



Retour sur la formation...

Biodiversité fonctionnelle en maraîchage

Le 13 février 2018

Jérôme LAMBION - GRAB

Questions/remarques des stagiaires en italique dans le CR.

Rappels sur les auxiliaires

Différents types d'auxiliaires : oiseaux (rapaces, mésanges), hérisson (vs limace), chauve-souris (vs carpocapse), renard, reptiles (lézard, couleuvre), **arthropodes** (cuticule externe articulée) = ceux qui sont principalement mis à contribution dans la lutte biologique/biodiversité fonctionnelle, surtout **insectes** et **acariens**. Très nombreuses espèces et familles (ex : 168 espèces de coccinelles en France) = exigences biologiques très variées (entre espèces, mais aussi entre les différents stades d'une même espèce (œufs, larves, adulte)). Demande de bonnes connaissances ! Parmi les auxiliaires :

- Prédateurs : consomment les proies
- Parasitoïdes : parasitent un hôte, c'est lié à une phase de reproduction, ex : une femelle pond un œuf dans un ravageur et la larve entraîne la mort de ce ravageur

Auxiliaires utilisés en lutte biologique classique : commercialisés par des multinationales (Koppert, Biobest, Bioline), une 30aine d'espèces commercialisées chez Koppert (beaucoup a priori, mais finalement peu par rapport à la diversité présente naturellement), efficacité très correcte sous abri en règle générale si c'est bien fait, mais encore beaucoup d'échecs (problèmes dus au stockage/transport des auxiliaires), d'où l'importance du contrôle-qualité par les producteurs. Pas de stratégie opérationnelle en plein champ, risque de les considérer comme un intrant comme un autre.

Comment savoir si les ravageurs persistent dans le milieu l'hiver ? Témoignage Jérôme : personne ne s'est encore posé la question des stratégies d'hibernation pour de nombreuses espèces !

Quels auxiliaires en lutte biologique contre les acariens rouges sous abri ? Exemple de l'araignée orange prédatrice des acariens tétraniques : échecs de lâchers car auxiliaires pas adaptés aux conditions de sécheresse ici. MAIS la lutte biologique n'est pas le sujet de la formation. Possibilité d'appeler le GRAB sur cette question à condition d'avoir adhéré et participé à cette formation.

Les principaux auxiliaires :

- Prédateurs généralistes :

- Famille des carabes

Comment travailler le sol sans détruire leur milieu de vie ? Les carabes se déplacent au niveau du sol donc ATTENTION au travail du sol. L'effet du travail du sol est plus important que certains traitements. Ex d'essais de bandes enherbées espacées tous les 50-80 m (légumineuses/céréales pérennes) qui servent de zones refuges pour les carabes, capacité de déplacement 40 m donc peuvent coloniser jusqu'au cœur de la parcelle.

- Araignées
- Punaies (ex. dicyphus et macrolophus) : prédateurs opportunistes
- Prédateurs spécifiques :
 - Larve de coccinelle
 - Larve de chrysope (mandibules avec toxine paralysante)
 - Syrphes : stade larvaire et adulte (corps élancé, rayé jaune et noir, vole en sur place au-dessus des fleurs)
- Parasitoïdes : micro-hyménoptères (« micro-guêpes »), ex. aphidius

Différents besoins/régimes alimentaires en fonction du stade. Importance d'apporter les ressources nécessaires pour la survie des adultes.

Des auxiliaires présents naturellement si :

- Absence de traitements nocifs, même en bio (spinosad)
- S'il existe des refuges naturels, enjeu : imbriquer ces refuges dans l'exploitation
 - ➔ Souches locales, adaptées, gratuites.

En été : importance de la ressource eau pour les insectes (autour d'une vanne qui fuit par ex).

La biodiversité fonctionnelle - définition

Monoculture très favorable aux ravageurs ≠ auxiliaires ont besoin de plusieurs espèces de plantes pour se reproduire et se développer. Etudes sur le rôle et l'impact des auxiliaires naturels et la biodiversité fonctionnelle qui datent d'il y a une dizaine d'années. Fonction recherchée quand on parle de biodiversité fonctionnelle : contrôle des ravageurs, mais autres rôles possibles : biodiversité dans le sol qui joue sur la fertilité du sol et donc le maintien de la ressource en eau + réservoirs de molécules pour des médicaments, etc.

