

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > CONCEVOIR SON SYSTÈME > SYSTÈME RÉDUCTION - EPL D'ARRAS - MINIPEST

### Système Réduction - EPL D'ARRAS - MiniPest

Désherbage mécanique/thermique

Diversification et allongement de la rotation

Fertilité et vie des sols

Lutte génétique

Mélanges variétaux

Mesures prophylactiques

DAD, analyse du risque, optimi

Année de publication 2019 (mis à jour le 16 juin 2025)

 PARTAGER

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Système conduit en IFT réduit**

Nom de l'ingénieur réseau

**MiniPest**

Date d'entrée dans le réseau

**Site d'ARRAS - Campus AgroEnvironnemental 62****-70% IFT total**

Objectif de réduction visé

#### Présentation du système

## Conception du système

Le projet « MINImisation de l'utilisation des PESTicides en systèmes de grandes cultures et cultures légumières en Hauts-de-France (MiniPest) 2018-2024 » répond à l'appel à projets **Expérimentation Ecophyto 2018** et s'intègre dans le plan Ecophyto. MiniPest s'appuie sur le projet **DEPHY EXPE 2011-2018** « Reconception durable de deux systèmes grandes cultures et légumiers pour une réduction d'au moins 50% de l'utilisation des produits phytosanitaires » pour lequel les objectifs ont été atteints. Confortés par les résultats positifs obtenus, MiniPest a pour objectif d'**aller au-delà des 50% de réduction des intrants pesticides** ; l'idée est de faire appel à ces derniers en **ultime recours**.

### Mots clés :

*Ecophyto - Dephy Expe - MiniPest - Réduction des produits phytosanitaires - Désherbage mécanique - Choix variétal - Rotation longue et diversifiée - Outils d'Aide à la Décision*

## Caractéristiques du système



*Schéma de la succession culturale en place dans la rotation (C.I.2 Culture intermédiaire composé du mélange SOLARIGOL : Vesce de printemps, Lin oléagineux, Nyger, Féverole, Trèfle d'Alexandrie, Cameline et Avoine rude et C.I.1 Culture Intermédiaire à base de graminées).*

**Espèces :** Betterave sucrière, Pomme de terre, Blé tendre d'hiver, Pois de conserve, Colza oléagineux.

**Interculture :** Culture Intermédiaire après blé tendre d'hiver.

**Fertilisation :** Urée, azote minéral, potasse magnésienne.

**Gestion de l'irrigation :** Aucune irrigation.

**Situation de production :** Plein champ.

**Travail du sol/gestion des adventices :** Déchaumage, désherbage mécanique (bineuse, herse étrille, buttoir), produits phytosanitaires et labour en ultimes recours.

**Circuit commercial :** Long, industrie.

**Infrastructures agro-écologiques :** Aucune



Exemple de désherbage mécanique : buttage sur culture de pomme de terre.

## Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : Baisse de 10% tolérée par rapport au système de référence.</li> <li>Qualité : Respect du cahier des charges pour les pois protéagineux (absence de maladies et d'adventices).</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : Aller au delà d'une réduction de 50% de l'utilisation d'intrants phytosanitaires et atteindre à minima une baisse de 70% de l'IFT. Utilisation des produits les moins toxiques quand cela est possible et à même effets (produits de biocontrôle par exemple).</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des adventices : Absence de vivaces, aucun impact des adventices sur la culture suivante.</li> <li>Maîtrise des maladies : Produit toujours commercialisable.</li> <li>Maîtrise ravageurs : Produit toujours commercialisable.</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Acceptation d'une baisse de 5%.</li> <li>Temps de travail : Désherbage manuel impossible.</li> </ul>

Ce projet a trois objectifs prédominants, à savoir :

1. Réduire à l'extrême l'utilisation des produits phytosanitaires tout en maintenant une bonne performance agronomique et économique des systèmes ;
2. Transférer les connaissances vers les producteurs et les apprenants ;
3. Mesurer l'acceptabilité au niveau des acteurs des filières.

Concernant directement le système Réduction, ce sont les objectifs agronomiques et environnementaux qui doivent être remplis en priorité. Le but étant d'utiliser les intrants phytosanitaires en ultime recours, leur utilisation ne se justifiera qu'afin d'assurer un rendement et une qualité acceptables.

