

& CHOISIR & DÉCIDER

SYNTHÈSE
NATIONALE
2019

Lin fibre
Résultats et préconisations

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'Ecandeville 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, Clémence DARLEY, Benoit NORMAND, 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

Bilan de campagne 2019	3
Actualités réglementaires en protection des cultures	7
Le choix de l'interculture.....	20
Densité et période de semis.....	23
Le choix variétal.....	25
Lutte contre les ravageurs	43
Lutte contre les adventices	48
Lutte contre les maladies en végétation	58
Gestion du risque de verse	65
Les essentiels du lin fibre d'hiver.....	69
Annexes.....	77

Bilan de campagne 2019



BILAN DE CAMPAGNE 2019

		
PERIODE	Automne - Hiver	Germination – Emergence – Stade cotylédons
		
CLIMAT	<p>L'automne et l'hiver ont été marqués par des pluies rares. Ainsi, le cumul de pluie du secteur linier sur la période du 1^{er} octobre 2018 au 1^{er} mars 2019 se situe entre 220 et 370 mm. Par conséquent, début mars, l'ensemble du bassin de production était en déficit hydrique : entre 70 et 130 mm de moins que la moyenne des 20 dernières années pour les secteurs côtiers et entre 20 et 70 mm de moins pour les autres secteurs. Ce déficit n'a pas été comblé pour la majorité des secteurs par les pluies de début mars (entre 40 et 100 mm).</p> <p>L'hiver a été doux avec toutefois des gelées régulières. Le mois de janvier a été le plus froid avec des épisodes neigeux. Le mois de février a été chaud avec des températures maximales atteignant les 20°C pour certains secteurs contre 10°C en 2018.</p>	<p>Les conditions du mois de février chaudes et ensoleillées ont paru propices pour les premiers semis dans les terres les plus réchauffées (terres sableuses et en bordure de mer). Toutefois peu de semis ont été effectués à cette période qui a été suivie d'un mois de mars froid et peu favorable au développement du lin. Les températures moyennes étaient inférieures aux températures moyennes des 20 dernières années. La pluviométrie du mois de mars reste faible avec un déficit en comparaison à la médiane.</p> <p>La majorité des premiers semis ont été effectuées entre la fin mars et début avril. Cette période de semis a été suivie par un épisode de froid avec des gelées faibles dans l'ensemble du secteur linier mais qui ont pu aller jusqu'à -4°C dans l'Oise. Les faibles gelées ont eu peu de conséquences sur les parcelles de lin fibre d'hiver. Une deuxième vague de semis a alors eu lieu à la mi-avril lorsque les températures sont redevenues plus clémentes.</p> <p>La période de semis de mars à avril a été accompagnée de pluie régulière mais faible en comparaison à la moyenne des 20 dernières années.</p>
PHYSIOLOGIE		<p>Les linières semées fin février (5% des surfaces) ont bénéficié de bonnes conditions dans la plupart des situations et ont donc levé de façon homogène. Les semis ont continué de mi-mars à mi-avril (95% des surfaces). Toutefois les températures gélives, le vent et un cumul de pluviométrie plutôt faible (équivalent à 30 mm) ont pu perturber la levée de ces linières semées et être à l'origine de phénomènes de doubles levées dans certaines parcelles. Les semis du 25 au 29 mars et ceux effectués après le 09 avril ont eu une levée ralentie par les températures fraîches de la semaine du 06 puis du 12 avril.</p>
BILAN SANITAIRE		<p>Les altises ont été présentes tôt dans le bassin de production en raison des conditions chaudes et ensoleillées lors du week-end du 30 mars. Elles ont causé des dégâts importants dans les linières dont la levée a été ralentie par les conditions climatiques du mois d'avril. Des contrôles réguliers des populations d'altises ont été nécessaires pour intervenir au bon moment.</p> <p>Les semis de début avril ont été moins impactés car les linières ont levé rapidement.</p>

			
PERIODE	Croissance juvénile et élongation	Floraison	Maturité - Récolte
			
CLIMAT	<p>A des mois d'avril et de mai froids et plutôt secs a succédés un début du mois de juin plus clément avec des épisodes orageux. Des épisodes de vent, en particulier dans l'Eure et en Seine et Marne ont eu lieu.</p> <p>Le cumul de pluie sur la période de mai à juin a été relativement faible (en moyenne 100mm sur l'ensemble du secteur linier) avec des disparités importantes entre secteurs, en lien avec des pluies orageuses.</p>	<p>Des pluies orageuses ont agrémentées la première quinzaine du mois de juin. A l'inverse, la seconde quinzaine a été marquée par une absence de précipitations ainsi que par des températures et un rayonnement excédentaires sur la zone de production linière.</p>	<p>La première quinzaine du mois de juillet a été dans la continuité de la deuxième quinzaine de juin (chaud et sec). La fin du mois de juillet ainsi que le mois d'août ont été marqués par le retour des orages très disparates selon les secteurs.</p>
PHYSIOLOGIE	<p>Les températures fraîches des mois d'avril et de mai ont ralenti le développement du lin. Les linières sont finalement rentrées en croissance active fin mai lors du retour de températures plus clémentes et de conditions ensoleillées. La phase de croissance active était cependant assez faible avec seulement une croissance maximum de 3.5 cm/jour contre 4 en 2018.</p> <p>La première décade de juin a été marquée par des orages et des épisodes de vent, en particulier dans l'Eure, à l'origine de verse dans les linières qui étaient en phase de croissance active.</p>	<p>Les linières ont atteint une hauteur moyenne comprise entre 80 et 90 cm. La floraison a commencé à partir de la seconde quinzaine de juin sur l'ensemble de la zone de production. Les fortes chaleurs observées à partir de la mi-juin ont entraîné une défoliation rapide des lins.</p>	<p>Pour les secteurs les plus précoces, les arrachages ont débuté début juillet et se sont poursuivis jusqu'à fin juillet. Les chantiers d'arrachage se sont déroulés dans de bonnes conditions en raison du temps sec et chaud observé depuis mi-juin. Les conditions sèches ont été favorables à un bon fanage des lins arrachés. En revanche, le rouissage a été de ce fait assez lent à se mettre en place. Le retour des pluies fin juillet et en août a permis des conditions de rouissage correctes malgré un cumul de pluies parfois faible. Les premiers enroulages ont débuté vers le 15 août et les derniers vers le 25 septembre.</p>
BILAN SANITAIRE	<p>Les premières étoiles d'oïdium ont été observées fin mai dans le Calvados (cf. BSV du 22 mai), début juin dans l'Eure et mi-juin en Seine-Maritime mais la pression de la maladie est restée à un niveau faible sur l'ensemble de la région par comparaison aux années précédentes.</p> <p>Les épisodes orageux de début juin ont été favorables à l'activité des thrips déjà présents dès le mois de mai.</p>	<p>Les interventions avant floraison ont permis de maintenir la pression oïdium assez basse.</p> <p>Les thrips ont été présents dans les linières tout au long du mois de juin et ont nécessité un suivi des linières pour protéger la production de graines.</p>	<p>On note le développement de verticilliose dans les secteurs qui ont généralement souffert du sec durant la campagne.</p>

