l'herbicide CONVISO® ONE, inhibiteur de l'enzyme ALS.

## Comment sélectionner des betteraves tolérantes au CONVISO® ONE (inhibiteur de l'ALS) ?

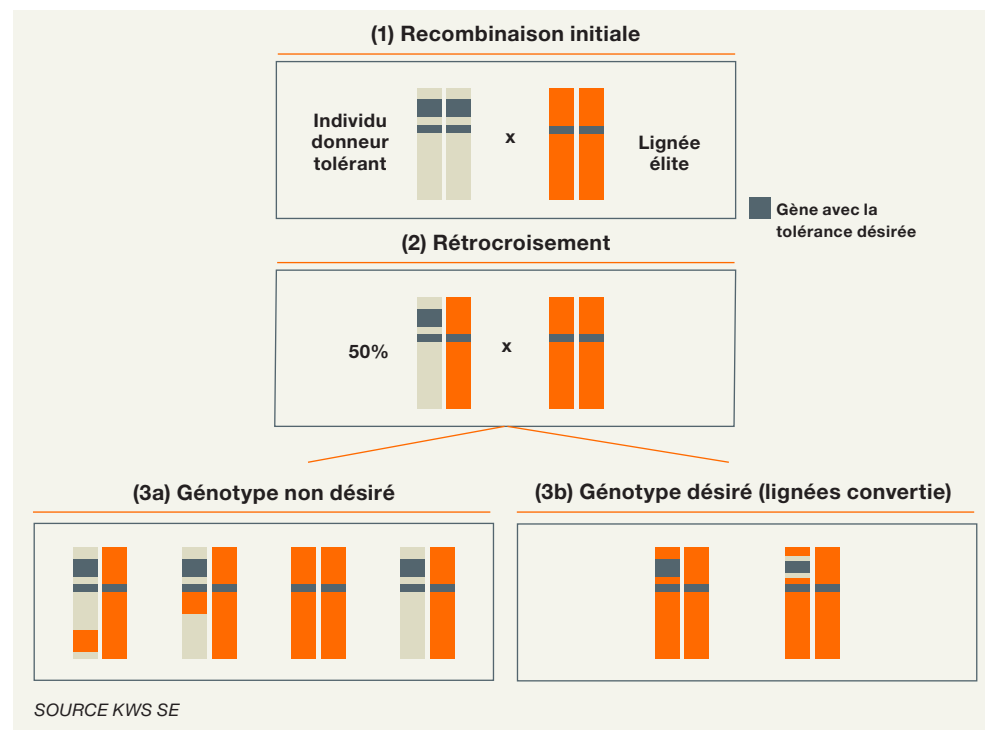
La tolérance spécifique des betteraves SMART KWS à l'herbicide inhibiteur de l'ALS est basée sur une variation naturelle du gène codant pour l'enzyme ALS, impliquée dans la synthèse d'acides aminés essentiels.

Cette variation peut se produire spontanément et naturellement au cours des cycles de division cellulaire et peut donc se retrouver chez diverses espèces.

Ce phénomène se produit à une très faible fréquence dans les plantes, équivalente à une 1 cellule sur 1,5 milliard. Le défi pour les sélectionneurs de KWS était d'identifier ces individus.

Pour obtenir du matériel génétique à haut niveau de productivité, les variétés SMART sont sélectionnées par des méthodes de sélection classiques en tout point similaire aux variétés classiques déjà présentes sur le marché.

Les plantes porteuses du caractère d'intérêt sont appelées plantes donneuses. Un 1<sup>er</sup> croisement<sup>(1)</sup> est alors réalisé entre plantes donneuse et lignée élite. Après obtention de la descendance de ce 1<sup>er</sup> croisement, les sélectionneurs ont procédé à de nombreux



rétrocroisements<sup>(2)</sup> jusqu'à obtenir les génotypes désirés (3b). Comme par le passé avec les variétés classiques, KWS va intégrer progressivement dans son pool génétique CONVISO® SMART des caractères de

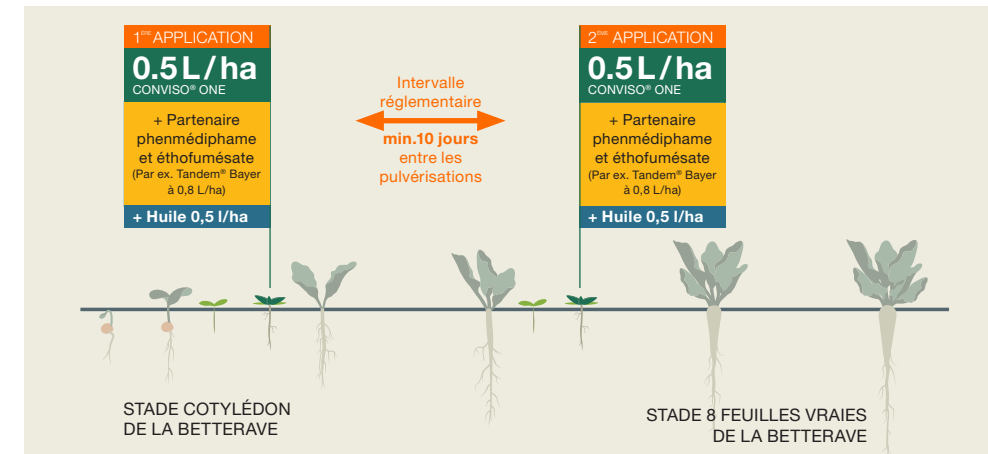
résistance au stress biotiques mais également abiotiques. D'ailleurs, des variétés tolérantes à la forte pression rhizomanie, aux nématodes, au rhizoctone brun ou encore à la cercosporiose sont déjà disponibles dans le pool Conviso de la génétique KWS.

## Une alternative au désherbage classique en seulement 2 passages

Le système CONVISO® SMART permet de réaliser un désherbage en seulement 2 passages ce qui engendre un gain de temps, une économie de passage et moins de manipulation de produits. De plus, le désherbage est hautement efficace sur les adventices majeures, parfois difficile à contrôler avec le désherbage classique. La technologie présente des résultats d'efficacité supérieur à 99 %

pour les ombellifères, les mercuriales, les chénopodes et les renouées. Elle présente également l'intérêt d'éliminer les betteraves sauvages issues de betteraves classiques dans les précédentes rotations. Cette technologie permet de réduire l'IFT (Indice de Fréquence de Traitement) (1.6 vs 3.5 en programme standard BTGV) et est adaptée aux exploitations HVE (Haute Valeur Environnementale). Aucune perte de rendement liée à la phytotoxicité n'est causée par l'emploi du CONVISO® ONE sur les variétés SMART. Le bon

positionnement de l'herbicide est la clé du succès de CONVISO® SMART. Dès que les premiers chénopodes blancs (*Chenopodium album*) atteignent le stade 2 feuilles vraies dans la parcelle, l'application doit être déclenchée. Afin d'augmenter l'absorption des herbicides et d'améliorer l'efficacité, il est conseillé d'ajouter 0,5 L/ha d'huile lors de l'application du CONVISO® ONE. Les 2 applications seront obligatoirement à réaliser en y ajoutant un ou des herbicide(s) partenaire(s) à base de phenmediphame et ethofumesate.



l'accord interprofessionnel en 2022, des variétés inscrites au catalogue européen peuvent maintenant être expérimentées dans le réseau SAS/ITB. C'est ainsi qu'un segment spécifique a été créé sur le réseau d'expérimentation ITB/SAS dont les résultats 2022 sont présentés sur le graphique ci-dessous.

