

# & CHOISIR & DÉCIDER

SYNTHÈSE  
NATIONALE  
2018

**Lin fibre**  
Résultats et préconisations

ARVALIS  
Institut du végétal

# Avant-propos

Comme chaque année, ARVALIS-Institut du végétal vous propose une nouvelle édition du CHOISIR & DECIDER LIN FIBRE. Il est destiné en priorité à l'ensemble des prescripteurs de la filière lin et aux liniculteurs.

Ce document reprend l'ensemble des expérimentations menées par l'institut sur les dernières années, conformément au programme et aux priorités définis par les comités techniques professionnel LIN de l'institut (variétés, protection phytosanitaire, inter-cultures, fertilisation, etc), sur l'ensemble du territoire.

La réglementation est en constante évolution et nous devons nous adapter. A travers ce document, ARVALIS-Institut du végétal synthétise les principaux changements et vous propose les préconisations les plus adaptées aux différentes situations que vous pouvez rencontrer.

L'interprofession et l'institut, sont également conscients des attentes exprimées au sein de la filière textile en matière de durabilité. Ce qui rend l'exercice difficile mais oh combien passionnant. Des programmes de recherche visant à maîtriser la consommation d'intrants sur la culture du lin sont en cours. Ce sont des travaux de longue haleine, basés sur des partenariats étroits, exigeant une proximité avec le terrain rendue possible par une action régionale amplifiée. Vous pourrez en apprécier les résultats.

Cette synthèse est le fruit de travaux collectifs et des partenariats entre les acteurs de la filière LIN et je tiens à remercier Benoit NORMAND et Cynthia TORRECILLAS (ingénieurs et techniciens régionaux), leurs équipes techniques (basées sur les stations d'Ecardenville la campagne, d'Estrées-Mons et de Rots) pour leur investissement et leur rigueur dans la mise en place et le suivi des essais. Je remercie également Yann FLODROPS, animateur filière, ainsi que tous les spécialistes qui ont apporté leur savoir-faire aux travaux engagés.

Merci également aux partenaires de la filière (agriculteurs, techniciens, teillages) pour leur disponibilité indispensable au bon déroulement des travaux que nous menons collectivement.

**Pascal PREVOST**

Président des comités technique et professionnel Lin d'ARVALIS - Institut du végétal.

---

Ce document a été rédigé par :

---

**ARVALIS - Institut du végétal** : Isabelle CHAILLET, Benoit NORMAND, Baptiste SOENEN, Cynthia TORRECILLAS, Nathalie VERJUX

Avec la contribution des équipes techniques d'ARVALIS - Institut du végétal et de la filière Lin.

**Coordination** : Yann FLODROPS

**Maquette et mise en forme** : Josseline JEAN



*Avec le soutien de la filière LIN (CIPALIN) et de FranceAgriMer et avec la participation financière du Compte d'Affectation Spécial pour le Développement Agricole et Rural géré par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, de la région Normandie et du Fonds Européen Agricole pour le développement rural.*

# Sommaire

<b>Bilan de campagne 2018.....</b>	<b>3</b>
<b>Actualités réglementaires en protection des cultures .....</b>	<b>8</b>
<b>Le choix de l'interculture .....</b>	<b>16</b>
<b>Densité et période de semis .....</b>	<b>19</b>
<b>Le progrès génétique.....</b>	<b>21</b>
<b>Impact de la fertilisation azotée sur le rendement du lin fibre de printemps.....</b>	<b>38</b>
<b>Lutte contre les ravageurs .....</b>	<b>42</b>
<b>Lutte contre les adventices.....</b>	<b>49</b>
<b>Lutte contre les maladies en végétation sur lin fibre .....</b>	<b>60</b>
<b>Gestion du risque de verse .....</b>	<b>72</b>
<b>Les essentiels du lin fibre d'hiver .....</b>	<b>77</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>87</b>

## Bilan de campagne 2018



## BILAN DE CAMPAGNE 2018

		
<b>PERIODE</b>	<b>Automne - Hiver</b>	<b>Germination – Emergence – Stade cotylédons</b>
		
<b>CLIMAT</b>	<p>L'automne et l'hiver ont été marqués par une forte pluviométrie. Entre le 1<sup>er</sup> octobre et le 1<sup>er</sup> mars, un cumul de pluies supérieur à 400 mm a été enregistré dans les zones de bordure maritime. Dans les zones plus continentales, ce cumul a varié de 300 à 400mm. Début mars, le bassin de production était globalement en excès hydrique (selon les secteurs, entre 50mm et 200 mm de plus que la moyenne des 20 dernières années). Cet excès a perduré au cours du mois de mars avec un cumul de pluie de 70 à 90 mm sur l'ensemble de la zone linière.</p> <p>L'automne et le début de l'hiver ont été relativement doux. Par exemple, la figure 1 montre les températures et la pluviométrie sur la station météo d'ABBEVILLE. On constate qu'il y a seulement 4 jours de gels (-2°C étant la température relevée la plus faible) sur la période du 01/10 au 01/02.</p>	<p>Le mois de février a été froid et plutôt sec avec un épisode de gel à la fin du mois caractérisé par des températures minimales avoisinant les -5 à -10°C en fonction des secteurs. Ces températures ont pu causer des dégâts préjudiciables sur le lin fibre d'hiver à l'origine de retournements de parcelles en particulier dans les Hauts de France.</p>
<b>PHYSIOLOGIE</b>		<p>Au cours du printemps 2018, trois vagues de semis peuvent être distinguées. Les conditions hivernales pluvieuses et les températures basses survenues fin février- début mars ont en effet retardé les chantiers de semis. Pour 90% des surfaces, les premiers semis ont été réalisés à partir du 15 avril. Les températures douces et les conditions ensoleillées ont permis de semer dans de bonnes conditions. Les sols se travaillaient bien et les structures étaient correctes. Les linières ont bénéficié d'une levée rapide et homogène avec des taux de levée excellent.</p> <p>Sur la période du 15 au 25 mars, l'absence de pluies et la remontée des températures ont permis le semis des lins pour environ 5% des surfaces, dans les Hauts de France principalement. Les linières concernées ont levé de façon homogène.</p> <p>Les 5% des surfaces restantes ont été semées entre le 1er et le 10 avril. Ces semis ont été effectués entre deux épisodes de pluies, dans des sols mal ressuyés en profondeur, avec une mauvaise structure, et encore un peu froids. La levée de ces linières a donc été difficile.</p>
<b>BILAN SANITAIRE</b>		<p>Les altises ont été présentes très tôt dans le bassin de production. Les parcelles semées début avril sont celles qui ont été les plus attaquées car leur levée, rendue difficile par le tassement des sols, a coïncidé avec le pic d'activité des altises. Un contrôle régulier des populations a été nécessaire pour intervenir au bon moment. Les cas les plus extrêmes d'attaques sur lin ont conduit à un retournement des parcelles.</p> <p>Les semis de fin mars et de la mi-avril ont été peu impactés car les linières ont levé rapidement.</p>

			
<b>PERIODE</b>	<b>Croissance juvénile et élongation</b>	<b>Floraison</b>	<b>Maturité - Récolte</b>
			
<b>CLIMAT</b>	Des conditions orageuses de mi-avril à mi-juin ont été observées. Le cumul de températures en base 5°C sur l'ensemble du bassin de production a été excédentaire de 150 à 230°C par rapport à la moyenne des 20 dernières années. En raison de leur forme orageuse, les pluies sont survenues de façon très inégales sur cette période. Le sud de l'Eure a particulièrement été concerné avec une pluviométrie comprise entre 300 et 400 mm entre le 20 avril et le 20 juillet.	La première quinzaine du mois de juin a été marquée par des conditions orageuses et la seconde par une absence de pluies ainsi que par des températures et un rayonnement excédentaires sur la zone de production linière.	Le mois de juillet a été dans la continuité de la deuxième quinzaine de juin (chaud et sec). Le mois d'août a marqué le retour des pluies, peu fréquentes et peu intenses.
<b>PHYSIOLOGIE</b>	Le cumul de pluie a été satisfaisant pour assurer l'élongation du lin. Entre 30 cm et Floraison, les linières sont entrées en croissance active avec une élongation de la tige de 3 à 6 cm par jour. En présence de densités élevées et dans un contexte de cycle végétatif raccourci, les conditions climatiques orageuses au cours de cette période ont amplifié le risque de verse dans les zones concernées.	Les linières ont atteint une hauteur moyenne souvent supérieure à 1 mètre. La floraison a commencé plus tard cette année (étalée au cours de la quinzaine de juin sur l'ensemble de la zone de production). Les fortes chaleurs observées à partir de la mi-juin, en particulier dans les départements du Calvados, de l'Eure et de la Seine et Marne, ont entraîné une défoliation rapide des lins. Le manque d'eau initié à partir de cette même période n'a pas permis un bon remplissage des fibres.	Les arrachages des linières ont débuté début juillet pour les secteurs les plus précoces et se sont poursuivis jusqu'à la fin du mois. Les conditions météorologiques ont été favorables avec de bonnes conditions de fanage. En revanche, le rouissage a été difficile à se mettre en place dans la plupart des secteurs du bassin linier avec un manque d'eau jusqu'au 25 juillet. Le retour des pluies en août a assuré des conditions de rouissage satisfaisantes. Les premiers enroulages ont débuté vers le 20 août et se sont terminés autour du 10 septembre. En moyenne, les rendements en paille sont corrects, entre 5 et 6 tonnes, avec des teneurs en fibre variables selon les conditions de semis (de 18 à 25%).
<b>BILAN SANITAIRE</b>	Les premiers symptômes d'oïdium sont apparus fin mai (cf. BSV du 30 mai) dans le Calvados. Un fort développement de la maladie a été observé début juin dans l'Eure. Les conditions climatiques ont été favorables à son développement. Elles ont également été propices à l'activité des thrips, présents très tôt dans le cycle de végétation cette année encore.	L'oïdium a continué de se développer dans les linières durant la période de floraison. Les traitements ont permis de maintenir la pression assez basse. Les thrips ont été présents dans certaines linières et ont nécessité une intervention pour protéger la production de graines.	On note le développement de verticilliose dans certains secteurs qui ont généralement souffert du sec durant la campagne.

Figure 1– Conditions climatiques hivernales sur la station d'ABBEVILLE

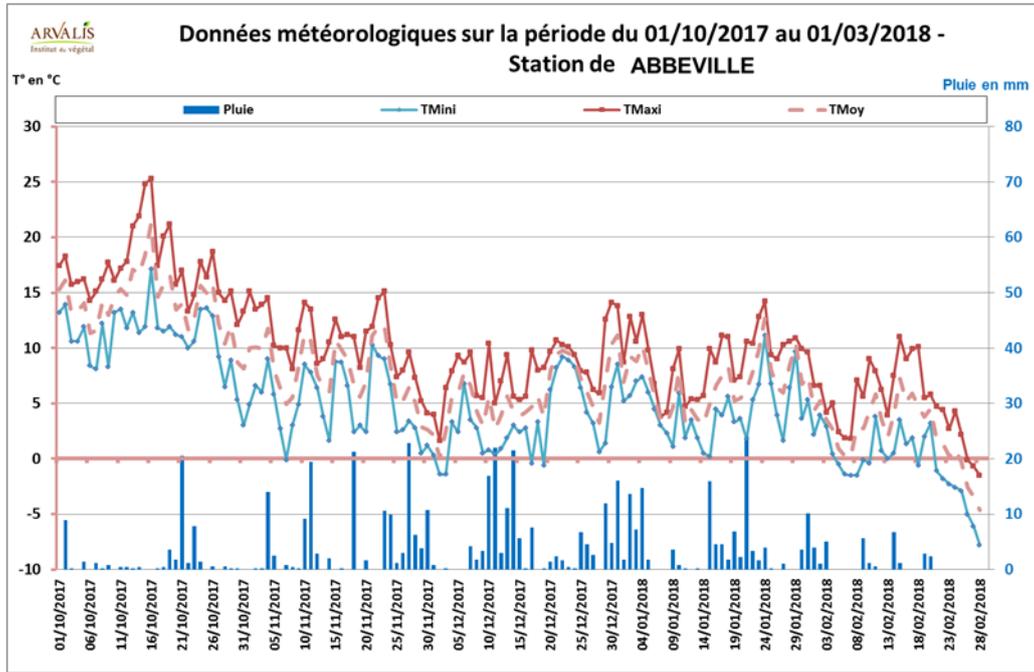


Figure 2 – Cumul de précipitations sur la zone linière du 1<sup>er</sup> octobre 2017 au 1<sup>er</sup> mars 2018

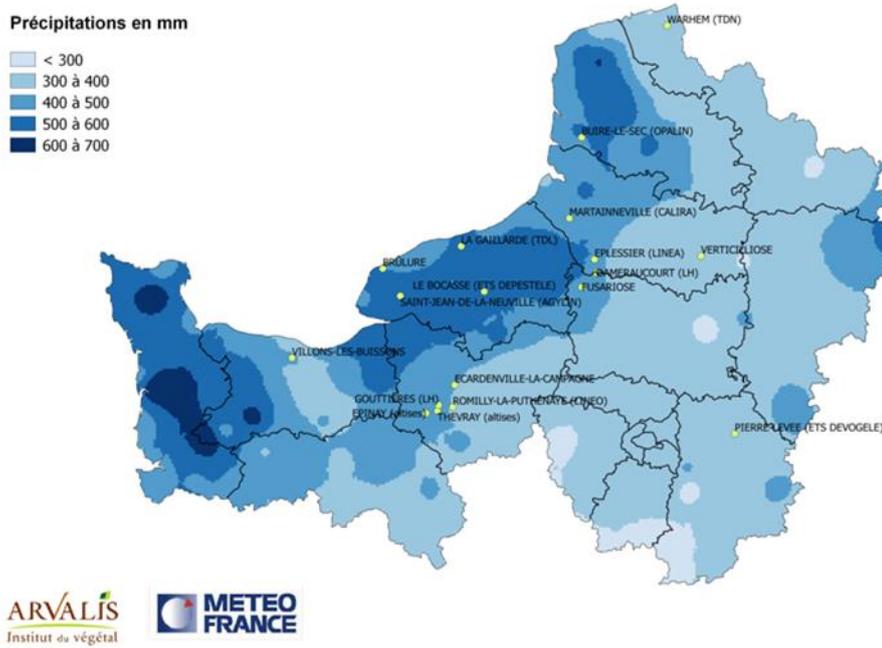
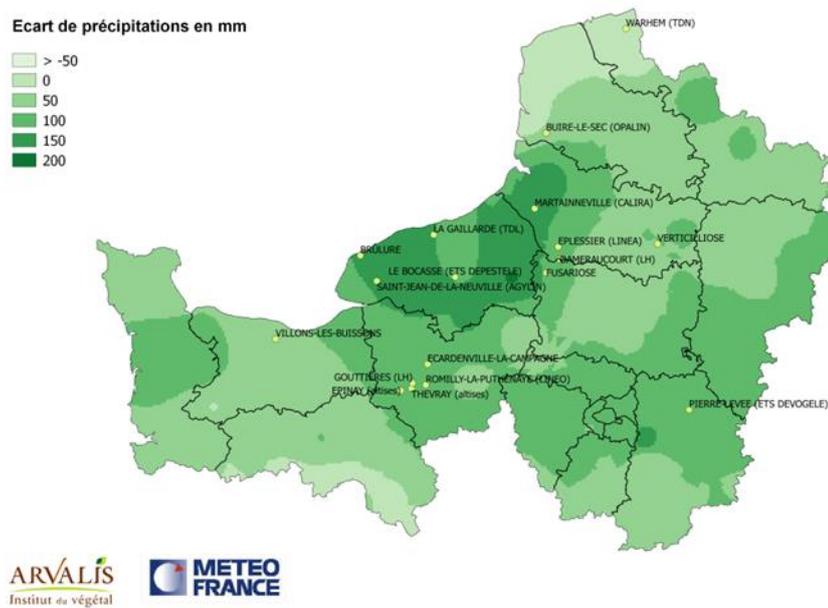


Figure 3 – Ecart à la moyenne depuis 20 ans du cumul de précipitations du 1<sup>er</sup> octobre 2017 au 1<sup>er</sup> mars 2018



# Actualités réglementaires en protection des cultures



Comme les campagnes précédentes, l'année 2018 a été particulièrement intense sur le front des actualités réglementaires en protection des cultures. Sans chercher à être exhaustif, nous vous proposons un tour d'horizon des principales

actualités sur un an : projet de Plan Ecophyto II +, nouvelle loi-cadre sur l'agriculture et l'alimentation dite loi EGALIM, CEPP et actualités sur le biocontrôle. Quelques brèves compléteront le panorama en fin de chapitre.

## PROJET DE PLAN ECOPHYTO II +

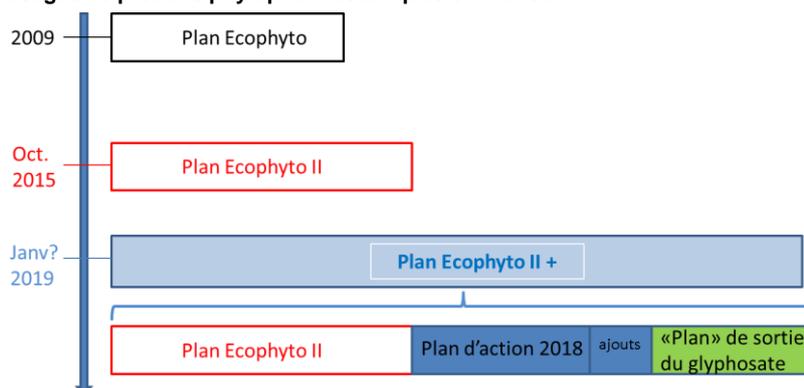
Le texte diffusé en juillet 2018 est encore à l'état de projet. Après une phase de consultation des parties prenantes au cours de l'été, il a été soumis à enquête publique au cours de l'automne. Il devrait être finalisé en début d'année 2019.

Bien que non définitif, il nous paraît important de présenter ce nouveau Plan Ecophyto II+, car il ne devrait plus bouger dans les grandes lignes. Il repose largement sur le Plan Ecophyto II, le « plan d'action sur les produits phytopharmaceutiques et une agriculture moins dépendante aux pesticides » lancé en avril 2018 et sur l'annonce faite en juin 2018 d'une sortie du glyphosate (figure 1). Les contours sont donc déjà bien connus et ne

devraient plus évoluer de façon significative. A noter qu'il n'existe pas véritablement de plan de sortie du glyphosate mais un discours lors d'une conférence de presse conjointe des Ministres en charge de l'agriculture et de l'environnement en juin 2018. Elle prenait acte d'une sortie sous 3 ans, et au plus tard 5 ans pour les usages sans alternatives connues. La déclaration annonçait 5 actions : création d'un centre de ressources qui vient d'être ouvert (<http://ressources-glyphosate.ecophytopic.fr/home-glyphosate>), renforcement des mesures d'accompagnements, mobilisation des réseaux territoriaux, suivi des usages et action au plan européen.

**Figure 1 – Historique des plans Ecophyto et contenu du Plan Ecophyto II +**

Plans de réduction des usages de produits phytopharmaceutiques en France



Le projet de Plan Ecophyto II+ réaffirme la volonté d'une réduction de 25 % des usages en 2020 et de 50 % en 2025. Il fait le constat de résultats des plans précédents très en dessous des ambitions et des moyens engagés. Il est désormais piloté par 4 ministères avec l'arrivée de la recherche et de la santé. Le projet insiste fortement sur les engagements des parties prenantes et l'élimination des substances préoccupantes. La santé devient un élément majeur des mesures ajoutées.

La structuration du nouveau Plan reste identique à celle du Plan Ecophyto II avec 6 axes (évolution des pratiques, recherche-innovations, risques et impacts, JEV (Jardins, Espaces Végétalisés et Infrastructures), politiques publiques / territoires / filières, communication/gouvernance). Mais son contenu s'est considérablement étoffé. On note surtout les révisions annoncées des arrêtés mélanges, abeilles et phytos (dernière version en

mai 2017), ainsi que la volonté d'interdire un ensemble de substances dites préoccupantes, en faisant référence au rapport des conseils généraux des ministères de l'agriculture, de l'environnement et de la santé. Diffusé en décembre 2017, ce rapport identifiait pas moins de 35 molécules ainsi menacées d'interdiction en France.

Le Plan Ecophyto II+ confirme, et renforce le plus souvent, les grands dispositifs des plans antérieurs : Réseaux DEPHY fermes et expé, Groupes des 30 000 fermes engagées dans l'agro-écologie, Certiphyto, Certificats d'Economie de Produits Phytopharmaceutiques (CEPP) et phytopharmacovigilance (PPV) animés par l'ANSES. Sans l'annoncer explicitement dans le Plan, les BSV pourraient faire les frais de la révision du Plan avec une baisse des crédits de 2M€ sur les 9M€ habituels. Mais le dispositif est maintenu.

Le tableau 1 montre un comparatif entre le Plan Ecophyto II actuel et le projet de Plan Ecophyto II +. Le budget global du Plan sera renforcé : la redevance pour pollution diffuse (RPD) a été réévaluée pour permettre de dégager un budget d'au moins 50M€, afin de financer la conversion à l'agriculture biologique.

Sources :

CGEDD, IGAS, CGAAER, 2017. *Utilisation des produits phytopharmaceutiques. Tome I Rapport. Décembre 2017.*

Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère des solidarités et de la santé, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, 2018. *Plan d'actions sur les produits phytopharmaceutiques et une agriculture moins dépendante aux pesticides. 25 avril 2018.*

Communiqué de presse. Nicolas Hulot et Stéphane Travert engagent la sortie du glyphosate. 22 juin 2018.

Projet de plan Ecophyto II +. Document provisoire. Version du 24 juillet 2018.

**Tableau 1 – Comparatif Plan Ecophyto II et projet de Plan Ecophyto II +**

	Plan Ecophyto II	Projet de Plan Ecophyto II +
<b>Objectif</b>	Réduction de 25 % en 2020 Réduction de 50 % en 2025	Réduction de 25 % en 2020 Réduction de 50 % en 2025
<b>Pilotage</b>	Ministère de l'Agriculture Ministère de l'Environnement	Ministère de l'Agriculture Ministère de l'Environnement Ministère de la Santé Ministère de la Recherche Création d'un comité scientifique et technique
<b>Nombre d'actions/sous-actions</b>	6 axes Environ 50 actions et sous actions	6 axes Plus de 120 actions ou sous actions
<b>Dispositif</b>	3000 fermes de références DEPHY Dispositif 30 000 fermes engagées vers l'agro-écologie  BSV rénové CERTIPHYTO rénové (examen, 5 ans)  Expé CEPP bilan mesuré en 2021  Phytopharmacovigilance Moyens régionaux renforcés  Recherches encouragées (biocontrôle, EPI, agroéquipements, génétique, gestion désherbage, protection intégrée, impacts).	Idem avec renforcement transferts via DEPHY, Dispositif 30 000 et GIEE  BSV, CERTIPHYTO : pas de modifications annoncées dans le projet mais la maquette financière des BSV prévoit une baisse de plus de 20% des crédits sur cette action  CEPP pérennisé, bilan intermédiaire et élargissement aux DOM  Phytopharmacovigilance, moyens régionaux : pas de modifications  Recherches encouragées + indicateurs résultats, impacts, + interdictions substances actives (rapport des conseils régionaux des Ministères agriculture, environnement et santé), sortie du glyphosate, + Séparation vente/conseil, + Révisions arrêtés abeilles, mélanges, usages phytos, + protection voisinage, évaluation arrêtés préfectoraux, + développement certifications bio, haute-valeur environnementale, +Plans filières/Contrats d'engagements avec objectifs de réduction.
<b>Budget</b>	71 M€/an	71 M€/an + 50 M€/an pour la conversion à l'agriculture biologique (révision de la RPD)

## LOI EGALIM

Une nouvelle loi cadre sur l'agriculture et l'alimentation a été votée le 2 octobre 2018. Parmi l'ensemble des mesures adoptées, on note de nouvelles exigences et interdictions relatives aux produits phytopharmaceutiques. Elles auront des impacts importants sur les pratiques agricoles dans les prochains mois, une fois les ordonnances et décrets publiés. Tour d'horizon.

### Un texte controversé

Les Etats généraux de l'alimentation se sont déroulés entre juillet et décembre 2017. Ils ont débouché sur des Plans filières et une nouvelle loi cadre pour l'agriculture et l'alimentation. Cette loi « pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous » (dite loi EGALIM) vise, en premier lieu, à mieux encadrer le partage de la valeur au sein des filières. Néanmoins, plusieurs articles abordent la réduction de la dépendance aux produits phytopharmaceutiques (articles 74, 80 à 83 et 88). Après 9 mois d'allers et retours entre l'Assemblée et le Sénat et l'échec d'une Commission mixte paritaire en juillet 2018, la loi EGALIM a été définitivement adoptée le 2 octobre. Les sénateurs, qui avaient rejeté en bloc le texte en septembre, ont toutefois saisi le conseil constitutionnel pour vices de forme sur les modalités encadrant les indicateurs qui permettront l'établissement des prix, le principe d'égalité ou la liberté d'entreprendre. Le conseil constitutionnel a rendu son avis le 25/10 : aucun impact sur les mesures relatives à la protection des cultures. La loi est parue au JO du 1<sup>er</sup> novembre 2018.

### Les usages de produits phytosanitaires fortement dans le collimateur

Les débats autour de cette loi ont vite cristallisé sur les produits phytopharmaceutiques. Certaines mesures adoptées sont emblématiques d'un contexte global de rejet des pesticides au-delà de la volonté de vouloir réduire la dépendance dans la ligne du plan Ecophyto. Les principales mesures sont les suivantes :

- interdiction des rabais, ristournes et remises (3R) : A partir du 1er janvier 2019, il sera interdit d'offrir des rabais, ristournes ou remises lors de la vente de produits phytopharmaceutiques. Cette mesure ne concerne pas les produits de biocontrôle (liste française), ni les substances de base (liste européenne), ni les substances à faible risque (liste européenne).
- Indemnisation des victimes de maladies liées aux produits phytopharmaceutiques : un fonds devrait être créé avant le 1er janvier 2020. Les modalités

de création de ce fonds doivent faire l'objet d'un rapport présenté au Parlement au plus tard 6 mois après la promulgation de la loi.

- Interdiction des produits de la même famille que les néonicotinoïdes (NNI) : un décret devrait préciser les modalités pour interdire les produits phytopharmaceutiques contenant des substances actives présentant des modes d'action identiques à ceux de la famille des NNI et des semences traitées avec ces produits.

- Mesures obligatoires de protection du voisinage. Il s'agit de mettre en place des mesures de protection des zones attenantes aux bâtiments habités et parties non bâties à usage d'agrément contiguës à ces bâtiments. Une charte d'engagement départementale devrait préciser les engagements à respecter et, à défaut, ce sera un arrêté préfectoral pouvant aller jusqu'à l'interdiction. Les produits de biocontrôle, substances de base et substances à faible risque ne sont pas concernés. Un décret devrait préciser les conditions d'application.

- Interdiction de produire et stocker en France des substances non approuvées au niveau européen. Cette mesure s'appliquerait à compter 1er janvier 2022 et sous réserve du respect des règles de l'OMC. L'interprétation reste délicate mais cela exclurait a priori les produits qui n'ont pas d'usage en France et pour lesquels il n'existerait pas d'évaluation européenne.

- Séparation de la vente et du conseil. La séparation capitaliste des structures entre la vente et le conseil est mise en place avec indépendance totale des personnes physiques.

- Réforme des CEPP. Il est prévu de rendre le dispositif permanent, alors qu'il s'agissait jusqu'ici d'une expérimentation, et de fixer des objectifs avant 2021. La démarche est étendue aux DOM. Une ordonnance et un décret devraient préciser les modalités.

- Interdiction de distribution de denrées pour lesquels il a été fait usage d'un PPP non autorisé par la réglementation européenne.