Figure 1 – Cumuls de précipitations du 01/10/2018 au 10/03/2019

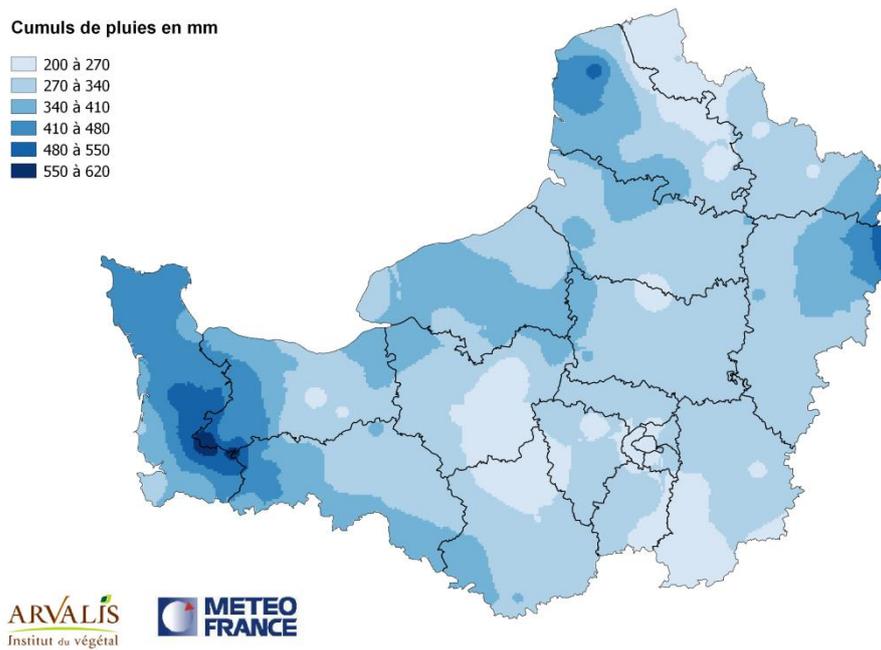
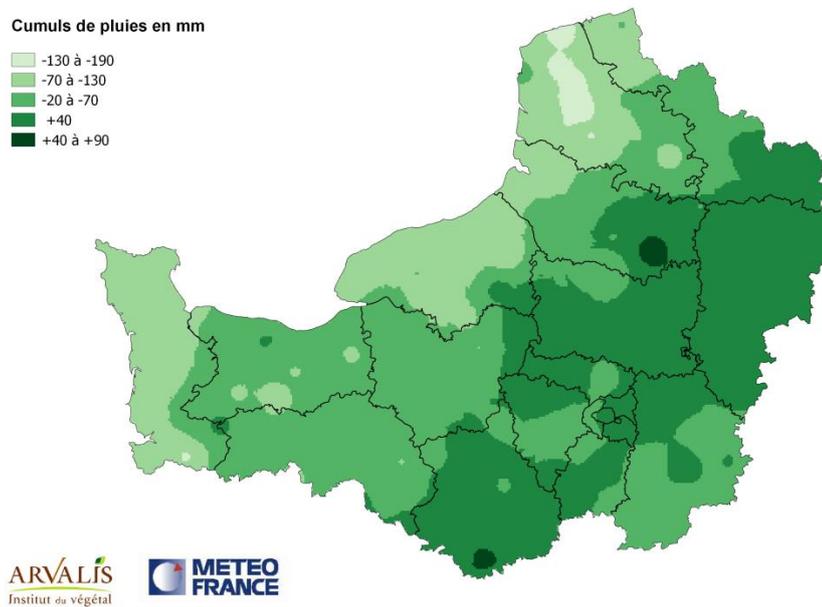


Figure 2 – Ecart à la moyenne depuis 20 ans du cumul des précipitations du 01/10/2018 au 10/03/2019



Actualités réglementaires en protection des cultures



Les années se suivent et se ressemblent avec une actualité toujours aussi chargée en matière de réglementation portant sur la protection des cultures. Sans chercher à être exhaustifs, nous vous proposons un tour d'horizon des principales nouveautés : Plan

PLAN ECOPHYTO II +

Nous avons réalisé une présentation du projet dans notre précédente édition. La version définitive a été diffusée en avril 2019 et s'avère très proche du projet. De ce fait, nous ne présentons qu'un tableau résumé comparant ce nouveau plan au précédent d'octobre 2015 (tableau 1) et les principales avancées depuis la diffusion. Rappelons que le plan Ecophyto II + constitue la synthèse du Plan Ecophyto II, d'un plan d'action sur les produits phytopharmaceutiques d'avril 2018 et du plan de sortie du glyphosate.

