



Système Conventionnel ultra bas intrants - CATE - BREIZHECOLEG

- Désherbage mécanique/thermique
- Lutte biologique via substances naturelles et microorganismes
- Lutte génétique
- Mesures prophylactiques
- OAD, analyse du risque, optimisation de la dose
- Protection

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 11 Avr 2024)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

Conventionnel

Nom de l'ingénieur réseau

BREIZHECOLEG

Date d'entrée dans le réseau

CATE

- 75 % IFT total

Objectif de réduction visé

Présentation du système

Conception du système

Les enjeux de ce projet résident dans la convergence des **attentes des producteurs, de la société et des consommateurs**

Pour les producteurs, il s'agit de produire durablement, avec moins d'intrants, sans augmenter les temps de travaux et la pénibilité.

Pour la société, il s'agit de renforcer qualitativement et quantitativement la sécurité alimentaire tout en respectant l'environnement.

Pour les consommateurs, il s'agit de rendre accessibles des légumes attractifs, sans résidus de pesticides et à prix acceptables.

Sur ce système en **agriculture conventionnelle**, l'objectif est de **réduire l'utilisation des produits phytosanitaires au minimum de 75 %** par rapport au système de référence sans affecter ses performances. **La réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires ne sera effectuée qu'en dernier recours**, après analyse de toutes les solutions alternatives définies lors de la conception du système et qui pourront être revues lors des bi

Mots clés :
 Légumes - Ultra bas intrants - Expérimentation système - Agriculture conventionnelle et biologique - Station du Caté

Caractéristiques du système

Système de Culture BREIZHECOLEG Conventionnel ultra bas intrant (-75% IFT) :

Répétition A

Répétition B

(CF = Chou Fleur ; CIPAN = Culture Intermédiaire Piège à Nitrates)

Situation de production : Cultures légumières de plein champ

Espèces : Brassica (chou-fleur, brocoli), artichaut, échalote, salade

Gestion de l'irrigation : Irrigation localisée, méthode des bilans hydriques

Fertilisation : Maîtrise de la fertilisation par l'utilisation des grilles GREN

Interculture : CIPAN (2018 et 2019) entre Salade d'été et Echalote = Avoine d'hiver + Féverole

CIPAN (2021 et 2022) entre Brocoli d'automne et Echalote - Ray grass italien

Gestion du sol/des adventices : Faux semis, couverts végétaux, paillage biodégradable, binage, rotation

Circuit commercial : Système organisé avec expéditeurs (système breton)

Infrastructures agro-écologiques : La construction ou l'aménagement d'infrastructures agroécologiques n'est pas un levier mobilisé dans le projet BREIZHECOLEG. Notons qu'à proximité de la parcelle expérimentale, il y a des cyprès.

Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> Rendement : Pas de baisse de rendement par rapport au système conventionnel de référence Qualité : Respecter les cahiers des charges en vigueur à l'AOP Cerafel
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> IFT : Réduction de l'IFT total d'au moins 75 % par rapport au système de référence
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise des adventices : Pas de gêne à la récolte, pas d'adventices montées à graines, pas de corps étrangers sur la récolte, pas de passage manuel (chou-fleur, artichaut, échalote) Maîtrise des maladies : Absence de symptômes sur le produit récolté, pas de parage supplémentaire Maîtrise des ravageurs : Absence de corps étranger sur le produit récolté, absence de dégâts sur le produit récolté, pas de parage supplémentaire
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> Marge brute : Ne pas affecter les performances par rapport au système de référence Temps de travail : Ne doit pas être excessivement supérieur à celui du système de référence



Le mot de l'expérimentateur

"Le projet BreizhEcoleg s'est intéressé à concevoir et à évaluer les performances agronomiques, économiques et sociales de systèmes de production maraichers (chou-fleur, brocoli, économes en intrants phytosanitaires. Différents modes de valorisation (AB et conventionnel) et de niveaux de rupture avec les systèmes existants en termes de protection phytosanitaire menés au Caté sur la conduite Bas Intrants visaient à capitaliser et à confirmer les résultats acquis dans le projet BREIZLEG.

