



SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

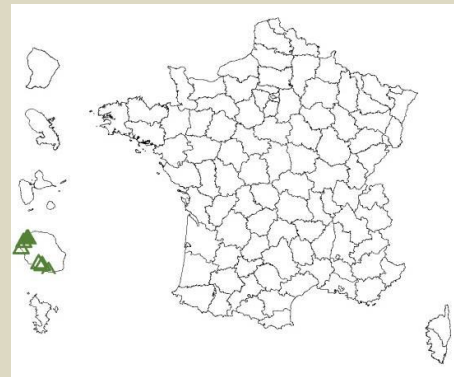
Projet : RESCAM - Réseau d'expérimentation de systèmes de cultures agroécologiques maraîchers

Site : EPLEFPA de Saint-Paul

Localisation : 165 route de Mafate, 97460 Saint-Paul
(-20.968672, 55.325412)

Système DEPHY : Maraîchage RESCAM

Contact : Mylène WILT (mylene.wilt@educagri.fr)



Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

Cultures maraîchères agroécologiques

Site : établissement d'enseignement agricole

Durée de l'essai : 2014-2018

Situation de production : plein champ

Espèces : cultures maraîchères (citrouille, tomate)

Conduite : zéro insecticide

Circuit commercial : long

Dispositif expérimental : 12 planches de culture sur 1800 m²

Système de référence : en l'absence de système de référence sur le site, les données du système antérieur de maraîchage raisonné ont été retenues (pas d'herbicide mais recours aux insecticides et fongicides de synthèse)

Type de sol : sol brun vertique, peu profond et caillouteux

Origine du système

Ce système est mis en place dans le cadre du projet **RESCAM**, projet partenarial qui vise à concevoir et tester de nouveaux systèmes de culture maraîchers pluriannuels de plein champ, **économes en pesticides**, en mobilisant des **techniques agroécologiques**.

Les systèmes de culture conçus dans le cadre de ce projet sont mis en œuvre au sein d'un réseau expérimental **multi-sites**, dont l'un est conduit par l'exploitation agricole de l'EPL de Saint-Paul.

Le système **combine différentes techniques alternatives** aux produits phytosanitaires : rotations, paillage, faux semis, bandes fleuries, plantes pièges, piégeage...

Objectif de réduction d'IFT

100 %

hors stimulateurs des défenses naturelles et moyens biologiques répertoriés dans l'index ACTA

Mots clés

Agroécologie – Mouche des légumes – Bande fleurie – Push pull – Zéro insecticides

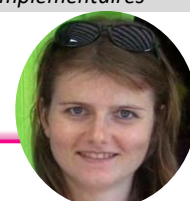
Stratégie globale

Efficience ☆☆☆☆☆
Substitution ★★★★★
Reconception ★★★★★

Efficience : amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : la cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires



Le mot du pilote de l'expérimentation

« Différentes techniques issues des principes de l'agroécologie sont mises en œuvre sur cette parcelle, avec un objectif « zéro insecticides » depuis 2016. La présence de cet essai sur l'EPL est particulièrement intéressante pour sensibiliser les apprenants à l'importance et aux possibilités de réduction de l'usage des produits phytosanitaires, et s'intègre à notre démarche de conversion progressive de l'exploitation à l'agriculture biologique. » *M. WILT*

Caractéristiques du système

Succession culturale :



Mode d'irrigation : goutte à goutte

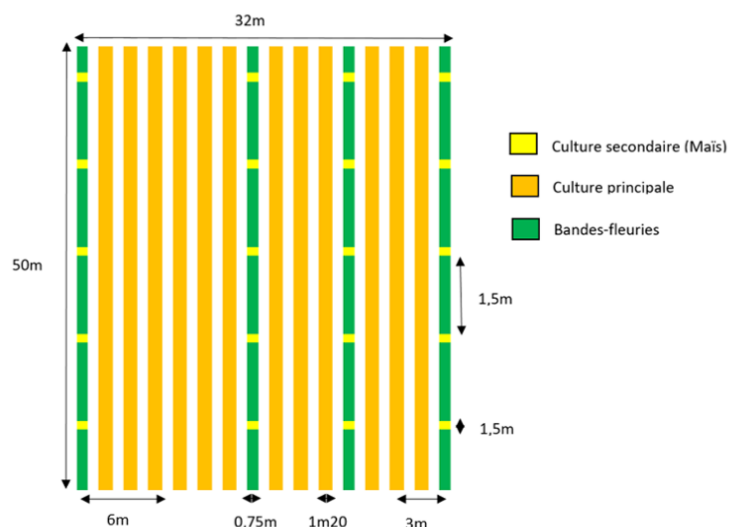
Travail du sol : gyrobroyage de l'engrais vert, labour et canadien en début de succession culturale

Interculture : engrais vert composé de crotalaire (*C. spectabilis*), qui a montré son efficacité dans le contrôle agroécologique du flétrissement bactérien de la tomate à la Martinique.

