



SYSTÈME de CULTURES EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

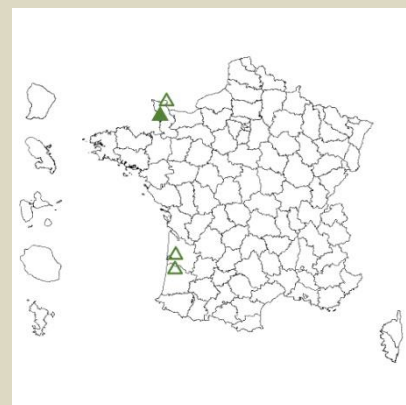
Projet : DEPHY Carotte - Construction et évaluation de systèmes légumiers à dominante carotte permettant de réduire l'utilisation des pesticides d'au moins 50 %

Site : SILEBAN Créances

Localisation : 50710 CREANCES
(49.201157, -1.566066)

Système DEPHY : Ecophyto+

Contacts : Franck VIAL (f.vial@sileban.fr)
Noémie DESMOUCEAUX (n.desmouceaux@sileban.fr)



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

Succession typique de légumes d'hiver (carotte et poireau) avec introduction de cultures céréalières et assainissantes

Site : chez un producteur

Durée de l'essai : 2013 à 2017

Situation de production : plein champ

Espèces : poireau - carotte - maïs - chanvre

Conduite : conventionnelle

Circuit commercial : long

Dispositif expérimental : 1 parcelle de 0.1ha

Système de référence : système de référence caractéristique de la zone de Créances (alternance carotte/poireau) et conduit par un producteur

Type de sol : sableux

Origine du système

Le système de culture majoritaire du bassin de production est une alternance entre production de carottes et de poireaux récoltés en hiver. Ces cultures à cycle long, conduites de façon intensive et pour un marché « zéro défaut » sont fortement dépendantes de l'application de pesticides. Le système Ecophyto+ vise une **réduction de l'IFT** d'au moins **50%** à l'échelle du système, tout en **maintenant une production** de carottes et de poireaux pour la filière. L'**allongement de la rotation** par l'introduction de cultures céréalières de rente ou de cultures assainissantes différentes de celle du système de référence est le premier levier mis en place à l'échelle de la rotation. Ce levier est complété en cours de culture par la mise en place de règles de décision permettant une économie d'intrants pour les productions légumières.

Objectif de réduction d'IFT

50 %

Par rapport à l'IFT de référence régionale Normandie (2013)

Mots clés

Rotation - Règles de décision -
Cultures assainissantes - Biocontrôle
- Fertilisation - Irrigation

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

« Pour ce système, l'accent est mis sur l'amélioration de la rotation pour mieux gérer les risques et renforcer la résilience des systèmes de culture de la zone. Les résultats nécessitent encore quelques calages mais sont d'intérêt. Le principal défi pour transférer des pratiques aussi en rupture avec l'existant sera de savoir trouver un nouvel équilibre financier aux structures de production et de garder la bonne image des produits du bassin. Des mises en œuvre s'initient chez des producteurs de la zone au travers des dispositifs Mesures Agro Environnementales Climatiques qui prévoient une mesure rotation afin d'améliorer la gestion des problèmes sanitaires. » F. VIAL

Caractéristiques du système

Succession culturale :



IC : interculture

Mode d'irrigation : irrigation par sprinklers pour les cultures légumières.

Travail du sol : labour avant les cultures légumières. Les poireaux et carottes sont implantés en planches.

Interculture : les dates de récolte tardives pour les différentes cultures n'ont pas permis la mise en place régulière de couverts ni une bonne implantation de ces derniers (cas du couvert semé avant poireau d'hiver).



Photos des cultures de la rotation sur le système Ecophyto+ depuis 2013 : poireau - maïs - chanvre - poireau – carotte.