Enfin, deux mesures visent plutôt à donner de nouvelles perspectives :

- Encouragement du biocontrôle. Une stratégie nationale de déploiement du biocontrôle doit être mise en place. Elle s'appuie sur le plan Ecophyto avec une réduction des délais d'évaluation des produits de biocontrôle et des produits à usage biostimulants tout en veillant à alléger les démarches administratives. Il convient de noter que ces mesures sont déjà appliquées par l'ANSES

- Expérimentation de l'épandage par drones. Lancement d'une expérimentation pour les produits utilisés en agriculture biologique et les produits appliqués dans des exploitations certifiées HVE (Haute Valeur Environnementale) et pour des pentes supérieures à 30 %.

Les textes d'application (ordonnances, décrets, arrêtés), qui seront publiés dans les prochains

mois, seront déterminants pour comprendre les modalités d'application de l'ensemble de ces mesures.

Sources :

Loi n°2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous (dite loi EGALIM).

## CEPP

Nous étions largement revenus l'année passée sur le dispositif des Certificats d'Economie de Produits Phytopharmaceutiques (CEPP). En effet, après une phase d'annulation, la démarche avait été relancée courant 2017. Elle poursuit sa progression. Au 31 janvier 2019, 49 fiches-actions sont désormais disponibles dont 28 intéressent les grandes cultures (tableau 2). Des mises à jour régulières de ces fiches sont publiées au bulletin officiel dont la dernière date de décembre 2018.

Un bilan de la mise en œuvre a été publié au cours de l'été 2018. Il montre qu'en 2017, plus d'un tiers des obligés (les distributeurs qui vendent des produits phytos aux agriculteurs) avaient recueilli des CEPP (tableau 3). Cela représentait 11 % du total de leurs obligations à atteindre en 2021. Sur les 36 actions qui étaient disponibles toutes cultures confondues, 29 avaient été mobilisées et 63 % recouvraient des méthodes alternatives en particulier le biocontrôle ou les équipements, 22 % les variétés résistantes.

**Tableau 2 – CEPP- Fiches actions standardisées intéressant les grandes cultures en janvier 2019**

Type d'action	Mesure	Cultures	N° de la fiche-action
Agronomie	Association légumineuse gélive et colza	Colza	10
	Associations de variétés pour lutter contre les méligèthes	Colza	11
	Association de variétés	Blé tendre	49
Variétés résistantes	Variétés résistantes au mildiou	Pomme de terre	17
	Variétés résistantes aux bioagresseurs et à la verse	Blé tendre	29
	Variétés de colza résistantes à la jaunisse du navet	Colza	47
	Variétés résistantes aux maladies	Betteraves	48
OAD	Maladies des céréales (2 fiches, avec et sans accompagnement)	Céréales	13 et 14
	Mildiou	Pomme de terre	15
Agroéquipements	Guidage GPS/coupeure de tronçons	Toutes	19
	Epanneur d'antimacces	Toutes	22
	Outils de désherbage mécanique	Toutes	30
	Outils de désherbage localisé sur le rang	Toutes	31
Adjuvants	Adjuvants bouille fongicide	Blé	18
Biocontrôle	Lutte contre la pyrale par trichogrammes	Maïs	6
	Soufre contre divers bioagresseurs	Vigne, céréales...	8
	Désherbant/défanant	Pomme de terre...	20
	Fongicides	Colza	21
	Antimacces	Toutes	23
	Lutte contre les champignons telluriques	Toutes	26
	Lutte contre les nématodes	Tabac	27
	<i>Bacillus thuringiensis</i> contre chenilles phytophages	Nombreuses dont Riz, Maïs doux, Pomme de terre, Tabac, Porte-graines...	34
	Antigerminatif au stockage	Pomme de terre	35
	Lutte contre les taupins	Maïs	37
	Lutte contre les insectes piqueurs avec huile minérale (lutte contre les virus non persistants)	Pomme de terre, tabac,...	38
	Huile essentielle contre ravageurs ou maladies	Tabac, avoine, seigle	44
	Baculovirus contre les lépidoptères	Maïs doux, maïs, tabac, crucifères oléagineuses, sorgho...	46

**Tableau 3 – Niveau de couverture en CEPP par rapport à l'objectif 2021**

	Campagne 2016	Campagne 2017
Nombre d'entreprises déclarantes	89	398
Nombre de demandes de certificats accordées	336	2446
Nombre de certificats obtenus (en millions de certificats)	0.2	1.8
Taux de couverture* sur l'ensemble des obligés	1 %	11 %
Taux de couverture* pour les entreprises déclarantes	6 %	16 %

\* Taux de couverture : ratio entre le nombre de certificats obtenus pour la campagne 2017 et le nombre d'obligations de 2021.

Sources (en complément du Choisir 2017) :

*Arrêté du 12 décembre 2017 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques*

*Arrêté du 20 mars 2018 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques*

*Arrêté du 28 mai 2018 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques*

*Arrêté du 19 octobre 2018 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques*

*Arrêté du 5 décembre 2018 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques*

*Arrêté du 17 décembre 2018 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques*

*Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2018. Bilan de l'expérimentation du dispositif des Certificats d'Economie de Produits Phytopharmaceutiques (CEPP). Année 2017.*

## ACTUALITES REGLEMENTAIRES SUR LE BIOCONTROLE

### Le Ministère actualise tous les deux mois la liste des produits de biocontrôle

Pour être inscrit sur la liste biocontrôle rappelons qu'un produit doit :

1. Disposer d'une AMM en cours de validité.
2. Répondre à la définition des produits de biocontrôle précisée au L. 253-6 du Code rural CRPM<sup>1</sup>.
3. Présenter les garanties d'innocuité pour la santé et l'environnement, les plus élevées<sup>2</sup>.

La liste a été actualisée tous les deux mois et devrait l'être désormais tous les mois. La dernière actualisation a eu lieu en janvier 2019 (voir source).

La liste contient plus de 470 produits commerciaux / agents ou substances actives, tous usages confondus, qui se réduisent à environ 300 si on exclut les seconds noms et les produits issus du commerce parallèle. Cette liste ne répertorie pas les macroorganismes non classés produits phytopharmaceutiques.

Les produits sont classés en 3 catégories dans cette liste officielle :

1. les produits de biocontrôle comprenant des micro-organismes,
2. ceux comprenant des « médiateurs chimiques comme les phéromones et les kairomones »,
3. et ceux, les plus nombreux, comprenant des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale.

### Le biocontrôle est bien en marche, mais le besoin d'innovation est encore grand.

Ce qui correspond à 72 substances actives différentes pour couvrir tous les usages de toutes les cultures. Les produits de biocontrôle disponibles ne sont donc pas si nombreux que cela ! En particulier en grandes cultures, où le nombre de solutions disponibles reste très limité autour d'une trentaine au total. Si l'on s'en tient aux solutions dont les utilisations dépassent 100 000 ha, nous en avons recensé 4 (hors macro-organismes, notamment les trichogrammes, non

portés dans la liste puisqu'il ne s'agit pas de produits phytopharmaceutiques) :

1. Phosphate ferrique, anti-limaces (Sluux, Ironmax)
2. Laminarine, Stimulateur de défense des plantes (Vacciplant GC...)
3. Soufre, oïdium et septoriose (notamment Faeton S, Heliosoufre S,...)
4. Bacillus pumilis, sclérotinia du colza (Ballad)

Pour une vision exhaustive des produits de biocontrôle, toutes cultures confondues, inclus (ou non) dans la liste des produits phytopharmaceutiques de biocontrôle, nous renvoyons le lecteur intéressé au tout nouveau Index acta biocontrôle 2019. Il rappelle en effet la réglementation spécifique sur le biocontrôle, et notamment sa définition et la typologie de produits, avec des exemples d'utilisation de ces solutions et

un répertoire exhaustif des produits classés par catégorie. Les dépliants Arvalis sont également une autre source d'information avec un indicateur du niveau d'efficacité.

Source : Note de service DGAL du 18 janvier sur la liste des produits de biocontrôle

<sup>1</sup> Les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle comprennent des micro-organismes, des médiateurs chimiques ou des substances naturelles d'origine animale, végétale ou minérale. La note de service actualisant la liste des produits de biocontrôle précise que des substances synthétiques copie à l'identique de substances naturelles sont éligibles et que des métabolites issus d'organismes unicellulaires comme, entre autres les bactéries, sont également éligibles.

<sup>2</sup> Ne sont pas inscrits les produits Toxique, CMR, ou présentant des risques avérés ou suspectés pour certains organes cibles. Ne sont pas non plus inscrits les produits de biocontrôle comportant une mention de danger H400 et H410.

## AUTRES ACTUALITES IMPORTANTES EN BREF

*NB : brève ne signifie pas « faible impact pour les agriculteurs »...*

**Phytos dans l'air** : l'ANSES, l'INERIS et les réseaux des Associations agréés pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) ont lancé en juin 2018 une campagne de mesures de la présence de substances actives phytosanitaires dans l'air (mais aussi des biocides et des médicaments vétérinaires). Cinquante sites seront ainsi surveillés périodiquement avec une répartition assez équivalente entre sites en milieu urbain et sites en milieu rural. Ce dispositif entre dans le cadre de la Phytopharmacovigilance. Sachant qu'il n'existe pas de seuil réglementaire, il est fort probable que la diffusion des résultats déclenche de nouvelles réactions violentes à l'encontre des produits phytopharmaceutiques.

**Glyphosate** : nous avons évoqué les axes du « plan de sortie du glyphosate » dans le chapitre consacré au Projet de Plan Ecophyto II +, et notamment la volonté de la France d'interdire cette substance d'ici 2021. Il faut noter le lancement le 26 septembre 2018 d'une mission d'information parlementaire sur le suivi de cette stratégie. Constituée de 25 députés, cette mission a pour objectif d'évaluer et contrôler la mise en œuvre du plan d'action du gouvernement (cf. la conférence de presse de juin 2018). De plus, il est possible que la France adopte une interdiction rapide d'utilisation de ce produit en pré-récolte (dessiccation). A noter qu'au plan européen, pas moins de cinq états ont été désignés pour être Etats membres rapporteurs pour la réévaluation de la molécule dans 4 ans. Il s'agit de la France, les Pays-Bas, La Finlande, la Hongrie et la Suède.

**Néonicotinoïdes** : l'interdiction de cette famille est effective depuis le 1er septembre 2018 suite à la mesure adoptée dans le cadre de la loi sur la reconquête de la biodiversité. Au final, la France va attribuer très peu de dérogations à cette interdiction. Les cinq substances actives (cf. décret 2018-675 d'août 2018) acétamipride, clotianidine, imidaclopride, thiamétoxam et thiaclopride sont désormais interdites en France pour tous les usages en grandes cultures. A noter qu'au plan européen, les substances actives clothianidine, imidaclopride et thiamétoxam seront également interdites, sauf pour les cultures sous serres, au plus tard le 19 décembre 2018.

**Perturbation endocrinienne** : l'UE a adopté sa définition de la perturbation endocrinienne en avril 2018 (règlement 2018-605). S'agissant d'un cut-off, les molécules reconnues comme satisfaisant à ces critères seront considérées comme perturbateurs endocriniens et interdites au moment de leur (ré)évaluation, sauf en cas d'exposition reconnue comme négligeable (une dérogation décriée par les associations anti-pesticides). Les critères retenus s'appliquent depuis le 10 novembre 2018 et remplacent désormais les critères provisoires qui s'appliquaient depuis juin 2011, date d'entrée en vigueur du règlement européen n°1107-2009. Aucune liste officielle ne circule montrant l'impact de cette définition sur la liste des substances actuellement autorisées au niveau européen. La France vient de soumettre en enquête publique son projet de nouvelle stratégie nationale qui datait d'avril 2014.

**Redevance pour pollution diffuse (RPD) :** une réforme de la RPD avait été annoncée en janvier dernier par le gouvernement, en même temps qu'il dévoilait le plan d'action pour réduire la dépendance aux pesticides. Les détails de cette réforme apparaissent dans la loi de finance 2018-1317 publiée fin 2018 et dans l'arrêté paru le 28 décembre 2018 actualisant la liste et le classement des substances

selon les différentes catégories de taux. L'assiette de la redevance et le taux changent, passant entre 0,9 et 9 euros par kilo de substance active, contre une fourchette de 0,90 à 5,10 euros antérieurement. Mais une même substance pourra être concernée plusieurs fois pour porter la redevance totale jusqu'à 14 €/kg de substance active.

## ACTUALITES PHYTOSANITAIRES POUR LE LIN

### Lutte contre les maladies :

**PRIORI XTRA / AMISTAR XTRA** (azoxystrobine 200g/l + cyproconazole 80g/l) - ADAMA  
Homologation pour lutter contre l'oïdium, la septoriose et kabatiella (polyspora) > 1 l/ha, 2 applications/an espacées de 21 jours minimum, entre les stades BBCH 31 et 80, ZNT 5m  
Uniquement sur lin textile

**PRIORI GOLD / AMISTAR GOLD** (azoxystrobine 125g/l + difénoconazole 125g/l) – SYNGENTA  
Homologation pour lutter contre la sclérotiniose > 1l/ha, 1 application/an, entre les stades BBCH 14 et BBCH 69, ZNT 5m

### Lutte contre la verse :

**TOPREX** (250g/l difénoconazole + 125g/l paclobutrazole) – SYNGENTA  
Cette spécialité a vu une modification de son AMM  
Dose maximale 0.35l/ha – 1 application tous les 3 ans entre les stades BBCH 31 et 53 – Fractionnement toujours possible.

### Lutte contre les adventices :

**PREVOT** (Mesotrione 100g/l)  
Retrait d'AMM. Date limite pour le stockage et l'utilisation : 30/11/2019

**STRATOS ULTRA** – (100g/l cycloxydime) - BASF  
Lutte contre les graminées annuelles (2l/ha) et les graminées vivaces (4l/ha), 1 application/an entre les stades BBCH 12 et BBCH39, ZNT 5m  
Retrait d'AMM sur lin oléagineux – Ne pas utiliser les graines en alimentation humaine ou animale.  
Uniquement sur lin textile

### REGLONE ET AUTRES SPECIALITES SIMILAIRES (Diquat 374g/l)

La commission européenne a pris la décision de ne pas renouveler la molécule.  
Le règlement indique un délai de grâce maximal jusqu'au 4 février 2020 au sein de l'Union

Européenne, permettant donc les utilisations pour la saison 2019.

#### En France :

Retrait des AMM au 04/05/2019.

Délais de grâce accordés pour la vente et la distribution des produits de 3 mois, soit jusqu'au 04/08/19 ;

Délais de grâce accordés pour l'utilisation des stocks de 3 mois supplémentaires, soit jusqu'au 04/11/19.

Traitements des semences : retrait du Thirame (GUSTAFSON)

L'Anses a procédé au retrait de 10 autorisations de mise sur le marché et de 3 permis de commerce parallèle de produits phytopharmaceutiques à base de la substance active **thirame**, suite à l'entrée en vigueur du règlement d'exécution (UE) 2018/1500 de la Commission européenne concernant le non-renouvellement de l'approbation de cette substance.

Les produits concernés sont les suivants :

**GUSTAFSON 42 S** / AATIRAM 65 / FLOWSAN FS / FLOWSAN ULTRA / ORDOVAL / POMARSOL ULTRA DISPERSIBLE / RHODIASAN FLASH / ROYALFLO ORANGE / SANORA / VITAVAX EXTRA

Permis de commerce parallèle : CORBO TS ; REVER FS ; THIRAZO.

Les autorisations sont retirées au 30 janvier 2019 (décisions à paraître).

La fin de vente et de distribution est fixée au 30/04/2019 pour les applications foliaires.

**La fin de vente et de distribution est fixée au 31/07/2019 pour les traitements de semences.**

La fin d'utilisation des stocks de produits est fixée au 30/04/2019 pour les applications foliaires.

**La fin d'utilisation des stocks de produits est fixée au 31/01/2020 pour le traitement des semences.**

**La fin d'utilisation des semences traitées est fixée au 31/01/2020.**

## Le choix de l'interculture



## LE CHOIX DE L'INTERCULTURE

La gestion de l'inter-culture avant la culture de lin est importante. En effet, selon l'(les)espèce(s) à mettre en place, la date de semis, la date de destruction, le mode de destruction sont à prendre en compte. En effet, ces paramètres peuvent avoir une influence sur l'absorption et la restitution de l'azote à la culture suivante.

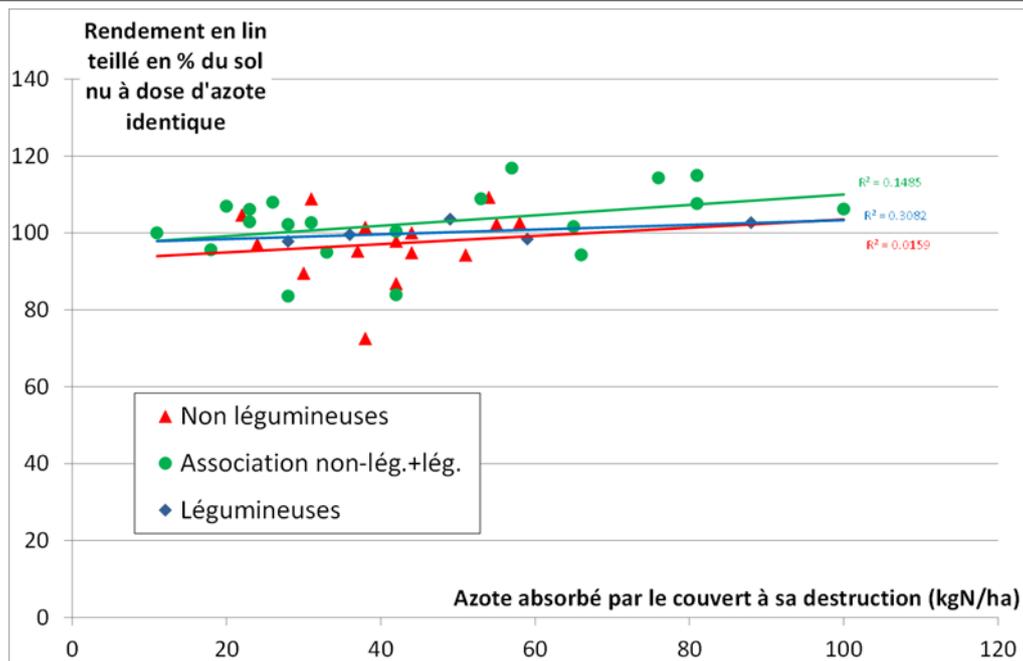
Sur les 3 années d'essais mis en place par ARVALIS Institut du végétal entre 2015 et 2017 (synthèse à retrouver dans le Choisir et Décider 2017 (<https://www.arvalis-infos.fr/view-17787-arvarticle.html>)), nous n'avons pas mis en évidence l'intérêt d'une inter-culture par rapport à une autre. En revanche, on a pu conclure que la date de semis et destruction prépondérerait dans

l'impact sur le rendement de la culture suivante, en l'occurrence du lin. Par exemple, les légumineuses présentent un intérêt lorsqu'elles sont suffisamment développées, ce qui nécessite une mise en place précoce (à partir du 15/08). Les crucifères, type moutardes, n'ont pas d'effet dépréciatif sur le rendement à condition de ne pas les détruire trop tard. En effet, le volume de biomasse qui peut être important consommera plus d'azote pour se dégrader. De plus, les matières enfouies peuvent former des obstacles à l'enracinement du lin. Le mode de destruction chimique est à réaliser le plus tôt possible (dans le respect des dates réglementaires), surtout en situation de non-labour, pour éviter les problèmes de phytotoxicité sur la culture.

■ **Tableau 1: Exemples de couverts possibles : avantages/inconvénients**

Espèces	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Moutarde blanche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantation facile et croissance rapide</li> <li>• Biomasse élevée</li> <li>• Bonne concurrence des adventices</li> <li>• Effet piège à nitrate élevé</li> <li>• Coût faible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effet négatif sur le lin si destruction tardive (très ligneux, mauvaise décomposition)</li> <li>• Sensible au stress hydrique</li> <li>• Faible fourniture N</li> </ul>
Avoine de printemps	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantation facile</li> <li>• Plus sensible au gel que l'avoine d'hiver</li> <li>• Effet piège à nitrate élevé</li> <li>• Coût faible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilité à la rouille</li> <li>• Risque de phytotoxicité sur le lin si destruction chimique</li> </ul>
Légumineuses (Vesce commune)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bon complément des graminées et des crucifères</li> <li>• Bonne concurrence vis-à-vis des adventices</li> <li>• Destruction facile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effet piège à nitrate faible</li> <li>• Risque de verse pour le lin (fourniture N)</li> <li>• Semer tôt</li> </ul>
Avoine + légumineuses (Vesce commune)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantation facile</li> <li>• Effet piège à nitrate</li> <li>• Destruction possible par le gel</li> <li>• Faible risque de mauvaise décomposition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de phytotoxicité si destruction chimique</li> <li>• Attention au risque verse (fourniture N)</li> <li>• Coût</li> </ul>

Tableau 2: Impact de l'inter-culture sur le rendement en lin teillé par rapport à un sol nu



Afin de vous aider dans le choix de votre couvert, une application a été créée et permet de retrouver tous les éléments clés pour la bonne gestion des couverts d'interculture : <http://www.choix-des-couverts.arvalis-infos.fr/>

Choix des  
couverts

## Densité et période de semis



## RAISONNEMENT POUR LE LIN FIBRE DE PRINTEMPS

Les différents essais mis en place au fil des années montrent que la **régularité du peuplement prime sur la densité** car le lin compense mal les hétérogénéités. Nous considérons qu'un **peuplement de 1 500 à 1 600 plantes viables/m<sup>2</sup> est optimal**.

Pour cela, il est souhaitable de réaliser un semis précoce, en mars. Mais celui-ci ne doit jamais être réalisé au détriment de la structure du sol. En conditions difficiles, il est possible de le décaler jusqu'à la fin du mois d'avril mais les risques de verse sont accrus car la croissance des plantes est plus rapide sous des températures plus élevées.

**Les semences certifiées apportent de nombreuses garanties** (pouvoir germinatif > 92%, qualité sanitaire) et permettent de limiter les pertes à la levée. **Afin d'obtenir une densité optimale, il est conseillé de tenir compte de la date du semis et du sol :**

- **les semis en sols difficiles** : avec une forte teneur en argile, une préparation grossière, il est conseillé **d'augmenter** la dose de semences de l'ordre **de 20%** afin de palier des éventuels problèmes de levée.

- **les semis précoces** : bien souvent ces semis sont réalisés dans des sols encore froids, mal ressuyés et avec des préparations de sol grossières. Il convient par conséquent de **majorer** la densité de semis **d'environ 10%**.

- **les semis plus tardifs** : ils sont favorables à une bonne germination des plantes car les conditions sont meilleures. Il n'est généralement **pas nécessaire d'augmenter** la dose de semences.

Le Tableau 3 reprend les valeurs indicatives des doses de semences en fonction du poids de mille graines (PMG). Ces valeurs sont à ajuster selon les conditions énumérées ci-dessus.

**Tableau 3: Calcul de la dose de semence/hectare en fonction de la densité et du PMG**

Nombre de graines semées / m <sup>2</sup> PMG (en g)	1700	1800	1900	2000	2200*
4,6	78.2	82.8	87.4	92	96.6
4,8	81.6	86.4	91.2	96	100.8
5	85	90	95	100	105
5,2	88.4	93.6	98.8	104	109.2
5,4	91.8	97.2	102.6	108	113.4
5,6	95.2	100.8	106.4	112	117.6
5,8	98.6	104.4	110.2	116	121.8
6	102	108	114	120	126
6,2	105.4	111.6	117.8	124	130.2
6,4	108.8	115.2	121.6	128	134.4
6,6	112.2	118.8	125.4	132	138.6
6,8	115.6	122.4	129.2	136	142.8
7	119	126	133	140	147

## Le progrès génétique



## Les clés du raisonnement variétal

Le choix de la variété doit tenir compte de tous les scénarios possibles, pas seulement de ce qui s'est passé l'année d'avant. Plusieurs critères majeurs sont à prendre en compte.

1- **La richesse et le rendement en lin teillé** contribuent majoritairement à la recette générée par la culture.

2- La **résistance à la verse** est à prendre en compte au même niveau que le rendement, car une verse mal maîtrisée peut engendrer des pertes de rendement et de qualité importantes.

3 - **Le comportement vis-à-vis des maladies** n'est pas à négliger.

Dans les secteurs concernés par la **brûlure** (sur la zone littorale), choisir une variété très tolérante car l'expression des champignons du sol responsables de cette maladie provoque des pertes de rendement significatives.

Le risque de **fusariose** est présent sur tout le territoire de production du lin fibre. Toutes les variétés cultivées sont au moins assez tolérantes pour une rotation de 7 ans. Attention toutefois en rotation de moins de 7 ans et dans les sols à pH très acides favorables au développement de la maladie, il est fortement conseillé de choisir parmi les variétés classées « Très tolérantes » ou « Tolérantes » pour la fusariose.

Choisir une variété tolérante à l'**oïdium** va permettre de réduire la protection fongicide à apporter.

4 - La **précocité** à maturité peut intervenir dans l'objectif d'étaler les chantiers de récolte.

5 - **La qualité** est également un critère important pour le développement d'une variété, mais ce paramètre ne peut pas être évalué dans les essais où toutes les variétés sont conduites de la même manière. Il ne peut s'apprécier que sur le long terme car il dépend beaucoup des conditions de croissance des plantes, de leur maturité à l'arrachage et des conditions de rouissage.

## Particularités de l'année 2018

### 1 - Des semis tardifs et un démarrage rapide

La majorité des essais a été semée durant la deuxième quinzaine d'avril dans des sols réchauffés, ce qui a permis une levée et un démarrage rapides de la culture. Les peuplements sont satisfaisants dans tous les essais.

### 2 - Absence de verse

Dans la quasi-totalité des essais, il n'y a pas eu de phénomène de verse. Seul l'essai en Seine-et-Marne a subi de la verse suite à de gros orages début juin.

Les variétés avec les meilleurs comportements en situation de verse ont un potentiel de rendement inférieur aux variétés moyennement tolérantes, cela explique qu'elles se retrouvent plutôt dans la 2<sup>ème</sup> partie de tableau dans la synthèse 2018.

Plusieurs facteurs explicatifs peuvent être évoqués : la qualité de la structure du sol, la quantité de pluviométrie reçue et les températures en fin de cycle. En effet :

- Dans le sud du bassin de production, la température maximale dépassait fréquemment 25 °C, ce qui a été défavorable à un bon fonctionnement des plantes et a pénalisé la production de fibres.

- A l'opposé dans le nord du bassin de production, les températures maximales étaient majoritairement inférieures à 25 °C, avec une faible amplitude thermique entre le jour et la nuit.