Les principaux points d'avancement depuis avril 2019 portent sur :

- Les travaux de la mission interministérielle du Préfet Pierre-Etienne Bisch qui audite les régions et les parties prenantes pour évaluer le degré d'engagement. A ce titre, il a établi un premier bilan des actions engagées en juillet avec un objectif de fréquence semestrielle et a réuni les interprofessions en mai pour un point sur la mise en œuvre des plans filières.

- Les déclinaisons régionales du pan Ecophyto II +. Elles sont bien avancées avec une échéance prévue sur octobre 2019.

- La réforme des CEPP et du conseil avec la parution de l'ordonnance n° 2019-361 « relative à l'indépendance des activités de conseil à l'utilisation des produits

phytopharmaceutiques et au dispositif de certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques » dont nous reparlerons dans le chapitre suivant (avril 2019).

- Le lancement d'un groupe technique sur les pollinisateurs en vue de la révision de l'arrêté « abeilles » de 2003 (mai 2019).

- Le lancement du centre de ressources pour les alternatives au glyphosate (première version dès février 2019) et d'une start up d'état sur le glyphosate (été 2019).

- Le lancement du Plan Prioritaire de recherche « Cultiver et protéger autrement » doté de 30M€ et destiné à la recherche publique (juin 2019).

- La publication de la base de données des ventes de produits phytopharmaceutiques (juillet 2019) qui conduit

Ecophyto II +, suites de la loi EGALIM, CEPP, biocontrôle et projet d'arrêté sur la gestion des produits phytopharmaceutiques. Quelques brèves compléteront le panorama en fin de chapitre.

à la multiplication des publications ou autres infographies portant sur les usages de phytos.

- La publication de la feuille de route sur l'usage du cuivre (juillet 2019).

D'autres actions devraient voir le jour dans les prochains mois : stratégie nationale sur le biocontrôle, parution d'une liste de substances préoccupantes (ANSES), enquête sur les pratiques de désherbage, expertises collectives (santé, couverts, biodiversité,...), réforme des BSV...

Ce nouveau plan Ecophyto aura des conséquences importantes sur les agriculteurs et les filières avec une pression accrue vers la réduction de l'usage des phytosanitaires et de nouveaux coûts, restrictions et cadrages. Les opportunités portent principalement sur le développement de la recherche publique vers les alternatives et la valorisation des démarches qualité.

Sources :

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. 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.

République Française, le gouvernement. Plan Ecophyto II +. Avril 2019.

Ministère de la transition écologique et solidaire. Commissariat général au développement durable. Data Lab. Plan de réduction des produits phytopharmaceutiques et sortie du glyphosate : état des lieux des ventes et des achats en France. Avril 2019.

Ordonnance n° 2019-361 du 24 avril 2019 relative à l'indépendance des activités de conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et au dispositif de certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques.

Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Feuille de route pour la diminution de l'utilisation du cuivre en agriculture. Juillet 2019.

Pierre-Etienne Bisch, délégué interministériel. Etat d'avancement, plans d'actions Produits phytopharmaceutiques et glyphosate. 31 juillet 2019.

Tableau 1 : Comparatif Plan Ecophyto II et Plan Ecophyto II +

	Plan Ecophyto II	Plan Ecophyto II +
Objectif	Réduction de 25 % en 2020 Réduction de 50 % en 2025	Réduction de 25 % en 2020 Réduction de 50 % en 2025
Pilotage	Ministère de l'Agriculture Ministère de l'Environnement	Ministère de l'Agriculture Ministère de l'Environnement Ministère de la Santé Ministère de la Recherche Mission interministérielle du Préfet PE Bisch
Nombre d'actions	6 axes Environ 50 actions et sous actions	Plan Ecophyto II + ≈55 actions du plan d'action phyto + ≈ 15 ajouts + 5 actions pour sortie du glyphosate
Dispositif	3000 fermes de références DEPHY Dispositif 30 000 fermes engagées vers l'agro-écologie Expé CEPP avec bilan mesuré en 2021 BSV rénové CERTIPHYTO rénové (examen, 5 ans) Phytopharmacovigilance Moyens régionaux renforcés Recherches encouragées (biocontrôle, EPI, agroéquipements, génétique, gestion désherbage, protection intégrée, impacts).	Idem avec renforcement des transferts via DEPHY, Dispositif 30 000 et GIEE Réforme des CEPP : pérennisés, bilan intermédiaire, arrêt sanction financière (mais possible sanction lors de l'agrément Certiphyto) et élargissement aux DOM Réforme des BSV: audit, prédictifs, obligatoires pour le conseil, surveillance des organismes nuisibles émergents Renforcement de la Phytopharmacovigilance 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 (15% en 2022), haute-valeur environnementale (15 000 en 2022, 50 000 en 2030) + Plans filières/Contrats d'engagements avec objectifs de réduction.
Régions	Déclinaison régionale	Actualisation feuilles de route régionales
Budget	71 M€/an	71 M€/an + 50 M€/an prioritairement pour la conversion à l'agriculture biologique (révision de la Redevance pour Pollutions Diffuses)

SUITES DE LA LOI EGALIM

Une nouvelle loi cadre sur l'agriculture et l'alimentation a été promulguée le 30 octobre 2018. 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. Mais parmi l'ensemble des mesures adoptées, de nouvelles exigences et interdictions relatives aux produits phytopharmaceutiques apparaissent. Nous les avons évoquées dans notre précédente édition et l'objectif est ici de voir ce qui a été mis en place depuis la promulgation.

- **Interdiction des rabais, ristournes et remises (3R)** (article 74). Depuis le 1er janvier 2019, il est 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).

