

Sommaire

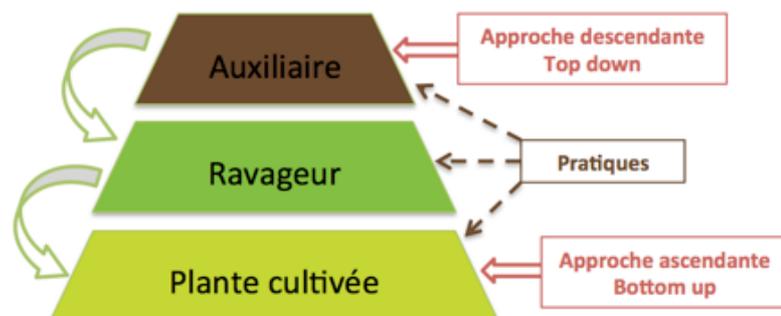
- De quoi parle-t-on ?
- Mise en place d'IAE: approche Top down
- Régulation ascendante par la modification des pratiques agricoles : approche Bottom up
- Regards croisés

De quoi parle-t-on ?

La Lutte Biologique par Conservation et Gestion des Habitats (LBCGH) est un concept de lutte contre les ravageurs. Sa particularité est de manipuler l'environnement afin de favoriser les auxiliaires (animal prédateur ou parasite qui, par son mode de vie, apporte son concours à la destruction de ravageurs nuisibles aux cultures, définition de l'AFPP) et de désavantager les ravageurs. L'Organisation Internationale de Lutte Biologique a défini en 1992 les principes de la production intégrée dont deux portants sur la biodiversité et les paysages et la protection intégrée des cultures. La LBCGH s'inscrit dans ses deux principes de protection intégrée. Dans les objectifs de l'OILB, les Infrastructures AgroEcologiques doivent représenter au moins 5 % de la surface de l'exploitation sans apport d'engrais ni de pesticide (principe 1) et au moins deux des antagonistes principaux d'importance régionale de chaque culture doivent être spécifiés (principe 2).¹

La LBCGH se place dans une démarche de reconception de l'agroécosystème afin de mobiliser au maximum les processus de régulation naturelle. Elle se différencie de la lutte biologique par augmentation ou inondation, par son caractère durable. En effet, le but est le maintien des auxiliaires naturellement présents et non leur ajout annuel.

La LBCGH se caractérise par la synergie entre deux approches : une régulation descendante « Top down » et une régulation ascendante « Bottom up » :



¹ El Titi A, Boller EF & Gendrier JP, 1993. Integrated Production Principles & Technical Guidelines (in English, French, German). Bulletin IOBC/WPRS 16. http://www.iobc-wprs.org/ip_ipm/01_IOBC_Principles_and_Tech_Guidelines_2004.pdf

	Approche descendante Régulation Top down	Approche ascendante Régulation Bottom up
Niveau trophique ciblé	Action via les auxiliaires	Action via la plante cultivée
Finalité	Favoriser les auxiliaires	Défavoriser les ravageurs
Objectifs	Améliorer la survie, la fécondité et la longévité des auxiliaires afin d'augmenter l'efficacité de prédation. ²	Avoir une plante cultivée plus vigoureuse, plus difficile à localiser, plus difficile à coloniser
Moyens	Mise en place d'Infrastructures Agroécologiques	Modification des pratiques agricoles

Tableau 1: les deux approches complémentaires de la LBCGH

Ces deux approches ne s'adressent pas au même niveau trophique et sont complémentaires pour une gestion naturelle et durable des ravageurs. Ces approches sont à réfléchir à différentes échelles, de la parcelle au paysage.³ La mise en place de la LBCGH nécessite du temps de mise en place et pour pouvoir observer des résultats. Cette méthode se veut durable et doit être envisagée dans des objectifs à moyen et long terme.

Zoom sur l'augmentorium et le projet GAMOUR

Le projet GAMOUR (Gestion Agroécologique des MOUCHES de légumes de la Réunion) était porté par le CIRAD et avait pour objectif la protection agroécologique contre les mouches des légumes. Ce projet repose sur trois piliers : la prophylaxie dont l'augmentorium, la lutte biologique et la conservation et gestion des habitats. L'augmentorium, voir photo, est une cage grillagée où les cucurbitacées piquées par les mouches sont ramassés et stockées car elles constituent des réservoirs de nouvelles mouches et de nouvelles générations. La maille de 2 mm permet de retenir les mouches et les larves à l'intérieur (et ainsi de casser leur cycle de reproduction) et de laisser s'échapper les organismes utiles de plus petite taille (micro-parasitoïdes).



² Landis D, Wratten S & Gurr G M, 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. 30pp. Ed : Annuals reviews. <http://ricehoppers.net/wp-content/uploads/2010/03/landis-et-al-2000-arofe.pdf>

³ Tschamtké T, Klein A M, Krüess A, Steffan-Dewenter I & Thies C, 2003. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. 18 pp. <http://asignatura.us.es/marural/Tschamtké,%20et%20al%202005.pdf>

Méthodes d'estimation de l'impact du contrôle biologique :

- **Proies sentinelles** (œufs et larves) : elles sont souvent utilisées pour mesurer la régulation biologique exercée par les prédateurs et parasitoïdes dans le paysage. Selon l'objectif, la proie cible réelle ou un organisme sentinelle artificiel (qui peut être ou ne pas être présent dans l'habitat étudié) sont introduits pour servir d'indication de l'activité de contrôle biologique. Elles peuvent être disposées au sol ou sur la plante. Le service rendu est estimé par le nombre de larves consommées.
- **Cages d'exclusion** : le prédateur/parasitoïde n'a plus accès au ravageur sous la cage (disposée soit sur la plante ou sur un organe précis ou en déposant un liquide ou substrat gluant qui agisse comme barrière. Par comparaison à l'intérieur et à l'extérieur de la cage, on mesure le service de régulation biologique. La mise en place de mailles de différentes tailles permet d'exclure un sous-groupe d'ennemis naturels du ravageur visé et ainsi de montrer l'importance de ce sous-groupe pour la régulation biologique.
- **Carte de prédation**, par exemple pour les carabes, des grains sont collés sur une bande, après une durée déterminée (par exemple 24h), le taux de prédation est estimé en comptant les grains restants. Cette technique peut être combinée à des pots Barber pour connaître les espèces de carabes présentes.



