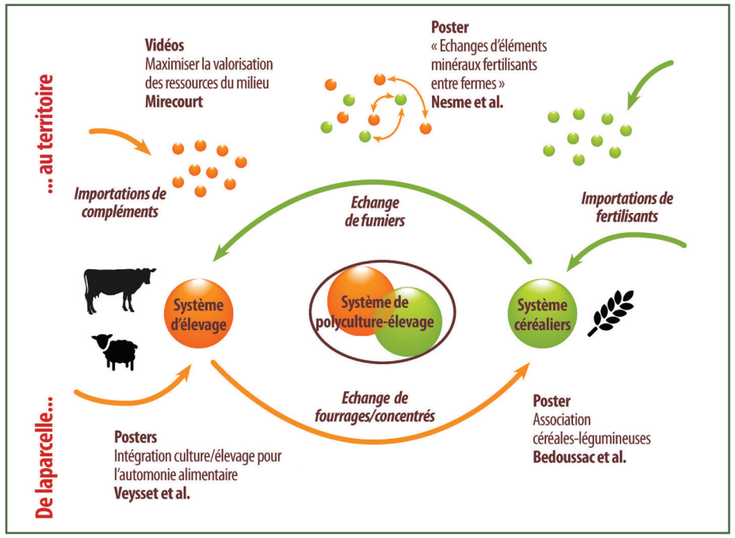
Voir aussi

La recherche accompagne l'AB dans sa quête d'autonomie concernant d'autres intrants tels que les semences, l'eau, les connaissances et savoir-faire. Plusieurs travaux étudient notamment les formes d'organisations collectives que construisent les producteurs pour la sélection participative (projet européen Solibam[1]), la gestion collective de la qualité de l'eau (projet AgriBio3-Abipec), de la biodiversité cultivée (projet Casdar-ProABioDiv[2]), la conception et l'évaluation de systèmes en partenariat (projet AgriBio4-Dimabel en systèmes maraîchers), les transitions territoriales (projet Casdar-Abile).

[1] Rey F, Bocci E, Chable V (Eds). 2014. Les 10 innovations clés de SOLIBAM, cultivons la biodiversité, 28 pages. http://www.itab.asso.fr/downloads/solibam/solibam_innovation-frweb.pdf

[2] Ouvrage collectif, 2015. Gérer collectivement la biodiversité cultivée. Educagri édition. Ouvrage en consultation sur le stand.

de nitrate dans certaines conditions. Les travaux au champ consomment des carburants fossiles. Produire ses aliments concentrés peut conduire à les distribuer en excès au troupeau, ce qui peut altérer l'efficience globale du système.
Le modèle canonique du système autonome est l'exploitation en polyculture-élevage, qui produit l'alimentation de ses animaux et assure le bouclage local des cycles biogéochimiques (par la restitution au sol de la fraction des nutriments non utilisée par l'animal). Cependant, cette synergie entre ateliers de culture et d'élevage n'est pas toujours mise en avant et certains systèmes de polyculture-élevage peuvent utiliser plus d'intrants (notamment concentrés et engrais) que des systèmes plus spécialisés bien gérés. Les travaux présentés ici montrent que la diversification ne peut être une réponse que si elle est associée à une réelle intégration entre les composantes du système. Cette intégration peut se construire à différents niveaux d'organisation (schéma ci-dessous) : d'une même culture avec l'association entre espèces cultivées, d'un système de production avec l'intégration culture-élevage, d'un territoire avec la cohabitation et les échanges de matières premières entre exploitations. Elle devient alors l'œuvre d'actions collectives, élargissant ainsi le périmètre du milieu et des ressources associées pour construire des échanges à plus grande échelle.



Les stratégies d'intégration reposent enfin sur des interactions complexes dont il faut comprendre les mécanismes avant de pouvoir les maîtriser. Elles ont été mises en évidence dans chacune de ces contributions qui montrent par ailleurs que passer de l'étude de processus biophysiques à une échelle parcelle ou animal, à l'exploitation agricole, voire aux filières ou au territoire, suppose des approches systémiques et interdisciplinaires sur le long-terme. Cela suppose aussi d'apprendre et d'accompagner le changement face à un milieu qui évolue sans cesse.
L'autonomie relève d'une démarche et d'un projet qui orientent les décisions et les actions. L'autonomie renvoie, au moins en partie, à la pensée d'Yvan Illich « faire avec ce que l'on a » et devient un gage de maîtrise. En limitant le recours à des technologies dont on ne maîtrise ni la mise au point ni les paquets techniques correspondants, on limite la dépendance vis-à-vis de leurs fournisseurs. Mais l'autonomie relève aussi d'une orientation politique : les agriculteurs deviennent eux-mêmes porteurs de leurs propres institutions, ils se réapproprient la production des connaissances pertinentes pour leur propre action.

