

CONSEIL

Optimiser ses couverts d'interculture

Une grande diversité de couverts d'interculture s'offre aujourd'hui aux agriculteurs. Afin d'investir dans les semences appropriées à ses parcelles, il est important de faire les bons choix et de se donner les moyens de les réussir.

L'enquête SITE de l'ITB révèle que 88 % des surfaces reçoivent un couvert d'interculture avant une culture de betterave contre 55 % en 2006.

Les zones betteravières étant principalement situées en zones vulnérables dans lesquelles s'applique la Directive Nitrates, la mise en place de couverts pour une interculture longue est obligatoire. Le couvert le plus utilisé est la moutarde en solo : elle représente près de 70 % des parcelles. Nos enquêtes indiquent que les surfaces en couverts associés avec légumineuses progressent et représentent aujourd'hui près de 12 % des parcelles.

1 Différents stades de floraison sont observés selon les variétés de moutarde - Aisne 17/10/2017.

Choisir son type de couvert en fonction d'objectifs prédéfinis et des contraintes de sa rotation

« Quel est le meilleur couvert ? ». La réponse à cette question n'est pas évidente et ne peut en aucun cas être généralisée : un couvert doit répondre à un besoin particulier. Il n'existe pas de couvert « miracle » !

Vis-à-vis de l'azote, deux objectifs sont recherchés : le piégeage de l'azote minéral avant l'hiver et la restitution pour la culture suivante.

Quand l'objectif premier est le piégeage, des solutions comme la moutarde nématicide, le radis nématicide, ou encore la phacélie sont tout à fait adaptées. Dans tous les cas, il faudra éviter les phénomènes de blocage d'azote au moment du développement de la culture suivante. Il faut donc détruire le couvert relativement tôt, avant l'hiver, tout en respectant les dates réglementaires.

Tableau 1 - Précocité des variétés de moutardes nématicides testées par l'ITB

Variété	Précocité	Variété	Précocité	Variété	Précocité	Variété	Précocité
Eleven	Très tardive	Lucida	Tardive	Achilles *	Intermédiaire	Andromeda	Précoce
Sibelius		Luna *		Brisant		Brilliant	
Venice		Octopus		Candela *		Caribella *	
Veto	Tardive	Profi	Intermédiaire	Carabosse	Précoce	Carnaval *	Précoce
Architect		Sirte *		Caralba *		Forum *	
Athlet		Ultimo		Cargold *		Pacific Gold	
Carline		Verdi		Iris		Rumba	
Floraine *		Accent		Iris eliard		Smash *	
Gaudi	Tardive	Abraham *	Intermédiaire	Agent	Précoce	-	-
Lotus		Accent*		-		-	

(*) Variétés non testées en 2017.

Tableau 2 - Précocité des variétés de radis nématicides testées par l'ITB

Variété	Précocité	Vigueur (1)	Couverture (2)	Gel (3)
Black Jack		●		
Adios *				
Comet				
Commodore *				
Compass		●	●	●
Contra *				
Control	Très tardif	●		
Defender *				●
Discovery *				
Dracula				
Final				●
Melotop				
Radical BZ				
Terranova				
Anaconda				
Doublet		●		
Mercator	Tardif	●	●	
Merkur		●	●	
Sirius				●
Arena			●	
Colonel	Intermédiaire		●	
Lidinia		●		●

(1) Vitesse d'installation ; (2) capacité à couvrir le sol ; (3) sensibilité au gel.
(*) Variétés non testées en 2017.





Le rapport C/N pouvant augmenter fortement à partir de la floraison, il est judicieux de choisir une variété avec une floraison qui ne sera pas déclenchée (ou très peu) au moment de la destruction. Quand l'objectif prioritaire est la restitution d'azote dans la culture suivante, il faut choisir un mélange à base de légumineuses, en étant attentif à semer le couvert suffisamment tôt. Les conseils pour la réussite de ces semis sont présentés par la délégation ITB de l'Aisne.

