



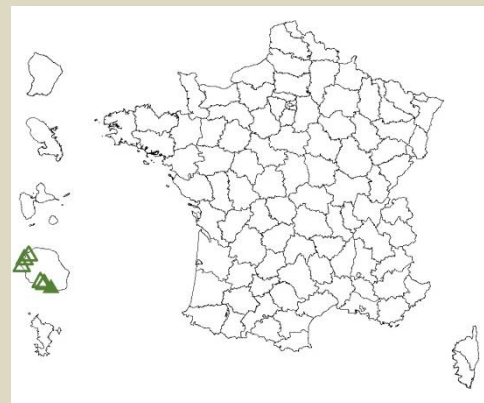
Projet : RESCAM- Réseau d'Expérimentations de Systèmes Cultures Agroécologiques Maraichers

Site : EPLEFPA Saint Joseph

Localisation : 24 rue Raphaël Babet- 97 480 Saint Joseph
 (-21.3667- 55.6167)

Système DEPHY : RESCAM

Contact : Karyne GRESSOT (karyne.gressot@educagri.fr)



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

Réduction des IFT sur tomate de Plein Champ

Site : établissement d'enseignement agricole

Durée de l'essai : 2013-2018

Situation de production : culture de plein champ

Espèces : solanacées- cucurbitacées- fabacées - poacées

Conduite : agroécologique

Circuit commercial : vente directe

Dispositif expérimental : parcelle de 1200 m² - rotation tribulaire du rythme scolaire - DAE

Système de référence : AGRESTE N° 102 - Décembre 2016

Type de sol : sablo-limoneux

Origine du système

Ce projet vise à concevoir et tester de nouveaux systèmes de culture maraichers pluriannuels de plein champ, visant à **réduire de 50 % minimum** l'utilisation des pesticides.

Les systèmes ciblés intègrent un cycle de **tomate**, spéculant d'importance économique majeure à **la Réunion**. La lutte vise principalement la **mouche *Neoceratitis cyanescens***, fléau majeur de la tomate.

Le système mis en place fait appel à l'ensemble des techniques **agroécologiques** disponibles à l'heure actuelle.

Objectif de réduction d'IFT



De l'IFT total par rapport aux données AGRESTE N° 102

Mots clés

Solanacées - Agroécologie -
 Mouches de la tomate -
 Lutte biologique - Engrais vert -
 Bandes fleuries

Stratégie globale

Efficiences ☆☆☆☆☆

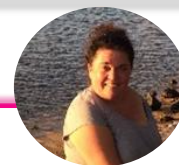
Substitution ★★★★★

Reconception ★★★☆☆

Efficiences : 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

« L'essai RESCAM a été pour l'équipe pédagogique une opportunité de mettre en place une culture selon les Dispositifs Agro Ecologiques, et de démontrer aux apprenants quelque peu septiques qu'il est possible de produire de la tomate de plein champ en limitant les traitements dans le contexte réunionnais. Ce projet est le terrain idéal pour appliquer la transition agroécologique dans nos établissements. » K. GRESSOT

Caractéristiques du système

Succession culturale pour une année:



Mode d'irrigation : goutte à goutte.

Travail du sol : travail superficiel du sol - girobroyeur (broyage engrais vert) - herse (enfouissement et faux semis) - houe maraîchère (désherbage).

Interculture : différents engrais verts ont été essayés : citrouilles, moutarde et crotalaire. La crotalaire (fabacée) semble donner de bons résultats car elle est résistante à la chaleur (semis en été austral) et présente un apport azoté intéressant (restitution de 100 à 200 U d'N / ha) avec de plus un effet nématocide lorsqu'elle est en fleur.



Infrastructures agro-écologiques : 3 bandes fleuries (1,20m X 50m) composées d'espèces variées, ornementales et aromatiques, intégrant des tâches de maïs (plante attractive) permettant de traiter au Syneïs® de manière localisée.

Paillage : avec paille de canne à sucre, non systématique car en concurrence avec l'élevage.

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux
Rendement	Maîtrise des adventices	IFT
<ul style="list-style-type: none">- Se rapprocher le plus possible du rendement régional en tomate de plein champ soit 20 t/ha (DAAF avril 2016)	<ul style="list-style-type: none">- Eliminer les adventices de la famille des solanacées (parcelle et DAE)	<ul style="list-style-type: none">- Diminuer de 50 % minimum l'IFT total
	Maîtrise des maladies	<i>(référence : IFT total=11,3 en moyenne sur tomate d'après AGRESTE N°102, 2016)</i>
	<ul style="list-style-type: none">- Limiter les dégâts dus au mildiou, flétrissement bactérien et au virus des feuilles jaunes en cuillère de la tomate (TYLCV)	
	Maîtrise des ravageurs	
	<ul style="list-style-type: none">- Maintenir les populations de mouche de la tomate, de chenilles, et d'aleurodes sous leurs seuils de nuisibilité- Limiter les dégâts de Martin Triste (<i>Acridotheres tristis</i>).	

