

Diversifier les espèces : pour une meilleure gestion agronomique en agriculture biologique



Si les rotations dites « courtes » (retour des cultures tous les 2 ou 3 ans sur la même parcelle) présentent des intérêts économiques et techniques, diversifier les cultures dans l'assolement et donc allonger les rotations constituent néanmoins un principe agronomique de base de la production végétale biologique. Trouver de nouvelles espèces à introduire dans la rotation : voici un challenge à relever pour les exploitations agricoles en agriculture biologique (AB).

Construire des rotations cohérentes...

En AB, le recours aux produits de synthèse étant interdit par le cahier des charges, la gestion des adventices nuisibles, des maladies et de la fertilité des sols passe par la mise en place de rotations cohérentes, c'est-à-dire une succession d'espèces appartenant à diverses familles botaniques, et bien sûr adaptées au contexte pédoclimatique. Sur le plan économique, il faut éviter de raisonner culture par culture, pour élargir son champ de vision à l'échelle de la rotation et de l'assolement. En effet, de nombreuses cultures peuvent avoir un intérêt économique réduit mais s'avérer intéressantes sur le plan agronomique (amélioration de la structure, nettoyage de la parcelle...). Il est malgré tout possible de tenir compte des exigences du marché.

... pour pérenniser les systèmes de culture

La diversification des espèces vise bien entendu à pérenniser les sys-

tèmes de production végétale reposant sur des principes respectueux de l'environnement. Cette pérennité comprend deux axes : la pérennité « économique » (et donc le revenu de l'agriculteur) et la pérennité « agronomique » du système. Évoluer vers des pratiques agronomiques plus économes en intrants et maîtriser le salissement des cultures sont des objectifs majeurs de la diversification des cultures dans la rotation et donc dans l'assolement, que ce soit en AB ou en agriculture conventionnelle d'ailleurs. Cette technique préventive est une réelle évolution et permet de faire l'économie tantôt d'un engrais azoté, tantôt d'une protection contre les maladies, tantôt d'un désherbage.

Pratiquer la diversification des espèces

Diversifier les cultures dans la rotation et l'assolement nécessite de respecter plusieurs règles agronomiques.

Le tableau page 3 propose des pistes de réflexion, en présentant quelques principes qui conduisent la mise en œuvre d'une rotation et d'un assolement diversifiés, sachant que chacun a ses atouts mais aussi ses inconvénients. D'autres facteurs sont de plus à prendre en compte : sol, climat, contraintes de travail liées à la situation propre de chaque agriculteur.

« En AB, le recours aux produits de synthèse étant interdit par le cahier des charges, la gestion des adventices nuisibles, des maladies et de la fertilité des sols passe par la mise en place de rotations cohérentes »



Cette fiche a été élaborée dans le cadre du RMT DévAB. Elle est issue d'un document composé de 30 fiches et d'un chapitre introductif définissant l'innovation en AB. Ce document est téléchargeable sur www.devab.org, rubrique Axe 1.



Rédacteur : R. Maurice, Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire.
Relecteurs : L. Fontaine et L. Fourrié, ITAB ; A. Glandières, CRAMP ; J.-L. Goudouneche, ANITTA ; J. Lieven, CETIOM ; E. Rossignol, Chambre d'agriculture 09.
Travail coordonné par M. Gerber et L. Fontaine, ITAB ; C. Cresson, ACTA.



du côté
des
CHERCHEURS

Diversifier le système de culture en introduisant le sorgho ensilage dans les Pays de la Loire



Dans les Pays de la Loire, en été sec et chaud, le sorgho, nouvelle espèce intégrée dans la rotation, permet de faire face à un manque d'eau en situation non irriguée, en remplacement du maïs. Cette plante rustique, est beaucoup moins sensible aux maladies et ravageurs et représente donc un atout dans le respect des contraintes environnementales et d'éco-conditionnalité (moins d'azote, moins d'irrigation, peu ou pas de traitements en culture, biodiversité, peu de dégâts de sangliers ou de ragonnins). Outre l'aspect agronomique, il conforte également la réussite économique de la rotation (coût de production à l'hectare réduit d'environ 100 € par rapport au maïs).

Durant les campagnes 2007 et 2008, des essais en AB ont été mis en place sur deux sites. L'objectif de ces expérimentations était de tester la faisabilité et la productivité des différents

types de cette plante : grain, sucrier ou « BMR » (*brown midrib* ou nervure centrale brune, variétés produisant moins de lignine que les grains et sucriers). Les essais ont aussi visé à donner des références sur les valeurs alimentaires de ces sorghos (inexistantes en AB). Une expérimentation complémentaire en agriculture conventionnelle a visé à caractériser l'efficacité en eau du sorgho en comparaison au maïs et à évaluer son incidence sur la productivité dans les conditions de sol sableux affecté à la monoculture du maïs.