- **Déploiement du biocontrôle et des produits à usages de biostimulants** (article 80). Le décret sur les Substances Naturelles à Usage Biostimulant (SNUB) est sorti en avril 2019 ; il vise à définir cette catégorie et exempter de l'évaluation les PNPP issues de plantes utilisées dans l'alimentation et les plantes inscrites dans la pharmacopée. Une stratégie nationale de déploiement du biocontrôle doit être mise en place et devrait prévoir la réduction des délais d'évaluation tout en veillant à alléger les démarches administratives.

- **Indemnisation des victimes de maladies liées aux produits phytopharmaceutiques** (article 81). Un rapport a été remis (D. Potier) et le fonds d'indemnisation devrait être créé avant le 1er janvier 2020, porté par la loi de financement de la sécurité sociale.

- **Expérimentation d'épandage par drones**. L'arrêté est paru au JO du 8 octobre 2019. L'expérimentation est limitée aux produits bio ou aux exploitations certifiées HVE et pour des pentes \geq à 30%. Elle est possible entre le 30/10/18 par effet rétroactif et le 30/10/21.

- **Interdiction des produits contenant des substances actives présentant des modes d'action identiques à ceux de la famille des néonicotinoïdes (NNI)** (article 83). Un projet de décret a été soumis à consultation publique et vise l'interdiction du sulfoxaflor et du flupyradifurone.

- **Mesures obligatoires de protection du voisinage** (article 83). 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 projet d'arrêté national a été soumis à consultation publique (voir chapitre dédié).

- **Interdiction de produire, stocker et faire circuler en France des substances non approuvées au niveau européen** (article 83). Cette mesure s'appliquerait à compter du 1er janvier 2022 et sous réserve du respect des règles de l'OMC. Une circulaire datée de juillet précise la mise en œuvre de cette mesure.

- **Séparation des activités de vente et de conseil** (article 88). La séparation capitalistique des structures entre la vente et le conseil est mise en place avec indépendance totale des personnes physiques. L'ordonnance n°2019-361 précise les contours de ce dispositif dont la mise en place est prévue dès janvier 2021 (voir encadré).

- **Réforme des CEPP** (article 88). L'ordonnance n°2019-361 rend le dispositif permanent (ce n'est plus une expérimentation), fixe des objectifs dès 2020, étend les obligations (janvier 2022) aux prestataires applicateurs de TS, aux vendeurs de semences traitées, fait disparaître la notion d'éligibles et la sanction financière est remplacée par un risque sur le renouvellement de l'agrément vente en cas de non-respect des objectifs. La démarche est étendue aux DOM pour 2023.

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).

Décret n°201-329 du 16 avril 2019 relatif aux substances naturelles à usage biostimulant et aux préparations naturelles peu préoccupantes en contenant.

Dominique Potier. Rapport fait au nom de la commission des affaires sociales sur la proposition de loi adoptée par le Sénat portant création d'un fonds d'indemnisation des victimes des produits phytopharmaceutiques. 23 janvier 2019.

Arrêté du 26 août 2019 relatif à la mise en œuvre d'une expérimentation de l'utilisation d'aéronefs télépilotés pour la pulvérisation de produits phytopharmaceutiques (JO du 8 octobre 2019).

Circulaire relative à l'entrée en vigueur de l'interdiction portant sur certains produits phytopharmaceutiques pour des raisons de protection de la santé et de l'environnement, en application de la modification de l'article L 253-8 du code rural et de la pêche maritime. Juillet 2019.

Ordonnance n°2019-361 du 24 avril 2019 relative à l'indépendance des activités de conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et au dispositif de certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques.

Séparation de la vente et du conseil : des contours définis mais d'autres textes à venir

L'ordonnance n° 2019-361 instaure le principe de séparation des activités de conseil et celles de vente ou d'application de produits. Elle définit les conditions de la séparation capitalistique des structures et des personnes physiques. En résumé une personne exerçant une activité de conseil ne peut plus être employée et rémunérée par une structure exerçant l'activité de vente ou d'application des produits phytopharmaceutiques et vice versa ; de plus, la gouvernance de ces structures doit être différente.

Elle définit deux types de conseils indépendants de la vente :

- **Un conseil stratégique obligatoire.** Il reposerait sur un diagnostic analysant les spécificités pédoclimatiques, sanitaires, environnementales, organisationnelles de l'exploitation mais aussi sa situation économique, l'analyse des moyens humains et matériels, des cultures et précédents culturaux et de l'évolution des pratiques phytosanitaires. La fréquence de ce diagnostic sera précisée par décret. La fréquence et le contenu du conseil sera précisée par décret mais l'ordonnance vise un maximum de 3 ans entre 2 conseils stratégiques. Les justificatifs de ces conseils seront exigés lors du renouvellement du Certiphyto.

Des exemptions sont prévues pour les produits de biocontrôle, substances de base et substances à faible risque (ou produits pour la lutte obligatoire) ainsi que pour les exploitations « engagées dans une démarche ou une pratique ayant des incidences favorables sur la réduction de l'usage et des impacts des PPP ». La liste des démarches habilitées à déroger au conseil stratégique obligatoire sera fixée par arrêté.

- **Un conseil spécifique à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, non obligatoire.** Il repose sur des recommandations visant l'emploi des produits phytopharmaceutiques en derniers recours. Si tel est le cas, il précisera la substance active ou la spécialité recommandée, la cible, la ou les parcelles à traiter, la superficie à traiter, la dose recommandée et les conditions d'utilisation.

Dans les deux types de conseils, les méthodes alternatives (méthodes non chimiques, biocontrôle, substances de base, substances à faible risque) doivent être privilégiées.

Un décret sera publié pour définir les contours et fréquence de ce nouveau conseil, les délais d'actualisation du diagnostic et l'adaptation des modalités aux utilisateurs professionnels dont les surfaces seraient inférieures à un certain seuil.