Un autre objectif qui peut prévaloir est le maintien d'une parcelle propre. Dans ce cas, on privilégiera les espèces à couverture rapide telles que les crucifères ou la phacélie, éventuellement en mélanges. Le choix du couvert doit aussi se raisonner au niveau de la rotation. À titre d'exemple, dans une rotation dans laquelle le colza revient régulièrement (2 à 4 ans), l'utilisation de crucifères comme couverts d'interculture (moutardes, radis) est à éviter. Il est envisageable d'utiliser dans ce cas de l'avoine ou de la phacélie. **Avant betterave, la féverole est fortement déconseillée en raison du risque de multiplication du nématode du collet.**

Une grille de choix de couverts prenant en compte les objectifs et les contraintes liés à la parcelle est disponible dans le guide de culture de l'ITB sur le site www.itbfr.org (rubrique « Publications »).

Au-delà de l'espèce, choisir une variété

Dans le cas des moutardes et du radis, il est indispensable de choisir des variétés résis-

CHIFFRE CLÉS

12 %

des parcelles reçoivent des mélanges à base de légumineuses avant implantation de la betterave.

(Source : enquête SITE ITB 2015)

tantes aux nématodes à kystes avant l'implantation d'une betterave. La précocité de floraison est aussi un critère important : pour un semis précoce, des variétés tardives seront à privilégier. Il en va inversement pour des semis tardifs. Certaines variétés se démarquent par leur vigueur au démarrage. Concernant la couverture finale du sol, les comportements sont plus homogènes. Les *tableaux 1 et 2* décrivent les variétés de moutardes et de radis nématocides selon ces critères.

Pour le choix de légumineuses, la variabilité au sein des espèces est encore plus marquée. Parmi les mélanges testés par l'ITB, les associations Gaudi Duo (Saaten Union), Puzz Cover Biomasse (Ragt) sont remarquées pour leur vigueur au démarrage et développement. Radileg Trèfle (Alpha semences) présente également une bonne vigueur. Les associations ISOL Pack (Semences de France) et Chloro 26 (Jouffray Drillaud) montrent un bon potentiel de développement.

SURFACES D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE : LES LÉGUMINEUSES NE SONT PAS OBLIGATOIRES !

Dans le cadre du « paiement vert », des surfaces d'intérêt écologique (SIE) doivent être déclarées. Les surfaces portant des cultures dérobées ou à couverture végétale y sont éligibles. Un mélange d'au moins deux espèces renseignées dans une liste donnée par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA) doit être semé. Il n'y a

cependant aucune obligation d'implanter une légumineuse. Le couvert doit être semé entre le 1^{er} juillet et le 1^{er} octobre et doit lever. 1 m² de couvert correspond à 0,3 m² de SIE déclarée. Pour plus d'information, consultez la fiche explicative « Les surfaces d'intérêt écologique », disponible sur le site du MAA.

EXPERTISE « Un choix de couvert à la parcelle »

La délégation ITB de l'Aisne revient sur les bonnes stratégies à adopter pour l'implantation des couverts d'interculture, et notamment pour les couverts à base de légumineuses.

Comment déterminer la bonne quantité de couvert à semer ?

La densité de semis doit être réfléchi en grains/m². La mention du poids de mille grains (pmg) sur le sac de semences n'étant pas obligatoire, il faut demander au distributeur de fournir la valeur précise pour la variété commercialisée. En effet, pour une même espèce, de fortes variations de pmg peuvent être constatées (5 à 9 g pour une moutarde par exemple).

C'est pour cela que les densités ont été déterminées dans les essais avec cette unité, et dans l'objectif d'obtenir une bonne couverture sans exploser le budget semences !

Comment doivent s'organiser les semis pour l'implantation de légumineuses comme couvert d'interculture ?

L'utilisation de mélanges à base de légumineuses doit dépendre de l'année et de la date de la moisson. Dans l'Aisne, nous conseillons de ne pas semer de légumineuses après le 20 août.

L'agriculteur ne doit pas se borner à implanter un seul type de couvert sur tout son assolement. Une bonne stratégie est de limiter sa surface afin de réserver le semis de mélanges à base de légumineuses à des parcelles adaptées. Les autres parcelles pourront recevoir d'autres types de couverts tels qu'une moutarde solo moins exigeante pour les conditions d'implantation.

Au-delà de la date de libération de la parcelle, faut-il prendre en compte d'autres critères ?

La parcelle doit être bien préparée (pailles bien broyées et réparties) et suffisamment tôt. Il faut éviter d'implanter ces associations dans des parcelles avec des problèmes de vivaces, ou suite à une orge. Il s'ensuivra des problèmes importants de gestion d'adventices.

