



Système ECO2 - Normandie - AlterCarot

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Aoû 2025)

[PARTAGER](#)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau
Conventionnel

Nom de l'ingénieur réseau
AlterCarot

Date d'entrée dans le réseau
Site Normandie

-60% sur le système ET sur la carotte

Objectif de réduction visé

Présentation du système

Conception du système

Le système de culture ECO2 est basé sur une rotation typique du Val de Saire : 3 légumes + 2 céréales sur 5 ans. La reconception du système repose sur l'introduction du sorgho en tant qu'espèce. L'objectif principal de ce système est la gestion des maladies et ravageurs telluriques avec l'utilisation des pesticides en dernier recours.

Mots clés :

Légumes - Plein champ - Expérimentation système - Champignons telluriques - Nématodes

Caractéristiques du système



Situation de production : Cultures légumières de plein champ

Espèces : Carotte, Poireau, Chou-fleur, Mais, Orge, Sorgho

Gestion de l'irrigation : Aspersion ou canon

Fertilisation : Amendements organiques (compost, fumier), engrais du commerce (organiques et minéraux)

Interculture : Mélange graminée-légumineuse

Gestion du sol/des adventices : Amendements organiques, raisonnement de la nutrition, labour, binage, interculture, désherbage thermique, désherbage manuel, pulvérisation localisée

Circuit commercial : Circuit long, marché du frais

Infrastructures agro-écologiques : Ce levier n'est pas mobilisé



Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> Rendement : 45t/ha en carotte - 50t/ha en poireau - 11 000 têtes commercialisables en chou-fleur Qualité : Résidus maximum de 30% de la LMR pour les légumes et maximum 3 substances actives quantifiées
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> IFT : Réduction de 60% par rapport à l'IFT de référence sur le système et sur la carotte
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise des adventices : Pas d'impact sur le rendement des cultures, pas de gêne à la récolte, pas de développement de plantes toxiques et invasives Maîtrise des maladies : Pas d'impact des maladies sur le rendement commercial Maîtrise ravageurs : Pas d'impact des ravageurs sur le rendement commercial
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> Temps de travail : Maximum de 220 h/ha de sarclage manuel sur le système

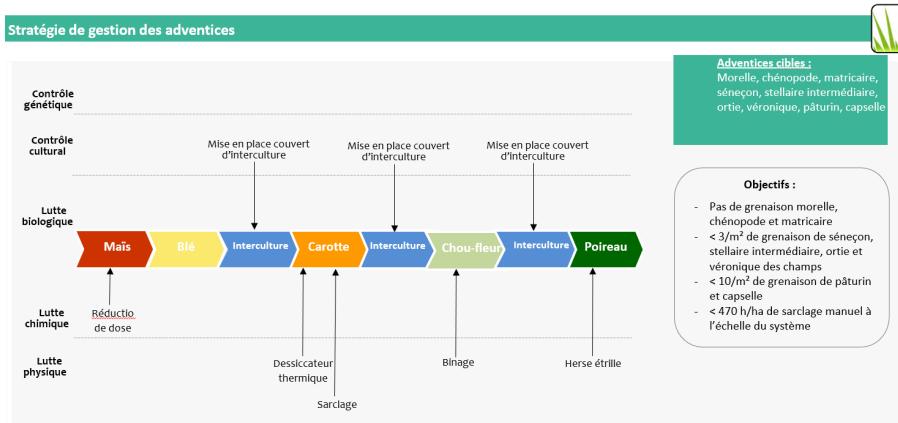
Le mot de l'expérimentateur

Ce système permet une diminution de 64,7 % de l'IFT par rapport à la référence à l'échelle du système et de 75 % sur la culture de carotte. Cependant, cette baisse d'utilisation des produits phytosanitaires n'est pas suffisante pour compenser les pertes de rendements commerciables pour l'ensemble des cultures : la carotte (-28 %), le poireau (- 12 %), le chou-fleur (-39 %) et le maïs (-65%). A noter, les rendements en culture de poireau ne sont nettement supérieurs à la moyenne départementale (+ 21%). Cette perte n'étant pas compensée par les charges (qui augmentent) ce système, en l'état, n'est pas économiquement viable.