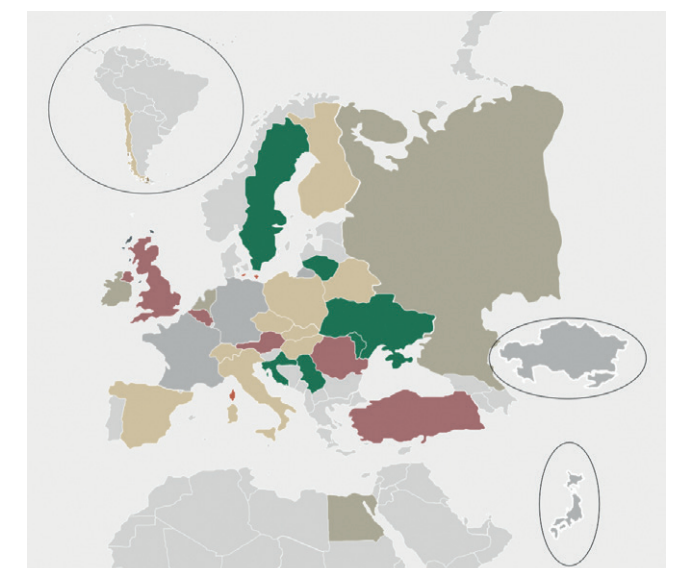
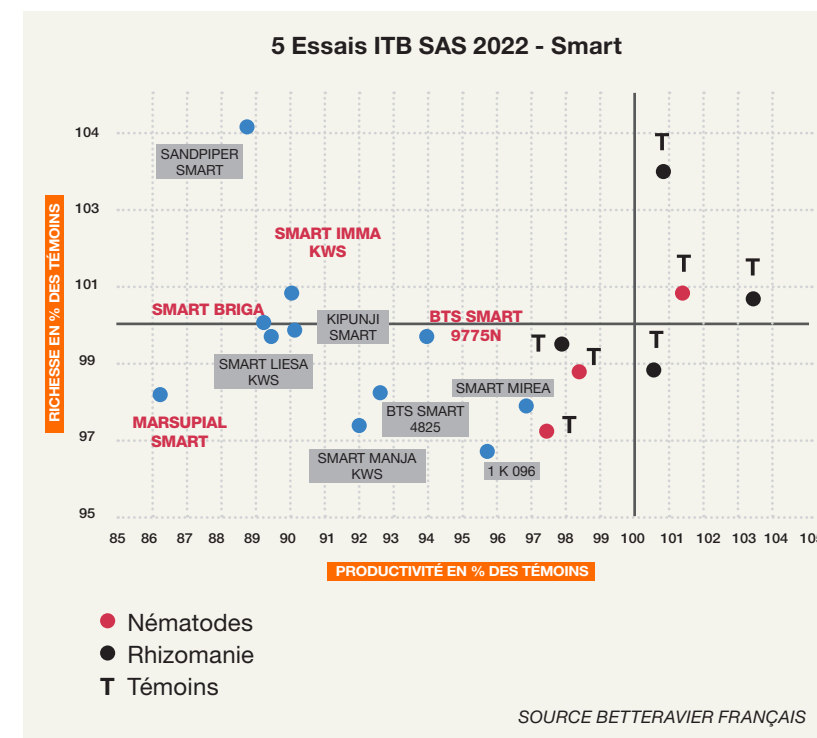
## Le marché des variétés CONVISO® SMART en Europe et en France

Depuis 2018, les marchés de la technologie CONVISO® SMART se sont développés avec le lancement de 25 marchés en 5 ans. En 2023, 5 nouveaux marchés ont été lancés et notamment la France. Pour les semis 2023, plus de 3000 ha ont été développés avec la technologie CONVISO® SMART en France pour répondre à des problématiques de betteraves sauvages ou contrôler des flores difficilement maîtrisables avec un désherbage classique.

## Expérimentation et inscriptions des variétés CONVISO® SMART en France

Depuis 2011, KWS France et Bayer CropScience expérimentent cette technologie au champ. La sélectivité et l'efficacité du CONVISO® ONE ont été testées durant les premières années d'expérimentation et ont montré des résultats très satisfaisants.

KWS France a ensuite déposé la 1<sup>ère</sup> génération de variétés SMART en 2016 sur le segment rhizomanie et nématode. Ces variétés SMART sont testées dans les mêmes conditions d'inscription que les variétés classiques. Pour la 1<sup>ère</sup> année en 2023, une variété SMART développée par KWS France, SMART EVITA KWS, a été inscrite au catalogue officiel français. Dans le même temps, suite à la modification de



- Lancement 17/18 > 6 marchés
- Lancement 18/19 > 10 marchés
- Lancement 19/20 > 5 marchés
- Lancement 20/21 > 4 marchés
- Lancement 22/23 > 5 marchés

SOURCE KWS SE

Protection contre la Cercosporiose



Performance du rendement

Encore plus de protection pour vos betteraves !

L'objectif de gestion des **CERCO+** : des feuilles saines jusqu'à la récolte

www.kws.com

SEMER L'AVENIR  
DEPUIS 1856



Dossier

# Les sols de grandes cultures, puits de carbone à valoriser

Si l'on veut ne plus rejeter de gaz à effet de serre dans l'atmosphère en 2050 (neutralité carbone), il ne suffira pas de réduire nos émissions : la récupération dans l'air et la mise hors d'état de nuire d'une partie de ce CO<sub>2</sub> excédentaire sera tout autant indispensable.

La captation industrielle est possible et va se développer. Mais les progrès s'annoncent lents, tant ces technologies sont complexes et coûteuses, exigeant la mise en place de nouvelles filières industrielles. D'où l'intérêt d'une autre option, complémentaire, consistant à accroître le stockage naturel du carbone dans les sols. Parmi les pistes étudiées par les chercheurs, une des plus prometteuses, et la plus réaliste, concerne l'intensification des cultures intermédiaires, dans les exploitations de grandes cultures. Il s'agit, en fait, d'accélérer une pratique déjà bien engagée. Et qui n'offre que des avantages, pour le climat, pour la fertilité des sols, et même pour le revenu des agriculteurs.

L'état des lieux reste en effet très inquiétant. L'illustration ci-contre détaille, pour 2022, les flux de carbone de la planète. Pour cette année, le brûlage des énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz), ainsi que les cimenteries, ont envoyé dans l'atmosphère 9,6 milliards de tonnes de carbone (9,6 Gigatonnes), auxquelles se sont ajoutées 1,2 Gt liées à la déforestation. Heureusement, 2,9 Gt ont été naturellement captées par les océans, et 3,1 Gt par la végétation et les sols : ce sont les fameux puits de carbone. Même si ces stockages, plus ou moins naturels, représentent plus de la moitié des émissions, il reste quand même un solde de 5,2 Gt envoyées dans l'air. Et quand on vise la neutralité, c'est bien ce solde de 5,2 qu'il faut ramener à 0.

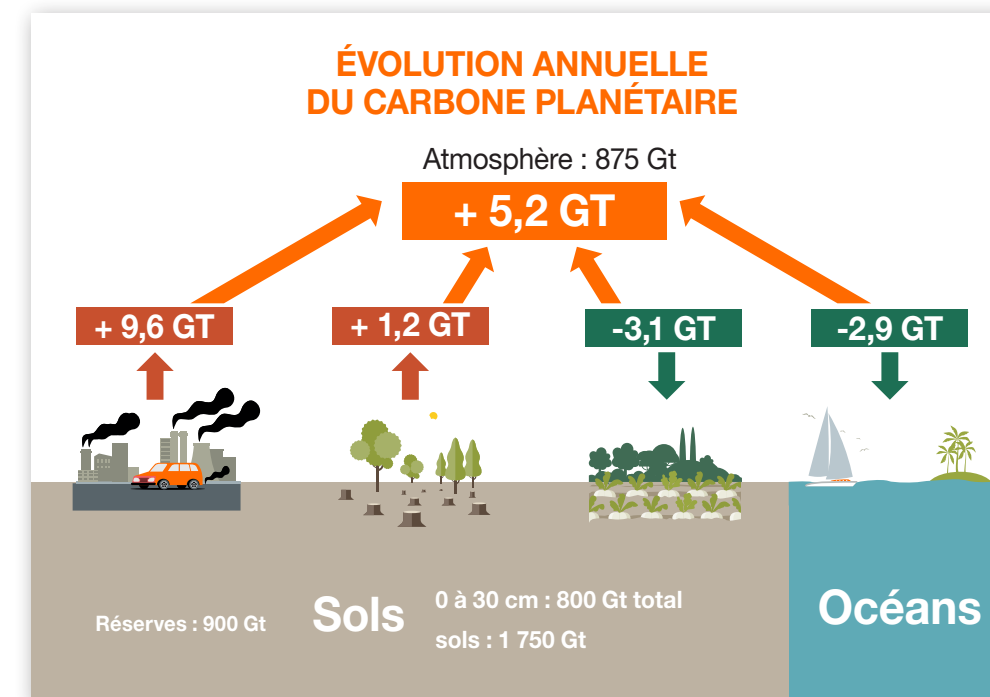
## Les pays du Sud continueront à émettre

Malheureusement, l'évolution de ces chiffres prouve qu'on est loin de cet objectif. Certes, les émissions mondiales semblent se stabiliser: après une chute de 5 % en 2020 (effet COVID), on a enregistré une reprise équivalente en 2021, puis une faible hausse (+ 1 %) en 2022. En revanche, la teneur en carbone de l'atmosphère reste à son rythme inquiétant de progression.