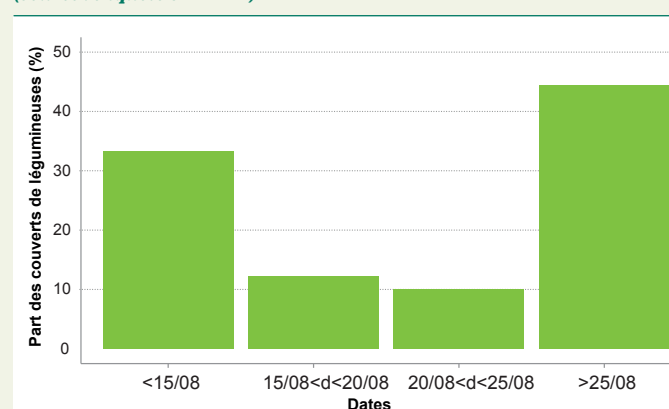
Les semences de légumineuses étant à haute valeur ajoutée, les implanter dans de mauvaises conditions et avec un mauvais matériel pour le semis, est une perte d'argent nette. De même, il n'est pas utile d'implanter des légumineuses dans une parcelle qui, au préalable, a reçu des amendements organiques. Les légumineuses, plutôt que de fixer l'azote de l'air, utiliseront l'azote du sol, comme le ferait par exemple une crucifère, bien moins chère.



Chaque année, la délégation ITB de l'Aisne propose une visite de sa plateforme de couverts d'interculture.

Répartition des dates de semis pour les couverts d'interculture à base de légumineuses

(source : enquête SITE ITB)



Plus de 50 % des couverts à base de légumineuses sont semés trop tardivement. Une bonne stratégie reposant sur un choix de parcelles adaptées à ces couverts permet d'éviter ce retard.

Choix d'une densité en kg/ha à partir d'une population visée et d'un PMG

Espèces	Population visée (gr/m ²)	Pour un pmg (g) de :	Semer (kg/ha)
Moutarde	100	7	7
Radis	100	12	12
Avoine rude	150	20	54
Phacélie	250	2	6
Vesce de printemps ⁽¹⁾	85	40	40
Trèfle d'Alexandrie ⁽¹⁾	120	8	12

(1) Densité à adapter dans un mélange, l'implantation de couverts d'interculture de légumineuses en solo étant interdite.



CE QU'IL FAUT RETENIR

Définir ses objectifs. Il n'existe pas de couvert "miracle" adapté à toutes les situations.

Choisir la variété adaptée. Les comportements variétaux au sein d'une même espèce peuvent varier fortement.

Légumineuses. Privilégier les parcelles libérées suffisamment tôt, ne pas négliger la préparation et la qualité du semis.

BILAN DE L'EXPÉRIMENTATION

Objectif atteint pour un itinéraire technique à - 50 % d'IFT

Le projet Dephy Expé, mené de 2012 à 2017 par 6 partenaires, dont l'ITB, sur le site de Tilloy-Lès-Mofflaines (Nord-Pas-de-Calais), a montré qu'il était possible de réduire de 50 % l'indice de fréquence de traitement (IFT) sur l'ensemble de la rotation.

Grâce à une combinaison de leviers pour la gestion des bioagresseurs, l'objectif du projet Dephy Expé de réduire d'au moins 50 % l'IFT global sur l'ensemble de la rotation a été respecté et même dépassé puisque la réduction d'IFT entre l'itinéraire technique conventionnel (ITK100) et l'itinéraire technique en rupture (ITK50) (voir encadré) a été de 58,5 %. Culture par culture, les réductions d'IFT sont, dans l'ordre décroissant, de : 75 % pour les blés, 70 % pour la betterave, 59 % pour le colza, 53 % pour le pois et 46 % pour la pomme de terre (voir tableau 1).

Zéro fongicides et -50 % d'herbicides

En ce qui concerne la betterave uniquement, il est à noter que les seuls insecticides utilisés, quel que soit l'itinéraire technique, le sont en traitement de semences et ne sont pas comptabilisés dans l'IFT. Seuls les herbicides et fongicides rentrent donc en compte dans le calcul de l'IFT.

