

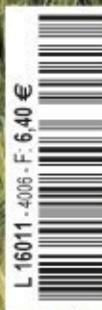
La France Agricole

Hebdomadaire n° 4006 - 28 avril 2023

www.lafranceagricole.fr

MÉLANGES DE VARIÉTÉS ET D'ESPÈCES

Des pratiques qui gagnent du terrain p.40



© SODEPLET

À LA UNE

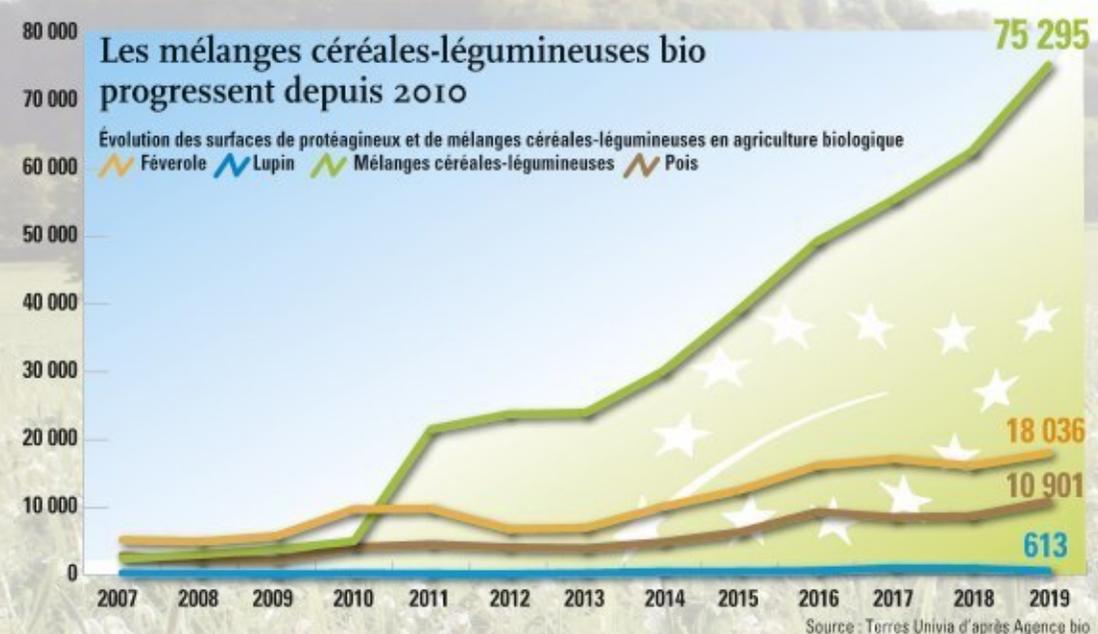
**EAUX USÉES POUR
L'IRRIGATION : OUI,
MAIS PRUDENCE p.14**

ÉLEVAGE Préparer
sa stabulation
à la canicule p.32

CAS DE GESTION
Quelle stratégie de délégation
des travaux agricoles choisir ? p.56

MÉLANGES DE VARIÉTÉS ET D'ESPÈCES

Des pratiques qui gagnent du terrain



Si ces techniques visent à apporter de la diversité génétique au sein d'une parcelle, leurs avantages et contraintes diffèrent.

En 2022, 17,5 % de la sole française de blé tendre était cultivée avec des mélanges de variétés. Cette pratique connaît un fort engouement ces dix dernières années. Meilleure stabilité des rendements, résistance aux maladies et aux aléas climatiques, gestion des risques, simplification du travail... Les arguments en leur faveur sont nombreux mais certains restent controversés. Face à la large offre de variétés, la constitution de ces mélanges est complexe. Des organismes stockeurs proposent des mélanges prêts à l'emploi, facilitant la maîtrise de leur composition, ainsi que leur débouché.

La conduite simultanée de plusieurs espèces sur une même parcelle regroupe quant à elle un ensemble de mélanges dont font partie les associations céréales-protéagineux. Si ces dernières restent marginales en conventionnel, elles sont plus significatives en bio, couvrant près de 75 000 ha en 2019, pour quelque 577 000 ha de grandes cultures, selon les données de l'Agence bio. Une part restée globalement stable autour de 13 %.

La pratique présente souvent de l'intérêt dans des systèmes limitants en azote et/ou en moyens phytosanitaires. Elle rencontre toutefois un certain nombre de verrous techniques, notamment au moment de la récolte et du triage, avec une valorisation pas toujours évidente.

Justine Papin et Raphaëlle Borget



Christian Coste ne cultive plus de variétés de blé pures.