Sur la période récente des 20 dernières années, le captage des océans semble en légère progression, sans doute grâce à l'augmentation du taux de CO<sub>2</sub> de l'atmosphère. Mais les experts du GIEC

craignent que ce phénomène très complexe de neutralisation soit perturbé par le réchauffement et par l'acidification des mers. Et c'est peut-être ce même réchauffement, générateur de sécheresses, qui tendrait à réduire légèrement le captage naturel de CO<sub>2</sub> par la végétation. Dans les pays riches, tel la France, un fort recul de l'utilisation des énergies fossiles, pour le chauffage et pour les voitures thermiques, permettra peut-être de réussir l'ambitieux challenge de la neutralité carbone, d'ici 2050. Mais ce sera beaucoup plus difficile pour les pays en développement, dont l'élévation du niveau de vie requiert une énorme progression

de leurs industries de base, très difficiles, voire impossibles à décarboner (cimenteries, aciers, plastiques...). Donc, pas d'alternative, il faut aussi éliminer une partie du carbone que les activités humaines continueront à émettre. Des centaines et peut-être même des milliers de projets industriels, visent à récupérer du carbone dans l'air pour le détruire ou le mettre hors d'état de nuire durant des dizaines, voire des centaines d'années. À ce jour, les réalisations sont rares. Et même si ces technologies sont érigées en priorité mondiale, on sait qu'elles seront coûteuses, d'abord en investissements, puis en coûts d'exploitation.



## Parlons chiffres...

L'accroissement dans l'atmosphère des gaz à effet de serre, responsables des dérèglements climatiques, concerne avant tout le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). S'y ajoutent cependant d'autres gaz réchauffants, dont le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O. Ces derniers sont traduits en "équivalents" CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> eq), avec les coefficients respectifs de 28 et de 265, prenant en compte le plus fort pouvoir réchauffant de ces deux derniers gaz. Notons cependant le caractère quelque peu arbitraire de ces coefficients, basés sur des durées de vie conventionnelles de 100 ans. Certes, la combustion des énergies fossiles dégage bien un gaz, le CO<sub>2</sub>, mais quand ce carbone est stocké, notamment dans le sol, c'est sous forme de très nombreux composés organiques solides. Dans ce cas, on préfère comptabiliser directement l'atome carbone, sachant qu'un kilo de CO<sub>2</sub> correspond à 0,272 kg de carbone). Et, avant que le carbone soit au cœur des problématiques climatiques, on mesurerait plutôt le carbone des sols au travers de la matière organique. Selon une convention très arbitraire, 1 kilo de matière organique contient 0,58 kg de carbone.

Il faut aussi souligner la valeur souvent très approximative des chiffres avancés dans les rapports d'experts, notamment ceux du GIEC. Les publications scientifiques indiquent le niveau de précision de leurs chiffres. Il reste néanmoins prudent de considérer bon nombre de ces chiffres comme des ordres de grandeur, plutôt que comme des données intangibles. Ainsi, la quantité totale de carbone organique présente dans les sols mondiaux, indiquée dans le graphique p.9 (1 750 Gt de carbone), est en réalité estimée entre 1 500 et 2 400 Gt. Enfin, mesurer la teneur en carbone d'un sol constitue une opération complexe et coûteuse, notamment en raison du grand nombre d'échantillons nécessaires pour tenir compte de l'hétérogénéité des parcelles. Les experts affirment qu'il faut au moins 5 ans pour tester valablement l'effet d'une technique agricole susceptible d'influencer la teneur en carbone d'une parcelle. De ce fait, une grande partie des études présentées dans cet article sont issues de modèles mathématiques, et non pas des prélèvements réels dans des parcelles d'essais.

## Le sous-sol : puissant puits naturel de carbone

Il existe pourtant une autre piste pour stocker du carbone, c'est notre sous-sol. On estime en effet que les sols de la planète contiennent 1 750 Gt de carbone organique (en réalité, les estimations vont de 1500 à 2000 Gt), soit le double de ce que l'on mesure dans l'atmosphère. C'est d'ailleurs ce constat qui a incité les chercheurs de l'INRAE, en 2015, lors de la Conférence de Paris pour le climat (COP 21), à lancer le "Concept 4 pour mille" : sur la base de 2 400 Gt de carbone dans les sols, si on augmentait, chaque année la teneur en carbone des sols dans la proportion de 4 pour 1000, cela représenterait 9,6 Gt de carbone supplémentaire stocké chaque année (2 400 X 0,04), soit l'équivalent des émissions mondiales de carbone fossile. Calcul quelque peu simpliste, mais qui a le grand mérite de mettre en avant l'extraordinaire potentiel des sols pour la lutte contre le dérèglement climatique. Et même si on se limite à la partie la plus accessible du sol, la couche qui va de 0 à 30 cm, contient 800 Gt de carbone, auxquelles s'ajoutent les 450 Gt stockées dans la végétation aérienne : augmenter un peu ces modes de séquestration s'avère donc comme un atout de premier ordre pour contribuer à la neutralité.

Bien évidemment, la teneur en carbone des sols mondiaux présente une variabilité considérable, fonction, notamment, de leurs structures, des climats et de la végétation qu'ils portent. Quittons donc l'échelle planétaire, pour en rester aux sols français, assez bien connus, bien qu'ils soient eux-mêmes très disparates. Qu'on en juge : selon le Gis Sol (organisme public français

regroupant les chercheurs concernés par les sols), la teneur moyenne en carbone des sols français s'établit à 74 t/ha, échelonnés entre 85 t/ha sous les prairies permanentes, 81 t/ha sous la forêt, 52 t/ha sous les grandes cultures et 31 t/ha pour les vignes et vergers. Les terres de grandes cultures sont, en moyenne, parmi les moins bien pourvues en matières organiques, mais avec des stocks de carbone variant du simple au double, de 35 à 70 t/ha, selon les parcelles.

## Un cycle biologique et physico-chimique très complexe

Loin de prétendre décrire l'extrême complexité du cycle de la matière organique dans les sols, où se conjuguent une multitude de réactions biologiques et

physico-chimiques, rappelons quelques éléments de base :

- La matière organique rentre dans les sols essentiellement par les débris végétaux (feuilles, tiges, racines,...). Cette biomasse a été fabriquée par la réaction chimique "photosynthèse", dont le carburant est le CO<sub>2</sub> de l'air et qui rejette de l'oxygène. Et cette production végétale de la parcelle peut être complétée par des apports de fertilisants organiques (fumiers, lisiers, composts, digestats,...).
- Dans le sol, environ 5 % de ces matières carbonées se retrouvent sous forme d'organismes vivants (les fameux vers de terre, mais aussi des racines, insectes, bactéries, champignons,..) alors que 95 % du carbone est stocké sous forme

d'innombrables molécules (l'humus), souvent agrégées aux particules minérales du sol jusqu'à 1 siècle.

- Une très faible partie de ces matières organiques est éliminée par le lessivage, allant dans les nappes ou les drains. Une autre partie, quelquefois importante, est entraînée par le ruissellement (érosion), lors de pluies violentes. En fait, la principale dégradation de ces molécules carbonées est réalisée par les organismes vivants du sol. Cette minéralisation libère des éléments chimiques, nutriments des cultures, ainsi que du CO<sub>2</sub>, rejeté dans l'atmosphère. La vitesse de minéralisation d'un sol est très dépendante de nombreux critères : nature du sol, conditions climatiques (humidité, température, aération,...), efficacité des organismes vivants dans le sol,...

