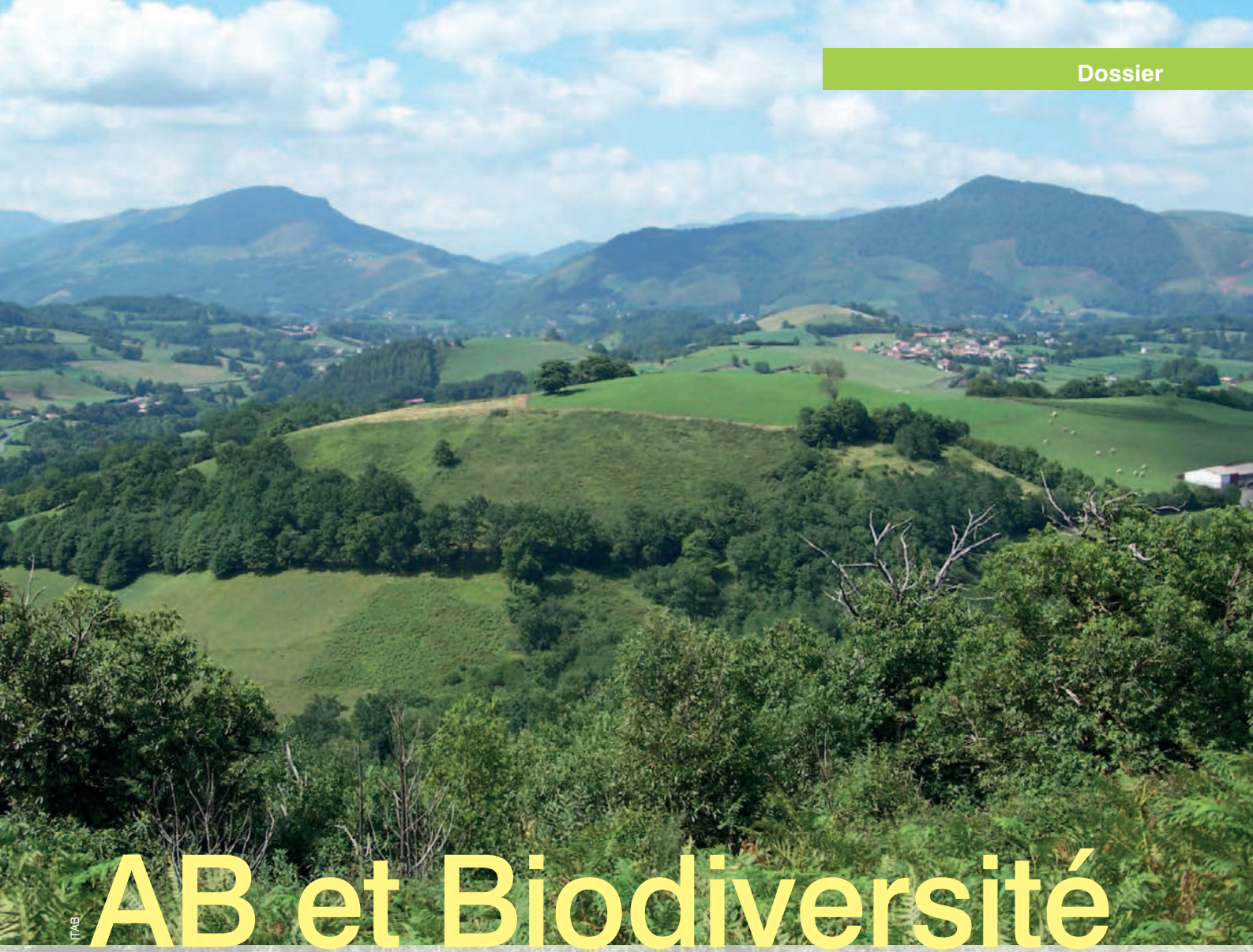


ITAB

AB et Biodiversité

La biodiversité est « la diversité naturelle des organismes vivants[1] ». Cette diversité peut être abordée de plusieurs manières : la diversité génétique à l'intérieur d'une espèce (diversité intraspécifique), la diversité en espèces d'un écosystème (diversité spécifique) et la diversité du paysage. Cette notion intègre aujourd'hui les interactions qu'il peut y avoir entre ces organismes et les milieux où ils vivent. Elle s'enrichit et se complexifie également avec la prise en compte récente des services écosystémiques rendus par la biodiversité.
L'agriculture biologique s'intéresse particulièrement à la biodiversité et cherche à la maintenir, voire à l'améliorer au sein de ses fermes et alentours, comme le rappelle le règlement européen (RCE 834/2007) : « la production biologique est un système global de gestion durable de l'agriculture, respect des équilibres naturels et de la biodiversité et promotion des produits de haute qualité dont l'obtention ne nuit ni à l'environnement, ni à la santé humaine, ni à la santé des végétaux, des animaux ou à leur bien-être ».
La relation entre agriculture biologique et biodiversité est illustrée dans ce dossier (qui ne compile qu'une collection de contributions de la session présentée au colloque DinABio, à Tours les 13 et 14 novembre 2013) à l'échelle de la ferme mais aussi à l'échelle de la parcelle et de son environnement immédiat (relations parcelles/paysages). Elle est traduite en termes d'indicateurs directs ou indirects (article de Sarthou), de colonisation par les organismes utiles (coccinelles, carabes, mirides…), d'influences de pratiques sur les auxiliaires de culture (articles d'Aviron, Jacquot et Puech), de différences d'impacts entre mode de gestion intensif et extensif sur la biodiversité (article de Desquilbet), ou enfin de caractérisation du fonctionnement biologique du sol via les nématodes (article de Coll). Ces articles illustrent les relations fortes entre la diversité et la complexité d'un habitat et les stratégies de protection des cultures qui peuvent en résulter.
Enfin, une synthèse alimentée par ces contributions mais aussi par d'autres présentées oralement ou sous forme de poster au colloque DinABio, présente certaines thématiques de travail, manques et perspectives de recherche potentielles. A travers cet aperçu, nous ne prétendons toutefois pas faire un état des lieux exhaustif des manques de la recherche… | **dossier coordonné par Céline Cresson (Itab)**

1. The International Society of Organic Agriculture Research

Indicateurs de biodiversité dans les systèmes biologiques et conventionnels européens

Dans le cadre du projet européen BioBio, cinq groupes de biodiversité ont été choisis et évalués : habitats, plantes, araignées, abeilles sauvages et vers de terre, à travers 23 indicateurs. Les liens entre ces indicateurs directs et les pratiques agricoles (bio et conventionnelles) ont été recherchés. Les résultats montrent que le facteur déterminant de la biodiversité à l'échelle de l'exploitation est le nombre d'habitats cultivés et semi-naturels par ferme, pour le cas d'étude français présenté ici comme pour les autres cas européens. | **synthèse par Céline Cresson (Itab) à partir de la publication de Sarthou *et al.* (UMR INP-Ensat AGIR)**



J.-P SARTHOU

Le projet BioBio

➜ propose une méthode de suivi de la biodiversité dans les fermes agricoles pour orienter et évaluer les effets des politiques publiques et aussi pour mieux connaître le statut de la biodiversité,
➜ concerne 169 exploitations de 10 pays européens, biologiques et conventionnelles à parts égales.

La biodiversité fonctionnelle est un sujet d'étude globalement délaissé. Or, à l'échelle mondiale, c'est une des ressources naturelles menacées par l'Homme et par l'agriculture. En effet, 50% des surfaces européennes sont constituées d'espaces agricoles ou pastoraux où vivent la moitié des espèces sauvages. La production agricole a besoin d'une partie de cette biodiversité pour assurer les fonctions écologiques indispensables telles que la prédation de ravageurs, la pollinisation ou la décomposition de la matière organique, et les pratiques agricoles comme l'épandage de pesticides, le travail du sol ou l'altération des habitats semi-naturels, impactent la composition et la diversité des espèces sauvages.

