

Projet : GEDUBAT - Innovations techniques et variétales pour une Gestion Durable des BioAgresseurs Telluriques dans les systèmes maraîchers sous abris

Site : CTIFL Carquefou

Localisation: 35 Allée des Sapins 44470 Carquefou
(47.287233, -1.458200)

Système DEPHY : M1 Ouest Diversification

Contact : Céline ADE (ade@ctifl.fr)



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

Diversification de la succession culturale Radis - Tomate - Salade

Site : station expérimentale

Durée de l'essai : 2012-2017

Situation de production : culture en pleine terre sous abris plastique

Espèces : tomate, courgette, radis, salade, mâche, épinard

Conduite : production raisonnée

Circuit commercial : long

Dispositif expérimental : l'essai est conduit en multi-chapelle, le système est conduit sur 5 planches de 24 mètres linéaires, qui sont divisées en 2 dans le sens de la largeur Est/Ouest.

Système de référence : système conventionnel représentatif de la région avec une rotation radis - tomate - salade, conduit également en multi-chapelle sur 5 planches de 24 mètres linéaires

Type de sol : sol alluvionnaire sableux

Origine du système

Le système testé s'inscrit dans la continuité d'un précédent projet intitulé « PraBioTel », qui visait à proposer des pratiques améliorantes pour la gestion des bioagresseurs telluriques en cultures légumières. A cela, s'ajoute aujourd'hui un objectif de réduction des produits phytosanitaires.

La rotation testée est basée sur l'introduction de cultures produites dans le Bassin Nantais, en vue de **diversifier la succession culturale** classique (radis - tomate - salade) et agir ainsi sur le développement des **bioagresseurs telluriques des cultures légumières**.

Ce système reste intensif et correspond à ce que l'on peut rencontrer chez des maraîchers de la région. L'**introduction d'engrais verts** dans la rotation et l'**apport de matières organiques** a également pour but d'améliorer la fertilité du sol et de favoriser son activité biologique.

Objectif de réduction d'IFT

50 %

Par rapport aux données de références du Groupe DEPHY Maraîchage 44

Mots clés

Matières organiques - Greffage -
Bioagresseurs telluriques -
Diversification - Choix variétal - PBI -
Engrais vert -

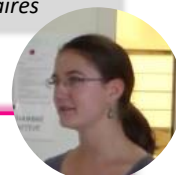
Stratégie globale

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

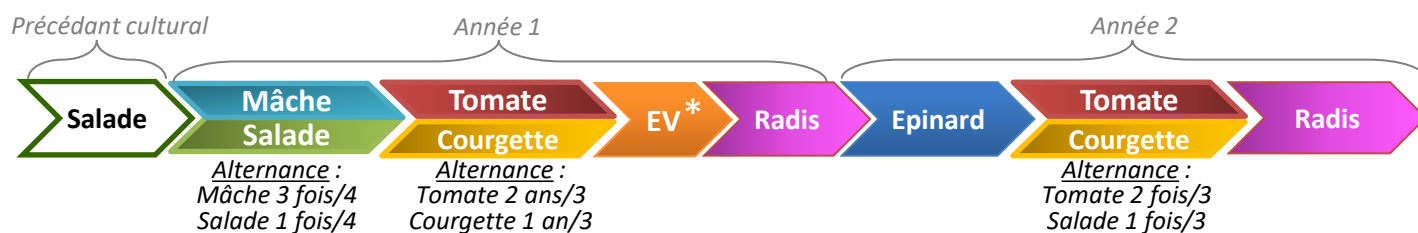


Le mot du pilote de l'expérimentation

« Le projet GEDUBAT concerne les systèmes sous abris froids, avec une approche en réseau et une diversité géographique représentative, pour pouvoir proposer des solutions techniques adaptées à une large "gamme" de producteurs et de conditions climatiques. La comparaison de parcelles est organisée autour de cultures pivots communes (radis - tomate - salade), pour permettre une comparaison rigoureuse». Céline ADE

Caractéristiques du système

➤ Succession culturale de deux ans :



* EV = Engrais Verts (Sorgho)

- **Mode d'irrigation** : un système de goutte à goutte avec une gaine poreuse pour les cultures d'été et une aspersion pour les cultures d'hiver.
- **Fertilisation** : une fertilisation de fond (Bochevo, compost végétal de fumier de ferme) est effectuée au démarrage selon les résultats de l'analyse de sol, avec si besoin un nouvel apport en cours de culture.
- **Infrastructures agro-écologiques** : présence de haies arbustives, de bandes fleuries, de bandes enherbées et de ruches aux alentours des multi-chapelles.