**Tableau 1 : Présentation des essais 2018 validés**

Commune	Saint-Jean-de-La-Neuille	Le Bocasse	Ecardenville-La-Campagne	Pierre-Levee	Marizy-Saint-Mard
Département	76	76	27	77	2
Date de semis	23-avr.	20-avr.	17-avr.	17-avr.	
RNB (q/ha)	99	76	73	70	67
Lin teillé (q/ha)	29	14	19	16	13
Richesse LT (% RNB)	29	18	26	24	20

Commune	Warhem	Rutten (Belgique)	Houthem (Belgique)	Martainneville	Eplèsier	Buire-Le-Sec
Département	59	99	99	80	80	62
Date de semis	20-avr.	14-avr.	20-avr.	20-avr.	26-avr.	9-avr.
RNB (q/ha)	100	100	102	86	77	79
Lin teillé (q/ha)	27	26	26	25	24	20
Richesse LT (% RNB)	26	27	26	29	31	25

## COMPORTEMENT DES VARIETES

Légende pour les 3 tableaux suivants :

Symbole	Caractéristique de la variété	Situations spécifiques ou la variété est adaptée
<b>I</b>	Variété tolérante à la verse	Convient dans les zones à fort risque orageux ou dans les zones à fort reliquat azoté, en particulier chez des éleveurs.
<b>F</b>	Variété tolérante à la fusariose	Dans des rotations courtes (moins de 7 ans entre 2 lins) et dans les sols à pH très acides : choisir des variétés « Très tolérante » ou « Tolérante »
<b>B</b>	Variété tolérante à la brûlure	Nécessaire dans les parcelles se situant en bordure littorale (environ 5 km de large le long des côtes du Havre jusqu'aux Pays-Bas) et en terres sableuses plus à l'intérieur des terres

**Tableau 2: Les variétés testées au moins 5 ans**

Variétés	Point forts	Points faibles	Points forts dans des situations particulières		
Alizée	Bonne richesse en lin teillé et fibres totales	Potentiel de rendement moyen Moyennement tolérante à la verse			<b>B</b>
Aramis	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et fibres totales	Moyennement tolérante à la verse		<b>F</b>	<b>B</b>
Aretha	Bonne résistance à la verse Assez bon potentiel de rendement Bonne richesse en lin teillé et fibres totales	Pénalisée lors des printemps secs A positionner dans des sols à bonne réserve en eau.	<b>I</b>		<b>B</b>
Avian	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et fibres totales	Moyennement tolérante à la verse			
Bolchoï	Tolérante à l'oïdium Assez bon potentiel de rendement	Richesse moyenne Moyennement tolérante à la verse		<b>F</b>	<b>B</b>
Damara	Bon potentiel de rendement Bonne richesse en lin teillé et très bonne richesse en fibres totales Adaptée aux sols « peu poussants »	Sensible à la verse		<b>F</b>	<b>B</b>
Evéa	Bon potentiel de rendement Bonne richesse en lin teillé et très bonne richesse en fibres totales	Moyennement tolérante à la verse		<b>F</b>	
Lisette	Bonne résistance à la verse Bon potentiel de rendement Bonne richesse en lin teillé et très bonne richesse en fibres totales Précoce à maturité	Très sensible à la brûlure	<b>I</b>		
Melina	Bonne résistance à la verse Précoce à maturité	Potentiel de rendement moyen Faible richesse en fibres	<b>I</b>		<b>B</b>
Nathalie	Bonne résistance à la verse Assez bon potentiel de rendement Bonne richesse en lin teillé et fibres totales Précoce à maturité		<b>I</b>	<b>F</b>	<b>B</b>
Novéa	Bon potentiel de rendement Bonne richesse en lin teillé	Moyennement tolérante à la verse		<b>F</b>	
Vesta	Précoce à maturité Reconnue pour la qualité de ses fibres	Potentiel de rendement moyen Richesse en fibres moyenne			<b>B</b>
Vivéa	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et bonne richesse en fibres totales Adaptée aux sols « peu poussants »	Moyennement tolérante à la verse			<b>B</b>

Fibres totales = lin teillé + étoupes, c'est-à-dire fibres longues + fibres courtes.

**Tableau 3: Les variétés testées 1 ou 2 ans**

Variétés	Point forts	Points faibles	Points forts dans des situations particulières		
				F	B
Arkea	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé	Moyennement tolérante à la verse		F	B
Daurea	Bonne résistance à la verse (à confirmer) Précoce à maturité Excellente richesse en lin teillé et très bonne richesse en fibres totales		(I)	F	B
Elïxir	Le meilleur potentiel de rendement Assez tolérante à l'oïdium Excellente richesse en lin teillé et fibres totales	Moyennement tolérante à la verse		F	
Evasion	La plus résistante à la verse avec Eden Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et fibres totales Assez tolérante à l'oïdium	Tardive à maturité	I		B
Malika	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et fibres totales	Moyennement tolérante à la verse		F	B
Promeo	Bonne résistance à la verse (à confirmer) Tolérante ou Assez tolérante à l'oïdium Bonne richesse en lin teillé et fibres totales		(I)	F	?
WPB Celeste	Très bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et excellente richesse en fibres totales	Moyennement tolérante à la verse (à confirmer)			?
WPB Felice	Très bon potentiel de rendement Excellente richesse en lin teillé et très bonne richesse en fibres totales	Sensible à la verse		F	B
WPB Pauline	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé	Sensible à la verse (à confirmer)		F	?

Tableau 4: Les variétés testées 1 ou 2 ans

Variété	Comportement				Précocité		Année inscription	Obtenteur	Représentant
	Fusariose	Brûlure	Oïdium	Verse	Début Floraison écart à Alizée (en jours)	Maturité (9 = précoce)			
ALIZEE	AT	TT	S	4.5	0	5 Interm	2003	TDL	TDL
ARAMIS	TT	TT	S	4.5	+ 1	5 Interm	2011	TDL	TDL
ARETHA	AT	TT	S	6.0	+ 1	5 Interm	2008	LG	TDL
ARKEA	T	TT	S	(4.5)	+ 2	5 Interm	2015	Linea	Linea
AVIAN	AT	TS	S	4.5	0	5 Interm	2013	Wie	VDB
BOLCHOÏ	T	TT	T	5.0	+ 1	5 Interm	2014	TDL	TDL
CHRISTINE	T	(S)	S	4.5	0	5.5 Précoce	2013	Wie	VDB
DAMARA	T	TT	S	4.0	+ 1	5 Interm	2011	LG	TDL
DAUREA	T	TT	S	(6.0)	0	5.5 Précoce	2017	Linea	Linea
EDEN	T	TT	S	7.0	-1	6 Précoce	2009	TDL	TDL
ELIXIR	TT	TS	AT	5.0	+ 1	4.5 Interm	2017	TDL	TDL
EVASION	AT	TT	AT	7.0	+ 2	4.5 Interm	2017	TDL	TDL
EVEA	T	TS	S	4.5	+ 1	5 Interm	2010	Linea	Linea
FILEA	T	AT	S	4.0	0	5.5 Précoce	2012	Linea	Linea
LISETTE	AT	TS	S	6.0	+ 1	5.5 Précoce	2011	Wie	VDB
MAGEA	T	TT	S	4.5	+ 1	5 Interm	2013	Linea	Linea
MALIKA	T	TT	S	(5.0)	+ 2	4.5 Interm	2017	LG	TDL
MELINA	AT	TT	S	5.5	0	6 Précoce	2003	LG	TDL
NATHALIE	T	TT	S	6.0	0	5.5 Précoce	2013	VDB	VDB
NOEMIE	AT	TS	S	4.5	+ 1	5 Interm	2011	VDB	VDB
NOVEA	TT	TS	S	5.0	+ 1	5 Interm	2014	Linea	Linea
PROMEO	TT	*	AT	(6.0)	-1	(5) (Interm)	2018	Linea	Linea
VESTA	AT	TT	S	5.0	+ 1	5.5 Précoce	2007	LG	TDL
VIVEA	AT	TT	S	5.0	+ 2	4.5 Interm	2014	Linea	Linea
WPB CELESTE	AT	*	S	(5)	+ 2	(4.5) (Interm)	2018	Wie	VDB
WPB FELICE	T	TT	S	(3.0)	+ 1	5 Interm	2017	Wie	VDB
WPB PAULINE	T	*	S	(4.0)	+ 1	(5) (Interm)	2018	Wie	VDB

\* : pas d'information faute de données suffisantes

Interm = Intermédiaire

(xx) : donnée à confirmer

TT
T

Très Tolérante  
Tolérante

AT
MT

Assez Tolérante  
Moyen. Tolérante

S
TS

Sensible  
Très sensible

Synthèses pluri annuelles - Source : Essais ARVALIS / CTPS de 2008 à 2018

LG : Limagrain Nederland BV

Linea : GIE Linea Semences de lin

TDL : SCA Terre de Lin

VDB : Van De Bilt Zaden en Vlas BV

Wie : Wiersum Plantbreeding BV

■ **Tableau 5: Variétés de lin fibre de printemps – Rendements moyens et Richesses moyennes**

	Rendements (% moyenne générale)		Richesse en lin teillé	Richesse en fibres totales
	Roui non battu	Lin teillé	en % du roui non battu	en % du roui battu
ALIZEE	98	95	25.0	42.5
ARAMIS	98	101	26.0	43.5
ARETHA	99	100	25.5	43.0
ARKEA	98	102	26.0	42.0
AVIAN	102	103	26.0	43.5
BOLCHOÏ	104	99	24.5	42.0
CHRISTINE	98	95	25.0	42.0
DAMARA	104	104	25.5	44.0
DAUREA	93	95	26.0	44.0
EDEN	95	90	24.0	44.5
ELIXIR	105	114	27.5	45.5
EVASION	100	106	26.5	43.5
EVEA	101	101	25.5	43.5
FILEA	100	99	25.0	41.0
LISSETTE	101	101	25.5	44.5
MAGEA	99	95	24.0	41.0
MALIKA	103	106	26.0	44.0
MELINA	99	92	23.5	41.5
NATHALIE	98	98	25.5	43.0
NOEMIE	100	98	25.0	42.5
NOVEA	101	101	25.5	42.0
PROMEO	100	98	25.0	42.5
VESTA	100	95	24.5	41.0
VIVEA	102	104	26.0	43.0
WPB CELESTE	104	109	26.5	45.0
WPB FELICE	102	108	27.0	44.5
WPB PAULINE	105	107	26.0	43.0

Synthèse pluriannuelle – Sources : ARVALIS et CTPS (2010 à 2018)

## COMMENTAIRES SUR LES VARIETES

### Les variétés testées au moins 4 ans

#### **Aramis (SCA Terre de lin 2011)**

Aramis a un bon rendement en lin teillé et une très bonne richesse. Elle est moyennement tolérante à la verse, très tolérante à la fusariose et à la brûlure.

#### **Aretha (LG 2008)**

Aretha allie une bonne résistance à la verse et en moyenne un assez bon rendement en lin teillé. Elle est parmi les plus productives les années pluvieuses favorables à la verse. Mais elle est pénalisée lors des printemps secs comme 2011, 2015 et 2017. C'est pourquoi il est recommandé de la cultiver dans des sols à bonne réserve en eau. Sa richesse en lin teillé est bonne. Elle est assez tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

#### **Avian (Wiersum 2013)**

Avian procure un bon rendement en lin teillé. En moyenne sur 5 ans, elle est dans le groupe des plus productives. Ses richesses en lin teillé et en fibres totales sont très bonnes. Elle est moyennement tolérante à la verse, sensible à la brûlure, et assez tolérante à la fusariose.

#### **Bolchoï (SCA Terre de lin 2014)**

Bolchoï se différencie par sa tolérance à la moisissure blanche (oïdium). Toutefois en cas de forte pression, on pourra observer de l'oïdium sur cette variété. Son rendement en lin teillé est moyen alors qu'elle est dans le groupe des plus productives en Roui Non Battu. Cela s'explique par sa richesse en lin teillé parmi les plus faibles des variétés évaluées. Elle est globalement notée comme moyennement tolérante à la verse, mais sa tolérance à l'oïdium peut lui permettre dans les situations à forte pression de cette maladie de mieux résister à la verse (cf essai dans le Calvados en 2016). Bolchoï est également tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

#### **Damara (LG 2011)**

Damara procure un bon rendement en lin teillé avec un poids de paille (Roui Non Battu) important. Sa richesse en lin teillé est bonne. En revanche, elle est sensible à la verse. Elle doit

être cultivée dans les parcelles présentant un très faible risque de verse. Elle est adaptée aux sols « peu poussants », par exemple les polders du Nord de la France. Elle est tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

#### **Evéa (GIE Linea 2010)**

Evéa procure un bon rendement en lin teillé avec une bonne richesse. Elle est moyennement tolérante à la verse, tolérante à la fusariose et sensible à la brûlure.

#### **Lisette (Wiersum 2011)**

Lisette allie une bonne résistance à la verse et un bon rendement en lin teillé. Contrairement à Aretha, elle n'a pas été pénalisée lors des printemps secs. Sa richesse en lin teillé est bonne. Elle présente un démarrage plus lent que celui des autres variétés. Elle est assez tolérante à la fusariose et très sensible à la brûlure ; elle est absolument à éviter dans les secteurs à risque brûlure.

#### **Nathalie (Van de Bilt 2013)**

Nathalie procure un assez bon rendement avec une bonne richesse en lin teillé. Sa résistance à la verse est bonne. Contrairement à Aretha, elle n'a pas été pénalisée lors des printemps secs. Elle présente un démarrage lent et est précoce à maturité. Elle est tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

#### **Novéa (GIE Linea 2014)**

Novéa procure un bon rendement en lin teillé et sa richesse est bonne. Elle est moyennement tolérante à la verse, très tolérante à la fusariose et sensible à la brûlure.

#### **Vivéa (GIE Linea 2014)**

Vivéa a un bon potentiel de rendement. En moyenne sur 5 ans, elle est dans le groupe des variétés les plus productives en lin teillé et en Roui Non Battu. Sa richesse en lin teillé est très bonne. Elle est moyennement tolérante à la verse, assez tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure. Comme Damara, elle est adaptée aux sols « peu poussants ».

## Les nouveautés et variétés testées 2 ans

### Arkéa (GIE Linea 2015)

Arkéa procure un bon rendement en lin teillé et une très bonne richesse. Elle est moyennement tolérante à la verse. Elle est tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

### Dauréa (GIE Linea 2017)

Dauréa allie une bonne résistance à la verse avec un assez bon rendement et une excellente richesse en lin teillé. Elle présente également une très bonne richesse en fibres totales. Elle est précoce à maturité, tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

### Elíxir (SCA Terre de lin 2017)

Elíxir a procuré un très bon rendement lors des 2 années d'essais pour l'inscription ainsi qu'en 2017. Et en 2018, elle se situe dans le groupe des variétés les plus productives en lin teillé. Sa richesse en lin teillé est excellente, c'est un critère intéressant pour le teillage. Elle est assez tolérante à l'oïdium, moyennement tolérante à la verse, très tolérante à la fusariose et sensible à la brûlure.

### Evasión (SCA Terre de lin 2017)

Evasión a procuré un très bon rendement en lin teillé en 2016 dans les essais CTPS, probablement en raison de sa bonne tolérance à la verse. En 2017 et 2018, son rendement est dans la moyenne. Ses atouts sont sa tolérance à la verse, au niveau de celle d'Eden, et son assez bonne tolérance à l'oïdium. Elle est assez tardive à maturité, assez tolérante à la fusariose et tolérante à la brûlure.

En 2017, en l'absence de protection fongicide, les variétés Elíxir et Evasión présentaient plus de symptômes d'oïdium que Bolchoï, mais elles se distinguaient nettement des variétés sensibles. En 2018, très rapidement, il n'était plus possible de faire la différence visuellement entre les variétés sensibles et ces deux variétés assez tolérantes.

### Malika (LG 2017)

Malika se situe en 2018 dans le groupe des variétés les plus productives en lin teillé, alors qu'elle était plus moyenne en 2017, année avec

un printemps sec. De même, lors des 2 années d'inscription, elle a été plus performante en 2016, année assez arrosée avec de la verse, qu'en 2015, année sèche. Elle doit donc être positionnée dans les sols à bonne réserve en eau. Sa richesse en lin teillé est très bonne. Elle est moyennement tolérante à la verse, tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

### Promeo (GIE Linea 2018)

Son rendement en lin teillé est moyen et sa richesse en lin teillé est bonne. Cette variété a comme atout une bonne résistance à la verse et un bon comportement vis-à-vis de l'oïdium. Mais l'année 2018 n'a pas permis de préciser son niveau de tolérance (au niveau de Bolchoï ou au niveau d'Elíxir ?). Elle est très tolérante à la fusariose.

### WPB Celeste (Wiersum 2018)

En moyenne sur 3 ans, avec les 2 années d'essais pour l'inscription, WPB Celeste se situe dans le groupe des variétés les plus productives en lin teillé. Sa richesse en lin teillé est très bonne et sa richesse en fibres totales est excellente. Elle est moyennement tolérante à la verse et assez tolérante à la fusariose.

### WPB Felice (Wiersum 2017)

WPB Felice a un très bon rendement en lin teillé en 2017 et 2018 et une excellente richesse. Il en a été de même lors des essais pour l'inscription en 2015, alors qu'en 2016, son rendement était plus moyen : elle a probablement été pénalisée par la verse car cette variété apparaît comme au moins aussi sensible à la verse que Damara. Elle est tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

### WPB Pauline (Wiersum 2018)

En moyenne sur 3 ans, avec les 2 années d'essais pour l'inscription, WPB Pauline se situe dans le groupe des variétés les plus productives en lin teillé. Sa richesse en lin teillé est très bonne. Elle paraît sensible à la verse, comme Damara (à confirmer). Elle est tolérante à la fusariose.

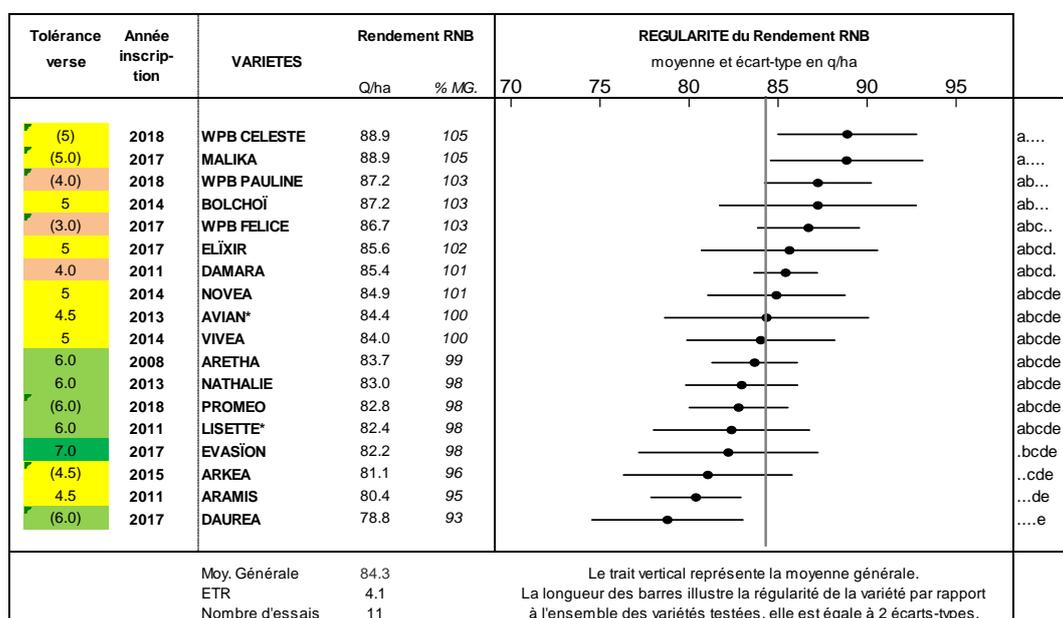
En conclusion, on observe que les variétés les plus productives en lin teillé et richesse ont été inscrites en 2017 et 2018. Il faudra attendre quelques années de multiplication de semences pour qu'elles puissent être cultivées sur une surface importante.

Toutes les variétés sont au moins assez tolérantes à la fusariose, et de plus en plus sont très tolérantes à la brûlure. Plusieurs variétés présentent un bon niveau de tolérance à la verse et une tolérance à l'oïdium.

Dans les figures suivantes présentant les résultats 2017, les variétés sont comparées à la moyenne générale.

Dans les figures pluriannuelles (Figure 2, Figure 4 et Figure 6), les variétés sont comparées aux variétés présentes 5 ans dans les essais.

Figure 1 : Roui Non Battu (q/ha) en 2018 - Moyenne



\* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

( ) : information à confirmer

Figure 2 : Roui Non Battu (q/ha) pluriannuel (en % des variétés présentes 5 ans)

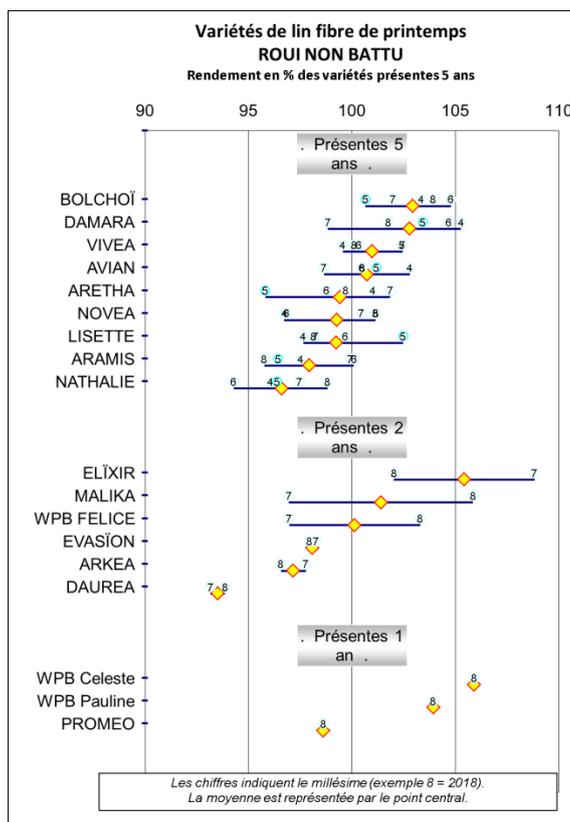


Figure 3 : Rendement en Lin Teillé en 2018 (q/ha) - Moyenne

Tolérance verse	Année inscrip- tion	VARIETES	Rendement LT		REGULARITE du Rendement LT					
			Q/ha	% MG	moyenne et écart-type en q/ha					
					18	20	22	24	26	
(3.0)	2017	WPB FELICE	23.7	109	[Barre horizontale]					a....
(5.0)	2017	MALIKA	23.3	108	[Barre horizontale]					ab...
5	2017	ELIXIR	23.3	107	[Barre horizontale]					ab...
(5)	2018	WPB CELESTE	23.1	107	[Barre horizontale]					abc..
(4.0)	2018	WPB PAULINE	22.5	104	[Barre horizontale]					abcde
5	2014	NOVEA	22.0	102	[Barre horizontale]					abcde
5	2014	VIVEA	21.6	100	[Barre horizontale]					.bcde
7.0	2017	EVASION	21.4	99	[Barre horizontale]					.bcde
4.0	2011	DAMARA	21.4	99	[Barre horizontale]					.bcde
6.0	2013	NATHALIE	21.3	99	[Barre horizontale]					.bcde
6.0	2011	LISSETTE*	21.3	98	[Barre horizontale]					.bcde
(4.5)	2015	ARKEA	21.2	98	[Barre horizontale]					.bcde
4.5	2013	AVIAN*	21.0	97	[Barre horizontale]					.bcde
(6.0)	2017	DAUREA	20.9	96	[Barre horizontale]					...de
6.0	2008	ARETHA	20.8	96	[Barre horizontale]					...de
5	2014	BOLCHOÏ	20.5	94	[Barre horizontale]					....e
(6.0)	2018	PROMEO	20.4	94	[Barre horizontale]					....e
4.5	2011	ARAMIS	20.3	94	[Barre horizontale]					....e
Moy. Générale			21.7		Le trait vertical représente la moyenne générale.					
ETR			1.3		La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.					
Nombre d'essais			11							

\* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

( ) : information à confirmer

Figure 4: Rendement en Lin Teillé (q/ha) pluriannuel (en % des variétés présentes 5 ans)

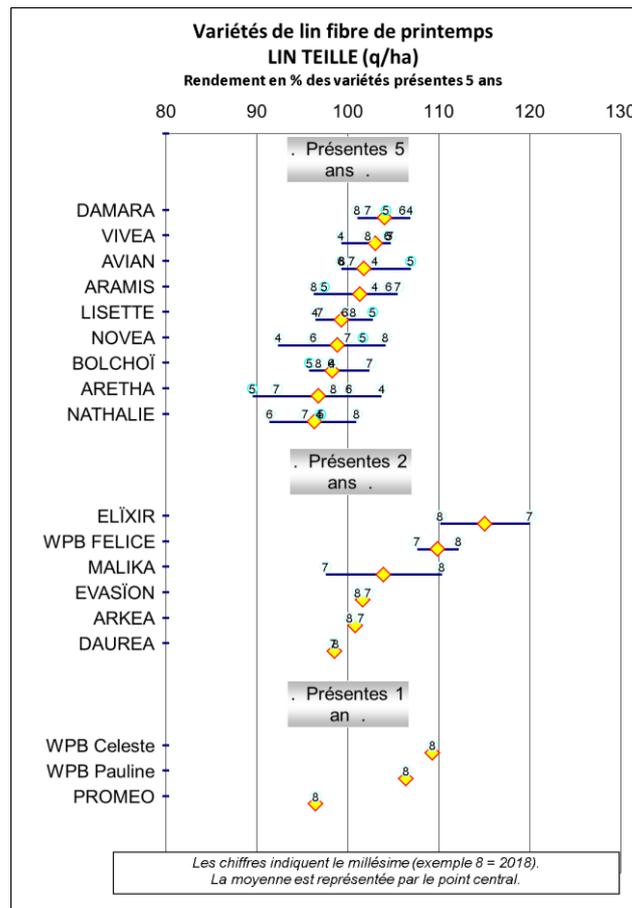
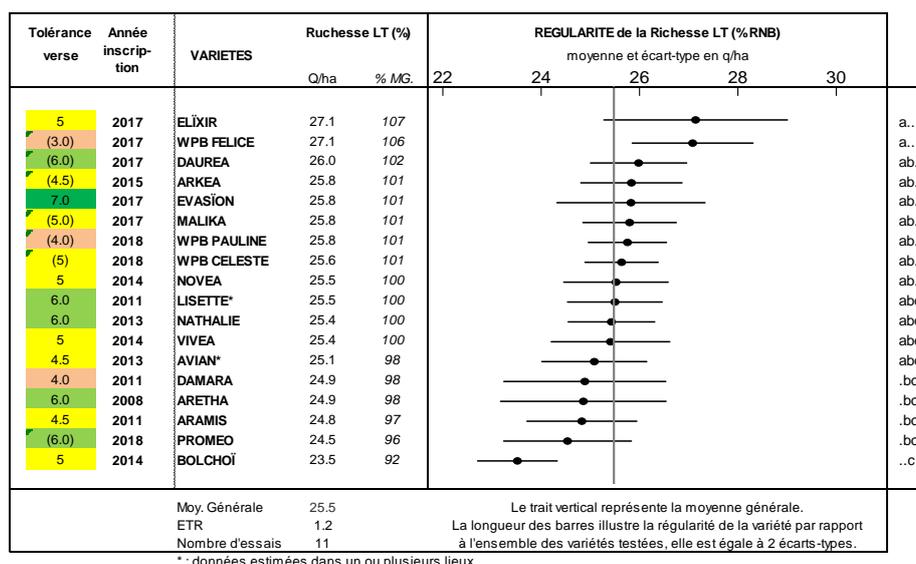


Figure 5: Richesse en Lin Teillé en 2018 (% RNB) - Moyenne



( ) : information à confirmer

Figure 6: Richesse en Lin Teillé en % du Roui Non Battu, pluriannuel (en % des variétés présentes 5 ans)