Justine Pagan

« On s'enrichit de la diversité »

Dans l'Yonne, Christian Coste cultive des mélanges variétaux de blé depuis cinq ans.

Christian Coste pratique les associations de variétés depuis longtemps en colza. « Mon exploitation se situe en zone intermédiaire. Mes terres sont très superficielles, et souvent pénalisées par des aléas climatiques, explique-t-il. En mélangeant les variétés, et en étendant les plages de précocité, on peut amortir les effets d'un gel, ou d'un excès de pluie à la floraison. » Convaincu de leur intérêt, il teste en 2018 le mélange variétal de blé tendre prêt à l'emploi proposé par Soufflet, nommé MMS, pour Mélange Moulins Soufflet (voir page 43).

Limiter les maladies

Depuis la récolte 2020, en plus du MMS, il cultive aussi son propre mélange, composé de quatre variétés : Absalon, Complice, Providence et Winner. « Complice est bien adapté au plateau de Bourgogne. C'est une variété à gros PMG qui se comporte mieux en cas de sécheresse. Elle a cependant une petite sensibilité à la rouille jaune, décrit-il. Providence est plutôt tolérant à cette maladie, tout comme Absalon qui, en outre, a une bonne note sur le piétin verse. Winner apporte de la productivité. » L'an prochain, l'agriculteur a

décidé d'ajuster la composition de son mélange pour le rendre moins sensible à la verse, afin d'éviter si possible un régulateur. Il se constituera d'Admiration, Providence, Complice et Ultim. Christian Coste a construit son association en tenant compte des contraintes agronomiques de sa région : pas de variétés trop tardives à cause du risque d'échaudage, et pas trop précoces, en raison du risque de gel à la montaison. Il s'est également assuré d'intégrer des blés barbus pour limiter l'attrait pour le gibier. L'agriculteur achète chaque année 100 kg de semences de chaque variété, qu'il mélange dans son semoir et multiplie sur un hectare pour le ressemer l'année suivante. « Les sélectionneurs n'aiment pas car j'achète finalement très peu de semences certifiées », observe-t-il.

Penser au débouché

Toutes les variétés de son association sont BPMF, des blés pour la meunerie française. « Il faut pouvoir la valoriser », insiste l'agriculteur, qui a conscience qu'un mélange peut fermer des débouchés. Il est sous contrat filière avec Lu Harmony pour le MMS, ce qui lui assure une prime spécifique,

et commercialise également son propre mélange à Soufflet.

Globalement, les mélanges se conduisent comme un autre blé. La stratégie de la fertilisation a néanmoins d'abord demandé une attention particulière. Son exploitation étant en zone vulnérable, Christian Coste établit un plan de fumure et ajuste la dose d'azote à l'aide d'un outil d'aide à la décision. « On connaît le besoin en azote d'une variété pure. Dans un mélange, c'est un peu plus compliqué, précise-il. C'est pourquoi je mettais en place une zone étalon surfertilisée, puis je pilotais avec la pince N-tester. »

En 2021, il a acheté un nouvel épandeur à engrais équipé pour faire de la modulation intraparcélaire par satellite. La bande surfertilisée n'est plus nécessaire, le pilotage se basant sur la biomasse des cultures. Par ailleurs, les précocités étant différentes, toutes les variétés n'arrivent pas à maturité en même temps, ce qui demande une vigilance à la récolte.

L'agriculteur est satisfait de ses rendements. Sa moyenne olympique en blé se situe à 73 q/ha. « Le mélange aide face aux aléas, mais ce n'est pas le seul levier. Il y a toute la technique et l'investissement dans la culture », nuance-t-il.

Les mélanges prêts à l'emploi se développent

Soufflet est le premier négoce à avoir proposé un mélange variétal de blé tendre. D'autres opérateurs, comme la Scael, en ont aussi intégré à leur catalogue.

La commercialisation de mélanges de semences de céréales est autorisée en France depuis juillet 2018. La filiale meunière du groupe Soufflet et le service technique Soufflet Agriculture ont élaboré un mélange prêt à l'emploi de cinq variétés panifiables, le MMS (Mélange Moulins Soufflet). Son objectif : répondre aux exigences des meuniers et des agriculteurs. « Pour obtenir certaines qualités de farine, comme la couleur de la mie, des meuniers mélangent des variétés de blé, explique Olivier Coste, agent relation culture chez Soufflet. Avec le MMS, le mélange se fait au champ, et est plus homogène que quand il est travaillé cellule par cellule au moulin. »

Le premier mélange MMS se constituait d'Absalon, Extase, Nemo, Distingo et Sepia, dans des proportions étudiées pour garantir une haute qualité de farine

(protéine, temps de chute de Hagberg, force boulangère, PS...). Le mélange a été pensé pour s'adapter à tout type de sol et date de semis, ainsi que pour limiter le risque de maladie et de verse, et de gibier en intégrant des blés barbus. En 2023, il évolue en 15 % de Sepia, 20 % de Distingo, 20 % d'Abilene, 20 % de Winner et 25 % de KWS Extase. « Nemo a été retiré en raison de sa sensibilité à la rouille jaune », indique Olivier Coste.