En comparaison à la conduite de référence, nous avons enregistré sur les 6 années d'expérimentations une diminution de l'IFT de -79% pour la conduite Ultra-Bas Intrants. Les objectifs augmentent les émissions de GES et le temps de travail de manière substantielle. En revanche, le système de référence présente les meilleurs résultats économiques grâce à de meilleurs rendements, mais n'est pas durable car des pesticides bientôt interdits y sont utilisés. La réduction des traitements est réalisable sur chou et artichaut mais engendre des pertes de rendements conséquents.

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 complet de gestion des adventices.

Les éléments en jaune correspondent aux principaux leviers mis en œuvre pour ce système de culture (SdC).

*Tableau à compléter

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Lutte physique	Sarclages (cultures et allées)	Dans le système décisionnel en conventionnel ultra bas intrants, les techniques de sarclages, binages ont été effectuées pour limiter les interventions chimiques maîtrisée pour les cultures de brocoli, chou-fleur et artichaut. En artichaut, les règles de décisions sont définies pour réaliser de préférence un sarclage mécanique conditions météo. En salade et en échalote, la gestion de l'enherbement semble plus compliquée pour la gestion du salissement en cours de culture. En effet, le binage les conditions météo.
Lutte par prophylaxie	Respect du délai de retour des cultures	En termes de protection des cultures légumières, des leviers mobilisables existent à l'échelle de la rotation à travers le contrôle cultural. L'allongement de la rotation parcelle d'une culture et de limiter ainsi certaines maladies, comme c'est le cas pour la hernie du chou ou la pourriture blanche des alliums.

La gestion de l'enherbement est satisfaisante dans 78 % des cas en Conventionnel de Référence. Ce pourcentage passe à 72 % en Conventionnel en Ultra Bas Intrants. Pour les trois systèmes de gestion de l'enherbement semble compliquée sur les cultures de salade et d'échalote. La gestion des adventices est parfaitement maîtrisée pour les cultures et brocoli, chou-fleur et artichaut.

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 complet de gestion des ravageurs.

Les éléments en jaune correspondent aux principaux leviers mis en œuvre pour ce système de culture (SdC).

*Tableau à compléter

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Lutte physique	Voile (filet)	L'objectif du bâchage des cultures avec des filets était de limiter la présence des pucerons sur les laitues. Ce levier s'est avéré pas assez efficace au vue des résultats pour la salade de 4ème gamme.
Seuil de nuisibilité	Règles de décision	Pour la gestion des pucerons, de la vanesse et des chenilles, l'observation en parcelle avec un seuil défini permet de confirmer ou non les traitements chimiques.

La gestion des ravageurs est maîtrisée dans 67 % des cas en Conventionnel de Référence et dans 56 % des cas en Conventionnel en Ultra Bas Intrants. Les pucerons et les limaces sur salade ainsi que les chenilles sont plus difficiles à maîtriser. En Ultra Bas Intrants, la gestion des pucerons noirs sur artichaut retour n'a également pas été satisfaisante en 2021. La salade est la culture où la satisfaction de gestion des ravageurs est la plus élevée. Les salades produites étant des Iceberg pour la 4ème gamme.

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 complet de gestion des maladies.

Les éléments en jaune correspondent aux principaux leviers mis en oeuvre pour ce système de culture (SdC).

*Tableau à compléter

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Prophylaxie	Utilisation de variétés tolérantes et/ou résistantes	A l'échelle de la culture, le contrôle génétique (choix de variétés résistantes) a été étudié pour chaque culture et sur chaque système. Le choix de variétés résis conventionnel Ultra bas intrants. En artichaut, l'utilisation du levier variétal avec la tolérance au mildiou s'est avérée efficace. Par contre en échalote, l'année 202 mildiou. Cette forte attaque n'a pas épargné la variété résistante mildiou qui a présenté des symptômes de mildiou également. Il s'agit de l'unique fois où satisfaisante en conventionnel Ultra bas intrants.
Prophylaxie	Atténuation	L'utilisation d'outils rotatifs était supprimée pour le SdC Conventioel Ultra Bas Intrants car il se pourrait que ces derniers détériorent la structure du sol. Alors que : pour le SdC Conventioel Référence, aucun outil rotatif n'a été réalisé en Ultra bas intrants.
Lutte physique	Epuration	L'épuration en échalote a été réalisée pour ce système de culture afin de limiter la présence de plantes virosées.

