

BULLETIN D'INFORMATION MARAICHAGE DU GRAB

SOMMAIRE

- ❑ Agenda - Internet - sommaire des MBI de 2015 (p.1)
- ❑ Les essais du GRAB en maraîchage biologique : bilan 2015 (équipe maraîchage du GRAB, p. 2 à 8)
- ❑ Dossier INTERVABIO : des variétés de légumes pour l'AB (Chloé GASPARI)
- ❑ Dossier patate douce : intervention de la journée légumes bio du 13/11/15 (Catherine MAZOLLIER)

AGENDA

Journées PNPP substances naturelles en production végétale

organisées par l'ITAB à Paris

les 26 & 27 avril :

Réglementation, bio-contrôle, biostimulants,
substances de base, extraits végétaux...

Des experts, des témoignages, des échanges...

Programme - Inscription en ligne

Portes ouvertes maraîchage

à la station du GRAB en Avignon

jeudi 7 juillet à 17 heures

Cultures sous abris :

bandes fleuries dans et entre les tunnels,
Lutte biologique sur poivron
variétés de poivron rouge et de patate douce,
tests de produits contre Tuta sur tomate

Cultures de plein champ :

évaluation de couverts végétaux en paillage de
surface et en engrais verts en culture de courge
bientôt toutes les infos sur grab.fr

Portes ouvertes variétés melon

(plein champ) au CEHM

à Marsillargues (34)

jeudi 7 juillet (9h à 12h)

www.cehm.net

Réserver cette date sur votre agenda

Le jeudi 13 octobre 2016 en Avignon

Journée régionale :

Biodiversité fonctionnelle

& aménagements paysagers

organisée par le réseau des référents bio PACA

Conférences , démonstrations, visites...

bientôt toutes les infos sur grab.fr

INTERNET

Suite à la journée légumes bio organisée par :

Sud & Bio, CIVAMBIO 66 et le GRAB,

le 13 novembre 2015 à Bellegarde,

(fertilité, protection poireau, patate douce)

ci dessous le lien vers les interventions :

<http://www.grab.fr/rencontre-technique-languedoc-roussillon-legumes-bio-13-nov-2015-ctifl-balandran-30-balandran-6351>

*ci joint l'intervention « patate douce »
de C. Mazollier*

Sommaire des bulletins MBI de 2015

n°	date	Articles et dossiers
82	1 ^{er} trim 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Sommaire MBI 2014 • Journée technique régionale LR du 4/11/15 • Essais du GRAB en maraîchage en 2014
83	2 ^{ème} trim 2015	<ul style="list-style-type: none"> • intrants bio pour la protection des légumes • présentation du projet Macroplus • présentation du projet européen SOILVEG sur la préservation de la fertilité des sols • présentation du projet INTERVABIO : des variétés de légumes pour l'AB • dossier : essai variétal chou de Bruxelles
84	3 ^{ème} trim 2015	<ul style="list-style-type: none"> • programme Tech et Bio • dossier : engrais verts d'hiver sous abris • dossier : variétés de chou pointu
85	4 ^{ème} trim 2015	<ul style="list-style-type: none"> • dossier : protection contre pucerons sur melon • dossier : bandes fleuries pour l'hibernation des punaises mirides.

MARAICHAGE BIO INFO – trimestriel

Abonnement annuel :

25 € France - 30 € Etranger

Tel : 04 90 84 01 70 - secretariat@grab.fr

GRAB : BILAN DES PRINCIPAUX ESSAIS EN MARAICHAGE EN 2015

Chloé GASPARI - Jérôme LAMBION - Catherine MAZOLLIER - Abderraouf SASSI - Hélène VEDIE

Le programme d'expérimentation mis en place au GRAB en 2015 s'inscrit dans un réseau de recherche-expérimentation constitué de différentes structures de recherche (INRA, Ctifl, ITAB, stations...), ainsi que des chambres d'agriculture et groupements d'agriculteurs biologiques.

Les thèmes ont été choisis en collaboration avec les maraîchers biologiques des régions PACA et LR ; le programme a été élaboré par l'équipe maraîchage du GRAB, approuvé en conseil d'administration et en commission technique et professionnelle. Les expérimentations ont été réalisées sur la station d'expérimentation du GRAB et chez des maraîchers biologiques des 2 régions PACA et LR.