Infrastructures agroécologiques : bandes fleuries et maïs sur la parcelle ; haies en bordure



Parcelle RESCAM. Crédit photo : M. Janin



Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de trois ordres :

Agronomiques

Rendement

- Minimiser les pertes de rendement (atteindre 20 T/ha commercialisables)

Qualité

- Légumes commercialisables (non piqués)

Maîtrise des bioagresseurs

Maîtrise des adventices

- Pas d'impact sur la culture
- Tolérées dans les bandes fleuries sauf plantes hôtes des ravageurs

Maîtrise des maladies

- Observation et maintien des maladies sous leur seuil de nuisibilité

Maîtrise des ravageurs

- Maintenir les populations de ravageurs sous leur seuil de nuisibilité

Environnementaux

IFT

- IFT insecticide = 0 sur la culture (seulement traitement par taches sur le maïs)
- IFT herbicide = 0
- N'employer que des fongicides compatibles avec l'agriculture biologique

Résultats sur les campagnes de 2014 à 2017

Niveau de satisfaction : Satisfaisant ; Peu satisfaisant ; Non satisfaisant

> Maîtrise des bioagresseurs

		Tomate 2014	Tomate 2015	Tomate 2016	Citrouille 2017
Niveau de satisfaction de maîtrise	des maladies	<i>oïdium</i>	<i>oïdium</i>	<i>flétrissement</i>	
	des ravageurs	<i>aleurodes, noctuelles, mouches</i>	<i>aleurodes</i>		<i>mouches</i>
	des adventices				

En 2015 a **forte pression sanitaire** (oïdium et aleurodes) a rendu les traitements chimiques nécessaires.

En 2016, la culture de tomate a souffert du **flétrissement bactérien**, pour lequel il n'existe **aucun levier** biologique ou chimique, mis à part la **rotation**. En 2017, le choix a donc été fait **d'implanter une cucurbitacée, la citrouille**, qui a permis de conserver un bon niveau de maîtrise des ravageurs, avec toutefois des **attaques de mouches plus importantes** (35 % de fruits piqués).

Il a été constaté que les **haies offraient une barrière intéressante** contre les mouches des fruits, leurs attaques semblant provenir majoritairement des ouvertures sur la parcelle.

La **gestion de l'enherbement** a été améliorée avec la réalisation d'un **faux-semis** et grâce au **paillage** canne dans l'inter-rang et plastique sur les rang, ce qui permet une bonne maîtrise sur la culture principale. Cette gestion est **plus difficile dans les DAE** qui nécessitent un **temps important de désherbage manuel** et qui pour l'instant n'ont pas pu être maintenues d'une année sur l'autre.

> Performances du système

		Tomate 2014	Tomate 2015	Tomate 2016	Citrouille 2017
Rendement**		2,5 T	3,57 T	3,22 T	1,2 T
IFT	Insecticide*	7	4	0	0
	Fongicide / acaricide	4	2	1	1

* IFT Insecticide sur la culture principale, auquel il faut ajouter 3 traitements/an par tache de syneis sur le maïs

** Valeurs de rendement pour 1800 m²

Le système a permis d'obtenir des **rendements satisfaisants en tomate** (jusqu'à 24 tonnes/ha en 2015) ; ils ont été plus décevants en **citrouille** avec une **moins bonne maîtrise** de la culture.

Seuls **8 % des fruits** ont été piqués par la **mouche de la tomate**. Sur les deux cultures, une **faible quantité d'auxiliaires** a été observée, tandis qu'une **plus forte présence d'auxiliaires** a été constatée dans les bandes fleuries.

