



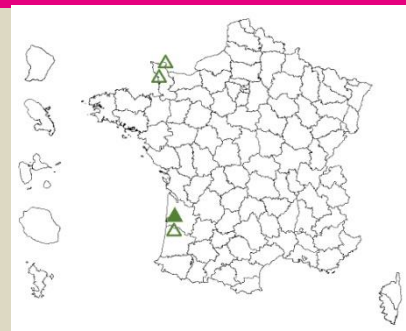
Projet : DEPHY Carotte - Construction et évaluation de systèmes légumiers à dominante carotte permettant de réduire l'utilisation des pesticides d'au moins 50 %

Site : INVENIO Ychoux

Localisation : Ychoux (44.394172, -0,956298)

Système DEPHY : Ecophyto

Contact : Christine BEASSE (c.beasse@invenio-fl.fr)



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

Cultures d'été sans désinfection de sol

Site : en exploitation agricole

Durée de l'essai : 2016 à 2018

Situation de production : plein champ

Espèces : maïs doux, carotte, maïs grain

Conduite : conventionnel

Circuit commercial : long

Dispositif expérimental : parcelle de 0,7 ha, une seule culture présente chaque année, sans répétition spatiale

Système de référence : 20 ha dans parcelle voisine, même historique, conduite par le producteur

Type de sol : sableux

Origine du système

Pour les **systèmes à dominante carotte** de ce bassin de production, la **rotation de 6 ans** est composée d'une culture de carotte suivie de cultures sous contrat (haricot, maïs doux, maïs semence) et de maïs grain, avec des possibilités de variations. L'IFT moyen sur la rotation est de 5,6 dont la moitié pour **les herbicides**.

Les **adventices d'été**, gérées principalement chimiquement, sont des bioagresseurs majeurs dans ces systèmes avec des problèmes de **toxicité** et de **résistance** aux herbicides. **Les nématodes** (*Pratylenchus*), **les champignons du sol** et **le champignon aérien Alternaria** (spécifique de la carotte) sont également problématiques.

L'obligation de rentabilité doit être prise en compte pour l'introduction de nouveaux leviers. Au niveau de la rotation, **l'insertion de cultures d'hiver** pour lutter contre les adventices d'été et de **tagètes** aux propriétés **nématocides** ont été retenus. Un enjeu fort est également **d'évaluer l'impact de l'arrêt de la désinfection des sols** (gestion des adventices, vie du sol). A l'échelle de l'itinéraire technique, une discussion a lieu chaque année avec un expert et le producteur pour la mise en œuvre d'autres leviers (désherbage mécanique, faux semis, prise de risque sur les traitements...).

Objectif de réduction d'IFT

-50 %
Par rapport à la référence
producteur du site

Mots clés

Carotte - Légumes de plein champ
- Désherbage mécanique -
Traitements raisonnés - Rotation

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

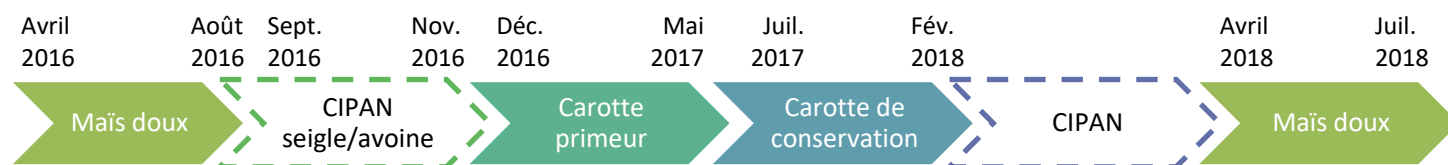


Le mot du pilote de l'expérimentation

« Travailler sur ce système a été très enrichissant et m'a permis de me confronter au quotidien du chef de culture. Un travail sur l'efficience (ne pas désinfecter le sol, ne pas traiter, localiser les traitements), la substitution (désherbage mécanique) et la reconception (plantes de service) a permis d'obtenir de bonnes performances pour ce système. La transposition de la démarche système de culture à l'échelle de la filière carotte permettra aux zones de production de progresser ensemble et d'inscrire la réduction de produits phytosanitaires dans le cahier des charges de la filière. » C. BEASSE

Caractéristiques du système

Succession culturale :



Mode d'irrigation : pivot.