La date d'entrée en vigueur est fixée au 1er janvier 2021.

Il faut s'attendre à une réforme du CERTIPHYTO (agrément, référentiels) en lien avec ce dispositif.

ACTUALITES DES CEPP

La démarche poursuit sa progression. En octobre 2019, 60 fiches-actions sont reconnues comme délivrant des Certificats d'Economie de Produits phytopharmaceutiques (CEPP). 32 concernent ou peuvent intéresser les grandes cultures (tableau 2). Des mises à jour régulières de ces fiches sont publiées au bulletin officiel dont la dernière date de juillet 2019.

Un bilan de la mise en œuvre a été publié au cours de l'été 2019. Il montre qu'en 2018, le nombre d'entreprises déclarantes a baissé (-22%) : 308 ont déclaré des CEPP sur 1 144 obligés, c'est dire les structures tenues de participer à ce dispositif dès 2020 (initialement 2021 mais changement par la Loi EGALIM et l'ordonnance n°2019-361, voir chapitre précédent). Sur l'ensemble des obligés, le taux de couverture des CEPP attendus pour 2021 atteint seulement 10%. Rappel : aucune obligation n'est attendue avant décembre 2020. Sur les 49 actions standardisées disponibles pour la campagne 2018, 43 ont été mobilisées. 61% des CEPP attribués

recouvraient des méthodes alternatives (équipements ou biocontrôle), 21% des variétés résistantes, 8% l'abonnement à des OAD et 6% la mise en œuvre de nouvelles pratiques économiques.

Un projet de décret a été soumis à consultation publique jusqu'au 15 septembre 2019. Il met en musique les orientations définies dans l'ordonnance n° 2019-361 détaillées dans le chapitre précédent. En particulier, il fixe l'objectif 2020 d'atteinte du nombre de CEPP à 60% de l'objectif 2021. En se basant sur le niveau d'atteinte collectif 2018 qui est de 10% comme précisé ci-dessus, on voit que la marche à franchir en 2 ans semble très haute. Un arrêté devrait fixer comment seront pris en compte, pour la certification des entreprises (Certiphyto), les moyens mis en œuvre pour l'atteinte des objectifs de CEPP (en remplacement de la sanction financière de 5€/CEPP manquant).

Tableau 2 : CEPP- Fiches actions standardisées intéressant les grandes cultures en octobre 2019

Type d'action	Mesure	Cultures	N° fiche-action
Agronomie	Association légumineuse gélive et colza	Colza	2017-010 2019-050
	Associations de variétés pour lutter contre les méligèthes	Colza	2017-11
	Association de variétés	Blé tendre	2018-049
	Introduction de Miscanthus giganteus dans la rotation	Rotations	2019-058
Variétés résistantes	Variétés résistantes au mildiou	Pomme de terre	2017-017
	Variétés résistances aux bioagresseurs et à la verse	Blé tendre	2019-029
	Variétés de colza résistantes à la jaunisse du navet	Colza	2019-047
	Variétés résistantes aux maladies	Betteraves	2019-048
OAD	Maladies des céréales (2 fiches, avec et sans accompagnement)	Blé tendre	2017-013 2017-014
	Mildiou (2 fiches, avec et sans accompagnement)	Pomme de terre	2017-015 2019-051
Agroéquipements	Guidage GPS/coupeure de tronçons	Toutes	2017-019
	Epandeur d'antimaces	Toutes	2017-022
	Outils de désherbage mécanique	Toutes	2017-030
	Outils de désherbage localisé sur le rang	Toutes	2017-031
	Outils de désherbage mécanique autonome (robots Naïo)	Peu applicables aux grandes cultures pour l'instant	2019-060
Adjuvants	Adjuvants bouille fongicide	Blé	2019-018
Biocontrôle	Trichogrammes contre la pyrale	Maïs	2017-06
	Soufre contre divers bioagresseurs	Vigne, céréales...	2017-08
	Désherbant/défanant	Pomme de terre...	2017-020
	Fongicides (polyversum)	Colza	2018-021
	Antimaces	Toutes	2017-023
	Lutte contre les champignons telluriques	Toutes	2017-026
	Lutte contre les nématodes	Tabac	2017-027
	<i>Bacillus thuringiensis</i> contre chenilles phytophages	Nombreuses dont Riz, Maïs doux, Pomme de terre, Tabac, Porte-graines	2018-034
	Antigerminatif au stockage	Pomme de terre	2018-035
	Taupins	Maïs	2018-037
	Insectes piqueurs lutte par huile minérale (virus non persistants)	Pomme de terre, tabac...	2018-038
	Huile essentielle contre ravageurs/maladies	Tabac, avoine, seigle...	2018-044
	Baculovirus contre lépidoptères	Maïs doux, maïs, tabac, sorgho, crucifères oléagineuses	2018-046

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

	Campagne 2016	Campagne 2017	Campagne 2018
Nombre d'entreprises déclarantes	89	398	308
Nombre de demandes de certificats accordées	336	2446	2291
Nombre de certificats obtenus (en millions de certificats)	0.2	1.8	1.64
Taux de couverture* sur l'ensemble des obligés	1 %	11 %	10 %
Taux de couverture* pour les entreprises déclarantes	6 %	16 %	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 2018) :

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

Arrêté du 6 mars 2019 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques

Arrêté du 2 avril 2019 portant modification de l'arrêté du 9 mai 2017 définissant les actions standardisées d'économie de produits phytopharmaceutiques

Arrêté du 24 juillet 2019 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, 2019. Bilan sur la mise en œuvre du dispositif de Certificats d'Economie de Produits Phytopharmaceutiques (CEPP). Année 2018. Août 2019.