Crédit photo : SILEBAN

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de quatre ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement	Maîtrise des adventices	IFT	Marge brute
Maintien du rendement des cultures légumières À l'échelle du système, baisse de 50% de la production de carotte tolérée	Présence tolérée si pas d'impact négatif (rendement, coût de production, stock de semences du sol) Pas de tolérance et obligation de gestion du souchet (envahissant)	Réduction de plus de 50% de l'IFT sur le système de culture, par rapport à l'IFT de référence régional	Maintien de la marge de référence pour les légumes Tolérance de -25% pour les grandes cultures Variation du chiffre d'affaire tolérée
Qualité	Maîtrise des maladies	Toxicité des produits	Temps de travail
Commercialisable en marché de frais pour les légumes, 1 ^{ère} gamme	Absence de tâches sur racines ayant un impact sur le rendement commercial (phytophthora, cavity spot) ou occasionnant des gênes pour la récolte (impact sur la qualité de feuillage en carotte)	Réduction de l'utilisation des produits de désinfection chimique	Diminution du temps de travail/ha à l'échelle de l'exploitation
	Maîtrise des ravageurs		
	Présence tolérée si pas d'impact sur le produit final Gestion obligatoire du nématode		

L'objectif prioritaire de ce système est de **réduire de plus de 50% l'IFT** par rapport à un système de référence régional, à l'échelle du système de culture et **autant que possible sur chaque culture légumière** composant la rotation. La **réduction de l'utilisation de désinfectants de sol** est également prioritaire compte tenu du statut de ce type de produits.

La conception du système et les règles de décision proposées sont orientées pour permettre une **réduction de la charge de travail de l'exploitant**, notamment sur la période estivale. La prise en compte d'objectifs secondaires économiques et sociaux est nécessaire à l'adaptation et à la transposition des résultats dans le cadre des marchés visés.

Résultats sur les campagnes de 2013 à 2017

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

> Maîtrise des bioagresseurs

	2013	2014	2015	IC	2016	2017	Système Ecophyto +
	Poireau hiver	Maïs	Chanvre		Poireau hiver	Carotte	
Maladies	✓	✓	✓		✓	≈	✓
Ravageurs	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Adventices	≈	≈	✓	✗	✓	≈	≈

Les résultats à l'échelle du système sont **globalement satisfaisants pour la gestion des bioagresseurs**.





Concernant la gestion des **adventices**, après de fortes prises de risque en 2013 puis 2014 ayant entraîné une augmentation du stock semencier, nous avons choisi de limiter les risques et de ne pas pénaliser la parcelle sur le long terme.

En **poireau**, les résultats sont bons en 2016. En 2013, la diminution de la densité de culture d'un tiers environ n'a pas permis d'atteindre un rendement satisfaisant rapporté à l'hectare même si la qualité des productions n'était pas en cause.

Les cultures de **maïs** et de **chanvre** ont eu l'effet attendu. Peu exigeantes en produits phytosanitaires dans nos contextes de production, elles sont des **cultures non hôtes** pour la plupart des bioagresseurs de poireau et carotte. Elles permettent une **diversification de familles botaniques** ainsi qu'une **rupture dans les assolements**. Les deux cultures sont **valorisables** : ensilage pour le maïs et filière textile pour le chanvre. Dans notre cas, ce type de culture a été pénalisé par un manque d'eau en été et la perte, liée à un dysfonctionnement parcellaire, peut être facilement corrigée.

La culture de **carotte** en 2017 a été conduite en **bas intrants** notamment pour la gestion de la mouche et des maladies. Un **abaissement d'1/4 de la dose de nématicide** par rapport à la pratique a été réalisé. Les résultats de rendement sur ce système de culture sont **très satisfaisants**.

> Performances

IFT de référence (enquête PK 2011-2014) - Culture de référence: rotation "Producteur"		12	11.7	12	12	11.7	47.7
Année		2013	2014	2015	2016	2017	
Ecophyto +	Culture	Poireau hiver	Maïs fourrage	Chanvre textile	Poireau d'hiver	Carotte hiver	Bilan
	IFT total*	8.0	0.2	0.0	6.6	7.7	Environnemental
	IFT biocontrôle	0	0	0	0	1.0	 -62%
	Différence IFT/réf	-33%	-98%	-100%	-45%	-34%	
	Rendement	26 t/ha	0	3.8 t/ha	40 t/ha	83 t/ha	
	Qualité	Extra	non valorisable	valorisé	Extra	Non lavée	
	Marge brute (MB) / MB ref (base 100)	57	-	-	126	111	Economique
	% charges PPP/ charges appro	9.3%	0.6%	0.0%	4.1%	52.7%	
	% Temps de travail/ Ref	71%	2%	14%	77%	102%	
							Social 

Le système producteur correspond à la rotation de référence du bassin de production évalué (soit poireau, carotte, poireau x2, carotte) *Hors biocontrôle

La **réduction de l'IFT atteint un niveau très important (-62%)** par rapport à l'IFT de référence régional pour une rotation type de cette zone de production. Le temps passé sur les grandes cultures introduites est bien moins important que celui passé sur les cultures légumières, ce qui remplit pleinement l'objectif de **baisse du temps de travail du producteur**.