- Si les apports de matières organiques sont supérieurs aux capacités de minéralisation, l'excédent de carbone reste stocké dans le sol. Le phénomène est lent : au bout de 30 à 60 ans, la teneur du sol en carbone finit par plafonner, à un niveau déterminé par les pratiques d'enrichissement, la nature des sols et le climat de la région. À l'inverse, si on cesse d'enrichir le sol en carbone, son taux diminue beaucoup plus rapidement qu'il n'avait progressé.

- Bien évidemment, stocker davantage de carbone dans les sols n'est pas seulement bénéfique au climat. On sait depuis toujours qu'améliorer la teneur des sols en matières organiques contribue fortement à leur fertilité, améliorant la structure (réduction des risques d'érosion et de battance), le stockage de l'eau, la nutrition des cultures...

- Notons enfin que, selon les chercheurs, en France, la teneur en carbone des sols de forêts et de prairies augmente, alors que celle des terres de grandes cultures baisse. Au total, la teneur en carbone des sols français serait actuellement sur une pente légèrement descendante, estimée à 0,5 % par an, essentiellement du fait de la raréfaction des engrais organiques (fumiers et autres lisiers).

## Une méga-étude pour évaluer le 4 %

Ce constat étant posé, comment les agriculteurs peuvent-ils augmenter la teneur en carbone de leurs sols ? Toutes les études et expérimentations réalisées ces dernières années convergent vers la même conclusion : c'est en augmentant la production de biomasse sur la parcelle qu'on parvient à accroître la séquestration du carbone. Cette biomasse provient des résidus

végétaux restant après récolte et surtout des racines. Selon Claire Chenu (AgroParisTech), les racines apportent au sol, en moyenne, 2,4 fois plus de carbone que les parties aériennes, sans doute parce qu'elles sont parfaitement réparties dans toute la profondeur du sol. Bien évidemment, les différentes cultures ont des potentiels très variables, allant du simple à plus du double. Les plus performantes étant le colza et le maïs grain, grâce aux débris laissés sur le sol après la moisson, et, surtout à leur puissant système racinaire. Visant la mise en pratique du "concept 4 %", une grosse équipe de l'INRAE a conduit une étude approfondie pour tester l'intérêt de nouvelles pratiques agricoles pouvant favoriser ce stockage de carbone dans les sols et dans la végétation agricole. Une dizaine de scénarios ont été testés, en prenant en compte tous les aspects : faisabilité, coût, potentiel de stockage au niveau national, incidence des émissions supplémentaires de CO<sub>2</sub> généré par la modalité... Calculs complexes dont le tableau ci-dessous donne une synthèse très simplifiée.

Potentiel de stockage supplémentaire de carbone dans les sols agricoles français				
Modalités de stockage	Coût (€/ha)	Potentiel de surface (millions d'ha)	Carbone supplémentaire stocké (par an)	
			par hectare (kilos)	total France (millions de tonnes)
Développer les cultures intermédiaires	39	16,03	215	3,22
Développer et allonger les prairies temporaires	91	6,63	192	1,63
Développer l'agroforesterie intraparcellaire	118	5,33	391	7,71
Replanter des haies	73	8,83	31	2,98
Intensifier modérément les prairies permanentes	28	3,94	213	0,01
Remplacer la fauche des prairies par du pâturage	73	0,09	362	0,02
Enherber les vignes de façon permanente	-26	0,15	464	0,06
Enherber les vignes en hiver	-15	0,41	300	0,04

- On laissera de côté les deux modalités "enherbement des vignes", dont l'intérêt semble très limité (pour cet aspect stockage de carbone). De même, le remplacement de la fauche des prairies par du pâturage apparaît comme une fausse bonne idée, tant les surfaces réellement concernées sont limitées. L'intensification "modérée" des prairies

permanente offre, au contraire, un potentiel important en surface. Mais ce scénario est fortement pénalisé par l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, surtout le N<sub>2</sub>O, lié à la fumure azotée, presque obligatoirement à base d'engrais de synthèse.

- Les 4 autres modalités offrent des potentiels importants de stockage de carbone, à l'échelle de la France. Parmi elles, l'augmentation des surfaces en prairies temporaires est, certes, efficace mais que ferait-on de ces prairies supplémentaires, alors que les environnementalistes - et, désormais, la Cour des comptes - nous enjoignent de réduire l'élevage et de consommer moins de produits animaux ?
- Replanter des haies permettrait un gros stockage de carbone. Mais avec un coût exorbitant de la tonne séquestrée. Le modèle est basé sur des parcelles de 8 ha, entourées de haies représentant une emprise de 5 m de large, y compris une bande enherbée de 1,50 m de part et d'autre de la haie. C'est l'entretien annuel de la haie qui s'avère coûteux, alors que le stockage supplémentaire de carbone dans la parcelle est faible.

■ L'agroforesterie intraparcellaire en grandes cultures offre le plus gros potentiel de séquestration, et a un coût par tonne plus "raisonnable" que les haies. Le modèle est basé sur des lignes espacées de 24 m, plantées de merisiers ou de noyers (75 arbres par ha), sur des bandes enherbées de 3 m. Ces bandes occasionnent une perte de rendement de 12,5 % (surface de la bande arborée). Quant à la perte liée à la compétition entre les arbres et la culture, elle paraît estimée de façon optimiste : elle serait négligeable pour les 15 premières années, et de 7,5 % par la suite (bois récolté à 50 ans). Environ 80 % du carbone est séquestré dans la biomasse des arbres. Sur l'ensemble du territoire, 10 000 ha seraient actuellement cultivés en agroforesterie.

- Finalement, c'est le développement des cultures intermédiaires en zones de cultures qui semble présenter le plus gros intérêt pour le captage supplémentaire de carbone. Et pour les 3 principaux critères : surfaces potentiellement concernées, gain de carbone par hectare et coût unitaire de la tonne de carbone séquestrée. C'est aussi le scénario le plus réaliste, dans la mesure où ces cultures intermédiaires ont déjà largement pratiquées : après l'époque des CIPAN, destinées à stocker les nitrates, est venue celle des CIVE, alimentant notamment les méthaniseurs.

## Des agriculteurs rémunérés à la tonne de carbone

Puisque la tonne de carbone a un prix (ou un coût), pourquoi les agriculteurs réduisant leurs émissions de carbone, ou le stockant dans leurs sols, ne pourraient-ils pas en tirer profit ? C'est désormais chose possible, avec les rémunérations carbone que plusieurs opérateurs commencent à mettre en place<sup>(1)</sup>.

Le principe est simple : un intermédiaire achète aux agriculteurs les tonnes de carbone ainsi évitées ou stockées, et les revend à des industriels soucieux d'améliorer leur image en terme de protection de l'environnement. Au départ, l'opérateur réalise un état des lieux chez l'agriculteur, puis, chaque année, sur la base de ses itinéraires culturaux, on calcule les tonnes de carbone économisées ou stockées, qui seront donc rémunérées. Bien entendu, il n'est pas possible de mesurer physiquement le nombre de tonnes concernées : leur estimation est basée sur des modèles, calculant la performance de chacune des pratiques de l'agriculteur. La rémunération est donc basée sur une obligation de moyens, et non pas de résultats.

On enregistre ainsi une véritable flambée du nombre de modèles permettant de mesurer le carbone dans les exploitations. En France, le référentiel le plus connu est le "Label Bas Carbone", officialisé par le ministère en charge de l'écologie, et qui est ensuite décliné en outils de mesure, aussi diversifiés que le sont les opérateurs intéressés : Instituts techniques, organismes économiques, groupes industriels, ... En grandes cultures, on peut citer les outils CarbonExtract (Agrosolutions), CarbonFarm (SysFarm), My Easy Carbon (My Easy Farm). Alors qu'en élevage, l'Institut Technique Idele a fait homologuer son outil CAP'2R, lui-même basé sur le modèle Carbon Agri, labélisé Bas Carbone...

L'utilisation de ces outils, dans des filières agro-industrielles, peut ainsi déboucher sur des compléments de prix, payés aux agriculteurs par leurs collecteurs. Tels les "bonus GES" payés sur les livraisons de graines de colza et de tournesol.