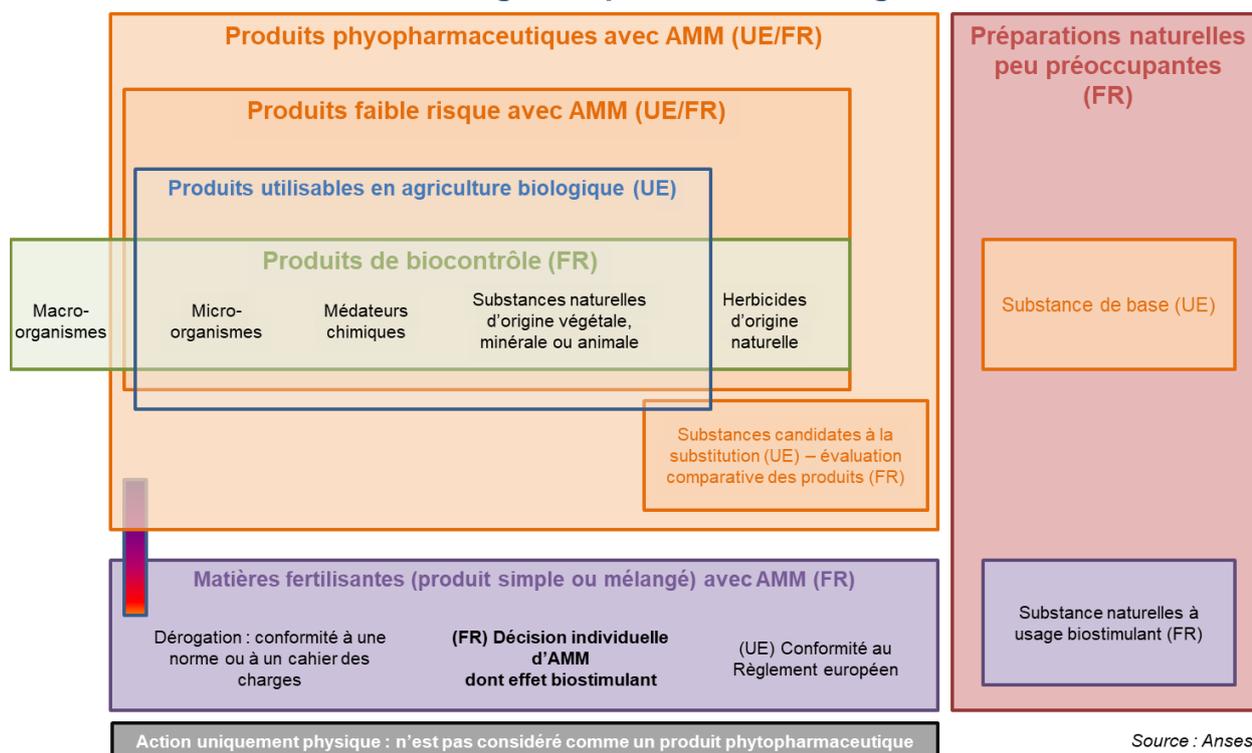
BIOCONTROLE, CE QUE CELA EST ET CE QUE CELA N'EST PAS : RETOUR SUR LA REGLEMENTATION

Il n'est pas toujours simple de se retrouver dans le dédale de la terminologie réglementaire. De quel règlement relève tel ou tel produit ? Que veut dire exactement sur le plan réglementaire, biocontrôle, agriculture biologique, préparations naturelles peu préoccupantes et substances de base ou encore biostimulant ou substances à usage biostimulant ? Une terminologie rendue encore plus complexe par la superposition de néologismes plus ou moins directement

issus de l'imagination des services marketing. En s'appuyant sur un visuel produit par la DAMM (Direction des Autorisations de Mise sur le Marché de l'ANSES), figurant des ensembles de substances et leurs intersections, on prend la mesure de la complexité lorsque se conjuguent la réglementation européenne et française. Nous vous proposons ci-dessous une tentative de décodage.

■ **Figure 1 : Représentation schématique du dispositif réglementaire européen et français relatifs aux produits utilisés en protection des cultures, élargie aux produits de biocontrôle, utilisables en agriculture biologique, PNPP et MFSC (source ANSES)**

Intrants du végétal – périmètres des réglementations



Produit phyto ou non ?

Face à une nouvelle offre, il est essentiel de savoir, s'il s'agit ou non d'un produit phyto ? Et à quelle réglementation cette innovation se rattache ?

Exemple : les méthodes de lutte par action physique sont par définition des méthodes non chimiques. Elles ne relèvent par conséquent pas du règlement européen relatif aux produits phytopharmaceutiques UE n°1107/2009. Elles ne relèvent pas non plus de la définition française du biocontrôle (code rural) qui distingue les macroorganismes et les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle (micro-organismes, phéromones et substances naturelles).

Les macro-organismes ne sont pas des phytos

Les macro-organismes ne relèvent pas du règlement UE 1107/2009. La liste de biocontrôle actualisée régulièrement par la DGAL du ministère de l'agriculture se limite à lister les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle (relevant du règlement UE 1107/2009) présentant des caractéristiques toxicologiques et écotoxicologiques favorables. Les macro-organismes n'y figurent donc pas : ce ne sont pas des produits phytosanitaires. D'où l'extension du cadre biocontrôle (en vert dans la figure 1) hors du cadre des produits phytosanitaires pour les macroorganismes.

Notez également que les macro-organismes ne figurent pas, pour la même raison, sur e-phy (ce ne sont pas des

phytos). En revanche, la liste des macro-organismes autorisés est disponible sur l'index acta biocontrôle (actuellement 3ème édition 2019).

L'introduction de macro-organismes non-indigènes sur le territoire est néanmoins réglementée au niveau national (il n'existe pas de réglementation européenne) par décret (n°2012-140 du 30/01/2012). Certains d'entre eux (non indigènes généralement) pourraient nuire à l'environnement, à certaines espèces indigènes par exemple. Une autorisation est donc nécessaire pour tous les macro-organismes non-indigènes à l'exception de ceux figurant déjà sur une liste de macroorganismes autorisés, définie par arrêté (arrêté du 26 février 2015 régulièrement mis à jour).