Le mot de l'expérimentateur

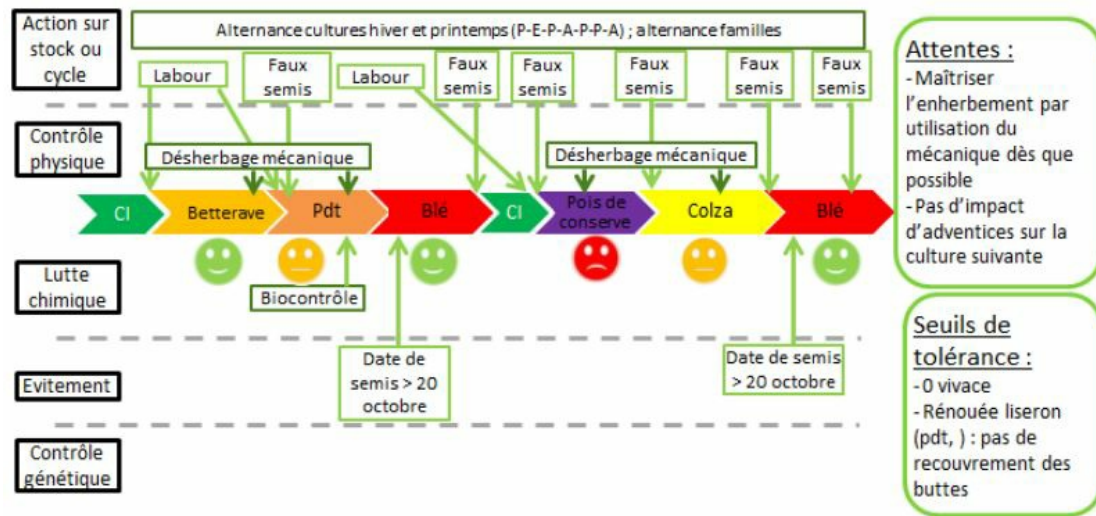
L'ensemble des leviers, lorsqu'ils ont été mis en action, ont montré leur intérêt dans l'objectif de baisse de l'usage des produits phytopharmaceutiques. C'est le cas en particulier du choix variétal, du désherbage mécanique sur pomme de terre et betterave, du décalage des semis sur blé, de l'utilisation d'Outil d'Aides à la décision (e.g. : Observations, Milleos®). Les leviers ont évolué depuis le début notamment avec l'homologation de produits de biocontrôle. Il faut cependant relativiser la réussite du système. La parcelle d'expérimentation montre une pression en adventices (i.e. : Cirse des champs et Vulpin des champs), ce qui a souvent empêché en colza et en blé de baisser significativement l'utilisation des produits de désherbage. De même, de part la contrainte imposée dès le départ du « zéro mildiou » sur tubercule de pomme de terre ne permet pas une réduction suffisante des IFT fongicides sur la culture, en particulier lorsque la pression maladie est importante (récoltes 2021 et 2023).

Par ailleurs régulièrement les apprenants du Campus Agro-Environnemental avec leurs enseignants sont invités à venir observer et discuter des leviers utilisés et de la performance des systèmes moins utilisateurs de produits phytopharmaceutiques.