Maîtriser la composition

Sur le rendement, le MMS se classe dans la moyenne. « Notre mélange ne sera pas au sommet du tableau en termes de productivité par rapport à une variété comme Cheignon, sans être dans le bas. Nos essais montrent qu'il est plutôt régulier », poursuit Olivier Coste.

La Scael, société coopérative agricole d'Eure-et-Loir, propose des mélanges prêts à semer depuis 2019 avec un mé-

lange de quatre variétés de blé tendre pour les semis précoces : LG Audace, Autricum, Cheignon et KWS Extase. La coopérative en a ensuite élaboré un pour des semis plus tardifs, constitué de Prestance, Celebrity et RGT Pacteo.

« La démarche découle de deux constats : les mélanges offrent un gain technique, une meilleure stabilité des rendements et une gestion plus durable des maladies. On maîtrise aussi leur composition, ce qui évite des problèmes pour la collecte et le débouché. Sur le plan économique, les agriculteurs qui souhaitent cultiver des mélanges les font souvent eux-mêmes, ce qui est un manque à gagner pour notre station de semences », retrace Julien Degas, conseiller agronomique à la Scael.

Pour la récolte 2024, la coopérative proposera un mélange en blé dur moins sensible à la verse, composé de RGT Voilur et Anvergur.

PAS OUVERTS À TOUS LES DÉBOUCHÉS

Le mélange MMS de Soufflet est vendu en majorité dans le cadre de contrats filières avec prime de valorisation, avec Lu Harmony par exemple, ou encore la filière « responsable » de Moulins Soufflet. « Les mélanges n'ont pas vocation à se généraliser, insiste cependant Olivier Coste. Certains meuniers ou industriels exigent des variétés pures. » Pour l'instant, les mélanges variétaux de blé tendre de la Scael ne sont pas intégrés dans une filière. « On a proposé à des clients meuniers à l'export, mais ils sont encore un peu réticents », indique Julien Degas.



Le mélange MMS de Soufflet a été élaboré pour répondre à un débouché en meunerie.



D'après les travaux de l'Inrae, certaines associations de variétés augmentent l'immunité des plantes, d'autres la diminuent.

Aux prémices de la recherche

Les performances des mélanges variétaux restent variables et les mécanismes sont mal connus. Les interactions entre les plantes font l'objet de recherches au sein de l'Inrae.

L'intérêt des mélanges variétaux fait débat entre les instituts. Pour l'Inrae, différents travaux ont démontré qu'ils freinent la propagation des maladies en rendant le milieu plus hétérogène. Les essais d'Arvalis ne confirment pas cet effet.

« En conditions traitées, l'écart de rendement entre les mélanges et la moyenne des variétés qui les constituent est à peine significatif », rapporte Philippe Du Cheyron, d'Arvalis. En conditions non traitées, l'écart se creuse un peu. « La nuisibilité des maladies baisse, mais l'enjeu reste faible, de l'ordre de 2 q/ha, décrit-il. Il n'y a pas d'erreur technique à faire des mélanges, mais ce n'est pas un levier majeur pour réduire maladies et traitements phytos. »

Travail de sélection

Les interactions entre les variétés au sein d'un mélange sont difficiles à évaluer. « En théorie, on espère que si l'une ne se comporte pas bien, les autres vont prendre le dessus et compenser, mais nous n'avons pas réussi à le mettre en évidence dans nos essais », ajoute Philippe Du Cheyron.

Pour l'Inrae, tout dépend du type de mélange. « Quand on n'optimise pas les associations, on obtient un comportement moyen. Il reste beaucoup de travail à faire dans la sélection des mélanges, car jusqu'à présent les variétés ne sont évaluées qu'en cultures pures », appuie Jérôme Enjalbert, directeur de recherche Inrae.

« Cependant, beaucoup, parmi ceux qui pratiquent les mélanges, cherchent ce comportement moyen. Par ailleurs, le mélange lisse le risque d'accidents sur une variété, liés à un stress de l'année, qui sont généralement très mal vécus par les agriculteurs », ajoute le chercheur.