Les productions maraîchères subissent à la Réunion une **grosse pression des bioagresseurs** au vu du **contexte édaphique**. La parcelle destinée à l'essai RESCAM a du être changée de place en 2016 suite à la présence du **virus du flétrissement bactérien** sur solanacée dans le sol (*Ralstonia solanacearum*).

Résultats sur les campagnes de 2013 à 2017

> Maîtrise des bioagresseurs

Les **chenilles** peuvent provoquer des dégâts relativement importants. Un **bioinsecticide, le Bactura®** (complexe protéiques et spores issus d'une souche naturelle de *Bacillus thuringiensis*) est efficace à condition de traiter dès les premiers symptômes.

La **présence d'aleurodes** n'impliquent pas de grands dégâts, par contre elles attirent des **punaises de type *Nesidiocoris tenuis*** provoquant des piqûres sur les plants de tomates. Les aleurodes sont également **vecteurs du virus du TYLCV** (virus des feuilles jaunes en cuillère de la tomate) .

De **nombreux acariens** (tisserands et acariose bronzé) sont présents.

Suivant les années, les **oiseaux « Martins »** (*Martin triste ; *Acridotheres tristis**) dévorent une partie de la récolte, mais leur gestion n'est pas prévue dans ce système RESCAM.

On note une **présence importante de piqûres de mouches de la tomate**.

Le **mildiou** reste la maladie cryptogamique **la plus fréquente**. En général, **2 passages de traitement phytosanitaire** d'Ortiva® (matière active : azoxystrobine) permettent de canaliser son développement.

Une attaque de **fusariose** a également été observée durant la période de l'essai, **anéantissant 50 plants** de tomates.

Faible pression anthracnose.

La **bactérie du flétrissement bactérien (*Ralstonia solanacearum*)** est **très présente dans les sols réunionnais** et l'EPL de Saint Joseph n'y échappe pas. Suite à une **grosse attaque en 2016** qui a **complètement anéantie la récolte**, la parcelle d'essai RESCAM a dû être **changée de place**.

> Performances

L'objectif de **réduction de 50%** par rapport à l'**IFT référence de 11,3** est atteint car les **IFT sont quasi nuls** (1 à 2 traitements en moyenne ; IFT Total 2017 = 1,2) mais s'accompagnent d'une **perte importante de la production**. L'équipe avait fait le pari de l'agroécologie en traitant le moins possible.

> Rendement

Les **rendements sont très aléatoires** d'une année sur l'autre puisqu'en **2014 et 2016 il n'y a pas eu de récolte** (2014 : pluie et attaque de mildiou en début de récolte ; 2016 : flétrissement bactérien important et attaque de Martins).

Pour les années **2015 et 2017**, le **rendement brut** est d'environ **25 t/ha** soit un **rendement net de 15 t/ha**.

Ce rendement est inférieur au rendement moyen de **20 t/ha** obtenu en conventionnel à la Réunion, (AGRESTE N° 100 – avril 2016).

Le rendement peut être amélioré par une **meilleure réactivité aux bioagresseurs**, notamment en ce qui concerne la gestion des **chenilles**.

> Marge brute

Les tomates vendues ont été bien valorisées, à **2,30 € le kilo** en vente en **demi-gros (contre 1 euros en moyenne)**, car commercialisées à une période où **l'offre était insuffisante** par rapport à la demande.

La **main d'œuvre** reste le **poste le plus consommateur au niveau du coût de production**, puisque cela représente **200 heures** de travail au total, dont 74 heures pour la récolte (1 200 m²).

Actuellement la **marge brute est négative** en moyenne de **-833 €/ha**, lorsque la récolte a pu être réalisée.