La gestion des maladies est satisfaisante à 72 % en Conventioel de Référence et 94 % en Conventioel Ultra Bas Intrants. Le choix de variétés résistantes s'avère efficace en Ultra Bas Intrants. L' sur échalote sont les gestions non satisfaisantes en Conventioel Référence. La présence de mildiou sur échalote en 2022 sur une variété normalement résistance constitue l'unique fois où la ges satisfaisante en Ultra Bas Intrants.

Maîtrise des bioagresseurs

Satisfaction Bioagresseurs	Rotation	Echalote	Brocoli	Chou-fleur	Artichaut 1ère année	Artichaut 2ème année	Salade de printemps	Salac
SdC conv de référence	A	Mildiou	Alternaria				Pucerons + Limaces	Tig
	B	Mildiou	Chenille				Enherbement	Puc
SdC conv ultra bas intrant	A	Enherbement					Pucerons + Limaces	Tig
	B	Mildiou	Chenille			Pucerons	Enherbement	Puc

L'échalote est la culture la plus dépendante aux intrants phytosanitaires parmi les cultures présentes dans les systèmes. L'application d'un fongicide est nécessaire, en moyenne une fois par sem pour contenir les dégâts de mildiou (*Peronospora destructor*). L'apparition des nouvelles variétés connues comme résistantes au mildiou sur le marché constitue le principal levier pour réduire la culture. Cette dernière présente un potentiel de rendement moindre que la variété de référence classiquement utilisée aujourd'hui dans la région Bretagne. En conventionnel, la pression mildi (2020, 2023). Des traces de mildiou étaient présentes sur la variété sensible sans que cela ne semble impacter les rendements sur le SdC de référence. L'année 2022 fut une année particulie mildiou causant de nombreux dégâts sur les rendements dans la région. En Conv R, les rendements ont été divisés de plus de moitié malgré l'utilisation de fongicides. En Conv Ultr Bas Intranl présenté des symptômes de mildiou entraînant un rendement quasi-nul puisque la règle de décision était d'utiliser ce levier génétique. L'origine de cette présence de mildiou en 2022 n'est pas d

En brocoli, dans les SdC conventionnels, le choix variétal est le principal levier de gestion des bioagresseurs. La variété Steel, résistante à l'*Alternaria*, est utilisée en Ultra Bas Intrants. Elle a un variété de référence Ironman, utilisée en Référence. En rotation B, une forte et précoce pression de chenilles a impacté les rendements. Le cycle plus long et tardif de la variété Steel a permis c qu'en Référence. En rotation A, l'*Alternaria* a touché environ 5 % des plants en Référence. Aucun impact n'a été observé en Ultra Bas Intrants du fait de la résistance de la variété Steel. Par satisfaisants en Ultra Bas Intrants et moyennement en système de Référence.