Carte de prédation,
source : AuxiMore

Mise en place d'Infrastructures Agroécologiques : Approche Top down

Les infrastructures agroécologiques sont définies comme des milieux semi-naturels qui ne reçoivent ni engrais, ni pesticides.⁴ Ce sont des milieux très divers : allant des prairies extensives aux haies composites en passant par les bandes fleuries et enherbées pour les plus étudiés.

La mise en place d'IAE revêt différents rôles fonctionnels pour les auxiliaires :

- fourniture de nectar et pollen : les adultes parasitoïdes, les syrphes et d'autres prédateurs ont besoin de cette ressource pour atteindre la maturité sexuelle et donc se reproduire. L'IAE permet de contribuer et d'améliorer directement la fitness des ennemis naturels concernés,
- fourniture de proies/hôtes de substitution,
- abris : l'IAE peut être un site d'hivernation mais aussi de refuge lors des travaux ou traitement sur la parcelle.

⁴ SOLAGRO, 2009. Les infrastructures agro-écologiques. <http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Temis/0077/Temis-0077529/20571.pdf>

90 % des auxiliaires des cultures ne peuvent pas accomplir l'ensemble de leur cycle sans ces habitats supplémentaires et ont besoin de sortir de la culture pour boucler leur cycle contre seulement 50 % des ravageurs (Keller et Häni 2000). Les IAE permettent d'accroître la biodiversité fonctionnelle et donc potentiellement la régulation des ravageurs⁵.

Les paramètres à prendre en compte pour la régulation Top down sont la diversité et la qualité des habitats et l'aménagement spatio-temporel des différentes infrastructures.



Abeille sur mauve,
source : Solagro



Jachère fleurie,
source : Solagro

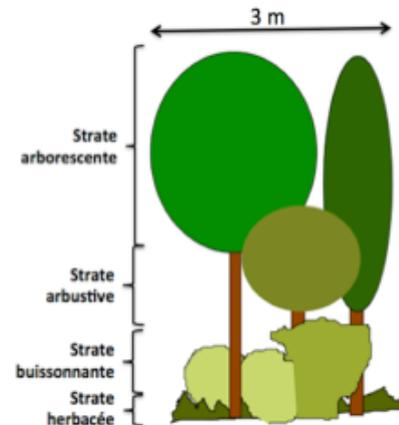


Haies,
source : ©Renzo Torricelli

Haie

Quelques règles à respecter pour implanter une haie fonctionnelle :

- 🌿 Une **largeur minimale** de 3 m,
- 🌿 Un **mélange d'espèce botanique** afin d'augmenter le nombre d'espèces phytophages présentes et donc le nombre d'auxiliaires entomophages liés. Concernant l'objectif de l'abri, la combinaison d'essences à feuilles caduques (litière pour les arthropodes et petits animaux du sol) et persistantes (refuge de la faune l'hiver), de résineux et d'épineux permet de remplir cet objectif⁶. De plus, les différentes strates permettent de multiplier les microclimats et les ressources alimentaires et donc les niches écologiques. L'autre objectif de la mise en place de haies est de fournir du nectar et du pollen de manière continue. Voici un exemple de combinaison d'essences permettant de maintenir ce continuum grâce à l'étalement des floraisons : noisetier (janvier et février) → saule (mars) → prunier sauvage (de mars à mai) → aubépine (mai) → mûrier (de mai à août) → lierre (d'août à octobre).⁷
- 🌿 Les **haies doivent être reliées entre elles** et former ainsi un réseau, un maillage à l'échelle du paysage afin de créer des réservoirs de biodiversité et des corridors de circulation.



⁵ Boller E F, Häni F & Poehling H M, 2004. Ecological Infrastructures : Ideabook on Functional Biodiversity at the Farm Level. IOBC-OILB. 212pp.

⁶ Ricard JM, Garcin A, Jay M & Mandrin JF, 2012. Biodiversité et régulation des ravageurs en arboriculture fruitière. 472pp. CITFL 7 Arbre et paysage 32. La haie champêtre en Gascogne. http://www.arbre-et-paysage32.com/pdf/page02/livret_haie_champ_gasc.pdf

- 150 m maximum entre la haie et le milieu de la parcelle pour maximiser l'effet bordure.

Ci-dessous, un exemple d'essences pour constituer une haie. Le choix des essences est à adapter en fonction de son environnement (climat, sol, etc.), des cultures en place (annuelle ou pérenne, etc.) et du but recherché (améliorer la pollinisation et/ou la régulation biologique).