Photographie illustrant les multi-chapelles du CTIFL de Carquefou (44)
Crédit photo : CTIFL

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de trois ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux
Rendement	Maîtrise des bioagresseurs telluriques	IFT
Pas de perte de rendement par rapport à la référence	Limiter le maintien des spores et/ou sclérotés de <i>Pyrenochaeta lycopersici</i> et de <i>Rhizoctonia solani</i> dans le sol	Réduction de 50 % de l'IFT par rapport aux données de références du Groupe DEPHY Maraîchage 44
Commercialisable		
Critères de commercialisation équivalents au système conventionnel	Maintenir le bon état sanitaire des racines	
Activité biologique des sols	Maîtrise des bioagresseurs aériens	Toxicité des produits
Augmenter l'activité biologique des sols (vers de terre, bactéries et champignons bénéfiques)	0 tolérance pour les maladies fongiques aériennes	- Choix de produits les moins toxiques vis-à-vis des auxiliaires / pollinisateurs, de l'homme et des cultures - Limitation des désinfections chimiques du sol (si possible)

Dans une optique de production sans augmentation de l'IFT, **des ruches à Bourdons « Biobest® »** ont été installées dans les abris froids. Ces dernières peuvent jouer un rôle clef dans la **pollinisation** des cultures. En parallèles, des **auxiliaires « Biobest® »** permettent la lutte contre les bioagresseurs aériens.

Résultats sur les campagnes de 2012 à 2017

Le code couleur traduit le niveau de satisfaction des résultats vis-à-vis des objectifs initialement fixés : Vert = résultats satisfaisants ; Orange = résultats moyennement satisfaisants ; Gris = non concerné

Les lettres se rapportent aux cultures : S = Salade ; T = Tomate ; R = Radis ; E = Epinard ; M = Mâche ; C = Courgette

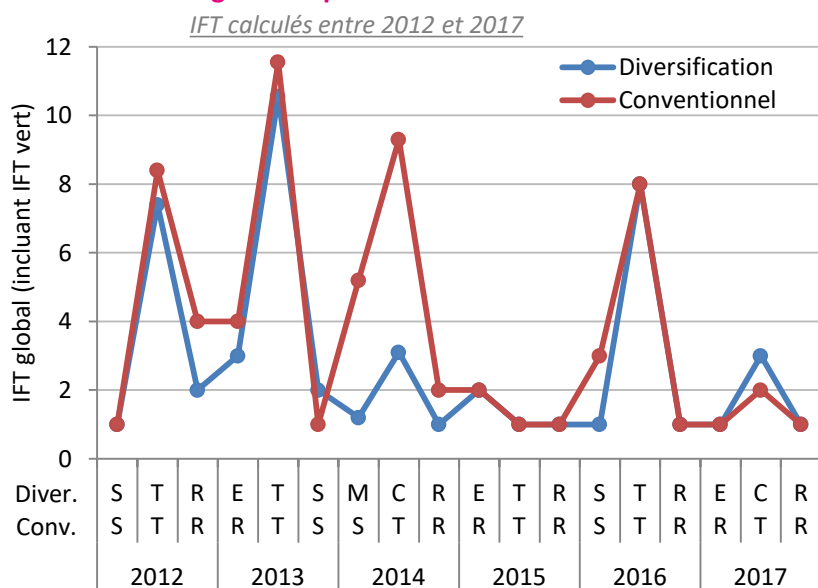
Maîtrise des bioagresseurs

Durant les six années du projet GEDUBAT, très peu d'attaques par des bioagresseurs telluriques ont été décelées. Grâce à l'**alternance** de six familles botaniques, un bon état sanitaire des sols a été maintenu.

Aucun recours à des techniques de désinfection de sol n'a été nécessaire.

		2012			2013			2014			2015			2016			2017		
		S	T	R	E	T	S	M	C	R	E	T	R	S	T	R	E	C	R
Telluriques																			
	Puceron																		
	Mildiou																		
	Oïdium																		
	Acarien																		

Performances agronomiques et environnementales



Les IFT telluriques relevés au cours des années sont restés faibles. Les IFT chimiques comprennent surtout des traitements vis-à-vis des bioagresseurs aériens (e.g. Oïdium, Mildiou, pucerons).