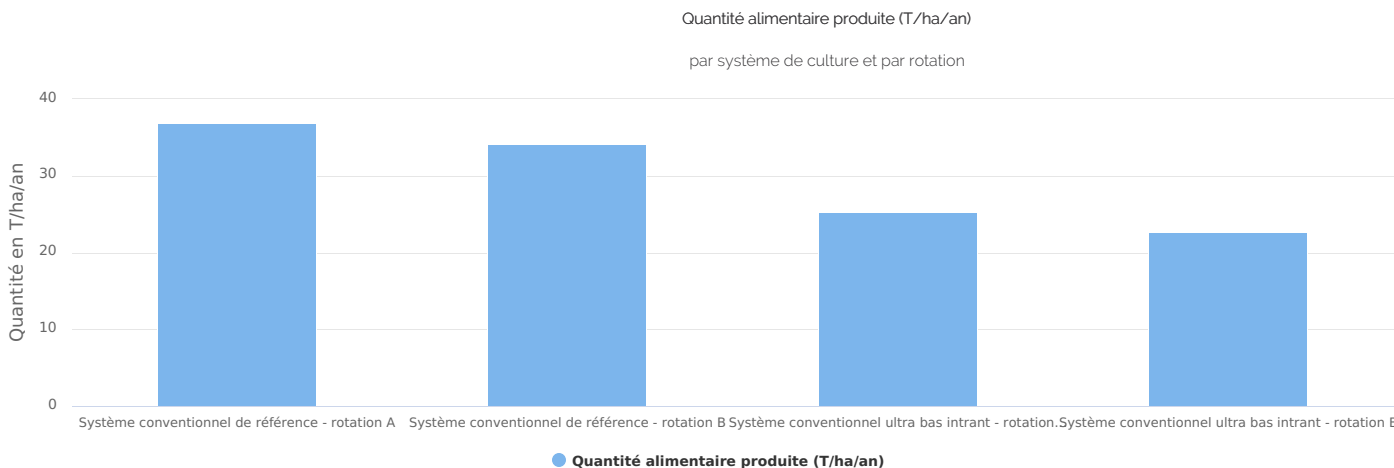
Le chou-fleur est une culture peu dépendante aux intrants phytosanitaires. Le principal ravageur est *Delia radicum* (la mouche du chou). La gestion des bioagresseurs est satisfaisante pour cha conventionnels. Une remise en question sur l'intérêt des traitements insecticides effectués dans les SdC de référence est possible.

L'artichaut est une culture pouvant être annuelle ou pluriannuelle (2 à 3 ans en général). C'est une culture qui peut être rapidement indépendante aux intrants phytosanitaires car elle ne préser les rendements quantitativement. Les pucerons constituent la principale menace pour la qualité du produit. Pour les SdC conventionnel, le pilote est toujours satisfait de la gestion de l'ensembl (artichaut drageon). En 2ème année, seule la gestion des pucerons noirs du SdC Conventioel Ultra Bas Intrants rotation B n'a pas été bonne. En effet, la pression importante de pucerons noirs e Bas Intrants d'un aphicide contre pucerons noirs a eu pour conséquence la présence de pucerons noirs sur 4,5 % des artichauts. L'impact sur le rendement a été faible et peut être considéré c bioagresseurs n'est pas imputable aux différences de rendement entre les systèmes.

La salade cultivée dans les SdC est une laitue Iceberg de 4ème gamme destinée au marché du frais. Les attentes du pilote sont exigeantes vis-à-vis de la gestion des bioagresseurs car cet l'agrège. De plus, la salade connaît de nombreux bioagresseurs, principalement des ravageurs comme les pucerons et limaces mais aussi des maladies (Mildiou, Botrytis) et un enherbement é les SdC conventionnels, la satisfaction bioagresseurs est similaire entre les systèmes bien que les pratiques soient très différentes (Insecticides en SdC Conv Référence vs Bâchage en SdC Herbicide en SdC Conv Référence vs Paillage plastique en SdC Conventioel Ultra Bas Intrants). Cependant, cette satisfaction est dans la moitié des cas non satisfaisante. Le premier consti producteur à satisfaire pleinement les attentes à l'agrège. Le second constat est qu'il n'existe aucun levier permettant de sécuriser qualitativement le rendement.