Travail du sol : labour tous les ans.

Interculture : couvert composé de seigle et d'avoine, mélange choisi car non hôte de Sclerotinia.

Infrastructures agroécologiques : aucunes.



Crédits photo : C. Béasse, INVENIO

Culture de maïs, système Ecophyto. La maîtrise des adventices (digitaires sur le rang de maïs) fut compliquée.

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement - Perte de 10 % de rendement net tolérée - Pas de baisse de qualité sur légumes ou semences - Parcelle récoltable	Maîtrise des adventices - Pas de salissement (éviter la grenaison) - Pas de compétition pour la culture de rente - Pas de plantes toxiques (datura, morelle) Maîtrise des maladies Pas de dégâts sur les parties commercialisées des légumes, pas d'altération de la qualité des semences Maîtrise des ravageurs - Pas de chenilles d'<i>Helicoverpa armigera</i> dans les haricots - Pas de mouche sur carottes - Pas trop de nématodes avant carottes	IFT Réduire de 50% l'IFT herbicides en priorité	Marge brute Revenu maintenu si possible à l'échelle de la rotation Temps de travail Accepte une augmentation du temps de travail mécanique

Le système étant conduit chez le producteur et sur grandes parcelles (dommages économiques potentiels élevés), nous avons choisi une conduite prudente, sans s'interdire un traitement phytosanitaire si les bioagresseurs sont trop présents, quitte à ne pas atteindre les 50 % de réduction de l'IFT.

L'objectif agronomique « avoir une parcelle récoltable » a perdu de l'importance au cours du projet, car l'option d'abandon de parcelles est parfois pratiquée dans la région ; pour la carotte environ 5 % des parcelles sont abandonnées chaque année, les ¾ pour raisons agronomiques et ¼ pour raisons liées au marché.

La nécessité de sécuriser l'approvisionnement des usines dans le cas des cultures industrielles (maïs doux, haricot vert) conduit à des traitements d'assurance et n'est peut-être pas un objectif qui doit forcément être porté par l'exploitation agricole. Ce point reste en réflexion.

Les objectifs de maîtrise des bioagresseurs ont pu être exprimés plus précisément en cours de projet grâce à un travail sur les règles de décision qui nous a permis de formaliser les attentes des producteurs.

Résultats sur les campagnes de 2016 à 2018

Le code couleur traduit le niveau de satisfaction des résultats vis-à-vis des objectifs initialement fixés.
Vert = résultat satisfaisant, orange = résultat moyennement satisfaisant, rouge = résultat insatisfaisant

> Maîtrise des bioagresseurs

	Maïs doux	Carotte primeur	Carotte de conservation	Maïs doux	Evaluation globale
Adventices	☹️	😊	😊	😊	😊
Maladies	😊	😊	😊	😊	😊
Ravageurs	😊	😊	😊	😊	😊

La première année, les **adventices** n'ont **pas été bien maîtrisées** dans ce système, notamment la **digitaire** sur le **rang** qui était très présente et est arrivée au stade grenaison, ce qui induit un risque fort de salissement de la parcelle (cf. photo page précédente).

A priori, les **travaux mécaniques** de gestion des adventices réalisés en substitution au désherbage chimique, ont été réalisés correctement et à temps. Dans les **conditions difficiles de 2018** (printemps humide et peu d'efficacité du faux semis) et pour une parcelle à risque (historique de présence forte d'adventices), le choix de ne pas utiliser de désherbant pré-levée a été pénalisant.