Des indicateurs choisis pour caractériser la biodiversité et ses facteurs locaux de variation

Afin de préserver au mieux la biodiversité, il est essentiel de pouvoir la mesurer simplement à l'échelle de la ferme, dans des habitats cultivés ou non. Pour cela, le projet BioBio a eu pour ambition de choisir des indicateurs qui soient : scientifiquement éprouvés, génériques à l'échelle européenne, c'est-à-dire applicables à une diversité de systèmes en polyculture-élevage, grandes cultures, vigne, etc., en agriculture biologique (AB) ou conventionnelle (AC), pertinents et utiles pour les parties prenantes, par un processus itératif. Les indicateurs choisis visent à caractériser la biodiversité à travers trois niveaux d'organisation (génétique, spécifique et habitat) et ses

1 Nombre d'espèces présentes dans un ensemble d'organismes appartenant à diverses espèces et éventuellement divers genres, familles, ordres, voire classes.

2 Surface minimale (ou longueur minimale) occupée par une formation végétale « homogène » dominée par une, deux ou trois espèces de plantes vasculaires (habitat semi-naturel ou cultivé)

facteurs locaux de variation, notamment les pratiques agricoles susceptibles de les influencer. Ces indicateurs sont basés sur les différentes variétés cultivées et races élevées en Europe. Les indicateurs spécifiques ont été choisis parmi les groupes biologiques réagissant à des échelles locales ou intermédiaires et couvrant les quatre fonctions écologiques majeures et pertinentes pour la production agricole : la production primaire (plantes vasculaires), la décomposition de la matière organique (vers de terre), la pollinisation (abeilles sauvages et bourdons) et la prédation (araignées). Un accent a été volontairement mis sur les invertébrés en raison de leur importante contribution à la diversité spécifique globale (les arthropodes composent les 2/3 des espèces des organismes pluricellulaires), leur exigence écologique (conditions environnementales très précises), leur faible mobilité, leur durée de vie limitée ou leur caractère emblématique de l'impact des activités humaines dans les agroécosystèmes.

Ainsi, 23 indicateurs (figure 1) ont été testés dans différentes exploitations biologiques et conventionnelles. Ces indicateurs sont de deux ordres : les indicateurs directs (diversité des habitats, diversité (et/ou richesse) spécifique des plantes, abeilles sauvages et bourdons, araignées, vers de terre) ; et les indicateurs indirects tels que l'intensité des pratiques ou la diversité génétique… Des corrélations entre ces indicateurs et les pratiques ont été recherchées. Ce sont des indicateurs d'état confrontés à des indicateurs de pression (pratiques sur les habitats) destinés à fournir des variables explicatives des niveaux de biodiversité observés. Ces indicateurs sont complémentaires des indicateurs IRENA et SEBI déjà existants.

FIG. 1
LES 23 INDICATEURS DU PROJET EUROPÉEN BIOBIO
Source : www.biobio-indicator.org

- **DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE DES CULTURES ET DES ANIMAUX (3)**
  - ▲ Nombre et population des différentes variétés
  - ▲ Nombre et population des différentes races
  - ▲ Origine des cultures
- **DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE (4)**
  - ▲ Plantes vasculaires
  - ▲ Abeilles et bourdons sauvages
  - ▲ Araignées
  - ▲ Vers de terre
- **DIVERSITÉ D'HABITATS (8)**
  - ▲ Richesse des habitats
  - ▲ Diversité des habitats
  - ▲ Taille moyenne des parcelles d'habitat
  - ▲ Longueur des éléments linéaires par hectare
  - ▲ Richesse des cultures
  - ▲ Pourcentage des terres agricoles avec arbustes
  - ▲ Couverture d'arbres
  - ▲ Pourcentage d'habitats semi-naturels
- **PRATIQUES AGRICOLES (8)**
  - ▲ Apport énergétique total direct et indirect
  - ▲ Intensification/Extensification, dépenses en intrants pour la production
  - ▲ Surface recevant les engrais azotés minéraux
  - ▲ Apport total d'azote (chimique, organique et symbiotique)
  - ▲ Nombre d'interventions sur les champs
  - ▲ Utilisation de pesticides
  - ▲ Charge moyenne en bétail (chargement)
  - ▲ Intensité du pâturage

L'influence des pratiques agricoles sur la biodiversité

➜ Plus la richesse en habitats[1] d'une ferme est forte, plus il y a d'espèces et d'individus

A l'échelle européenne, la richesse spécifique[2] et l'abondance des quatre groupes taxonomiques sont étroitement liées à la richesse en habitats. Selon les cas d'étude, on observe une grande hétérogénéité de biodiversité et l'on peut distinguer trois cas : la Hongrie, le Royaume-Uni et la France, qui présentent les plus grandes diversités d'habitats (> 30), les plus grandes richesses spécifiques en plantes (> 300 espèces) et les plus grandes richesses spécifiques en araignées (> 150 espèces).

En France, dans cette petite région agricole vallonnée de l'Ouest de la Haute-Garonne et de l'Est du Gers, parsemée de bois et façonnée par une agriculture de polycultures avec ou sans élevage, étudiée au travers de 8 fermes biologiques et 8 fermes conventionnelles, on observe la plus grande richesse spécifique et abondance en abeilles (> 150 espèces et > 2 000 individus), la plus grande richesse spécifique en araignées (> 200 espèces), et la plus grande abondance en vers de terre (> 8 000). Ces résultats (figure 2) sont dus à l'importante richesse en habitats des fermes mais également à la diversité des pratiques agricoles. La richesse spécifique en abeilles, araignées et plantes, à l'échelle de l'habitat est favorisée par les pratiques biologiques et notamment la non-utilisation d'herbicides. L'abondance de vers de terre est en revanche plus importante dans les exploitations conventionnelles qui mettent en œuvre le semis direct et les techniques culturales simplifiées. L'intensité des pratiques (occurrence et nombre de traitements phytosanitaires ou d'opérations de travail du sol à profondeur variable) influence fortement la biodiversité étudiée, beaucoup plus faible dans les cultures entomophiles que dans les prairies permanentes.

➜ Restaurer la diversité des agroécosystèmes pour favoriser la biodiversité

Les travaux conduits dans une diversité de milieux et de systèmes à travers l'Europe, ont permis d'obtenir des enseignements généraux, notamment sur l'intérêt de conserver une certaine diversité d'habitats au sein des fermes, qu'elles soient en AB ou en AC. Ainsi, la restauration de la diversité des agroécosystèmes (polyculture-élevage, grandes cultures, vigne…) à diverses échelles spatiales et temporelles est la clé pour



retrouver un niveau de biodiversité élevé. Et, si l'on souhaite étudier l'influence des pratiques agricoles sur la biodiversité en termes de richesse spécifique, il est nécessaire de se placer à l'échelle de l'habitat et non de la ferme dans son ensemble, niveau auquel quelques rares habitats riches en biodiversité pourraient masquer, sur une ferme donnée, le fait que tous les autres, représentant éventuellement plus de 90% de la surface totale de la ferme, ont une faible biodiversité car appauvrie par des pratiques trop intensives. D'une manière plus générale, il faut une adéquation entre les échelles des processus étudiés et des facteurs environnementaux les influençant et une meilleure description des facteurs environnementaux locaux pour expliquer au mieux les déterminants des niveaux de biodiversité dans les fermes.

➜ Etudier l'intensité des groupes de plantes, d'invertébrés ou d'animaux

Enfin, au-delà de la richesse spécifique de groupes taxonomiques[3] délivrant des services, il convient de regarder l'intensité de ces groupes et leur dépendance à la nature et à la diversité des habitats semi-naturels. Pour ce faire, des recherches sont lancées sur des indicateurs simples et fiables de services à plusieurs échelles du paysage. En attendant, le jeu d'indicateurs mis au point dans le projet BioBio est mobilisable dans une perspective de suivi de la biodiversité dans les milieux agricoles variés. Des guides méthodologiques ont été édités (cf. Pour en savoir plus). ■