A contrario, les autres produits de biocontrôle, comme les microorganismes, les médiateurs chimiques ou les substances naturelles sont des produits phytopharmaceutiques et doivent, pour être autorisés, présenter les mêmes garanties d'innocuité vis-à-vis de l'homme et de l'environnement que des produits conventionnels (règlement UE n°1107/2009). Ils doivent donc disposer d'une AMM.

Certains produits de biocontrôle sont utilisables en AB, mais pas tous !

Pour une large part, les produits de biocontrôle sont utilisables en agriculture biologique (à plus de 70%). Selon la liste de biocontrôle de septembre 2019, 82

substances actives différentes apparaissent dans les 497 produits de la liste.

Dont 59 substances entrent dans la composition des 317 produits de biocontrôle utilisables en AB.

Pour autant, tous les produits utilisables en AB ne figurent pas nécessairement sur la liste de biocontrôle. Il s'agit par exemple des produits à base de cuivre qui, bien que d'origine naturelle minérale, présente un profil éco-toxicologique qui a conduit l'Europe à classer cette substance parmi les substances actives candidates à la substitution, et la France à lancer une feuille de route en 2019 pour réduire les quantités utilisées. Dans la figure 1, le cuivre serait donc à placer à l'intersection des substances candidates à la substitution et des produits utilisables en AB.

A l'inverse, et toujours à titre d'illustration, les substances actives à fonction herbicides, ne sont pas utilisables en AB. L'acide nonanoïque, substance naturelle issue de l'huile de colza n'est, à ce titre pas utilisable en AB, mais fait bien partie de la liste biocontrôle. Il trouverait sa place sur la figure 1, parmi les produits de biocontrôle à fonction herbicide, non utilisable en AB, mais appartenant à la catégorie des produits à faible risque (en vert à droite).

Les produits à faible risque figurent tous sur la liste biocontrôle

L'UE sur le plan réglementaire ne connaît pas les solutions de biocontrôle. En revanche, le règlement UE N° 1107/2009 (article 47) définit ce que sont les substances à faible risque. Une substance active est à faible risque si elle n'est pas CMR, sensibilisante, toxique ou très toxique, explosive, corrosive. En outre elle ne doit pas être persistante (durée de demi-vie dans le sol inférieure à soixante jours), présenter un facteur de bioconcentration supérieur à 100, être réputée perturbateur endocrinien, ou présenter des effets neurotoxiques ou immuno-toxiques. Ces substances¹ bénéficient d'une AMM pour 15 ans, au lieu de 10 pour les autres substances et leur délai d'examen est en principe réduit à 120 jours. Actuellement, 17 substances actives sont classées à faible risque parmi les 466 substances actives approuvées au niveau de l'UE. Presque toutes figurent dans la liste française des produits phytosanitaires de biocontrôle. Quelques exemples : phosphate ferrique, laminarine, COS-OGA, cérévisane... Mais inversement certains produits de la liste française biocontrôle ne sont pas parmi les substances à faibles risques.

¹ Une substance active est à faible risque si elle n'est pas CMR, sensibilisantes, toxique ou très toxique, explosive, corrosive. En outre elle ne doit pas être persistante (durée de demi-vie dans le sol inférieure à soixante jours), présenter un facteur de bioconcentration supérieur à 100, être réputée perturbateur endocrinien, ou présenter des effets neurotoxiques ou immuno-toxiques.

Les PNPP sont soit des substances de base, soit des substances naturelles à usage biostimulant

PNPP désigne les Préparations Naturelles Peu Préoccupantes. Elles résultent à l'origine d'une réglementation française, destinée à donner un cadre légal d'utilisation à des substances telles que le purin d'ortie. Les PNPP ne sont pas des produits phytopharmaceutiques (pas d'AMM) mais peuvent être utilisées pour un usage phytosanitaire. Ce sont, selon la réglementation française, soit des substances de base (règlement UE), soit des substances naturelles à usage biostimulant (SNUB) qui elles aussi relèvent de la réglementation française.

Les substances de base n'entrent pas dans la liste biocontrôle, mais certaines sont utilisables en AB

Actuellement 20 substances de base² sont autorisées, chacune pour un usage ou un ensemble d'usages spécifiques résumé ci-dessous. Les substances de base sont approuvées à l'échelle européenne sur la base d'une procédure simplifiée pour une durée illimitée et ne nécessitent pas d'AMM. Elles n'entrent pas dans la liste biocontrôle (ce ne sont pas des produits phytopharmaceutiques), mais sont presque toutes reprises dans la liste des substances autorisées en AB (diffusée par l'ITAB :

<http://www.itab.asso.fr/activites/guide-intrants.php>), sauf l'eau oxygénée, le charbon argileux, le sel de mer et le talc.

L'ITAB a dédié un site entièrement aux substances de base, où la fabrication et/ou les usages de chaque substance sont détaillés. Elles concernent peu les grandes cultures. Précisons que les substances de base n'étant pas des produits phytopharmaceutiques, elles ne sont pas comptabilisées dans l'IFT/NODU, mais leur usage pour l'instant n'ouvre pas sur l'acquisition de CEPP.

² Le règlement européen CE n°1107/2009 définit, dans son article 23, les substances de base comme des substances principalement non utilisées comme des produits phytopharmaceutiques, mais qui sont utiles pour la protection des végétaux et dont l'intérêt économique pour faire approuver ces substances peut être limité.

Ces substances de base, qui n'ont ni d'effets nocifs immédiats ou différés sur la santé humaine et animale, ni d'effets inacceptables sur l'environnement, pourront être utilisées en Europe après avoir été approuvées par le règlement CE n°1107/2009.