CHIFFRES CLÉS

58,5 %

C'est la réduction de l'IFT sur l'ensemble de la rotation (hors traitement de semences).

3 %

C'est la perte de rendement moyenne entre ITK100 et ITK50 en betterave de 2013 à 2017.

Dans l'ITK100, l'IFT total se décompose généralement en 2 points pour les herbicides et 2 autres pour les fongicides, à l'exception de 2015 où il y a eu moitié moins de fongicides, car l'apparition des maladies (oïdium et rouille) a été tardive. Dans l'ITK50, l'IFT total est en général uniquement dû aux herbicides (1 point d'IFT), à l'exception de 2017 où il y a eu 1 point de fongicides supplémentaire car la variété utilisée était sensible à l'oïdium (voir tableau 2).

Trois leviers principaux

Dans le contexte de cette étude, avec un complexe de maladies du feuillage constitué principalement par l'oïdium et la rouille, il a donc été facile de limiter voire de supprimer les traitements fongicides grâce à l'utilisation d'une variété résistante (Chloelia KWS), avec en complément le suivi Intensité de pression maladie (IPM). En ce qui concerne le désherbage,

et compte tenu de la flore adventice présente, il a été réalisé uniquement en post-levée. Dès que les betteraves ont atteint le stade 4 feuilles vraies, après 2 traitements herbicides de post-levée, le désherbage mécanique a été possible avec une bineuse à moulins ou une herse étrille. Depuis 2015, le lycée agricole a fait l'acquisition d'une herse étrille Treffler qui améliore nettement l'efficacité finale du désherbage (photo 2). Cette herse est également utilisée pour les pommes de terre avec un très bon résultat.

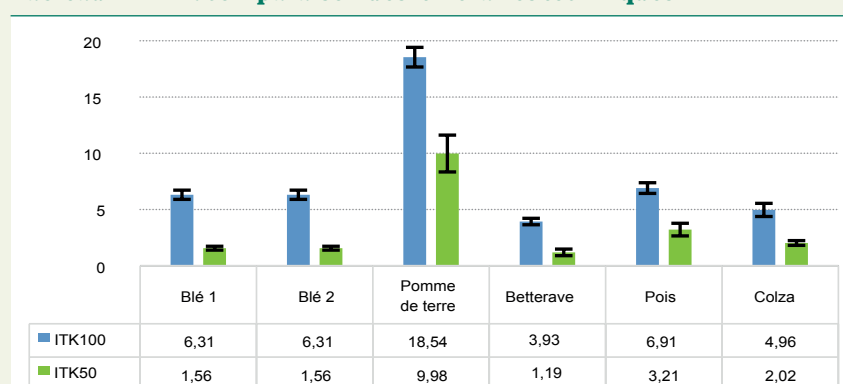
Indicateurs technico-économiques

Un rendement globalement en baisse

Sur toute la période d'expérimentation (2012-2017), le rendement obtenu en ITK50 était généralement en baisse par rapport à l'ITK100, avec des variations importantes selon les cultures et selon les années. Le pois est de loin la culture qui subit les plus lourdes pertes de rendement (- 28 %), suivi par les blés et le colza (de - 12 à - 13 %) (voir tableau 3).

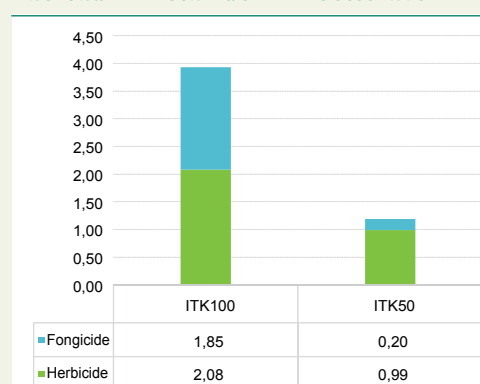
Dans le cadre de cette étude, où la pression maladie était modérée sur la betterave (pas de risque de cercosporiose notamment), cette culture est apparue comme résiliente, le rendement moyen sur 2013-2017 n'ayant été que de 3 % inférieur entre ITK50 et ITK100. Cela a été également le cas pour la pomme de terre, dont le rendement moyen a été supérieur de 4 % entre ITK50 et ITK100 sur l'ensemble de la période. Sur cet itinéraire technique, il est donc possible de diminuer de moitié le recours aux produits phytosanitaires - herbicides et fongicides uniquement - tout en conservant un potentiel de rendement équivalent. Il est bien entendu qu'il s'agit d'un essai réalisé en micro-parcelles de 540 m², dans une

Tableau 1 - IFT : comparaison des itinéraires techniques



Moyennes pluriannuelles (2012-2017) par cultures.