**Stratégies mises en œuvre :**

Gestion des adventices ▲

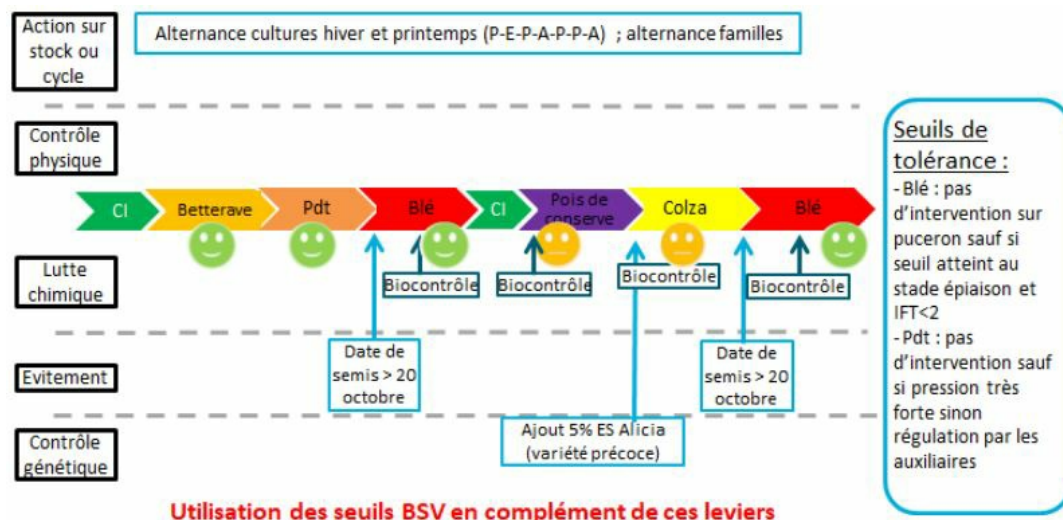
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des adventices.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Alternance cultures hiver / culture de printemps	La plupart des plantes ont des périodes spécifiques de levée. L'alternance permet de rompre l'installation d'une flore adventice spécialisée.	Les blés de pommes de terre sont souvent plus propres que les blés de colza. Cela peut s'expliquer par le précédent 'printemps' vs précédent 'hiver'
Décalage de semis	Le décalage de semis est un levier utilisé principalement en céréales d'hiver. En retardant la préparation du lit de semence au delà de l'époque préférentielle de levée de certaines adventice (e.g. : vulpin), ce levier permet d'éviter les levées.	Ce levier permet d'éviter un traitement d'automne. Malheureusement, en cas de pression importante en vulpin en particulier comme c'est le cas sur la parcelle de Tilloy, un rattrapage est souvent nécessaire.
Désherbage mécanique	Le désherbage mécanique permet la destruction d'adventices sur la culture déjà en place.	Le désherbage mécanique est un levier plutôt facile à mettre en œuvre et efficace sur les cultures de printemps à condition que les outils soient facilement disponible. Cependant, sur le blé, les conditions de début de printemps, la charge de travail (préparation et semis des betteraves) rend plus difficile la mise en pratique.
Faux semis	Le faux-semis correspond à une préparation de sol pour un semis mais sans le semis. Cette technique entraîne la levée d'une partie des graines adventices qui peuvent-être alors détruites avant le semis.	Le faux-semis a montré son intérêt dans la gestion annuelle des adventice en particulier en association avec le retard du semis en blé. Cependant , le faux semis a été souvent impossible à positionner pour les cultures de d'hiver.

## Gestion des ravageurs ▲

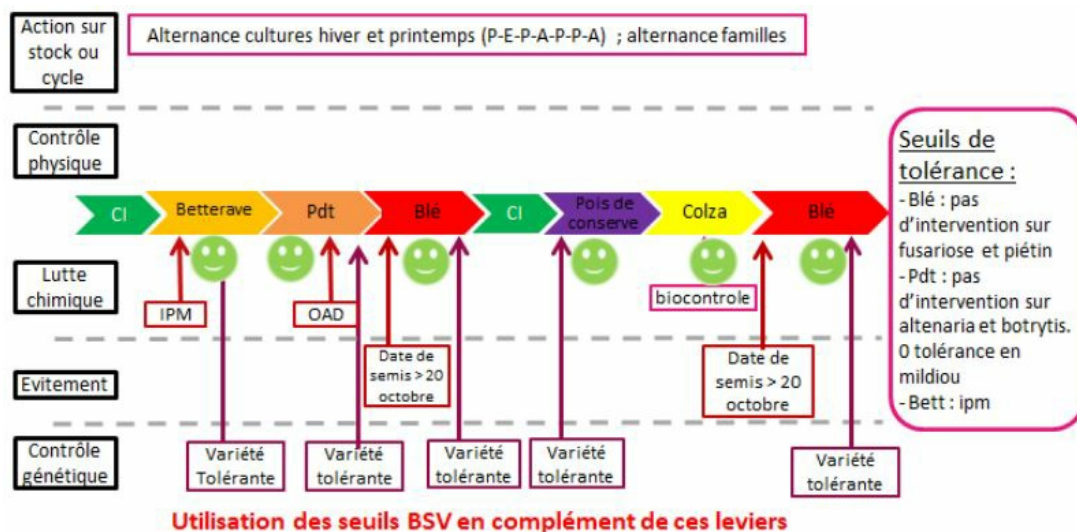
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Date de semis	Retarder la date de semis permet d'échapper à l'attaque de certains ravageurs. Par exemple, une date tardive de semis de blé pourra limiter le risque d'exposition aux cicadelles et aux pucerons vecteurs de la Jaunisse Nanissante de l'Orge.	Il ne semble pas avoir eu de présence importante ni de pucerons, ni de cicadelle les automnes du projet. Le levier n'a pas eu d'intérêt particulier dans cette optique de gestion des ravageurs.
Association de la culture d'intérêt avec d'autres espèces/variétés	Le semis de plantes compagnes (e.g. : légumineuses dans le colza) permet de perturber le comportement de ravageurs (altises) et de diminuer leur présence dans les couverts. De même, le semis d'une variété de blé barbe peut limiter la présence de ravageurs des épis comme la cécidomyie orange.  Dans le colza, le semis à 7-10% d'une variété précoce (ici ES Alicia) permet d'attirer les méligèthes et de diminuer l'impact sur la fertilité des fleurs.	Le semis de la variété ES Alicia a permis d'éviter un insecticide en 2019 et de protéger suffisamment la culture malgré la présence importante de méligèthe. Le levier a bien joué son rôle. En revanche en 2021 et 2022, le retard de la floraison dans les conditions froides des printemps ont empêché l'action du levier et de nombreuses fleurs ont avorté.
Produits de biocontrôle	Les produits insecticides de biocontrôle permettent de réguler les populations des ravageurs ou de perturber leur comportement alimentaire. Les produits d'origine naturelle peuvent être bactéries ou des substances naturelles d'origine végétale (huile de colza transformée) ou minérale (huile de paraffine)	Ce levier n'a pas pu être utilisé sur le site de Tilloy. Les solutions en grandes cultures restent très limitées aujourd'hui sur les ravageurs qui ont été observés le plus souvent à Tilloy (ex : coléoptère du colza).
Observations	Les observations régulières, le comptage des populations de ravageurs et d'auxiliaires des cultures permettent d'appliquer au bon moment, à partir de seuil. Cette pratique évite l'utilisation systématique d'insecticides.	C'est le premier levier utilisé et le plus simple. Les observations évitent de traiter à l'aveugle dans des conditions de faibles risques.