Contact

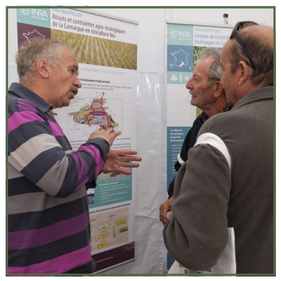
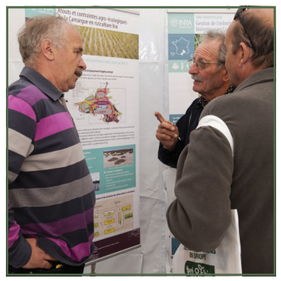
Servane Penvern
UR Ecodéveloppement, Inra PACA
E-mail : servane.penvern@avignon.inra.fr
Tel : +33 (0)4 32 72 25 74

L'Inra au salon Tech&Bio

Lycée agricole du Valentin, Bourg-lès-Valence, 23-24 septembre 2015

L'autonomie en intrants des systèmes de production

Souvent évoquée comme l'un des fondamentaux de l'AB, la recherche d'autonomie est une préoccupation forte des agriculteurs biologiques. Cette non-dépendance vis-à-vis de l'extérieur concerne diverses dimensions : l'achat d'intrants, le financement, l'accès aux connaissances et aux informations, les relations avec les fournisseurs et les clients. L'autonomie est aujourd'hui devenue un terme très polysémique, qui mérite, à chaque utilisation, une explicitation de son contenu réel : parle-t-on d'autonomie technique, financière, décisionnelle, politique ? L'autonomie est une orientation et un processus de développement de l'agriculture en faveur de la liberté d'action et de décision des agriculteurs.
Nous avons choisi de traiter de l'autonomie vis-à-vis des intrants, dont l'AB, comme le mentionnent ses principes définis par l'Ifoam, cherche à s'affranchir par le recyclage et une gestion efficace des matières et de l'énergie. Elle est alors un objectif en soi. Au-delà des principes, la recherche d'autonomie en intrants est aussi une obligation de moyens imposée par le cahier des charges de l'AB, qui restreint les intrants autorisés et encadre leur origine (« lien au sol », issu de l'AB, approvisionnement régional...). Enfin, elle est souvent une nécessité d'un point de vue économique du fait du coût souvent très élevé de ces intrants en AB, voire du fait des difficultés d'approvisionnement spécifiques à l'AB.
La dépendance vis-à-vis des intrants concerne en premier lieu la fertilisation des cultures et l'alimentation des animaux, postes qui représentent toujours une part élevée des coûts de production. La fertilisation des cultures et l'alimentation des troupeaux font donc l'objet de nombreuses recherches, et sont au cœur des exemples présentés sur le stand.

Quatre exemples de recherches récentes illustrant les travaux menés sur l'autonomie en nutriments en agriculture biologique

Ces exemples de recherches illustrent les travaux menés sur l'autonomie en nutriments, en particulier en azote, qui constitue souvent un facteur limitant de la production, en grandes cultures comme en élevage. Ils fournissent des éléments sur le degré d'autonomie effectif des exploitations en AB, les contraintes et la non-durabilité de certains de ces systèmes, les conditions de l'autonomie alimentaire des élevages de ruminants, et enfin sur une technique agronomique permettant d'améliorer l'autonomie en azote.

Pour aller plus loin

Les résultats de Thomas Nesme, Patrick Veysset et leurs collègues sont parus dans *Innovations Agronomiques* suite au colloque DinABio 2013 http://www6.inra.fr/ciag/Revue/Volumes-publies-en-2013/Volume-32-Novembre-2013

Nowak B, Nesme T, David C, Pellerin S. 2013. Quelle est l'importance des transferts d'éléments minéraux de l'agriculture conventionnelle vers l'agriculture biologique ? p.175-183

Veysset P et al. 2013. Les systèmes d'élevage agrobiologiques du Massif central : évolution (2008-2011) et analyse transversale (trans-productions) des résultats technico-économiques et de leurs déterminants. p.317-331

Les travaux de Laurent Bedoussac et son équipe ont été publiés dans *Innovations Agronomiques,* suite au colloque « Associations végétales » (Angers, nov. 2014) http://www6.inra.fr/ciag/Revue/Volumes-publies-en-2014/Volume-40-Decembre-2014

Toutes ses productions sont disponibles sur http://www.researchgate.net/profile/Laurent_Bedoussac

Le dossier de l'Inra sur l'expérimentation de Mirecourt, « A la recherche d'une autonomie totale », réalisé à l'occasion de ses 10 ans, est disponible sur : http://www.inra.fr/Grand-public/Agriculture-durable/Tous-les-dossiers/Mirecourt