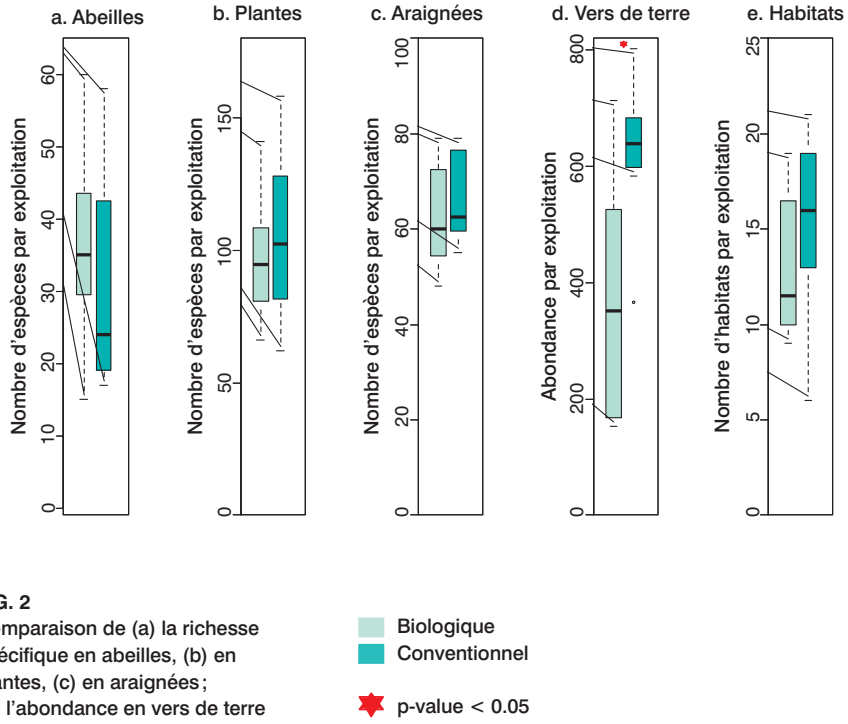


FIG. 2
Comparaison de (a) la richesse spécifique en abeilles, (b) en plantes, (c) en araignées ; (d) l'abondance en vers de terre et (e) la diversité en habitats entre les exploitations biologiques et conventionnelles des Vallées et Coteaux de Gascogne (Fr).

3 Groupes de plantes, d'invertébrés ou d'animaux de la même famille, du même genre, de la même espèce.



J.-P. SARTHOU

POUR EN SAVOIR PLUS

➜ Publication complète : Sarthou J.P., Choisis J.P., Amossé A., Arndorfer M., Bailey D., Balázs K., Balent G., Deconchat M., Dennis P., Eiter S., Fjellstad W., Friedel J.K., Jeanneret P., Jongman R.H.G., Kainz M.1, Moreno G.1, Ouin A., Paoletti M.G., Pointereau P., Stoyanova S., Viaggi D., Vialatte A., Wolfrum S., Herzog F. 2013. Indicateurs de biodiversité dans les exploitations agricoles biologiques et conventionnelles des Vallées et Coteaux de Gascogne, cas d'étude français du projet européen BioBio. Innovations agronomiques 32 (2013), 333-349.

➜ Herzog F., Balázs K., Dennis P., Friedel J., Geijzendorffer I., Jeanneret P., Kainz M., Pointereau P., 2012. Biodiversity Indicators for European Farming Systems. A Guidebook. ART, Suisse, 101 p.

➜ Dennis P., Bogers M.M.B., Bunce R.G.H., Herzog F., Jeanneret P., 2012. Biodiversity in organic and low-input farming systems. Handbook for recording key indicators. Alterra Report 2308. Wageningen.

➜ Les documents relatifs au projet BioBio sont téléchargeables sur la page web du projet depuis le site www.biobio-indicator.org.

Colonisation des tunnels par les auxiliaires

selon les pratiques et le paysage

Un enjeu majeur pour les cultures maraîchères sous abris concerne la régulation des ravageurs par leurs ennemis naturels. Le projet AgriBio3 - Regabri a étudié la colonisation de cultures de tomates sous abris froids par les auxiliaires de la famille des mirides (punaises prédatrices). La variabilité observée, importante, s'explique par les pratiques culturales utilisées (pesticides, entretien des plantes) ou par la présence/absence de certains éléments paysagers dans l'environnement des abris. Ces résultats montrent qu'une approche systémique, intégrant les échelles de la parcelle, du système de culture et du paysage est nécessaire pour améliorer la régulation naturelle des ravageurs. | **synthèse par Céline Cresson (Itab) à partir de la publication de Aviron *et al.* (Inra SAD-Paysage)**



J. ARGOUACH

Les cultures maraîchères sous abris froids en climat méditerranéen sont soumises à un pool de ravageurs diversifié (aleurodes, pucerons, noctuelles, acariens, thrips ou plus récemment *Tuta absoluta*). La régulation de ces ravageurs par leurs ennemis naturels est une stratégie alternative de protection des cultures, que ce soit à travers la lutte biologique par inondation (lâchers) ou, en complément/substitution, à travers la lutte biologique par conservation. Cette dernière, qui repose sur la colonisation des abris par l'entomofaune indigène présente dans l'environnement, consiste à aménager l'environnement des abris ou à modifier les pratiques pour favoriser cette régulation naturelle, en agriculture biologique (AB) comme en conventionnel.



ITAB

En région méditerranéenne, les mirides, punaises prédatrices des genres *Macrolophus* et *Dicyphus*, peuvent jouer un rôle important pour le contrôle des ravageurs. Or, le processus de colonisation des cultures par ces mirides est très variable. Les explications possibles sont des différences de pratiques culturales (entretien des plantes trop fréquents, utilisation de pesticides), ou encore la présence de plantes hôtes cultivées et non cultivées dans l'environnement proche des abris. Cependant, on ignore les effets de l'environnement paysager des abris à des échelles dépassant celles de leur pourtour immédiat.

Un projet pour identifier les facteurs favorisant ou pas la colonisation

Le projet REGABRI a eu pour objectif d'évaluer les effets respectifs des facteurs techniques et paysagers sur le processus de colonisation des cultures sous abris par les mirides, dans le but de développer une méthodologie de diagnostic du potentiel auxiliaire. Les systèmes étudiés étaient des cultures de tomates de pleine terre sous tunnel ou chapelle, en agriculture biologique et conventionnelle, dans le Languedoc-Roussillon. Deux approches complémentaires ont été adoptées pour expliquer la variabilité de la colonisation :

➜ 1. Une approche exploratoire (« corrélative ») pour évaluer les relations entre l'abondance des mirides dans les abris, les pratiques culturales et les surfaces des éléments paysagers dans l'environnement des abris (50 à 200 m) ; ce travail a été mené sur 34 parcelles de tomates situées dans des paysages contrastés (surfaces variables d'éléments non cultivés), et où des suivis entomologiques (comptage de mirides et ravageurs) et agronomiques (relevés des pratiques) ont été réalisés.

➜ 2. Une approche plus fine et ciblée (« fonction-

VitaliS
Semences Biologiques
20 ans
1994 - 2014

Quelles sont les nouvelles variétés potagères
100 % bio ?



Retrouvez toutes les nouveautés dans le catalogue Vitalis 2014.

SIVAL www.sival-angers.com
Présent au Sival Hall Ardésia



nelle ») pour confirmer la présence des mirides dans les éléments paysagers d'intérêt identifiés dans l'étape exploratoire et caractériser leur fonction écologique pour les mirides. C ette étude a été réalisée en menant un échantillonnage important des mirides et de la flore dans de nombreux éléments paysagers répartis sur quelques sites de production.

L'application du cahier des charges AB ne suffit pas pour la colonisation

Les résultats de ce projet montrent que la variabilité importante de la colonisation des abris par les mirides est liée à d'autres facteurs que la disponibilité en proies (ravageurs) pour ces insectes. Elle s'explique par les stratégies de conduite des cultures, confirmant que le recours aux pesticides de synthèse est défavorable à la faune auxiliaire. Toutefois, l'application du cahier des charges AB ne suffit pas à garantir l'installation des mirides : en plus de limiter les traitements chimiques contre les bioagresseurs, il semble nécessaire de réduire la fréquence des interventions de type effeuillage et ébourgeonnage. La variabilité s'explique également par la présence/proximité de certains éléments paysagers jusqu'à 200 m autour des abris : les zones de végétation spontanée (de type rudéral, non cultivée) semblent être des habitats pour les mirides, du fait notamment de la présence de plantes hôtes (pariétale, inule visqueuse, souci…) ; ces éléments seraient ainsi favorables à la colonisation des abris par les mirides (effet source). Au contraire, d'autres éléments semblent défavorables à la colonisation des cultures par ces auxiliaires : les vergers enherbés semblent être plus attractifs pour les mirides que les cultures sous abris (effet dilution), tandis que les zones de végétation herbacée vivace (non cultivées) semblent être des milieux défavorables à ces insectes et à leur présence sur les sites de production.