Tableau 2 - Détail de l'IFT betterave



Moyennes pluriannuelles (2013-2017).

CONTEXTE

Dispositif et objectifs

Le site de Tilloy est situé sur des sols de limon argileux sur craie. Il comprend 5 cultures en rotation sur 6 ans : blé (2x), pomme de terre, betterave sucrière, pois et colza. Les cultures sont disposées en doubles bandes de 30 x 18 m (photo 1), la bande de gauche correspondant à un système de culture conventionnel avec un IFT de référence régional (ITK100) et la bande de droite à un système de culture en rupture avec un IFT au minimum à - 50 % de la référence régionale

(ITK50). La réduction de 50 % de l'IFT est un minimum obligatoire, quitte à interrompre les traitements quand le seuil est atteint.

Pression des bioagresseurs

Les conditions climatiques régionales engendrent une forte pression en ce qui concerne les maladies fongiques (oïdium et rouille sur betterave, mildiou sur pomme de terre). Un certain nombre d'adventices sont également présentes (renouées liseron et chénopodes).





région donnée et une succession donnée, et que ces résultats ne sauraient être extrapolés à l'ensemble des régions betteravières en conditions de production.

Un produit brut en baisse de 10 %

Différents indicateurs technico-économiques ont été calculés via l'outil Systerre (voir tableau 4). Le produit brut (€/ha) et la marge brute hors aide (€/ha) sont en moyenne de 10 % inférieurs sur les parcelles conduites en ITK50 par rapport à celles conduites en ITK100. Ceci peut être en partie attribué aux baisses de rendement observées sur la plupart des cultures ; mais pas uniquement puisque ces 2 indicateurs étaient à des niveaux équivalents entre ITK100 et ITK50 pour la campagne 2016-2017.

Des charges en forte hausse

Les charges liées aux intrants sont en diminution d'en moyenne 9 % sur la période 2012-2017, avec également d'importantes disparités selon les années. Celles-ci restent donc élevées malgré une diminution d'au moins 50 % de l'IFT. Les charges mécaniques, de carburant et le temps de travail sont en forte augmentation – respectivement de 19, 33 et 15 % en moyenne sur la période 2012-2017 – ce qui s'explique logiquement par la pratique du désherbage mécanique.

Leviers actionnés en ITK50

Pour atteindre les résultats présentés dans cet article, 7 types de leviers ont été mis en œuvre sur les différentes cultures de la rotation. Les combinaisons de

CHIFFRE CLÉ

7

C'est le nombre de leviers mis en œuvre dans l'ITK50 sur la rotation.

leviers utilisés par culture sont récapitulées dans le tableau 5. En ce qui concerne la betterave, trois leviers principaux ont été actionnés afin de parvenir à une réduction de 70 % de l'IFT.

1) Variétés résistantes

La parcelle conduite en ITK100 a été semée avec une variété sensible aux maladies du feuillage (Landon), oïdium et rouille en particulier, alors que la parcelle conduite en ITK50 a été semée avec une variété résistante à ces maladies (Chloelia KWS) et au potentiel de productivité équivalent.

2) Suivi IPM

Les parcelles sont observées chaque semaine de début juillet à début septembre et le pourcentage de feuilles avec symptômes pour chacune des principales maladies du feuillage est noté, ce qui permet d'obtenir une Intensité de pression maladie (IPM). Des seuils de déclenchement des traitements (du T1 au T3) sont ceux définis dans les préconisations de l'ITB (voir *Pense Betterave* téléchargeable sur le site www.itbfr.org).

3) Désherbage mécanique

De 2013 à 2017, le nombre de passages chimiques en ITK100 était généralement de 4 (en post-levée uniquement) et a pu être réduit de moitié en ITK50 en compensant par 2 à 3 passages de bineuse à moulinets (2013-2014) ou de bineuse et de herse étrille en combinaison (2015 à 2017).