À l'échelle de petites régions agricoles, **Thomas Nesme** et ses collègues mettent en évidence une dépendance des fermes en AB vis-à-vis de l'agriculture conventionnelle (AC) pour l'importation d'éléments minéraux, dans une étude portant sur trois régions agricoles contrastées (à dominantes céréales, élevage ou mixte). Tous systèmes de production confondus, 73% du phosphore et 53% du potassium utilisés dans les fermes en AB sont issus d'exploitations en AC. Ces transferts correspondent à des importations surtout de matières fertilisantes (effluents d'élevage et autres engrais organiques) autorisées par le cahier des charges de l'AB , et dans une moindre mesure de paille et de fourrages ; ces nutriments sont donc issus indirectement d'engrais de synthèse (épandus dans la ferme en AC et/ou utilisés pour produire les aliments concentrés qu'elle a importés). L'importation de nutriments depuis les exploitations conventionnelles est moins importante pour l'azote (23%) grâce aux apports des légumineuses, largement utilisées en AB. Les transferts provenant de l'AC sont plus élevés pour les exploitations céréalières, que dans les régions mixtes et d'élevage où les transferts entre exploitations biologiques sont plus importants. **Ces travaux, qui quantifient la dépendance des exploitations en AB vis-à-vis de l'AC pour leur approvisionnement en nutriments, confirment la nécessité d'un couplage entre productions végétales et animales en AB, à l'échelle de l'exploitation ou du territoire.** Ils révèlent également les limites d'une extension de systèmes céréaliers spécialisés en AB, d'autant que des restrictions sont attendues sur les épandages de déjections issues d'élevages conventionnels, en raison des pollutions biologiques et chimiques potentielles des sols qu'ils occasionnent. **Cette étude souligne enfin le problème général, en AB comme en AC, que va poser l'épuisement des ressources minières de phosphore.**

En grandes cultures, l'intégration des légumineuses dans les rotations permet d'accroître l'autonomie en azote des systèmes de culture – la fixation symbiotique d'azote atmosphérique (N_2) alimentant la légumineuse mais aussi les cultures suivantes de céréales. **Laurent Bedoussac** et ses collègues étudient les intérêts agronomiques des **cultures associées mélangeant une légumineuse et une céréale**, et confirment que l'association permet d'augmenter la teneur en protéines de la céréale et le rendement par rapport à la culture des deux espèces séparément, avec un effet d'autant plus significatif que l'on se trouve en situation d'azote limitant. En particulier, ces associations offrent une forme d'assurance de production, notamment par rapport aux légumineuses, qui, en cultures pures, restent très sensibles à l'envahissement par les adventices et aux ravageurs. L'association accroît le taux de fixation symbiotique de N_2, qui est stimulée par la pénurie d'azote minéral du sol due au prélèvement par la céréale, mais sans nécessairement augmenter la quantité de N_2 fixée. Les performances de l'association peuvent être améliorées en jouant sur le choix des espèces et des variétés, les dates et la densité de semis, la structure du couvert (semis en rangs alternés ou en mélange) ou la fertilisation. Ces différents points expliquent que les associations céréale-légumineuse soient très présentes dans les systèmes d'élevage en AB, où **elles permettent d'améliorer et régulariser les rendements (cultures ou fourrages) et d'apporter l'azote nécessaire dans la ration des animaux**. Leur adoption dans les systèmes de culture pour une vente de grain est nettement plus faible en raison des difficultés à valoriser la céréale et le protéagineux en alimentation humaine (problème de tri des graines notamment). Leur utilisation est souvent restreinte à des cultures à forte valeur ajoutée comme la lentille ou le lupin. Leur développement ne peut donc se faire qu'en association avec les acteurs de la filière, aussi bien en aval qu'en amont.

Dans les systèmes d'élevage de ruminants, **l'autonomie alimentaire est un facteur clé des performances économiques** (rentabilité et robustesse) des exploitations. L'étude réalisée par **Patrick Veysset** et ses collègues dans des élevages (bovin ou ovin, pour le lait ou la viande) du Massif central le confirme, et montre que l'autonomie est élevée dans les exploitations en AB où elle est explicitement recherchée par les éleveurs. Elle est toutefois limitée dans les milieux où les cultures annuelles sont difficiles à cultiver, notamment en altitude, ou quand le prix de vente de la production animale est suffisamment rémunérateur pour permettre l'achat d'intrants, comme c'est le cas dans les exploitations laitières ovines avec l'achat de luzerne déshydratée. Une enquête dans ces élevages montre que **l'autonomie alimentaire se construit avant tout sur l'autonomie fourragère** (maximiser la part des fourrages dans l'alimentation du troupeau), en particulier dans des conditions de ressources limitantes (peu de cultures possibles), par une meilleure gestion du pâturage, l'optimisation des rotations, l'intégration de légumineuses dans les prairies, et en adaptant les niveaux et périodes de production du troupeau aux ressources fourragères disponibles.