Dispositifs :

- Spontanés :
 - Haie déjà existante avec bande enherbée
 - Bordure non cultivée
- ➔ Dispositifs qui existent déjà spontanément, adapter les pratiques pour les conserver et les maîtriser.
- Bande/jachère fleurie : dispositifs artificiels car semés

Diversification obligatoire : introduire dans les cultures des espèces différentes.

Principes (écologie) :

- En lien avec l'habitat :
 - Fournir des sites refuges : dans le temps (hivernation/estivation) ou l'espace
 - Zones corridor pour faciliter les déplacements

- En lien avec l'alimentation :
 - o Nouvelles ressources alimentaires
 - o Nourriture complémentaire
- ➔ PAS DE RUPTURE dans l'espace et dans le temps (site d'hivernation par ex).

1. Refuges pour l'hiver

Rocaille, débris végétaux, zones non fauchées (loges à l'intérieur des céréales, toiles d'araignées sur de la végétation haute), buisson, ronces, feuillage persistants (y penser dans la conception d'une haie, ex du lierre car feuilles persistantes et anfractuosités au niveau des crochets). Importance d'avoir différentes strates.

2. Corridors écologiques

Favoriser les échanges au sein du parcellaire = maillage. Nécessite de re-fragmenter le parcellaire dans certains cas. Noyaux primaires de biodiversité qui doivent pouvoir se connecter entre eux. Schéma : un corridor peut représenter plusieurs 10aines de m, pas forcément des km. Maillage doit être réfléchi en fonction de la capacité de migration des insectes que l'on souhaite favoriser. Enjeu : travailler avec l'existant d'abord.

GRAB est amené à faire de l'accompagnement individualisé car il y a de la demande des producteurs, mais pas le cœur de métier des chercheurs à la base.

Choix des dispositifs (mécanisme et espèces) à mettre en place en fonction des ressources alimentaires des auxiliaires. Ex coccinelles : favoriser des proies de substitution, ex : fabacées, graminées, bleuet. Attention avec les fabacées si on est dans un système avec beaucoup de fabacées cultivées. Essais GRAB : à partir de 20-25 m on peut considérer qu'il n'y a plus d'effet de la bande fleurie.

3. Proies de substitution

Principe des plantes-relais. Ex de semis à l'automne de fève entre les tunnels du GRAB (pas de fabacées cultivées) pour attirer des pucerons noirs (*Aphis fabae*) qui sont des phytophages inoffensifs, à mettre en place le plus tôt possible (course de vitesse). Objectif : qu'ils passent sur la culture ensuite.

4. Fleur : nourriture pour les insectes auxiliaires floricoles

Pour auxiliaires : adultes de chrysopes, syrphes et micro-hyménoptères + pollinisateurs sauvages. Chimie (nectar, pollen) + géométrie. Attention aux espèces horticoles qui font beaucoup de fleurs mais en conséquence peu de nectar par ex, donc choisir les espèces les plus sauvages possibles. Important : durabilité de la ressources, donc choisir des espèces avec floraison longue ou plusieurs espèces avec des floraisons échelonnées.

Importance de la morphologie des fleurs, en noir les nectaires (qui sécrètent le nectar) sur différentes fleurs.

Nectar extra-floral : sécrétion de nectar à l'extérieur de la fleur, souvent avant la floraison, ex bleuet, fève (quelques centaurées et de nombreuses fabacées). Bleuet : nectar extra-floral + nectar classique + héberge un puceron spécifique prédateur (+ miellat des pucerons qui peut attirer des auxiliaires).

Les dispositifs à envisager - concrètement

Haies :

Les haies ont surtout été travaillées en arboriculture et les bandes fleuries en maraîchage et GC car pérenne-pérenne vs annuel-annuel... Les haies n'ont donc pas été suffisamment travaillées en maraîchage

pour l'instant.

Exemple de haie composite (INRA de Gothenon, Drôme). Schéma : seringat, noisetier, cornouiller mâle, arbre de Judée, viorne lantale, saule Marsault, nerprun alate, sureau, viorne tin, charme houblon.

Plusieurs mécanismes recherchés : abri d'hivernation (chêne, laurier), floraison précoce (noisetier, saule), etc. Attention, nécessite du travail d'entretien après plantation de la haie. Brise-vent : effet brise-vent estimé sur 10 fois la hauteur de la haie. Entre 10-15 m minimum dans des systèmes agroforestiers entre des rangs/haies.