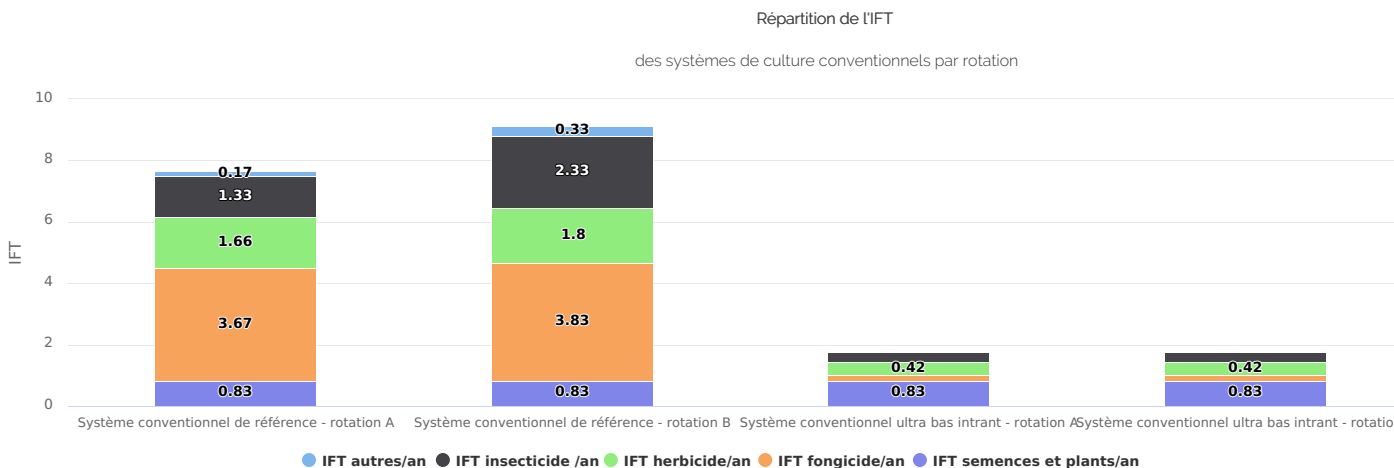
Performances du système

Performance agronomique



De légères différences de satisfaction de gestion des bioagresseurs entre les SdC conventionnels existent mais aucun SdC semble avoir une meilleure satisfaction globale que les autres. Par cette différence apparente de satisfaction de rendement. À noter que, sur artichaut notamment, l'objectif de rendement n'est pas atteint à cause des conditions climatiques. À l'inverse, l'objectif de salade et échalote alors que la gestion des bioagresseurs n'est pas satisfaisante. Cependant, à l'échelle du système, le SdC Conventionnel de Référence permet de produire 35,5 T/ha/an d'augmentation de 32 % en Conventionnel Ultra Bas Intrants. En moyenne, le rendement salade diminue de 51 % en Ultra Bas Intrants par rapport au Conventionnel de Référence (pucerons et limaces) et la diminution est de 29 % en Conv Ultra Bas Intrants (mildiou non maîtrisé). Il n'y a pas de baisse de rendement sur les cultures de chou-fleur, brocoli et artichaut.

Performance environnementale

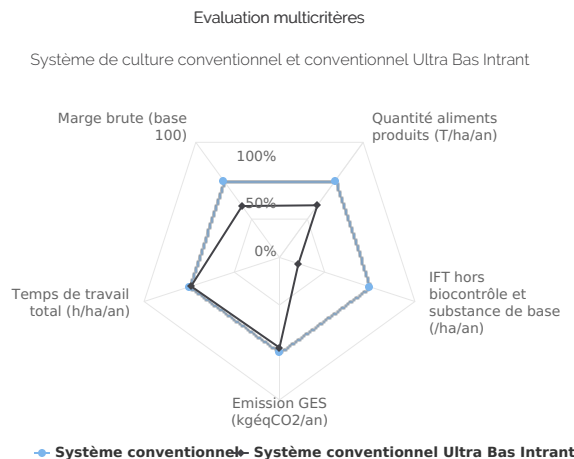


L'objectif de l'expérimentation système, côté conventionnel ultra bas intrants, était de réduire de 75 % l'IFT du SdC de référence. À l'échelle du système, l'IFT conventionnel annuel de référence est importante car un grand nombre de RdD sont activables en fonction de la pression biotique de l'année. L'IFT est également très variable d'une culture à l'autre. L'artichaut et les choux sont des cultures phytosanitaires, ce qui est moins le cas de la salade et de l'échalote. Le poste majeur concerne les fongicides avec un IFT moyen entre la rotation A et B de 3,75 puis les insecticides avec traitement des plants et les produits anti-germinatifs complètent l'IFT.

L'IFT annuel est égal à 1,75 pour les deux répétitions du SdC Conventionnel Ultra Bas Intrants, soit une baisse de 79 % par rapport à la référence. L'objectif d'une diminution de 75% de l'IFT est atteint. L'utilisation de fongicide par rapport à la référence contribue amplement à ce résultat. La résistance variétale étant le principal levier mobilisé.

