

BILAN DES PRINCIPAUX ESSAIS EN MARAICHAGE DU GRAB EN 2009 ET PRESENTATION DES PROJETS D'ESSAIS POUR 2010

Catherine MAZOLLIER - Hélène VÉDIE - Jérôme LAMBION - Abderraouf SASSI

Le programme d'expérimentation mis en place au GRAB en 2009 s'inscrit dans un réseau de recherche-expérimentation constitué de différents centres et stations de recherche (INRA, Ctifl, ITAB, stations régionales d'expérimentation...) ainsi que d'organismes de développement : chambres d'agriculture, groupements d'agriculteurs biologiques départementaux et régionaux.

Les thèmes d'expérimentation 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 les maraîchers biologiques des 2 régions PACA et LR.

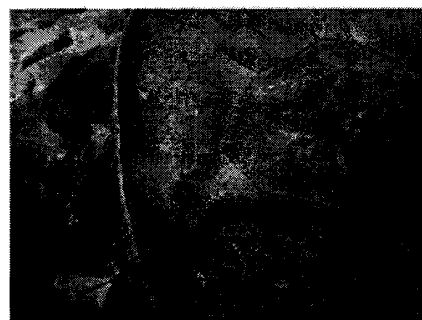
MAITRISE DES RAVAGEURS ET MALADIES

La maîtrise des ravageurs et maladies demeure une très forte préoccupation en maraîchage biologique. En 2009, les actions du GRAB portent sur la protection contre les maladies de la salade (mildiou et maladie du collet) ainsi que sur la maîtrise des nématodes.

□ Protection contre les maladies de la salade (Jérôme Lambion)

• Mildiou de la laitue : *Bremia lactuca*

L'objectif de cet essai était de tester 4 produits alternatifs au cuivre : infusion d'armoise réalisée au GRAB, Fytofend (SDN fourni par l'Université de Namur : à base de pectine et de chitine), Prev-B2 (à base de terpènes d'agrumes), et Siliforce (à base de silice). La pression *Bremia* a été très forte cette année. La contamination a été présente dès la plantation. A partir de fin février, l'attaque s'est généralisée pour atteindre un niveau très important en fin de culture. Dans ces conditions très difficiles, aucun des produits testés ne montre de protection satisfaisante. Le Cuivrol apporte certes une légère protection, mais à une dose totale de cuivre métal égale à 4,5kg/ha (au-delà des 4 kg/ha autorisés dès 2010). PrevB2 n'a fait preuve d'aucune phytotoxicité. En 2010, des extraits de plantes (armoise, menthe...) seront testés sur mildiou de la laitue dans le cadre d'un programme CASDAR porté par l'ITAB.



• Maladie du collet sur salade : *Sclerotinia* et *Botrytis*

La fonte des salades, causée par une attaque de pathogènes au niveau du collet, est un dégât très fréquemment rencontré dans les cultures d'hiver en zone méditerranéenne ; les pertes économiques peuvent être très importantes. Cette fonte peut être provoquée par *Botrytis cinerea* et/ou par *Sclerotinia sclerotiorum*. En maraîchage biologique, la succession des cultures sensibles, l'absence de désinfection du sol et le niveau souvent élevé du sol en matière organique (donc en azote), favorisent la présence de ces pathogènes. L'objectif de cet essai était de tester l'efficacité de 2 produits, l'un à base de chitine visant plutôt *Sclerotinia*, l'autre contenant un micro-organisme (*Microdochium dimerum* : Antibot fabriqué par Agraxine) visant plutôt *Botrytis*. Dans une serre où la salade est chaque année la culture majeure en hiver, il apparaît que la pression *Sclerotinia* et *Botrytis* a été relativement importante. Les deux modalités d'apport de chitine dans les mottes de plantation n'ont pas permis de protéger les laitues contre *Sclerotinia*. Les doses d'apport de la chitine doivent encore être étudiées afin d'assurer une protection efficace contre les différents pathogènes du sol. Les deux applications d'Antibot n'ont pas permis de protéger les laitues contre *Botrytis*. Un troisième traitement sur des salades plus pommées aurait peut être été intéressant pour faciliter l'installation du champignon antagoniste. Il faut signaler la présence quasi-systématique de *Sclerotinia* sur les salades touchées par *Botrytis*. Il est probable que *Botrytis* survienne aussi comme saprophyte sur les tissus nécrosants issus de l'attaque de *Sclerotinia*. La lutte combinée contre les 2 pathogènes semble donc être une piste à privilégier pour l'avenir.