Au moins 3-4 m de largeur pour avoir un effet lisière, l'idéal : une double-haie, le top : double-haie avec zone enherbée pour faciliter le passage de la strate verticale (arbustive) à la strate horizontale (la parcelle) = continuité.

Attention haie de cyprès = milieu très pauvre, ne pas forcément enlever les cyprès mais ajouter des espèces, diversifier.

Bandes fleuries (BF) :

Plusieurs objectifs : attirer des auxiliaires + éviter le sol nu (« couvre-sol », bandes fleuries utilisées comme paillage) et limiter le désherbage (par exemple sous abri au pied des arceaux) + support de communication/vente directe + limiter les coûts (surtout pour l'entretien, donc difficile de se lancer si pas de temps disponible pour concevoir le système et l'entretenir).

Utilisation de paillage tressé à la plantation (Gérard). Intérêt de travailler sur des plantations (plants maraîchers en godets/bouchons) et non des semis, même si coûte plus cher au départ, pour s'éviter des problèmes de désherbage ensuite. Ex de la pervenche qui occupe bien l'espace et étouffe le chiendent, mais non connu en termes de biodiversité fonctionnelle.

Stratégies :

- Annuelle
- Pluriannuelle : contre plusieurs ravageurs, contraignant sur l'entretien
- Semis ou plantation
- Date d'implantation
- Pratiques d'entretien

Bandes de fleurs entre les planches de légumes, au milieu de la culture, qui entrent dans la rotation (ou plutôt réserver des espaces permanents) ? Ex. de l'alysson maritime qui est très attractive pour les syrphes, fleurit très tôt et les syrphes peuvent coloniser très tôt la culture, donc intéressant pour une bande fleurie non permanente.

→ CCL : Fournir durablement le gîte et le couvert : (re)créer un agroécosystème

Continuité dans le temps et l'espace (pas de rupture), pas trop contraignant (surface, coût, temps de travail pour la mise en place et l'entretien), renforcer les auxiliaires, favoriser la flore indigène/locale (ex du bleuet originaire de Roumanie, Bulgarie), acquisition de nouvelles compétences, outil et non garantie de résultats.

GRAB : conception d'un mélange en cours avec volonté d'augmenter la proportion de graines locales, mais toutes les espèces du mélange ne seront pas forcément locales. Mais importance pour le producteur de renforcer son autonomie, par ex. en autoproduisant ses graines (calendula). Dépend de l'échelle de production (contre-ex de maraîchers qui ont introduit des bandes de soucis dans 5 ha de tunnels). Possibilité de mutualiser la production de plants aussi entre plusieurs producteurs.

Les essais en cours au GRAB

2 thématiques : auxiliaires contre pucerons / punaises prédatrices contre acariens.

AUXILAIRES CONTRE LES PUCERONS :

Essais pour lutter contre les pucerons sur melon en PC (4 sites en France, 3 ans) :

Principe : BF annuelles : plante annuelle qui doit pousser vite et attirer des auxiliaires qui doivent vite passer sur la culture. Enjeu : semer la BF le plus tôt possible au printemps. Dispositif simple : 1 parcelle avec BF / 1 parcelle sans BF. Semis 1,5 à 2 semaines avant plantation (aléas climatiques). P17 pour hâter germination.

Mêmes conclusions pour les 4 sites : plus d'auxiliaires sur les feuilles de melon du côté de la BF que du sol nu, surtout pour les coccinelles et les syrphes (statistiquement significatif), même si quand même des auxiliaires sur sol nu. Mais toujours autant de pucerons d'un côté que de l'autre... Mais, si pas de pucerons, pas d'auxiliaires → les populations d'auxiliaires ont augmenté (pour une même pression de pucerons), notamment auxiliaires spécifiques des pucerons (coccinelle et chrysopes) + du côté de la BF : auxiliaires présents plus longtemps dans la culture.

Tests de mélanges commerciaux :

Bancs d'essais (10 m de long) de plusieurs mélanges semés (entre les tunnels, semés à la volée à la main dans du sable (10 fois + de sable que graine, homogénéiser) car dose 3 à 5 g/m², un passage de rouleau après semis. Indicateurs mesurés : composition du mélange (par rapport à ce qui est connu dans la biblio), concurrence / adventices, précocité et durée de floraison, caractérisation de l'entomofaune (quels insectes présents dans la bande ?). Témoin : enherbement spontané.