Des bons et mauvais mélanges

La composition des mélanges est une question complexe. Il existe un nombre infini de combinaisons de variétés possibles. L'Inrae s'est emparé du sujet avec le projet Wheatamix de 2014 à 2018, à partir duquel l'institut a créé un outil d'évaluation multicritère des mélanges, Optimix. Les travaux se poursuivent avec MoBiDiv, lancé en 2021, qui vise à développer la diversification intraparcélaire comme levier pour une agriculture sans pesticides.

« Dans MoBiDiv, nous explorons la génétique des interactions et des signalisations entre les plantes », détaille Jérôme Enjalbert. La compétition pour les ressources, au niveau des racines ou du rayonnement solaire, est un phénomène bien connu. Il existe également des systèmes de reconnaissances entre plantes d'une même espèce.

« On découvre de plus en plus de voies de communication entre les plantes, par des composés organiques volatils, des exsudats racinaires ou par le microbiote du sol. Tous ces signaux jouent sur le comportement du peuplement, en positif ou quelquefois en négatif », explique le chercheur.

La diversité génétique dans les mélanges est généralement favorable. Cependant, des travaux récents de l'Inrae, du CNRS et de l'institut Agro Montpellier sur blé dur ont montré que la diversité génétique présente sur une région génomique particulière peut éliminer le bénéfice conféré par les mélanges de variétés sur le contrôle de la septoriose. « Ces résultats montrent qu'il ne suffit pas de mélanger, il faut choisir les bons partenaires, voire les bons gènes, pour favoriser l'immunité des plantes », résume Jérôme Enjalbert.

Céréales et légumineuses associées : des verrous à lever

Les intérêts agronomiques de la pratique semblent faire consensus mais un certain nombre de contraintes limitent son déploiement.

La conduite simultanée de céréales et de légumineuses sur une même parcelle est souvent pratiquée « en polyculture-élevage avec de l'autoconsommation, présente Amélie Carrière, chargée du programme agriculture biologique à Arvalis. Selon les résultats d'une enquête de l'institut de 2021, on retrouve majoritairement les associations triticale/pois fourrager, orge/pois, triticale/féverole et blé/féverole, avec généralement pour cette dernière l'ambition de récolter des blés panifiables riches en protéines ». « Ces systèmes ont un intérêt accru lorsque l'azote est peu disponible, en sols pauvres ou lorsqu'on ne peut pas utiliser des doses d'engrais importantes, en zone de captage par exemple, ajoute Laurent Bedoussac, maître de conférences en agronomie à l'ENSFEA (1). Ce qui explique pourquoi la pratique est plus développée en bio, où la fertilisation minérale est impossible. »



Les mélanges d'espèces intra-parcellaire sont plus pratiqués en agriculture biologique.

Prudence sur l'effet protecteur

Les experts s'accordent à dire que les mélanges céréales-légumineuses apportent de nombreux bénéfices agronomiques du fait de la complémentarité des espèces associées : hausse et stabilité du rendement global, amélioration du taux de protéines de la céréale, effet tuteur pour la légumineuse, tendance à la réduction des maladies, de la pression des ravageurs et de l'enherbement, notamment.

Sur ces derniers points, l'Inrae a ren-

du en octobre 2022 les principaux enseignements de l'expertise collective scientifique « Protéger les cultures en augmentant la diversité végétale des espaces agricoles ». Elle y fait un état des lieux des connaissances scientifiques existantes sur le sujet, en balayant une large palette de pratiques, dont l'association d'espèces. Elle lui attribue notamment des effets positifs forts sur les bioagresseurs aériens et les adventives.

« L'effet barrière contre les pucerons

verts est plutôt reconnu. On évoque aussi des impacts positifs sur l'oïdium et la septoriose du blé, l'ascochytose du pois ou le botrytis de la féverole », ajoute Amélie Carrière. « Mais ce n'est pas systématique », insiste-t-elle, appuyée par Laurent Bedoussac : « Ce n'est pas une solution miracle, mais là encore, [c'est un levier intéressant] en bio où les solutions phytosanitaires sont limitées. »

Couple récolte-tri

Passé les difficultés pour semer deux espèces différentes, nécessitant parfois des profondeurs de semis distincts et un matériel adapté, le triage influence fortement la valorisation des grains, avec des risques de déclassement.