Ce projet a permis de comprendre et évaluer les contributions respectives des pratiques agricoles et du paysage au succès de la colonisation des cultures sous abris et de développer une première typologie grossière des habitats potentiels des mirides. Les perspectives à court-terme de ce travail sont de répéter les suivis sur d'autres sites et sur plusieurs années pour valider les résultats (en simplifiant les méthodes de suivi de façon à ce qu'elles soient transférables aux techniciens de terrain), et de développer puis tester la méthode de diagnostic dans d'autres contextes (systèmes de culture, paysages, régions…). ■

POUR EN SAVOIR PLUS

➜ Publication complète : Aviron S., Perraudin M., Redondo S., Varennes Y.-D., Lefèvre A., 2013. Hétérogénéité de la colonisation des cultures maraîchères sous abri par les auxiliaires indigènes : rôle de la conduite des cultures et de leur environnement paysager. Innovations Agronomiques 32, 351-363.

Inra & Itab (2013). Recueil des résumés des présentations du colloque DinABio 2013, 13-14 novembre 2013, Tours, 250 p.

➜ Lefèvre A., Aviron S., 2012. Potential of tomato colonization by mirid bugs in Roussillon area (Southern France): effect of crop management and landscape features in crop surroundings In OILB-WPRS Bulletin 80, 267-273. Proceedings of Working group Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate.

Facteurs influençant la diversité des arthropodes prédateurs des manguiers

Avoir des techniques de gestion des vergers adaptées aux enjeux de production et d'environnement est un souhait des producteurs de mangues de La Réunion. Connaître les facteurs influençant la biodiversité des agroécosystèmes est un atout pour mieux évaluer ses services potentiels. Aussi, la diversité végétale intra-parcellaire, des pratiques culturales modérées et un contexte paysager hétérogène jouent un rôle favorable pour la diversité des arthropodes prédateurs terrestres, et la lutte biologique de conservation est ainsi favorisée, comme le montre le projet Biophyto. | **synthèse par Céline Cresson (Itab) à partir de la publication de Jacquot *et al.* (Cirad, UMR PVBMT)**



J.-P. DEGUINE

La mangue est la sixième production fruitière mondiale. C'est une production d'intérêt économique et patrimonial pour l'île de La Réunion (3 000 t/an dont 110 exportées et plus de 40 variétés cultivées), confrontée à des bio-agresseurs majeurs (cécidomies, punaises, thrips pendant la floraison, mais aussi mouches des fruits et cochenilles). Or, actuellement, cette production se trouve dans une impasse technique en raison de l'échec de la lutte chimique et en l'absence d'alternatives homologuées, notamment en AB.

Quels sont les facteurs parcellaires ou paysagers qui influencent la diversité ?

Le projet Biophyto a pour objectif de produire des mangues sans insecticide en s'appuyant sur la biodiversité grâce à la lutte biologique par conservation, une opportunité pour l'agriculture biologique comme pour l'agriculture conventionnelle qui ne dispose plus que d'une seule molécule homologuée. En effet, ce moyen de contrôle des organismes nuisibles vise à favoriser l'abondance et la diversité des communautés de leurs ennemis naturels par l'aménagement d'habitats dans les cultures et à leur proximité (Straub *et al.*, 2008). Le projet consiste à mettre en relation la biodiversité et le fonctionnement des agroécosystèmes, et notamment à mesurer l'impact de pratiques agricoles sur les arthropodes prédateurs épigés. La biodiversité est mesurée à l'aide de deux indicateurs : la richesse spécifique (= nombre d'espèces présentes) et l'équitabilité (= abondance relative de chaque espèce).

La diversité des communautés étudiées a été mesurée sur 12 exploitations de la côte ouest de l'Ile de La Réunion, à raison de 2 parcelles par exploitation. Ces mesures ont portées sur des facteurs parcellaires, comme la richesse spécifique de la flore ou l'intensivité des pratiques agricoles (phytosanitaires et gestion de la flore adventice), et sur des facteurs paysagers, comme la structure et la composition du paysage.



J.-P. DEGUINE

Araignée *Geolycosa urbana*

Effet positif de pratiques modérées, agrobiologiques et d'un paysage fragmenté

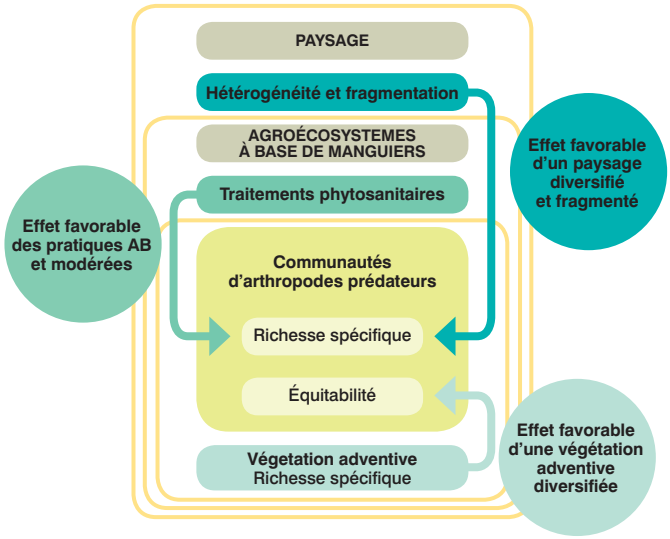
Sur les 83 181 individus collectés en quinze jours en 2012 (image instantanée), 65 124 sont des arthropodes prédateurs (soit 78,3% des individus collectés). La diversité de cette communauté a été évaluée pour les espèces de *Formicidae*, *Coccinelidae*, *Carabidae* et les morphotypes des différentes familles d'*Araneae*. Les communautés de prédateurs terrestres sont dominées en termes d'individus par les fourmis, avec les deux espèces les plus capturées : *Pheidole megacephala Fabricius* et *Solenopsis geminata Fabricius*. Les araignées ont été capturées en moins grand nombre, mais ce sont les plus diversifiées, avec 37 morphotypes appartenant à 12 familles différentes. Deux espèces de *Carabidae* et trois espèces de *Coccinellidae* ont pu être identifiées. L'équitabilité des prédateurs est corrélée positivement à la richesse spécifique des espèces végétales adventices en vergers de manguiers, il n'y a pas plus d'espèces mais des communautés plus homogènes (pas d'espèce dominante). Par contre, des liens entre la composition de la flore et la richesse spécifique n'ont pas encore été mis en évidence. L'analyse des pratiques agricoles montre que la richesse spécifique des prédateurs est significativement plus grande pour les pratiques agricoles modérées de type agriculture biologique, avec des interventions peu fréquentes.

Les données recueillies ont par ailleurs permis de calculer les caractéristiques de la matrice paysagère dans un rayon de 400 mètres : l'hétérogénéité par la richesse et la diversité des patches (éléments de paysage définis par leur taille, forme et nature), le pourcentage de chaque catégorie d'habitat et les zones de transition écologique. Les parcelles suivies peuvent être réparties en trois groupes : des parcelles au contexte paysager plus riche en habitats et plus fragmenté, des parcelles avec une surface moyenne de vergers de manguiers plus grande, correspondant à une fragmentation plus faible de l'habitat étudié, et des parcelles avec une plus forte proportion de bâtis et une moins grande proportion de cultures, donc une plus faible richesse en habitats semi-naturels. La richesse spécifique des arthropodes est plus grande dans un contexte paysager hétérogène et fragmenté.

Une première pour un agroécosystème tropical

Le projet Biophyto a donc permis pour la première fois de mettre en évidence l'influence simultanée de facteurs à différentes échelles sur la biodiversité d'une même communauté (figure 1). L'impact favorable de ces facteurs locaux justifie les perspectives de lutte biologique par conservation, moyen de contrôle visant à favoriser l'abondance et la diversité des ennemis naturels via l'aménagement d'habitats dans les cultures ou à proximité. ■

FIG. 1
INFLUENCE SIMULTANÉE DE FACTEURS SUR LA BIODIVERSITÉ



POUR EN SAVOIR PLUS

➜ Publication complète : Jacquot M., Tenailleau M., Chiroleu F., Giraud-Carrier C., Deguine J.-P., 2013. La biodiversité fonctionnelle dans les vergers de manguiers à La Réunion. Effets de facteurs écosystémiques et paysagers sur les arthropodes prédateurs terrestres épigés. Innovations Agronomiques 32, 365-376.