Programme d'expérimentation 2015 en légumes biologiques (régions PACA et LR) :

Catherine MAZOLLIER (CM)- Jérôme LAMBION (JL) - Hélène VEDIE (HV)- Abderraouf SASSI (AS)- Chloé GASPARI (CG)
en italique : actions nouvelles - en grisé : essais réalisés sur la station du GRAB

THEME	ACTION		qui	TRAVAUX	PARTENAIRES	REGION
ENVIRONNEMENT et BIODIVERSITE	Biodiversité fonctionnelle		JL	Favoriser les punaises mirides contre acariens (projet Macroplus)	AAPREL SERAIL CA13 INRA	PACA
				Favoriser les auxiliaires de pucerons : bandes fleuries (projet AGATH)	Ctifl INRA APREL ACPEL CEFEL	LR-PACA
				<i>Méthodes d'observation (projet Muscari)</i>	Solagro Ctifl INRA	PACA
MATERIEL VEGETAL	Variétés adaptées à l'AB	Sous abris	CM AS	Poivron carré	Sociétés semences APREL ITAB	PACA
		Plein champ		Patate douce		LR
				Petite courge : petite musquée Butternut, et Sucrine du Berry		
				<i>Chou pointu</i>		
				<i>Poireau</i>		
salades : batavia laitue & feuille de chêne						
VALORISATION DE LA BIODIVERSITE DE PAYS		Plein champ	CG	sélection participative en bas intrants	INTERVABIO ABP BLO INRA	PACA
GESTION DE LA FERTILITE	Agriculture de conservation		HV	Couverts végétaux utilisés en paillage de surface avec travail du sol réduit	Projet Soilveg Atelier paysan	PACA
	Couverts végétaux		HV	engrais verts de légumineuses sous abri et en plein champ	Stations, sociétés ITAB	PACA
GESTION DES BIOAGRESSEURS	Nématodes		HV	Essai système (projet Gedubat)	Ctifl, Aprel, Inra	LR
				durabilité de la résistance de de poivron (projet Gedunem)	INRA, IRD, APREL, CA 83	
				Recherche de résistance chez la laitue (projetLactumel)	INRA, Aprel, Ctifl, sociétés	
				<i>Utilisation d'Alliacées contre nématodes (projet SERUM)</i>	Innophyt CIRAD CNRS sociétés	
	Puceron du melon		JL	Produits alternatifs contre puceron du melon (AGATH)	Ctifl INRA APREL ACPEL CEFEL	
	Mildiou /laitue			Test d'huiles essentielles	ITAB IBB SERAIL	PACA
	thrips/poivron			Lutte biologique	BIOBEST	PACA
Drosophile / fraise			produits biologiques contre <i>Drosophila suzukii</i> (projet Suzuki)	CTIFL, APREL	PACA	

Les comptes-rendus de ces essais seront consultables sur le site du GRAB (www.grab.fr) ; ils sont également disponibles sur demande aux responsables des essais :

J. Lambion : jerome.lambion@grab.fr - C. Mazollier : catherine.mazollier@grab.fr -
H. Védie : helene.vedie@grab.fr C. Gaspari : chloe.gaspari@grab.fr

Favoriser les punaises mirides contre les acariens

Les punaises prédatrices de la famille des mirides (sous famille des *Dicyphinae*) sont présentes naturellement dans la zone méditerranéenne où elles jouent un rôle important dans la régulation naturelle de différents ravageurs. Le GRAB a démarré depuis 2007 des essais de biodiversité fonctionnelle. L'objectif est, grâce à un choix judicieux de plantes-hôte et à la mise en place de bandes florales adaptées aux attentes et contraintes des producteurs, de renforcer la présence de ces mirides auxiliaires et de permettre leur présence de façon précoce à proximité des cultures. De nouvelles bandes ont été plantées sous les abris, pour renforcer encore la proximité avec la culture, et ménager aux *Dicyphus* des conditions d'hivernation moins rigoureuses qu'en extérieur. Le suivi a continué en 2015, notamment pour suivre les populations de *Dicyphus* et *Macrolophus* au cours de l'hiver. Les deux dispositifs, dans deux cultures différentes (fraise et tomate), ont montré que l'implantation des soucis au pied des bâches de tunnel était réalisable, pour un coût et un entretien modestes. Quelques pieds de soucis ont disparu en hiver, mais l'essentiel des plants s'est maintenu. Ces plantes-hôtes ont servi de refuge en hiver, à un moment où la culture était peu propice à leur développement. Vu la quantité et l'âge des larves de *Macrolophus* dans les soucis, il est vraisemblable qu'au-delà du rôle de refuge, *Macrolophus* se soit reproduit et multiplié (au moins à l'automne) dans les bandes fleuries. L'enjeu est maintenant de vérifier qu'au printemps 2016, la partie de tunnel avec les bandes fleuries de souci bénéficiera d'une présence précoce supérieure en *Macrolophus*, comparée à la partie de tunnel témoin sans souci.