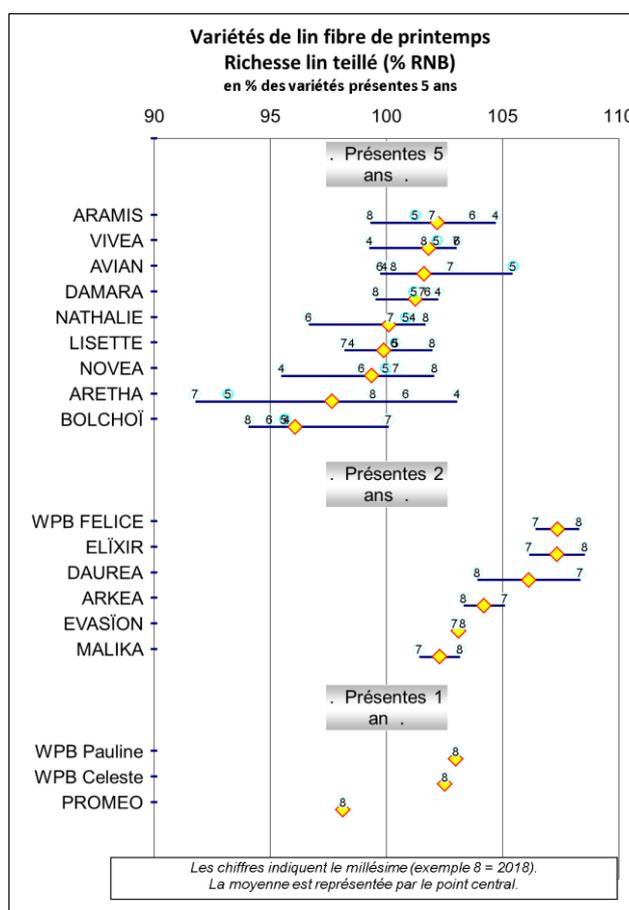
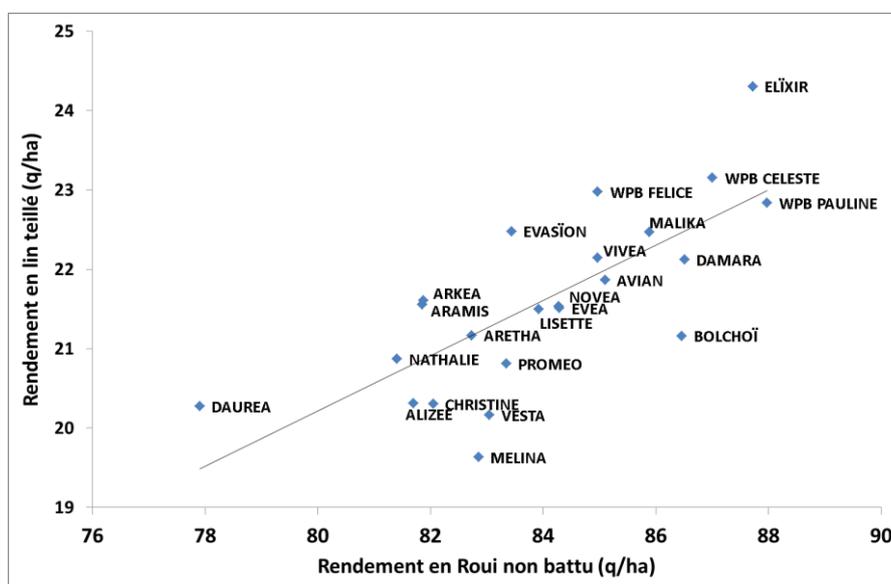


Figure 7 : Richesse en fibres totales (lin teillé + fibres courtes) en % du Rouï battu en pluriannuel

46	Elixir				
45	WPB Celeste				
	Lisette	WPB Felice			
44	Aramis	Avian	Damara	Daurea	Malika
			Evasion	Evea	
43	Aretha	Nathalie	Vivea	WPB Pauline	
	Proméo				
42	Alizee	Arkea	Bolchoï	Christine	Novea
	Melina				
41	Vesta				

Sources : CTPS et ARVALIS Institut du végétal

Figure 8 : Rendement en Lin Teillé en fonction du rendement en Rouï Non Battu en pluriannuel



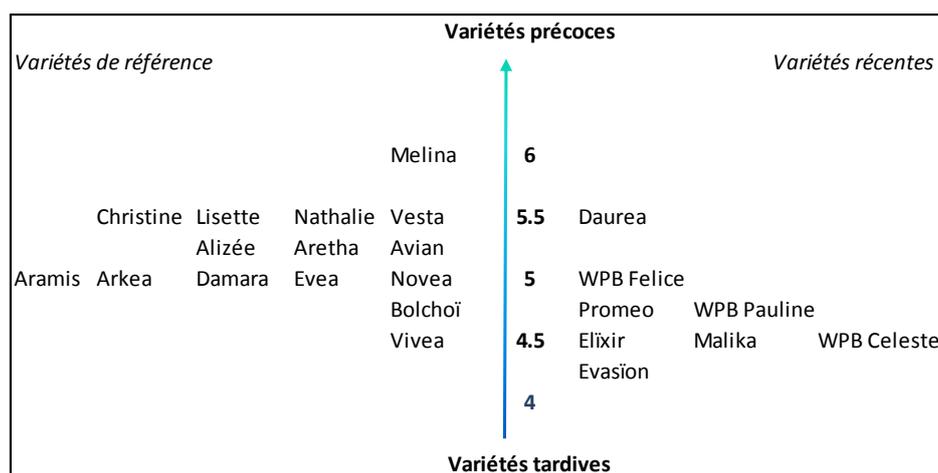
Source : CTPS 2015 - 2017, post-inscription 2010 à 2018, sauf 2011

## PRECOCITE A MATURITE

Un point d'écart dans la note est équivalent à 2 – 3 jours d'écart pour atteindre la maturité des plantes permettant l'arrachage. Le terroir, les

applications des traitements phytosanitaires, la date de semis, vont également jouer sur les différences de maturité entre parcelles.

Figure 9 : Note de maturité des variétés – Données issues des essais de 2009 à 2018



Sources : Essais Arvalis-Institut du Végétal et CTPS

## RESISTANCE A LA VERSE

Les essais variétés ne reçoivent pas de régulateur pour pouvoir étudier le comportement des variétés vis-à-vis de la verse. La

Figure présente la note de verse des variétés à maturité. Notons que l'on peut observer de la

verse en végétation courant juin ; la note de verse estimée à partir des notations en cours de végétation donne le même classement des variétés.

Figure 10 : Résistance des variétés à la verse à maturité (9 = debout) – Synthèse des données des essais de 2006 à 2018

(x) : variétés pour lesquelles la note est à confirmer par plus de données

7	Evasiön
6	Aretha, (Daurea), Lisette, Nathalie, (Promeo)
5.5	Melina
5	Bolchoï, ELixir, (Malika), Novea, Vesta, Vivea, (WPB Celeste)
4.5	Alizee, Aramis, (Arkea), Avian, Christine, Evea
4	Damara, (WPB Pauline)
3	WPB Felice

Sources : Essais Arvalis-Institut du Végétal et CTPS.

## IMPACT DE L'OÏDIUM :

La Figure 11 présente le classement des variétés vis-à-vis de l'oïdium à partir des observations en cours de végétation. Bolchoï est la plus tolérante, Elïxir et Evasïon sont assez tolérantes. Ce n'est qu'une tolérance partielle, car très rapidement en 2018, on a observé autant d'oïdium sur ces variétés que sur les variétés sensibles. Toutefois, en 2017, elles se distinguaient nettement des variétés sensibles et nécessitaient une protection fongicide moindre. L'année 2018 ne permet pas de positionner précisément le niveau de tolérance de la nouveauté Proméo : au niveau de Bolchoï

ou d'Elïxir. L'ensemble des autres variétés sont sensibles.

Dans 13 essais de 2015 à 2018, il est possible de mesurer la perte de rendement en l'absence de protection fongicide, en calculant l'écart entre la moyenne des 3 répétitions traitées contre les maladies et la répétition non traitée. La Figure présente pour chaque variété la perte moyenne de rendement. Bolchoï, variété tolérante à l'oïdium présente la plus faible perte de rendement.

Figure 11 : Tolérance à l'oïdium : notation du comportement des variétés au champ

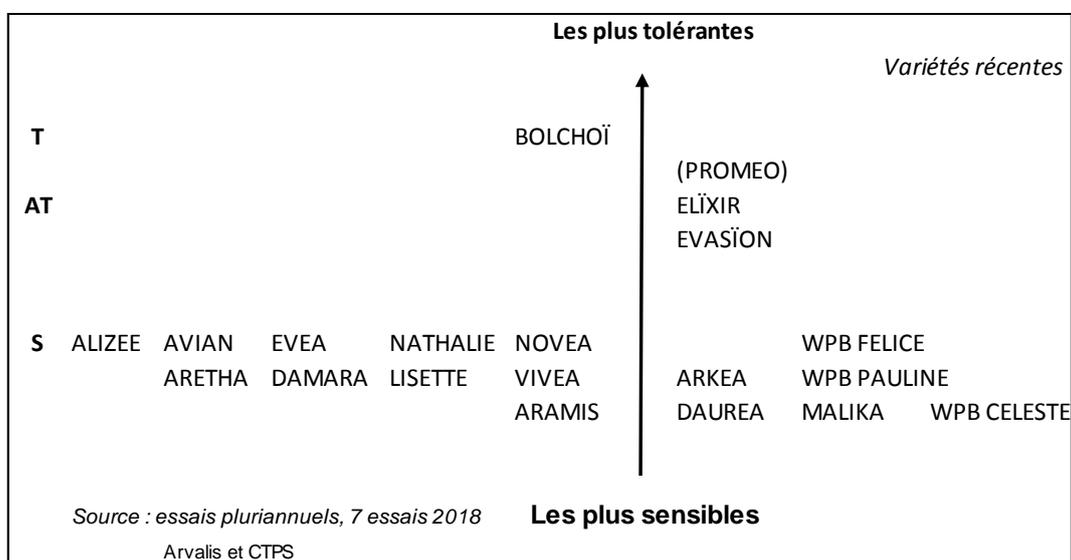
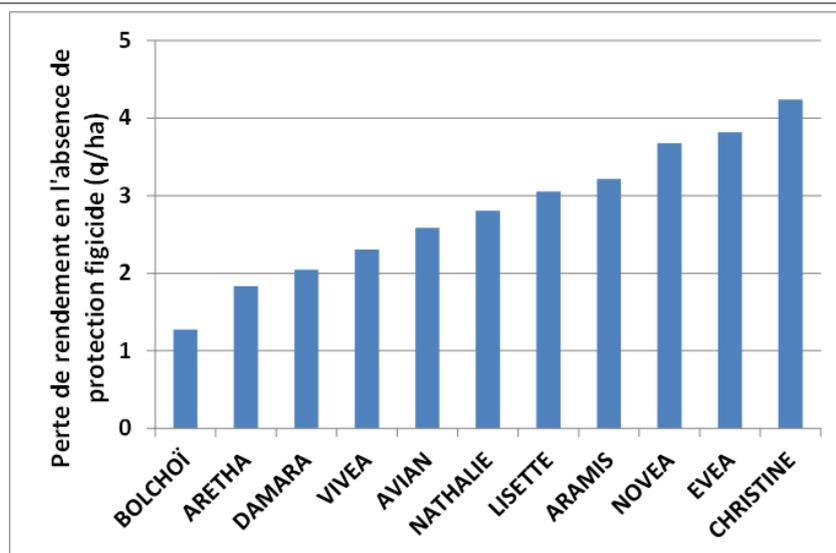


Figure 12 : Perte de rendement en lin teillé en l'absence de fongicide (q/ha) – Moyenne de 13 essais de 2015 à 2018.



## PRECONISATION VARIETALE :

Les nouveautés ne sont pas citées dans cette synthèse : il est nécessaire d'avoir une année d'évaluation supplémentaire en post-inscription pour mieux les caractériser.

(Variété) : variétés avec un potentiel de rendement moyen.

### N° 1 : Richesse et rendement en lin teillé

Ces critères contribuent majoritairement à la recette de la culture de lin.

### N° 2 : Contexte pédo-climatique

▪ Sols très poussants, riches en matière organique : Eden

▪ Risque verse moyen à élevé : Aretha, Lisette, Daurea, *Evasion* (Nathalie).

*Aretha* est à positionner dans les sols à bonne réserve en eau.

▪ Situations « moyennes » : Aramis, Avian, Bolchoï, Evea, Novea, Arkea, Elixir, Malika, (*Alizée, Christine*).

*Malika* est à positionner dans les sols à bonne réserve en eau.

▪ Sols « peu poussants » : choisir une variété à fort développement : Damara, Vivea, WPB Felice ?

### N° 3 : Risques maladies du sol :

▪ Dans les secteurs à risques brûlure (bordure maritime) : choisir une variété tolérante.

▪ Dans les situations avec une rotation courte ou avec des sols acides : choisir une variété notée « Très tolérante » ou « Tolérante » à la fusariose.

**N°4 : Pour étaler les chantiers de récolte**, avoir une variété précoce, même si elle est un peu moins productive, est intéressant pour optimiser l'utilisation des machines de récolte.

Le réseau d'essais de variétés de lin fibre de printemps et d'hiver en post-inscription a été **coordonné par ARVALIS - Institut du végétal et réalisé avec le soutien du CIPALIN et du CASDAR**. Nous remercions pour leur participation les organismes suivants :

- **Normandie** : les coopératives linières de Cagny et du Nord de Caen, AGYLIN, du plateau du Neubourg, Terre de Lin, du Vert Galant, la Linière du Ressault, les Ets Vandecandelaere, la Linière de Bosc Nouvel, les Ets Lepicard et la Chambre d'Agriculture de l'Eure.

- **Ile-de-France** : Devogèle SAS.

- **Hauts-de-France** : le Syndicat des Teilleurs du Nord, les Ets Brygo, les coopératives linières CALIRA, La Linière, Lin 2000, OPALIN, le GIE Linea et la Chambre d'Agriculture du Nord.

**En Belgique et aux Pays-Bas** : INAGRO vzw et Van de Bilt Zaden en Vlas bv.

## Impact de la fertilisation azotée sur le rendement du lin fibre de printemps



## RAISONNEMENT DE LA FERTILISATION AZOTEE SUR LE RENDEMENT DU LIN FIBRE DE PRINTEMPS

La gestion de la fertilisation azotée du lin fibre doit assurer les objectifs de production de la culture et éviter les phénomènes de verse physiologique liés à de la sur-fertilisation. Les nouvelles variétés disponibles, plus tolérantes à la verse, et l'évolution de la réglementation ont rendu nécessaire une mise-à-jour de nos références en matière de fertilisation azotée.

Entre 2015 et 2017, des essais ont été conduits afin 1) d'évaluer l'impact de la dose et du fractionnement des apports d'engrais azotés sur

la production du lin fibre, 2) d'évaluer la performance de formes d'engrais azotés différentes et 3) d'évaluer la performance d'engrais foliaires et de biostimulants commercialisés sur cette culture. La synthèse complète de ces essais est à retrouver dans le Choisir et Décider 2017.

<https://www.arvalis-infos.fr/lin-fibre-telechargez-toutes-les-preconisations-pour-la-campagne-2018-@/view-17787-arvarticle.html>

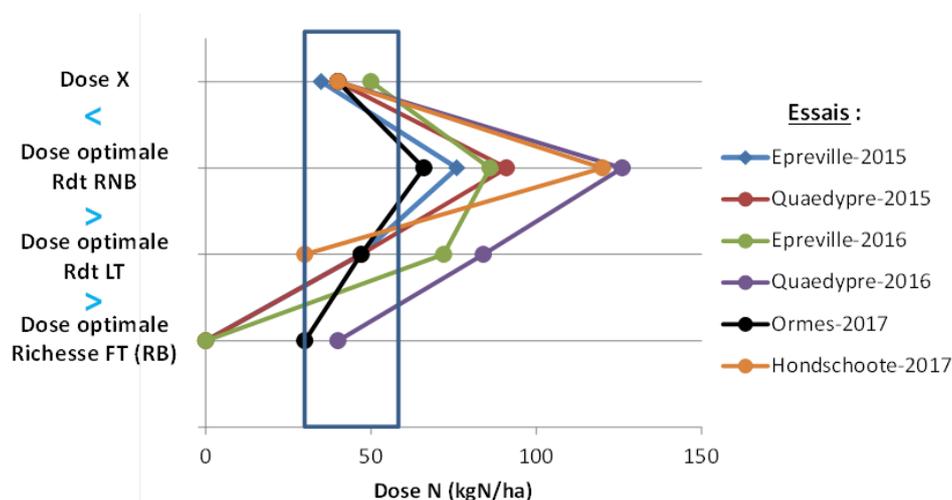
## EVALUER L'IMPACT DE LA DOSE D'AZOTE SUR LA PRODUCTION DU LIN FIBRE

Les essais ont permis de réévaluer les besoins unitaires de la culture. Ainsi, ceux-ci ont été fixés à 12 kgN/t Roui Non Battu. Ils ont également permis de déterminer si le calcul de la dose totale prévisionnelle (appelée dose X) basée sur le bilan prévisionnel était pertinent. La dose X calculée a été de 40 unités pour l'ensemble des sites d'essais à l'échelle pluriannuelle.

La dose qui permet la production maximale en roui non battu est toujours supérieure à la dose X,

mais l'objectif n'est pas de produire un maximum de pailles, mais de maximiser le rendement en lin teillé et la richesse en fibre totale. Bien que dans certains essais (Epreville-2016 et Quaedypre-2016), la dose X est inférieure à la dose qui maximise le rendement en lin teillé, la synthèse pluriannuelle des 6 essais confirme que la dose X est un bon compromis pour maximiser à la fois le rendement en lin teillé et la richesse en fibre totale (figure 1).

■ **Figure 1 : Synthèse pluriannuelle (6 essais sur 2015-2017) des doses optimales pour le rendement RNB, le rendement LT et la richesse en fibre totale, en comparaison à la dose prévisionnelle X calculée avec la méthode du bilan.**



Il est déconseillé de majorer ou de minorer sans raison objective la dose calculée. L'excès d'azote augmente en effet le risque de verse, la sensibilité aux maladies et est à l'origine d'un retard de la

maturité.

Se référer aux arrêtés régionaux pour calculer les doses à apporter selon la zone de production.

## EVALUER LA PERFORMANCE DE FORMES D'ENGRAIS AZOTEES DIFFERENTES

Le regroupement statistique des essais 2016-2017 permet de mettre en évidence des différences significatives entre les produits testés,

sur le rendement en roui non battu, le rendement en lin teillé, la richesse en lin teillé et la richesse en fibre totale.

Dans ce regroupement d'essais, en comparaison avec l'ammonitrate à dose totale apportée équivalente :

Forme d'engrais	Conclusion par rapport à la forme d'ammonitrate
Solution Azotée	Aucune différence significative
Urée	Augmentation significative de la richesse en lin teillé, ce qui permet de compenser un rendement en roui non battu plus faible en tendance.
Nexen	Gain significatif de 1 q/ha de lin teillé en augmentant à la fois la production de roui non battu et la richesse en lin teillé en tendance. Ces résultats sont cohérents avec ce qui est observé sur les autres espèces de grandes cultures.
18-46	Gain significatif de 3.8 q/ha de roui non battu et de 1.3 q/ha de lin teillé. Ces bonnes performances sont très certainement liées à l'apport de phosphore, car le reste de l'essai n'a pas reçu d'apport de phosphore.
14-48	Pas de gain significatif de rendement en roui non battu et en lin teillé, mais une augmentation de la richesse en lin teillé, ce qui permet de compenser un rendement en roui non battu plus faible en tendance.

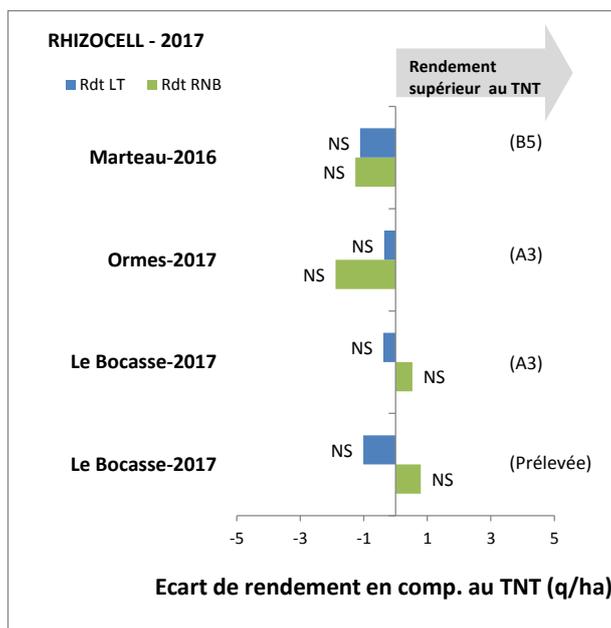
## EVALUER LA PERFORMANCE D'ENGRAIS FOLIAIRES ET DE BIOSTIMULANTS COMMERCIALISES SUR CETTE CULTURE

Parmi les produits testés en 2016 et 2017, deux ont été testés sur plusieurs années: Rhizocell de Lallemand Plant Care et Tonilin d'Arysta. Ces deux produits ont été utilisés selon les recommandations de la firme et comparés à une référence non traitée. Quatre variables sont mesurées pour évaluer les performances de ces

produits : le rendement en roui non battu et en lin teillé, la richesse en lin teillé et en fibre totale.

Le Rhizocell a été appliqué à différents stades selon les essais (de la prélevée au stade 5 cm). Les 4 essais n'ont pas permis de démontrer un gain de rendement par rapport au témoin non traité, et ceci quel que soit le stade d'application (Figure 2).

**Figure 2 : Performances du Rhizocell, en comparaison à un témoin non-traité, sur le rendement en roui non battu et le rendement en lin teillé (4 essais 2016-2017)**



Le Tonilin a été appliqué au stade premières feuilles visibles non étalées dans les 6 essais. Aucun gain de performance n'est mis en évidence suite à l'apport de Tonilin sur le rendement en roui

non battu et en lin teillé, la richesse en lin teillé et en fibre totale, par rapport au témoin non traité (Figure 3).

**Figure 3 : Performances du Tonilin, en comparaison à un témoin non traité, sur le rendement en roui non battu, le rendement en lin teillé, la richesse en lin teillé et la richesse en fibre totale (6 essais 2016-2017)**

Comp. / TNT	Rdt RNB (q/ha)	Rdt LT (q/ha)	Richesse LT (%RNB)	Richesse FT (%RB)
TONILIN-A3	-0.4 (NS)	-0.4 (NS)	-0.5 (NS)	
n	6	6	6	

Test statistique en comparaison avec la référence AMMO en surface :  
 \*\*\* différence significative à 1%; \*\* à 5%; \* à 10%; NS Différence non significative

## Lutte contre les ravageurs

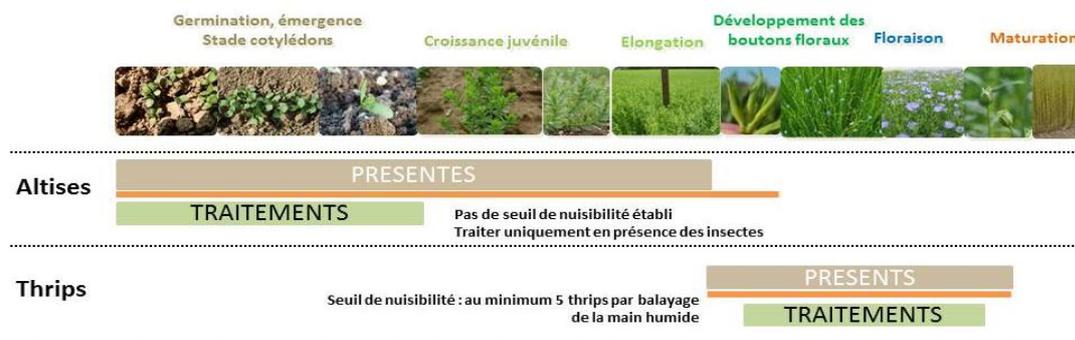


## PRECONISATION REGIONALES 2019

La lutte contre les ravageurs s'oriente essentiellement autour de deux insectes : les altises et les thrips.

Les seuils et périodes d'interventions sont donnés à titre indicatif, toutefois, les conditions de chaque parcelle doivent être prises en compte – Figure 1.

Figure 1 : Période d'activité et de traitements en végétation



## LUTTE CONTRE LES ALTISES

### L'agronomie pour minimiser les risques

Même si, au regard des conditions climatiques de 2018, les altises n'ont posé des problèmes que pour les semis les plus précoces, il convient d'optimiser les moyens d'actions, y compris les leviers agronomiques :

- **Détruire correctement les résidus de cultures** qui représentent des zones où peuvent s'abriter les altises. Pour ce faire, broyer finement les résidus en surface et les enfouir dans les 10 premiers centimètres du sol.
- **Travailler un sol ressuyé avec une bonne structure** : les sols motteux, dus à une reprise de terre réalisée dans des conditions limitantes, sont favorables au développement des altises.

### Suivi des populations

Chaque année, nous évaluons les moyens de lutte contre les altises et nous essayons d'identifier un seuil de nuisibilité en nous appuyant sur des techniques simples permettant de décider des interventions au champ. Depuis 2015, nous proposons de suivre l'évolution des populations d'altises selon 2 méthodes :

- Il est donc primordial de travailler les sols lorsqu'ils sont correctement ressuyés pour obtenir une préparation de sol homogène et non motteuse.
- **Semer dans un sol réchauffé** qui permet d'obtenir une croissance active des lins de la germination jusqu'au stade A3 (3cm). Ainsi, la période où les altises peuvent faire de nombreux dégâts est réduite. Pour cela, il convient de retarder un peu la date de semis.

- **La cuvette jaune** : elle est identique à celle utilisée sur colza. Elle permet d'identifier les premiers vols d'altises. Il suffit de l'enterrer au moment du semis et de la relever tous les deux jours. Les populations d'altises piégées peuvent fortement varier (de 2 à plus de 300). Si les piégeages évoluent rapidement (de 10-30 altises à une centaine), il convient alors de passer à une

surveillance parcellaire car les vols sont bien présents.

- **Le dénombrement sur feuille A4** : cette méthode consiste à poser une feuille de papier A4 au sol (verte de préférence), à en faire le tour à 30 cm des bords et à compter rapidement les insectes ayant sauté sur le support. Elle permet de réaliser rapidement une surveillance parcellaire des altises. Il convient de réaliser cette mesure si possible en début d'après-midi. Il est conseillé de faire 4 à 6 mesures par parcelle en commençant par le bord. On réalise ensuite la

moyenne du nombre d'altises comptabilisées lors de chaque mesure et on peut ainsi adapter la conduite à tenir en fonction de l'état de la parcelle et de la vigueur du lin

- **Suivi de la somme de température** : Depuis 2015, nous suivons l'activité des altises en fonction de la somme température maxi en base 13°C. Ainsi, il a été mis en évidence que le pic d'activité des vols et des attaques d'altise apparaît **à partir de 30°C cumulés en base 13°C depuis le semis.**

Retrouver notre vidéo sur ARVALIS TV et ARVALIS-infos.fr :  
Altises du lin fibre : une méthode simple d'observation pour raisonner la lutte  
<https://www.youtube.com/watch?v=sEGa7Aftc9Q>



## Grille d'évaluation du risque altise

Depuis les premiers travaux menés par l'institut en 2014 sur la lutte contre les altises en cours de végétation, nous avons pu bâtir une grille de décision des interventions. Cette grille de décision prend en compte le stade de développement du

lin, les conditions météorologiques des jours à venir, les dégâts présents sur lin et le dénombrement des populations d'altises par la méthode de la feuille A4.

Figure 2 : Grille d'évaluation du risque altise

ARVALIS Institut du végétal		Grille d'évaluation du risque contre les altises du lin <i>(d'après l'expertise ARVALIS Institut du végétal)</i>		OBSERVATION DES POPULATIONS D'ALTISES par dénombrement d'altises sur feuille A4 verte			
				FAIBLE 0 - 3	MOYENNE 4 - 6	ELEVEE >7	
OBSERVATION DES DEGATS D'ALTISES	Stade "fendillement du sol - levée imminente" - BBCH 08			Réévaluer le risque dans les 24H	Envisager une protection	Réévaluer le risque dans les 24h	
	Stade levée (BBCH 09) à 3cm (BBCH 14)	NUL : Aucune Morsure		Réévaluer le risque dans les 48H	Réévaluer le risque dans les 48H	Réévaluer le risque dans les 24H	
		FAIBLE : 1 à 9 morsures par plante		Réévaluer le risque dans les 24H	Réévaluer le risque dans les 24H	Envisager une protection	
		MOYEN : >10 morsures par plante	ELEVE : plantes largement dévorées	TRES ELEVE : Disparition de plusieurs plantes et des cotylédons			
		Temps ensoleillé - lumineux : climat favorable à l'activité des altises et aux efficacités des interventions insecticides Temps nuageux - couvert : climat défavorable à l'activité des altises et aux efficacités des interventions insecticides					

**Il convient bien entendu de ré évaluer le risque 2 jours après le premier comptage ou 6 jours après le premier traitement. La période de vigilance vis à vis de l'altise du lin se situe entre le semis et le stade 2 cm du lin, il est inutile d'intervenir après cette période de nuisibilité.**

## Choix des produits

- **Risque faible:** Ne pas intervenir, mais réévaluer le risque en fonction des conditions climatiques
- **Risque moyen :** opter pour une solution à base de lambda cyhalothrine (type KARATE ZEON à 0,075 l/ha)
- **Risque élevé:** Deux applications seront

nécessaires : une première utilisant un produit à action choc (type KARATE ZEON à 0,075 l/ha) et une seconde quelques jours plus tard avec un produit type BORAVI WG à la dose de 1 à 1.5kg/ha associé à du NEUTRAL à 0.05% qui a une rémanence plus importante.).