➜ www.biophyto.org

➜ Straub C.S., Finke D.L., Snyder W.E., 2008. Are the conservation of natural enemy biodiversity and biological control compatible goals? Biological Control 45, 225–237.

Effet des pratiques agricoles sur les communautés d'insectes auxiliaires

Les auxiliaires des cultures jouent un rôle important en matière de lutte biologique. Des relevés d'insectes et de pratiques agronomiques ont été réalisés en 2011 dans 40 paysages différents de polyculture-élevage en Bretagne, autour de la conduite du blé d'hiver en agriculture biologique ou conventionnelle. Les résultats montrent que les pratiques biologiques favorisent la présence des auxiliaires à l'échelle de la parcelle mais pas à l'échelle du paysage, tout en relevant une grande diversité de stratégies de production.

synthèse par Céline Cresson (Itab) à partir de la publication de Puech *et al.* (Inra Rennes)

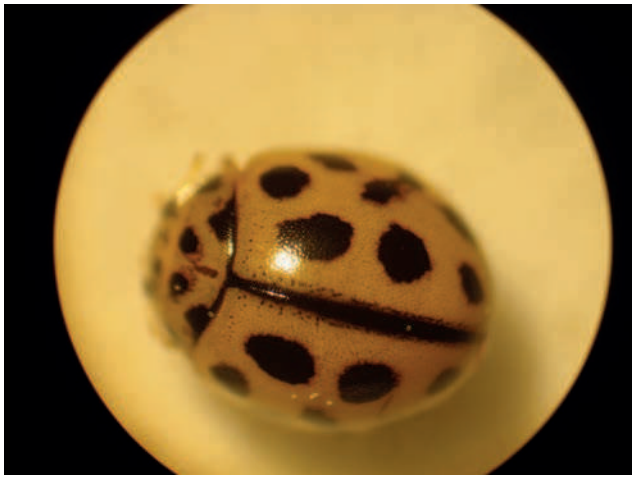
L'agriculture biologique (AB) s'appuie sur les auxiliaires de lutte biologique en alternative à la lutte chimique pour lutter contre les ravageurs des cultures. Afin d'identifier les facteurs qui impactent les auxiliaires et ravageurs et donc l'efficacité du contrôle biologique, une étude a été menée à l'échelle parcellaire et paysagère, dans le but d'évaluer l'impact de la diversité et de l'organisation des pratiques agricoles sur l'abondance des carabes, des coccinelles et des parasitoïdes dans les systèmes de polyculture-élevage en Bretagne. Les enjeux sont de savoir si le cahier des charges AB peut permettre un contrôle biologique efficace, à quelle échelle doivent se situer les leviers d'action et si une organisation spatiale de l'AB est nécessaire.



C. PUECH

Caractérisation des auxiliaires et des systèmes de culture

L'étude a été réalisée dans une zone bocagère en Ille-et-Vilaine sud, dans 40 parcelles de blé d'hiver, dont la moitié est en AB et l'autre moitié en agriculture conventionnelle, réparties par paires dans 20 paysages différents. Ces derniers présentent des surfaces similaires de cultures, des éléments semi-naturels et bâtis, mais des proportions variables de surfaces en AB. 548 coccinelles adultes (prédateurs spécialisés), 26 850 carabes (prédateurs généralistes) et 501 parasitoïdes (momies de pucerons) ont été capturés selon différentes méthodes d'échantillonnage, en plusieurs fois dans la saison d'avril à juillet 2012, ainsi que 791 pucerons, ravageur le plus destructeur du blé (voir protocole détaillé dans l'article complet). Les conditions micro-climatiques ont également été suivies grâce à des mesures de végétation (hauteur et densité de blé, recouvrement du sol). Enfin, un relevé des pratiques agricoles a été réalisé dans les 40 parcelles suivies (rotation, précédent cultural, interculture, semis et itinéraire technique détaillé (travail du sol, fertilisation et pesticides)). A l'échelle du paysage, deux types de cartographie ont été réalisées : le type d'occupation du sol et les pratiques agricoles dans un rayon de 500 mètres autour de chaque parcelle échantillonnée. Différents descripteurs du paysage ont été calculés à partir de ces cartes : le pourcentage de surfaces en AB, le pourcentage de surfaces en cultures, le pourcentage de surfaces boisées.



C. PUECH

La Coccinelle à 16 points : une des espèces les plus fréquemment rencontrées sur blé d'hiver.

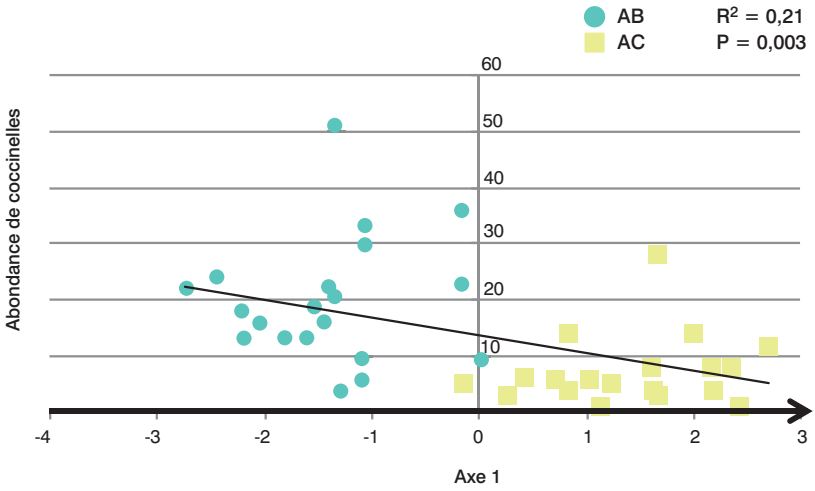


FIG. 1
Abondances de coccinelles en fonction du 1er axe de l'Analyse Multi Factorielle réalisée sur les pratiques. Cet axe traduit une augmentation des intrants chimiques, une diminution de la fertilisation organique, du travail du sol, de la longueur de rotation, du nombre de variétés et de la densité de semis, ainsi que le passage à un précédent de type maïs. Les parcelles biologiques (AB) sont représentées par les ronds et les conventionnelles (AC) par les carrés.

Diversité des pratiques agricoles

Les résultats (figure 1) montrent que les stratégies biologiques et conventionnelles sont globalement différentes, notamment en raison de l'utilisation d'intrants chimiques en conventionnel alors que les agriculteurs biologiques développent des techniques alternatives permettant le maintien de la qualité agronomique des parcelles et la gestion des bioagresseurs. Mais il existe une certaine continuité entre les deux modes de production et une large diversité de pratiques à l'intérieur même de ces deux modes de production : intrants chimiques, fertilisants organiques, travail du sol, choix des rotations, nombre de variétés, densité de semis et précédent. Le choix des pratiques semble en effet dépendre davantage de l'emplacement de la parcelle, des conseillers techniques, des prix, des objectifs de production, de l'expérience ou du type d'exploitation que du mode de production.

Effet des pratiques sur les auxiliaires

➜ **A l'échelle de la parcelle,** les coccinelles et les carabes sont plus abondants sur les parcelles biologiques ou celles ayant des pratiques qui s'en approchent.
La forte abondance de carabes peut s'expliquer par la fertilisation organique importante améliorant la structure et l'humidité du sol et par un travail du sol peu profond pour préserver les larves. Ces différences sont aussi liées à l'état de la végétation dans les cultures, avec un recouvrement plus important en AB (adventices) et une végétation plus haute et complexe, offrant un micro-climat favorable aux arthropodes au niveau du sol, les adventices pouvant aussi offrir des ressources alimentaires alternatives aux coccinelles (pollen et nectar).
➜ **A l'échelle du paysage,** le contexte étudié ne permet de mettre en évidence aucun effet de l'importance de l'AB dans l'environnement des parcelles.
L'échelle choisie (500 m) n'était peut-être pas pertinente, compte-tenu de la capacité de dispersion des groupes étudiés. Dans le type de paysage choisi (bocage), complexe, la présence de grandes surfaces en AB n'est probablement pas favorable aux insectes auxiliaires car les différents habitats (refuges et ressources alternatifs) permettent déjà de compenser les effets des perturbations engendrées par l'agriculture conventionnelle. Cette étude méritera d'être conduite sur d'autres paysages pendant plusieurs années afin de vérifier la reproductibilité des résultats, d'identifier les situations les plus favorables au contrôle biologique par les auxiliaires et donc de fournir des propositions d'aménagement et de gestion des territoires agricoles. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

Publication complète :
Puech C., Baudry J., Aviron S., 2013. Effet des pratiques biologiques et conventionnelles sur les communautés d'insectes auxiliaires dans les paysages agricoles. Innovations Agronomiques 32, 401-412.