En revanche, **les indicateurs agronomiques et économiques sont peu satisfaisants sur ce système**. Comme indiqué dans le tableau, les rendements sont faibles en 2013 et 2014. Par ailleurs, le bilan économique global est déficitaire à l'échelle du système. **L'effet année** est important pour les cultures légumières dû à une **forte volatilité des cours des produits**. Ceci a un impact direct sur le résultat financier de notre système. Aussi, les cultures de chanvre et maïs introduites, si elles sont valorisables **ne peuvent compenser les fortes charges de structure pesant sur un hectare** pour ces légumiers fortement spécialisés.

Zoom sur la révision des règles de décision en culture de poireau

Le projet a permis de proposer dès 2013 puis de réviser des **règles de décision nouvelles pour la protection de poireaux contre le thrips et la rouille**, deux bioagresseurs entraînant de fortes consommations de pesticides. Pour le thrips par exemple, ces règles s'appuient en grande partie sur le créneau de production, le stade de culture et le suivi des populations (BSV, modèle thrips) afin de définir le besoin d'intervenir.

L'intervention n'est pas nécessairement chimique. Des techniques de gestion des populations par irrigation ont été mises en œuvre en 2016 sur notre parcelle de Créances. Les règles de décision et l'irrigation réalisées ont permis de limiter les besoins d'interventions chimiques, et ainsi de diminuer l'IFT insecticide (IFT de 3 contre 7 la même année pour le système de référence producteur), pour un produit fini de très bonne qualité (photo ci-contre). De plus, l'apport d'eau peut être calé sur les périodes de besoin de la culture, les infestations de thrips étant plus fortes en périodes sèches et chaudes.



Poireaux récoltés sur Ecophyto+ en 2016

Crédit photo : SILEBAN

Transfert en exploitations agricoles

Cette expérimentation pluriannuelle a pour objectif de valider la pertinence de différents leviers agronomiques innovants mis en place à l'échelle d'un système de culture à dominante carotte. Les résultats permettent de confirmer le transfert, à courts termes, de certaines techniques vers les producteurs comme par exemple :

- La maîtrise des populations de thrips par **des règles de décision et l'irrigation** qui a donné des résultats très intéressants.
- **L'introduction de cultures différentes** des cultures légumières d'une rotation de référence (alternance poireau-carotte) : l'introduction de chanvre en 2015 et de maïs en 2014 permettent d'augmenter le délai de retour aux cultures légumières, et de casser le cycle de certains bio-agresseurs. La culture de carotte révélatrice en 2017 a donné de bons résultats de rendement, légèrement supérieur au système Producteur, avec un IFT réduit de 34%.

L'essai se déroule chez un producteur de la Côte Ouest du Cotentin, cela permet un transfert rapide des techniques et des échanges réguliers vers les producteurs de ce bassin. Le producteur concerné peut apprécier par lui-même les résultats des leviers mis en place sur sa parcelle.

Pistes d'améliorations du système et perspectives

Des pistes d'améliorations techniques de ce système de culture ont été identifiées :

- **Augmenter le délai de retour** aux légumes dominants de la rotation, la carotte et le poireau ;
- **Améliorer la gestion des adventices** à l'échelle de chaque culture et des intercultures ;
- En agroéquipement, afin d'utiliser la technique de traitement localisé au maximum ;
- **Améliorer le pilotage de l'irrigation**, avec pour objectif la santé culture et la lutte contre les ravageurs (exemple lutte thrips sur poireau) ;
- **Améliorer par co-construction les règles de décisions** pour la gestion des bioagresseurs ;
- **Améliorer la gestion de la fertilisation** sur toutes les cultures afin de diminuer le risque maladie.