## Quelques règles à respecter pour optimiser l'efficacité des traitements insecticides

Les conditions d'application des produits insecticides sont primordiales à respecter afin d'optimiser leur efficacité. Ces règles de bases sont assez simples à appliquer au champ et se résument en quelques lignes :

**Traiter quand les altises sont présentes dans les linières :** Les produits homologués sont essentiellement des produits de contacts. Par conséquent, ils doivent être pulvérisés sur les insectes. Les altises sont principalement actives lorsque les températures sont douces et qu'il y a un fort ensoleillement. La période optimale pour réaliser un traitement se situe en fin d'après-midi d'une journée ensoleillée avant que les altises ne rentrent dans le sol. Cette période permet d'éviter une trop forte dispersion du produit dans l'atmosphère.

**Traiter avec un volume de bouillie conséquent :** comme évoqué précédemment, les spécialités homologuées sont des produits de contact. Les altises sont des insectes qui mesurent 1 mm. Afin d'augmenter la probabilité qu'une goutte de bouillie puisse toucher une altise, il convient donc de réaliser les traitements avec un volume minimal de bouillie de 180 L/hectare.

**Adapter le type de buse :** pour augmenter la probabilité de toucher une altise avec une gouttelette, un des premiers leviers est d'opter pour des buses à forte turbulence, créant de fines gouttes.

Remarque : les traitements insecticides contre les altises ne sont pas contraints à la réglementation abeilles/pollinisateurs car ils ne sont pas réalisés lorsque les adventices ou cultures sont en fleurs.

**Tableau 1 : Spécialités insecticides en végétation homologuées pour lutter contre les altises du lin**

La liste des produits ci-dessous n'est pas exhaustive, concernant leur efficacité, nous n'avons pas décelé de différences notables.

Spécialités commerciales	Firmes	Substances actives	Mention abeille	Formulation	Dose max d'utilisation	Délai de rentrée	Nombre max d'applications	Délai avant récolte (DAR)	Stockage séparé	Restriction mélange	ZNT	Utilisation des graines en alimentation humaine et animale
CAJUN / DUCAT / BULLDOCK STAR	Adama France	Betacyfluthrine 25g/L		EC	0.3 l/ha	48	2	30	Non	Non	5	non
CYPLAN (ARYSTA) / CYTHRINE L	Arysta Life Science	Cyperméthrine 100g/L		EC	0.25 l/ha	24	2	49	Non	Non	20	oui
COPMETHRINE	Phyteurop	Cyperméthrine 500g/L		EC	0.05 l/ha	24	2	49	Non	Non	20	oui
CYTHRINE MAX / PROFI CYPER MAX / CYPLAN MAX (ANCIENNEMENT CYPLAN 500)	Arysta Life Science											
DECIS EXPERT / PEARL EXPERT / SPLIT EXPERT	Bayer CropScience France	Deltaméthrine 100g/L		EC	0.075 l/ha	24	2	45	Non	Non	20	oui
KESHET	Adama France											
DECIS PROTECH / PEARL PROTECH / SPLIT PROTECH	Bayer CropScience France	Deltaméthrine 15g/L		EW	0.5 l/ha	6	2	45	Non	Non	20	oui
KARATE ZEON / KARAIBE PRO / KARATE XFLOW / NINJA PRO / KUSTI	Syngenta Agro S.A.S	Lambda-cyhalothrine 100g/L		CS	0.075 l/ha	48	2	35	Non	Non	50	oui
AGROTECH-LAMBDA-CYHALOTHRINE 100 CS	Agrotech											
CAZEON / HALLMARK AVEC ZEON / ZELAMBDA	Divers sociétés											
ESTAMINA	Phyteurop											
KARIS 10 CS / SPARK	Chemnova Agro a/s											
LAMBDA STAR	Phyteurop											
BORAVI WG	Gowan France	Phosmet 500%		WVG	1.5 kg/ha	24	2	-	Non	Oui	20	non



## LUTTE CONTRE LES THRIPS

Les thrips développent une activité importante dès que les conditions climatiques orageuses sont présentes indépendamment du stade du lin. Par conséquent, il peut être important de vérifier la présence de thrips même au stade 30 cm du lin si le climat y est favorable. Lorsque le lin est en cours de végétation, les piqûres de thrips peuvent affaiblir les tiges et diminuer leurs qualités. C'est essentiellement au cours de la floraison et de la

maturation que les dégâts peuvent être préjudiciables avec une perte en fibres mais aussi un avortement des fleurs et une perte en graines. **Il a été mis en place un seuil de nuisibilité qui est de 5 thrips par balayage avec la main humide.** Les produits actuellement homologués sont tous efficaces contre thrips et n'entraînent pas de problème de floraison du lin.

**Tableau 2 : Spécialités insecticides en végétation homologuées pour lutter contre les thrips du lin**

La liste des produits ci-dessous n'est pas exhaustive, concernant leur efficacité, nous n'avons pas décelé de différences notables.

Spécialités commerciales	Firmes	Substances actives	Mention abeille	Formulation	Dose max d'utilisation	Délai de rentrée	Nombre max d'applications	Délai avant récolte (DAR)	Stockage séparé	Restriction mélange	ZNT	Utilisation des graines en alimentation humaine et animale
ALFAC	Eurofyto SA	Alphaméthrine 100g/L	EC	0.1 l/ha	48	2	21	Non	Non	5	oui	
ALPHATAR	H.M.W.C											
ASTOR	Basf Agro SAS											
AVANGUARD	Jouffray Drillaud											
CAZOALFA	Divers sociétés											
SALPHA	S.O.F.T / A.D.I.R.H											
VORAX	Basf Agro SAS	0.125 l/ha	48	2	21	Non	Non	5	oui			
CLAMEUR / MAGEOS MD	Basf Agro SAS	Alphaméthrine 15%	WVG	0.07 kg/ha	6	2	21	Non	Non	5	oui	
FASTAC	Basf Agro SAS	Alphaméthrine 50g/L	EC	0.2 l/ha	48	2	21	Non	Non	5	oui	
CAJUN / DUCAT / BULLDOCK STAR	Adama France	Betacyfluthrine 25g/L	EC	0.3 l/ha	48	2	30	Non	Non	5	non	
DECIS EXPERT / PEARL EXPERT / SPLIT EXPERT	Bayer CropScience France	Deltaméthrine 100g/L	EC	0.075 l/ha	24	2	45	Non	Non	20	oui	
KESHET	Adama France											
DECIS PROTECH / PEARL PROTECH / SPLIT PROTECH	Bayer CropScience France	Deltaméthrine 15g/L	EW	0.5 l/ha	6	2	45	Non	Non	20	oui	
GORKI / SUMI ALPHA	Philagro	Esfenvalérate 25g/L	EC	0.4 l/ha	48	1	14	Non	Non	5	oui	
JUDOKA / MANDARIN PRO	Philagro											
TATAMI	Nufarm S.A.	Esfenvalérate 50g/L	EW	0.2 l/ha	6	2	42	Non	Non	5	oui	
KARATE ZEON / KARAIBE PRO / KARATE XFLOW / NINJA PRO / KUSTI	Syngenta Agro S.A.S	Lambda-cyhalothrine 100g/L	CS	0.075 l/ha	48	2	35	Non	Non	50	oui	
AGROTECH-LAMBDA-CYHALOTHRINE 100 CS	Agrotech											
CAZEON / HALLMARK AVECZEON / ZELAMBDA	Divers sociétés											
ESTAMINA	Phyteurop											
KARIS 10 CS / SPARK	Chemnova Agro a/s											
LAMBDA STAR	Phyteurop											

## Lutte contre les adventices



## LUTTE CONTRE LES ADVENTICES

Le désherbage de post-levée du lin fibre peut parfois être source de phytotoxicité selon les conditions météorologiques lors de l'application, du stade d'application mais aussi selon les mélanges et/ou les adjuvants employés.

Dans ce cadre, un essai de positionnement de différentes stratégies à différents stades de la

culture a été mis en place sur la plateforme d'Ecardenville-la-Campagne (27), selon le protocole décrits dans le tableau 1

L'impact sur les rendements en Roui Non Battu et en Lin Teillé a été mesuré.

**Tableau 1: Les modalités étudiées**

	T : pré-levée	T1 : 1-2cm	T2 : 3-5cm
1	-	-	-
2	DECANO® 1.5l/ha	-	-
3	-	BASAGRAN® 0.4 kg/ha + EMBLEM FLO® 0.4 l/ha + ACTIROB® 1l/ha	-
4	-	EMBLEM FLO® 0.6 l/ha + ACTIROB® 1l/ha	-
5	-	-	BASAGRAN® 0.4 kg/ha + EMBLEM FLO® 0.4 l/ha + ACTIROB® 1l/ha
6	-	-	EMBLEM FLO® 0.6 l/ha + ACTIROB® 1l/ha
7	-	-	CHEKKER® 0.17kg/ha + BASAGRAN® 0.4kg/ha
8	-	-	EMBLEM FLO® 0.6 l/ha
9	-	-	EMBLEM FLO® 0.6 l/ha + H1814 0.25%
10	-	-	EMBLEM FLO® 0.6 l/ha + H1815 1 /ha

### Efficacité des différents programmes

L'efficacité a été mesurée de manière globale en raison de la faible infestation en mauvaises herbes. En effet, deux espèces ont été relevées sur cet essai : la renouée des oiseaux et la renouée liseron, à des densités au m<sup>2</sup> très faible.

La figure 1 présente les efficacités globales (toutes flores confondues) en % du TNT.

On voit sur ce graphique que toutes les modalités traitées en T2, au stade 3/5cm, présentent des efficacités supérieures à 90%.

Par exemple pour l'association EMBLEM FLO 0.4l/ha + BASAGRAN SG 0.4l/ha + ACTIROB B1l/ha, la perte d'efficacité est de 20% lorsqu'elle

est appliquée trop tôt (au stade 1/2cm), dans les conditions de cette année.

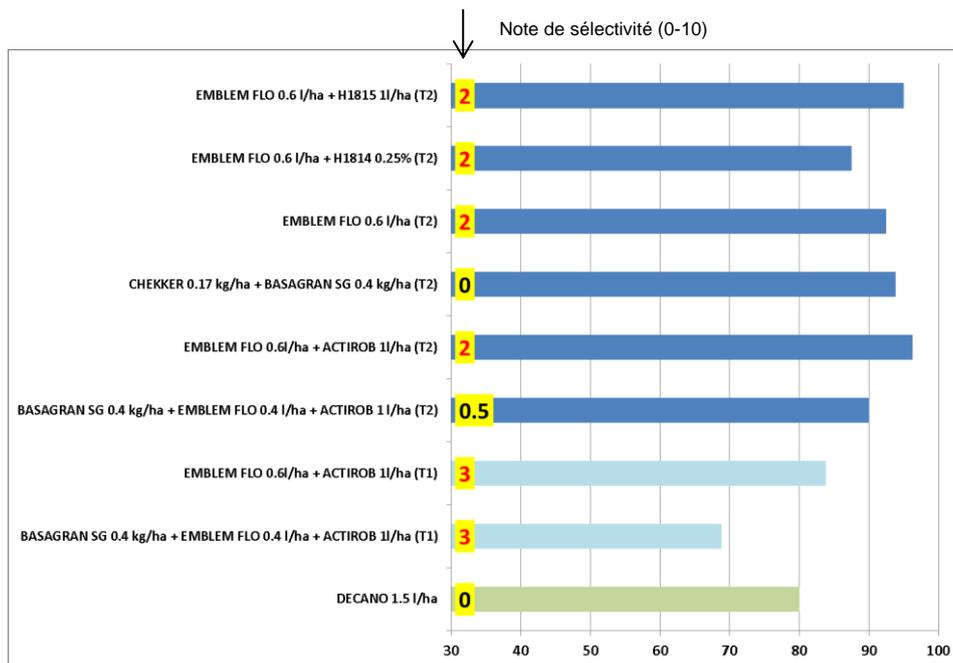
On notera également que la modalité avec une application de pré-levée seule présente une efficacité finale de 80%. Ce qui confirme que cette application est aujourd'hui indispensable.

Les chiffres indiqués sur ce même graphique correspondent aux notes de sélectivité des différentes modalités sur une échelle de 0 à 10. La note de 3 signifie qu'il y a des symptômes visuels très marqués et qu'il y a un risque de nuire aux rendements. On notera que toutes les modalités à base d'EMBLEM FLO présente une décoloration, sauf celle où est ajouté du

BASAGRAN SG et de l'huile végétale, en l'occurrence dans ce cas, l'ACTIROB B.

**Figure 1 : Efficacité finale (%)**

l'occurrence dans ce cas, l'ACTIROB B.



Les figures 2 et 3 présentent, respectivement, les rendements en Roui Non Battu (RNB) et en Lin Teillé (LT).

lin teillé, toutes les modalités sont statistiquement équivalentes. Cependant, on notera qu'en tendance la modalité en pré-levée seule ne présente aucun impact négatif sur le rendement alors que toutes les modalités de post-levée l'impactent légèrement.

Aucune modalité n'a d'impact significatif sur le rendement en RNB. En termes de rendement en

**Figure 2 : Rendement en Roui non battu (q/ha) (RNB)**

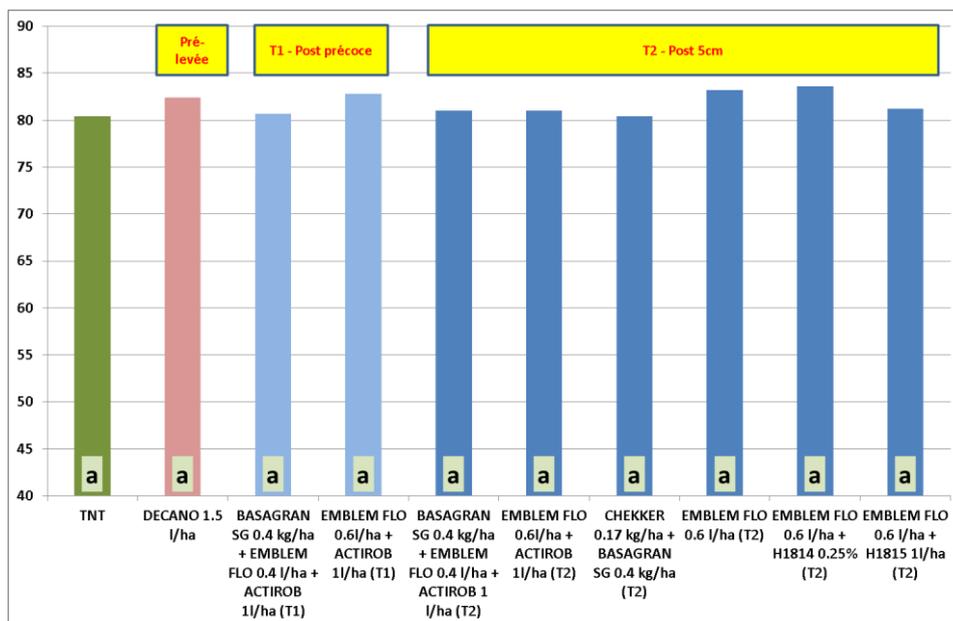
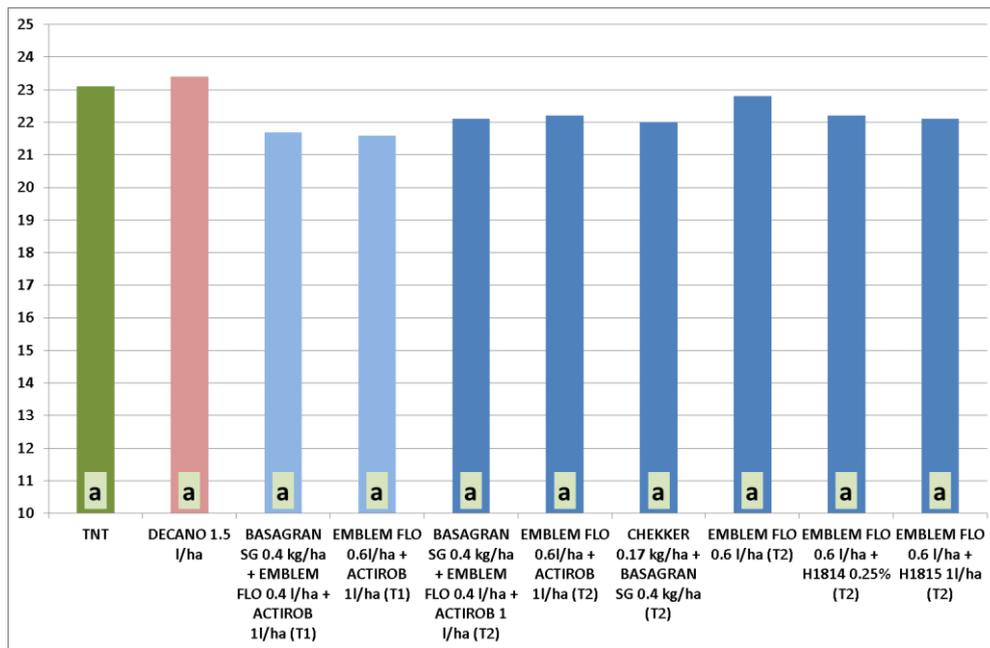


Figure 3 : Rendement en Lin Teillé (q/ha) (LT)



# DESHERBAGE MECANIQUE : QUELLES EFFICACITES ? QUELS IMPACTS SUR LA CULTURE ?

## Contexte de l'étude

La nuisibilité des adventices vis-à-vis de lin fibre doit inciter à saisir toutes les opportunités de lutte, y-compris mécaniques, en complément de stratégies de lutte plus globales. Cette action a pour objectif d'évaluer la sélectivité sur lin fibre et l'efficacité vis-à-vis des adventices de deux outils mécaniques- la herse étrille et la houe rotative-

utilisés en grande culture pour désherber mécaniquement.

L'utilisation de ces outils requiert une absence de pluie dans les 48 heures pour permettre aux adventices coupées ou déchaussées de sécher et limiter ainsi leur repiquage.

### Travaux réalisés dans le cadre des projets :

AgroEcoLiF financé par la région Normandie et le FEADER



ProLinA financé par FranceAgriMer



## Protocoles prévus en 2018

Le but de l'expérimentation est d'évaluer l'efficacité de différentes techniques de désherbage mécanique combinées ou non avec

des interventions chimiques de pré levée ou de rattrapages en post-levée avec les spécialités CHEKKER ou EMBLEM FLO.

### Tableau 2 : Liste des modalités prévues en 2018

Modalités				Ecardenville (27)	Warhem (59)
	Pré levée	2-3cm	5 – 8cm		
1	-	-	-		
2	DECANO/CALLISTO.... 2L ou 1.5L	-	-	X	
3	DECANO/CALLISTO.... 2L ou 1.5L	-	Rattrapage chimique	X	X
4	DECANO/CALLISTO.... 2L ou 1.5L	-	Herse étrille	X	X
5	DECANO/CALLISTO.... 2L ou 1.5L	-	Houe rotative	X	X
6	-	Herse étrille	Herse étrille	X	X
7	-	Houe rotative	Houe rotative	X	X
8	-	Herse étrille	Rattrapage chimique	X	
9	-	Houe rotative	Rattrapage chimique	X	
10	-	Houe rotative	Herse étrille		X

Néanmoins, les protocoles prévus n'ont pas pu être réalisés en l'état à cause des conditions climatiques. En effet, dans l'essai de l'Eure, le passage de pré-levée n'a pas pu être réalisé car les lins ont levés très rapidement, ne laissant pas suffisamment de créneaux pour réaliser l'intervention. Le second passage d'outil

mécanique n'a pas été réalisé en raison des pluies et du stade trop avancé de la culture (15cm).

Pour l'essai du Nord, c'est le second passage d'outil mécanique qui n'a pas été réalisé en raison de la pluviométrie. Les tableaux 3 et 4 synthétisent les interventions réalisées.

**Tableau 3 : Protocole d'étude 2018 réalisé dans le site de l'Eure (27)**

<b>Ecartement de semis</b>	<b>Modalité Désherbage</b>	<b>Stade lin : 7 cm 17/05/2018</b>
<b>12.5 cm</b>	<b>1</b>	<b>Herse étrille</b>
	<b>2</b>	<b>Houe rotative</b>
	<b>3</b>	<b>Herse étrille (x2)</b>
	<b>4</b>	<b>Houe rotative (x2)</b>

Afin de distinguer les stratégies mécaniques étudiées, le passage de chaque outil a été doublé pour les modalités 3 et 4.

**Tableau 4 : Protocole d'étude 2018 réalisé dans le site du Nord (59)**

<b>Ecartement de semis</b>	<b>Modalité Désherbage</b>	<b>Stade lin : Prélevée</b>	<b>Stade lin : 5 cm 15/05/2018</b>
<b>12.5 cm</b>	<b>1</b>	<b>Désherbage chimique (DECANO)</b>	
	<b>2</b>		<b>Herse étrille</b>
	<b>3</b>		<b>Houe rotative</b>
	<b>4</b>		<b>Houe rotative (réglage plus agressif)</b>

La modalité 4 correspond à un passage mécanique avec une houe rotative dont le réglage est plus agressif par rapport à la modalité 3. L'essai dans l'Eure a été implanté en bandes dans une parcelle située à Serquigny (27) sur lin fibre de variété LISETTE semé le 18/04/2018 et

l'essai dans le Nord a été implanté en bandes dans une parcelle située à Warhem (59) sur la variété ARAMIS semé le 20/04/2018. Les tableaux 5 et 6 indiquent sur l'état d'infestation de chaque parcelle d'expérimentation.

## Infestation initiale des parcelles d'expérimentation

Tableau 5 : Populations initiales d'adventices présentes dans le site de l'Eure (27)

Adventice	Stade	Densité moyenne (/m <sup>2</sup> )
Chenopode blanc	Coty-2F	2.1
Morelle douce amère	Coty-2F	1
Arroche étalée	Coty-2F	0.1
Renouée des oiseaux	Coty-2F	0.3
Laiteron rude	Coty-2F	0.2

La parcelle localisée dans l'Eure étant très peu infestée en adventices, l'essai a donc surtout

permis d'évaluer la sélectivité des outils mécaniques testés vis-à-vis du lin fibre.

Tableau 6 : Populations initiales d'adventices présentes dans le site du Nord (59)

Adventice	Stade	Densité (/m <sup>2</sup> )
Morelle noire	Coty-2F	45
Renouée liseron	Coty-2F	12
Fumeterre officinal	Coty-2F	8
Chenopode blanc	Coty-2F	4
Mercuriale annuelle	Coty-2F	4
Senecion	Coty-2F	1

La parcelle localisée dans le Nord est infestée majoritairement par de la Morelle noire à hauteur

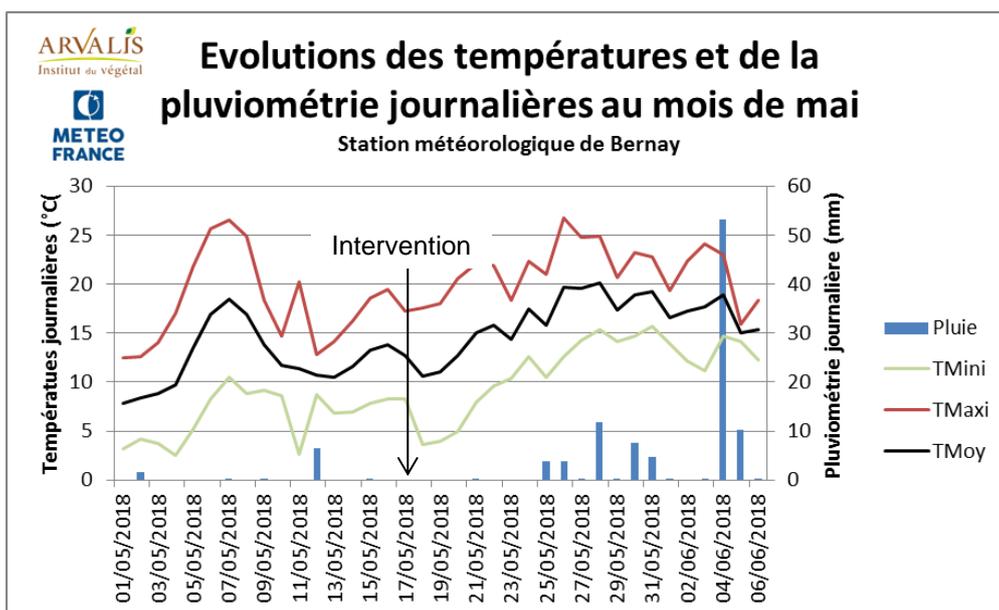
de 45 pieds par m<sup>2</sup> et de la Renouée liseron avec une densité initiale de 12 pieds par m<sup>2</sup>.

## Conditions d'intervention

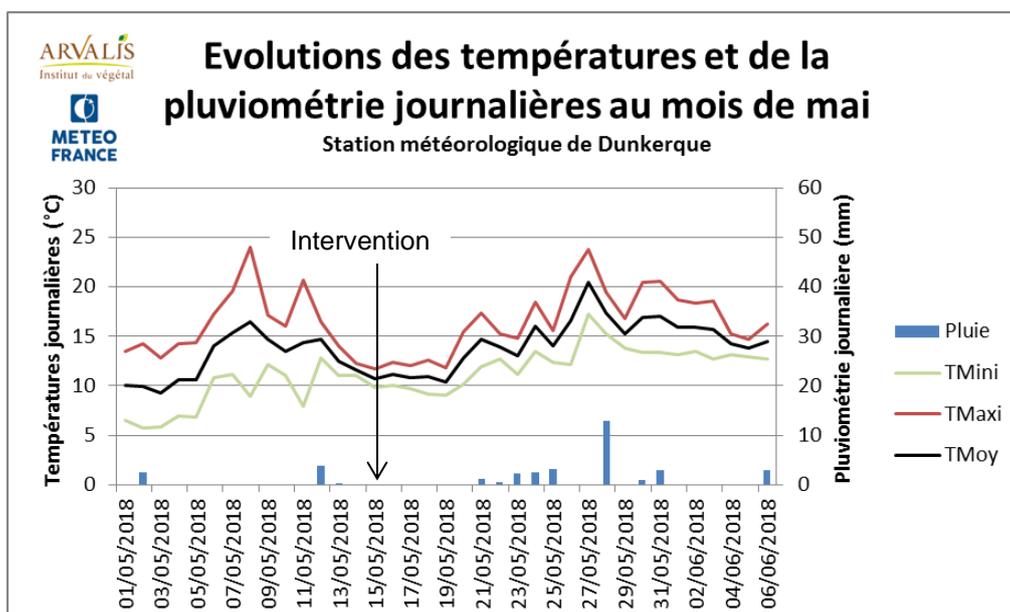
La faible pluviométrie observée avant les interventions dans les parcelles expérimentales a permis une bonne portance lors du passage des outils (figures 4 et 5). Elle a cependant été défavorable à la pénétration des roues de la houe rotative et des dents de la herse étrille dans le sol.

Les conditions climatiques après le passage des outils mécaniques ont été douces et ensoleillées. Elles ont donc été propices à la dessiccation des adventices coupées ou déchaussées et laissées en surface.