Dans la suite de l'expérimentation, le sol n'a pas été désinfecté contrairement aux pratiques producteur, néanmoins, pour ne pas se faire déborder par les adventices, nous avons du avoir recours aux mêmes pratiques de désherbage chimique qu'un producteur.

Le risque ravageur est moyennement élevé sur cette culture mais la tolérance est faible, il y a donc eu un traitement d'assurance.

Le **risque de maladie est faible**.

> Performances

Les performances du système Ecophyto sont indiquées en valeur absolue et/ou par rapport au système de référence du producteur (données en italiques), conduit sur la même parcelle.

	Rendement net (T/ha)		IFT _{Total}	IFT _{Herbicide}	IFT _{Insecticide}	IFT _{Fongicide}	Marge Brute (écart par rapport à la référence producteur) en €/ha
Maïs doux	21,4	0	1,8 -33%	0,8 -53%	1 -0%	0 -0%	+50 <i>Pas de perte de rendement et des passages supplémentaires</i>
Carotte primeur	24,5	-26%	7,4 -9%	5,8 -11%	0,6 -0%	1 -0%	+1583 <i>Le coût de la désinfection de sol réalisée dans la référence devant la carotte primeur est très élevé</i>
Carotte de conservation	63,2	-11%	7,2 -0%	4,2 -0%	0 -0%	3 -0%	-756 <i>Perte liée à la baisse de rendement</i>
Maïs doux	23,6	-14%	3,1 -0%	3,1 -0%	0 -0%	0 -0%	-403 <i>Perte liée à la baisse de rendement</i>
Système Ecophyto/an			6,5 -8%	4,6 -10%	0,5 -0%	1,3 -0%	+474

Les performances agronomiques ne sont pas très bonnes du fait de la concurrence avec les adventices.

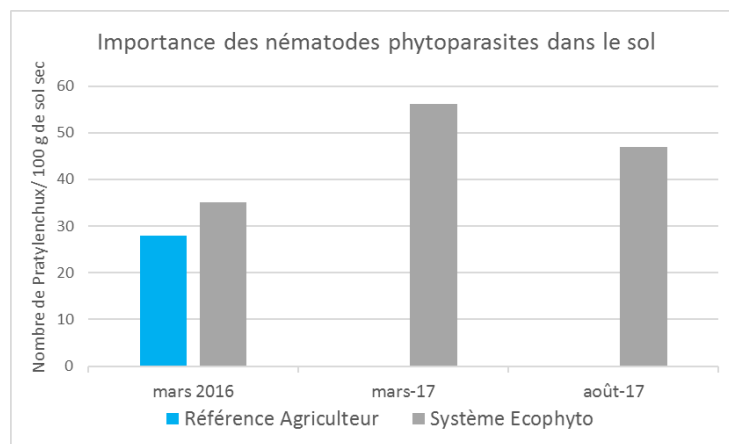
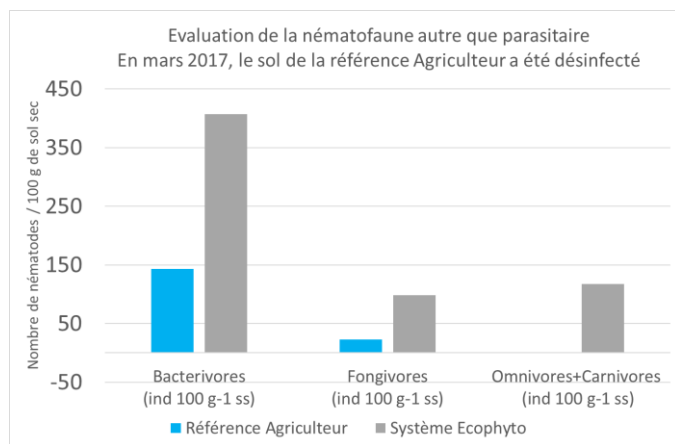
Ce système est peu en rupture car l'IFT_{Total} est réduit de 8% et l'IFT_{Herbicide} de 10% : le fort potentiel adventices de la parcelle a conduit à piloter la parcelle en prenant peu de risques. Néanmoins les économies sur le coût de la désinfection de sol compensent largement les pertes de rendement et ce système est plus rentable que la référence producteur.