Les IFT du système **diversification** sont restés **moins élevés** que dans un système **conventionnel**.

En outre, les IFT des radis et des épinards de la modalité diversification ont **diminué** de plus de 50 % en six ans.

Les IFT les plus importants concernent les cultures d'été (tomates et courgettes).

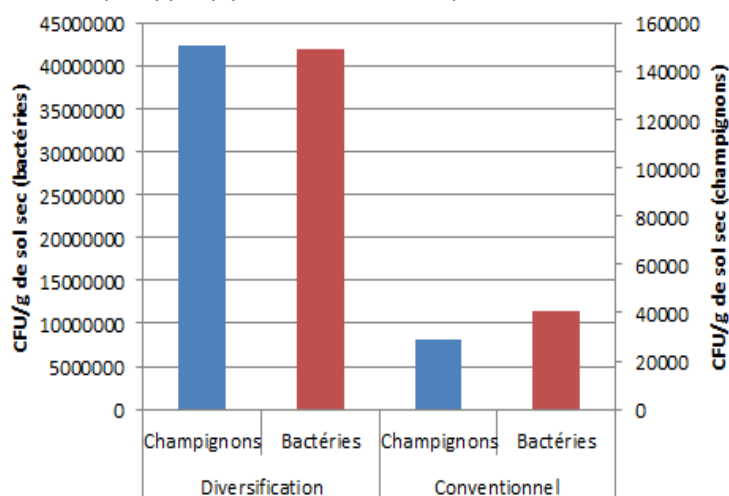
Les **apports de fumier** couplés à l'**absence de désinfection des sols** ont permis de maintenir et/ou de stimuler la quantité de champignons et de bactéries présente dans les sols en comparaison à du maraîchage conventionnel. Les techniques de biologie moléculaire permettraient de distinguer les populations pathogènes des populations bénéfiques.

Dans le système **diversification**, les **rendements sont satisfaisants pour l'ensemble des cultures**. Plus particulièrement, les rendements en **radis d'automne** sont **augmentés** par rapport à un mode de culture **conventionnel**.

Pour le rendement, le niveau de satisfaction est exprimé après recueil d'éléments auprès des techniciens de la région nantaise afin d'obtenir un degré de satisfaction « à dire d'experts » :

	2012			2013			2014			2015			2016			2017		
	S	T	R	E	T	R	M	C	R	E	T	R	S	T	R	E	C	R
Rendement (kg/m ²)																		

Dénombrement des unités formant des colonies (CFU) fongiques et bactériennes pour l'année 2016





Zoom sur la diversification

La **diversification** des productions au niveau du nombre d'espèces maraîchères peut représenter une forme d'organisation pertinente **économiquement** et **agronomiquement** :

- **Économiquement**, une production diversifiée permet une **sécurité** au niveau des **revenus**, alors répartis sur plusieurs espèces et saisons.
- **Agronomiquement**, une production diversifiée permet la mise en place de rotations et d'associations de cultures présentant des métabolismes, des systèmes racinaires et des consortia microbiens différents. Chacun de ces paramètres peut jouer un rôle clef dans la lutte contre les **bioagresseurs** telluriques et aériens.



Transfert en exploitations agricoles



- Le levier « **diversification** » devra être en adéquation avec les équipements et la main d'œuvre présents en maraichage conventionnel.
- Le choix des **cultures** doit pouvoir être adapté aux conditions **pédoclimatiques** propre à chaque **région**.
- Le levier « **apport de fumier** » devra être vérifié en s'assurant de la présence de filière de production/vente, de transport et d'épandage.

Pistes d'améliorations du système et perspectives



- La sélection **d'autres espèces ou d'autres variétés** pourrait encore permettre de diminuer l'IFT des cultures (e.g. plantes non-hôtes, plantes pièges) tout en améliorant les **propriétés agronomiques** du sol (différents systèmes racinaires : travail sur la texture et la structure du substrat).

- Les aspects **sociaux-économiques** engendrés par la diversification des cultures doivent être évalués en détails (e.g. présence de filière de revente, demandes de la clientèle, rentabilité, contraintes de travail...).