■ Figure 4 : Conditions climatiques autour de l'intervention mécanique dans le site de l'Eure (27)

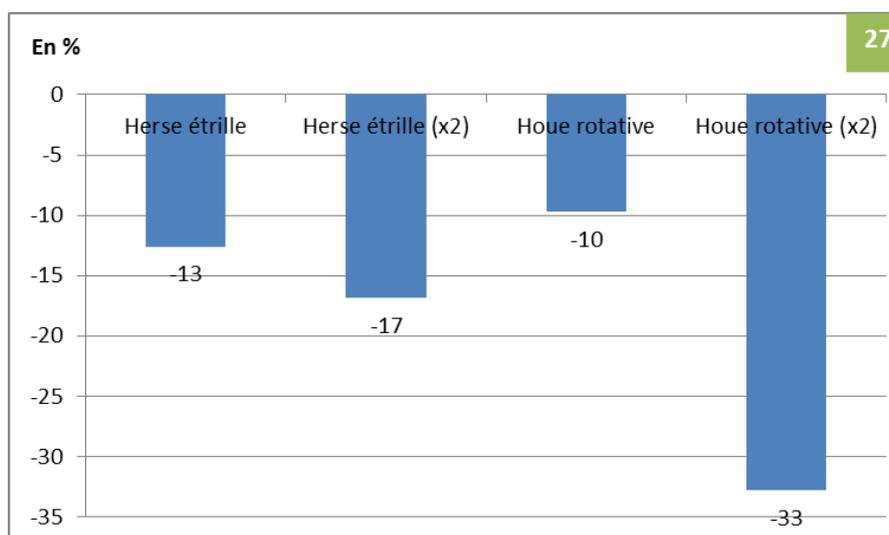


■ Figure 5 : Conditions climatiques autour de l'intervention mécanique dans le site du Nord (59)



## Résultats

Figure 6 : Analyse de la sélectivité des outils mécaniques (% de pertes de plantes) dans le site de l'Eure (27)

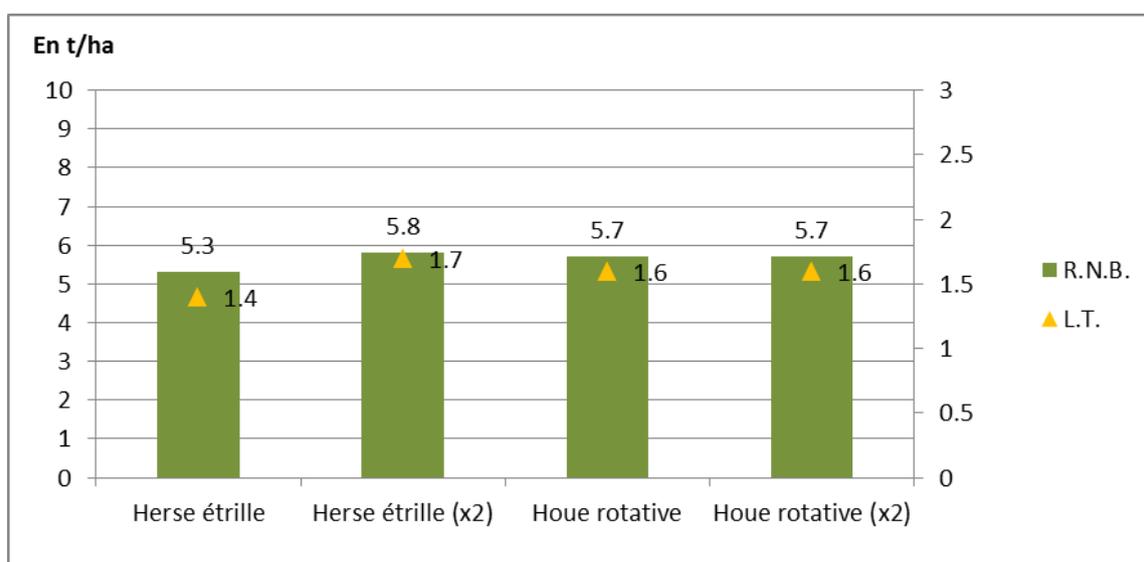


Les pertes de pieds de lin après le passage des outils mécaniques sont plus importantes quand le passage de chaque outil a été doublé. Pour la herse étrille, elles sont de 13% après un seul passage contre 17% après deux passages de

l'outil. Pour la houe rotative, elles évoluent de 10 à 33%.

La répétition des passages mécaniques impactent donc la population de lin fibre.

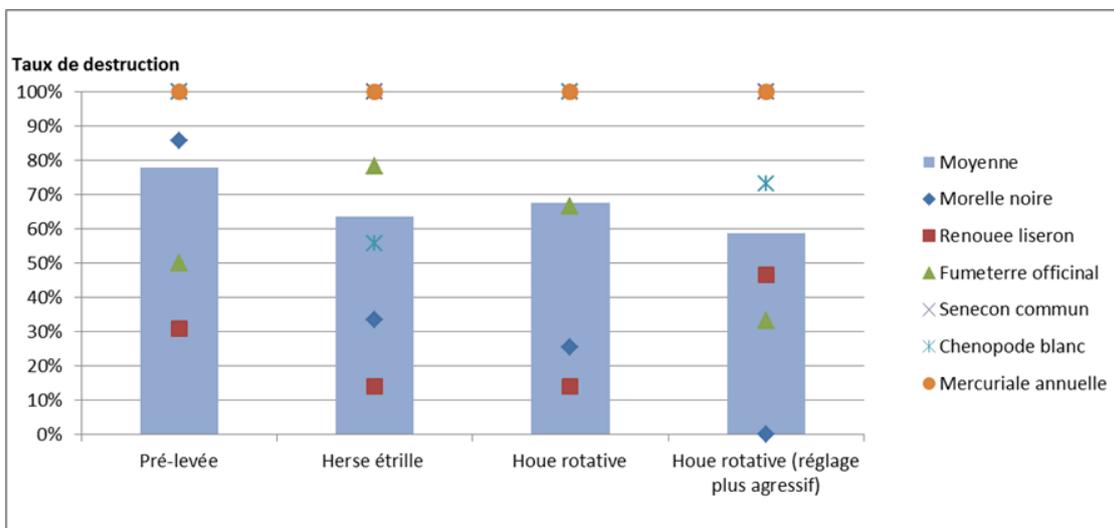
Figure 7 : Analyse des rendements (t/ha) en Roui non Battu (R.N.B) et en Lin Teillé (L.T) en fonction des outils mécaniques dans le site de l'Eure (27)



Bien qu'une moindre sélectivité vis-à-vis du lin fibre des stratégies mécaniques avec un double passage des outils ait été démontrée, leur impact sur les rendements en Roui Non Battu et en Lin

Teillé n'a pas été vérifié dans le contexte de 2018. Les rendements sont effectivement similaires quelle que soit la stratégie de désherbage mécanique étudiée.

Figure 8: Analyse de l'efficacité de désherbage des stratégies de désherbage chimique et mécanique dans le site du Nord (59)



La figure 8 permet d'illustrer que la Renouée liseron et la Morelle noire sont les adventices les plus difficiles à contrôler par les stratégies mécaniques. En effet, la herse étrille et la houe rotative présentent des taux de destruction de 10 à 30% pour ces adventices.

Concernant la fumeterre officinale et le chenopode blanc, les taux de destruction augmentent et varient entre 50 et 80%.

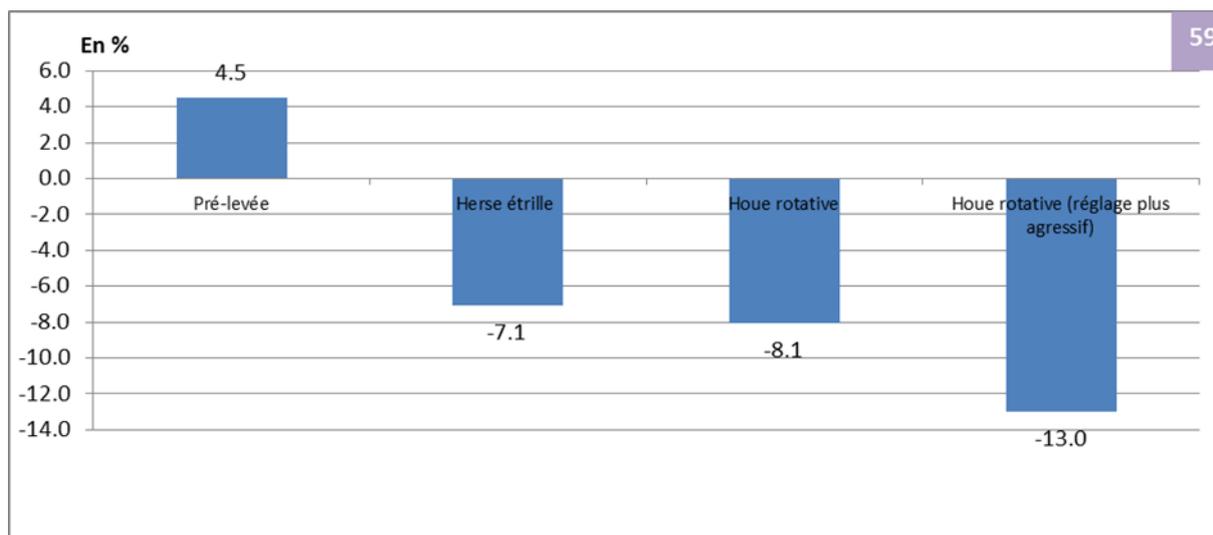
La mercuriale annuelle est l'adventice la plus facile à détruire.

L'efficacité moyenne des stratégies mécaniques, comprise entre 60 et 70%, est proche de la stratégie chimique qui avoisine les 80%.

La photo ci-dessous montre la difficulté à détruire la renouée liseron, même au stade 2/3 feuilles. Il paraît donc important d'intervenir plus tôt.



■ Figure 9: Analyse de la sélectivité des outils mécaniques (% de pertes de plantes) dans le site du Nord (59)



Les pertes de plantes de lin sont similaires après le passage de la herse étrille et de la houe

rotative. Elles augmentent néanmoins lorsque le réglage de la houe rotative est plus agressif.

#### En résumé :

Les essais de cette campagne 2018 montrent plusieurs points :

-la difficulté d'intervention selon les conditions climatiques. En effet, les interventions mécaniques nécessitent un sol suffisamment ressuyés pour le passage des tracteurs mais pas trop sec pour permettre la pénétration des outils ; il faut également une période sans pluie après intervention pour éviter le repiquage des adventices. Cette notion de jours disponibles pour les interventions est importante à prendre en compte pour la réussite de cette technique. Dans les régions de bordures maritimes (90% de la zone de production) cette technique est pour le moment souvent difficile à mettre en place en intégralité.

-la nécessité d'intervenir sur des adventices jeunes et donc à des stades précoces de la culture ; au-delà de 10/15cm du lin, les dégâts engendrés par le passage des outils sont plus importants.

-malgré des effets négatifs sur le peuplement de certains outils ou de certains réglages, l'impact in fine sur les rendements est faible voire nul si les conditions de végétations sont favorables à un bon développement de la culture.

L'objectif des essais de la campagne 2019 sera d'évaluer l'efficacité d'interventions précoces ainsi que l'intérêt d'un complément d'un outil mécanique à un désherbage de pré-levée.

## Lutte contre les maladies en végétation sur lin fibre



## QUELLE STRATEGIE ADOPTER POUR LUTTER CONTRE LES MALADIES DU LIN EN VEGETATION ?

L'objectif des essais mis en place en 2018 par ARVALIS Institut du végétal et ses partenaires était de répondre à cette interrogation. Pour cela un réseau de 5 essais, dans des contextes différents, a été évalué afin de déterminer les stratégies les plus adaptées selon la date d'apparition des symptômes, l'intensité de ceux-ci et donc leurs nuisibilités.

Ces essais étaient situés sur les communes de Villons-Les-Buissons (14), Ecardenville-La-Campagne (27), Saint-Jean-de-La-Neuille (76), Le Bocasse (76), et Martainneville (80).

Le protocole du tableau 1, reprend ainsi les modalités étudiées en 2018. Certaines modalités étaient destinées à la lutte contre la septoriose en comparant les applications en T1 de certaines spécialités (AVIATOR XPRO, AMISTAR GOLD, BL1702) par rapport à une modalité de référence

(SCORE 0.5l/ha + NISSODIUM 0.25l/ha). Le contexte sanitaire de la campagne 2018 s'est avéré très sain vis-à-vis de la septoriose.

Les résultats qui suivront concerneront donc l'oïdium.

Les modalités où sont associées le NISSODIUM et le JOAO avaient pour but d'évaluer contre l'oïdium l'intérêt d'associer en un seul passage, une substance active « curative » (le prothioconazole contenu dans le JOAO) et une substance plus persistante (le cyflufénamide, contenu dans le NISSODIUM). Cette association a été testée à 3 stades d'application (30/40cm, 50/60cm ou au stade pré-floraison). Toutes ces modalités sont comparées aux modalités de références : Double application de JOAO à 0.3l/ha ou encore NISSODIUM 0.25l/ha (T1) puis JOAO 0.3l/ha (T3).

Tableau 1 : Protocoles 2018.

T1 : 30/40cm	T2 : 50/60cm	T3 : préfloraison
-	-	-
JOAO® 0.3l/ha	-	JOAO® 0.3l/ha
NISSODIUM® 0.25l/ha	-	JOAO® 0.3l/ha
SCORE® 0.5L/ha + NISSODIUM® 0.25l/ha	-	JOAO® 0.3l/ha
NISSODIUM® 0.25l/ha	-	NISSODIUM® 0.15l/ha + JOAO® 0.1l/ha
-	-	NISSODIUM® 0.3l/ha + JOAO® 0.2l/ha
NISSODIUM® 0.3l/ha + JOAO® 0.2l/ha	-	-
-	NISSODIUM® 0.3l/ha + JOAO® 0.2l/ha	-
AVIATOR XPRO® 0.5l/ha	-	JOAO® 0.3l/ha
AMISTAR GOLD® 0.5l/ha	-	JOAO® 0.3l/ha
AMISTAR GOLD® 0.5l/ha + NISSODIUM® 0.25l/ha	-	JOAO® 0.3l/ha
BL1702 3l/ha	-	JOAO® 0.3l/ha

## Une évolution différente de l'oïdium selon les sites

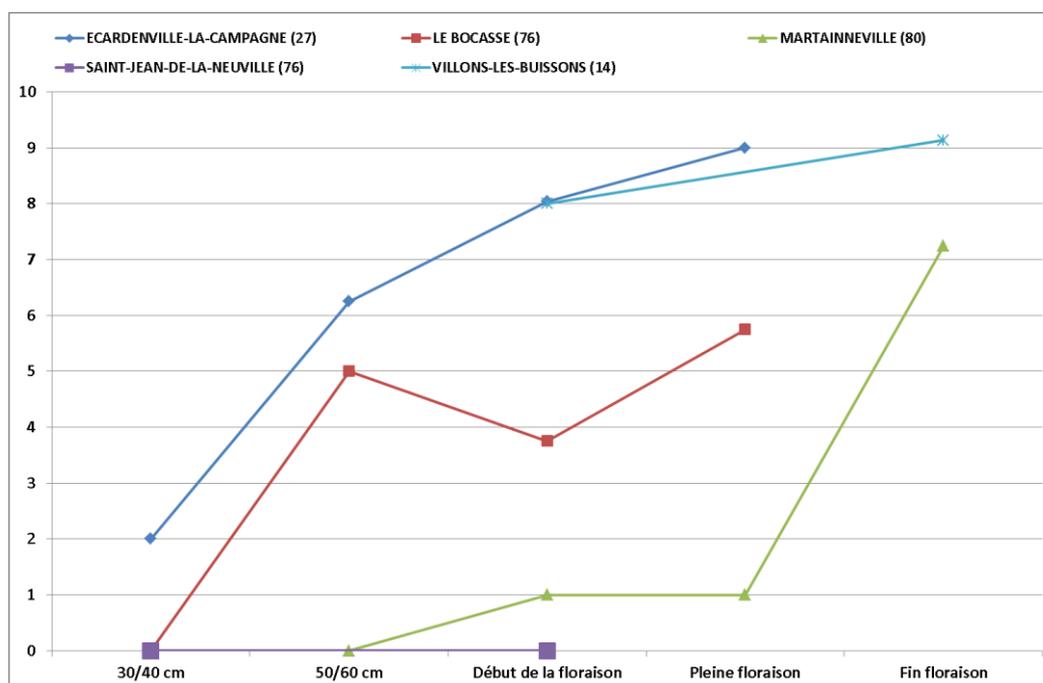
La figure 1 montre l'évolution de l'intensité de la maladie dans les différents sites d'étude. Cette intensité est notée sur une échelle de 0 à 10 (0 = pas de symptôme, 10 = plante totalement atteinte). Les symptômes sont observés sur les plantes entières.

On remarque sur ce graphique que l'apparition et l'intensité de l'oïdium sont variables selon les lieux. En effet, sur l'essai de Saint-Jean-de-La-

Neuille (76), aucun symptôme d'oïdium n'a été observé en cours de végétation.

La pression est faible en végétation dans l'essai de Martainneville (80), avant d'exploser en cours de floraison. Dans l'essai de Le Bocasse (76), elle est plus précoce, puisque les premiers symptômes sont observés au stade 50/60cm, mais modérée. Quant aux essais d'Ecardenville-la-Campagne (27) et de Villons-les-Buissons (14), la pression y est précoce et forte.

Figure 1 : Evolution des maladies dans les témoins non traités



## Efficacité finale des différentes stratégies

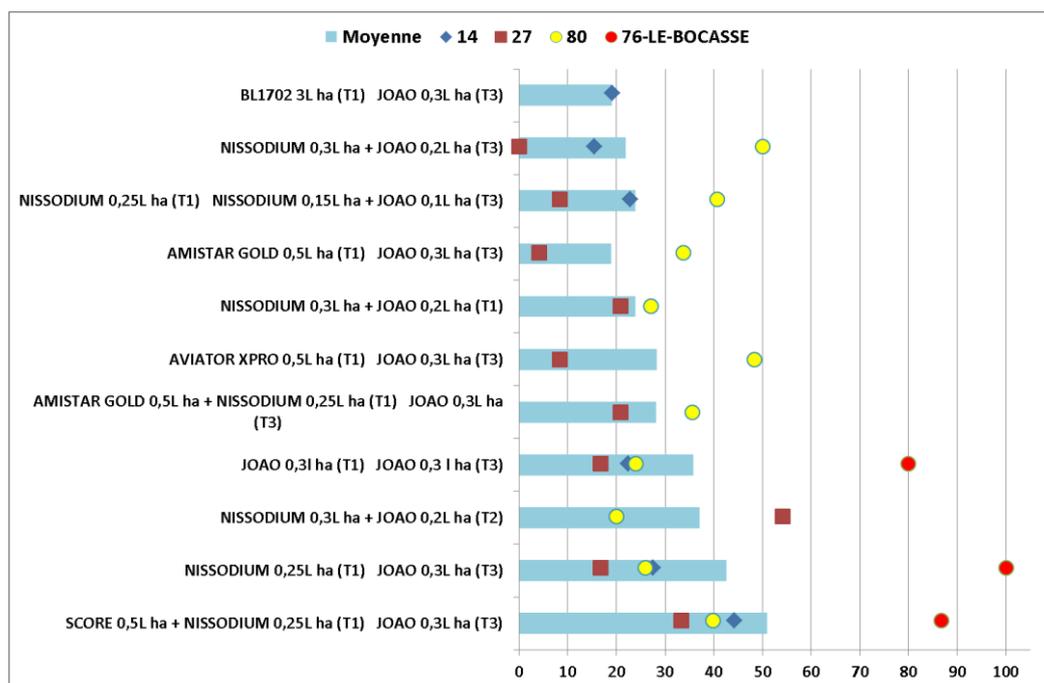
La figure 2 présente les efficacités finales, au stade fin floraison, en % du Témoin Non Traité (TNT).

On remarque sur ce graphique que les efficacités ne dépassent jamais les 50 % en moyenne quelle que soit la modalité. Néanmoins, nous observons un comportement différent de certaines d'entre elles selon le contexte de l'essai.

Les modalités de références restent parmi les plus efficaces. Elles le sont d'autant plus dans l'essai de Le Bocasse (76) dans lequel la maladie est apparue en cours de végétation, au stade 50/60cm. Les programmes en 2 applications ont alors permis de maîtriser convenablement la maladie.

On notera que l'efficacité de l'association JOAO + NISSODIUM dépend de son positionnement en fonction de la pression maladie. Par exemple, dans l'essai d'Ecardenville-la-Campagne (27), dans laquelle la maladie s'est exprimée fortement et précocement, un positionnement trop tôt, au stade 30/40cm, n'était pas suffisant à contenir suffisamment la maladie jusqu'à la fin du cycle de développement de la culture. En revanche, un positionnement intermédiaire ou plus tardif a permis de maîtriser l'oïdium jusqu'à la fin floraison de la même manière que les modalités de références. Le positionnement intermédiaire présentant même la meilleure efficacité dans cet essai.

Figure 2: Efficacités finales (%)



### Quelle nuisibilité de l'oïdium sur le rendement ?

Tableau 2 : Ecart entre les modalités traitées et le témoin non traité dans les différents sites

	Roui Non Battu (q/ha)	Lin Teillé (q/ha)	Fibre Totale (q/ha)
<b>Ecardenville –la-Campagne (27)</b>	<b>17.2</b>	<b>6.4</b>	<b>9.3</b>
<b>Le Bocasse (76)</b>	<b>7.2</b>	<b>4.8</b>	<b>3.6</b>
<b>Saint-Jean-de-la-Neuville (76)</b>	<b>6.1</b>	<b>2.3</b>	<b>4.4</b>
<b>Martainneville (80)</b>	<b>3.7</b>	<b>2.1</b>	<b>2.8</b>
<b>Moyenne</b>	<b>8.6</b>	<b>3.9</b>	<b>5.1</b>

Le tableau 2 présente les pertes de rendements dus à la maladie. En effet, il s'agit des écarts entre les modalités traitées et le Témoin Non Traité.

On notera que sur l'essai d'Ecardenville-la-Campagne (27) la nuisibilité est forte puisque la perte se chiffre à 17q/ha en poids de paille (Roui Non Battu) et 900kg/ha de fibre totale.

Economiquement, cela représente un manque à gagner conséquent.

Sur les autres essais, quelle que soit l'intensité de la maladie observée, une nuisibilité est mise en évidence (entre 300 et 400kg/ha de fibre totale). Ces essais montrent, de fait, l'intérêt d'une protection de la culture contre les maladies.

## Quelles stratégies permettent un gain de productivité ?

Le gain de rendement en Roui Non Battu (RNB) est systématique quelle que soit la modalité (Figure 3). En effet, dans tous les essais, chaque modalité permet un gain de productivité.

Dans les essais à faible pression ou à pression modérée, il est difficile de mettre en avant une stratégie par rapport à une autre. Par exemple dans les essais de Seine-Maritime (Le Bocasse ou Saint-Jean-de-la-Neuille), les stratégies sont équivalentes. On notera tout de même que sur

l'essai de Martainneville (80), les stratégies de références et la modalité « association » (NISSODIUM + JOAO) appliquée au stade pré-floraison, sont celles qui présentent les meilleurs rendements.

Au final, seul l'essai d'Ecardenville-la-Campagne (27) permet de mettre en évidence des différences significatives entre les traitements.

Le constat est le même lorsque l'on s'intéresse au rendement en lin teillé (Figure 4) ou le rendement en fibres totales (Figure 5).

Figure 3 : Rendement en Roui non battu en % du témoin

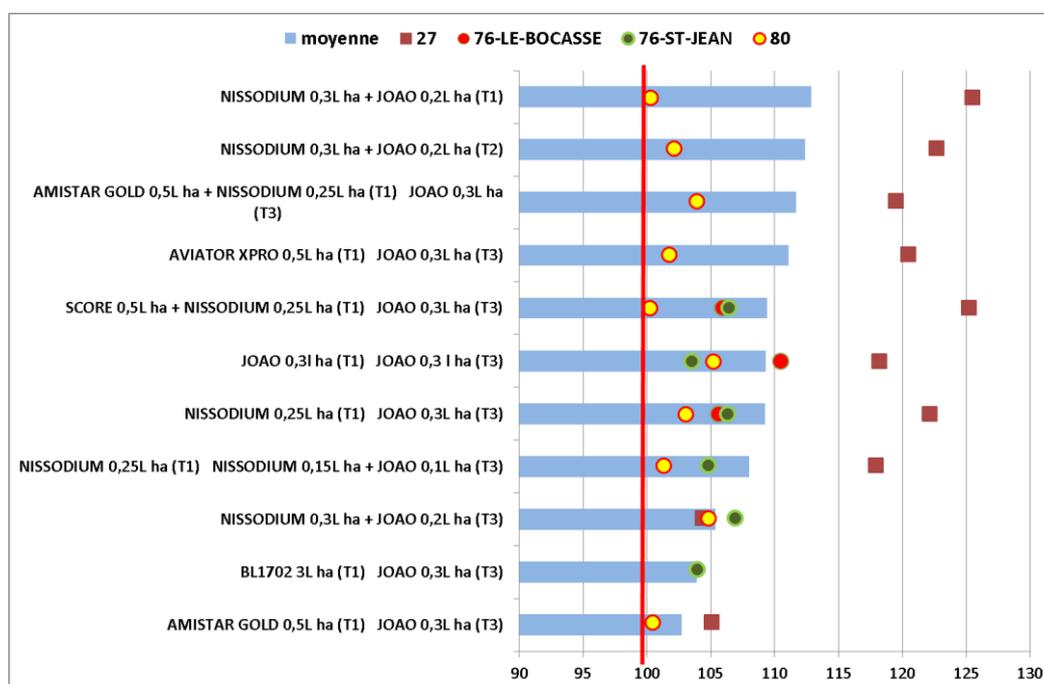


Figure 4 : Rendement en Lin Teillé en % du témoin

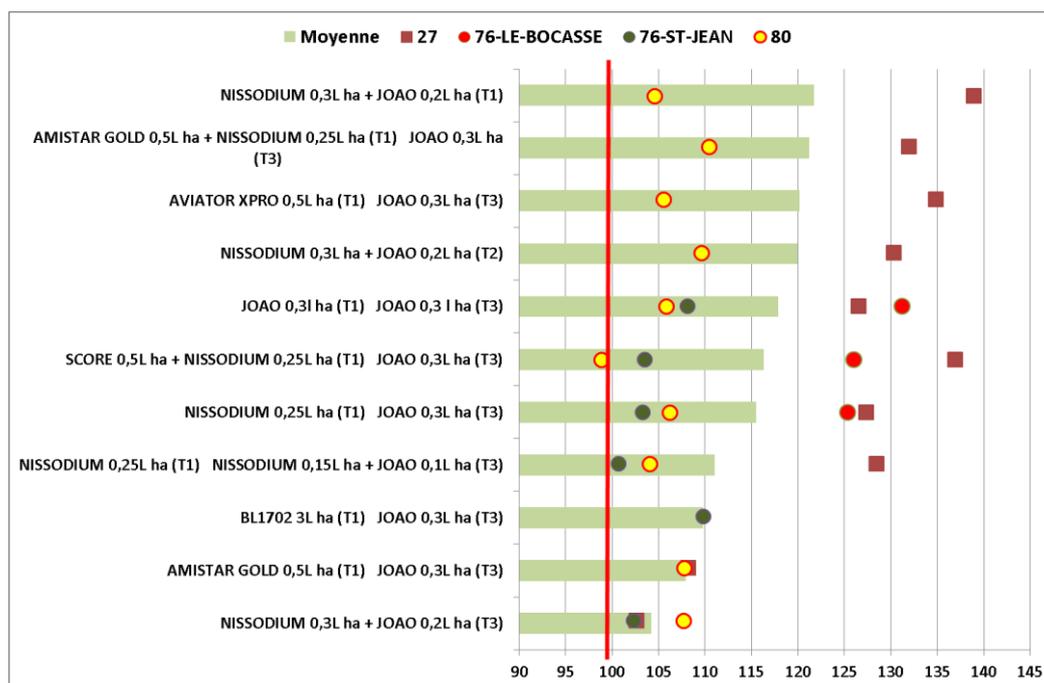
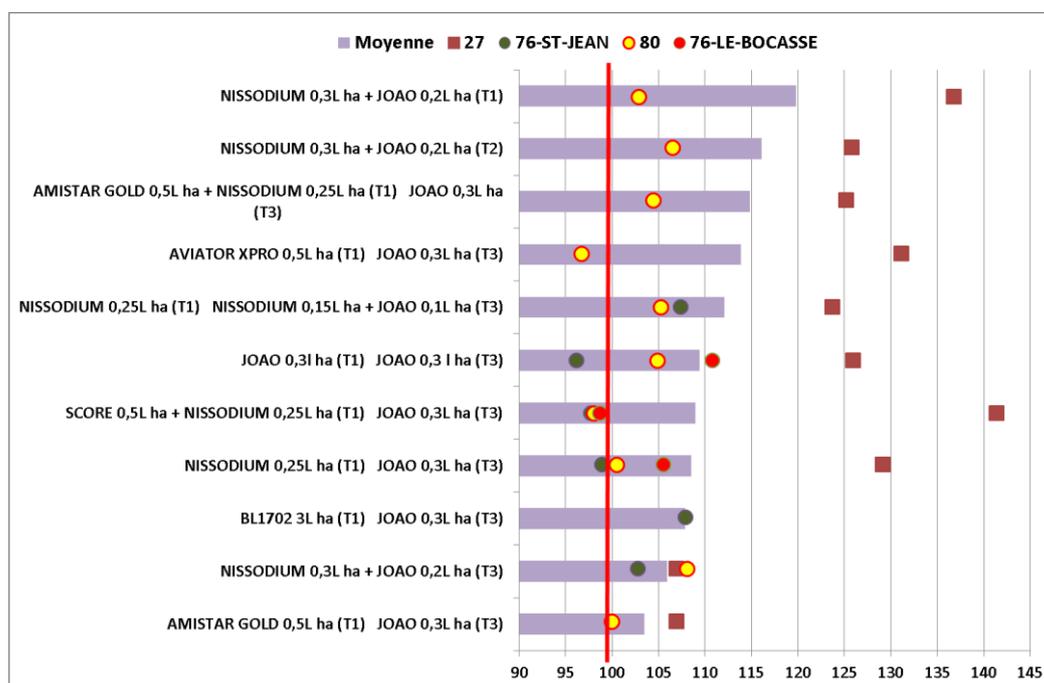


Figure 5 : Rendement en Fibres Totales en % du témoin



On s'intéresse donc à l'essai d'Ecardenville-la-Campagne (27).