Stratégies mises en œuvre :

Gestion des adventices ▲

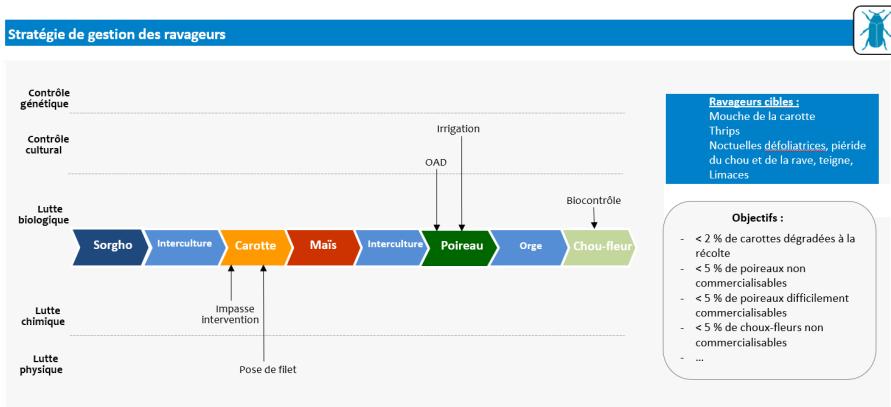
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma.



Leviers	Principes d'action	En
Désherbage mécanique	Passages d'une bineuse ou herse étrille dans l'inter-rang de la culture	Efficace dans l'inter-rang. Efficacité augmentée en condition
Désherbage manuel	Sarclage manuel lorsque le désherbage mécanique est impossible ou inadapté (stade de la culture)	Très efficace et sélectif, mais peut fortement impacter l'équilibre à définir au préalable)
Rotation	Mise en place de couverts d'interculture pour étouffer les adventices et éviter la grenaison	Efficace si bonne levée du couvert
Observation	Observations (comptages) plusieurs fois en cours de culture pour constater l'état de l'enherbement et décider ou non d'une intervention	Très efficace, permet de raisonner les interventions chimiques

Gestion des ravageurs ▲

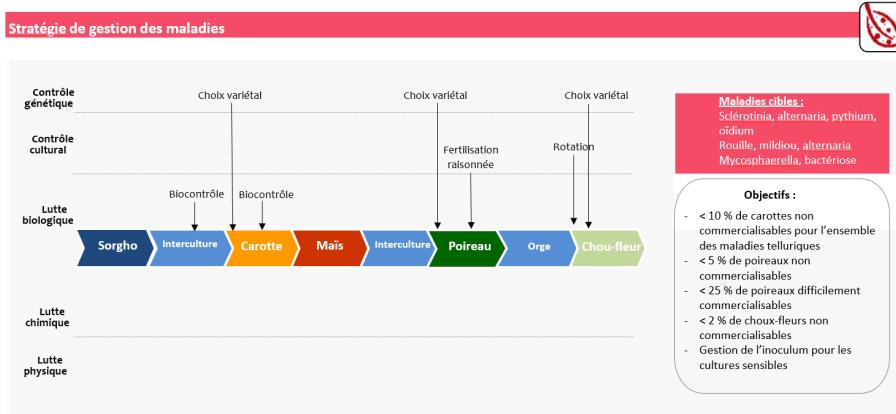
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma.



Leviers	Principes d'action	
Barrière physique	Pose d'un filet anti-insectes empêchant	Efficace si positionné à temps. Rend difficile l'accès ;
OAD	Utilisation de modèle de prédiction permettant de suivre l'évolution des populations (ponces, larves et adultes) et les pics de dégâts potentiels. Ce modèle doit permettre de cibler le positionnement optimal des interventions	Permet l'anticipation des interventions et donc une observations terrain.
Biocontrôle	Gestion des ravageurs à l'aide de produits de biocontrôle	Nécessite souvent plus d'applications pour avoir une Efficacité des produits de biocontrôle dépend de la biologie et comportement de l'espèce et l'environnement
Irrigation	Bassinage de la culture pour retirer le ravageur du feuillage	Efficace sur le poireau en période sèche Stimule la levée des adventices
Impasse intervention	Choix de ne pas intervenir dans certaines situations où le risque pour la culture est limité	Lorsque le risque lié au ravageur est nul ou accepté (récoltées), il est possible de ne pas intervenir
Observation	Observations (comptages) plusieurs fois en cours de culture pour suivre le développement du ravageur et des dégâts et décider ou non d'une intervention	Très efficace, permet de raisonner les interventions

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.