- La recherche **d'indicateurs agronomiques** (e.g. humidité, pH) et **biologiques** (e.g. activités enzymatiques) pourrait permettre de mieux comprendre et anticiper les attaques par les bioagresseurs telluriques.

- Des **connaissances** restent à développer sur les **effets à long terme** entre apports de matières organiques et les activités biologiques du sol, notamment pour l'évolution des communautés de bioagresseurs telluriques et des communautés de champignons-bactéries bénéfiques. Les mécanismes sous-jacents doivent être mieux appréhendés.

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 Écophyto.

Document réalisé par **Charlotte Berthelot**,
Chloé Durot et **Vanessa Demoisson**
CTIFL de Carquefou



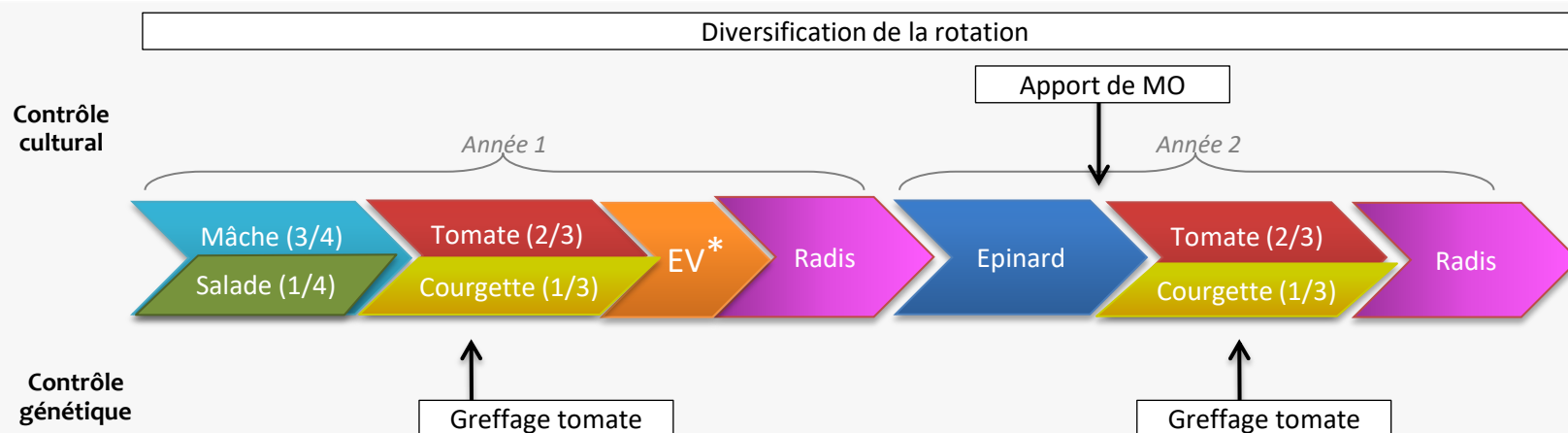
AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



Stratégie de gestion des bioagresseurs telluriques



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 bioagresseurs telluriques.



Bioagresseurs telluriques cibles
Botrytis, Sclerotinia, Rhizoctonia,
Corky-root

Objectifs :

- Limiter le maintien des spores de champignons pathogènes dans le sol
- Améliorer la fertilité du sol

Leviers

Principes d'action

Enseignements

* EV = Engrais Verts (Sorgho)

Apport de MO	Un apport de fumier a été réalisé annuellement pour augmenter l'activité biologique du sol. Cet apport se fait avant les cultures de cucurbitacées et de solanacées pour une meilleure utilisation. En effet les cycles des cucurbitacées et des solanacées en rotation sont plus long que celui du radis.	Le taux de matière organique du sol est passé de 1,1 à 1,8 % en six ans. L'apport de fumier a généré une augmentation du rendement en radis. Evolution possible : modification de la dose de fumier à apporter, mais tout en tenant compte de la réglementation.
Greffage tomate	Des tomates greffées ont été utilisées pour leur meilleure vigueur et leur résistance aux bioagresseurs. Le choix de la variété et du porte-greffe se fait de manière classique (porte greffe résistant au corky root : Pyrenochaeta lycopersici).	Malgré le coût des plants deux fois plus élevé, le greffage a permis de fortement diminuer l'incidence du corky-root sur les plants de tomates, sans engendrer de freins économiques.
Diversification de la rotation	La diversification a été expérimentée avec l'alternance de six cultures appartenant à six familles botaniques différentes. Trois cultures par an (de base salade(s) d'hiver / cucurbitacées ou solanacées de printemps-été) se sont succédées. L'engrais vert (sorgho) participe également à cette diversification. De plus, la salade, la mâche, l'épinard et le sorgho sont des plantes non hôtes	La rotation culturale contribue à rompre le cycle des organismes nuisibles aux cultures, notamment des champignons qui sont souvent très spécifiques. Grâce à l'alternance de six systèmes racinaires distincts et de leur microorganismes associés, un bon état sanitaire et biologique du sol a été conservé durant les six années de l'étude. Aucun recours à des techniques de type solarisation ou de biofumigation n'a été nécessaire.