Résultats :

Composition : listage des espèces connues pour être intéressantes, dépend des mélanges. Etonnant de voir que certaines espèces qui avaient levé (ex sarrasin) n'étaient pas indiqués dans la composition du mélange commercial alors que supposés utiles.

Occupation du sol : pour tous les mélanges, au minimum 80% d'occupation du sol donc pas mal.

Comptage et identification des insectes : important de regarder le ratio auxiliaires/ravageurs (point violet sur le graphe). Si ratio faible = pas intéressant, trop peu d'auxiliaires par rapport au nombre de ravageurs. Témoin (GRAB) : barre verte assez importante, ratio de 4 (= 4 fois plus d'auxiliaires que de ravageurs). Dans tous les cas, y compris le témoin, le ratio est > 1, DONC la flore spontanée sauvage (ici) est intéressante, DONC diagnostiquer sa flore spontanée avant de penser mettre en place une BF.

NB : tous les phytophages (orange) ne sont pas des ravageurs (n'ont pas pu être identifiés hors des phytophages car identification des pucerons par ex dépend de la plante hôte).

NB encadrés : auxiliaires spécifiques des pucerons (les 3 barres entourées).

Autres stratégies en essai :

- BF plantes-relais annuelles :

Mélange simple semé à l'automne (céréales, bleuet, fève), avec enjeu de réduire le coût pour les producteurs, choix de plantes hôtes de pucerons. Attention, pas adapté à ceux qui ont des fabacées en culture. 2,2 kg de mélange/ha (dont 220g de bleuet/ha). Suivi (aspirations) de la BF de février à mai. Comparaison BF/flore spontanée (au pied des bâches).

¹ Attention à ne pas semer trop dense pour éviter que certaines espèces en étouffent d'autres.

Résultats 2016 : plus de parasitoïdes spécifiques dans la BF au démarrage (février-mars), rapport qui s'inverse en fin de saison → gros foyers de pucerons en début de saison qui ont servi de nourriture aux parasitoïdes/prédateurs, qui se sont développés car BF riche (nourriture pour les pucerons), ensuite c'est l'enherbement spontané qui prend le relais. Lutte biologique par conservation (vs inondation dans la lutte bio classique).

Résultats 2017 : BF utilise en fin de saison, car très peu de pucerons cette année-là sur les fèves donc prédateurs ne se sont pas développés.

- BF pérennes (maraîchage) :

Obj : mettre en place des BF durables sous abri (sur paillage), gérer enherbement au pied des arceaux. Plantation en novembre 2015 au pied de la bâche, sur 8 m linéaire. 4 espèces (achillée, fenouil, alysson, lotier) travaillées comme plantes refuges en hiver. 2018 : 3^{ème} année avec les mêmes plants. Résultats 2016 : alysson très favorable aux syrphes, lotier très intéressant, surtout car précoce (cymnus, petite coccinelle). En 2017 même essai en intégrant centaurée vivace, mêmes résultats quasi. Donc espèces toutes intéressantes 2 années de suite.

NB irrigation : quelques bassinages, plantes rustiques.

- BF pérennes (agroforesterie) :

Vergers maraîchers. Enherbement sur le rang (sur la ligne d'arbres) avec 15 espèces candidates. Goutte-à-goutte tiré au pied des arbres, plantation de plantes assez serrées (tous les 20 cm le long du gâg) pour que ça couvre vite le terrain (agriculteur ne voulait pas de paillage).

Suivi : graphe % de surface du sol occupée, 100% pour achillée, centaurée et leucanthème au printemps/été. Auxiliaires : meilleures espèces à gauche du graphe (achillée, centaurée, leucanthème). Auxiliaires présents précocement (dès février-mars) : achillée et centaurée surtout + pic de parasitoïdes sur achillée lié à un pic de pucerons spécifiques de l'achillée. Donc lié à la fois à la présence de fleurs et à la présence de pucerons.

Plantations 2017 GRAB / conseils :

Sous abri : bandes interrompues avec mini-mottes (type salade) plantées au pied des arceaux seulement (risque de désherbage involontaire entre les arceaux...). **Espèces best-of : souci, lotier, centaurée, alysson et achillée (+ bleuet).** GRAB fourni les graines à des pépiniéristes, les producteurs sont venus récupérer les plants chez les pépiniéristes (< 10 cts/plant). Motif avec 1 espèce/arceau. Seulement d'un côté ou des deux du tunnel.

Semis BF extérieures (entre les tunnels), ex de mélange annuels-vivaces GRAB (100€/5kg, soit 1000m² avec 5g/m²).