Haies	Noms communs	Noms scientifique	Intérêt	Auxiliaires favorisés
Strate arborée	Micocoulier	<i>Seltis australis</i>	Site d'hivernation, hôtes alternatifs	Araignées, hyménoptères
	Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	Hôtes alternatifs	Aphidiphages
	Aulne à feuille en cœur	<i>Alnus cordata</i>	Zone de refuge, site d'hivernation, hôtes alternatifs en été	Araignées, hyménoptères parasitoïdes
	Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	Site d'hivernation, hôtes alternatifs (pucerons en avril)	Chrysopes, coccinelles, staphylins, cantharides
	Tilleul	<i>Tilia platyphylia</i>	Hôtes alternatifs (pucerons)	Aphidiphages
Strate arbustive	Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	Hôtes alternatifs au printemps (pucerons), source de nourriture en janvier février	Aphidiphages, prédateurs précoces
	Frêne	<i>Fraxinus sp.</i>	Hôtes alternatifs, site d'hivernation	Coccinelles, Microhyménoptères parasitoïdes
	Charme	<i>Carpinus betulus</i>	Hôtes alternatifs, site d'hivernation (feuillage marescent)	Araignées, aphidiphages, parasitoïdes
	Saule blanc	<i>Salix alba</i>	Floraison précoce, site d'hivernation	Coccinelles, cantharides, chrysopes
Bourrage	Lierre	<i>Hedera helix</i>	Hôtes alternatifs, site d'hivernation, source de nourriture en automne	Aphidiphage, araignées, staphylins, cantharides
	Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	Hôtes alternatifs (puceron <i>Anoecia corni</i>), site d'hivernation	Aphidiphage, micro hyménoptères, parasitoïdes, araignées
	Sureau noir	<i>Samnucus nigra</i>	Hôtes alternatifs (puceron <i>Aphis sambuci</i>)	Aphidiphages, araignées
	Paliure	<i>Paliurus australis</i>	Hôtes alternatifs (pucerons)	Aphidiphages

Bandes fleuries

L'implantation de bandes fleuries représente actuellement un réel investissement, les semences coûtent entre 50 et 150 €/kg. Les mélanges commerciaux ont une durée de vie de 4 à 6 ans. Les bandes fleuries permettent de connecter deux infrastructures existantes entre elles et d'enrichir le milieu en ressources alimentaires pour les larves et adultes entomophages (ie parasitoïde). La diversité floristique est essentielle afin de multiplier les ressources pour les auxiliaires.

L'OILB recommande d'implanter les bandes fleuries sur des zones où la pression en adventices est faible au printemps plutôt qu'à l'automne. Les mélanges semés au printemps s'établissent plus vite et il y a moins de concurrence avec les mauvaises herbes. Les bandes doivent faire au minimum 2 m. Le semoir doit être adapté aux petites graines de façon à prêter attention à l'homogénéité du semis en évitant la séparation des graines. La densité de semis varie entre 2 et 10 gr/m² et la profondeur de semis préconisée est de 0,5 cm⁸. En cas de conditions sèches, il est utile de rouler et d'irriguer après le semis afin de sécuriser la levée.

La composition des mélanges est à adapter en fonction des conditions pédoclimatiques, des cultures à proximité et des objectifs de régulation. Voici, un exemple de bandes mixtes (enherbées et fleuries) proposé par Julien Pezet dans son mémoire de fin d'étude au sein de Solagro en 2006. Cet exemple a été conçu pour la gestion de ravageurs (pucerons du blé, puceron vert du prunier, du zabre, de la mouche grise et des limaces) dans une rotation blé tournesol en Midi-Pyrénées.⁹

⁸ Laur M & Lambion J, 2012. Dossier spécial bandes florales. 2pp. GRAB. <http://www.grab.fr/wp-content/uploads/2010/09/3-dossier-bandes-florales-refbio-maraîchage-mars-avril-2012...pdf>

⁹ CASDAR MUSCARI : Mélanges Botaniques Utiles aux Systèmes de Cultures et Auxiliaires permettant une Réduction des Insecticides. Projet de recherche porté par le GRAB de janvier 2015 à décembre 2018.

Bandes mixtes	Nom commun	Nom Scientifique	Intérêt	Auxiliaires favorisés
Graminées	Dactyle pelotonné	<i>Dactylis glomerata</i>	Site d'hivernation (Touffe)	Carabes, staphylins, araignées
	Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	Site d'hivernation (Touffe)	Carabes, staphylins, araignées
	Ray gras	<i>Lolium perenne</i>	Site d'hivernation (Touffe)	Carabes, staphylins, araignées
	Agrostis stolonifère	<i>Agrostis stolonifera</i>	Site d'hivernation (Touffe)	Araignées
	Fétuque des prés	<i>Festuca pratensis</i>	Site d'hivernation (Touffe)	Carabes, staphylins, araignées
	Phléole des prés	<i>Phleum pratense</i>	Site d'hivernation (Touffe)	Carabes, staphylins, araignées
	Brachypode des bois	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Supporte les zones d'ombre en bordure de haies	Carabes, staphylins, araignées
	Pâturin des bois	<i>Poa nemoralis</i>	Supporte les zones d'ombre en bordure de haies	Carabes, staphylins, araignées
Légumineuses	Trèfle	<i>Trifolium spp.</i>	Site d'hivernation	Araignées
	Violette	<i>Viola spp.</i>	Site d'hivernation	Araignées
Messicoles	Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>	Source de nectar, proie alternative, site d'hivernation	Adultes floricoles
	Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>	Source de nectar, site d'hivernation	Adultes floricoles
	Bouton d'or	<i>Ranunculus acris</i>	Source de nourriture	Adultes floricoles
	Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	Source de nourriture	Adultes floricoles
	Consoude officinale	<i>Symphytum officinale</i>	Site d'hivernation (tige creuse)	Araignées, Parasitoïdes

Tableau 2 : Exemple de mélanges pour bandes mixtes

Bandes enherbées

Elles peuvent se positionner au bord de la parcelle ou au centre. Quand elles sont en bord de parcelle, elles font office de refuge pour les carabes, araignées et staphylins. Les « beetle bank » sont des bandes enherbées au milieu des parcelles de grandes cultures. Ces bandes mesurent 2 m de large et sont principalement semées de graminées sur billons. Cette pratique est répandue en Grande-Bretagne. Ces bandes visent à permettre aux auxiliaires des cultures d'hiverner au milieu de la parcelle. Les carabes, notamment, qui ne se déplacent que sur une longueur de 250 m, peuvent ainsi agir sur les prédateurs des cultures plus rapidement car ils sont déjà présents dans la parcelle¹⁰.