Favoriser les auxiliaires contre puceron du melon

Dans le cadre du CASDAR AGATH, le GRAB a étudié l'impact des bandes fleuries sur les pucerons du melon. Une bande fleurie a été semée en bordure de melonnière, avant la plantation du melon, avec des espèces convenablement choisies (bleuet, gesse, sainfoin, marjolaine, pimprenelle, ammi, aneth, souci, matricaire). En 2015, l'attaque de pucerons a été faible, les résultats doivent donc être pris avec précaution. L'essai réalisé cette année a globalement permis de confirmer les tendances observées en 2013 et 2014 : la bande fleurie a hébergé plus d'auxiliaires, plus d'auxiliaires spécifiques des pucerons (notamment *Coccinellidae* et Névroptères) que le sol nu. Dans la culture, on a retrouvé en conséquence du côté de la bande fleurie plus d'auxiliaires, y compris ceux spécifiques des pucerons. L'effet est statistiquement significatif pour les Névroptères, qui ont été les auxiliaires les plus fréquents dans la culture. Comme en 2013, les populations d'auxiliaires du côté de la bande fleurie sont apparues plus stables pendant la culture, alors même que les populations de pucerons avaient régressé. La bande fleurie semble donc avoir permis une présence renforcée et durable d'auxiliaires, en partie déconnectée de la présence de pucerons. Les essais réalisés en condition de production ont permis de montrer que l'implantation des bandes fleuries doit être soignée : des faux semis, une irrigation doivent être mis en place pour améliorer leur installation et ainsi optimiser leur potentiel régulateur. Même si l'effet sur la réduction des populations de pucerons en culture de melon est encore difficile à mettre en évidence, ces travaux ont permis de montrer la faisabilité de ces bandes fleuries, et leur capacité à renforcer la présence d'auxiliaires dans la culture.



Evaluer et sélectionner des méthodes d'observation de la biodiversité fonctionnelle

Les méthodes de collecte d'échantillons pour évaluer la biodiversité fonctionnelle sont nombreuses (pièges à interception, aspirations, battages, Barber, Berlèze, tente Malaise, cages à émergence...). L'objectif des travaux a été en 2015 de caractériser et d'évaluer différents outils à travers plusieurs indicateurs. Les méthodes retenues comme étant les plus intéressantes ont été évaluées en micro-parcelles selon un protocole commun, par 4 partenaires, sur un même type de bandes fleuries, dès 2015, afin de tester leur pertinence. Ces quatre sites d'essais étaient localisés dans des contextes pédoclimatiques variés (Provence, Touraine, Bassin Parisien, Picardie). Les méthodes les plus intéressantes seront ensuite mises en place par chaque partenaire sur une gamme de mélanges fleuris dès 2016, puis en 2017 sur une gamme restreinte de mélanges placés à proximité des cultures, dans l'objectif de quantifier la fonctionnalité des mélanges. L'enjeu a été de distinguer les méthodes d'échantillonnage présentant le meilleur compromis entre l'effort à fournir pour récupérer les échantillons et la qualité de l'échantillonnage réalisé. Deux des quatre méthodes testées ont semblé apporter une bonne caractérisation de l'entomofaune. Il s'agit du filet fauchoir et de l'observation visuelle. Ces deux méthodes ont permis un échantillonnage « photographie », et ont semblé finalement fortement corrélées aux méthodes intégratives sur plusieurs jours (piège à cornet, piège jaune). En regard du temps consacré à l'échantillonnage, l'observation visuelle semble présenter le meilleur « rapport qualité/prix », entre les informations recueillies et le temps/l'équipement nécessaires.

MATERIEL VEGETAL ADAPTE A L'AB – Catherine Mazollier et Abderraouf Sassi

Le choix du matériel végétal est un axe essentiel de l'expérimentation car il fait l'objet de nombreuses demandes d'informations de la part des maraîchers biologiques. Les essais variétaux du GRAB, réalisés en station ou chez des producteurs, permettent de référencer les variétés adaptées aux conditions spécifiques de l'agriculture biologique et disponibles prioritairement en semences biologiques.

Variétés de poivron en culture sous abris

Le GRAB a débuté en 2014 une étude des variétés de poivron en culture sous abris, afin de mieux connaître les caractéristiques agronomiques des différentes variétés proposées par les sociétés de semences. Le premier essai réalisé en 2014 avait permis d'évaluer une large gamme variétale avec 51 variétés de différentes formes (carré, ½ long, corne ..) et couleurs à maturité (rouge, jaune, orange), plantées début avril et récoltées de juin à septembre. En 2015, l'étude s'est prolongée avec 32 variétés de type carré et de différentes couleurs à maturité (rouge, jaune, orange, violet). Il a permis de réaliser de nombreuses mesures et observations et d'établir une description précise de leurs caractéristiques : vigueur, précocité, rendement, défauts (nécrose apicale, fruits déformés)... les variétés les plus intéressantes sont Scriveria, Davos et Balta en rouge, Bellyr, Zagato, Twingo en jaune, Eagle, Sympathy, et Magno en orange. Cette étude sera poursuivie et achevée en 2016 avec des poivrons rouge de formes carré et ½ long. Elle permettra un référencement variétal précis dans cette espèce très diversifiée.