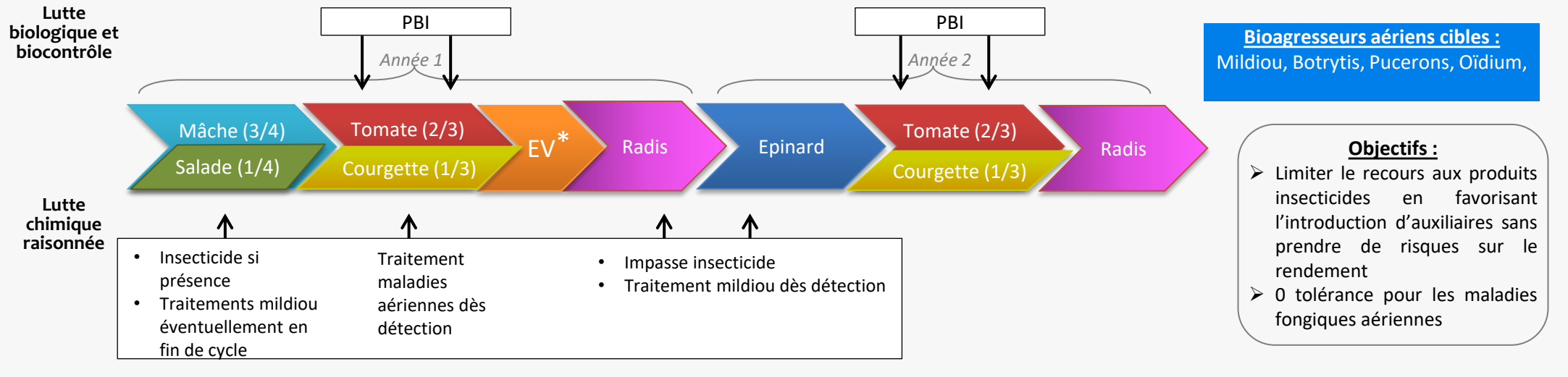


Greffage des tomates en multichapelle. Crédit photo : CTIFL



Stratégie de gestion des bioagresseurs aériens

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 bioagresseurs aériens.



Leviers

Principes d'action

Enseignements

- EV = Engrais Verts (Sorgho)
- PBI = Protection Biologique Intégrée

Protection Biologique Intégrée (PBI)

Ruche Biobest®: une ruche pour 2 multichapelles

Tomate et courgette : lâchers d'auxiliaires pour lutter contre :

- Les aleurodes (*Macrolophus pygmaeus* et *Encarsia formosa*)
- Les pucerons (*Aphimix* et *Aphidius matricariae*)
- *Tuta absoluta* (piège à phéromones)

Utilisation de Teppeki® contre les pucerons, d'Armicarb® /microthiol® contre l'oïdium et de Preferal® contre les aleurodes.

La présence de ruches de bourdons permet une bonne pollinisation des cultures.

Les techniques citées ci-contre n'ont pas toujours été suffisantes/précoces, ce qui a parfois nécessité la mise en place de traitements chimiques.

Lutte chimique raisonnée

Si dépassement passage en chimique sans prise de risque.

Une lutte raisonnée par traitements chimiques a été mise en place de manière non systématique et adaptée à chaque bioagresseurs.

Des observations visuelles plus récurrentes des plantes faciliteraient la lutte contre les bioagresseurs aériens, tandis qu'un meilleur suivi des conditions climatiques (e.g. humidité) permettrait de mieux contrôler les champignons tels que le mildiou ou l'oïdium.



Introduction de ruches dans la culture de tomate
Crédit photo : CTIFL