Les figures 6 et 7 présentent respectivement les rendements en lin teillé et en fibres totales dans cet essai.

On remarque que les modalités de références permettent d'atteindre les meilleurs rendements. On notera néanmoins que la modalité double

application de JOAO à 0.3l/ha est en retrait dans cet essai à forte pression précoce.  
La curativité du prothioconazole (JOAO) n'a pas suffi à contenir la maladie et cela se répercute sur le rendement.

La meilleure modalité est l'association NISSODIUM + JOAO qui apporte curativité et persistance en application précoce (30/40cm). De même l'application d'AMISTAR GOLD en T1 (30/40cm) n'a pas permis une efficacité suffisante et donc présente un rendement en net retrait par rapport aux autres modalités.

Figure 6 : Rendement en Lin Teillé – Essai Ecardenville la Campagne (27)

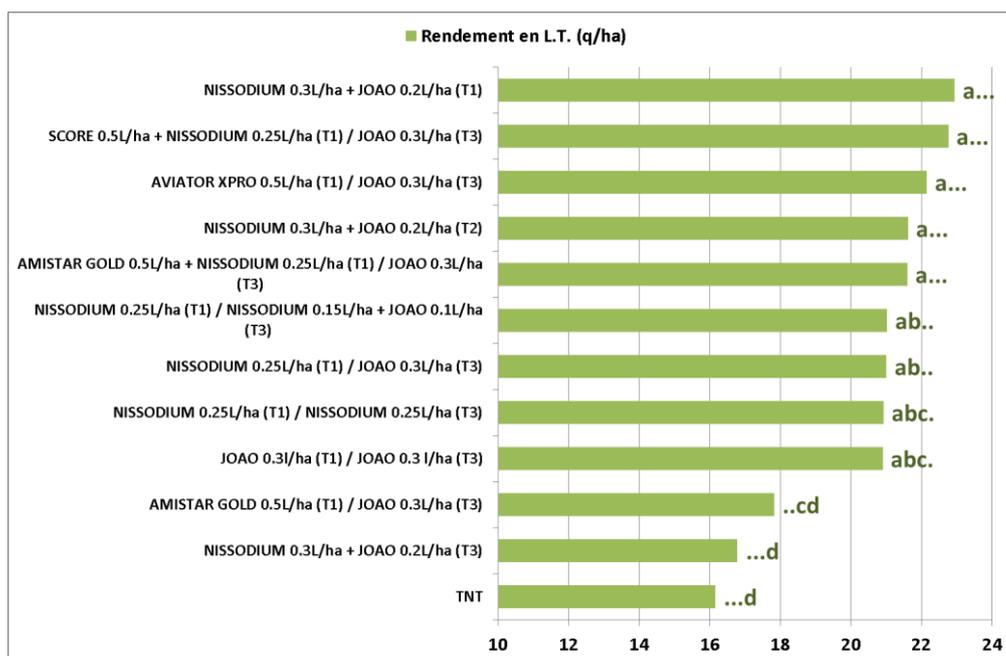
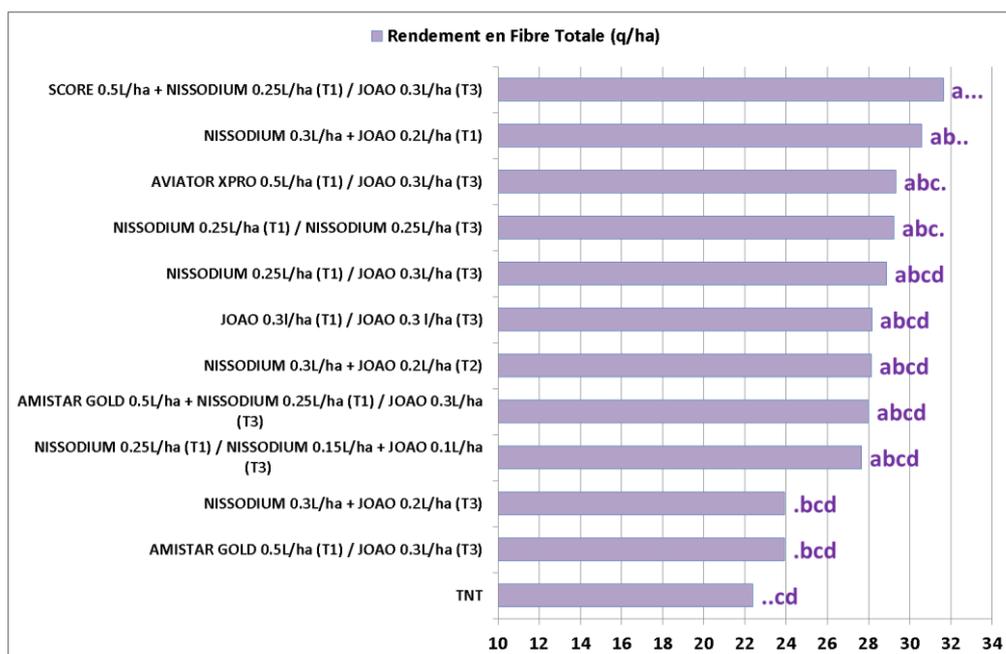


Figure 7 : Rendement en Fibres totales – Essai Ecardenville la Campagne (27)



## EN RESUME

L'oïdium est une maladie qui peut provoquer d'importantes pertes de rendements. Même dans les essais à faible pression, une incidence sur le rendement a été observée.

Les modalités de références (double application – T1 + T3 - de JOAO à 0.3l/ha ou une application de NISSODIUM à la dose de 0.25l/ha en T1 suivi d'une application de JOAO à la dose de 0.3l/ha) permettent, en général, une efficacité satisfaisante et limitent donc l'impact de la maladie sur les différents critères de rendements. Néanmoins, nous avons pu mettre en évidence qu'en cas de forte pression de la maladie à un stade précoce, la double application de JOAO est limitée. La curativité du prothioconazole ne suffit pas à contenir convenablement la maladie et donc de garantir des rendements optimaux. Dans ce cas, nous avons pu montrer l'intérêt d'une association entre les deux substances actives – prothioconazole + cyflufénamide -, via la modalité NISSODIUM 0.3l/ha + JOAO 0.2l/ha, positionnée soit au stade 30/40cm (T1) ou un positionnement intermédiaire en cours de croissance du lin, au

stade 50/60cm (T2). Cette association permet d'apporter à la fois l'efficacité « directe » (curativité) du prothioconazole (JOAO) et de la persistance via le cyflufénamide contenu dans le NISSODIUM.

Ces essais nous montrent également que lorsque la maladie apparaît précocement, il est nécessaire d'intervenir avec un produit qui présente une efficacité forte sur la maladie. En effet, des produits tel le PRIORI XTRA (cyproconazole + azoxystrobine) ou l'AMISTAR GOLD (difénoconazole + azoxystrobine) ne présentent un intérêt sur l'oïdium que lorsqu'ils sont appliqués à un stade précoce, dès les premiers symptômes de la maladie.

On notera que le critère qualité a été évalué avec l'aide des tailleurs partenaires. Il en ressort que toutes les modalités traitées présentent une meilleure qualité, et plus particulièrement en terme de résistance, que le témoin non traité. En revanche, la différence entre les modalités est difficile à mettre en évidence de manière nette.

## CE QU'IL FAUT RETENIR

La lutte contre les maladies représente une étape importante dans la conduite de la culture du lin fibre. En effet, lors de contaminations précoces, au stade 30-40 centimètres, les maladies peuvent engendrer des pertes de rendements conséquentes. Les attaques plus tardives auront surtout des conséquences néfastes sur la qualité des fibres.

La maladie principale et récurrente est l'oïdium. Cependant, lors de printemps doux et humides, suivi de conditions orageuses durant le cycle de végétation, il est possible d'observer des symptômes de septoriose.

Une variété commercialisée est tolérante à l'oïdium : BOLCHOÏ. Elle peut présenter des symptômes d'oïdium, mais en général, l'attaque est plus tardive.

En cas de présence de maladie, mettre en œuvre une protection adaptée

**Tableau 3: Proposition de stratégie de lutte contre l'oïdium**

Stade	30/40cm	50/60cm	Pré-floraison
Risque Oïdium			
<b>Pression faible (1<sup>ère</sup> étoiles)</b>	NISSODIUM 0.25l/ha <u>ou</u> PRIORI XTRA l/ha		JOAO 0.3l/ha <i>(En cas de présence de symptômes)</i>
<b>Pression modérée (présence de mycélium sur quelques feuilles)</b>	JOAO 0.3l/ha <u>ou</u> <b>*NISSODIUM 0.25l/ha</b>	<u>ou</u> NISSODIUM 0.3l/ha + JOAO 0.2l/ha	
<b>Pression forte (+ de 50% de la plante atteint)</b>	JOAO 0.3l/ha <u>ou</u> <b>*NISSODIUM 0.25l/ha</b>		JOAO 0.3l/ha <i>(En cas de présence de symptômes)</i>

*\*Solution à privilégier lorsque les conditions sont stressantes (sécheresse, fortes températures, lins peu poussant...)*

En cas de conditions favorables à la septoriose et /ou en présence de symptômes, une application de SCORE® à 0,5L/ha, possible jusqu'à la

floraison si les symptômes persistent et/ou se développent, s'avère efficace.

**Retrouvez l'ensemble des solutions disponibles pour lutter contre les maladies en végétations dans le dépliant lin**

## Lutte contre les maladies par le biocontrôle

Pour la deuxième année consécutive, ARVALIS Institut du végétal a mis en place une série d'essais dont l'objectif est d'évaluer des solutions de biocontrôle pour lutter contre les maladies du lin en végétation.

Le contexte des essais est le même que pour les essais stratégies, c'est-à-dire que l'évaluation s'est effectuée uniquement sur l'oïdium.

Au vu des observations de l'année 2017, l'objectif était cette année d'approfondir l'étude de certains produits sélectionnés au regard des efficacités qu'ils ont pu présenter.

Les produits ayant montrés des résultats intéressant en terme d'efficacité et/ou de rendement sont des produits à base de soufre micronisé (BL1702 et BL1703), de phosphonate de potassium (BL1705) ou de Bacillus sp. (BL1707).

Le protocole 2018, prévoyait donc de tester à nouveau ces produits en travaillant sur des associations ou sur le positionnement de ces produits.

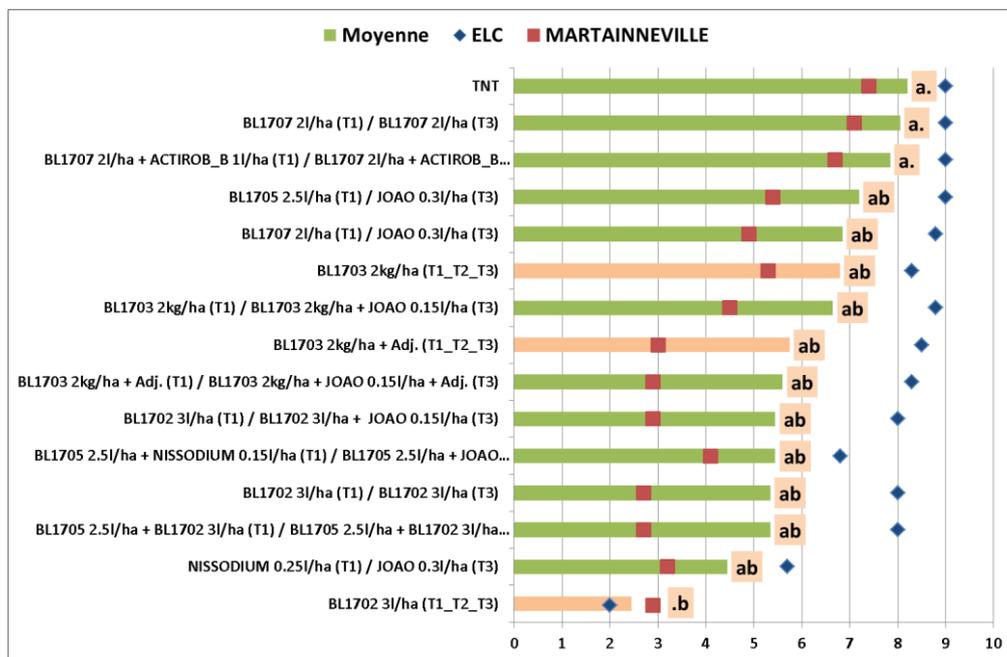
**Tableau 4 : protocole d'évaluation des produits de biocontrôle**

	T1 : 30/40cm	T2 : 55/60cm	T3 : préfloraison
1	-	-	-
2	NISSODIUM® 0.25 l/ha	-	JOAO® 0.3 l/ha
3	BL1705 2.5l/ha	-	JOAO® 0.3 l/ha
4	BL1705 2.5l/ha + NISSODIUM® 0.15 l/ha	-	BL1705 2.5l/ha + JOAO® 0.15 l/ha
5	BL1705 2.5l/ha + BL1702 3l/ha	-	BL1705 2.5l/ha + BL1702 2l/ha
6	BL1702 3l/ha	BL1702 3l/ha	BL1702 3l/ha
7	BL1702 3l/ha	-	BL1702 3l/ha + JOAO® 0.15 l/ha
8	BL1702 3l/ha	-	BL1702 3l/ha
9	BL1703 2kg/ha	BL1703 2kg/ha	BL1703 2kg/ha
10	BL1703 2kg/ha +Adj.	BL1703 2kg/ha +Adj.	BL1703 2kg/ha + Adj.
11	BL1703 2kg/ha	-	BL1703 2kg/ha + JOAO® 0.15l/ha
12	BL1703 2kg/ha + Adj.	-	BL1703 2kg/ha + JOAO® 0.15l/ha + Adj.
13	BL1707 2l/ha	-	BL1707 2l/ha
14	BL1707 2l/ha + ACTIROB_B® 1l/ha	-	BL1707 2l/ha + ACTIROB_B® 1l/ha
15	BL1707 2l/ha	-	JOAO® 0.3 l/ha

Le figure 8 présente la notation d'intensité maladie finale au stade fin floraison. Cette note est comprise entre 0 et 10, 0 signifiant l'absence

de maladie, 10 signifie que la plante est totalement contaminée.

Figure 8 : Intensité d'oïdium dans les essais Biocontrôle 2018



La spécialité BL1707 ne présente aucune efficacité contre l'oïdium, comme nous l'avons noté en 2017.

La spécialité BL1703 présente une meilleure efficacité lorsqu'elle est associée à un adjuvant. Elle présente un intérêt en programme, associée à une 1/2 dose de fongicide conventionnel. La spécialité BL1702 en 3 applications, seule, de 3l/ha présente la meilleure efficacité.

Néanmoins, on notera l'efficacité de cette spécialité appliquée seule en 2 passages aux stades 30/40cm et pré-floraison à la dose de 3l/ha, ou associée avec la spécialité BL1705. En effet, les efficacités de ces modalités sont équivalentes à la modalité de référence.

Les figures 9 et 10 représentent respectivement les rendements en Roui Non Battu (RNB) et en lin teillé (LT) en % du Témoin Non Traité.

Toutes les modalités permettent un gain de rendement en RNB par rapport au TNT (Figure 9) Les 3 applications du BL1702 à la dose de 3l/ha présentent le meilleur rendement dans les deux sites.

Les modalités à base de la spécialité BL1707 présentent les moins bons rendements mais restent supérieurs ou égaux au TNT. On notera que les modalités à base de la spécialité BL1702 présentent un rendement similaire à la modalité de référence.

Figure 9 : Rendement Roui Non Battu Biocontrôle

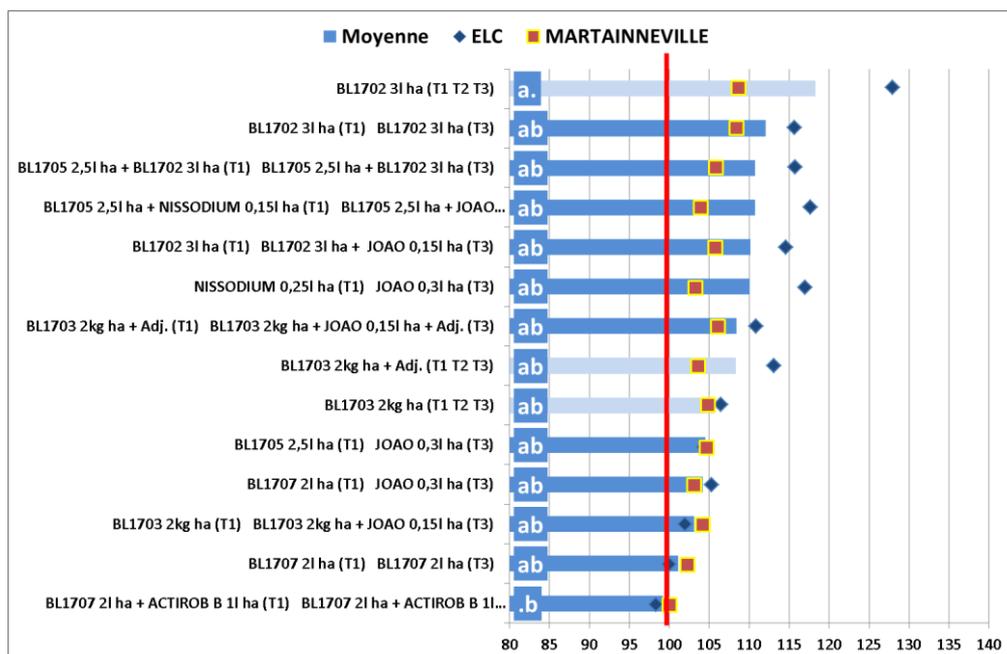
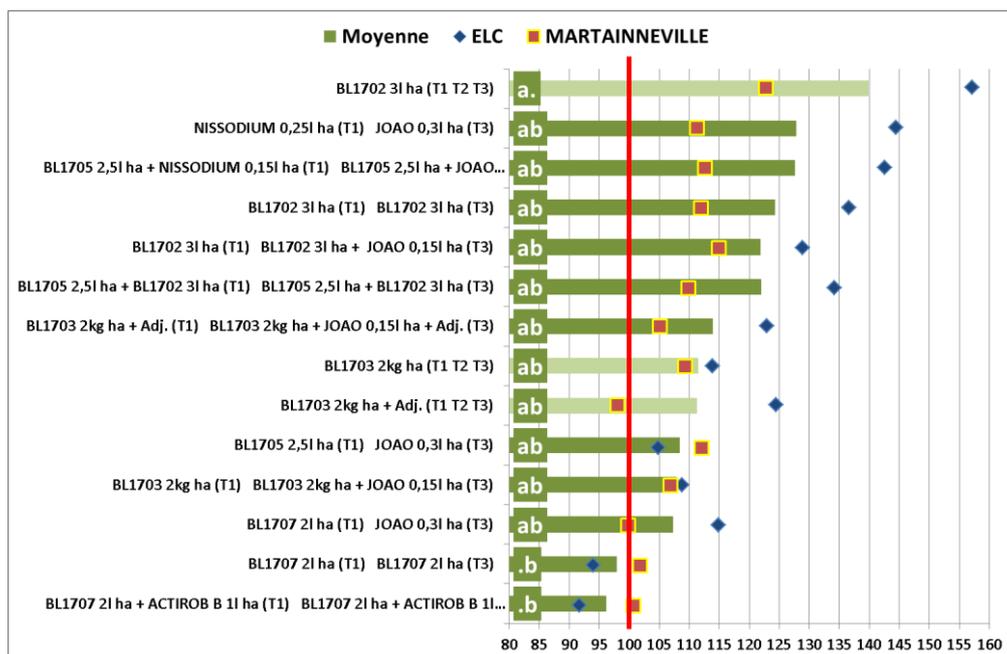


Figure 10 : Rendement Lin Teillé Biocontrôle



## EN RESUME

Les spécialités à base de soufre, et plus particulièrement le BL1702, présentent une efficacité intéressante pour lutter contre l'oïdium. En effet les modalités composées de cette

spécialité présentent des rendements similaires voire supérieurs à la modalité de référence. Un dossier d'homologation concernant la spécialité BL1702 est en cours de dépôt.

## Gestion du risque de verse



## EVALUER ET GERER LE RISQUE DE VERSE

La verse du lin fibre peut être à l'origine de pertes importantes de rendements en fibre. Leurs qualités peuvent également être affectées. En effet, les fibres sont présentes dans toute la longueur des tiges et leur formation s'opère pendant la durée complète de développement des plantes. De ce fait, une verse en cours de végétation ralentit le métabolisme des plantes et diminue leur capacité à produire des fibres. Les conséquences sont donc : une baisse de la richesse en fibres totales, des rendements en lin teillé et de la production de graines. Plus ce phénomène se

manifestera tôt dans le cycle de développement de la culture plus les dégâts seront importants et irréversibles.

De plus un lin versé est en contact permanent avec le sol et conserve ainsi l'humidité, ce qui favorise le développement de maladies, telles la moisissure grise (*Botrytis cinerea*) ou la sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*), qui peuvent dégrader les fibres.

La verse a également comme conséquence de perturber les chantiers de récolte.

### Réduire les risques par l'agronomie

La gestion de la verse se raisonne avant tout par l'agronomie :

- le choix variétal (privilégier une variété tolérante à la verse dans les situations à risque),
- la densité des plantes (éviter des peuplements supérieurs à 1600 plantes/m<sup>2</sup>),
- la fertilisation azotée (apports réguliers de matières organiques, forte minéralisation...)
- et la qualité d'implantation

Ces différents paramètres peuvent être raisonnés facilement et peuvent permettre de limiter considérablement la verse dans les années où le risque est important.

Pour le **choix variétal**, on remarque que la sélection variétale s'oriente vers plus de production mais aussi par des variétés plus hautes tout en maintenant une large gamme de choix entre les variétés. L'attention sur le critère variété est d'autant plus important dans les situations à fort risque de verse (sol riche en MO avec un fort potentiel). Il faut bien entendu choisir une variété qui assurera un bon rendement mais qui aura

une hauteur de pousse tout à fait raisonnable. Il vaut mieux avoir des linières légèrement plus courtes que couchées au sol afin de faciliter les travaux d'arrachages et assurer un rouissage homogène. Ainsi des variétés comme EDEN, ARETHA ou LISETTE (liste non exhaustive) sont des bons compromis entre un potentiel de rendement élevé et une résistance à la verse.

Sur la **densité de semis**, il a été précédemment mis en évidence qu'une surdensité entraîne un risque de verse. Ainsi, un optimum de densité de 1600 plantes par mètre carré permet de concilier rendement et tolérance à la verse.

Le troisième levier agronomique est le **raisonnement de la fertilisation azotée**. En effet, une surfertilisation du lin peut avoir des impacts négatifs sur les rendements puisqu'elle entraîne un développement accru de la biomasse. Ainsi, il est conseillé de raisonner la dose grâce à la méthode des bilans et réaliser des reliquats sortie hiver pour évaluer correctement la quantité d'azote à apporter.

■ Figure 1 : Symptômes de verse sur lin de printemps



## Evaluer son risque de verse à la parcelle

Pour bien évaluer le risque de verse, il convient de prendre en compte les trois composantes : **climat – sol – plante**. Cette évaluation est à réaliser à la parcelle.

Pour ce faire, une grille de risque a été élaborée par l'institut afin d'apprécier les facteurs de risque

au cours de la campagne. Concrètement, une note sur une échelle de 0 à 3 est attribuée par facteurs de risques. Ensuite, les notes des 3 facteurs sont additionnées pour donner une note globale de risque sur une échelle de 0 à 9. Plus la note sera élevée, plus le risque sera grand.

**Tableau 1 : Evaluation du risque de verse**

NOTE DE RISQUE					Votre Note
Composantes	Aucun = 0	Faible = 1	Moyen = 2	Fort = 3	
<b>Prévision Climatologique à partir de J+3 à J+7</b>	Temps anticyclonique Chaud ou froid sec	Temps variable sans vent et pluie T°C inf à 20°C	Période pluvieuse T°C entre 20°C et 25°C	Orages imminents Dépression Vent fort T°C sup à 25°C	<b>A</b>
<b>Le Sol</b>	Superficiel, sec, structure abimée Potentiel faible	Normal, sans réserve Potentiel normal	Normal avec réserve Potentiel supérieur	Profond, riche en azote, forte réserve Fort Potentiel	<b>B</b>
<b>Le Lin</b>	Densité	<1400	1400-1600	1600-1800	<b>C</b>
	Balayage	Retour rapide	Retour	Affaissement	
	Croissance	<2cm/jour	2-3 cm/j	3-5 cm/j	

*Interprétation de la somme des notes (A+B+C) :*

0 à 3 : risque nul

4 à 5 : Risque faible

6 à 7 : Risque moyen

8 à 9 : Risque fort

**En fonction de la note obtenue, il convient de définir l'utilité d'une intervention. Dans les différents essais mis en place depuis 5 ans ; il a été clairement montré qu'une intervention sur une parcelle ayant un risque faible peut venir pénaliser le rendement final par contre si le risque est avéré, alors l'intervention de régulation permet un gain en rendement comparé à un témoin non traité.**

## QUELLES SONT LES SOLUTIONS DISPONIBLES ?

Dans certaines situations, même après avoir raisonné les leviers agronomiques, il est nécessaire d'intervenir avec un régulateur. Mais attention, le recours à la régulation chimique doit être une solution de dernier recours. En effet, l'application d'un régulateur dans les situations à faible risque peut avoir un effet néfaste sur la production de fibre et sur la qualité des fibres. Les solutions disponibles aujourd'hui sont présentées dans le tableau 2.