Comparaison de variétés de patate douce sous abris



La patate douce (*Ipomea batatas*), plante d'origine tropicale (famille des Convolvulacées), est parfois cultivée pour la vente directe dans des exploitations biologiques ou conventionnelles du Sud Est avec des variétés à racines orange ou blanche (chair). Elle est mise en place par plantation de boutures produites à partir des racines (mises au préalable en couche chaude).

Depuis 2012, le GRAB réalise des essais qui ont pour objectif d'évaluer différentes variétés et densités. Ils ont permis de retenir les variétés et les densités les plus intéressantes, avec des comportements parfois différents selon les années des variétés en essai. Ils ont également montré les difficultés de récolte et la sensibilité de cette culture aux attaques de taupins et de campagnols. L'essai réalisé en 2015 avait pour

objectif de valider les résultats antérieurs et d'évaluer les caractéristiques de nouvelles variétés. Les variétés les plus intéressantes de l'essai sont Priolio (chair blanche) et Bonita pour leur bon rendement et leur présentation satisfaisante, devant Georgie Jet (chair orange). La densité faible (1.67/m²) fournit un rendement supérieur à la densité élevée.

Variétés de chou pointu en plein champ

Après 2 essais réalisés en chou pointu sous serres en 2012 et 2013, cet essai avait pour objectif d'évaluer, en plein champ, différentes variétés (hybrides F1 et populations, semences bio ou non) sur un créneau traditionnel de culture en Provence : plantation d'automne, récolte de printemps. Les 3 variétés les plus intéressantes ont été Murdoch, Pointu/Germinance et Castelard pour l'homogénéité, la présentation, le calibre et la tolérance à la montaison.

Variétés de petite courge en plein champ

Suite à 2 évaluations réalisées en 2013 et 2014, cet essai clôture l'étude des variétés de petite courge en culture de plein champ plantée début juin et récoltée en septembre. En 2015, l'essai a confirmé les bons résultats des différentes variétés populations de Sucrine du Berry (rendement, calibre, conservation); il a permis de mettre en évidence l'intérêt potentiel de la petite courge musquée Autumn Crown. En Butternut, les variétés les plus intéressantes ont été Ariel, Barbara et Pampero.



Variétés de poireau en plein champ

La culture du poireau occupe une place importante dans les exploitations biologiques du Sud-Est (plantation d'été, récolte d'automne-hiver); cependant, les références sur les variétés adaptées sont très restreintes en terme de rendement, présentation, homogénéité, rusticité (résistance au froid, aux ravageurs et aux maladies). Afin d'évaluer les variétés proposées par les sociétés en semences biologiques ou conventionnelles non traitées, le GRAB a débuté en 2015 un programme pluriannuel d'évaluation des nombreuses variétés populations (semences bio obligatoires) ou hybrides F1 (semences conventionnelles non traitées autorisées sur dérogation). En 2015, 32 variétés ont fait l'objet d'une première évaluation en conditions sélectives (été 2015 très chaud et sec); elles seront revues en 2016 pour valider ces résultats et 5 nouvelles variétés seront évaluées.

Variétés de salades sous abris et en plein champ

La culture de salade est incontournable sous abris et en plein champ ; le référencement variétal est indispensable afin de préconiser des variétés adaptées aux conditions de cultures régionales (climat et sol) (résistance au froid ou à la chaleur, rusticité et tolérance et vis à vis du mildiou ...). Les essais réalisés ont également pour objectif de connaître le comportement des variétés disponibles en semences biologiques afin de répondre à la réglementation actuelle qui impose des semences biologiques (sans possibilité de dérogation) en laitue, batavia et feuille de chêne. 8 essais ont été mis en place en 2014 sous abris et en plein champ, dans les différents types de salades cultivées : laitue, batavia, feuille de chêne blonde et feuille de chêne rouge. Ils ont permis d'évaluer 59 variétés selon sur les critères suivants : croissance, volume, poids, résistance au froid et aux maladies.



VALORISATION DE LA BIODIVERSITE DE PAYS ET DES SEMENCES PAYSANNES

Chloé Gaspari

L'agriculture biologique orientée vers les circuits de proximité est demandeuse d'une grande diversité variétale. Elle est nécessaire pour répondre d'une part à des objectifs économiques, et d'autre part à un enjeu agronomique. Des agriculteurs souhaitent en particulier utiliser des variétés non hybrides, d'une part pour maintenir in situ une diversité variétale potagère, et d'autre part pour la recherche de rusticité et de qualité, notamment gustative valorisable auprès des consommateurs.