Les résultats montrent que les rendements des sorghos sont conditionnés par leur taille et leur précocité : Ainsi les plus productifs en AB sont les sorghos de grande taille (type sucriers et BMR) et plutôt demi-tardifs à tardifs (Super Sile 18 semble être un bon compromis entre bonne tenue de tige et rendement régulièrement dans

le haut du classement). Les sorghos grains classiques produisent moins, ils sont pénalisés par leur petite taille et leur difficulté à concurrencer les mauvaises herbes. Des essais sur l'alimentation des vaches laitières à la ferme expérimentale des Trinotières tendent à confirmer des résultats obtenus à l'Inra de Lusignan : la ration à base de sorgho grain ou sucrier a une efficacité alimentaire moindre qu'une ration à base de maïs en terme de production laitière. Toutefois, la recherche sur les variétés de sorgho ne fait que commencer et une amélioration de la valeur alimentaire à hauteur de celle des maïs apparaîtra certainement. Ainsi les versions BMR des sorghos semblent prometteuses.

Dans des terres sableuses, différentes situations d'irrigation (de 1 à 7 tours d'eau) ont été comparées. Les résultats obtenus, dans les conditions climatiques de l'année 2008 (pluviométrie relevée sur la période de juillet à septembre identique à la moyenne), montrent que l'efficacité en eau permise par le sorgho est supérieure à celle du maïs. De plus, cette efficacité en eau est identique avec un, deux ou trois tours d'eau.

Dans les conditions des Pays de la Loire, il est donc possible de diversifier son assolement en introduisant le sorgho dans la rotation. Il existe des variétés productives qui rivalisent difficilement avec le maïs en été assez frais et bien arrosé, surtout en cas de semis tardif. Il faut trouver le bon compromis entre sol réchauffé et précocité de semis suffisante pour pouvoir récolter le sorgho à maturité en automne.

Poursuivre la réflexion

Un large potentiel de recherche demeure

Toutes les espèces citées dans le tableau page 3 ont fait et font l'objet de recherches dans diverses régions pour maîtriser les conditions de production et les itinéraires techniques de chacune, qui doivent être bien connus des agriculteurs pour faciliter leur intégration dans les rotations et assolements. Une fois les itinéraires techniques maîtrisés, la recherche doit s'orienter

vers les variétés qui conviennent à une culture en AB ou à bas niveau d'intrants (travaux du GRAB Haute-Normandie sur le lin ou de la Chambre d'Agriculture de l'Oise sur les variétés d'épeautre).

De nouvelles espèces restent très certainement à découvrir : avec de faibles exigences en azote, avec des besoins en eau plus faibles... les marges de progrès sont importantes et demandent un travail de prospection, notamment dans les pays voisins de l'hexagone (légumineuses du bassin méditerranéen).