Tableau 3 - Rendement : comparaison entre ITK100 et ITK50

	Blé 1 (q/ha)	Blé 2 (q/ha)	Pomme de terre (t/ha)	Betterave (t/ha)	Pois (q/ha)	Colza (q/ha)
ITK 100	80	78	32	108	69	36
ITK 50	71	69	33	105	49	31

Moyennes pluriannuelles (2012-2017) par culture.

Tableau 4 - Indicateurs technico-économiques

	ITK100	ITK50
Produit brut (€/ha)	1883	- 10 %
Marge brute hors aide (€/ha)	1158	- 11 %
Charges intrants (€/ha)	724	- 9 %
Charges mécaniques (€/ha)	449	+ 19 %
Carburant (€/ha)	60	+ 33 %
Temps de travail (h/ha)	6	+ 15 %

Moyennes de 2012 à 2017 sur l'ensemble de la rotation.

Tableau 5 - Combinaisons de leviers mis en œuvre par culture sur les parcelles conduites en ITK50

	Blé	Pomme de terre	Betterave	Colza	Pois
Variétés résistantes	Fructidor (variété peu sensible à la septoriose)	Jelly (variété moins sensible au mildiou)	Chloelia KWS (variété résistante à l'oïdium et à la rouille)	-	-
Produits de biocontrôle	FePO3 (maladies fongiques)	Acide nonanoïque (Beloukha, utilisé pour le défanage)	-	FePO3 + <i>C. minitans</i> + <i>B. pumilus</i>	<i>C. minitans</i>
Désherbage mécanique	-	Herse étrille + buttage	Bineuse + herse étrille	Bineuse	Herse étrille
Outils d'aide à la décision	SeptoLIS®	Mileos®	Méthode IPM	-	-
Faux semis	Oui	Oui	-	-	-
Rôle des auxiliaires	Oui	Oui	-	Oui	Oui
Stratégies d'évitement	Décalage des dates de semis	-	-	Décalage des dates de semis + association de variétés (pour le contrôle des méligèthes)	-

Dephy Expé À TILLOY

Le réseau Dephy Expé

Le réseau Expé est le dispositif expérimental du réseau Dephy ; il vise à concevoir, tester et évaluer des systèmes de culture fortement économes en produits phytosanitaires (objectif de réduction d'au moins 50 % d'un IFT de référence régional), à partir d'un réseau national de projets d'expérimentation. Source : www.ecophytopic.fr

Le projet du Nord-Pas-de-Calais

Il comprend 2 sites expérimentaux : un système de grandes cultures, dans lequel des cultures légumières de plein champ sont intégrées sur le site de Tilloy-Lès-Mofflaines et un système légumier de plein champ, dans lequel des grandes cultures sont incorporées sur le site de Lorgies.

Les partenaires du projet sont :

la Chambre d'agriculture du Nord-Pas-de-Calais (chef de file), l'ISA Lille (chef de projet), le Pôle Légumes Région Nord, le lycée agro-environnemental de Tilloy-Lès-Mofflaines, la FREDON Nord-Pas-de-Calais et l'ITB.

Dephy Expé NPDC devient Minipest en 2018

Le nouveau projet se nomme désormais Minipest : Minimisation de l'utilisation des pesticides en systèmes de grandes cultures et cultures légumières en Hauts-de-France ; avec un objectif de réduction de l'IFT à - 70 % de la référence régionale au minimum. 2 partenaires supplémentaires intègrent ce nouveau projet : l'Unilet (Interprofession des légumes en conserve et surgelés) et l'ULCO (Université du Littoral Côte d'Opale).

Cette action est pilotée par les ministères chargés de l'Agriculture et de la Transition écologique avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- **L'objectif de réduction de 50 % de l'IFT** sur l'ensemble de la rotation a été atteint.
- **Sur betterave**, ceci a été possible grâce à la **combinaison de 3 leviers** : variété résistante aux maladies, suivi IPM et désherbage mécanique.
- **Les résultats technico-économiques** de l'ITK50 sont globalement en baisse par rapport à l'ITK100.
- **L'expérimentation va être renouvelée pour 6 ans** avec un nouvel objectif de réduction maximale de l'IFT par rapport à la référence régionale.