Leviers	Principes d'action	Enseignement

Biocontrôle	Gestion des maladies à l'aide de produits de biocontrôle en amont de la mise en place de la culture pour réduire l'inoculum, en cours de culture en préventif ou à l'enfouissement d'une culture pour réduire l'inoculum pour la prochaine culture sensible	Nécessite souvent plus d'applications pour avoir une bonne gestion (Efficacité des produits de biocontrôle dépend fortement de leur environnement (température, hygrométrie, luminosité, etc.).
Génétique	Choix d'une variété tolérante ou peu sensible à la maladie (ex : variétés de poireau Laston, très résistante à la rouille)	Ce choix doit tenir compte des critères du marché et des potentielles
Rotation	Eloigner le plus possible 2 cultures sensibles à la même maladie afin de réduire avec le temps l'inoculum pour la seconde culture	Au sein de la même famille de culture (ex. mycosphaerella pour sclerotinia pour les Astéracées et Apiacées), plusieurs voire toutes peuvent rendre difficile la construction de la rotation.
Observation	Observations (comptages) plusieurs fois en cours de culture pour suivre le développement de la maladie et décider ou non d'une intervention	Très efficace, permet de raisonner les interventions chimiques en pe

Maîtrise des bioagresseurs

En culture de carotte

	Graminées	Dicotylédones	Bioagresseurs du sol	Ravageurs aériens	Maladies foliaires
2019	NC	NC	NC	NC	NC
2020					
2021			Pythiacées		
2022	Grenaison morelle, mouron et ortie		Pythiacées, mouche de la carotte		
2023	NC	NC	NC	NC	NC

En culture de poireau

	Graminées	Dicotylédones	Bioagresseurs du sol	Ravageurs aériens	Maladies foliaires
2019			NC		Orange
2020	NC	NC	NC	NC	NC
2021	NC	NC	NC	NC	NC
2022	Grenaison morelle		NC	Orange	Rouille
2023			NC	Orange	Orange

En culture de chou-fleur

	Graminées	Dicotylédones	Bioagresseurs du sol	Ravageurs aériens	Maladies foliaires
2019					
2020					
2021	NC	NC	NC	NC	NC
2022	NC	NC	NC	NC	NC
2023					

Légende :

Vert : Bonne maîtrise de la problématique

Jaune : Maîtrise moyennement satisfaisante de la problématique

Rouge : problématique non maîtrisée

Blanc/NC : Non-concerné, culture non présente sur le site pour l'année considérée

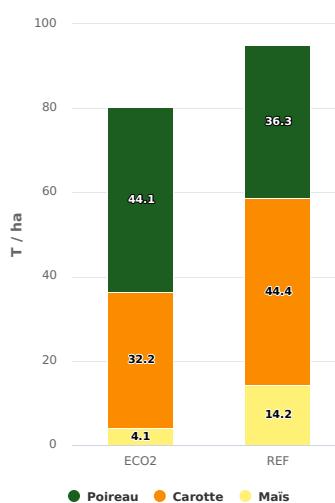
Pour les parcelles de ce système, la gestion des adventices a été une problématique majeure commune à l'ensemble des cultures, notamment pour la gestion de la morelle pour laquelle l'atteinte du système, a néanmoins permis de limiter l'enherbement et de ne pas augmenter le stock semencier au cours de la rotation.

Concernant la gestion des autres bioagresseurs, ce sont principalement les maladies, du sol pour la carotte et foliaires pour le poireau qui ont été les plus difficiles à maîtriser. En effet, les conditions climatiques, avec des températures plutôt douces ont favorisé le développement de ces maladies, notamment pendant les périodes de conservation au champ en hiver.

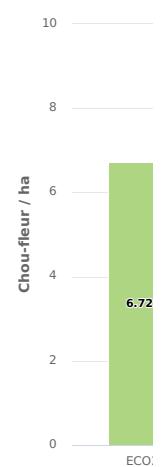
Performances du système

Rendements (moyenne des 3 répétitions) du système

Rendements commercialisables cumulés



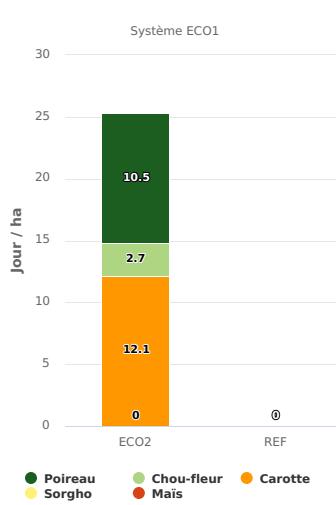
Rendements comm.



Le rendement global du système ECO2 diminue de 36 % par rapport aux objectifs de rendement fixés en début de projet et de 24.7 % par rapport au rendement de référence départemental (cf. F) quant à lui de 28.4 % par rapport à l'objectif et de 27.5 % par rapport au rendement moyen des producteurs. Aucune culture de ce système n'a atteint les objectifs de rendement fixés en début de la moyenne départementale. En moyenne, les rendements en choux-fleurs dépassent également la référence producteur.