Animation du réseau EDULIS (Ensemble Diversifions et Utilisons Librement les semences)

Ce réseau d'une trentaine de personnes (en grande majorité des agriculteurs) s'est constitué dans la continuité du programme Alcotra 2011-2013. Le GRAB anime et reste très moteur auprès d'EDULIS dont un des objectifs principaux est de conserver et d'échanger des variétés locales de la région PACA et du Piémont, ainsi que d'autres variétés localement adaptées découvertes dans le cadre du programme INTERVABio. Un logo illustre désormais ce réseau, et un outil collaboratif en ligne est en développement pour aider la communication et les échanges entre les participants.

Evaluation participative de variétés locales

Une vingtaine de variétés endémiques de la région ont été retrouvée chez des agriculteurs et des passionnés de jardinage, et régulièrement de nouvelles variétés sont apportés au réseau. Elles concernent les espèces de tomate, poivron, aubergine, melon, haricot, laitue, carde.

Ces variétés sont évaluées chaque année par les participants du réseau EDULIS qui les cultivent dans de multiples conditions de cultures. Les résultats de ces évaluations sont mutualisés afin de donner une vue générale du comportement des variétés.



- **Le projet de variétés conservées :**

Ce projet porté par le GRAB implique les unités PSH et CRB légumes de l'INRA, l'Université d'Avignon, AgroPariTech, Agrobio Périgord et Bio Loire Océan. Il concerne les espèces tomate, poivron et aubergine. Il permet l'évaluation de variétés conservées aux ressources génétiques du CRB légumes (INRA) dans différentes conditions pédoclimatiques de la région PACA et de France, et dans des conditions de cultures limitantes (restriction d'irrigation et de fertilisation). Les essais sont réalisés sur 9 sites chez 8 agriculteurs. Des sélections- évaluations participatives sont ensuite organisées sur leurs parcelles afin de choisir les variétés qui les intéressent. Nous avons déjà retenu des variétés dont le comportement s'est révélé intéressant en plaine, sur la côte, ou en montagne.

- **Rusticité de variétés de tomate, de poivron et d'aubergine en jardins partagés**

Depuis 2014, afin de sensibiliser des jardins partagés aux techniques de l'agriculture biologique, le GRAB envoie des semences découvertes dans le cadre du projet INTERVABio à des jardiniers qui évaluent leur rusticité dans leurs conditions de cultures. Ainsi 7 jardins partagés ont participé en 2015 à ces évaluations participatives.

FERTILITE ET ENTRETIEN DES SOLS – Hélène Vedie

L'utilisation de couverts végétaux fait partie intégrante de la gestion de la fertilité des sols en AB. Le choix de couverts végétaux utilisés en engrais verts avec broyage et incorporation par le travail du sol a été étudié de façon relativement importante en maraîchage, mais leur impact sur la nutrition des cultures (notamment avec des engrais verts de légumineuses) est moins bien connu. En matière de travail du sol, l'utilisation de couverts végétaux utilisés en mulch de surface avec travail du sol limité commence à intéresser quelques agriculteurs innovants mais les références sont encore assez peu nombreuses en maraîchage, notamment biologique.

Couverts végétaux utilisés en paillage de surface avec travail du sol réduit

Le projet Soilveg, associant 14 partenaires de 9 pays européens a débuté en 2015 et durera jusque fin 2017. L'objectif est d'évaluer la faisabilité et les effets de différents couverts végétaux utilisés en paillage de surface après couchage au rouleau "faca". Cette année, nous avons testé cette technique sur 3 couverts d'été, le sarrasin, un mélange de millet perlé et niébé et un mélange de millet perlé et pois fourrager, avant une culture de chou brocoli. Les couverts ont été installés tardivement, à la mi-juin, à cause de problèmes de mise en place, et terminés fin juillet pour la plantation des choux. Dans ce laps de temps, la biomasse sèche produite par les couverts était de l'ordre de 4 tonnes par hectare, ce qui s'est avéré trop faible pour concurrencer efficacement les adventices dans la culture. De plus, le millet perlé n'avait pas atteint un stade de développement adéquat lors du couchage, et a produit de nombreuses repousses dans les choux. Les effets de la technique ont donc été peu concluants en comparaison avec les mêmes couverts utilisés en engrais verts : problèmes de gestion des repousses et des adventices et concurrence pour les brocolis qui ont eu un retard d'environ 15 jours sur les modalités à base de millet couché.