- **ETHEVERSE** (éthéphon 480 g/L), peut être utilisé de **0.3 à 0.6 L/ha à partir de 40-50 cm jusqu'à préfloraison**. Il provoque un ralentissement temporaire de la croissance et s'utilise **préventivement** en situation de risques forts. Cela peut concerner les lins ayant une croissance importante (> 4 cm/j) avec des orages imminents. Une application précoce peut nécessiter une ré-intervention en cas de risque persistant. Attention

aux effets secondaires : expression de l'oïdium, retard à maturité, stérilisation des fleurs...

- **TOPREX** (paclobutrazole 125 g/L et difénoconazole 250 g/L), la dose efficace est comprise entre **0.05 L/ha et 0.2 L/ha**. En fonction du risque, il est à utiliser **en modulation de dose entre 70 cm et la préfloraison**. Le tableau 3 présente les doses en fonction du stade du lin et du niveau de risque. L'inadéquation de la dose au stade du lin peut provoquer un blocage brutal et irréversible de la croissance des plantes.

- **CARYX** (30g/l de metconazole + 210g/l de mepiquat-chlorure) s'utilise à la dose de **0.4 à 0.6l/ha** en cas de risque précoce et/ou aux doses de **0.6 à 0.8l/ha** en cas de risque plus tardif.

Le tableau 4 présente des exemples d'interventions possibles en fonction du risque de verse de la parcelle.

■ **Tableau 2: Spécialités disponibles en régulateurs de croissance pour lutter contre la verse du lin fibre**

Spécialités commerciales	Firmes	Substances actives	Formulation	Dose max d'utilisation	Nombre max d'applications	Restriction mélange	Utilisation des graines en alimentation humaine et animale
ETHEVERSE	Bayer CropScience France	Ethéphon 480g/L	SL	1.5 l/ha	1	Non	non
TERPAL	Bayer CropScience France	Mépiquat-chlorure 305g/L + Ethéphon 155g/L	SL	3 l/ha	-	Non	non
TOPREX	Syngenta Agro S.A.S	Paclobutrazol 125g/L + Difénoconazole 250g/L	SL	0.3 l/ha	1	Oui	oui
MAGNELLO	Syngenta Agro S.A.S	Tébuconazole 250g/L + Difénoconazole 100g/L	EC	0.8 l/ha	2	Oui	oui
ARIOSTE 90 / METCOSTAR 90	Phyteurop	Metconazole 90g/L	EC	0.8 l/ha	2	Oui	oui
BACARAM	H.M.W.C						
CARAMBA STAR / SUNORG PRO	Basf Agro SAS						
CARYX	Basf Agro SAS	Metconazole 30g/l + mepiquat-chlorure 210 g/l	SL	1.4 l/ha	1	Non	Non

■ **Tableau 3 : Correspondance des doses de TOPREX en fonction du stade du lin et du niveau de risque**

<b>NOTE RISQUE</b>	<b>4 - 5</b>	<b>6 - 7</b>	<b>8 - 9</b>
Hauteur	<b>faible</b>	<b>moyen</b>	<b>fort</b>
65	-	0,03	0,05
70	0,03	0,05	0,07
75	0,05	0,07	0,11
80	0,07	0,11	0,17
85	0,11	0,17	0,25

■ **Tableau 4 : Exemples d'interventions possibles en fonction du risque évalué**

Stade d'intervention \ Note de risque	<b>50/60cm Risque précoce</b>	<b>Pré-floraison Risque tardif</b>
<b>0-3 = risque nul</b>	<b><u>Pas d'intervention</u></b>	
<b>4-5 = risque faible</b>	<b>TOPREX 0.03 à 0.05l/ha</b> <u>Ou</u> <b>CARYX 0.3 à 0.4l/ha</b>	<b>TOPREX 0.05 à 0.07l/ha</b> <u>Ou</u> <b>CARYX 0.4l/ha</b>
<b>6-7 = risque moyen</b>	<b>TOPREX 0.07l/ha</b> <u>Ou</u> <b>CARYX 0.4 à 0.5l/ha</b>	<b>TOPREX 0.08 à 0.10l/ha</b> <u>Ou</u> <b>CARYX 0.6l/ha</b>
<b>8-9 = risque fort</b>	<b>ETHEVERSE 0.6 à 0.8l/ha</b> <u>Ou</u> <b>TOPREX 0.1 à 0.15l/ha</b> <u>Ou</u> <b>CARYX 0.6 à 0.8l/ha</b>	<b>TOPREX 0.15 à 0.25l/ha</b> <u>Ou</u> <b>CARYX 0.6 à 0.8l/ha</b>

*Une double application peut parfois être nécessaire (cf. 2016, fort risque de verse tout le long du cycle), dans ce cas combiner les deux situations : niveau de risque précoce + niveau de risque tardif.*

## Les essentiels du lin fibre d'hiver



## LIN FIBRE D'HIVER

### Semis

Il est important de ne pas négliger les aspects de texture et de structure du sol car le développement racinaire qui en résulte conditionne en grande partie la résistance à l'hiver des plantes. Une trop forte hétérogénéité de sol se traduit visuellement dès que les conditions deviennent difficiles.

Attention au risque de battance qui, en plus de perturber la levée, déchaussera les plantes, fragilisant celles-ci aux attaques des bio-agresseurs et au froid.

Grace à un développement racinaire puissant et invasif, le lin d'hiver utilise au maximum les ressources mis à sa disposition par le sol. Il s'accommode de plus de situations que le lin de printemps. On peut ainsi l'implanter dans des sols superficiels ou à faible réserve en eau.

La date de semis du lin d'hiver est un enjeu important dans la gestion de sa croissance automnale et la maîtrise des risques climatiques.

Le raisonnement de la date de semis du lin d'hiver doit tenir compte du risque de gel selon le développement de la culture. L'objectif, à l'automne, est 1) d'obtenir **des plantes bien enracinées**, d'une hauteur maximum de 7 cm pour résister au froid et 2) **d'empêcher les lins d'entrer en croissance active** pour éviter les dégâts de gel (cellules turgescentes au-delà de 10 cm).

Pour caler les dates de semis, il faut permettre aux lins :

- d'atteindre 250°C jour (base 5) avant la première gelée ( $T_{\min} = 0^{\circ}\text{C}$ ),
- de gagner encore 250°C jour jusqu'à atteindre 7 cm avant les gelées plus fortes ( $T_{\min} < -5^{\circ}\text{C}$ ).

La date optimum de semis est précisée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Préconisations des dates de semis des lins d'hiver par régions climatiques

Zone agroclimatique	Période de semis conseillée
Secteurs dans l'intérieur des terres (Falaise, plateau du Neubourg, Sud Eure...)	25 septembre au 10 octobre
Secteurs plus continentaux (Picardie, Nord)	05 au 10 octobre
Secteurs en bordure maritime (Caen, Seine-Maritime, Nord-Pas de Calais)	10 octobre au 20 octobre

Figure 1: Risques de gel entre le 1<sup>er</sup> octobre et le 1<sup>er</sup> mars

Moyenne du nombre de jours à température  $< -5^{\circ}\text{C}$  du 01/10 au 01/03

Période de référence : 1995 - 2014



### Des secteurs exposés à de plus fortes gelées

La densité semée ne doit pas être supérieure à celle d'un lin de printemps car la levée, en terre réchauffée, ne souffre en général d'aucune perte et se fait en une huitaine de jours. Le lin fibre d'hiver nécessite une gestion rigoureuse des

pailles du précédent. Un déchaumage précoce est souvent nécessaire pour accélérer leur décomposition. Leur enlèvement est recommandé pour limiter la mobilisation d'azote inhérente à leur dégradation et pour ne pas ralentir la croissance du lin.

## Variétés de lin fibre d'hiver

Le choix des variétés en lin fibre d'hiver est assez restreint. Il doit tenir compte de tous les scénarios possibles, pas seulement de ce qui s'est passé

l'année précédente. Plusieurs critères majeurs sont à prendre en compte.

### Critères de choix de la variété :

**1 – Le contexte pédoclimatique:** Les variétés de lin fibre d'hiver trouvent leur place dans des sols à faible réserve en eau où les variétés de printemps sont pénalisées par une fin de cycle chaude et sèche.

**2- La résistance à l'hiver :** Aux critères de sélection du lin fibre de printemps (richesse en fibres et rendement en lin teillé, tolérance à la verse, à la brûlure, à la fusariose, précocité à maturité), la variété doit supporter le gel hivernal.

Tableau 2: Caractéristiques des variétés de lin fibre d'hiver

Variété	Année inscription	Obtenteur	Comportement				Précocité		Hauteur (cm)
			Fusariose	Brûlure	Oïdium	Verse	Floraison	Maturité	
AMBRE	2018	Linea	TT	(2)	TS	MT	Interm	Interm	96
CIRRUS	2016	TDL	AT	(2)	TS	MT	Interm	Interm	88
JADE	2015	Linea	TT	TS	TS	MT	Tardive	Tardive	87
OLGA	2016	TDL	TT	(2)	TS	MT	Interm	Tardive	90
TOUNDR	2012	TDL	AT	TS	S	MT	Précoce	Précoce	90

(2) : pas d'information faute de données suffisantes

<b>TT</b>	Très Tolérante	<b>AT</b>	Assez Tolérante	<b>TS</b>	Très sensible
<b>MT</b>	Moyennement tolérante				

Sources : CTPS et Arvalis

Linéa : GIE Linea Semences de lin

TDL : SCA Terre de Lin

Tableau 3 : Productivité des variétés de lin fibre d'hiver – Synthèse pluriannuelle de 2015 à 2018

Variété	Rendements en % de la moyenne		Richesse en lin teillé	Richesse en fibres totales
	Roui non battu	Lin teillé	en % du roui non battu	en % du roui battu
AMBRE	104	108	21.1	35.5
CIRRUS	94	92	19.4	34.7
JADE	99	99	20.3	34.4
OLGA	102	107	21.5	36.4
TOUNDRA	101	93	18.3	33.7
<b>Rendement moyen (q/ha)</b>	<b>91.1</b>	<b>18.1</b>		

### Bilan des essais 2018

En 2018, 2 essais (Dameraucourt-60 et Gouttières-27) ont subi de gros dégâts suite à la période de gel de fin février, début mars. Cela confirme le niveau moyen de tolérance au froid des variétés de lin fibre d'hiver.

Les 2 autres essais mis en place, Reviere-14 et

Thevray-27 ont subi de faibles impacts du gel, ils ont pu être récoltés (cf tableaux 4 et 5). La variété Toundra présente le plus faible rendement en lin teillé, en lien avec sa plus grande sensibilité au gel comparée aux autres variétés.

Tableau 4 : Rendement en lin teillé en 2018 (q/ha)

	Reviere 14	Thevray 27	moyenne (q/ha)
OLGA	17.1	20.7	<b>18.9</b>
CIRRUS	17.3	19.7	<b>18.5</b>
AMBRE	16.1	20.5	<b>18.3</b>
JADE	14.4	21.4	<b>17.9</b>
TOUNDRA	13.2	17.5	<b>15.3</b>
ETR essai	1.4	1.9	

Tableau 5 : Richesse en lin teillé en 2018 (% Roui non battu)

	Reviere 14	Thevray 27	moyenne (%)
OLGA	19.3	23.1	<b>21.2</b>
CIRRUS	19.7	23.3	<b>21.5</b>
AMBRE	19.9	23.1	<b>21.5</b>
JADE	18.6	24.3	<b>21.5</b>
TOUNDRA	16.0	21.9	<b>19.0</b>
ETR essai	1.9	1.3	

### Commentaires sur les variétés

**Ambre** (GIE Linea 2018) : Ambre est une nouvelle variété avec un potentiel de rendement en lin teillé au niveau d'Olga, variété la plus productive en moyenne sur 4 ans. Sa précocité à floraison et maturité est intermédiaire.

**Cirrus** (SCA Terre de lin 2016) : Cirrus est dans le groupe des variétés les plus tolérantes au gel, mais elle est la moins productive. C'est la variété qui ramifie le plus en début de végétation. Sa précocité à floraison est intermédiaire et elle est tardive à maturité.

**Jade** (GIE Linea 2015) : En moyenne sur plusieurs années, Jade a un rendement en lin teillé supérieur à celui de Toundra, ceci grâce à de meilleures richesses en lin teillé et en fibres totales. Sa résistance à l'hiver est intermédiaire. Elle est tardive à floraison et à maturité.

**Olga** (SCA Terre de lin 2016) : Olga se situe dans le groupe des variétés les plus tolérantes au gel. Elle est en moyenne la plus productive en lin teillé

car elle présente les meilleures richesses en lin teillé et fibres totales. Sa précocité à floraison et à maturité est intermédiaire.

**Toundra** (SCA Terre de lin 2012) : Son atout est sa précocité à maturité qui permet des arrachages

### Désherbage du lin fibre d'hiver

L'implantation de la culture à l'automne modifie sensiblement la stratégie du désherbage pour plusieurs raisons :

- les adventices présentes ne sont toujours les mêmes, ou présentent des formes différentes plus adaptées à l'hiver (rosettes, racines pivot).
- les températures fraîches, les excès d'humidité modifient le comportement de certaines molécules tant en sélectivité qu'en efficacité.

**En cas de forte infestation de graminées difficiles et/ou résistantes (vulpie, ray grass, vulpin...)** : Le programme à privilégier débute par un traitement de pré-semis de triallate (AVADEX 480®). Pour optimiser son efficacité, il convient d'épandre le produit sur un sol homogène et de l'incorporer le plus rapidement possible.

Ensuite il est possible d'intervenir à l'automne avec un anti-graminée foliaire à condition qu'il n'y est aucun risque de gel au moins 7 jours après l'application. Néanmoins il est souvent recommandé d'attendre le printemps pour réaliser les interventions.

Les interventions possibles et les plus efficaces sont les suivantes

- SELECT / CENTURION 240 EC - 0.5L\* (cléthodime) + Huile Végétale 1L
- FOLY R 1L (cléthodime) + ACTIMUM 0.5L

nettement plus précoces qu'en lin de printemps. Il s'agit d'une variété précoce à croissance assez rapide à l'automne. Un développement trop important à l'automne la rend plus sensible au gel, il peut alors être nécessaire de lui apporter un régulateur de croissance en automne.

- FOLY R 1L (cléthodime) + STRATOS ULTRA (MERAC) 2L + ACTIMUM 0.5L\*

\* en cas de forte infestation, il peut être utile d'associer les deux substances actives.

**Si l'infestation de graminées est modérée** : La présence de graminées à cette période de l'année ne pose pas de problème à la culture du lin. Il est conseillé d'attendre la reprise de végétation pour intervenir en fonction de la flore présente.

**En cas de forte infestation de dicotylédones** : Le manque de données sur le transfert des molécules dans les eaux souterraines empêchent l'utilisation de la sulcotrione (DECANO) et de la mésotrione (CALLISTO ou PREVOT, CALLIPRIME XTRA) en période automnale. Les solutions sont donc plus limitées que pour le lin de printemps. L'application de CHEKKER 200 gr (Amidosulfuron et iodosulfuron) avant l'entrée de l'hiver est possible. L'utilisation du CHEKKER est interdite en sol drainé ayant une teneur en argile supérieure à 45%.

L'utilisation de BASAGRAN SG est déconseillée dans les zones de captages classées AAC ou AAC Grenelle. Concernant l'utilisation du GRATIL (Amidosulfuron), nous vous rappelons que la réglementation actuelle autorise une seule application/an pour un usage au printemps et une seule application tous les 2 ans pour un usage automnal afin d'éviter deux applications successives du produit à l'automne puis au printemps.

Tableau 6 : Exemples de programmes possibles

Pré-semis	3 à 8cm	10 à 15cm
AVADEX 480 3l/ha <i>En cas de forte pression graminée</i>	<b>En cas de ré infestation (programme à adapter à la flore présente) :</b> Graminées : SELECT CENTURION 240 EC 0.5l/ha + Huile végétale 1l <b>Ou</b> FOLY'R 1l/ha + ACTIMUM 0.5L  <b>Dicotylédones :</b> CHEKKER 200g/ha	<b>En cas de présence de dicots :</b> EMBLEM FLO 0.4l/ha + BASAGRAN SG 0.4 à 0.4Kg/ha
	<b>En cas de présence de graminées :</b>  <b>Attention :</b> respecter un délai de 8 à 10 jours entre l'application d'un anti-dicotylédones et d'un anti-graminées	

### Doses et stades pour le désherbage du lin d'hiver

L'efficacité des produits aux doses d'utilisations conseillées dans les programmes de désherbage présentés auparavant est présentée dans les tableaux 7 et 8. Concernant la lutte contre les graminées vivaces tel que le chiendent, il convient d'utiliser les produits à dose pleine pour les maîtriser correctement dans les linières.

Quelques conseils pour l'utilisation des anti-graminées :

Pour optimiser leur efficacité, il convient d'attendre le stade 3 feuilles des graminées afin d'optimiser le nombre d'impacts sur les feuilles. De plus, il est conseillé d'utiliser un adjuvant quand il n'est pas inclus dans la formulation du produit. L'utilisation de l'adjuvant entraîne une meilleure efficacité.

Tableau 7 : Efficacité et périodes d'application des anti-graminées

Matières actives	Noms commerciaux (liste non exhaustive)	Période d'intervention											Adventices ciblées						
		Pré-Semis	Prélevée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	Phase hivernale	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	Floraison	Chiendent	Folle avoine	Paturin	Ray-grass	Rep. cereal.	Vulpin
Triallate	AVADEX 480 / PARNASS C																		
Clethodime 120 g/l	FOLY R / Centurion R																		
Clethodime 240 g/l	CENTURION 240 EC/OGIVE																		
Cycloxadime	STRATOS ULTRA / SERAC																		
Fluazifop	FUSILADE MAX																		
Propaquizafop	AGIL / CLAXON																		
Quizalofop+cleth	VESUVE																		
Quizalofop 100g/l	TARGA MAX																		
Quizalofop 50g/l	ETAMINE / PILOT																		



## Lutte contre les ravageurs du lin fibre d'hiver

Les altises ne posent pas de problème à l'automne. Les thrips sont à surveiller dès le

printemps lors des premiers vols (1er avril jusqu'à mi-mai).

## Lutte contre les maladies du lin fibre d'hiver

Les maladies susceptibles d'attaquer le lin fibre d'hiver sont les mêmes que celles qui concernent le lin de printemps.

Cependant, de par sa période de culture plus longue aux conditions plus rudes, le lin fibre d'hiver est facilement sujet aux attaques des champignons cryptogames.

Les symptômes apparentés à la kabatiellose sont souvent remarqués dès l'entrée de l'hiver

(déchirures, courbures...). Un traitement fongicide à base de difénoconazole (Score par exemple) peut parfois s'avérer nécessaire.

L'oïdium est souvent présent tôt au printemps et doit être également rapidement maîtrisé.

Les autres maladies peuvent apparaître ponctuellement.

## Verse du lin fibre d'hiver

La croissance des lins d'hiver doit être maîtrisée pour deux raisons : avant l'entrée de l'hiver afin de limiter les risques de gel mais aussi au printemps afin d'éviter les risques de verse.

La phase d'élongation des fibres (au-delà de 10 cm) ne doit pas démarrer avant le printemps au risque d'exposer au gel les cellules turgescentes (remplies d'eau). Si le stade 10 cm est atteint trop

tôt, les lins peuvent entrer en croissance active et deviennent plus sensibles au moindre à-coup climatique, particulièrement aux premières gelées.

Pour limiter le risque de croissance excessive à l'automne, plusieurs leviers sont possibles :

- en raisonnant la date de semis (voir chapitre semis)
- en évitant l'apport d'effluents ou de composés résiduels

Les conditions climatiques de la période hivernale conditionnent la croissance des lins et les risques de gel :

Secteurs à risque de gel plus fort (sud du Calvados & Eure)	Une régulation automnale peut s'envisager à partir du stade 7 cm pour éviter que les lins entrent en croissance active
Secteurs moins exposés au risque de gel	Les interventions doivent être limitées aux seuls cas où le risque est élevé, avec une croissance trop importante.

L'application de régulateur sur la culture du lin est bénéfique dès lors que le risque est avéré. Mais toute application systématique est dangereuse car le régulateur a un effet négatif sur la culture tant sur la productivité que sur la qualité si le risque est mal évalué.

**Si le risque est avéré, la croissance peut être atténuée par un régulateur. La dose d'application préconisée de TOPREX® est de**

**0.15 L/ha, ajustable en fonction des conditions climatiques annoncées (0.1 à 0.3 L/ha). Cette application d'automne a peu de conséquences sur la reprise de la végétation au printemps.**

La surveillance de la croissance reprend vers 50 cm pour éviter une verse précoce. La stratégie à suivre est alors la même que sur lin fibre de printemps.

## Accident du lin fibre d'hiver : le gel

Si votre lin a gelé et présente un aspect misérable, pas de précipitation !

Il possède un système racinaire souvent conséquent qui va lui permettre de repartir :

- soit au niveau de la tige principale si l'apex n'est pas trop touché
- au niveau des bourgeons axillaires

Lorsque les conditions climatiques seront redevenues plus clémentes, à la reprise de

végétation et à ce moment seulement, il faudra compter les plantes restantes afin d'évaluer la perte de peuplement engendrée et ainsi décider si la culture est encore rentable.

Si le peuplement est supérieur à 900 plantes/m<sup>2</sup>, il convient de conserver la linière en l'état tout en sachant que le rendement ne sera pas optimal. Il est recommandé dans ce cas d'éviter toute intervention dans les jours à venir.

## Fertilisation du lin fibre d'hiver

La fertilisation azotée du lin fibre d'hiver s'effectue uniquement au printemps. La mesure des reliquats sur l'horizon 0 – 60cm est réalisée au printemps

afin de permettre le calcul de la dose totale d'azote à partir de l'équation du bilan.

 **Tableau 9 : Méthode de calcul de la fumure azotée**

<b><math>X + X_a = (N_f - N_e) - (R_e + M_r + (M_{hb} + M_{ha} + M_{hp}) \cdot t) + R_f</math></b>		
Param.	Description	Valeur type
<b>X</b>	Fumure azotée de synthèse	-
<b>X<sub>a</sub></b>	Fumure azote sous forme organique (effet direct)	-
<b>N<sub>f</sub></b>	Rendement objectif(q/ha) * Besoin b(kg N/q)	-
<b>N<sub>e</sub></b>	Azote déjà absorbé à l'ouverture du bilan	<i>Début mars, environ 20 U</i>
<b>R<sub>f</sub></b>	Reliquat d'N minéral à la fermeture du bilan	<i>15 u en sol limoneux 20 u en sol Limono argileux (sur 60cm)</i>
<b>R<sub>e</sub></b>	Reliquat d'N minéral à l'ouverture du bilan	-
<b>M<sub>hb</sub></b>	Minéralisation nette de l'humus	-
<b>M<sub>ha</sub></b>	Minéralisation supplémentaire d'arrière effet amendements org.	-
<b>M<sub>hp</sub></b>	Minéralisation supplémentaire d'arrière effet prairies retournées.	-
<b>M<sub>r</sub></b>	Minéralisation nette des résidus de récolte	-
<b>t</b>	Facteur lié à l'espèce	<i>0,4 (différent du Lin de printemps)</i>

Les besoins unitaires en lin d'hiver sont les mêmes qu'en lin de printemps 12 kgN/t Roui Non Battu.

A l'inverse du lin de printemps, l'apport de zinc sur le lin fibre d'hiver ne semble pas être une priorité, probablement en raison de conditions plus

favorables à l'absorption de cet élément (sols plus réchauffés qu'au printemps).

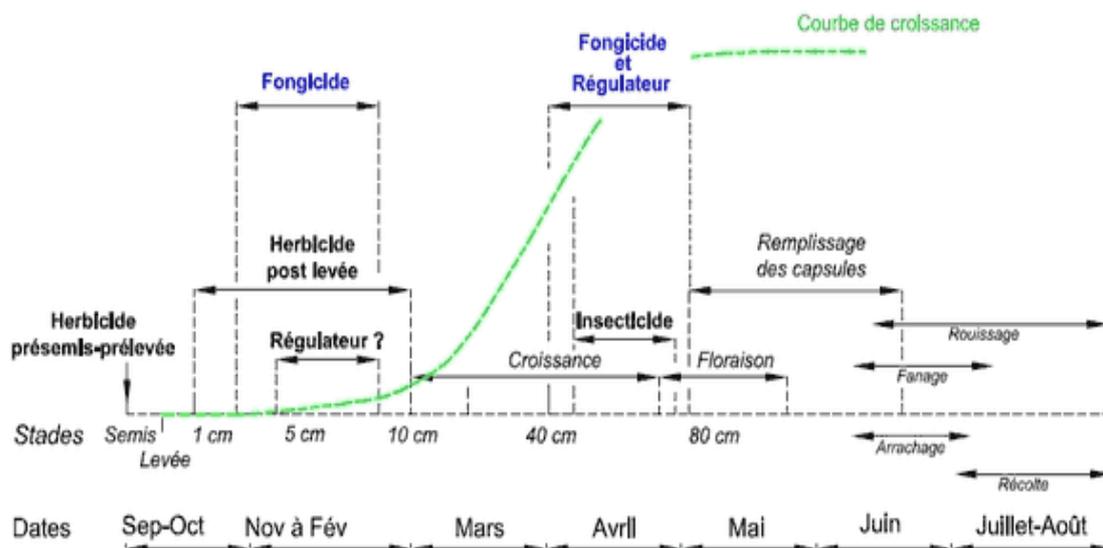
Cependant, dans les situations à risque (pH élevé > 7.5, sol très calcaire...), l'emploi de semences pelliculées Zinc est à privilégier.

### Pour conclure

L'itinéraire technique est différent de celui du lin de printemps et il est important d'en connaître les particularités avant de se lancer. Par exemple, c'est avec un mois d'avance par rapport au lin de

printemps que la croissance, la floraison et la maturation vont se produire. Ce qui permettra aux matériels de récoltes d'avoir une plus grande plage d'utilisation.

Figure 2 : cycle et itinéraire technique du lin fibre



# Annexes

## LES STADES REPERES DU LIN

Intitulé court	Description	BBCH	Illustration
A1	Fendillement du sol - Levée imminente	08	
A2	Levée - Cotylédons visibles	09	
A3	Premières feuilles visibles, non étalées (stade zinc)	10	
B1	2 premières feuilles ouvertes	12	
B2	4 premières feuilles ouvertes (3 cm)	14	
B5	5 cm	15	
B9	7 cm	17	

Intitulé court	Description	BBCH	Illustration
D1	10 cm	31	
D2	20 cm	32	
D3	30 cm	33	
D4	40 cm	34	
D5	50 cm	35	
D6	60 cm	36	
D7	70 cm	37	
D8	80 cm	38	
E1	Boutons floraux visibles	51	
F1	Début de la floraison : 10% des boutons ont fleuri	61	
F5	Pleine floraison = 50% fleurs	65	
Intitulé court	Description	BBCH	Illustration

F9	Fin floraison	69	
H1	Maturation	81	
H5	Maturité complète	85	
I	Lins arrachés	89	
I1	Tiges sèches	90	
I5	Tiges demi-rouies	95	
I8	Tiges rouies	98	
I9	Tiges sur-rouies	99	

Retrouver également **Les Fiches ARVALIS** sur <http://www.fiches.arvalis-infos.fr/> : *Les Fiches Accidents vous décrivent les différents problèmes auxquels peuvent être confrontées votre lin fibre (physico-chimique, climatique, ou agronomique, ou lié aux ravageurs, maladies, virus, et mauvaise utilisation de produits phytosanitaires) ainsi que les solutions préventives et curatives à adopter.*

**ARVALIS**  
Institut du végétal

3 rue Joseph et Marie Hackin  
75116 Paris  
Tél. 01 44 31 10 00  
Fax 01 44 31 10 10  
[www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)

Membre de :



Partenaire technique **ACTIA**