## 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.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
tolérance ou résistance variétale	La tolérance ou la résistance variétale est un levier important à penser avant le semis ou la plantation. Il permet de limiter les protections chimiques par rapport à une variété sensible. Le niveau de sensibilité à une maladie peut être prise en compte dans les règles de décision (OAD comme Mileos®, observations). En ce qui concerne le blé, le choix s'est porté sur un mélange de 3 variétés, apportant un effet synergique.	Ce levier est très intéressant pour limiter les traitements fongicides. En betteraves par exemple, ce levier permet d'éviter tout traitement fongicide certaines années (3 années sur 5) et de se limiter les autres années à 1 passage contre 3 en pratique. En blé comme en pomme de terre, ce levier permet également de limiter les traitements contre les maladies. Néanmoins, dans le cadre d'une contractualisation avec un industriel comme en pomme de terre, le choix de la variété est réalisé par le transformateur et c'est la qualité technologique qui est alors priorisée et non la tolérance à un bio-agresseur, ce qui peut limiter l'utilisation de ce levier.
Observations	Les observations de maladies sont basées sur le protocole "expert" pour la rédaction du Bulletin de Santé du Végétal et sont réalisées toutes les semaines. Les interventions sont déclenchées sur seuil (e.g. : 50% des F2 avec symptômes de septoriose au stade 2 noeuds, calcul de l'Intensité de Pression de Maladie pour la betterave). Sur colza c'est le seul levier utilisé pour limiter les traitements fongicides. La prévention contre le sclérotinia est pensée à partir de l'utilisation du 'kit pétale' qui permet de définir le risque de la maladie dès le stade floraison?	Ce sont les observations qui permettent de piloter les passages de traitement contre les maladies. En betteraves, cela permet de constater l'absence ou la faible présence de maladie sur la variété résistante choisie et donc de ne traiter que lorsque le seuil est atteint. Sans les observations, la stratégie 'tolérance variétale' ne sert à rien. Cela est vrai aussi bien en betterave qu'en blé. En colza elle permet d'éviter le traitement anti-sclérotinia dans les conditions où le risque est faible.
Outils d'aide à la décision	Outre les observations, l'utilisation de modèles (Mileos®) permet de raisonner les interventions. CE raisonnement est basé sur les risques liés à la parcelles, la sensibilité de la variété et les conditions climatiques.	Mileos® est largement utilisée chez les producteurs de pomme de terre. Son utilisation permet de diminuer les interventions. Dans le cadre de MiniPest, il n'est pas utilisé dans la modalité de référence. L'essai permet de montrer que l'association des leviers OAD x tolérance variétale permet de diminuer l'utilisation jusqu'à 7,5 point d'IFT en 2022, année à faible pression mildiou mais seulement de 4 point en 2021, année de forte pression.
Décalage de la date de semis	Ce décalage concerne ici le blé tendre d'hiver. Il permet d'échapper à l'arrivée des cicadelle et des pucerons d'automne qui sont les principaux vecteurs des viroses des céréales.	En blé aucun insecticide n'a été utilisé en automne contre les vecteurs des viroses.
Produits de biocontrôle	Les produits fongicides de biocontrôle permettent de maîtriser les maladies le plus souvent en prévention. Leur action curative est souvent inexistante sauf exception. Elles peuvent être d'origine microbienne (bactérie et/ou produits bactérien) ou chimique.	Plusieurs produits ont été utilisés sur colza et pois en traitement de sol pour la prévention du sclérotinia et sur pomme de terre en traitement du mildiou.