Un 2^{ème} essai mis en place à l'automne 2015 sur la station du GRAB, devrait permettre de mieux respecter les critères d'utilisation du rouleau faca en fonction du stade de développement des couverts, et de mieux évaluer l'intérêt de cette technique, avant une culture de courge Butternut mise en place début juin 2016.

Pour nous équiper du rouleau faca et du strip-till nécessaires à cette méthode, nous nous sommes orientés vers l'auto-construction en partenariat avec l'Atelier Paysan (photo ci contre). Si cette technique montre un intérêt pour les producteurs à l'issue du projet Soilveg, ils pourront ainsi s'équiper plus facilement et à un coût réduit.



Engrais verts à base de légumineuses, sous abri et en plein champ

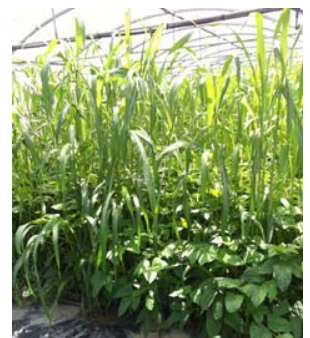
• Engrais verts d'hiver :

Nous avons implanté des engrais verts en hiver sous abri, avec 4 modalités à base de légumineuses (vesce, trèfle incarnat, féverole...) seules ou en mélange avec des graminées (seigle ou ray-grass d'Italie) semées en janvier 2015. Les engrais verts ont poussé en conditions particulièrement froides, avec une température moyenne inférieure à 7°C. Dans ces conditions, les graminées s'avèrent beaucoup plus adaptées que les légumineuses qui ont visiblement souffert des températures basses, avec un retard de développement important pour la féverole et la vesce, et très peu d'installation du trèfle dont la croissance a été stoppée tout l'hiver. Après un cycle de 3 mois, on a obtenu des biomasses peu élevées, de l'ordre de 15 t de matière fraîche (2,5 tonnes de matière sèche) à l'hectare, avec une proportion d'adventices importante pour les couverts constitués uniquement de légumineuses.

Les différents couverts n'ont pas eu d'effet différencié sur le rendement de la culture de melon qui a suivi, malgré des teneurs en azote du sol différentes pendant les 4 premières semaines, et des écarts de vigueur visibles sur la culture.

• Engrais verts d'été :

Dans des essais conduits sous abri durant l'été 2015 sur la station expérimentale du GRAB et au lycée François Pétrarque. Nous avons réimplanté les espèces que nous avons sélectionnées en 2013 et 2014 : niébé, lablab, pois fourrager et trèfle pour les légumineuses, seules ou en mélange avec le sorgho fourrager et le millet perlé comme "tuteurs" appartenant à la famille des graminées. Les doses se sont révélées adaptées, notamment pour le niébé à 80 kg/ha en mélange avec du sorgho ou du millet à la dose réduite de 10kg/ha, tant au niveau de la compétition avec les adventices que du développement du couvert. Les biomasses produites ont atteint entre 5 et 10 tonnes de matière sèche à l'hectare en 40 jours environ. Mais comme en 2013, et contrairement à 2014, nous avons observé très peu de nodosités fonctionnelles, et les rapport C/N sont élevés, de 22 pour le niébé à 34 pour le sorgho. La question de l'intérêt de légumineuses comme le niébé pour améliorer la disponibilité en azote du sol reste donc entière dans nos conditions.



Une culture de batavia blonde a été plantée en octobre pour mesurer l'effet des engrais verts sur la croissance. Les différents engrais verts, à base de légumineuses seules ou d'un mélange graminée + légumineuse, ont donné des résultats équivalents sur les poids moyens de la salade. Il n'y a pas eu non plus de différence significative avec le témoin sans engrais vert, recouvert d'une bâche plastique. On peut imaginer que les fournitures par le sol ont été suffisantes pour couvrir les besoins de la salade, sans que la minéralisation des engrais verts n'ait induit de différence, positive ou négative.

Maîtrise des ravageurs du sol : nématodes à galles

Depuis plusieurs années, les travaux du GRAB sont orientés vers la combinaison de techniques culturales visant à diminuer l'impact des nématodes à galles sur les cultures maraîchères sous abris : intégration de cultures moins sensibles ou résistantes dans les rotations, évaluation de l'effet à court et moyen termes de différentes plantes de coupure, effets de la solarisation ...

En 2015, le programme de travail concerne comme en 2014 des essais de type « système », avec un essai de gestion intégrée avec cultures non-hôtes et solarisation et un essai sur la durabilité de la résistance de solanacées, ainsi qu'une évaluation de la sensibilité de différents génotypes de laitue.