Intensive ou extensive : quelle agriculture pour favoriser la biodiversité ?

Aujourd'hui, que vaut-il mieux du point de vue de la biodiversité : une agriculture extensive favorisant la biodiversité sur les terres cultivées, mais avec moins d'espaces naturels (puisque plus de terres mises en culture) ; ou une agriculture intensive, qui libère des terres pour des espaces naturels riches en biodiversité ? Ce débat scientifique, politique et sociétal sur la prévention de l'érosion de la biodiversité est ici étudié au travers d'une approche bioéconomique prenant en compte l'ajustement des marchés agricoles et les modes de consommation. | **synthèse par Céline Cresson (Itab) à partir de la publication de Desquilbet *et al.* (UMR GREMAQ, Inra)**

À l'échelle mondiale, l'agriculture entraîne une érosion de la biodiversité sur les terres cultivées. L'un des dilemmes scientifiques et politiques est de savoir s'il vaut mieux favoriser une agriculture qui se concentre sur des terres et des cultures intensives, pour conserver plus d'espaces naturels riches en biodiversité à côté, ou sur une agriculture extensive, plus diversifiée mais à plus faible rendement et donc moins économe en espaces naturels.

Un débat dans la littérature scientifique d'écologie

➜ **L'agriculture intensive** associée à des espaces naturels riches en biodiversité (« land sparing », ou économie de terres) est-elle meilleure pour la biodiversité ?

Green *et al.* (2005) proposent un cadre théorique qui présente la biodiversité comme une fonction décroissante du rendement et compare le niveau de biodiversité obtenu en fonction du mode de production. Sous l'hypothèse centrale d'un objectif de production à atteindre, identique avec les deux modes d'agriculture, l'intensif donne plus de biodiversité dès lors que la biodiversité d'une terre diminue beaucoup avec sa mise en culture (relation convexe entre biodiversité et rendement, figure 1). D'après ces chercheurs, et d'après Phalan *et al.* (2011), les données disponibles actuellement montrent une telle relation convexe entre biodiversité et rendement. Pour un niveau donné de production, l'agriculture intensive serait donc plus favorable à la biodiversité que l'agriculture extensive.

➜ **L'agriculture extensive** respectant mieux la biodiversité sur les terres cultivées (« land sharing », ou partage des terres) préserve-t-elle mieux la biodiversité globale ?

D'autres chercheurs (Fischer *et al.*, 2011 ; Tscharntke *et al.*, 2012) soutiennent qu'une augmentation de rendement n'implique pas nécessairement une économie de terre parce qu'il y a des difficultés à protéger les espaces non cultivés : pour économiser de la terre pour la nature, il faudrait des règlementations fortes (planification de l'usage des terres) qui ne sont actuellement mises en pratique dans aucun pays. Ils avancent aussi qu'il ne s'agit pas d'un choix à faire pour « nourrir le monde », qui relève plus d'un problème d'accès à la nourriture et de modes de consommation (notamment consommation de viande et gaspillage alimentaire) que de quantités produites. De plus, le cadre conceptuel de Green *et al.* (2005) ne prend pas en compte les effets négatifs de l'agriculture intensive sur l'environnement (produits phytosanitaires), ni les services écosystémiques associés à la biodiversité agricole.



S. VALLEIX

Un modèle bio-économique sur biodiversité et usage des terres

➜ Le niveau de production résulte de l'ajustement entre offre et demande par les prix

Le modèle écologique développé par Green est étendu à des hypothèses économiques sur l'ajustement entre offre et demande sur les marchés. Les principaux résultats de ce nouveau modèle montrent que si l'agriculture extensive est moins profitable que l'agriculture intensive, elle conduit à un équilibre de marché différent avec un prix plus élevé et une production plus faible. Alors, il faut mieux cultiver de manière extensive sur une zone plus grande que cultiver de manière intensive sur une zone plus petite pour le maintien de la biodiversité (si la relation biodiversité/rendement est suffisamment convexe et si la demande réagit suffisamment aux prix). Ce modèle introduit une dimension supplémentaire pour l'arbitrage de la biodiversité : le surplus des consommateurs et des producteurs. En distinguant les différents débouchés que sont l'alimentation humaine hors produits animaux, l'alimentation animale, et les biocarburants, le modèle montre que plus de demande pour l'alimentation animale ou pour les biocarburants renforce l'avantage de l'agriculture extensive, particulièrement pour l'alimentation animale, qui réagit plus aux prix (et dont la taille du marché réduit donc plus fortement avec le passage à l'agriculture extensive).

➜ Pression sur les espaces protégés, arbitrages entre filières et progrès technique

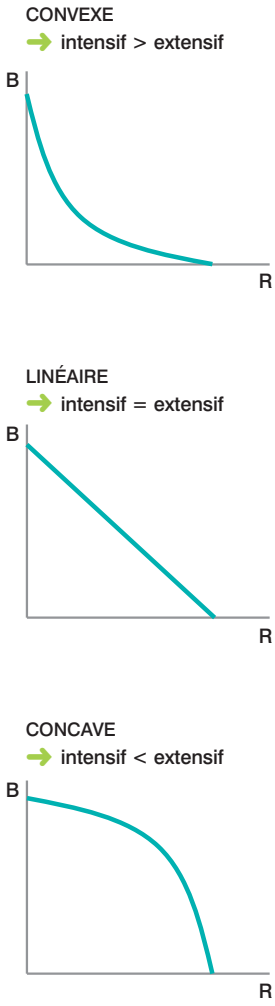
Si la forme d'agriculture la plus intéressante pour la biodiversité dépend de l'équilibre des marchés agricoles, le modèle bio-économique interroge sur l'économie potentielle de terres réalisée avec une agriculture intensive. En effet, si on aménageait des zones protégées, certains seraient tentés de les empiéter ; on peut donc s'interroger sur la capacité des politiques publiques à les faire respecter (mesures coercitives fortes ou compensations financières importantes).

Ce modèle montre également que l'agriculture extensive modifie, via les prix, la structure de consommation des différents débouchés alimentaires et non alimentaires. Cette modification ne permet pas de conclure à une moindre sécurité alimentaire (notamment parce qu'elle impacterait en premier lieu l'alimentation animale des pays industrialisés).

Enfin, il serait important de pouvoir prendre en compte une relation biodiversité/rendement dépendante du mode d'agriculture utilisé, en différenciant l'agriculture intensive classique d'une agriculture « écologiquement intensive », permettant d'avoir des rendements et une biodiversité élevés. Un tel mode d'agriculture est aujourd'hui encore largement à construire ; la recherche-développement a un rôle majeur à jouer pour encourager ce type d'innovation technique et sociale, comme elle l'a fait pour la modernisation agricole dans les années 1960 en Europe. ■

Fig. 1
RELATION ENTRE BIODIVERSITÉ (B) ET RENDEMENT (R)

(pour un objectif de production donné)



Source : Green *et al.* (2005), Farming and the fate of wild nature, Science

POUR EN SAVOIR PLUS

➜ Publication complète : Desquilbet M., Dorin B., Couvet D., 2013. Land sharing ou land sparing pour la biodiversité : Comment les marchés agricoles font la différence ? Innovations Agronomiques 32, 377-389.

➜ Fischer J., Batary P., Bawa K.S., Brussaard L., Chappell M.J., Clough Y., Daily G.C., Dorrough J., Hartel T., Jackson L.E., Klein A.M., Kremen C., Juemmerle T., Lindenmayer D.B., Mooney H.A., Perfecto I., Philpott S.M., Tscharntke T., Vandermeer J., Wanger T.C., Wehrden H., 2011. Conservation: limits of land sparing. Science 334, 593.

➜ Green R.E., Cornell S.J., Scharlemann J.P.W., Balmford A., 2005. Farming and the fate of wild nature. Science 307, 550-555.