□ Maîtrise des nématodes (Hélène Védie)

Le GRAB étudie depuis plus de 10 ans différents moyens de lutte utilisables contre les nématodes à galles (*Meloidogyne spp.*) en AB : sous-produits végétaux (tourteaux de ricin et de neem, extraits d'ail) ou animaux (chitine...), engrais verts nématicides, microorganismes, désinfection vapeur... Ces techniques utilisées seules donnent des résultats aléatoires (Védie & Lambion, 2006). Leur combinaison sur plusieurs années améliore l'efficacité, qui reste toutefois insuffisante en conditions de forte infestation (Védie, 2008). Par contre, l'introduction de plantes non hôtes

telles que le fenouil ou l'oignon, a eu un effet supérieur aux traitements étudiés dans les essais. Cette observation montre l'importance de faire des rotations et d'insérer des cultures non hôtes dans cette rotation. Une étude a donc débuté en 2008 afin d'identifier les cultures maraîchères moins sensibles aux nématodes à galles et d'évaluer l'effet à court et moyen terme de différentes plantes de coupure dans les rotations méditerranéennes. En 2009, le programme de travail s'est centré sur 2 études complémentaires : l'évaluation de la sensibilité comparée de deux rotations dans l'essai « rotation » mis en place en 2008, et un essai « sensibilité des cultures » pour comparer la sensibilité de 12 espèces maraîchères identifiées lors d'enquêtes en 2008.

- **Intérêt de la gestion des rotations culturales** : l'essai « sensibilité des espèces » nous a permis de mieux connaître le niveau de sensibilité de 12 espèces qui étaient ressorties comme peu sensibles dans les enquêtes réalisées en 2008. Les espèces testées s'avèrent toutes moins sensibles que la salade, mais il y a de grosses variations selon les espèces, la coriandre, le chou rave et le persil s'avérant par exemple assez sensibles. Les espèces identifiées comme les plus intéressantes (roquette, poireau, mâche, oignon et fenouil) seront insérées en priorité dans l'essai « rotation ». Il est intéressant de noter que la sensibilité peut varier selon les conditions climatiques, et un nouvel essai « sensibilité » pourrait être réalisé à l'automne, de façon à compléter ces premiers résultats.

Dans l'essai « rotation », le niveau d'infestation mesuré sur les cultures moins sensibles, épinard et mâche en 2009, est inférieur à celui mesuré sur les cultures de courgette et salade de la modalité témoin. La différenciation des cultures dans l'essai rotation nous permettra de savoir si 2 années de cultures moins sensibles permettent de diminuer significativement les populations de nématodes. L'effet sera mesuré en 2011, où la même culture sensible sera mise en place dans les 2 types de rotation.



- **Intérêt de méthodes alternatives sur l'interculture d'été** :

La recherche de méthodes de lutte contre les nématodes à galles (*Meloidogyne spp.*) en Agriculture Biologique reste essentielle, en essayant au maximum de combiner les techniques. Sur la période estivale, la solarisation, les engrais verts et les apports de matières organiques restent les plus simples à mettre en œuvre. C'est l'effet de ces 3 techniques, seules ou en association que nous cherchons à évaluer dans cet essai prévu pour 3 ans. L'essai conduit en 2009 montre l'intérêt potentiel de la solarisation pour diminuer le niveau d'infestation par les *meloidogyne* sur la culture suivante. Il sera intéressant de mesurer en 2010 si l'effet se maintient sur une deuxième culture (la courgette), et si la répétition de cette pratique plusieurs années successives peut permettre d'assurer une diminution du niveau d'infestation des parcelles.