Concrètement, des pratiques...	...pour des bénéfices...	...mais attention
<p>Introduire des légumineuses: un premier principe majeur:</p> <p>Des protéagineux (féverole, pois, lupin, soja...) mais également des cultures fourragères (trèfles, luzerne, vesce...), sans oublier les porte-graines</p>	<p>Les légumineuses fixent l'azote atmosphérique et permettent d'obtenir des restitutions azotées élevées pour la culture suivante.</p> <p>De plus, ces cultures sont nécessaires à la production de protéines pour l'alimentation animale et humaine.</p>	<p>Nécessité de raisonner sur les aspects « bénéfiques agronomiques »: la rentabilité se mesure sur l'ensemble du système (rotation et assolement), pas culture par culture.</p>
<p>Introduire des prairies: ceci est facilement réalisable dans une exploitation de polyculture-élevage. Dans un système spécialisé en grandes cultures, introduire le trèfle violet ou bien la luzerne, c'est aussi introduire une prairie!</p>	<p>Privilégier les prairies de longue durée lorsque c'est possible.</p> <p>Les prairies facilitent la gestion de l'enherbement, des maladies et augmentent la disponibilité en azote.</p>	<p>Pour éviter les parasites (taupins par exemple), elles doivent être détruites suffisamment tôt avant l'implantation d'une culture à risque (1 à 2 mois avant), afin de réaliser plusieurs travaux superficiels destinés à perturber l'hôte indésirable.</p>
<p>Planter un couvert végétal durant l'interculture: phacélie, moutarde, radis, trèfle incarnat, trèfle de perse...</p>	<p>Ce couvert piègera l'azote du sol et limitera les fuites de nitrates vers les eaux souterraines. Il sera nettoyant pour la culture suivante. Son retournement libérera de la matière organique rapidement utilisable par la culture suivante.</p>	<p>Le choix des espèces doit être guidé selon plusieurs critères (sol, climat...), dont notamment le mode de destruction souhaité (gel, labour...). La couverture du sol durant l'interculture limite la réalisation de faux semis.</p>
<p>Associer des espèces entre elles représente une nouvelle culture! Les plus connues sont les associations triticale + pois fourrager ou blé + pois protéagineux, mais d'autres associations demandent à être prospectées, notamment avec de la féverole ou bien de la vesce.</p>	<p>Les associations permettent de sécuriser les rendements, par la complémentarité des atouts des deux cultures, particulièrement en permettant une meilleure concurrence vis-à-vis des adventices.</p> <p>Le pois, qui est difficile à cultiver en pur, est facile à conduire dans une association (céréales = tuteur). L'alimentation en azote d'un blé est améliorée lorsqu'il est associé à une légumineuse.</p>	<p>Pour la vente à un organisme stockeur, il faut se limiter à associer des espèces faciles à trier (associations binaires le plus souvent pour le moment).</p>
<p>Rechercher des espèces peu exigeantes en azote: lin, sarrasin, épeautre...</p>	<p>Ces cultures permettent de réduire la fertilisation apportée globalement à l'échelle de la rotation, car elles nécessitent peu d'unités d'azote disponibles. Elles présentent davantage d'intérêt si elles succèdent à des cultures exigeantes en azote.</p>	<p>Se renseigner sur les débouchés existants avant de mettre en place ce type de culture. Ils peuvent être plus ou moins importants selon les régions.</p>
<p>Rechercher des espèces peu exigeantes en eau: le sorgho, la luzerne...</p>	<p>Le sorgho dans les parcelles à réserve utile limitée en cas de sécheresse estivale a un avantage face au maïs.</p> <p>La luzerne avec son système racinaire profond est capable de capter l'eau en profondeur.</p>	<p>Il faut raisonner la rentabilité de ces espèces sur plusieurs années, car bien sûr si l'été est frais et bien arrosé, ces plantes sont moins intéressantes.</p>
<p>Intégrer des familles botaniques autres que les classiques graminées (céréales) et légumineuses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • des composées: la chicorée, le carthame, le tournesol • des linacées: le lin • des polygonacées: le sarrasin • des crucifères: colza, caméline • des cannabacées: le chanvre 	<p>Non sensibles aux mêmes maladies et ravageurs que les familles déjà présentes dans l'assolement, ces cultures permettent de casser le cycle des maladies, mauvaises herbes et ravageurs. De plus, elles contribuent à apporter de la biodiversité sur l'exploitation, favorables à une flore et une faune diversifiée.</p> <p>En outre, certaines d'entre elles comme les crucifères peuvent permettre de produire de l'énergie sur l'exploitation, par l'intermédiaire de l'huile qu'elles synthétisent.</p>	<p>Se renseigner des débouchés existants avant de mettre ce type de culture en place. Ils peuvent être plus ou moins importants selon les régions.</p>
<p>Ne pas négliger les cultures de printemps (en alternance avec les cultures d'automne). Pour beaucoup d'espèces d'automne, il existe un équivalent en culture de printemps: blé, orge, féverole de printemps...</p>	<p>L'alternance des cultures d'automne et de printemps évite la spécialisation des flores adventices (par exemple vulpins, bromes et coquelicots sont très présents dans les successions de cultures d'automne).</p>	<p>Bien souvent ces espèces sont moins productives que leurs homologues « d'hiver »: il faut raisonner leur intérêt sur l'ensemble de la rotation.</p>
		<p>Dans certaines régions, elles peuvent être difficiles à mettre en place (sols insuffisamment ressuyés).</p>

du côté
des
PRODUCTEURS

Le choix de la diversification des espèces



Olivier Ranke est agriculteur à Chaussy (Val d'Oise), sur une ferme de 370 ha en polyculture élevage (prairies, blé, protéagineux, oléagineux; vaches allaitantes et brebis). Il a choisi d'introduire dans sa rotation (quatre années de prairies suivies de quatre années de cultures plutôt céréalières) d'abord des oléagineux: tournesol, colza, lin éventuellement, puis des cultures légumineuses à destination de l'alimentation humaine entre deux céréales (pour réduire la part importante de l'exploitation déjà dédiée à l'élevage).