Evaluation multicritère

Indicateur	Système conventionnel	Système conventionnel ultra bas intrants
Quantité aliments produits (T/ha/an)	35.5	24
IFT hors biocontrôle et substance de base (/ha/an)	8.39	1.75
Emission GES (kgéqCO2/an)	1404	1335
Temps de travail total(h/ha/an)	292	285
Marge brute (base 100)	100	67



La réduction de l'IFT modifie les temps dédiés à la protection des cultures. En Conventionnel de Référence, la protection des cultures ne représente que 13 % du temps de travail annuel total à l'h/ha/an. Dans le SdC Conventionnel Ultra Bas Intrants, le **temps de travail annuel** lié à la protection des cultures est de 31 h/ha, soit une baisse de 18 % par rapport à la référence. Les temps cor au bûchage et au désherbage manuel sont équivalents, aux alentours de 10 h/ha. Les traitements phytosanitaires ne représentent que 2.1 h/ha/an, soit trois fois moins de temps qu'en Convent protection des cultures, rapportés au temps de travail total, sont 'écrasés' par les temps de plantation et de récolte.

Les **marges brutes** (MB) des systèmes suivent les mêmes tendances que le rendement du fait de la grande corrélation entre les deux indicateurs. À l'échelle système, le poids des différentes nombre de répétitions au sein de la rotation et de leur MB. La salade et l'échalote ont un poids considérable dans ces systèmes. En conventionnel, la MB annuelle baisse de 33 % en Ultra négligeables sont liées à la baisse des MB de la salade et de l'échalote. La MB ne diminue pas en Ultra Bas Intrans sur les cultures d'artichaut, de chou-fleur et brocoli.

Les **émissions de GES** dues au carburant sont égales à 1 404 kgeqCO₂/ha/an en Conventionnel de Référence. La protection des cultures représente 22 % des émissions totales. En Ultra Bas Intrans, carburant sont égales à 1 335 kgeqCO₂/ha/an, soit une diminution de 5 % par rapport à la référence. Cette différence est en partie due à une diminution des émissions de GES relatifs à la passages de traitements). La seconde différence concerne la préparation du sol qui est moins consommatrice de carburant en Ultra Bas Intrants qu'en Conventionnel de Référence (suppression l'utilisation de PPP n'entraîne pas d'augmentation des émissions de GES dans les SdC légumes bretons. À l'inverse, les émissions de GES sont les plus basses pour le système Conventionnel Ult

Zoom sur l'hypothèse de pérennité des produits phytopharmaceutiques ▲

L'objectif du système conventionnel ultra bas intrants est de viser la triple performance : économique, sociale et environnementale afin que les systèmes soient durables.

D'un point de vue environnemental, les objectifs de réduction de l'IFT sont atteints en Ultra Bas Intrants. Une plus grande durabilité des systèmes est également observée puisque l'utilisation de produits non pérennes diminue en Ultra Bas Intrants. Le SdC Conventionnel de Référence paraît être le SdC le plus rentable. Cependant, ce système n'est pas viable à court terme. Huit PPP non pérennes c l'expérimentation BreizhEcoLeg.

En SdC Conventionnel de Référence, quatre autres produits non pérennes ont été utilisés. Un fongicide est actif sur oomycètes et limitera la lutte anti-mildiou sur échalote. Les deux herbicides n'c aussi efficaces. S'ils venaient à être supprimés, le désherbage mécanique peut être la solution à ce jour si les conditions climatiques le permettent. Un insecticide polyvalent est aussi très utilisé dai appliqué dans la référence contre les pucerons sur brocoli et artichaut 2ème année.

En SdC Conventionnel Ultra Bas Intrants, deux PPP non pérennes sont utilisés. 25 % des ITK du SdC sont concernés. L'herbicide utilisé à la plantation des échalotes, à dire d'experts, ce PPP pourrait herbicides mais qui seront peut-être moins efficaces. L'insecticide anti-pucerons utilisé sur salade, sa substance active n'a, à ce jour, aucun substitut à ce PPP. La suppression de cet insecticide, pré nombreux problèmes aux producteurs.