MATERIEL VEGETAL : VARIETES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE (Catherine Mazollier)

Le choix du matériel végétal est l'objet de nombreuses interrogations de la part des maraîchers biologiques. Les essais variétaux du GRAB, réalisés en station ou chez des producteurs, permettent de référencer le matériel végétal disponible en semences biologiques ou conventionnelles non traitées.

□ Variétés de tomate ancienne sous abri

Pour mieux connaître les caractéristiques des variétés de tomate de type ancien par rapport aux variétés "classiques", le GRAB réalise depuis 2005 l'évaluation en culture sous abris de variétés de type ancien (populations ou hybrides F1). En 2009, l'étude a porté sur 26 variétés disponibles en semences biologiques ou en semences conventionnelles non traitées : Coeurs de Bœuf rouges et roses, Noire de Crimée, Green Zebra, variétés à fruits jaunes ou oranges. **Il s'agissait soit de variétés nouvelles, soit de variétés à revoir, retenues dans les essais précédents.** Les variétés étaient étudiées pour de nombreux critères : vigueur, précocité, rendement, calibre, taux de 2^{ème} choix, qualité visuelle et gustative. Les variétés les plus intéressantes ont été Coralina et Fleurette en cœur de bœuf rouge, Noire de Crimée (Voltz et Ducretet) en fruits noirs, Lemon Boy et Golden Jubilee en fruits jaunes et Kaki Coing en fruits oranges. Ce travail a permis de mieux connaître les caractéristiques agronomiques de ces différentes variétés, et a permis d'apporter de nouvelles informations techniques indispensables aux maraîchers pour le choix variétal.



□ Variétés de salades sous abris : laitue et batavia

Ces essais variétaux s'inscrivent dans le cadre du réseau régional d'essais variétaux salades conduit par l'APREL ; au GRAB, les essais variétaux apportent des informations relatives au comportement des variétés conduites en AB. En 2009, les essais ont porté sur des variétés de laitue et batavia pour des récoltes de fin janvier début février. En batavia, et Grinie (Rijk Zwaan) Dédale (Vilmorin) et Kissmy (Vitalis) ont été les plus intéressantes ; en laitue, Astraca (Enza), Diola (Rijk Zwaan) et Vincenzo ont été les plus satisfaisantes.

FERTILITE ET FERTILISATION (Hélène Védie)

Le travail du sol est une des clés de la fertilité des sols : depuis 2005, le GRAB travaille sur ce thème en collaboration avec d'autres stations d'expérimentation. La fertilisation est également une forte préoccupation et impose des études sur de nombreuses cultures, notamment en plein champ.

□ Travail du sol intérêt des planches permanentes

En 2005, le GRAB a mis en place un essai sur sa station afin d'évaluer l'intérêt de la technique des planches permanentes en maraîchage biologique, en comparaison avec un itinéraire « classique » où les passages de roues du tracteur sont aléatoires. L'objectif est de trouver des alternatives aux techniques avec labour, afin d'améliorer la fertilité du sol et de diminuer les coûts de carburant et de main d'œuvre liés aux opérations de préparation de sol. Sur le site du GRAB, la technique des planches permanentes, évaluée sur un itinéraire à base d'Actisol et de MTCS (outil de préparation finale comportant notamment des disques étoiles), s'est avérée peu adaptée les premières années de mise en œuvre, avec des indicateurs plutôt négatifs : structure compactée, activité microbienne inférieure, fertilité potassique et azotée inférieures et rendements diminués de 15%. Après une année d'engrais vert longue durée en 2008, les résultats obtenus sur épinards puis melon canari en 2009 s'avèrent moins tranchés. Les indicateurs mesurés (tensiométrie, profil cultural, minéralisation de l'azote, rendements) montrent moins de différences entre les modalités – mais une grande hétérogénéité au sein de la parcelle. L'effort est accru depuis cette année pour améliorer l'itinéraire technique sur la modalité « planches permanentes », avec notamment l'utilisation d'un griffon adapté à cette technique pour restaurer la porosité du sol.