## Maitrise des bioagresseurs

Année	Dicotylédones annuelles	Graminées	Vivaces	Cercosporiose	Mildiou	Rouille jaune	Septoriose	Sclérotinia
2018-2019								
2019/2020								
2020-2021								
2021-2022								
2022-2023								
Année	Limaces	Pucerons d'automne	Pucerons de printemps	Altises des crucifères	Altises d'hiver	Mélighètes	Charançon de la tige	Charançons & Cécidomyies des siliques
2018-2019								
2019/2020								
2020-2021								
2021-2022								
2022-2023								

Les adventices constituent le principal bioagresseur problématique rencontré dans le cadre de l'essai. Les cultures d'hiver sont particulièrement impactées par leur concurrence. C'est le cas en particulier des graminées (i.e : vulpin et folle avoine) sur le blé et en particulier sur le blé de colza. Lorsque les conditions s'y prêtent, les décalages de semis associé au faux-semis peut diminuer la pression, comme en 2021-2022 sur les parcelles de blé.

La renouée liseron et le chénopode sont les dicotylédones problématiques en culture de printemps. Il s'avère que le désherbage mécanique est lorsque les conditions sont favorables des techniques intéressantes en particulier pour la pomme de terre et la betterave. En pomme de terre par exemple l'itinéraire technique basé uniquement sur le couple herse étrille – buttoir a permis de nettoyer efficacement les inter buttes laissant néanmoins les renouées liserons installées sur la butte. En betterave sucrière l'association désherbage mécanique / chimique localisé permet également de bons résultats par rapport à l'itinéraire conventionnel.

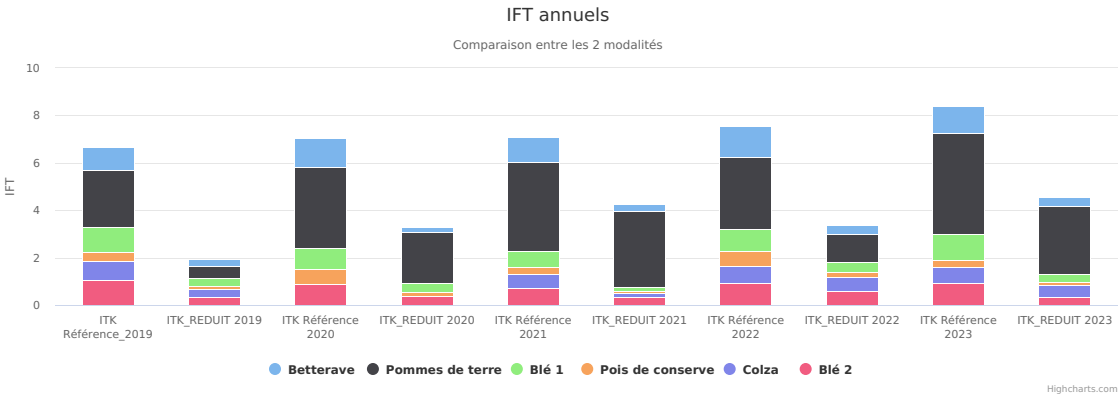
Les vivaces (chardons, laitiers de champs) sont très présents également dans l'essai et nécessitent systématiquement une gestion chimique.

L'ensemble des maladies et des ravageurs ont moins posé de problèmes de maîtrise au cours de l'essai.

L'utilisation de variétés de betterave résistantes à la cercosporiose est un levier efficace aujourd'hui pour la maîtrise de cette maladie. Cependant la maîtrise du mildiou de la pomme de terre nécessite encore de nombreux passages pour la protection fongicide en cas de conditions favorables au développement de la maladie et se même en appliquant les leviers (tolérance variétale, OAD, Biocontrôle). En revanche, le semis de variétés résistantes de blé en solo ou en mélange de variétés montre son intérêt pour la gestion des maladies en particulier la septoriose et la rouille jaune.