La première année, **les DAE** (dispositifs agroécologiques, constitués d'une **bande fleurie** et de **maïs** sur lesquels est effectué un traitement par taches au **Synéis Appât®**) n'ont pas permis de réduire le nombre de traitements sur l'essai par rapport au témoin (11 traitements insecticides et fongicides).

Ces résultats se sont améliorés les années suivantes et **l'objectif zéro insecticide a été atteint à partir de 2016**, année au cours de laquelle le seul ravageur réellement problématique a été la **chenille de noctuelle**, qui aurait pu être traitée au **Bacillus Thuringiensis** sans impacter les autres insectes.

Concernant le temps de travail, c'est surtout la **gestion de la bande fleurie** qui est très chronophage et **impacterait la marge brute** si elle n'était pas réalisée, comme sur cet tablissement d'enseignement agricole, par les élèves et stagiaires.



Zoom sur la valorisation pédagogique de l'essai

En tant **qu'établissement d'enseignement agricole**, notre objectif est de valoriser au maximum la présence de cet essai sur notre site auprès de nos différents publics d'apprenants. Ainsi l'essai a été visité par de nombreuses classes, de la seconde au BTS, en passant par les stagiaires de la formation continue en agriculture biologique. Il permet d'aborder avec eux des sujets variés en rapport avec la **protection agroécologique des cultures** : alternatives aux pesticides, auxiliaires et ravageurs, paillage, rotations, démarche Ecophyto et DEPHY EXPE...

Certaines classes ont été plus particulièrement impliquées sur l'essai :

- Les Bac Pro horticulture et les Seconde générale ont pu intervenir sur les différentes étapes de mise en place de la culture et des DAE : semis, repiquage, paillage, désherbage...
- Les Bac Pro GMNF s'en sont servi comme support à la reconnaissance des auxiliaires et ravageurs.
- Les BTS GPN se sont intéressés aux bandes fleuries et à leur intérêt agroécologique.

L'exploitation accueille également chaque année un stagiaire ingénieur en charge de la mise en place et du suivi de l'essai.

Transfert en exploitations agricoles



Après un début de projet consacré à la **conception et au test de ces systèmes maraîchers**, les résultats doivent maintenant être **valorisés** pour alimenter les différents **dispositifs de formation et de démonstration** dans lesquels sont engagés les partenaires du projet et être **diffusés aux producteurs**.

Ces résultats concernent notamment l'intérêt de la **mise en place d'habitas pour les auxiliaires** sur les parcelles et la gestion de ces derniers, la **modification de pratiques** sur les parcelles (rotations, paillage, faux semis, élimination des plantes apparentées à la culture...), le **piégeage**, les **bandes fleuries** ...

La parcelle a d'ores et déjà intégré le **réseau régional d'épidémiologie-surveillance**. Des visites ont été réalisées, mais pour l'instant surtout destinées aux apprenants de l'établissement.

La réalisation d'une « mallette pédagogique » rassemblant différents supports adaptés aux différents publics visés est en cours.

Pistes d'améliorations du système et perspectives



Des pistes d'amélioration peuvent être proposées, principalement concernant la **bande fleurie**, à la fois sur sa **composition**, pour y intégrer notamment des espèces **plus adaptées aux conditions locales**, sur sa **position optimale** par rapport à la culture, mais aussi sur sa **gestion**, afin de la rendre **plus opérationnelle** et intéressante d'un point de vue **technico-économique** pour les producteurs.

Des connaissances restent également à développer sur **le rôle de la bande fleurie en tant qu'habitat** pour les auxiliaires : quelles espèces seraient à la fois les plus **favorables aux auxiliaires** et les plus **adaptées au contexte** de production locale ? quelle serait la **configuration optimale des DAE** sur la parcelle ?



Des **variétés plus adaptées** pourraient également être utilisées pour la culture principale (variétés plus **rustiques et résistantes** aux bioagresseurs) et l'interculture (**couvert permettant** à la fois une meilleure **gestion de l'enherbement**, un **apport d'azote** et une **rupture du cycle** des ravageurs et maladies).