□ Fertilisation : essais dose d'azote en culture de courge

Depuis 2003, des essais de dose d'azote sont réalisés au GRAB sur culture de plein champ. En 2009, l'essai a été réalisé sur culture de courge, sur laquelle nous avons évalué l'effet de doses croissantes d'azote (total) : 0 – 50 – 100 – 150 kg/ha. On constate qu'en moyenne les doses d'azote les plus élevées (100 et 150 kg/ha) ont occasionné dans cet essai les teneurs en azote les plus élevées dans le sol et de meilleurs rendements (essentiellement par un plus grand nombre de fruits par plante). Par ailleurs, le tourteau de ricin confirme, comme les années antérieures, ses bonnes performances pour la fertilisation des cultures : il semble minéraliser moins vite que l'autre engrais testé (Bioca-organica) mais de façon plus importante, et donne les meilleurs résultats culturaux. Les résultats obtenus avec 100 kg/ha de l'engrais Bioca 6/3/3 ne diffèrent pas de ceux obtenus sur le témoin non fertilisé !

BIODIVERSITE FONCTIONNELLE (Jérôme Lambion)

La biodiversité fonctionnelle consiste à planter autour des cultures, des espèces végétales qui vont attirer, héberger et nourrir les insectes auxiliaires indigènes participant au maintien des populations de ravageurs sous le seuil de nuisibilité économique.

□ Favoriser les punaises mirides :

En tomate sous abris, les observations réalisées sur notre station ont montré que le contrôle réussi des acariens tétranyques et des aleurodes au GRAB peut être attribué en grande partie aux mirides (punaises prédatrices) indigènes. Ces punaises (*Macrolophus*, *Dicyphus*) ont été retrouvées en grand nombre dans le tunnel, alors qu'aucun lâcher n'avait été réalisé.

Cette année d'essai a permis d'établir des bandes florales chez 3 producteurs. Le semis de *Calendula* (souci) et de *Dittrichia* (inule) a permis d'attirer des *Macrolophus* et des *Dicyphus* en nombre important, confirmant ainsi les résultats obtenus sur la station du GRAB. Les punaises prédatrices *Macrolophus* et *Dicyphus* devraient s'abriter dans ces bandes florales cet hiver pour être présentes de façon précoce dans les abris l'année prochaine. L'impact de ces bandes florales sur les populations d'auxiliaires retrouvées dans les abris sera évalué l'année prochaine.

Pour l'implantation de futures bandes florales, il sera possible de diminuer de moitié la dose de semis de *Calendula* (à 2,5g/m²), ce qui permettra de réduire les coûts. L'installation de *Calendula* est très satisfaisante cette première année ; il faudra évaluer sa capacité à se maintenir ou à se re-semer. *Dittrichia*, vivace, met plus de temps à s'installer. Son occupation du sol devrait être meilleure l'année prochaine.

□ Favoriser les auxiliaires contre la mouche de la carotte :

Cet essai s'inscrit dans le cadre d'un programme CASDAR qui débute cette année et finit en 2011. Cette première année d'essai a notamment permis de réaliser des suivis des auxiliaires (carabes et staphylins) dans les cultures de carotte. Les carabes et les staphylins sont des prédateurs généralistes courant au sol : ils consomment des œufs de mouche, mais aussi des limaces et escargots. Ils sont retrouvés en nombre important, sans que l'on puisse pour l'instant corrélérer leur abondance à la présence proche d'une haie. L'attaque de mouche a été très faible cette année, ce qui n'a pas permis d'évaluer l'impact (positif ou négatif) des haies sur les populations et donc les dégâts de mouche. La répétition des sites (essais mis en place par les autres partenaires du CASDAR partout en France, essais répétés 3 ans) permettra d'apporter plus de réponses sur le potentiel de régulation naturelle des haies vis-à-vis des mouches.