Zoom sur la gestion des adventices

La **propagation des adventices** dans le dispositif reste un **point crucial à maîtriser**, que ce soit **sur la culture** à proprement parler ou **dans les bandes fleuries**. Les adventices visées sont de plusieurs ordres :

- **Famille des solanacées** : elles sont des **hôtes** de la **mouche de la tomate** (*Neoceratitis cyanescens*). La vigilance porte surtout sur la **brède morelle** (*Solanum americanum*), dont la **propagation est très rapide** car abondante en graines, mais aussi la **tomate poc-poc** (*Physalis peruviana*) et le **poc-poc bleu** (*Nicandra physalodes*).
- **Famille des cucurbitacées** : elles sont des plantes **hôtes de la mouche des légumes**, déconseillées dans la rotation après la tomate afin de « **casser** » le **cycle** des mouches. A l'EPL de Saint Joseph, il nous est difficile de ne pas mettre de cucurbitacées après la culture de tomate à cause de la gestion du **temps de travail**. La principale adventice présente est la **Coccinia grandis** (appelée courge écarlate ou tindola), très **difficile à éradiquer** car **liannante**.
- Les autres adventices problématiques sont : la **zoumine** (*Cyperus rotundus*) qui envahit de manière très importante et pousse même à travers le paillage, les pariétaires, le ricin et le pourpier marron.

La lutte est **entièrement manuelle** et représente actuellement une **charge de travail trop importante** pour être transférée.

Transfert en exploitations agricoles



En l'état actuel, le transfert vers les exploitations agricoles semble difficile car le système n'a pas fait réellement ses preuves, d'autant plus que les résultats semblent aléatoires d'une année sur l'autre.

Cependant **les DAE**, même si leur impact est peu mesurable en l'état, sont transmissibles notamment au niveau des **bandes fleuries**, pourvoyeuses de **biodiversité**.

Avoir une **succession culturale diversifiée** devrait être une obligation à tout système de culture maraîcher..

Le paillage naturel est une bonne alternative à un désherbage chimique et un moyen parmi d'autres **d'apporter de la matière organique au sol**.

L'utilisation de **fabacées** dans la rotation notamment en **engrais vert**, est un **apport azoté** non négligeable pouvant être substitué à un engrais minéral.

Pistes d'améliorations du système et perspectives



Une **réactivité plus importante** vis-à-vis des interventions de lutte contre les bioagresseurs doit être mise en œuvre au sein de notre structure. En effet, des **traitements autorisés en agriculture biologique** existent mais n'ont pas été utilisés et auraient très certainement permis d'obtenir un **rendement supérieur**.

La problématique de la **disponibilité du paillage** doit également être résolue en envisageant un substitut à la paille de canne (broyage des végétaux, paillage plastique).

La rotation est également à **améliorer** mais le système reste tributaire des périodes de vacances qui nous privent d'une main d'œuvre qui réalise en grande partie les travaux. **La tomate** doit revenir de façon moins régulière dans la rotation pour éviter le **flétrissement bactérien**.

Les effets de **l'engrais vert** doivent être approfondis. La **crotalaire** n'aurait-elle pas un effet sur le **flétrissement** ?

Le **rôle des bandes fleuries** en terme de diminution des bioagresseurs devrait être observé.

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 **Karyne Gressot**,
EPLEFPA Saint-Joseph



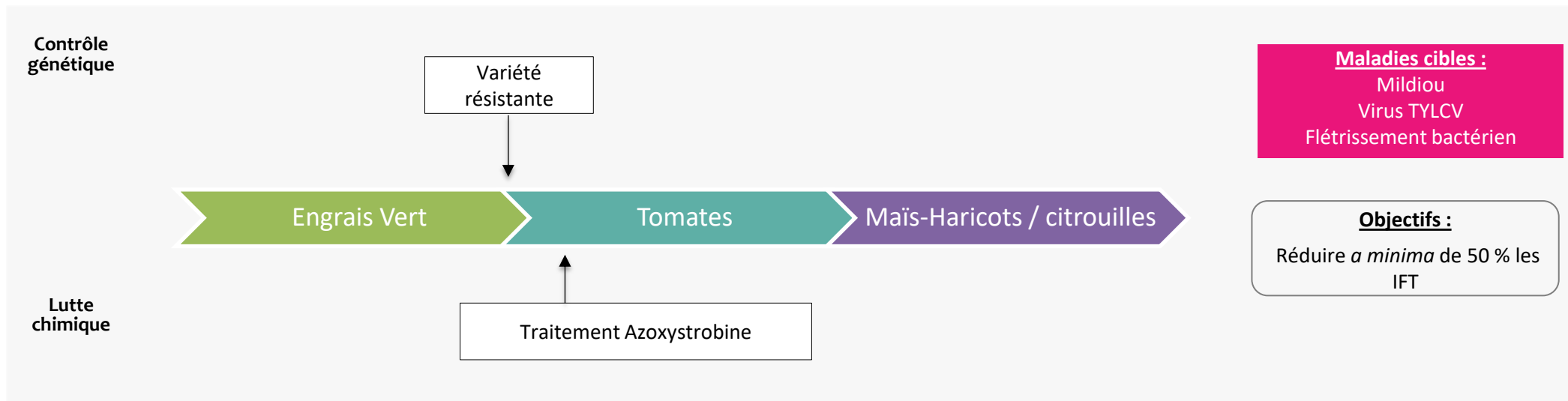
AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



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.