Pour en savoir **+**, consultez les fiches **PROJET** et les fiches **SITE**

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

Document réalisé par **Mylène Wilt**,
EPL de Saint-Paul



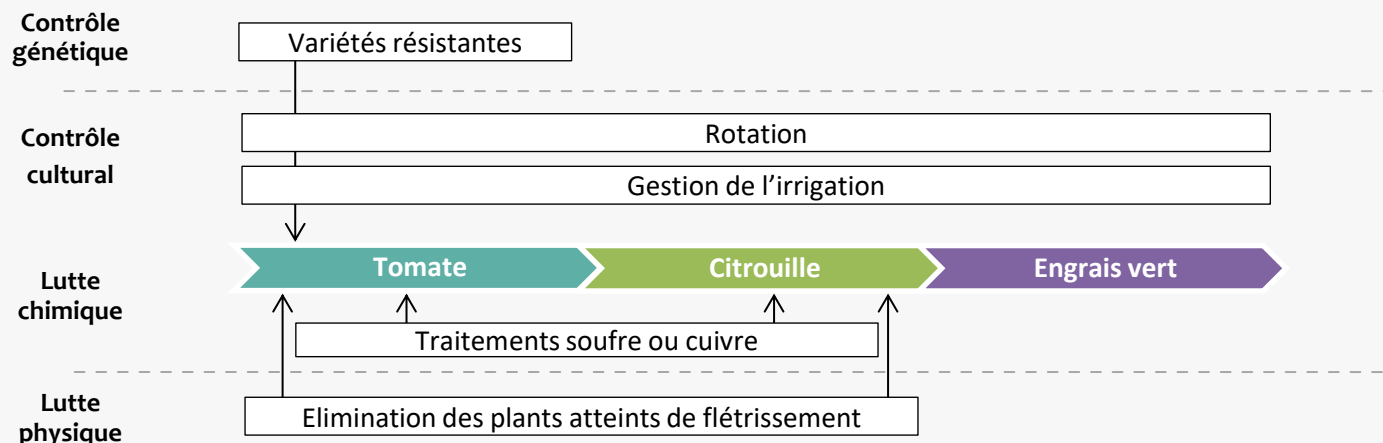
AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



Stratégie de gestion des maladies



Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.



Maladies cibles :
Oïdium, mildiou et flétrissement bactérien

Objectifs :

- Minimiser les pertes de rendement
- Ne pas traiter systématiquement mais seulement si la maladie est observée

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Variétés résistantes	Choix de variétés de tomates résistantes au TYLCV (virus des feuilles jaunes en cuillère de la tomate)	Les plants n'ont pas montré de signes de cette maladie
Rotation	Alternance de cultures de familles différentes et de type différent (racines, fruits, feuilles)	Une simple rotation ne suffit pas pour le flétrissement bactérien ; il faudra éviter toute implantation de solanacée sur la parcelle pendant plusieurs années et privilégier cucurbitacées et aubergines greffées (résistance flétrissement)
Gestion de l'irrigation	Piloter l'irrigation pour satisfaire les besoins de la plante au plus juste	Eviter de trop arroser permet de limiter le risque d'oïdium et de mildiou
Traitements soufre ou cuivre	Traiter au soufre en présence d'oïdium ; au cuivre en présence de mildiou : dès les 1ers symptômes de manière localisée ; en plein à partir d'un certain nombre de plants touchés	Les traitements raisonnés, réalisés seulement si un début de contamination est observée, ont permis de contenir ces maladies
Elimination des plants atteints	Eliminer les plants malades et les enfouir à distance de la parcelle	Permet de limiter la contamination des plants sains