Concernant la rémunération globale d'une exploitation agricole pour son carbone évité ou stocké, la société Soil Capital,

a versé pour la première fois, en juin 2022, un peu plus d'un million d'euros à une centaine d'agriculteurs, rémunérant 35 000 tonnes de CO<sub>2</sub> non émis ou stocké, soit un montant de 32 € par tonne. Le calcul des tonnes rémunérées est basé sur le modèle Cool Farm Tool, conçu sous l'égide de l'Université d'Aberdeen, Unilever, Sustainable Food Lab, ...

Au départ, l'agriculteur doit fournir des analyses de terre, qui seront renouvelées au bout de 5 ans, et il lui faut enregistrer toutes ses interventions parcellaires dans le logiciel de la Soil Capital.

Bien évidemment, l'outil comptabilise les cultures intermédiaires, leur durée, leur utilisation. Mais la biomasse produite n'est pas prise en compte, contrairement à certains autres outils qui utilisent, pour cela, des données satellites. Les tonnes de CO<sub>2</sub> sont "vendues" à des entreprises des filières agro-alimentaires, telles Cargill, AB Inbev, Royal Canin. Puisqu'il ne s'agit pas de vrais crédits carbone, ces financements ne permettent pas aux firmes d'émettre davantage de carbone. Ils visent essentiellement à améliorer leur image environnementale. De fait, ces partenaires interviennent dans un esprit de filière. Soil Capital semble leur vendre ce carbone à environ 40 €/tonne de CO<sub>2</sub>, se rémunérant donc sur la différence avec les 32 € payés aux agriculteurs. Ces derniers payent, en outre, des frais annuels d'environ 1 000 € par exploitation.

À ce jour, le nombre d'agriculteurs engagés avec Soil Capital semble dépasser le millier, essentiellement en France, mais aussi en Belgique (pays d'origine de la firme) et en Angleterre. Globalement, le potentiel de firmes désireuses de financer ces rémunérations volontaires semble important, et les observateurs prévoient une hausse du montant de la tonne de CO<sub>2</sub>. Restera sans doute à vérifier sur la durée, la validité des calculs de réduction de carbone.

(1) Ces rémunérations sont basées sur une sorte de "marché libre" de la tonne de carbone, contrairement aux crédits carbone, constitutifs d'un marché officiel et réglementé (on l'appelle aussi marché "obligatoire") concernant les quotas de carbone attribués ou vendus par les états à leurs entreprises des cinq secteurs industriels les plus émetteurs.

## Quelques idées reçues à repenser...

Cette conclusion de la méga étude de l'INRAE confirme largement les observations des instituts techniques, déjà présentées plus haut. Plus l'agriculteur fait produire de biomasse sur sa parcelle, plus il stockera de carbone dans son sol. Quelques remarques peuvent compléter cette observation.

- Les experts de l'INRAE n'ont pas oublié de réfléchir aux techniques de non-labour. Toutefois, les chercheurs affirment désormais sans conteste que le non-labour n'enrichit pas le sol en carbone. Certes, on observe une augmentation du taux de matière organique dans la couche superficielle (souvent de 0 à 10 cm), mais avec une moindre teneur en matière organique dans les couches plus profondes. Ainsi, le carbone total du profil est inchangé. Certaines observations d'Arvalis signalent une petite infériorité de stockage dans des sols non labourés, du simple fait de rendements légèrement plus faibles. Le non-

labour a certainement d'autres avantages, mais pas celui de favoriser la captation du carbone.

- Dans le même esprit, les itinéraires de l'agriculture de conservation sont stockeurs de carbone et c'est surtout grâce à leurs cultures intermédiaires (couverture permanente), et pas au non-travail du sol qui les caractérise.

- Des observations de l'INRAE, cette fois par des mesures réelles sur des parcelles expérimentales (essai La Cage, à Versailles), confirme que l'agriculture biologique n'est pas non plus stockeuse de carbone, toujours pour la même raison principale : ses rendements inférieurs à ceux de l'agriculture dite conventionnelle. Toutefois, malgré de moindres entrées de biomasse, ces parcelles en bio ne semblent pas perdre de carbone, ce qui pourrait s'expliquer par la production d'un humus plus stable.

- Un mot, enfin, sur la méthanisation à la ferme. Puisque cette pratique entraîne une exportation de carbone (avec le

CH<sub>4</sub> du méthane), on pourrait craindre qu'elle affaiblisse les sols en carbone.

Des observations d'Arvalis, en situations réelles (8 exploitations des Pays de la Loire suivies avant et après mise en place d'une méthanisation), prouvent le contraire : la méthanisation (avec retour du digestat) ne pénalise pas le taux de matière organique des sols. Sans doute parce que les CIVE laissent des résidus au sol (racines et bas des tiges), d'autant que les besoins du méthaniseur incitent l'agriculteur à "intensifier" quelque peu ces cultures. En outre, la matière organique des digestats s'avère plus stable que celle des feuilles et racines.

- On notera, enfin, que malgré son "coût" en carbone, une légère intensification des CIVE (irrigation pour la levée ou fumure, si nécessaire), ne pénalise généralement pas le stockage du carbone, grâce à l'augmentation du rendement de la culture.

## Plus la terre produit, et mieux elle se porte !

Au final, les experts de l'INRAE estiment le potentiel de stockage additionnel de carbone par l'agriculture française à 8,15 millions de tonnes par an, soit 6,5 % du total des émissions françaises, et 39 % du total des émissions agricoles.

Bien évidemment, ce potentiel théorique est hors d'atteinte, notamment pour ce qui concerne les haies et l'agroforesterie. Mais, quand bien même les agriculteurs Français ne réaliseraient que le tiers de cet objectif, cela représenterait quand même plus de 2 % des émissions nationales.

Les pratiques stockantes, essentiellement le développement et l'intensification des cultures intermédiaires, sont déjà en nette expansion, tendance qui peut s'accélérer par des incitations réglementaires (notamment la Pac). S'y ajoute le développement de la rémunération de la tonne de carbone



évitée ou stockée, que plusieurs opérateurs commencent à mettre en place (voir encadré). Sans oublier les projets très ambitieux concernant la méthanisation à la ferme, dont Christophe Béchu, le ministre en charge de l'environnement, souhaite doubler les objectifs.

Et, au-delà de ces aspects économiques, tous les chercheurs-agronomes insistent inlassablement sur les avantages

agronomiques de cet enrichissement en matières organiques des terres de grandes cultures. C'est en effet un élément essentiel de la fertilité des sols (structure, absorption des fortes pluies et rétention de l'eau, nutrition des cultures principales,...), atouts déterminants pour l'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques. En prime, un effet positif pour la biodiversité lié au choix des CIVE est constaté : plus on en demande à la terre en la respectant, plus elle est vivante !

Ainsi, en dépit des préjugés de quelques environnementalistes critiquant cette forme d'intensification de l'agriculture, le développement des cultures intermédiaires constitue donc bien une stratégie gagnant-gagnant pour l'agriculture française, et pour la France en général.

FRANÇOIS HAQUIN

## Captage industriel du carbone : une multitude de projets et... autant de questions

Au-delà des puits "naturels" de carbone (océans, végétation, sols), on pense aussi depuis longtemps, à capter le CO<sub>2</sub> rejeté dans l'atmosphère, pour le valoriser ou le rendre durablement inactif. L'urgence climatique et la nécessité d'utiliser toutes les options permettant de réduire les gaz à effet de serre, remettent ces techniques sur le devant de la scène, au point que le dernier rapport du GIEC (experts mondiaux du climat) y consacre près de 3 000 pages. Et ce sera un des principaux thèmes de la prochaine Conférence mondiale sur le climat (COP28), prévue à Dubaï en décembre prochain.

Le principe de base est simple : on capte le carbone dans l'atmosphère, et on le met hors d'état de nuire. La captation dans l'air ambiant s'avère peu réaliste : compte tenu de sa faible concentration (0,04 %), il faudrait aspirer au moins 1,25 millions de m<sup>3</sup> d'air pour récupérer une tonne de CO<sub>2</sub> ! Les projets actuels visent donc essentiellement à récupérer le carbone dans les fumées des cheminées d'usines qui en émettent beaucoup.