Zones fréquemment inondées	Fétuque élevée, fétuque des prés, fléole, trèfle hybride
Sols séchant	Dactyle, fétuque élevée, lotier
Sols sableux superficiels	Fétuque rouge
Sols profonds	Ray-Grass anglais

Tableau 3 : Espèces conseillées par Arvalis¹¹

¹⁰ Hall C S. Technical note: grass margins and beetle bank, 2pp.

¹¹ ARVALIS, 2014. Réussir l'implantation et l'entretien d'une bande enherbée.

Régulation ascendante par la modification des pratiques agricoles : approche Bottom up

La régulation Bottom up peut se faire par de nombreuses pratiques, mais les moyens sont de travailler de façon directe ou indirecte sur la plante cultivée en jouant sur l'attractivité et l'accessibilité de la plante.

La sensibilité de la plante cultivée

La sélection génétique prend en compte la sensibilité des variétés aux maladies et ravageurs. Ainsi, le choix de variétés tolérantes ou résistantes¹² permet de limiter les risques d'attaque. En arboriculture et en viticulture, le choix du porte-greffe et de la variété est primordial pour déterminer l'adaptation locale, la vigueur et la capacité à tolérer certaines maladies ou ravageurs.

L'architecture de la plante cultivée

Cette technique est développée en arboriculture et en viticulture, l'objectif est de modifier l'architecture de l'arbre afin d'avoir un micro-climat moins favorable aux ravageurs en réduisant leurs ressources alimentaires disponibles. La taille centrifuge (par rapport à la taille Solaxe¹³) diminue le nombre de ramification et forme un arbre plus aéré qui est moins favorable aux attaques de pucerons.¹⁴

L'organisation des espèces et/ou variétés dans le temps

Le décalage de la date de semis permet l'évitement du stade sensible de la plante cultivée et de la présence du ravageur. Par exemple, semer un colza un peu plus tôt permet au colza d'atteindre plus précocement le stade 3-4 feuilles et ainsi de limiter les attaques d'altises (la période à risque se situant entre la levée et le stade 3-4 feuilles).

L'allongement de la rotation et la diversification de l'assolement permettent une rupture des cycles des bio-agresseurs, ravageurs, adventices et maladies. Ainsi, dans le cadre de la LBCGH, il est important de respecter les fréquences de retour d'une culture sur elle-même préconisées par les différents instituts techniques et/ou conseillers agricoles.

Par exemple, l'OILB préconise les fréquences minimales de retour suivantes au sein d'une rotation d'un an sur 4 pour les cultures de colza, betterave sucrière, pomme de terre, tournesol, féverole et soja, et d'un an sur 7 pour le pois sec.¹⁵

¹² Les variétés résistantes ne présentent pas ou peu de symptômes quelle que soit la pression du ravageur. Le risque des variétés résistantes est que les bio-agresseurs s'adaptent et peuvent contourner la résistance. Avec les variétés tolérantes, il n'y a pas de risques de contournement. Si la pression du bio-agresseur est normale, alors la plante n'aura aucun symptôme par contre si la pression est élevée la plante aura des symptômes dus au bio-agresseur.

¹³ La conduite centrifuge l'arbre est de forme cylindrique afin de laisser une cheminée centrale pour le passage de la lumière. La conduite Solaxe : l'arbre n'est jamais taillé mais il est maintenu à l'horizontale par arcure.

¹⁴ S. Simon S, Sauphanor B, Defrance H & Lauri P E, 2009. Manipulations des habitats du verger biologique et de son environnement pour le contrôle des bio-agresseurs. Des éléments pour la modulation des relations arbre-ravageurs-auxiliaires.

¹⁵ OILB/SROP, 1997. Guidelines for integrated production of arable crops in Europe. Bulletin OILB srop Vol. 20 (5). Ed Boller EF, Malavolta C, Jörg E. 19pp. http://www.iobc-wprs.org/ip_ipm/iobc_guideline_arablecrops_1997_francais.pdf

L'organisation des espèces et/ou variétés dans l'espace

L'association de plantes que ce soit de façon intercalaire ou en mélange permet d'utiliser l'effet barrière dilution et l'effet attraction ou répulsion (stratégie push and pull).

Un pois cultivé en association avec des céréales sera moins soumis aux attaques de puceron vert du pois. En effet, le pois est plus difficile à localiser en culture associée qu'en culture pure.¹⁶ Par contre, pour la même association blé/pois, les infestations de sitones du pois peuvent empirer en comparaison à la culture pure.¹⁷

Les bandes pièges sont basées sur le phénomène d'attraction-répulsion. L'un des exemples le plus étudié à ce jour concerne le méligèthe du colza. La navette et la moutarde noire en fleurissant plus tôt sont plus attractives que le colza pour les femelles méligèthes. Les méligèthes rentrent dans les parcelles par les bordures. Ainsi l'insertion d'une bande de 3 à 10 m de navette ou de moutarde noire autour de la parcelle de colza permet de protéger le colza puisque les femelles pondent en premier et préférentiellement sur la navette et la moutarde et non pas sur le colza.^{18,19}