Réduction des irrigations en tomate de type ancien sous abri (Catherine Mazollier)

Le GRAB a débuté en 2008 un programme « économie d'eau » dont l'objectif est d'élaborer des itinéraires techniques innovants adaptés au changement climatique et à la disponibilité réduite des ressources en eau, et ce pour différents cultures conduites en agriculture biologique : fruits, légumes et viticulture.

En 2009 comme en 2008, l'étude a été réalisée en culture de tomate de type ancien sous abri avec une comparaison de 2 modalités d'irrigation : irrigation de confort et irrigation restreinte, avec un pilotage par sonde tensiométrique Watermark et contrôle par volucompteur des quantités d'eau apportées. En 2009, la réduction des irrigations (de 16 % en volume d'eau) a induit une perte de vigueur, de calibre et de rendement, mais a permis une légère amélioration de la qualité gustative.

Ces essais ont été conduits sur la station d'expérimentation du GRAB (Avignon) et chez des maraîchers biologiques des régions PACA et LR : un grand merci aux producteurs qui ont participé aux essais : MM. Libourel, Rocques, Muffat, Audier, Hévin, Ménoury, Roussier, De Saint André, Tamisier, Rocchia, Guichard.

Les comptes-rendus de ces essais seront diffusés dans le prochain rapport final du GRAB (envoyé au printemps 2010 à tous les adhérents du GRAB) ; ils sont également disponibles sur demande aux responsables des essais :

Jérôme LAMBION : jerome.lambion@grab.fr

Catherine MAZOLLIER : catherine.mazollier@grab.fr

Hélène VEDIE : helene.vedie@grab.fr

PROGRAMME D'EXPERIMENTATION 2010

EN MARAICHAGE BIOLOGIQUE

Catherine MAZOLLIER - Jérôme LAMBION - Hélène VEDIE - Abderraouf SASSI

(en italique : actions nouvelles)

THEME	ACTION	RESP *	TRAVAUX	PARTENAIRES	REGION
FERTILITE	Optimisation du travail du sol en AB	HV	Comparaison de 2 méthodes de travail du sol en culture de salade	SERAIL, PLRN, ACPEL, ITAB	PACA
FERTILISATION	Optimisation de la fertilisation	HV	Fertilisation azotée en culture d'oignon	Sociétés	LR
VARIETES	Variétés adaptées à l'AB et disponibles en semences biologiques (ou conventionnelles non traitées)	CM	tomate ancienne	Sociétés / APREL	PACA
			<i>Haricot vert</i>	<i>Sociétés</i>	PACA
			Salades : laitue/batavia <i>chou vert</i>	Sociétés / APREL	LR
REDUCTION DES BESOINS EN EAU	Changement climatique	CM	réduction des irrigations en tomate sous abris	ARDEPI	PACA
PROTECTION DES CULTURES	Nématodes	HV	Rotation, biofumigation	INRA /IRD/sociétés	LR
	Mildiou /laitue	JL	Test de produits	ITAB SERAIL IBB FREDON NPC	PACA
	<i>Oïdium/melon</i>	<i>JL</i>	<i>Test de produits</i>	<i>Sociétés INRA SERAIL</i>	PACA
	<i>Altise/crucifères</i>	<i>JL</i>	<i>Test de produits</i>	<i>Sociétés</i>	PACA
BIODIVERSITE	Biodiversité fonctionnelle	JL	Contre acariens bandes florales	IRTA INRA ALENYA	PACA
			Contre mouche de la carotte : impact de l'environnement	CETA Ste ANNE Ctifl SILEBAN ACPEL CA45 INRA Rennes	PACA

*JL : Jérôme LAMBION – CM : Catherine MAZOLLIER – HV : Hélène VEDIE