La seule qui arrive au stade industriel consiste à absorber le CO<sub>2</sub> dans les fumées, avec des dérivés de l'ammoniac. D'autres pistes visent à réaliser la combustion avec de l'oxygène, plutôt qu'avec de l'air, procédé qui facilite l'extraction du CO<sub>2</sub> à la sortie des cheminées ; mais qui impose de transformer l'usine. Ce carbone serait ensuite stocké dans les sols, par exemple dans des puits de pétrole ou de gaz épuisés, et surtout sous les mers, dans des couches géologiques adaptées (aquifères). Il faudra évidemment s'assurer de l'étanchéité de ces réservoirs. Et prendre en compte les risques de réactions chimiques entre les roches stockantes et les gaz présents dans le CO<sub>2</sub>, sous forme d'impureté. La capacité de ces réservoirs potentiels semble cependant largement suffisante. Bien entendu, le CO<sub>2</sub> capté devra être transporté, depuis les usines jusqu'à ces réservoirs, souvent éloignés de milliers de kilomètres. Cela se fera essentiellement par gazoduc et par bateau.

À ce jour, l'Agence Internationale de l'Énergie estime qu'environ 45 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> sont ainsi captées et stockées

chaque année, sur 35 sites, soit à peine plus d'un millième des émissions mondiales.

Les préconisations du GIEC vont-elles accélérer le développement de ce captage-stockage ? Il est certain que les états des pays riches, de même que l'Union Européenne, se montreront incitatifs, notamment en terme de financement, afin de marquer leur engagement en faveur du climat. Mais ce sont surtout les industriels, gros émetteurs de CO<sub>2</sub> qui vont se motiver, dans la mesure où cette option de captage peut constituer une condition impérative de leur survie. Sans oublier la forte incitation liée au coût "fiscal" de la tonne de carbone, qui vient de dépasser, en Europe, le cap des 100 €. Exemple concret, l'industriel belge Lhoist, producteur de chaux pour l'industrie, mais aussi pour l'agriculture (amendement Oxyfertil,...) vient d'annoncer (21 mai) le captage du carbone dans quatre de ses usines françaises (une dans le Pas-de-Calais, une en Mayenne et deux dans les Ardennes). En effet, cette industrie, qui consiste à transformer une roche naturelle (la dolomite) en chaux, dégage une tonne de CO<sub>2</sub> pour une tonne de chaux produite... L'investissement de 160 millions d'€ bénéficie déjà d'une subvention européenne de 125 millions d'€. La technologie est fournie par Air Liquide (cryocaptation), et le gaz extrait sera acheminé par canalisation vers le port de Dunkerque, avant d'être injecté sous la mer du Nord. Sur le premier site concerné (Rety - Pas-de-Calais), 600 000 tonnes de CO<sub>2</sub> seront captées annuellement, dès 2028. Lhoist produira ainsi la première chaux mondiale décarbonée. Malgré son intérêt, cette nouvelle industrie de captage-stockage du carbone ne va sans doute pas se développer à une vitesse exponentielle. Notamment en raison de ses coûts, et de la nécessité de perfectionner les technologies. De fait, l'Agence Internationale de l'Énergie ne prévoit qu'une multiplication par six d'ici 2020, soit environ 72 millions de tonnes de carbone ainsi éliminées, correspondant à 0,7 % des émissions mondiales. Ajoutons un dernier bémol : ces technologies de captage-stockage de carbone restent vivement critiquées par certains environnementalistes, qui accusent les industriels - surtout les pétroliers - de les utiliser comme alibi pour retarder l'abandon des énergies fossiles...

La betterave en France

# Résultats CTPS 2023 : 8 nouveautés pour KWS France

Lors de la section CTPS en janvier dernier, 47 nouvelles variétés de betteraves à sucre ont été soumises à la procédure d'inscription sur la liste A du catalogue officiel français, parmi lesquelles :

- 28 variétés tolérantes à la rhizomanie, dont 4 pour KWS France ;
- 18 variétés double tolérantes rhizomanie/nématodes, dont 3 pour KWS France ;
- 1 variété double tolérantes rhizomanie/rhizoctone brun issue de KWS France ;

Sur ces 47 nouvelles variétés, 35 seront testées dans les essais ITB/SAS 2023.

## Des variétés CTPS 1<sup>ère</sup> année déjà expérimentées sur le réseau ITB/SAS en 2023

Au vu du contexte actuel et de l'importance du critère jaunisse, des hybrides KWS sous numéro issus de la 1<sup>ère</sup> année de CTPS seront testés dans le réseau ITB/SAS en 2023. Ces hybrides ont été identifiés comme présentant un caractère d'intérêt à la jaunisse. Ces hybrides permettraient de limiter les pertes causées par les différents virus de la jaunisse, et donc de réduire l'écart de potentiel. C'est dans ce contexte que ces hybrides seront testés à la fois sur le segment des variétés tolérantes à la Rhizomanie mais également sur celui des variétés double tolérantes Rhizomanie/Nématodes.

## SMART EVITA KWS, la 1<sup>ère</sup> variété SMART inscrite en France

Après des dépôts successifs au CTPS depuis 2016, KWS France a inscrit pour la 1<sup>ère</sup> fois cette année une variété issue de la technologie CONVISO® SMART. Cette nouvelle innovation technologique confère aux variétés SMART une tolérance à un herbicide (CONVISO® ONE) de la famille des inhibiteurs de l'ALS. Que ce soit sur le segment rhizomanie ou nématode, ce type de variétés n'a jamais bénéficié d'un segment spécifique d'expérimentation lié à l'utilisation de l'herbicide inhibiteur de l'ALS. Ainsi, les performances des variétés SMART ont été mesurées sur les bases d'un désherbage classique sans profiter de l'effet sélectivité de l'herbicide qui lui est normalement spécifique.

Même si l'utilisation de variétés issues du catalogue européen est aujourd'hui autorisée, **SMART EVITA KWS** est la première et unique variété SMART inscrite au catalogue officiel français. La très bonne tolérance de **SMART EVITA KWS** aux 3 principales maladies du feuillage sont autant de critères ciblés par le CTPS en vue de son inscription.

Retenez dès à présent :

Variétés tolérantes à la RHIZOMANIE	
<b>ANTONICA KWS</b>	variété équilibrée, de type Holly + Beta Maritima et très tolérante à la cercosporiose (innovation CERCO+)
<b>FENDRIA KWS</b>	variété lourde, de type Holly + Beta Maritima et tolérante à l'oïdium
<b>MAJELLA KWS</b>	variété équilibrée, de type Holly + Beta Maritima tout terrain et tolérante à l'oïdium
<b>SMART EVITA KWS</b>	1 <sup>ère</sup> variété CONVISO® SMART inscrite au catalogue français. Variété lourde, de type Holly + Beta Maritima qui combine une très bonne tolérance à la cercosporiose, à la rouille et à l'oïdium
<b>2K356</b>	variété équilibrée
<b>2K392</b>	variété équilibrée, de type Holly + Beta Maritima et tolérante à la cercosporiose et l'oïdium
<b>2K393</b>	variété équilibrée, de type Holly + Beta Maritima

Variétés double tolérantes RHIZOMANIE/NEMATODES	
<b>2K357</b>	variété équilibrée, de type Holly + Beta Maritima
<b>2K359</b>	variété équilibrée, de type Holly + Beta Maritima, tout terrain, tolérante à l'oïdium et très tolérante à la cercosporiose (innovation CERCO+)
<b>2K408</b>	variété équilibrée tout terrain et tolérante à la cercosporiose et à l'oïdium

Variété double tolérante RHIZOMANIE/RHIZOCTONE BRUN	
<b>SIMONARA KWS</b>	variété très tolérante au rhizoctone brun et à la cercosporiose (innovation CERCO+)

## Tribunal de Dijon : Condamnation des faucheurs d'une parcelle d'essais colza KWS

En 2017, une parcelle d'expérimentation de colza, mise en place par KWS France près de Dijon, avait été saccagée par des « faucheurs ». Le 6 mars 2023, le Tribunal correctionnel de Dijon a rendu une décision rappelant au respect des règles protectrices de l'ordre public et de la propriété d'autrui et excluant tous débats sur la dangerosité supposée des OGM.

Faisant application stricte des dispositions du code pénal, le tribunal a prononcé une sanction de principe à l'encontre de "faucheurs" convaincus de destruction en réunion d'une culture traditionnelle de colza propriété de KWS.