Leviers

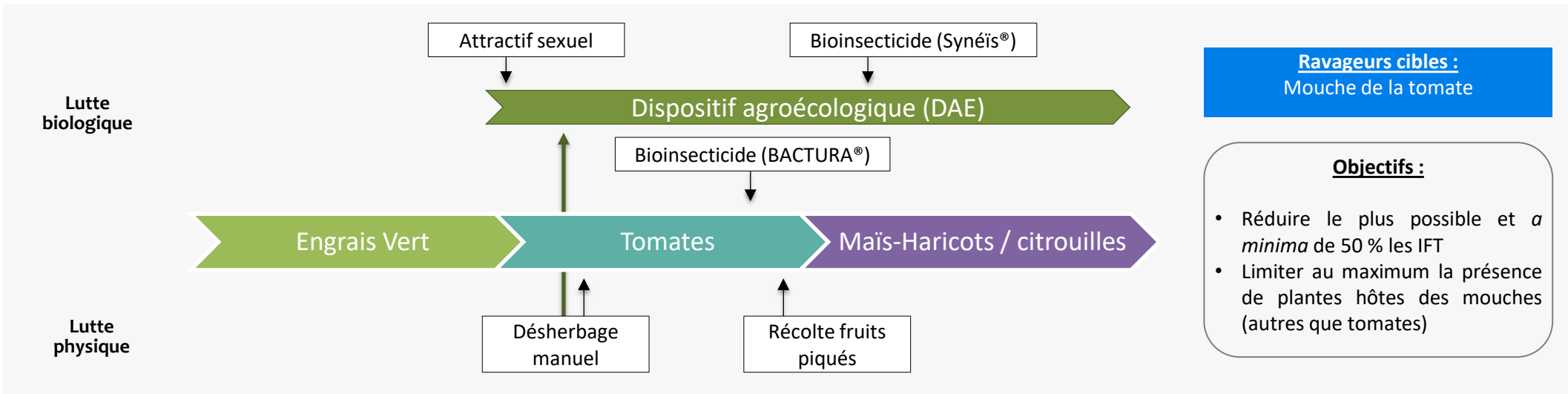
Principes d'action

Enseignements

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Variété résistante	La variété de tomate V392 ou « Phénoména » a été retenue car elle présente une résistance importante au virus des feuilles jaunes en cuillère de la tomate (TYLCV).	La variété Fartura a été cultivée de 2013 à 2015 puis remplacée par la V392 en 2016 et 2017. Cette dernière paraît plus résistante que la Fartura (bulletin de santé du végétal N° spécial « viroses de la tomate ») et de plus, elle présente un développement foliaire moins important.
Traitement Azoxystrobine	Lutte contre le mildiou. Durant l'essai, 2 attaques de mildiou ont été répertoriées. En 2014, aucun traitement n'a été réalisé car l'attaque a eu lieu durant la récolte ; en 2016, 2 passages d'ORTIVA ont été réalisés à 1 semaine d'intervalle.	Concernant les traitements visant les maladies, en cas de faible pression l'IFT se rapproche de zéro. L'éradication de la maladie semble réalisable lorsque le produit est utilisé dès les premiers symptômes.



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 :
Mouche de la tomate

- Objectifs :**
- Réduire le plus possible et *a minima* de 50 % les IFT
 - Limiter au maximum la présence de plantes hôtes des mouches (autres que tomates)