Le colza a été fortement impacté dans les 2 modalités par les ravageurs pour les campagnes de récoltes 2022 et 2023. En 2022, les plantes très chétives en sortie d'hiver ont été fortement impacté par l'ensemble des ravageurs de printemps (Charançon de la tige et ravageurs des siliques). Le colza de l'ITK de référence semé en 2022 (récolte 2023) a été moins attaqué par les larves d'altise d'hiver que celui de la modalité ITK réduction. Il a, semble-t-il, profité de repousses de haricots qui aurait fait office de plantes compagnes.

Performances du système



Les Indices de Fréquences de Traitements

L'objectif global de l'expérimentation est de baisser de 70% l'IFT et a minima de 50%. Les baisses à l'échelle de l'assolement vont de 71% à 40% pour l'année la moins favorable, ce qui fait une moyenne de -53% pour les 5 premières années du projet. L'analyse culture par culture permet de comprendre ces résultats :

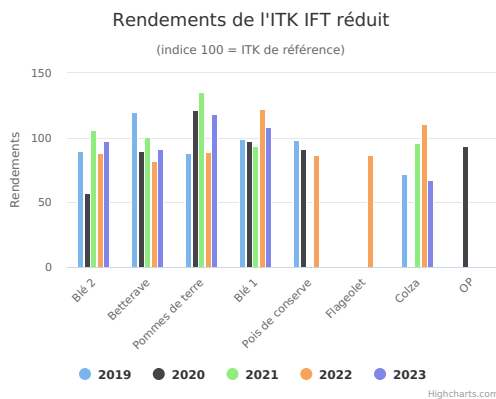
- La pomme de terre est de loin la culture qui demande le plus de protections phytosanitaires. Ceci s'explique par la nécessité de gérer un risque sanitaire en particulier, le mildiou. Or, l'absence de variété résistante (contrairement à l'oignon) impose l'utilisation de fongicide. Les années (2021, 2023) où la pression est forte il est difficile de diminuer la protection

fongicide sans conséquence sur la culture. En revanche dans des conditions peu propice au mildiou (2019, 2022), les leviers utilisés permettent de réduire significativement l'IFT. En 2024, il est envisagé de contraindre une limite de protection pour éventuellement observer la limite de la stratégie.

- En betterave, la baisse atteint souvent les 70%.
- Pour le blé et le colza, les objectifs ont été atteints de 2019 à 2021. Le salissement des parcelles après 3 années d'expérimentations a nécessité des désherbages chimiques, les désherbages mécaniques envisagés dans la stratégie n'ayant pas pu être positionnés compte-tenu des conditions climatiques.
- Les résultats en légumes à destination de l'industrie, pois de conserve et haricot, ne sont pas pertinents dans la mesure où la culture n'a été conduite jusqu'à la récolte que 2 années sur 5, en 2019 et 2020. Néanmoins, lors ces 2 années sèches et chaudes, la baisse de l'IFT a été significative (respectivement -67 et -89%).

Globalement, les objectifs de -70% ont été difficiles à atteindre avec les contraintes fixées dans le projet (absence de mildiou sur pomme de terre, gestion des adventices sur la rotation). La difficulté de réaliser les objectifs de baisse conséquente d'IFT réside en grande partie dans l'existence d'un bioagresseur sur une culture qui pèse plus de la moitié de l'IFT de l'assolement.