Association blé-pois, source: Solagro

La fertilisation

La gestion qualitative et quantitative de la fertilisation est une pratique clé de la régulation des ravageurs, par exemple :

- Le puceron du pêcher (*Myzus persicae*) prélève l'azote de la sève. Plus on apporte d'azote, plus les feuilles sont riches en azote, plus le pêcher est vigoureux, plus vite les colonies de pucerons se développeront.²⁰ De même en verger de pommiers, éviter la sur-fertilisation et les pics trop importants d'azote permet de limiter la multiplication du puceron cendré.²¹
- L'apport de fumier ou de compost trop jeunes sur les parcelles favorise la présence de la mouche du semis et de la hernie du chou.²²

16 PerfCom – ANR, 2013. Les cultures associées Céréale/Légumineuse : En agriculture « bas intrants » dans le Sud de la France. 28pp. https://www7.inra.fr/comite_agriculture_biologique/les_resultats/perfcom

17 Corre-Hellou G, Baranger A, Bedoussac L, Cassagne N, Cannavacciuolo M, Fustec J, Elise Pelzer E, Piva G, 2014. Interactions entre facteurs biotiques et fonctionnement des associations végétales. Innovations Agronomiques. 19pp

18 Veromann E, Kaasik R, Kova'cs G, Metspalu L, Williams I H & Ma'nd M, 2014. Fatal attraction: search for a dead-end trap crop for the pollen beetle (*Meligethes aeneus*).

19 CETIOM. Colza bio : lutte contre les ravageurs. <http://www.cetiom.fr/en-validation/colza-maj2014/conduites-particulieres/colza-bio/ravageurs/print.pdf?print=1>

20 Sauge MH, Grechi I, Poessel JL, 2008. Les interactions pêcher *Myzus persicae* sous l'effet de la fertilisation azotée.

21 Bussi C, Corroyer N, Fauriel J, Girard T, Simon S, 2006. Nutrition azotée du pommier et puceron cendré *Dysaphis plantaginea*.

22 Häni F, Popov G, Schwarz A, Tanner K, 2004. Protection des plantes en production intégrée : Grandes cultures.

Le travail du sol

L'arrêt du travail du sol permet de favoriser la diversité faunistique. En effet, de nombreux ennemis naturels notamment les parasitoïdes et certains ravageurs hivernent dans les premiers centimètres du sol de la parcelle. Le travail du sol détruit les larves en diapause dans le sol, indifféremment pour les ravageurs ou les auxiliaires. Sur des études menées sur les parasitoïdes des ravageurs du colza, le labour diminue de 50 % le nombre de parasitoïdes (*Tersilochus microgaster*, *Tersilochus obscurator*, *Tersilochus heterocerus* et *Phradis interstitialis*) qui émergent l'année suivante de la parcelle.²³

La protection des cultures

L'utilisation de pesticides peut nuire aux ennemis naturels ; c'est le cas d'herbicides à large spectre, en supprimant des ressources alimentaires utiles aux arthropodes, et certains insecticides nocifs à la fois aux prédateurs et à leurs ennemis naturels.

Par exemple lors d'une étude sur colza, après l'application de pyréthroïde ; le nombre de parasitoïde (principalement *Phradis morionellus*, parasitoïde du méligèthe du colza) a diminué de 50 %²⁴.

Plusieurs paramètres peuvent être modifiés afin de protéger les ennemis naturels :

-  matière active utilisée,
-  mode d'action et persistance du produit,
-  dose et date des pulvérisations à moduler en fonction des conditions climatiques et du stade phénologique de la plante.

²³ Nilson C, 2010. Impact of soil tillage on Parasitoids of oilseed rape pests, in Biocontrol-Based Integrated Management of oilseed rape pests. Ed Williams IH.

²⁴ Ulber B, Klukowski Z, Williams IH, 2010. Impact of Insecticides on Parasitoids of Oilseed Rape Pests, in Biocontrol-Based Integrated Management of oilseed rape pests. Ed Williams IH.

Regards croisés

Antoine Gardarin

Il travaille sur les bandes fleuries depuis 2014 au sein de l'UMR Agronomie de Grignon.

Atouts et freins au développement de la pratique

Les bandes fleuries servent d'habitat et de source de nourriture pour les ennemis naturels, c'est démontré. Ce que l'on ignore, c'est le taux de régulation de tel ravageur à une certaine distance de la bande à l'intérieur de la parcelle. Il y a un manque de résultats opérationnels pour les agriculteurs.

La gestion des bords de champs n'est pas assez réfléchi dans un objectif de santé des cultures, alors que ces habitats peuvent justement être utiles à préserver la santé des cultures, en plus d'autres fonctions comme piéger des nitrates ou favoriser les abeilles et le petit gibier.

Et le futur de cette pratique

La LBCGH permet de remplir divers objectifs en termes de biodiversité fonctionnelle et patrimoniale, je ne peux que souhaiter que la complexification des paysages grâce ces habitats, entre autres, se développe et se répande. La progression de l'agroforesterie dans certaines régions montre que l'insertion de bandes d'habitats pérennes à l'intérieur des parcelles est possible et peut se développer rapidement dès lors que les agriculteurs y trouvent un intérêt.