Zoom sur les mesures de la vie du sol

Des mesures permettant de qualifier la « vie du sol » ont été réalisées :

Mesure de la nématofaune totale et des nématodes phytoparasites. L'importance des différents groupes trophiques des nématodes phytophages ou libres (bactériovores, fongivores, carnivores et omnivores), renseigne sur le risque phytosanitaire, la qualité de l'habitat et la voie de décomposition de la matière organique (bactérienne ou fongique). Ici, dans le système Ecophyto, l'absence de désinfection de sol (réalisée à l'automne 2016 pour la référence agriculteur) permet une **plus grande diversité**, source de **régulation biologique** mais également davantage de **nématodes phytoparasites**.



Mesure de la biomasse microbienne : représentée par la quantité de carbone présent dans les microorganismes. Au printemps 2017, dans le système Ecophyto, elle est de 141 mg C/kg de sol sec et 80 mg C/kg sol sec dans le système de référence qui a subi une désinfection chimique à l'automne. Ces deux valeurs de même ordre de grandeur reflètent la faible activité biologique de ces sols podzoliques, reste à savoir si des modifications de pratiques sur le long terme (arrêt de la désinfection de sol, augmentation de la couverture végétale, apports organiques...) pourront infléchir cette tendance.



Transfert en exploitations agricoles

Une sensibilisation à la réduction des produits phytosanitaires a été réalisée vers l'opérateur Uniproledi avec lequel l'agriculteur était en contrat pour le maïs doux. Dans le cas de cultures sous contrat, c'est le technicien d'Uniproledi qui pilote la parcelle et qui réalise une partie des opérations culturales (récolte, binage parfois), le producteur suit les recommandations et reste en retrait. Les opérateurs de légumes industriels ont des contraintes qui leur imposent plutôt une stratégie d'assurance (éviter au technicien un suivi trop rapproché des parcelles, disponibilité des machines de binage, qualité des légumes traités à l'usine, assurer l'approvisionnement). À l'issue de ce projet, ils prennent conscience de la baisse inexorable des produits phytosanitaires et de la nécessité d'un changement de pratiques.



Dans ce projet la désinfection de sol a été supprimée dans l'itinéraire innovant, du fait d'une évolution de la législation en fin de projet, la désinfection de sol est désormais interdite sur les exploitations.

Pistes d'améliorations du système et perspectives

Les performances économiques de ce système sont bonnes, mais les performances agronomiques sont inférieures au système producteur du fait de la concurrence des adventices. Dans une parcelle à fort potentiel adventices comme celle-ci, il est souhaitable de mettre en œuvre davantage de leviers afin de compenser l'action des herbicides retirés (faux semis, insertion d'une culture d'hiver, davantage de binage et variétés de cultures de rente à fort potentiel couvrant par exemple).

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
Christine Béasse,
Invenio



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.

Contrôle
génétique

Variété
résistante



Maladies cibles :
Helminthosporiose

Objectifs :

Ne pas dépasser les seuils de nuisibilité indiqués par le BSV :

- maïs doux et maïs semence : au moins une tâche visible sur les feuilles encadrant l'épi ;
- maïs grain : 50% des pieds touchés.

Leviers

Principes d'action

Enseignements

**Variété
résistante**

Utilisation d'une variété tolérante à l'Helminthosporiose.

Ce levier est déjà employé par les producteurs, il est efficace donc il n'est pas nécessaire de faire des actions supplémentaires .

Symptômes d'helminthosporiose
fusiforme sur feuilles de maïs



Crédit photo : Arvalis Institut du Végétal



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 :
Helicoverpa armigera

Objectifs :

- Eviter la présence de chenilles dans les épis pour les légumes de conserve



Leviers

Impasse sur le traitement en cas de faible pression

Principes d'action

Adapter les moyens de lutte à la pression du ravageur indiquée par le BSV.