→ Gestion intégrée associant solarisation, cultures « moins hôtes » et engrais verts (Gedubat) :

Nous avons implanté en été 2012 un essai de comparaison de « systèmes » pour gérer les nématodes à galles de façon intégrée (programme Ecophyto "Gedubat", porté par le Ctiff). Il s'agit de la comparaison de 3 systèmes implantés dans 2 tunnels. Le système 1 correspond à une prise de risque plus importante, avec des cultures sensibles en été et non hôtes à l'automne, et une utilisation importante de la solarisation (2 ans/3). Le système 2 est identique, avec arrachage des racines en fin de culture, pour évaluer l'effet de cette mesure prophylactique. Pour le système 3, la prise de risque est moins importante pour les cultures avec des espèces moins sensibles en été et éventuellement sensibles à l'automne uniquement (stratégie d'évitement), et à une maximisation de l'activité biologique du sol avec des engrais verts, des apports de matière organique et une utilisation limitée de la solarisation (1 an sur 2 max).

Les résultats obtenus en 2014-2015 ont permis de conforter les règles de décision prises a priori sur les 2 systèmes expérimentés : la solarisation n'a pas été réalisée sur les systèmes 1 et 2 après des cultures de chou rave et persil peu touchées, ni sur le système 3 où des cultures moins sensibles ont été cultivées en priorité (persil à l'automne, oignon au printemps). Néanmoins, l'incidence des attaques a augmenté cette année sur tous les systèmes expérimentés. La stratégie d'évitement (S3, privilégiant des cultures peu sensibles) reste plus efficace que la stratégie de solarisation (S1 et 2) pour limiter l'impact des nématodes, mais au niveau économique le système 1 est plus intéressant, à court terme...

→ Durabilité de la résistance de solanacées (Gedunem)

Pour améliorer la durabilité de la résistance et la résilience des systèmes de culture, le projet Gedunem (Projet INRA SmaCH) vise à élaborer des stratégies combinant l'utilisation de plantes résistantes en tomate et poivron avec des pratiques agronomiques pour diminuer les pressions d'inoculum (cultures moins sensibles, engrais verts biofumigants ou résistants) et protéger la résistance. L'essai mis en place dans le Gard visait à étudier l'impact combiné de la rotation de cultures avec des plantes moins sensibles et de la solarisation pour améliorer la durabilité de la résistance du gène Me3, qui est contournable. A l'issue des 3 ans du projet, les résultats obtenus montrent que la solarisation est efficace pour diminuer les nématodes au centre du tunnel et protéger la résistance des poivrons, mais que son efficacité est limitée sur les rangs de bordure où les poivrons sont très touchés. Par ailleurs, la culture de mâche, moins sensible, n'a pas eu d'impact sur les populations de nématodes en comparaison avec une culture sensible de salade. La différenciation des cultures d'automne semble donc avoir peu d'impact car elles sont cultivées en période froide, lorsque les nématodes se multiplient peu.



→ Recherche de résistance chez la Laitue (Lactumel)

Pendant l'année 2015, l'INRA-GAFL et les partenaires semenciers du projet ont réalisé des criblages de différents génotypes vis à vis de *M. incognita* et *M. arenaria* qui sont les 2 espèces de nématodes à galles les plus répandues dans la région. Les génotypes ayant été jugés les plus intéressants seront testés en 2016 dans des essais en pots avec de la terre naturellement contaminée par *M. incognita* et *M. arenaria* prélevée chez des maraîchers (essais communs au GRAB, Ctiff et Aprel) en comparaison à une laitue sensible.

Produits alternatifs contre puceron du melon

En melon de plein champ, les stratégies de contrôle des pucerons en AB ne sont pas encore pleinement opérationnelles (nombreuses variétés sans gène VAT, biodiversité fonctionnelle pas encore aboutie, pas de produits homologués). En attente de l'homologation définitive du Pyrèvert, il a semblé opportun, dans le cadre du projet AGATH, de tester une stratégie basée sur l'application d'argile, sensée gêner l'installation des premiers pucerons dans la culture (des essais menés sur poireau en Normandie ont déjà montré son effet potentiel contre les attaques des thrips). En outre, des modalités à base d'azadirachtine (produit Oïkos) ont été testées, car cette matière active, déjà homologuée en arboriculture contre pucerons, pourrait se montrer intéressante en maraîchage. Les populations de pucerons ayant été faibles dans cet essai, les conclusions devront être prises avec précaution : ni l'argile, ni le Pyrèvert n'ont apporté une protection satisfaisante contre pucerons. L'argile a imposé en outre un broissage des melons (traces blanches), mais n'a pas induit de perte de rendement ou de calibre. Pour l'Oïkos, la faible dose (0,75 l/ha) n'a pas assuré de protection, contrairement aux doses plus fortes (1l/ha et 1,5 l/ha) qui ont assuré une efficacité jusqu'à 70 % (aucune phytotoxicité). Avec des traitements réguliers, l'Oïkos à 1l/ha devrait être suffisant pour une bonne protection contre les pucerons.