➜ Phalan B., Onial M., Balmford A., Green, R.E., 2011a. Reconciling food production and biodiversity conservation: land sharing and land sparing compared Science 333, 1289-1291.

➜ Tscharntke T., Clough Y., Wanger T.C., Jackson L., Motzke I., Perfecto I., Vandermeer J., Whitbread A., 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. Biological Conservation 151, 53-59.



Caractériser le fonctionnement biologique de sols viticoles grâce aux nématodes

Les effets de la conversion de vignobles en agriculture biologique (AB) sur la qualité biologique du sol ont été étudiés à l'aide de la nématofaune du sol. Ce bioindicateur permet de caractériser l'état biologique du sol et de mettre en lumière les changements de fonctionnement éventuels. L'étude montre que plus les parcelles sont conduites en AB depuis longtemps, plus l'activité biologique est importante. Mais ces effets sont tardifs et le sol reste perturbé par le travail mécanique. | **synthèse par Céline Cresson (Itab) à partir de la publication de Coll, Le Cadre, Merot et Villenave (respectivement IRD, SupAgro, Inra, ELISOL environnement, Montpellier)**

Afin d'étudier l'effet des pratiques culturales sur le bio-fonctionnement du sol en vigne, culture pérenne, il est possible de s'appuyer sur la nématofaune du sol. Ce bioindicateur permet de caractériser le fonctionnement biologique du sol, en complément d'indicateurs physico-chimiques (approche agronomique) dans de nombreuses situations. Ces vers microscopiques d'un millimètre de long sont les plus abondants métazoaires sur terre. Ils possèdent des caractéristiques biologiques intéressantes qui permettent en une seule analyse normalisée (ISO 23611-4) de recueillir des informations sur plusieurs aspects du fonctionnement du sol, avec un prélèvement de 500 g de sol (figure 1) :

- Présents dans tous les milieux, sous tous les climats, à toutes les latitudes (ubiquistes),
- Abondants dans un sol : environ un million par mètre carré de sol,
- Sédentaires, sensibles aux conditions du milieu et aux perturbations physiques ou chimiques,
- Ce sont des organismes clés du réseau trophique du sol, ils présentent une grande diversité fonctionnelle :

- Les phytophages renseignent sur la nature et l'état de la couverture végétale, le risque de perte de rendement,
- Les microbivores (bactérivores et fongivores) renseignent sur le compartiment microbien, la dynamique de la matière organique et le recyclage des nutriments,
- Les omnivores et les prédateurs (nématodes de niveaux trophiques supérieurs) reflètent les perturbations physiques ou chimiques du milieu.



P. COLL

Notre gamme de filets de PROTECTION

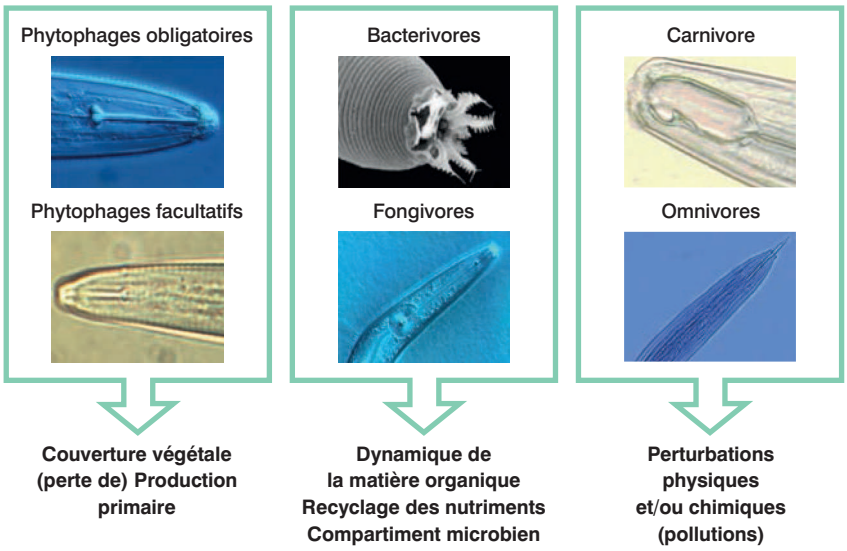
- **ANTI-INSECTES : Filbio®, Biothrips®, Ultravent®**
- **FILBIO® PLA : 100 % compostable** NOUVEAU
- **Brise-vent, ombrage, pare-grêle...**
- **ABRI CLIMATIQUE FILET** NOUVEAU

Renseignements auprès de TEXINOV

tel : 04 37 05 05 24
fax : 04 74 97 37 54
site : www.texinov.fr
mail : info@texinov.fr

texinov® AGROTEXTILES

Fig. 1
LES PRINCIPAUX GROUPES TROPHIQUES DE NÉMATODES ET LEURS INDICATIONS



Etude de la nématofaune sur des parcelles viticoles aux pratiques agricoles différenciées

En mai 2009 à Cruscades dans le sud de la France, 24 parcelles d'un domaine viticole conduites en agriculture biologique depuis 7 ans, 11 ans ou 17 ans, ou en conventionnel ont été étudiées dans les mêmes conditions pédoclimatiques (climat méditerranéen et sol limono-argileux très calcaire). La nématofaune a été analysée sur 96 échantillons composites de sol de 300g (4 par parcelle) prélevés dans la strate superficielle du sol (0-15 cm). La conduite sur les parcelles conventionnelles se différencient principalement de celle sur les parcelles biologiques par : l'utilisation d'herbicides et pesticides de synthèse en conventionnels (versus pesticides naturels en AB), une fertilisation minérale (versus fertilisation organique en AB) et un travail du sol moins profond (15 cm en conventionnel contre 25 cm en AB) et deux fois par an versus quatre fois par an en AB, d'où 14 passages d'engins en conventionnel contre 18 en AB.

Effets de la conversion de vignoble en AB sur la qualité biologique du sol

➜ Le sol s'enrichit en matière organique

Les résultats de cette étude montrent que le sol s'enrichit en matière organique (MO) avec la durée de l'exploitation en AB. En effet, l'azote total augmente, le carbone organique total augmente de façon significative, tout comme la biomasse microbienne. Après 17 ans d'agriculture biologique, la teneur en matière organique et la biomasse microbienne ont augmenté respectivement de +32% et +34%. Les transformations de la MO ont conduit dans ce sol à l'augmentation de la teneur en phosphore disponible (+133% entre 7 et 17 ans) et en potassium disponible (+81% entre conventionnel et 17 ans d'AB).

➜ L'activité biologique augmente avec l'âge de la conversion

Les augmentations d'abondance des nématodes montrent que l'activité biologique augmente avec l'âge de la conversion. L'augmentation des nématodes microbivores (bactérivores et fongivores) témoigne d'une augmentation de la disponibilité des ressources en nutriments. La présence d'un couvert végétal plus dense et sur une plus longue période sur les parcelles en AB entraîne une augmentation de la densité des nématodes phytophages. Aucune modification d'abondance n'est observée pour les nématodes omnivores et prédateurs, nématodes sensibles aux perturbations. Il semble que le travail du sol, plus fréquent et plus profond dans cette étude, ait un effet négatif sur le fonctionnement biologique du sol que l'on mesure ici par la moindre abondance des vers de terre et des nématodes omnivores et prédateurs.

➜ La voie de décomposition fongique est accrue en AB

L'indice des voies de décomposition (IVD ou NCR en anglais) décroît en fonction de l'âge de la conversion. Cette évolution reflète un changement de la qualité de la matière organique du sol, à relier avec l'apport de composts dont la décomposition diffère de celle de la matière organique présente à l'origine dans le sol.