#### Performances agronomiques

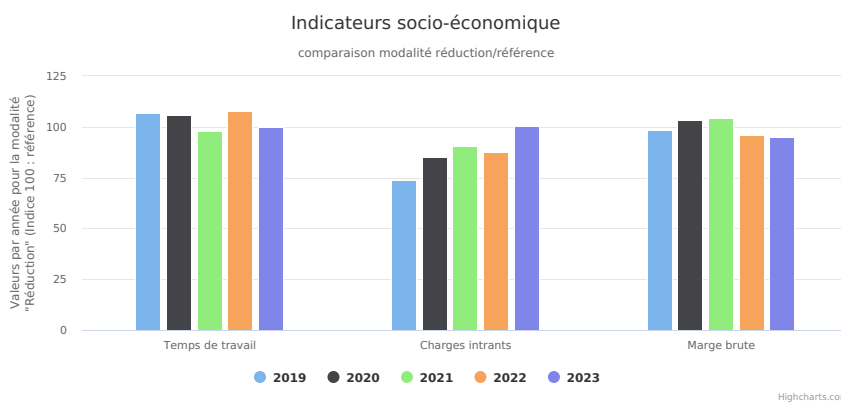


Pour rappel, un des objectifs est d'avoir une perte de rendements maximale de 10% dans la modalité ITK réduite par rapport à la modalité de référence. Cet objectif est atteint pour l'ensemble de la rotation, toutes cultures confondues, puisque on atteint un rendement indiciaire moyen de 94,8. Néanmoins, il faut préciser que (i) les légumes (pois de conserve et flégolet) n'ont jamais permis un rendement satisfaisant dans aucune des modalités, que (ii) la culture de colza a été abandonnée 1 année sur les 6.

#### Culture par culture :

- pour les blés de pomme de terre (blé 1) et de colza (blé 2) : la perte est correcte sauf en 2020 pour le blé de pomme de terre. Une présence importante de vulpins non maîtrisée semble être la cause des pertes importantes.
- pour le colza : les pertes sont importantes 2 années sur 4, en 2019 (pression adventices) et en 2023 (pression larves d'altises d'hiver). Il est à noter que la parcelle semble limitante car les rendements ne dépassent pas les 35 q/ha en ITK de référence.
- pour la betterave sucrière, les pertes sont significatives 3 années sur 5 et les pertes de rendements sont en moyenne de 13% pour les 5 années.
- pour la pomme de terre : maîtrise globale des rendements en modalité ITK réduction.

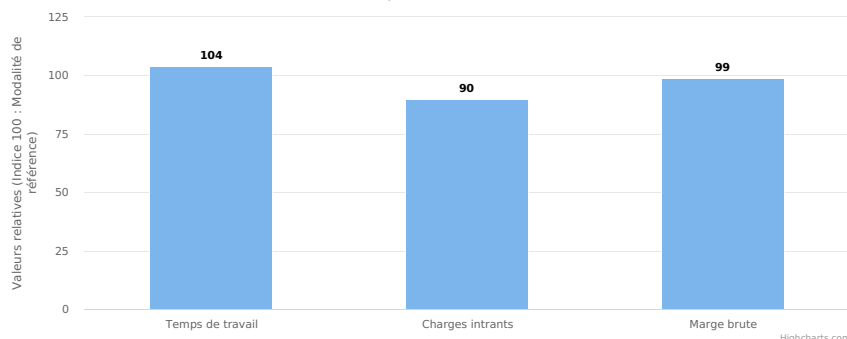
#### Performance socio-économiques : Temps de travail, Charges intrants et marge brute





## Indicateurs socio-économiques de la modalité "Réduction"

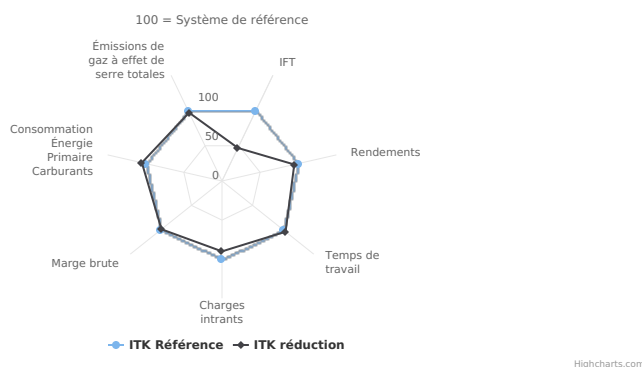
Pour la période 2019 à 2023



Le graphique précédent présente 3 indicateurs socio-économiques évalués dans le projet. La marge brute du système 'innovant' sur les 5 ans de 2019 à 2023 est quasi identique à celle du système de référence : les performances économiques sont très comparables. Les charges d'intrants (ici : produits phytosanitaires) sont certes inférieures dans le cas du système de référence mais le temps de travail est supérieur ce qui augmente la masse salariale et la consommation en carburant. Ainsi la différence de charge d'intrant est compensée par les charges salariales et la consommation de carburant entre autre.