NB : plants de fleurs bio + terreau bio, mais OC pas clairs.

PUNAISES PREDATRICES CONTRE LES ACARIENS :

En particulier : **Macrolophus** et **Dicyphus** (larves et adultes prédateurs). Très intéressantes car très polyphages (aleurode, acariens tétraniques (rouges), jeunes pucerons, jeunes larves de noctuelles, tuta absoluta (chenille mineuse de la tomate)). Attention, très sensibles aux traitements (spinosad). En lutte bio : très cher (15 cts/pièce) et installation lente (au moins 1 mois entre le lâcher et observation d'une 1ère génération). Mais capable de s'alimenter sur certains végétaux, sans avoir besoin de proies.

Début des travaux de Jérôme en 2017 pour lutter contre les acariens sur tomates.

BF extérieures : espèces les plus intéressantes cf. diapo. Plantations de BF pérennes sous abri. NB : le

Macro n'est pas tant intéressé par la fleur de souci, il pique directement les vaisseaux pour prélever la sève.

Résultats chez un producteur de Carpentras dans tunnels de fraise (aucun lâcher) : migrations de Macro sur les pieds de souci d'octobre à mars car à manger sur les soucis + chaleur sous les abris. Contredit les dires des fournisseurs car capable de se développer/reproduire l'hiver (en tout cas sous abri).

Stratégie de gestion des BF : Macro sur le souci l'hiver (car cultures d'hiver peu favorables aux Macro) et transfert/arrachage des soucis pour les disposer sur les cultures d'été. Résultats des essais : jusqu'à 140 Macro/plant de soucis en hiver, jusqu'à 35 Macro/plant de tomate au printemps (si > 30 Macro/plante, aucun ravageur ne s'installe), surtout sur les plants à 5 m de la BF (beaucoup plus long à 40 m). Sachant que ce producteur ne souhaitait pas mettre de plants de soucis coupés à l'intérieur de ses cultures.

Transfert passif, bande fleurie mais pas coupée.

Transfert actif (2 stratégies : 1 apport de Macro 1 semaine après plantation/1 apport 1 mois après plantation, après 1er palissage) : bande fleurie coupée et plantes dispatchées dans la culture. Attention, prendre un contenant (poubelle) étanche pour faire le transfert pour ne pas que les larves tombent. Plantes de soucis coupées assez bas pour que les Macro n'aient pas tendance à rester sur les soucis, mais pas trop pour que les plants puissent repartir ensuite (et qu'il n'y ait pas besoin de racheter des graines). Pour vérifier qu'il y a bien les Macro sur les soucis : secouer la plante au-dessus d'une feuille blanche, larves bien visibles (le faire sur 2-3 plantes) → mieux vaut faire un transfert actif que passif.

Planter des soucis au pied des tomates ? Ne sert à rien car utilisation en contre-saison, soucis comme réservoir l'hiver pour en avoir de dispos sur les tomates en saison.

Essais 2017-2018 : plants dans caisses qui sont elles-mêmes positionnées à différents endroits dans la culture. Mieux de couper quand même quelques plants pour dispatcher encore plus. Essais soucis + autre plante en bord de bâche.

Les essais en cours avec Agribio 04 et 05

Agribio 05 a mis en place des essais chez des maraîchers depuis 2017, rejoins depuis fin 2017-début 2018 par Agribio 04. Les résultats des essais 2017 sont disponibles au lien suivant : <http://www.bio-provence.org/Biodiversite-fonctionnelle-Bandes-Fleuries-pour-les-insectes-auxiliaires-en?structure=9&type=publications>

N'hésitez pas à nous contacter si ça vous intéresse :

- Agribio 05 : Bertille GIEU agribio05@bio-provence.org
- Agribio 04 : Mégane VECHAMBRE conseillerppam@bio-provence.org

Questions diverses

Les bactéries/micro-organismes avec lesquels on peut amender le sol : pas endogènes, pas leur place, ne se développeront pas / Peut avoir un intérêt en pépinière car pas de faune endogène, par exemple dans du terreau quasi stérile.

Les filets (ex sur poireaux) : quand les mettre en place pour ne pas piéger les ravageurs en-dessous ? Identifier les périodes à risque, càd les périodes de vol des ravageurs → Bulletin de Santé du Végétal (BSV) édité par la DRAAF/Chambre Régionale d'Agriculture.