En matière de légumineuses, Olivier a commencé par introduire la lentille. Dans un premier temps, les résultats ont été mitigés: problèmes d'enherbement, de tenue de la culture et en fin de cycle, en cas d'été un peu humide, beaucoup d'égrenage et de re-germination des lentilles tombées au sol. L'idée d'y associer une plante qui puisse servir à la fois de couverture pour limiter l'enherbement et à la fois de tuteur est alors venue et Olivier a introduit le mélange lentille-caméline (avec la difficulté de trouver le bon équilibre). Les niveaux de rendement sont très proches de ceux de la lentille

cultivée en pur et l'on gagne en gestion du salissement et en facilité de récolte, l'association se révèle très intéressante. De plus, les reliquats d'azote sont corrects, un peu inférieurs à ceux d'un pois.

Chez Olivier Ranke, l'association lentille-caméline intervient généralement en deuxième année de rotation, derrière un blé (prairie-blé-lentille). Cependant cette culture n'est pas systématique, car ce type de marché rencontre vite des limites, comme avec le sarrasin, le petit épeautre ou les kamuts, il vaut mieux s'assurer de la vente de la récolte à venir à l'avance. Par contre, l'idée de la caméline n'était pas neutre, car elle peut avoir plusieurs utilisations: huile alimentaire (malgré le coût de sa conservation) ou éventuellement carburant, pour améliorer l'autonomie énergétique de l'exploitation.

Le tri des graines se réalise facilement avec un calibre: les graines de caméline sont de la taille d'une graine de luzerne. En revanche, les petites graines comme celles du trèfle poseraient plus de difficultés.

Si, à la base, le choix d'Olivier est purement agronomique, par habitude de raisonner au niveau de la rotation, ou de la globalité de l'exploitation, il est aussi économiquement rentable: Il utilise de la semence fermière pour la caméline et la lentille coûte environ 200 €/ha (semis à 100 kg/ha, cours de la lentille entre 500 et 600 €/t). Pour Olivier, «*c'est peut-être moins rentable qu'un maïs, mais à l'échelle de la rotation, je suis persuadé qu'on ne perd rien. Au global, ma ferme tourne, c'est l'essentiel.*».



Et n'oublions pas la valorisation économique !

Dans la réflexion sur la diversification des espèces, on rencontre souvent des espèces mineures qui ont tout leur intérêt sur un plan agronomique, mais qui se situent bien souvent dans des marchés de niche. Il faut donc toujours raisonner «*débouchés*»:

- Si la culture peut être consommée par des animaux présents sur l'exploitation, dans ce cas le débouché est rapidement trouvé,
- Dans le cas de cultures de vente comme le chanvre, le lin ou encore le sarrasin, il est quasiment indispensable de trouver un acheteur avant de mettre la culture en place. En Picardie, une filière de production de chicorée (culture de printemps) se développe en AB. Les surfaces se mettent en place car certains acheteurs belges garantissent leur commercialisation.

Pour en savoir +

- La fiche «*Diversification des oléo-protéagineux en agrobiologie*» incluse dans l'ouvrage «*Résultats d'expérimentation et de suivis techniques grandes cultures en agrobiologie en région Bretagne*», réalisée par Inter Bio Bretagne, 2008.
- L'article «*Des lentilles pour innover*» de la France Agricole n° 3255 du 17 octobre 2008, p. 54 et 55.
- Les résultats d'expérimentation «*Variétés d'épeautre*» réalisée par la Chambre d'Agriculture 60, 2008.
- Les trois fiches de résultats des expérimentations «*Essai variétés de sorgho valorisées en ensilage*», «*Essai variétés de sorgho grain*», «*Suivi comparatif de l'irrigation du sorgho et du maïs par tensiomètre*» réalisées par la Chambre d'Agriculture du Maine-et-Loire, 2008
- La fiche «*Sorgho pour l'ensilage, quelle variété choisir*» de la Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire, 2008.
- La fiche «*L'épeautre*» d'Alter agri, n° 92 de novembre-décembre 2008, p. 26 et 27.
- L'article «*Lin oléagineux, bienvenue dans la rotation*» de Biofil, n° 44 de janvier-février 2006, p. 50 et 51.
- Résultats du programme de recherche RotAB («*Peut-on construire des rotations et assolements qui limitent les impacts environnementaux tout en assurant une viabilité économique de l'exploitation ?*»): <http://www.itab.asso.fr>, page Programme de recherche.

Documents DévAB en lien:

Axe 1 - Agronomie – Fiche n° 1: Maîtriser les adventices en AB

Axe 1 - Agronomie – Fiche n° 2: Cultiver des associations en AB

Axe 1 - Agronomie – Fiche n° 5: Inter-cultures en AB

Axe 1 - Production – Fiche n° 3: Grandes cultures biologiques

Axe 2 – Document AB et Environnement, Chapitre Fertilité et services environnementaux des sols.