## Evaluation multicritère

## Evaluation globale multicritère du système "Réduction"



En guise de conclusion, le graphique précédent montre la durabilité globale du système 'Réduction' en comparaison avec le système de référence sur la plateforme de Tilloy les Moflaines. L'objectif global de baisser de 70% l'IFT n'a pas été atteint notamment par le respect de certaines restrictions sanitaires définies dans le projet. Néanmoins, la mobilisation des différents leviers mis à disposition a permis d'atteindre le seuil des -50% sur les 5 premières années de l'expérimentation qui a débuté en 2018. Les performances technico-socio-économiques du système 'Réduction' sont peu différentes de celles du système de référence. Ces résultats confirment ce qui avait été montré lors du précédent projet Dephy expé Nord Pas de Calais. Il est donc envisageable dans les conditions de l'essai voire dans des conditions de productions (tests réalisés en parallèle en plein champ) de baisser l'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse. Les choix pour la dernière année est de forcer la baisse de l'IFT au maximum en causant le cas échéant (pression forte de bio-agresseurs) une rupture du système et des pertes importantes et ainsi mettre en évidence les limites de la baisse des IFT en production conventionnelle.

## Zoom sur le désherbage mécanique ▲

La gestion des adventices avec une baisse de 70% des IFT est le défi qui a été le plus difficile relever.

Un des leviers attendus est celui du désherbage mécanique; Les techniques sont disponibles pour toutes les cultures de la rotation de l'essai. Et la ferme du site d'Arras a mis à disposition de l'essai son matériel, herse étrille à dents indépendantes, bineuse et buttoir pour la pomme de terre.

Pour la pomme de terre et la betterave l'utilisation de herse, de bineuse semble très efficace. Dans certaines conditions, il est possible de maîtriser efficacement les adventices en pomme de terre sans produits de désherbage. Cependant, pour le pois de conserve, la technique est très délicate à mettre en place. Le passage de la herse étrille semble entraîner des tassements de la culture.

En céréales d'hiver, les conditions météorologiques en automne au printemps n'ont permis d'effectuer des passages de herse étrille qu'une année sur deux Et le faux-semis n'a pu être réalisé qu'une seule fois durant l'essai, avant un semis de blé.

## Transfert en exploitations agricoles ▲

Le site de Tilloy est un lieu privilégié pour le transfert des travaux réalisés et des résultats. En effet, il se situe à l'intérieur d'un établissement d'enseignement agricole. C'est à ce titre que chaque année, les enseignants organisent un circuit de présentation de la ferme, ce qui inclut les expérimentations et la plate-forme MiniPest a été le lieu privilégié pour parler d'essais en grandes cultures. Ce sont plusieurs dizaines d'élèves, d'étudiants, d'apprentis qui profitent des expériences tirées année après année.

Aussi, la ferme d'Arras du Campus Agro-Environnemental utilise un certain nombre de leviers dans sa pratique en production (ex. : biocontrôles, désherbage mécanique en betterave et pomme de terre).



De plus le Campus communique sur le site expérimental auprès d'agriculteur au niveau département comme lors de la visite d'adhérents du groupe Terr'avenir - Association Terre du Nord Pas de Calais en 2022.

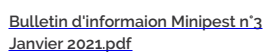
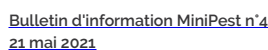
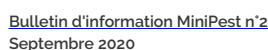
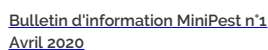
---

### **Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives**

L'utilisation d'OAD, la mise en place de règles de décision simples, maîtrise de certaines alternatives aux produits phytopharmaceutiques sont des leviers qui permettent d'éviter l'utilisation intempestive des solutions chimiques. Cependant, contraindre à un seuil fixe d'IFT présente, dans des conditions de forte pression biotique, des risques de pertes pour l'agriculteur.

Il serait nécessaire de poursuivre le travail en intégrant au fur et à mesure de nouveaux leviers expérimentés par les instituts ou par les agriculteurs eux-mêmes.

En plus, l'adaptation au changement climatique est un défi de l'agriculture. Tester des systèmes de cultures peu gourmands en produits phytopharmaceutiques tout en prenant en compte ce nouveau défi permettrait de donner des clés pour la résilience des systèmes face aux enjeux.



Culture de pommes de terre sur le système de référence.  
présence de baies et d'un doryphore adulte (28/07/2020)



[Pommes de terre sur le système Réduction \(20-08-2020\)](#)



[Culture de pomme de terre. larves de doryphores](#)

#### Contact



**Stéphane HERVIEU**

Pilote d'expérimentation - EPL d'Arras



[stephane.hervieu@educagri.fr](mailto:stephane.hervieu@educagri.fr)



06 34 84 93 84