Répartition des temps de travaux (J/ha) du système

Temps de désherbage mécanique (à l'échelle de la rotation)



Temps d'application des PPP (à l'échelle de la rotation)

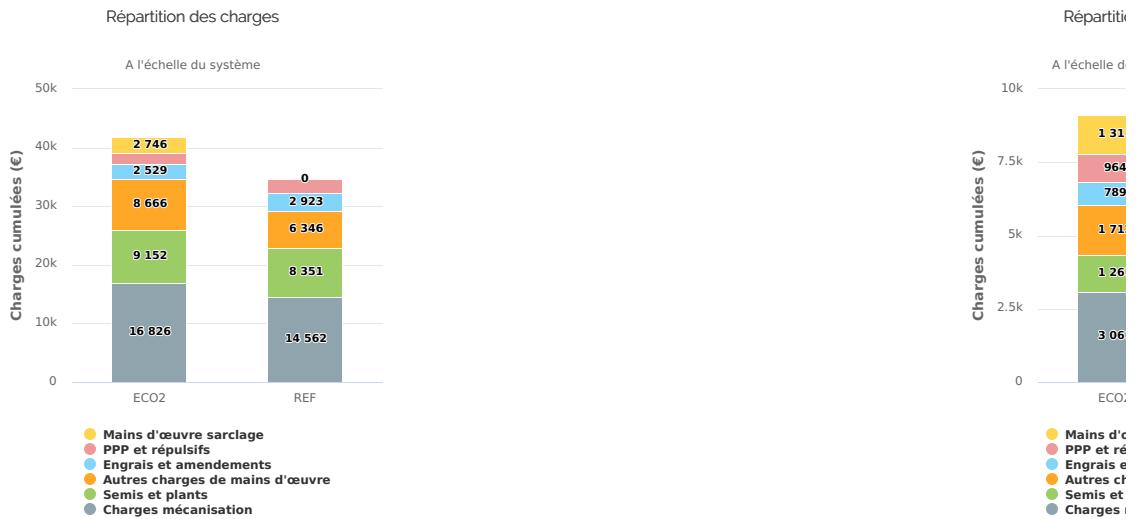


Le temps de travail de désherbage mécanique évolue peu (-7.3 %) et repose essentiellement sur l'utilisation du binage et de la herse étrille.

Suite à la baisse significative de l'IFT, le temps d'application des produits phytopharmaceutiques est lui aussi réduit, et ce de 71.7 % à l'échelle du système (pour 15.7 passages sur toute la rotac de RdD désherbage et la possibilité de sarcler ont favorisé cette baisse).

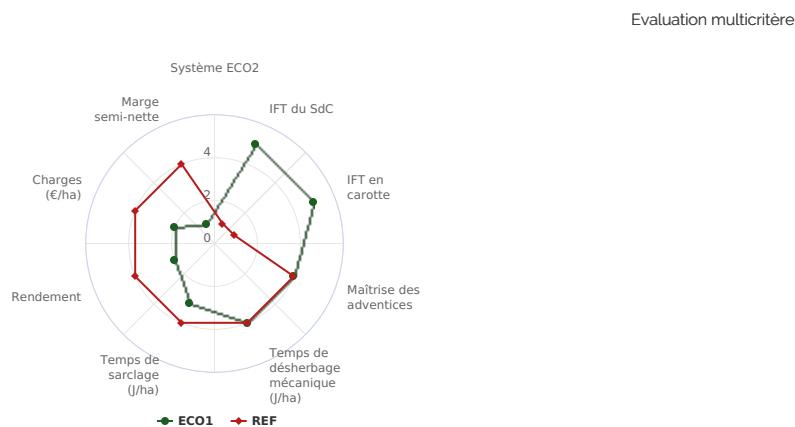
Le temps de sarclage moyen est conséquent sur la carotte, mais répond néanmoins aux objectifs énoncés. Le sarclage sur les cultures de poireau et chou-fleur quant à eux légèrement les objectifs résulte de la diminution de l'utilisation des produits herbicides. A noter : Le temps de sarclage en système de référence est estimé à 0 en début de projet, mais celui-ci augmente continuellement.

Répartition des charges du système



Une baisse importante des charges liées aux produits phytopharmaceutiques est constatée, mais ne permet pas de compenser l'augmentation des charges liées au sarclage. Avec 2746 € de PPP et répulsifs, cela représente 6.6 % des charges globales du système (14.4 % des charges pour la culture de carotte). L'augmentation des charges de mains d'œuvre autres que le sarclage est liée notamment à la lutte contre les adventices.