Enseignements

Cette stratégie n'a pas occasionné de dégât sur la culture en 2018.

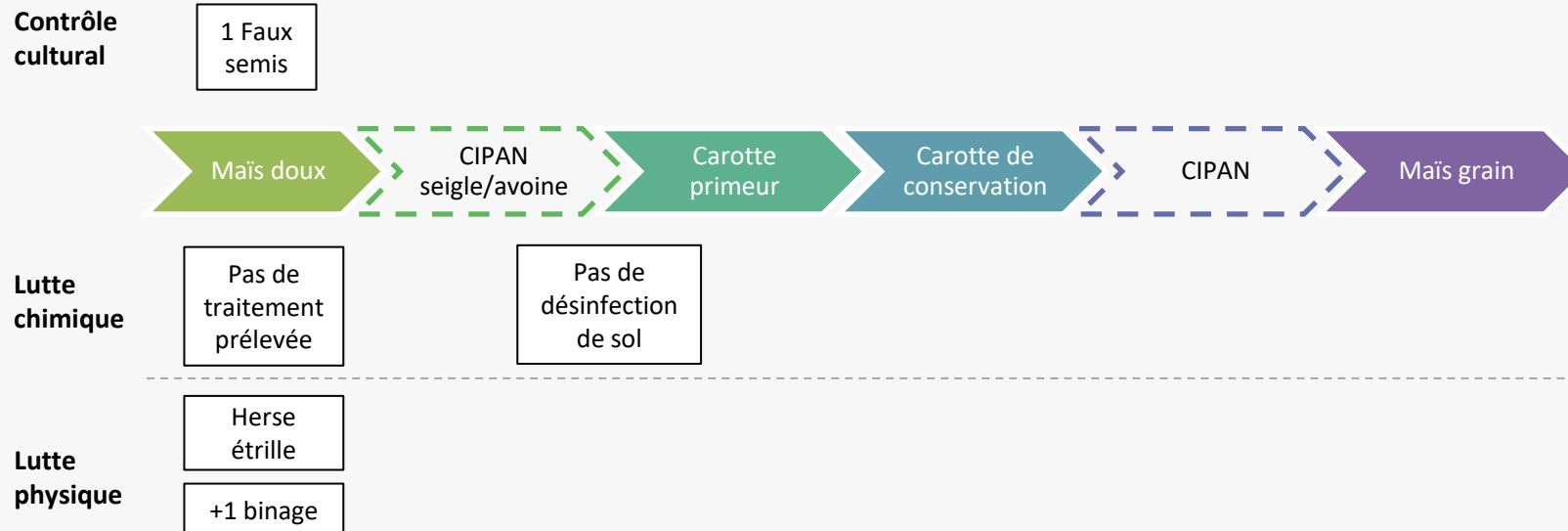
Chenille d'*Helicoverpa armigera* sur épi de maïs



Crédit photo : Entomo-remedium

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.



Adventices cibles :
Adventices estivales : morelle, chénopode, amarante, datura, pourpier, digitale..

- Objectifs :**
- Pas de salissement de la parcelle (grenaison)
 - Pas de compétition avec la culture de rente
 - Pas de plantes toxiques

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Faux semis	Faire lever et détruire les graines d'adventice avant la mise en place de la culture (action sur le stock).	Efficacité dépendante des conditions climatiques : peu efficace si printemps froid et humide.
Passage d'outils de désherbage mécanique	Destruction mécanique des adventices plutôt que destruction chimique.	La maîtrise de la herse étrille s'acquiert assez rapidement par le producteur, attention à la concurrence du désherbage mécanique avec les autres activités de l'exploitation. Ces leviers n'ont pas été suffisant pour contenir les adventices dans le cas de cette parcelle très infestée.

Pâturin dans des rangs de carotte primeur



Crédit photo : C. Béasse Invenio