Le Tribunal a analysé les données de l'espèce en rappelant :  
- qu'un débat sur le bien-fondé ou non des allégations d'une supposée dangerosité des OGM ne relevait pas de sa compétence,

- que le rôle du tribunal était de sanctionner tout agissement contraire à l'ordre public et en particulier de préserver la propriété d'autrui,
- que les conditions du délit de destruction de la chose d'autrui en réunion étaient réunies et qu'il convenait d'entrer en voie de condamnation.

Décision exemplaire qui replace le débat judiciaire sur les agissements répréhensibles des "faucheurs" dans son cadre strictement juridique pénal et dans les limites du rôle de gardien de l'ordre public des Tribunaux".

Nous tenons à remercier Maître Jean de Cesseau, notre avocat, ainsi que notre collègue François Eloi, qui ont suivi cette affaire pendant toutes ces années.



Autres cultures

# Réussir sa culture du seigle à vocation énergétique

Après avoir été longtemps la deuxième céréale la plus cultivée en France, le seigle a connu une très forte diminution des surfaces dans le courant du XX<sup>e</sup> siècle. Le développement de la méthanisation agricole ces dernières années a permis de remettre le seigle sur le devant de la scène. Selon une enquête menée par l'Association des Méthaniseurs de France (AAMF), c'est le seigle qui est le plus souvent utilisé comme Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique (CIVE) d'Hiver : seul, il représente 52 % des surfaces et, en mélange, 19 %. Dans cet article, nous vous proposons de revenir sur les étapes clés de la conduite du seigle à vocation énergétique.

## La culture intermédiaire à privilégier

Le seigle destiné à la méthanisation est généralement cultivé en CIVE, mais il peut aussi l'être comme culture principale. Dans ce cas, le volume brut entrant dans le méthaniseur est limité à 15%\*, alors que son incorporation n'est pas plafonnée pour la CIVE.

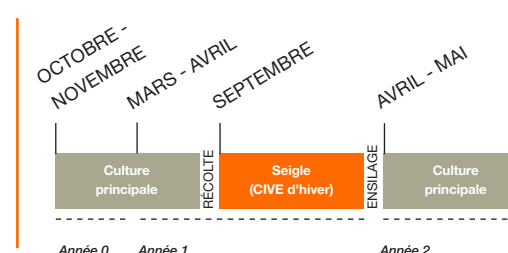
Environnement, intérêts agronomiques, énergie durable, les CIVE ont de nombreux avantages. Elles présentent l'intérêt de ne pas entrer en compétition avec les cultures alimentaires mais plutôt d'offrir

une couverture permanente du sol. Cela préserve la qualité des sols en améliorant sa structure (porosité, agencement des particules du sol), sa composition en limitant le lessivage de l'azote du sol en favorisant le piégeage des nitrates ou les risques d'érosion. De plus, les CIVE apportent une diversification au sein des rotations favorisant la résilience des cultures sur le long terme face aux maladies et insectes ravageurs et pouvant permettre à l'échelle de la rotation de diminuer l'usage des produits phytosanitaires.

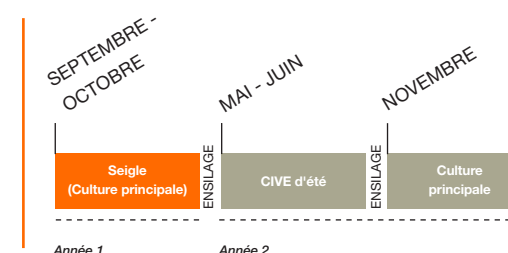
## Intérêts du seigle pour la culture en CIVE d'hiver

- Forte productivité en biomasse permettant de maximiser le rendement méthanogène (production de méthane à l'hectare)
- Développement rapide à la sortie de l'hiver pour limiter l'impact sur la culture suivante
- Très bonne tolérance au gel, aux maladies et aux viroses et à la sécheresse
- Faible demande en intrants par rapport aux autres cultures garantissant un intérêt économique

## HYPOTHÈSE 1



## HYPOTHÈSE 2

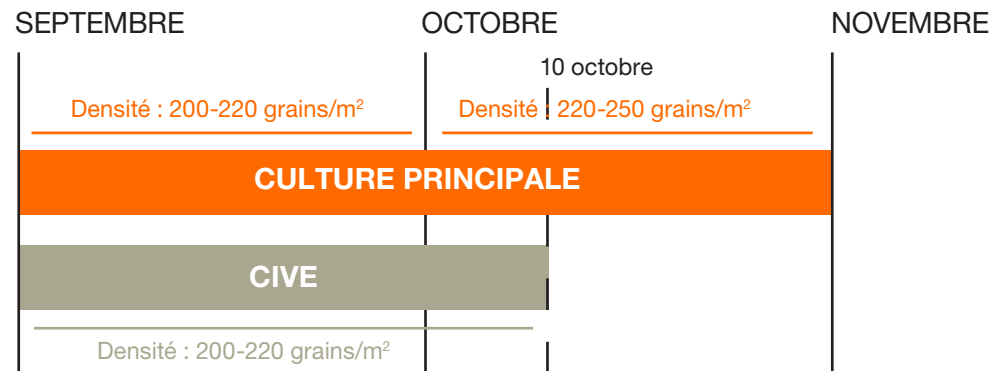


\* Décret n° 2016-929 du 7 juillet 2016 pris pour l'application de l'article L. 541-39 du code de l'environnement



**Une implantation à adapter**

Elle se fait au plus tard début octobre pour profiter pleinement du potentiel de la culture. Le semis direct ou les techniques culturales simplifiées sont à privilégier afin de contenir les charges de mécanisation et d'améliorer la rentabilité de la culture. La densité de semis est à adapter suivant le type de culture (principale ou intermédiaire), la période de semis et le contexte pédoclimatique du lieu.

**Une fertilisation azotée réduite mais nécessaire**

Bien que réduite, elle est nécessaire pour assurer un seuil de productivité suffisant de la CIVE. Il est généralement conseillé d'apporter entre 80 et 120 unités d'azote selon la séquence de culture et les fournitures du sol. Le digestat de méthanisation peut être une source d'apport.

**Une protection et un régulateur à appliquer si besoin**

Le seigle est peu sensible aux maladies et aux viroses. En général, il ne nécessite pas de traitement fongicide et insecticide pour la méthanisation. Son fort pouvoir couvrant lui permet de concurrencer les adventices. Un désherbage n'est pas obligatoirement nécessaire en sortie d'hiver, en raison d'une récolte immature des plantes et d'une moindre montée à graine des adventices. En revanche, il conviendra de garder un sol propre à l'implantation, notamment en cas de semis simplifié, afin de garantir un bon développement du seigle sur la parcelle. L'utilisation d'un hélicide est habituellement recommandée pour le seigle, car il est très appétant pour les limaces. Un régulateur peut être nécessaire, notamment sur les seigles populations (talles plus fines et plus hautes), pour limiter le risque de verse. Les seigles hybrides sont d'ordinaire considérés comme moins sensibles.

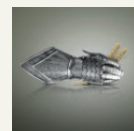
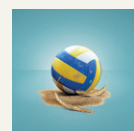
**La recherche de la date optimale de récolte**

Dans le cas d'une CIVE d'hiver, le seigle est généralement ensilé entre mi-avril et mi-mai de manière à ne pas pénaliser la culture principale suivante. L'ensilage peut s'étendre jusqu'en juin pour un seigle en culture principale, l'objectif étant de maximiser la production de biomasse (date optimale entre rendement et teneur à 30% de matière sèche). La fauche directe est utilisée lorsque la teneur en matière sèche est proche de 30%, mais peut être précédée par un préfanage si celle-ci est trop faible. Il est important d'adapter la durée de ce préfanage à la teneur en matière sèche et aux conditions climatiques (températures, vent, ensoleillement). Une teneur en matière sèche trop élevée de l'ensilage peut rendre difficile son tassement et donc sa bonne conservation. Si cette teneur est trop faible, une importante production de jus de silo peut avoir lieu, engendrant des pertes de pouvoir méthanogène.