Transfert en exploitations agricoles ▲

Le SdC Conventionnel de Référence présente les meilleurs résultats économiques mais il ne pourra plus être conduit. Par conséquent, les performances agronomiques des systèmes conduits p du SdC Conventionnel Bas Intrants voire du SdC Conventionnel Ultra Bas Intrants. De plus, les PPP qui vont être interdits s'appliquent sur les cultures de salade et échalote, soit les cultures où la p sans l'utilisation de ces produits. Pour faire face à ces interdictions, plusieurs solutions existent à l'échelle du système de culture mais aussi à une échelle plus globale. Des changements sont néce filière afin de réduire de 50 % l'utilisation de PPP (Butault et al., 2010; Meynard et Girardin, 1991).

Hors système de culture, la baisse d'exigence lors de l'agréage permettrait de conserver des résultats économiques satisfaisants pour les producteurs de salade. Il faudrait ensuite trouver une sc limaces en post-récolte. À moins que les attentes du consommateur changent et que ce dernier soit prêt à acheter de la salade contenant des pucerons. Cette hypothèse ne semble pas réalis' producteurs pourraient supprimer la salade de leur assolement. Cela n'est pas souhaitable puisque la diversité des produits cultivés permet un allongement des rotations nécessaire pour limiter le la suppression de PPP anti-mildiou serait moins grave car de nouvelles homologations sont attendues. La solution la plus durable serait la recherche au niveau variétal pour limiter les traitements 2022).

En effet, à l'échelle du SdC, le choix de résistance variétale est le levier le plus efficace pour limiter l'utilisation de fongicides. Concernant les herbicides, une alternative est le désherbage mécar travaux et de la consommation de carburant que cela engendre paraît négligeable à l'échelle du SdC. En revanche, il faut faire face aux aléas climatiques et être opérationnels pour biner (ou r bonne fenêtre climatique. Cela ajoute une contrainte de temps qui est compliquée à gérer pour le producteur (Boulangier et al., 2023). Une solution serait que le producteur délègue une partie du des producteurs légumes bretons ne légèraient pas le binage à autrui (Boulangier et al., 2023). Sinon, un passage de désherbage manuel, chronophage et pénible, doit être effectué. Le temp exploserait alors que c'est le principal poste où il est possible de diminuer le temps de travail.

L'augmentation du temps de travail, même pour des pratiques plus vertueuses envers l'environnement, n'est pas envisageable. Le producteur légumier nord breton travaille 59 heures par serre s'octroyer un revenu décent (Astie et Estorgues, 2023). La réduction des PPP ne s'accompagne pas forcément d'un temps de travail à la hausse dans BreizhEcoLeg. Les producteurs n'adoptent pas ces pratiques par méconnaissance des pratiques (Boullanger et al., 2023). En effet, ils n'ont pas le temps de s'intéresser et de s'informer sur de nouvelles pratiques et ainsi améliorer leur système. Il existe un écart entre les producteurs lors des prises de décisions et l'approche système qui est une réflexion globale nécessitant beaucoup de temps.

Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Une réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires de 79 % dans le système ultra bas intrants. Cette réduction s'accompagne d'une baisse de rendement à l'échelle du système de culture, en termes d'émissions de GES et de temps de travaux entre les trois systèmes. À l'inverse, le système conventionnel de référence reste le plus rentable à l'heure actuelle.

Cependant, ce système nécessitera d'être modifié car plusieurs produits phytosanitaires utilisés vont probablement être interdits dans les années à venir. Des alternatives agroécologiques via (artichaut, chou) pour maintenir des résultats économiques satisfaisants sans augmenter la charge et la pénibilité du travail. Pour les cultures de salade et échalote, il n'existe pas actuellement d'alternative économique égale à la conduite de référence. Des alternatives durables doivent être recherchées. De nouvelles expérimentations sont nécessaires pour mieux maîtriser la pression biotique de coccinelles sur salade, mildiou sur échalote). Les solutions pourraient également se trouver à l'échelle de la filière (variétés résistantes, cahiers des charges à l'agrégé). Il faudra pour cela faire faire des recherches. Sans solutions viables, les producteurs pourraient arrêter de cultiver ces cultures.

Productions associées à ce système de culture



Article terra rallye echalote 2020



Contact



Damien PENGUILLY

Pilote d'expérimentation - CATE

✉ damien.penguilly@cate.bzh