Leviers

Principes d'action

Enseignements

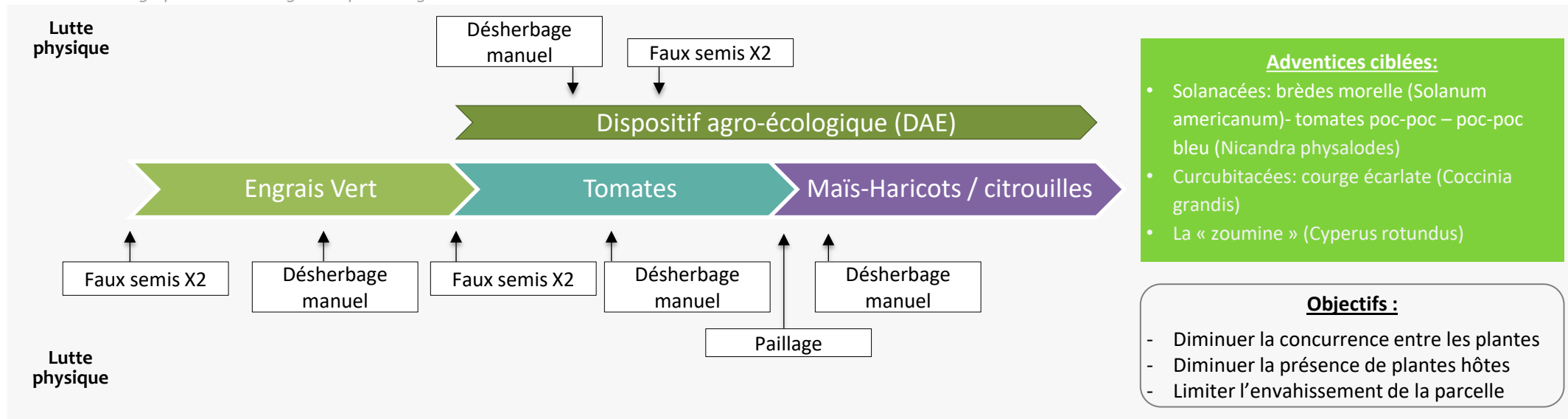
<p>Attractif sexuel + Bioinsecticide</p>	<p>L'attractif est placé dans des bouteilles plastiques comprenant une ouverture d'entrée mais non de sortie : la mouche mâle est piégée et meurt dans la bouteille. Le maïs est implanté dans les bandes fleuries par « taches » et lorsque la population de mouches tend à augmenter dans ce maïs (comptage FDGDON), on le traite au Synéis®.</p>	<p>Mode de piégeage très efficace au vu du nombre de mouches présentes dans les bouteilles. Le Synéis® est un bioinsecticide homologué en agriculture biologique (AB), cependant son utilisation semble aujourd'hui controversée par certains et son utilisation semble avoir un impact sur les abeilles.</p>
<p>Récolte des fruits piqués</p>	<p>Dès que commence la récolte, un ramassage régulier des fruits piqués est pratiqué afin de ne pas laisser se développer les œufs. L'absence d'augmentorium sur le site (actuellement non disponible à la Réunion) a été résolue en donnant les tomates aux poulets présents sur l'élevage.</p>	<p>Alternative chronophage et qui demande une éducation car la plupart du temps, les tomates piquées sont laissées au champs chez les maraîchers.</p>
<p>Désherbage manuel</p>	<p>Désherbage régulier des adventices envahissantes mais surtout celles de la famille des solanacées et des cucurbitacées afin de réduire l'attractivité de la parcelle pour les mouches.</p>	<p>Le désherbage reste le grand point faible du dispositif, le climat tropical favorisant la pousse des végétaux.</p>



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.



Leviers

Principes d'action

Enseignements

Faux semis	Il permet de faire germer les graines d'adventices avant d'effectuer le semis ou la plantation, et d'éliminer les plantules. 2 faux semis sont réalisés avec la herse et le tracteur lorsque le système d'irrigation n'a pas encore été placé ou avec un motoculteur équipé d'une fraise lorsque le système d'irrigation est présent.	Plusieurs passages sont nécessaires afin d'éliminer les adventices avant l'implantation de la culture. Il n'est pas toujours évident en terme de gestion de temps d'arriver à réaliser cette opération (vacances scolaires), d'où l'impasse sur les cultures qui suivent la tomate.
Désherbage manuel	Il est réalisé de façon manuelle notamment dans les bandes fleuries, ou avec une houe maraîchère dans la culture.	Le désherbage reste l'activité la plus chronophage et la plus fatigante et doit être amélioré.
Paillage	Il est réalisé avec de la paille de canne. Le paillage est en concurrence directe avec les ateliers d'élevage. En effet, à la Réunion la ressource fourragère est limitée car nous ne sommes pas producteur de céréales à paille.	Le paillage doit être absolument réalisé afin de limiter l'enherbement d'une part, mais aussi d'apporter de la matière organique au sol, (ce qui n'a pas toujours été le cas à l'EPL de Saint Joseph). D'autres alternatives à la paille de canne doivent être essayées ; le broyat pourrait en être une.

Faux semis réalisé lors d'une séance de travaux pratiques avant implantation des bandes fleuries.



Les élèves participant pleinement aux travaux s'accaparent différentes techniques agro-écologiques.

Crédit photo : K. Gressot