Evaluation multicritère



Lecture du graphique : Les critères sont notés sur une échelle de 1 à 5 : 1 correspondant à "très insatisfaisant par rapport à l'objectif", 2 à "insatisfaisant par rapport à l'objectif", 3 à "peu satisfaisant par rapport à l'objectif", 4 à "assez satisfaisant par rapport à l'objectif".

Ce graphique permet de voir l'atteinte des objectifs en fin de projet. L'objectif de diminution de l'IFT est satisfaisant et dépasse même les objectifs, autant à l'échelle du système que de la culture de carotte. Cependant, il est dépassé par l'objectif de diminution des charges.

Zoom sur l'enherbement ▲

Evolution de la flore adventive sur l'échelle de la rotation (2019-2023)

Sogho	Carotte	Mais	Interculture	Poireau	Chou-fleur
-------	---------	------	--------------	---------	------------

Created with Highcharts 10.2.1
Nombre d'adventices / m² Autres Morelle Capselle Paturin Mars_NJuil_NJuin_N+1Juil_N+1Sept_N+1Nov_N+1Déc_N+1Juin_N+2Juil_N+2Août_N+2Oct_N+2Nov_N+2Mars_N+3Mai_N+3Juil_N+3Août_N+3Oct_N+3Nov_N+3Dé

Couverts : certains des objectifs affichés pour la mise en place d'intercultures étaient de permettre l'étouffement des adventices et d'éviter leur grenaissage. Les contextes météorologiques lors de l'implantation des parcelles n'ont pas permis d'atteindre ces objectifs et ont au contraire permis le développement des adventices.

Poireau et chou-fleur : niveaux de densité d'adventices satisfaisants bien qu'aucun herbicide n'a été appliqué. Le binage combiné aux sarclages ont été suffisants au bon maintien des parcelles pour atteindre les objectifs fixés certaines années sur les 2 cultures.

Carotte : niveaux de densité d'adventices satisfaisants bien que cette culture cumule en moyenne un IFT herbicide de 1.6. Les sarclages ont permis un bon maintien des parcelles.

Le suivi des RdD désherbage a permis une maîtrise satisfaisante des morelles, chénopodes et matricaires, normalement très problématiques sur ces cultures. Les objectifs de non-grenaison de céréales reposent cependant essentiellement sur le sarclage manuel, qui dépasse les seuils définis certaines années, notamment en culture de poireau et chou-fleur.

Transfert en exploitations agricoles ▲

Ce système de culture a été conçu avec des producteurs et techniciens, en tenant compte des contraintes locales (conditions pédoclimatiques, capacités d'investissement, type d'irrigation, production). Toutefois, en raison des spécificités propres à chaque exploitation agricole (surface d'exploitation, assolement, historique des parcelles, matériel disponible) et de la variabilité annuelle de la culture dans sa globalité n'est pas envisageable ni pertinent.

Ainsi, le projet AlterCarot visait à transférer non pas le système de culture, mais les règles de décision qui ont permis de le piloter. Dans le cadre du projet, 83 règles de décision ont été formalisées à l'échelle des systèmes de culture (ex. : faux-semis). Parmi elles, 36 règles de décision concernent spécifiquement le SdC ECO1 et 25 le SdC ECO2.

Ces règles de décision ont fait l'objet d'une évaluation de leur transférabilité, selon une méthode spécifiquement conçue pour les besoins du projet AlterCarot basée sur 7 critères (claire, cohérente, transférable, etc.). Ces règles seront diffusées sur la plateforme GECO et auprès des producteurs adhérents aux structures partenaires au projet.

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Une baisse significative de l'IFT (conformément aux objectifs du projet) est possible sur ce système de culture normand. Cependant, cette baisse s'accompagne d'une prise de risque importante :

- Dépendance au désherbage manuel certaines années
- Baisses de rendement significatives en cas de forte pression de bioagresseurs
- Baisse significative de la marge semi-nette

Toutefois, les performances agronomiques sont encourageantes pour certains couples culture/bioagresseur :

- Gestion à la fois de l'enherbement, des ravageurs et des maladies en chou-fleur
- Gestion de l'enherbement (mis à part la morelle certaines années) sur l'ensemble des cultures

Ce projet a mis en relief l'importance de trouver un équilibre entre la diminution de l'IFT et la viabilité des exploitations. La réflexion doit être approfondie et la notion de prise de risque doit être intégrée au projet AlterCarot.

Contact



Ludivine QUINET

Pilote d'expérimentation - SILEBAN

 Lquinet@sileban.fr