Le rôle de la recherche et les champs à explorer

Jusqu'à présent la recherche a eu deux approches de la LBCGH :

- d'une part, certains travaux se focalisent sur un ennemi naturel souvent spécialiste d'un ravageur d'une culture, puis compare des espèces de plantes pour comprendre leur rôle fonctionnel pour l'ennemi naturel. Ces travaux ont des champs d'application très restreints, alors que les agriculteurs ont besoin de diversité : leurs cultures sont confrontées à différents ravageurs dans le temps et mettent en place différentes cultures dans leur rotation.
- d'autre part, les travaux d'écologie du paysage montrent comment la qualité des habitats affecte la présence des auxiliaires hébergés, mais cela ne rend compte que d'un potentiel de régulation dans la culture. Il reste à quantifier ce potentiel de régulation, quantifier cette activité des auxiliaires, quantifier le service rendu à l'intérieur même des parcelles. Cela permettra de mieux communiquer avec les agriculteurs et de leur donner des leviers d'action, opérationnels.

Liens entre la recherche et le monde agricole

Quand on parle de ce lien en agroécologie, on a toujours tendance à le qualifier d'insuffisant mais je vois que dans le cadre de la LBCGH il y a plusieurs projets de collaboration et d'échanges d'informations, de questionnements et de données entre la recherche et le développement agricole.

Jean-Pierre Sarthou

Enseignant-chercheur au sein de l'UMR AGIR et de l'INP-ENSAT, il est spécialisé en lutte biologique par conservation et en agriculture de conservation.

Atouts pour le développement de la pratique

En effet, aujourd'hui, cette approche a démontré, au travers d'énormément de recherche, qu'elle est intéressante et est une facette importante de l'agroécologie. Elle permet d'améliorer les régulations naturelles, et à terme de diminuer l'emploi d'insecticides.

Freins au développement

Au niveau de la recherche la lourdeur des travaux (protocole, mise en place, suivi, identifications...) constitue un frein majeur.

Côté terrain, la limite est que les résultats ne sont pas toujours probants et que cela ne va pas aussi vite qu'on le voudrait, il faut un certain temps de maturation écologique du paysage et de l'agroécosystème pour que les régulations se mettent en place naturellement.

Et le futur de cette pratique

La dynamique va être importante, elle va se développer parce qu'il y a une réelle demande de la part des agriculteurs d'utiliser moins d'insecticides, ils en ont assez de s'exposer à un risque lors de l'utilisation des insecticides, et des pesticides en général. Emerge aussi une demande sociétale pour que l'agriculture respecte l'environnement et produise des aliments sains.

Rôle de la recherche

Un rôle déterminant, parce qu'on ne convainc pas les agriculteurs et les divers décideurs si l'on n'apporte pas la preuve que cela marche, avec un minimum d'explications scientifiques sur les processus et les fonctionnements.

Les champs à explorer

J'estime que l'on en connaît maintenant beaucoup, tout au moins pour le compartiment aérien, c'est pour ça qu'il faut faire un effort du côté des ravageurs du sol. De même, il faut travailler sur la complémentarité voire la synergie entre la LBC et la stratégie « push and pull » d'une part et la lutte biologique par augmentation d'autre part.

Liens entre la recherche et le monde agricole

Les résultats de la recherche diffusent très lentement sur le terrain. Il y a un énorme travail de vulgarisation à faire au travers de formations en salle et sur le terrain, en visitant des exploitations qui ont mis en place ces aménagements depuis longtemps et qui ont pu constater des améliorations sur la santé des cultures.

Johanna Villenave

Au sein de son entreprise Flor'Insectesⁱ, elle associe recherche appliquée, conseil et formation sur la LBCGH. Je fais de la formation-conseil, oui, mais cela ne peut pas se faire sans recherche, je fais donc de la recherche appliquée avec différents organismes partenaires. Les résultats sont publiés et je les utilise ensuite dans mes formations.

Atouts pour le développement de la pratique

Il faut que les agriculteurs porteurs, motivés, intéressés par les auxiliaires puissent témoigner lors de colloques, réunions et formations, pour pouvoir donner envie aux autres agriculteurs d'aller dans le contrôle biologique par conservation. Parce que ces agriculteurs avec qui nous travaillons ont des résultats intéressants chez eux et leurs retours d'expérience pourraient donner l'exemple aux autres agriculteurs. Les atouts principaux pour le développement de cette pratique reposent sur ces agriculteurs motivés.

Freins au développement

Cependant, ce n'est pas toujours évident car les auxiliaires ne fonctionnent pas sur tous les ravageurs, on n'a pas de solution pour tout. Il y a beaucoup d'auxiliaires contre les pucerons, il n'y a donc aucun souci pour réguler leurs populations en faisant des aménagements favorables... Par contre, il va y avoir des freins pour quelques ravageurs tels que les coléoptères, les charançons et quelques lépidoptères dont les auxiliaires sont moins présents du fait des traitements chimiques, labours... On ne demande pas alors aux agriculteurs de passer à zéro phyto, l'essentiel c'est qu'ils prennent en compte la biodiversité fonctionnelle pour raisonner leurs traitements.

Accompagnement et formation

La formation est primordiale. Il faut travailler au départ avec des agriculteurs demandeurs, des agriculteurs qui appartiennent déjà à des groupes, par exemple sur le « non travail du sol » qui sont sensibilisés déjà par la faune du sol. Le premier accompagnement est de les former à reconnaître les auxiliaires sur le terrain. Il ne faut pas leur dire : vous faites tel aménagement pour les auxiliaires sans qu'ils ne sachent les reconnaître. Dès qu'ils commencent à reconnaître les auxiliaires, ils ont moins envie de traiter, ils ont envie de les laisser travailler. Ensuite, ils se posent la question de comment avoir plus d'auxiliaires. Les agriculteurs ont besoin de conseils sur la mise en place des aménagements paysagers. Pour attirer de nouveaux agriculteurs, il faut présenter les résultats obtenus chez des agriculteurs avec leur retour d'expérience.