**Gamme des seigles hybrides méthanisation de KWS****KWS PROGAS****Variété spécialement dédiée à la méthanisation**

- Très précoce à maturation permettant d'avoir un rendement élevé même pour une fauche précoce
- Production de biomasse très élevée grâce à un bon tallage et une paille haute et épaisse
- Améliore le comportement à la verse par rapport aux seigles classiques

Variétés populations également disponibles : VITALLO, D. RUBIN, D. KANTER

**KWS ROTOR****KWS TUTOR****KWS SERAFINO**

Les agriculteurs ont du talent

# Allow - La boisson pétillante alcoolisée élaborée en Champagne.

Créée à l'été 2021, deux ans après la pandémie de Covid-19, Allow est le fruit de la prise de conscience des créateurs Victor Derigny, 27 ans, et Laura Panni, 30 ans. En réponse à l'évolution des préférences des consommateurs en quête d'une consommation plus responsable, ces deux entrepreneurs ont lancé Allow, une boisson pétillante alcoolisée élaborée en Champagne.

**Le concept de Allow**

Victor et Laura ont observé attentivement le changement d'attitude des consommateurs, qui recherchent désormais une boisson festive en adéquation avec leur style de vie. Inspirés par les "hardseltzers" américains, ils ont eu l'idée de créer Allow, une boisson pétillante alcoolisée offrant une alternative légère et rafraîchissante.

**L'histoire du nom**

« Allow », un nom qui porte une signification profonde, incarne l'objectif de la boisson : permettre une consommation plus saine de l'alcool. Le choix du nom s'est fait en associant deux concepts clés. Tout d'abord, "Allow" signifie "permettre" en anglais, exprimant ainsi la volonté de permettre aux consommateurs de profiter de l'alcool de manière plus responsable. Ensuite, le nom fait référence à l'utilisation d'eau comme ingrédient de base dans la boisson. L'ajout du préfixe "low" souligne l'aspect faible en calories et faible en alcool de Allow. En combinant ces éléments, le nom résume parfaitement la philosophie de la marque : All, low !

**La recette unique**

La recette unique de Allow résulte de la collaboration étroite entre Victor, Laura et un œnologue champenois. Inspirés par les

techniques de fermentation typiques de la région champenoise, ils ont réussi à créer une recette novatrice en associant habilement des ingrédients naturels soigneusement sélectionnés. Dans cette recette, chaque ingrédient a été choisi avec soin pour garantir une expérience gustative exceptionnelle. Le citron utilisé dans Allow provient de Menton, célèbre pour ses agrumes de qualité exceptionnelle. L'extrait naturel de fleur de sureau, quant à lui, est issu de fleurs récoltées sur le massif central et extraites à Grasse, célèbre pour son expertise dans les arômes naturels. En privilégiant des ingrédients locaux et en favorisant l'approvisionnement régional, Allow reste fidèle à son engagement en faveur de la durabilité et de la réduction de son empreinte environnementale. Le sucre de betterave utilisé dans la recette pour la fermentation, provient de la coopérative agricole Cristal Union, renforçant ainsi l'approvisionnement local et soutenant les producteurs régionaux. Le résultat de cette élaboration minutieuse est un premier goût subtil alliant harmonieusement le citron et la fleur de sureau, créant ainsi une saveur délicate qui se marie parfaitement avec les fines bulles de la boisson. De plus, cette recette initiale de Allow est certifiée biologique, sans gluten et vegan.

Grâce à l'utilisation d'ingrédients de qualité, soigneusement sélectionnés et provenant de sources régionales, Allow offre une expérience de dégustation unique, tout en contribuant à la préservation de l'environnement et au soutien des producteurs locaux.

### Des saveurs à venir

D'autres saveurs sont en cours de développement pour élargir la gamme de produits Allow. L'objectif reste le même : proposer des boissons rafraîchissantes, gourmandes. Parmi les futures recettes prévues, on peut s'attendre à découvrir un mélange de fruits rouges et de fleurs d'hibiscus, offrant une touche fruitée et une robe légèrement rosée, ainsi qu'une combinaison de pêche, passion et gingembre, apportant une note vive et rafraîchissante grâce à un jus de pêche léger.



Pour en savoir plus :

[www.allowdrink.com](http://www.allowdrink.com)

### La distribution

La distribution de Allow a débuté localement, dans certains cafés, hôtels, restaurants et cavistes, pour ensuite s'étendre à Paris, la côte ouest et sur la côte d'Azur. Basée à Reims, berceau du champagne, l'entreprise profite de l'expertise et de l'infrastructure de la région pour produire Allow de manière authentique et de haute qualité. Grâce à la vision novatrice de Victor et Laura, Allow offre aux consommateurs une expérience rafraîchissante et responsable. Avec une recette unique, des saveurs audacieuses à venir et une distribution en expansion, Allow s'impose comme un acteur majeur dans le paysage des boissons alcoolisées, offrant une alternative moderne et en accord avec les aspirations des consommateurs d'aujourd'hui.

**Un hard seltzer c'est : « une boisson plus facile à boire qu'à prononcer ! Hard, c'est pour l'alcool, par opposition aux softs, les boissons non-alcoolisées. Et Seltzer, c'est pour l'eau de Seltz, l'eau gazeuse. »**



# KWS, un sélectionneur toutes cultures.



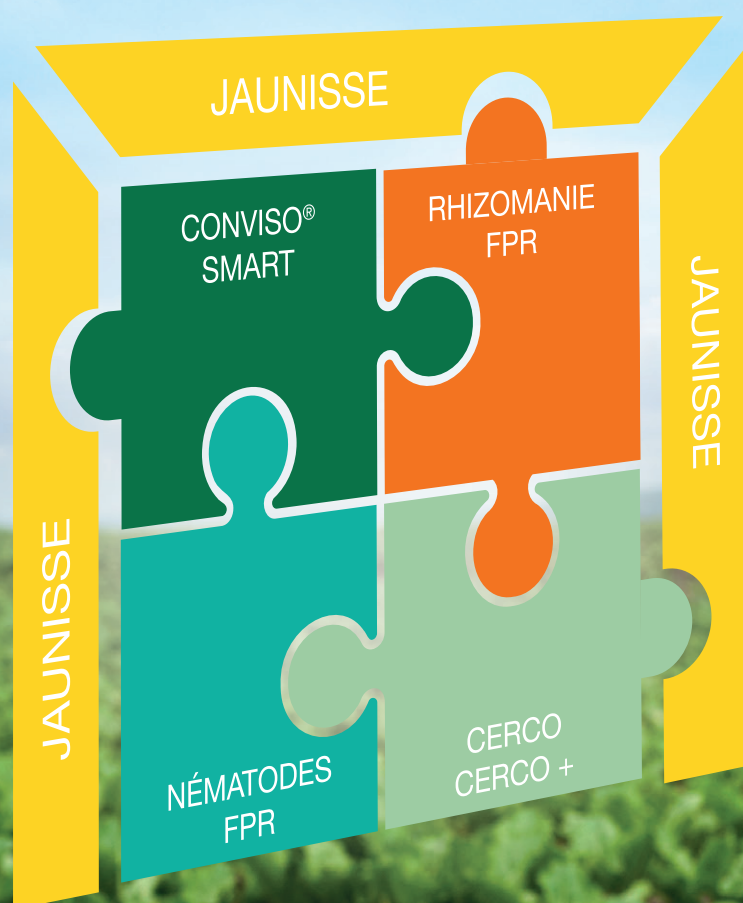
## Un sélectionneur toujours à vos côtés.

Leader mondial en matière de semences de betteraves à sucre, KWS investit chaque année 17,5 % de son chiffre d'affaires en Recherche et Développement. Aujourd'hui, grâce à sa présence sur tous les marchés, KWS est le seul sélectionneur apte à répondre à l'ensemble des besoins des planteurs de betteraves.

SEMER L'AVENIR  
DEPUIS 1856



# Focus sur la recherche !



## Défis d'hier :

- Nématodes
- FPR
- Maladies du feuillage



**Défi de demain :**  
Jaunisse

## Défis d'aujourd'hui :

- Désherbage CONVISO
- Tolérance Cerco+

**À chaque problème,  
sa solution KWS !**

Découvrez nos variétés sur  
notre catalogue interactif

[www.kws.com](http://www.kws.com)



SEMER L'AVENIR  
DEPUIS 1856