Les leviers intéressants mais non transférables rapidement en exploitations agricoles seront validés dans un autre environnement au sein de cette expérimentation ou d'autres expérimentations menées au Sileban.

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 **Noémie DESMOUCEAUX**, et **Franck VIAL**, SILEBAN



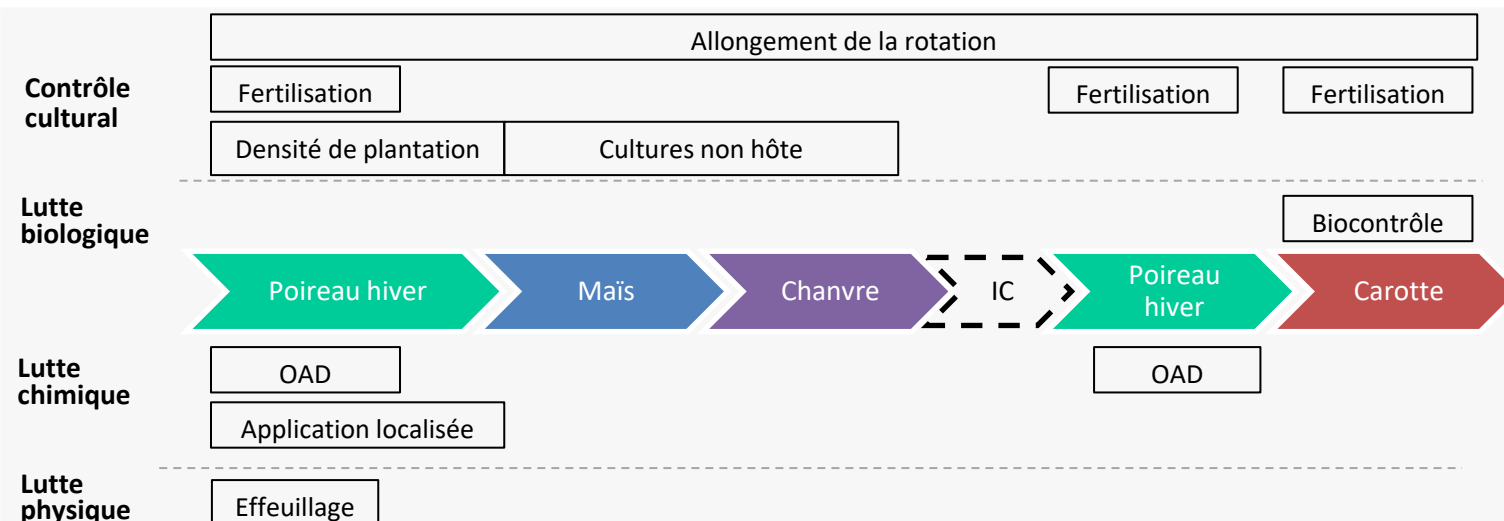
AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



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 :

Rouille, mildiou, alternaria, pythium, phytophthora, sclérotinia

Objectifs :

- Poireau / Carotte : pratiquement exempts de parasites à la commercialisation, exempts de déformations liées aux attaques de pathogènes (carottes fourchues, tâchées)

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Rotation	Allongement de la rotation, intégration de cultures non hôtes comme le chanvre et le maïs	Permet de limiter les risques pour des pathogènes telluriques très polyphages (<i>pythium</i> , <i>sclérotinia</i> ...) et par allongement du délai entre deux carottes
Fertilisation	Carotte : fertilisation fractionnée (3 apports) et produit biostimulants (oligo-éléments) Poireau : fertilisation fractionnée (2 à 4 apports)	Permet de limiter le développement des maladies par un apport de NPK adaptée aux besoins, et par le renforcement cellulaire de la culture
Densité de plantation	Baisse de densité de plantation (-30% en poireau): plus forte aération et baisse du risque de maladie foliaire	A revoir. Efficacité non mise en évidence. Effet négatif sur le rendement/ha et la pression d'adventices
Biocontrôle	Utilisation de produit de biocontrôle pour lutter contre les maladies telluriques (<i>Tri-Soil</i> ® sur carotte)	Carotte révélatrice récoltée de qualité sanitaire satisfaisante comparable au système producteur
Outils d'aide à la décision (OAD)	Observations de la parcelle et prise en compte du risque (ACL) et du modèle rouille/poireau pour déclenchement des traitements chimiques contre les maladies foliaires (rouille-alternaria-mildiou)	Culture à surveiller pour réagir rapidement en cas de pression importante, notamment sur rouille et alternaria
Effeuilage	Limiter le feuillage et obtenir un microclimat moins propice au développement de la rouille - suppression des premières tâches sporulantes	Bon potentiel pour limiter les maladies foliaires mais risque de sensibilisation de la plante (<i>alternaria</i>) si mal géré. Effet négatif sur la pression d'adventices