Mildiou de la laitue : test d'huiles essentielles



Cet essai a été réalisé dans le cadre du CASDAR HE porté par l'ITAB. Ce programme concerne plusieurs cultures (vigne, pomme, laitue, pomme de terre) et vise à acquérir des références sur l'efficacité et la composition d'huiles essentielles susceptibles d'être utilisées en tant que substances de base. Dans le cadre de protocoles communs au sein du CASDAR, cet essai a été réalisé en culture de laitue sous abri. La pression en mildiou a été importante cette année. Dans ces conditions de pression, les modalités à base de cuivre ont apporté une protection limitée (40% d'efficacité pour le Cuivrol, 50% d'efficacité pour l'Héliocuvire) mais n'ont pas induit de phytotoxicité. Les huiles essentielles de girofle et de sarriette, testées en mélange, n'ont apporté aucune protection

dans cet essai. Aucune phytotoxicité n'a été observée.

Lutte biologique : acarien prédateur *Euseius gallicus* et nourrissage

Le thrips est l'un des principaux ravageurs sur poivron. L'essai de cette année a consisté à tester une combinaison d'*Euseius gallicus* (visant plutôt les aleurodes) et d'*Amblyseius degenerans* (visant plutôt les thrips), acariens prédateurs de la famille des Phytoseidae. La stratégie choisie était basée sur un lâcher à dose faible, complété par un nourrissage tout au long de la culture. Cette stratégie visait à favoriser l'installation précoce des auxiliaires en absence de proies, et à limiter les coûts de la lutte biologique. Les nouveaux auxiliaires *Euseius gallicus* et *Amblyseius degenerans* semblent prometteurs pour réguler le thrips et d'acariens sur poivron.

Dans les conditions de l'essai de cette année, le lâcher précoce à dose faible, associé à un nourrissage régulier à base de pollen de *Typha* tout au long de la culture, a permis de maintenir des populations importantes des deux phytoséides, et de limiter les attaques de ravageurs. La baisse simultanée des populations de Phytoséides début juillet demeure difficile à expliquer.

Protection contre *Drosophila suzukii* sur fraise



Drosophila suzukii est apparue en France en 2010. Ce diptère cause des dégâts importants sur les cultures de fruits rouges (cerise, framboise, fraise, raisin). Cette drosophile est très inquiétante compte tenu de sa diffusion géographique (Amérique, Europe, Asie), de sa polyphagie et de son taux de multiplication rapide.

Aucune solution ne semble être réellement efficace à l'heure actuelle.

L'essai de 2015 a consisté à tester différents produits utilisables en AB pour limiter les attaques de ce ravageur sur fraise. Comme l'année dernière, l'attaque de *D. suzukii* a été hétérogène, ce qui a compliqué l'analyse des résultats.

Solbac (Bt contre diptères) et Pyrèvert ont présenté en 2015 une efficacité insuffisante. Ces résultats concordent avec ceux de 2014 pour Pyrèvert. Par contre, pour Solbac, les efficacités constatées en 2014 étaient bien supérieures.

Les modalités les plus intéressantes dans les conditions de l'essai 2015 ont été Naturalis (*Beauveria bassiana* ; mêmes résultats qu'en 2014), Success4 (Spinosad ; mêmes résultats qu'en 2014), et Protecta2 (mélange de deux produits Boundary et Hunter : extraits d'algues), avec des niveaux d'efficacité de 50% à 100%.

Il existe donc des produits alternatifs capables de limiter les attaques de *D. suzukii*.

Actuellement, Success4 est le seul produit homologué en AB (sur thrips) présentant une efficacité intéressante. Sa toxicité est malheureusement importante sur les auxiliaires, il ne doit donc être utilisé qu'en dernier recours. Protecta2 et Naturalis constituent des alternatives intéressantes, vraisemblablement moins toxiques vis-à-vis des auxiliaires.



Les essais réalisés en 2015 par le GRAB en maraîchage biologique ont été conduits sur la station d'expérimentation du GRAB (Avignon)

et chez des maraîchers biologiques que nous remercions chaleureusement :

MM et Mme Beysson, Deloule, Chaillan, Chardon, Fluet, Ginoux, Hévin, Ivof Libourel, Muffat, Olivier Pacteau, Pelletier, Pradier, Tamisier, Vidal, Wassermann, Zekri.

Ils ont été réalisés avec l'aide précieuse des stagiaires 2015 de l'équipe maraîchage.