Dominique Berry

Conseiller spécialisé en maraîchage biologique à la Chambre d'Agriculture du Rhône : J'ai commencé à travailler sur la lutte biologique par conservation suite à la sollicitation d'un groupe d'agriculteurs (maraîchers et arboriculteurs) investis dans la démarche, motivés et demandeurs d'accompagnement. Chez eux, nous avons réalisé un travail de diagnostic de présence d'espaces semi-naturels propres à favoriser les auxiliaires. Aujourd'hui, je mène des actions de sensibilisation et de formation auprès de groupes de maraîchers du département.

Atouts pour le développement de la pratique

Ces pratiques se développent grâce à des agriculteurs extrêmement motivés et moteurs. De plus, nous sommes actuellement dans un mouvement où nous cherchons à évoluer vers des pratiques alternatives dont fait partie la LBCGH. Le dernier argument est réglementaire : l'usage de produits phytosanitaires étant de plus en plus contraint, les maraîchers se posent des questions et s'intéressent « bon gré mal gré » à ses approches.

Freins au développement

Nous avons du mal à mobiliser largement les agriculteurs et les moyens financiers pour travailler sur ces problématiques. Par ailleurs, ce sont des thématiques de fond : des interventions/actions ponctuelles ne sont pas suffisantes pour faire avancer ces pratiques, un véritable travail de fond pluridisciplinaire alliant développement, recherche, groupe d'agriculteurs, et spécialistes en entomologie est nécessaire. Quand on parle de LBCGH, on parle d'une approche globale. Cette démarche est compliquée à mettre en œuvre mais pourrait contribuer de façon majeure au développement de ces pratiques.

Accompagnement et formation

Les agriculteurs moteurs se sont souvent formés par eux mêmes. Mais la majorité des agriculteurs ont dans un premier temps besoin d'informations et de sensibilisation.

Les formations doivent porter sur la reconnaissance des auxiliaires mais aussi des ravageurs et sur les éléments semi-naturels.

Ils ont ensuite besoin d'un accompagnement pratique sur les aménagements à réaliser, et finalement d'un soutien financier pour réaliser ces aménagements.

Régis Wartelle

Conseiller paysage et biodiversité à la Chambre d'Agriculture de Picardie et chef du projet AuxiMoreⁱⁱ (2012-2014) : Le CASDAR AuxiMore s'est achevé en 2014, il a réuni 15 partenaires nationaux. Ce travail a permis de créer des outils de connaissance des auxiliaires et des ravageurs, des outils de formation et des outils pour aider les agriculteurs et les techniciens à faire des suivis.

Atouts pour le développement de la pratique

Aujourd'hui, le principal atout au développement de cette pratique est la prise de conscience de plus en plus d'agriculteurs sur la notion d'auxiliaires et sur le fait que les produits phytosanitaires ne sont pas toujours l'unique solution.

Freins au développement

Sur moyen long terme, on intervient moins sur la parcelle ce qui pourrait permettre une économie, mais actuellement le faible coût des insecticides à l'hectare en grandes cultures fait que l'argument économique n'est par une raison suffisante pour se lancer.

Les agriculteurs et les conseillers sont un peu dans le « flou artistique », c'est aujourd'hui une démarche totalement expérimentale. Nous conseillers, nous devons apporter des réponses et des outils fiables. Il y a des questions et de réelles attentes des agriculteurs et les conseillers ont très peu de certitudes en réponse. Ils manquent encore des connaissances fondamentales.

Nous ne sommes plus dans un modèle descendant dans lequel on applique des recettes toutes prêtes que la recherche a transmise aux conseillers et qu'ils transmettent eux-mêmes aux agriculteurs, mode de fonctionnement habituel des conseillers et agriculteurs.

Actuellement, les études se font conjointement de manière participative.

C'est un domaine inconfortable, c'est pour cela qu'il est intéressant de travailler en réseau d'agriculteurs car c'est plus rassurant.

Régis Wartelle souligne qu'il pourrait accompagner plus d'agriculteurs mais que cela demande des moyens.

Accompagnement et formation

Les agriculteurs ont besoin d'accompagnement technique, de formations mais aussi d'animation.

Au sein de la CA Picardie, nous avons travaillé avec des agriculteurs volontaires : en 2010, 15 agriculteurs par département picard et actuellement 60 agriculteurs en tout. Au départ, il y a 4-5 ans, nous n'y connaissions pas grand chose, donc les conseillers et les agriculteurs se sont sensibilisés et formés ensemble, ensuite chaque agriculteur a capturé des carabes chaque année au moins sur une de ses parcelles, les conseillers de la CA ont ensuite assuré le tri et la détermination des carabes.

Nous avons réalisé des formations de 2 jours de 2010 à 2014 sur l'observation des auxiliaires.

La formation initiale est très importante, d'ailleurs des lycées agricoles ont participé au projet AuxiMore afin de toucher les futurs agriculteurs et conseillers.

Concernant la formation continue : le projet AuxiMore a permis la création de formations pour les conseillers pour qu'ils puissent à leur tour être en mesure de former des agriculteurs.

Hubert Compère

Agriculteur dans l'Aisne, il cultive 168 hectares en blé tendre, orge d'hiver et de printemps, betterave sucrière mais aussi en colza, orge, pois et fève :

Démarche

Les bandes enherbées ont été implantées dans les années 90 pour limiter l'érosion et les coulées de boues. J'ai arrêté le labour il y a 15 ans et depuis je n'ai plus de problème d'érosion. Ensuite, elles sont devenues des bandes à gibier pour être aujourd'hui des bandes à biodiversité.