➜ Pas de complexification du réseau trophique

Si la structure de la communauté de nématodes diffère (les abondances des différents types de nématodes varient selon les modes de conduite), les indices de structure et d'enrichissement sont restés sensiblement constants. Cela indique un fonctionnement biologique satisfaisant dans les différents modes de conduite mais non différents entre eux. Cette étude montre qu'une période de transition de 7 à 11 ans est nécessaire pour mettre en évidence des effets sur le sol des changements de pratiques dans ce vignoble et pour les pratiques culturales étudiées. L'étude des nématodes peut ainsi être utilisée lorsqu'il est possible de comparer la situation étudiée à une situation de référence sur le même site de façon synchronique (modalités différentes à une même date) ou diachronique (même domaine à plusieurs années d'intervalle) puisque la nature du sol, le climat et la végétation sont des déterminants majeurs de ces communautés biologiques. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

➜ Publication complète : Coll P., Le Cadre E., Mérot A., Villenave C., 2013. La caractérisation du fonctionnement biologique du sol en viticulture biologique peut être réalisée par l'analyse de la nématofaune. Innovations Agronomiques 32, 391-400.
➜ www.elisol-environnement.fr

AB & biodiversité : thématiques de travail, manques et perspectives de recherche

Le colloque DinABio, co-organisé par l'Inra et l'Itab les 13 et 14 novembre 2013 à Tours, nous donne un aperçu des travaux de recherche réalisés récemment en France concernant l'agriculture biologique (AB). L'atelier consacré aux liens entre AB et Biodiversité a permis de présenter les principales thématiques de travail abordées, mais aussi de souligner les manques et les perspectives de recherche à approfondir. | **par Laurie Castel (Chambre d'agriculture de la Drôme) et Nicolas Sinoir (Itab)**

Acquis scientifiques et approfondissements



S. VALLEIX

➜ Une meilleure connaissance des auxiliaires et des facteurs qui impactent leur présence

Une grande partie des travaux présentés concerne aujourd'hui la faune auxiliaire aérienne, le sol étant moins investigué, à l'exception de la nématofaune (Coll *et al.*, p. 17). Parmi les organismes potentiellement intéressants pour la régulation des bioagresseurs, les arthropodes de la famille des mirides et carabes sont étudiés avec attention dans les parcelles : diversité spécifique, abondance des individus et indices d'équitabilité (Jacquot *et al.*, p. 11) sont mobilisés pour les quantifier, soit en conditions expérimentales, soit au sein de réseaux de systèmes biologiques et conventionnels. L'objectif est de constater l'effet sur les populations des pratiques agricoles et de la nature des habitats.

Tous les acteurs s'accordent pour souligner le manque de connaissances sur l'écologie comportementale des espèces, d'abord pour des questions de compétences, mais aussi d'efforts de recherche à y consacrer.

➜ Un rôle positif de l'agriculture biologique sur la biodiversité

La biodiversité est impactée négativement par l'augmentation du rendement et l'intensification des pratiques, notamment par l'usage des produits phytosanitaires, comme le montre l'article de Jacquot *et al.* (p. 11). Celui-ci présente l'effet conjugué du nombre et de la fréquence des traitements. Les différentes contributions montrent qu'à l'échelle de la parcelle, l'AB est globalement plus favorable à la biodiversité que l'agriculture conventionnelle (et ce quelle que soit la diversité des pratiques en AB et en conventionnel).

L'approche économique (Desquilbet *et al.*, p. 15) éclaire différemment cette question, en reliant négativement rendement et biodiversité. A la question « faut-il plus d'espace pour la biodiversité (land sparing) ou plus de biodiversité dans les espaces agricoles (land sharing) ? », il semble que la réponse soit en faveur d'une agriculture moins intensive « si la relation biodiversité/rendement est suffisamment peu convexe et si la demande réagit suffisamment aux prix », ce qui laisse de la place à la biodiversité dans les systèmes à rendement moindre, d'autant que les espaces « préservés » par l'intensification agricole n'en sont pas pour autant destinés à la sauvegarde de la biodiversité. Le concept de biodiversité doit cependant être affiné, de même que ses liens avec le rendement et l'équilibre entre l'offre et la demande.

➜ Habitats et pratiques culturales comme facteurs clés d'impact sur la biodiversité

Les pratiques seules n'expliquent pas la diversité biologique. Plusieurs études montrent le

ON PEUT REGRETTER L'ABSENCE DE TRAVAUX SUR LES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE ET LEUR LIEN AVEC LA BIODIVERSITÉ, NOTAMMENT LA BIODIVERSITÉ ANIMALE SOUS L'ANGLE GÉNÉTIQUE : RACES, SOUCHES OU ENCORE L'IMPACT DE L'ÉLEVAGE DANS LE MAINTIEN DE LA BIODIVERSITÉ : PRAIRIES, PASTORALISME, FAUNE, FLORE…

rôle important joué par la diversité des habitats, notamment la présence de flore spontanée, et par l'organisation spatiale des paysages. L'impact relatif des pratiques et des habitats sur la biodiversité dépend du contexte local (structure de paysage, dispersion spatiale des parcelles biologiques…).

Quelles perspectives de travail ?

Les manques évoqués ici ne veulent pas dire manque de recherche, mais manque de contribution sur les points évoqués…

➜ **Explorer le compartiment sol**

Tandis que les auxiliaires « aériens » sont aujourd'hui bien mieux connus, d'autres compartiments et populations, en particulier la macro et micro faune/flore du sol - biomasse microbienne, mycorhizes, nématodes - méritent un déploiement des recherches quant à leur rôle dans les chaînes trophiques et à l'impact des pratiques sur les populations.

➜ **Du potentiel auxiliaire au service rendu**

L'essentiel de l'effort de recherche est aujourd'hui consacré au lien (approche corrélative) entre « potentiel auxiliaire », c'est-à-dire la présence d'auxiliaires et le rôle qu'ils peuvent jouer, et pratiques agricoles et/ou environnement des parcelles. Un questionnement reste sur une approche plus fonctionnelle et comportementale de ces auxiliaires et notamment les facteurs pouvant influencer leur colonisation et leur action de régulation dans les parcelles cultivées.

Dans ce sens, il a été proposé que les études menées sur le « potentiel biodiversité » des exploitations soient complétées par une mesure des services rendus et des gains en termes de productivité et d'usage des intrants en parcelles.

➜ **Produire de nouveaux outils pour une approche « recherche-action »**

La question de la valorisation de ces connaissances écologiques pour aboutir à des actions concrètes dans les exploitations a également été posée. Une proposition d'études plus prédictives, par exemple via l'utilisation de la modélisation, a été faite. De façon plus opérationnelle, la production et le test d'outils de diagnostics de la biodiversité sur les exploitations, avec un bon rapport qualité/temps passé, est utile pour développer la biodiversité en milieu agricole (cf. projet BioBio, Sarthou *et al.*, p. 6).

➜ **Travailler en réseau de sites et de partenaires sur plusieurs années**

La nécessité de travailler en réseau(x) multi-sites, transdisciplinaires et pluriannuels fait l'unanimité. La première raison est le besoin de « sortir du cas particulier » et d'éprouver des hypothèses dans des contextes pédoclimatiques mais aussi socio-économiques différents. Cette approche multi-sites et pluriannuelle conduira à la recherche d'un compromis entre niveaux de précision des suivis et nombre de sites étudiés.

La seconde est la nécessité de croiser les disciplines agronomiques et écologiques avec les sciences économiques et sociales, encore trop rares, qui doivent permettre de répondre à des questions telles que « Quels bénéfices économiques de la biodiversité ? » ou encore « Quels facteurs économiques et sociaux sont déterminants pour la prise en compte de la biodiversité ? ».

➜ **Développer les projets de recherche territorialisés**

Une approche complémentaire territorialisée de suivis et de développement de la biodiversité semble par ailleurs pertinente pour prendre en compte l'échelle paysagère qui est un élément clé de la dynamique de la biodiversité. A ce niveau, il semble incontournable d'associer les agriculteurs et les acteurs du territoire pour développer des stratégies à moyen et long terme, et ce même si la complexité du problème s'en trouve sensiblement augmentée.

Il faudra aussi arriver à mobiliser les savoir-faire reconnus et le « bon sens paysan », difficiles à valoriser et surtout à généraliser, mais tellement riches de pratiques, d'expériences et d'enseignements.

Pour finir, une question revient régulièrement dans les travaux présentés, qu'ils soient écologiques, techniques ou économiques : de quelle biodiversité parlons-nous ? Est-elle « utile », naturelle, cultivée ? S'il est démontré que l'AB favorise par ses pratiques le développement de la biodiversité utile et le respect de la biodiversité naturelle alentour, la biodiversité cultivée en AB a peut-être aussi un rôle à jouer ? Une autre session du colloque DinABio est dédiée à la sélection en AB et plusieurs contributions apportent des éléments de réponse. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

Vous pouvez consulter les actes, vidéos, recueil de résumés et articles CIAG pour en savoir plus sur les autres thématiques abordées à DinABio : https://colloque.inra.fr/dinabio2013