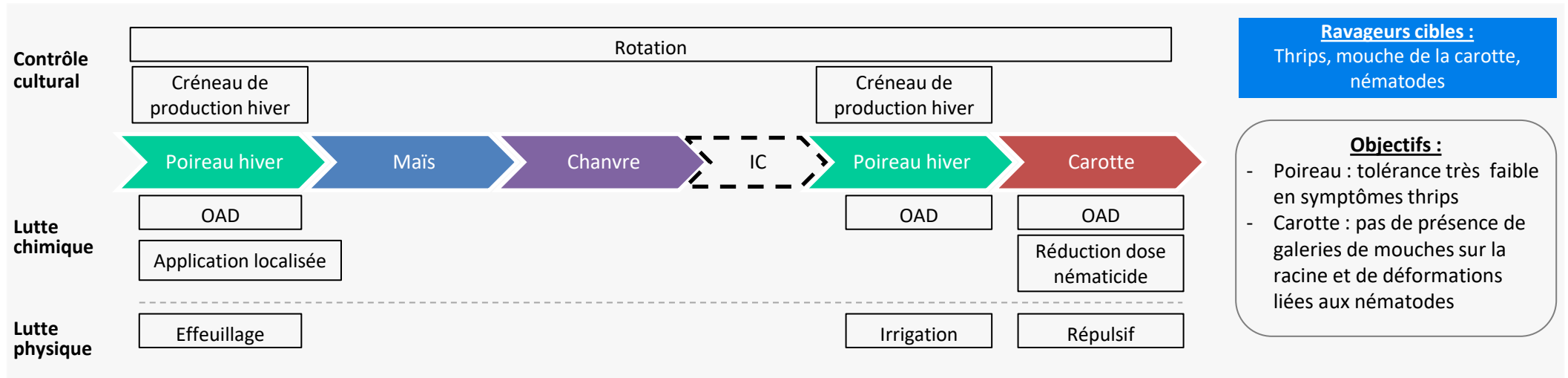


Densité de plantation réduite sur poireau
Crédit photo : SILEBAN

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.