Je ne travaille pas que sur la LBCGH mais aussi sur la diminution de produits phytosanitaires (MAE de réduction de 50 % des phytosanitaires hors herbicides), le non-labour et le maintien de CIPANⁱⁱⁱ. La démarche a été progressive, après des observations il y a 7-8 ans, j'ai pris conscience de l'action des hyménoptères parasitoïdes et arrêté les insecticides systématiques sur blé tendre. Ensuite, j'ai cherché à détecter les seuils de nuisibilité de manière très subtile.

Changement de pratiques

Par exemple, pour le blé tendre, décaler la date de semis au 15-30 octobre (au lieu du 30 septembre) me permet d'éviter le risque puceron à l'automne, mais aussi d'avoir moins d'adventices et de diminuer les risques de maladies (rouille jaune et septoriose). Il faut noter que semer au 15 octobre représente un risque de débit de chantier si le temps devient pluvieux.

La succession pois/fève puis blé a été remplacée par protéagineux puis colza, car j'ai pu constater que quand il y a trop d'azote au départ, le risque de maladie sur blé augmente.

J'ai travaillé pendant 3 ans sur les parasitoïdes du méligèthes du colza en collaboration avec une entreprise de produits phytosanitaires. Ma ferme était un support d'expérimentation. Le but était de connaître l'impact des insecticides contre ces parasitoïdes et mettre au point un insecticide efficace sur méligèthes et sélectif de la faune auxiliaire. L'entreprise me financier pour poser les pièges et faire les relevés, ensuite en entomologue continuait le travail.

J'investis beaucoup dans l'observation, l'idéal pour observer les parasitoïdes c'est un temps ensoleillé. L'observation se fait surtout à certaines périodes comme pendant la floraison où je consacre environ 2 h tous les 3 jours. Cet été, je n'ai pas bien observé les limaces, et ça m'a coûté le semis de colza.

Implantation d'IAE

En plus de l'existant, j'ai semé des bandes enherbées intra-parcellaires de fétuque-dactyle : 3 bandes de 5 m sur un plateau de 40 ha. Concernant l'entretien, je ne les broie plus depuis 10 ans, mais cette année à cause du problème des mulots et surmulots je vais devoir rebroyer. Les rapaces ne sont pas suffisants pour ces populations pullulantes. En plus des bandes enherbées intra-parcellaires, j'ai toutes les bordures de chemin qui ne sont pas broyées, soit 1 à 1,2 m sans culture, avec replantation de buissons (cornouillers), je vais y replanter en plus des saules et des aubépines. Les talus sont aussi boisés avec des pruneliers par exemple qui ont des fleurs précoces.

Résultats

Je n'utilise plus d'insecticides.

En 2014 : le seuil de féverole bruchée à la récolte (3 %) était inférieur à celui de collègues qui font 2 insecticides contre la bruche de la féverole (certains à 30 %). Par ailleurs, sur la féverole j'ai eu des pucerons noirs l'année dernière sur une ou deux plantes, mais j'ai constaté qu'il y avait aussi des larves de chrysopes tout autour des foyers de pucerons, et elles ont permis d'éviter l'extension du puceron noir dans la féverole.

Jusque dans les années 1995, il y avait de grosses infestations de pucerons sur blé tendre. Aujourd'hui, j'ai de réels résultats sur blé tendre grâce aux ennemis naturels: je capture avec le filet fauchoir à hauteur des épis, je mets les insectes dans un sac plastique transparent et je regarde ce qu'il y a entre les pucerons ailés et les autres ; de manière générale, il y a toujours ce qu'il faut pour contenir le développement du puceron, j'observe d'ailleurs beaucoup de pucerons momifiés.

Après le blé, je sème un colza sans labour et peut être que le colza en apportant du miellat permet le développement des hyménoptères parasitoïdes des pucerons du blé.

Sur mes parcelles, il y a énormément de syrphes différents, tous les 15 jours c'est une nouvelle espèce qui domine.

Par contre, j'ai beaucoup moins de coccinelles qu'avant, car c'est une espèce qui explose quand il y a beaucoup de nourriture, et ici le travail des autres ennemis naturels fait qu'il n'y a pas explosion de pucerons et donc de coccinelle.

Difficultés rencontrées

Mon défi c'est de planter des espèces qui fleurissent car l'herbe ne suffit plus, il faut implanter des plantes pour nourrir les abeilles et les hyménoptères tout au long de l'année en dehors des périodes de floraison du colza puis de la féverole. J'ai essayé le mélilot mais il faut le ressemer souvent et en plus il ne fleurit qu'une année sur deux car c'est une bisannuelle. Aujourd'hui j'ai besoin de savoir quelle espèce d'arbres/buissons à fleurs choisir et comment les insérer sur la bande enherbée. On manque de connaissance là-dessus et sur toute l'entomologie agricole. En plus, par le passé, des erreurs ont été commises par manque de connaissances : par exemple, la mise en place de bâches plastiques de protection aux pieds des buissons de haie, les larves qui tombent au sol pour se nymphoser sur une bâche plastique sont vulnérables au soleil et aux carabes sans protection végétales.

Je pense planter des troènes, des cornouillers et des saules pour produire du nectar et du pollen pour les abeilles qui sont la partie visible, mais aussi pour les hyménoptères.

La moutarde brune en engrais vert permet également de nourrir les hyménoptères à partir de fin septembre.

ⁱ www.florinsectes.com

ⁱⁱ Le CASDAR AuxiMore a permis la création d'un outil en ligne d'aide à la reconnaissance d'auxiliaires de grandes cultures: <http://unebetedansmonchamp.fr/le-projet/>

ⁱⁱⁱ Culture Intermédiaire Piège A Nitrates