Flétrissement bactérien

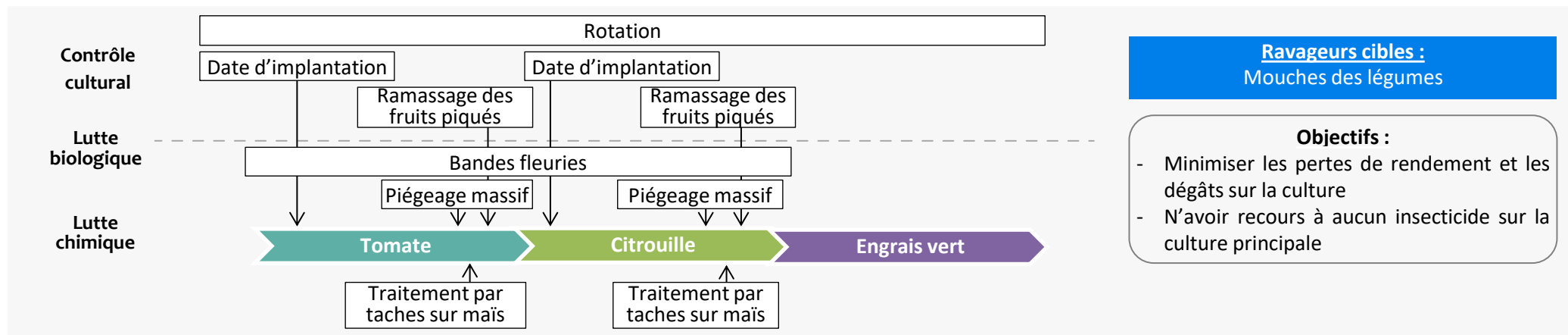


Crédit photo : M. Wilt

Stratégie de gestion des ravageurs



Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



Ravageurs cibles :
Mouches des légumes

Objectifs :

- Minimiser les pertes de rendement et les dégâts sur la culture
- N'avoir recours à aucun insecticide sur la culture principale

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Bandes fleuries	Mettre en place des bandes fleuries sur la parcelles pour fournir un habitat pour les auxiliaires de la culture	La bande fleurie abrite des auxiliaires favorables à la culture ; mais sa mise en place et sa gestion demandent encore trop de temps. En effet la levée est difficile et hétérogène, de plus les difficultés de gestion de l'enherbement durant les premières années ont conduit à modifier les pratiques par la suite, mais en accroissant encore le temps de travail nécessaire : les bandes fleuries ont d'abord été semées en plaques puis repiquées.
Maïs avec insecticide par taches	Au cours du cycle cultural, 3 applications de Synéis Appât® sont effectuées par taches de maïs implantée dans les bandes fleuries	Permet de ne pas traiter la culture principale et de limiter drastiquement la quantité d'insecticide
Piégeage massif en bordure	Mettre en place des pièges attractifs (phéromones) en bordure de parcelle pour limiter la population de mouches	Les pièges à phéromones ne capturent qu'une partie de la population mais sont un bon indicateur de la répartition des mouches
Ramassage des fruits piqués	Casser le cycle reproductif de la mouche	Prophylaxie efficace et indispensable, qui pourrait être améliorée en utilisant un augmentorium
Rotation et interculture	Changer de famille de cultures pour rompre le cycle de la mouche	Nécessaire par rapport aux maladies, ce levier est également utile pour la gestion des ravageurs
Date d'implantation	Pendant l'été, interrompre la production maraîchère et mettre en place une interculture	Permet d'éviter la période pendant laquelle la pression de ravageurs est la plus forte

Tomates et IAE



Crédit photo : M. Wilt

Stratégie de gestion des adventices

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.

Contrôle
cultural

Faux semis

Gestion de l'interculture

Tomate

Citrouille

Engrais vert

Lutte
physique

Arrachage manuel

Paillage

Adventices cibles :

Amarante, liane poc poc,
zoumine

Objectifs :

- Pas d'impact sur la culture
- Tolérées dans les bandes fleuries
sauf plantes hôtes des ravageurs

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Faux semis	Réaliser un premier travail du sol pour favoriser la levée des adventices, puis les détruire par un second travail du sol avant de mettre en place la culture principale	Permet de réduire le stock d'adventices. Nécessite de prévoir une plus longue période avant la culture
Paillage	La parcelle est entièrement couverte : paillage plastique sur le rang et paille de canne dans l'inter rang	La combinaison de ces deux paillages est efficace pour limiter les adventices et peut être maintenue sur 2 cycles de culture
Arrachage manuel	Arrachage sélectif des adventices pouvant concurrencer la culture ou les DAE Les plantes hôtes des ravageurs sont également arrachées	Un arrachage manuel reste nécessaire. Plus cet arrachage est régulier, plus il est efficace et facile, mais il reste chronophage
Gestion de l'interculture	Semer une plante de couverture (qui ici assure aussi le rôle d'engrais vert) au lieu de laisser le sol à nu ou en friche en interculture	La culture mise en place (crotalaire) n'est pas suffisamment couvrante pour limiter significativement les adventices ; d'autres plantes plus couvrantes pourraient être ajoutées en mélange. Toutefois la destruction du couvert avant implantation de la culture permet aussi de détruire les adventices

Adventices sur la parcelle RESCAM



Crédit photo : M. Wilt