Constatant les problématiques liées à cette étape, Laurent Bedoussac a étudié la question dans le cadre du projet européen ReMIX. « On a montré qu'on

ÉCONOMIE DE SURFACES

Selon une étude de chercheurs français (Inrae), néerlandais (université de Wageningen) et chinois (universités d'agriculture de Chine et de Mongolie), publiée en janvier 2023 et basée sur une méta-analyse de 226 expérimentations, « l'association de cultures augmente l'efficacité globale de la production, en réduisant les besoins en surfaces de terres cultivées de 19 % pour produire la même quantité de grains que la culture mono spécifique des deux espèces de l'association ».



La densité de chaque espèce semée est définie en fonction de l'objectif de valorisation du mélange.

«... était capable de trier la plupart des mélanges classiques avec des trieurs couramment utilisés [...] et que la faisabilité du tri était liée aux réglages de la moissonneuse. Si on éclate les graines de féverole à la récolte, on va avoir du mal à la séparer, illustre-t-il. Ce que j'ai également observé, c'est qu'il y a un vrai besoin de formation sur l'optimisation de ces réglages. » Mais ce n'est pas toujours évident lorsque la moisson est assurée par un entrepreneur, fait-il remarquer. Dans le cadre d'un nouveau projet européen, IntercropValues, le chercheur prolonge ces travaux avec la FNCUMA pour identifier des agriculteurs ayant conçu ou adapté du matériel pour faciliter la mise en œuvre de ces associations.

L'enquête d'Arvalis de 2021 avait aussi montré qu'environ la moitié des répondants triaient eux-mêmes leur mélange. « Souvent parce qu'ils autoconsument les grains ou parce qu'ils sont déjà équipés », précise Amélie Carrière.

Mais si le triage peut représenter un certain investissement, pour Laurent Bedoussac, le verrou est davantage technique : « Ce sont des compétences nouvelles pour l'agriculteur, pour trouver les bonnes grilles, le bon débit, la bonne ventilation, et les bonnes conditions de stockage », énumère-t-il.

Contrainte à la collecte

Pour les organismes collecteurs, le triage est une contrainte supplémentaire. « Mais cela répond aussi à une de-

mande des adhérents et, dans certains cas, à un besoin de collecter des protéagineux », constate Amélie Carrière.

Ainsi, « s'il n'y a pas d'autoconsommation, c'est la sélection, souvent restreinte, de mélanges collectés par la coopérative qui oriente le choix d'association », rapporte Élodie Yan, doctorante en agronomie, qui travaille sur le projet MoBiDiv « Développer la sélection de variétés adaptées à la diversification intra-parcelle et favoriser la transition vers une agriculture sans pesticides ».

C'est le cas d'Axérial Bio, qui traite trois mélanges bio triticale/pois, triticale/féverole, orge/pois, présente Pierre Vancoillie, responsable commerce bio. « On n'élargit pas la collecte à d'autres mélanges pour limiter les surcoûts de stockage avant triage. Dans le cas de l'association lentille/caméline, qui se retrouve souvent chez les agriculteurs, s'ajoutent les difficultés à valoriser la caméline, explique-t-il. Autre problématique, c'est la proportion des espèces

de l'échantillon prélevé à réception qui conditionne la rémunération de l'agriculteur. Mais elle diffère parfois de celle de l'ensemble du lot après triage. »

Variabilité

Les proportions entre espèces sont aussi source d'incertitudes. « L'agriculteur connaît les proportions qu'il sème, mais on les retrouve rarement à la récolte, souligne Amélie Carrière. Le climat de l'année et l'azote disponible dans le sol les font fortement varier. Si l'azote est faiblement disponible, la céréale sera pénalisée, dans le cas contraire elle prendra le dessus. »

Fruits du projet ReMIX, plusieurs fiches techniques issues d'expériences d'agriculteurs sont disponibles à la consultation (2). Elles y présentent des itinéraires techniques complets de différentes associations avec le retour des producteurs.

(1) École nationale supérieure de formation de l'enseignement agricole.

(2) <https://hal.inrae.fr/hal-04064291v1>.

DANS LES TUYAUX

Sur le modèle de l'outil Caps (colza associé à des plantes de service), le projet écosystèmeMIX vise à proposer un outil d'aide à la conception d'un mélange de deux espèces. « L'utilisateur rentrera un certain nombre de données telles que le contexte pédoclimatique de sa parcelle et ses objectifs : production de légumineuse, apport d'azote, régulation de ravageurs ou d'adventices, etc. », présente Safia Médiène, docteure en écophysiologie végétale et maître de conférences en agronomie à AgroParisTech, en charge du projet. L'outil ne se restreint pas aux associations céréales-protéagineux mais englobe différents types de mélanges. « On devrait proposer un prototype en 2024 », indique la chercheuse.