Leviers

Principes d'action

Enseignements

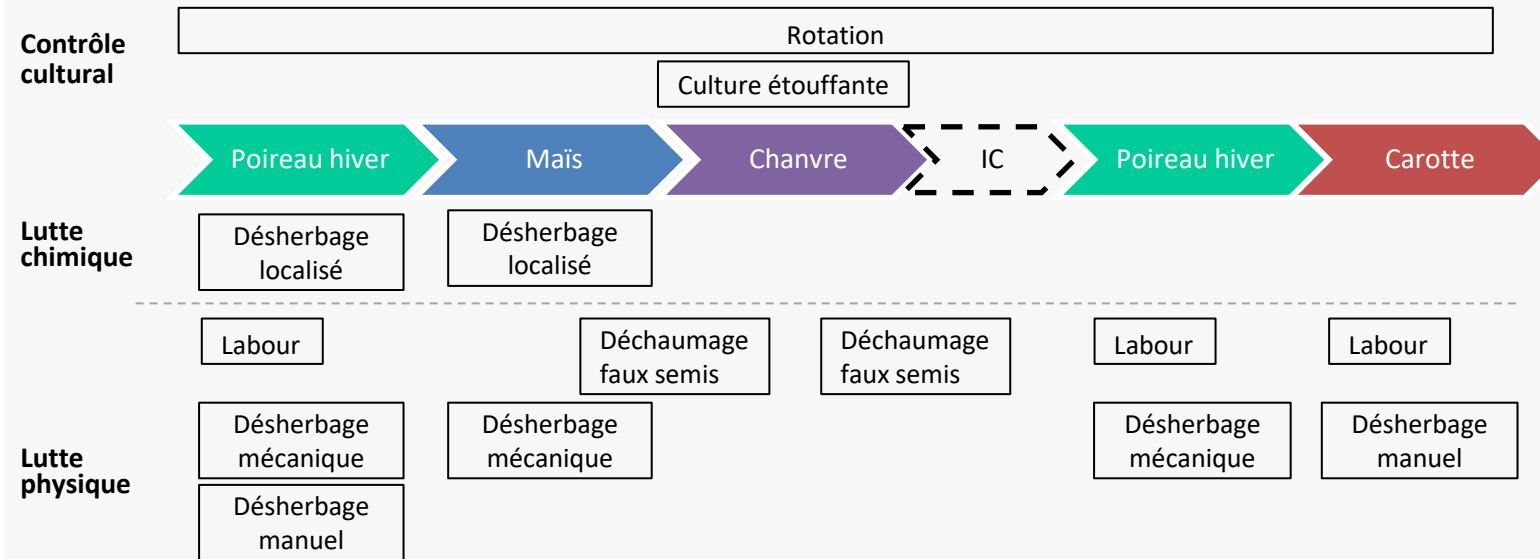
Rotation	Allongement de la rotation, diversification et alternance cultures hiver et printemps	Bonne qualité sanitaire des carottes récoltées en dernière année
Créneau de production	Poireau : créneau de production hiver qui évite les périodes à risque thrips sur le feuillage commercial	A permis de limiter les symptômes des ravageurs sur le produit récolté tout en réduisant les traitements
OAD	Poireau et carotte : observations de la parcelle, prise en compte du risque et suivi des modèles (SWAT et poireau/thrips) pour déclenchement des traitements chimiques (règles de décision)	A permis de limiter le nombre d'applications et de positionner les traitements de façon efficace
Irrigation	Bassinage régulier sur poireaux pour limiter l'installation des populations de thrips dans les fûts	Efficace dans les conditions climatiques de l'année d'utilisation de la technique.
Effeuillage	Rendre plus accessible le ravageur (pluie, irrigation, traitement)	Bon potentiel pour atteindre le ravageur. Conclusion difficile sur l'efficacité réelle du levier
Répulsif	Utilisation de répulsif à base d'ail contre la mouche de la carotte	Semble peu efficace tel qu'utilisé (résultat intermédiaire), à confirmer à la récolte
Réduction dose nématocide	La dose de produit nématocide appliqué avant le semis de carotte est réduit d'1/3 suite aux analyses de populations	Pas d'impact observé sur la carotte récoltée, efficacité probable des autres leviers mis en œuvre



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 :
Mouron des oiseaux, séneçon, souchet, morelle, chénopode

- Objectifs :**
- Pas de compétition néfaste pour le rendement des cultures de rente.
 - Pas d'augmentation, voire diminution du stock semencier.
 - 0 tolérance en carotte et poireau sur les rangs aux stades de culture non couvrants
 - Maintien à un niveau faible à nul de la population de souchet

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Rotation	Allongement de la rotation, diversification et alternance de céréales et cultures légumières	A permis de gérer des flores différentes et d'éviter l'apparition de résistances
Culture étouffante	Implantation d'une culture étouffante (chanvre)	A permis de limiter la levée et la grenaison des adventices grâce au développement dense et rapide du chanvre
Labour	Le labour permet d'enfouir les graines pour empêcher la germination, et de réduire leur potentiel germinatif	A permis de gérer les adventices avant les cultures légumières
Désherbage localisé	Désherbage localisé sur le rang	A permis de diminuer fortement l'IFT herbicide sur poireau et maïs.
Désherbage mécanique et manuel	Binage et buttage sur poireau. Désherbage manuel sur carotte	Binage et buttage efficace sur poireau, notamment en 2016 Lutte souchet: désherbage manuel pour se débarrasser des tubercules de souchet et éviter la dissémination
Déchaumage et faux semis	Favoriser la levée des adventices puis les détruire dans l'objectif de diminuer le stock semencier	Pas d'évolution du stock semencier observée à l'échelle du système