Laurent Bedoussac
UMR Agir, Inra Toulouse
E-mail : laurent.bedoussac@toulouse.inra.fr
Tél : +33 (0)5 61 28 52 46

Thomas Nesme
UMR ISPA, Inra Bordeaux
Email : thomas.nesme@agro-bordeaux. fr
Tél. : +33 (0)5 57 12 25 05

Patrick Veysset
UMR Herbivores, Inra Auvergne-Rhône-Alpes
E-mail : patrick.veysset@clermont.inra.fr
Tél : +33 (0) 4 73 62 45 10

Unité ASTER-Mirecourt
662 avenue Louis Buffet
88500 Mirecourt
Tél : +33 (0) 3 29 38 55 00
http://www6.nancy.inra.fr/sad-aster

La question de l'autonomie des systèmes de production laitière bovine a été la base du projet d'expérimentation retenu lors de la conversion à l'AB, en 2004, du domaine de l'unité **ASTER-Mirecourt**. Deux systèmes de production ont été mis en place sur 240 ha : un système herbager (40 vaches laitières et les génisses de renouvellement sur 80 ha de prairies permanentes) et un système de polyculture-élevage (60 vaches laitières et les génisses de renouvellement, sur 50 ha de prairies permanentes et 110 ha de rotations culturales basées sur 50 ha de prairies temporaires ou luzerne et 60 ha de céréales et mélanges céréale-protéagineux). Conçus en complémentarité, de manière à valoriser l'hétérogénéité du milieu, puis adaptés et ajustés dans leur conduite au fil du temps, ces **deux systèmes ont atteint des niveaux d'autonomie très élevés** : chaque troupeau est autonome en fourrages et l'ensemble l'est en paille et en céréales. Le non-recours strict aux achats d'aliments peut par exemple imposer une réduction temporaire du cheptel (vente de vaches) en cas d'année climatique très défavorable. Par rapport au système conventionnel antérieur, le produit hors aides a été maintenu, malgré les baisses de productivité, et les charges ont baissé de 54%. Le projet de Mirecourt **vise aussi l'autonomie décisionnelle** : cet objectif se traduit par la formalisation de l'expérience acquise par les expérimentateurs (ingénieurs et techniciens) au cours des 10 années d'expérimentation. L'agriculture autonome est une agriculture pensée et travaillée à partir des ressources du milieu, elle demande un apprentissage à l'observation et à la capitalisation de l'expérience. Cette acquisition est progressive et demande une démarche expérimentale évolutive nommée « conception pas à pas ». Les expériences acquises par les expérimentateurs sont échangées et discutées avec des agriculteurs intéressés par l'autonomie. La vidéo présentée sur le stand rend compte de la démarche pas à pas mise en œuvre, et de l'évolution du travail des techniciens expérimentateurs.

Les clés de l'autonomie en intrants

La réduction du recours à des achats d'intrants est motivée par leur coût, par l'insécurité liée aux fluctuations de prix, voire à des difficultés d'approvisionnement, ainsi que par des préoccupations environnementales.
La base de l'acquisition d'une forte autonomie en intrants est la mise en place d'un système de production adapté aux ressources naturelles et aux conditions et potentialités agronomiques de l'exploitation. Celles-ci vont orienter le choix des productions et leurs objectifs (niveau et saison), les races animales et les variétés végétales utilisées.
Cette logique peut conduire, selon les conditions, à des systèmes de production diversifiés (pour valoriser une gamme large de potentialités), ou à des systèmes spécialisés tels que des élevages herbagers (en l'absence de terres labourables) ou des exploitations de grandes cultures sans élevage.
Dans un système de production adapté aux conditions locales, il s'agit ensuite d'avoir une utilisation des intrants efficace. Il peut s'agir par exemple des nutriments dont une bonne efficacité d'utilisation peut permettre de diminuer les coûts (économique mais aussi en énergie et émissions de GES), ainsi que les pertes dans l'environnement (fuites de nitrate…).
Il existe de possibles oppositions ou tensions entre objectifs. Vouloir maximiser l'efficacité d'utilisation tend à réduire les marges de sécurité (objectifs de rendement modérés, stocks fourragers de précaution) qui assurent la robustesse du système. Une autonomie fondée sur l'internalisation de tous les intrants peut augmenter la charge de travail et accroître la complexité, ce qui peut affecter la gestion du système et ses performances. Si l'autonomie des exploitations limite fortement certains impacts négatifs par le bouclage des cycles biogéochimiques, la fertilisation organique peut cependant conduire à des fuites