Tableau 4 : Substances de bases approuvées, résumé des cultures et usages concernés. En gras figurent les substances qui concernent potentiellement les grandes cultures.

Substance de base	Date d'approbation	Cultures	Usages autorisés
Chitosan	01/07/2014	Nombreuses cultures dont céréales et pomme de terre	Stimulateur de défense des plantes (application foliaires ou semences)
Prêle (<i>Equisetum arvense L.</i>)	01/07/2014	Tomates, pommes de terre, fruits rouges, cultures ornementales, roses	Nombreux usages dont mildiou/alternaria pomme de terre
Saccharose	01/01/2015	Pommiers et maïs doux	Foreurs
Hydroxide de calcium (chaux éteinte)	01/07/2015	Fruitiers à pépins et à noyaux	<i>Neonectria galligena</i> et autres maladies
Lecithine	01/07/2015	Vigne et tomate	Nombreux usages fongicides dont mildiou
Ecorce de saule (<i>salix spp.</i>)	01/07/2015	Pommiers, pêchers, vigne	Nombreux usages fongicides dont tavelure
Vinaigre (<10°)	01/07/2015	Céréales légumes, plantes ornementales, médicinales, ...	Fongicide, bactéricide et herbicide dont carie en traitement des semences
Fructose	01/10/2015	Pommiers	Foreurs
Bicarbonate de sodium	08/12/2015	Fruits et légumes, plantes ornementales, plantes en pot, vigne, pommier	Nombreux usages fongicides dont tavelure
Phosphate de di-ammonium	29/04/2016	Verger, olivier, citrus, autres	Mouches
Petit lait (Lactoserum)	02/05/2016	Concombre / courgette	Oïdium(s)
Huile de tournesol	02/12/2016	Tomate	Oïdium
Eau oxygénée (<5%)	29/03/2017	Légumes (solanacées), fleurs horticoles, laitue	Bactéries et autres champignons pathogènes
<i>Urtica spp.</i>	30/03/2017	Fruitiers, haricot, pomme de terre, laitue, choux, roses, <i>brassicae</i> ,...	Nombreux usages insecticides, acaricides, fongicides dont pucerons et mildiou de la pomme de terre
Charbon argileux	31/03/2017	Vigne	Esca
Chlorure de sodium (sel de mer)	28/09/2017	Vigne et champignon	Usage fongicide et ver de la grappe
Farine de graines de moutardes	04/12/2017	Blé tendre, blé dur, spelt	Caries
Bière	05/12/2017	Toutes cultures	Limaces et escargots
Talc E553B	28/05/2018	Pommier, poirier, olivier, vigne	Usage insectifuge et fongifuge (barrière physique)
Huile d'oignon	17/10/2018	Ombellifère	Mouche de la carotte (dissimulation odeur)

Et les SNUB ?

Les SNUB, ou substances naturelles à usage biostimulant, sont des substances d'origine végétale, animale ou minérale, à l'exclusion des micro-organismes, non génétiquement modifiées. Pour être autorisées, elles doivent être obtenues par un procédé accessible à tout utilisateur final³. Elles doivent également avoir fait l'objet d'une évaluation de l'ANSES établissant leur innocuité sur la santé humaine, sur la santé animale et sur l'environnement. Le décret n° 2019-329 du 16 avril 2019, précise les conditions dans lesquelles la procédure et l'évaluation préalable à l'autorisation sont adaptées pour les parties consommables de plantes utilisées en alimentation animale ou humaine. Il prévoit notamment une dispense d'évaluation si ces substances appartiennent à la liste des plantes ou parties de plantes pouvant être mise en vente par d'autres personnes que des pharmaciens (article D. 4211-11 du code de la santé publique), ou si elles entrent déjà dans la composition de PNPP déjà approuvées.

[L'arrêté du 27 avril 2016](#) établit la liste des substances naturelles à usage biostimulant. A ce jour, seules les plantes ou parties de plantes mentionnées à l'article D 4211 du code de la santé publique (environ 200 plantes ou parties de plantes médicinales) y figurent. Ces substances sont utilisables en agriculture biologique. Toute publicité commerciale ne peut comporter d'autres allégations que celles relatives à leur caractère naturel à usage biostimulant. Il en découle que toute allégation commerciale visant à mettre en avant l'intérêt de ce type de substance pour protéger les plantes est interdite.

La réglementation engrais

Les biostimulants ne sont que depuis très récemment (juin 2019) couverts par une réglementation européenne

(CE 2019/1009). Il s'agit d'une révision du règlement CE 2003/2003 relatifs aux engrais. Jusqu'à présent la définition et les règles de mise en marché des biostimulants relevaient de chaque pays, complétées par un dispositif de reconnaissance mutuelle européen. D'après ce nouveau règlement, un biostimulant des végétaux est un fertilisant UE ayant pour fonction de stimuler les processus de nutrition des végétaux indépendamment des éléments nutritifs qu'il contient, dans le seul but d'améliorer une ou plusieurs des caractéristiques des végétaux ou de leur rhizosphère suivant :

- l'efficacité de d'utilisation des éléments nutritifs,
- la tolérance aux stress abiotiques,
- les caractéristiques qualitatives,
- la disponibilité des éléments nutritifs confinés dans le sol et la rhizosphère.⁴

Les biostimulants sont donc définis par rapport à leur fonction. Ils peuvent être de nature microbienne⁵ ou non microbienne. Pour les substances microbiennes, seuls 4 genres/espèces sont autorisés (*Azotobacter spp.*, champignons mycorrhiziens, *Rhizobium spp.*, *Azospirillum spp.*). En outre, ils ne doivent pas avoir subi d'autre traitement qu'une déshydratation ou une lyophilisation. Les champignons du genre *Trichoderma spp.* ou les bactéries du genre *Bacillus spp.* ne sont pas éligibles pour le moment.

Des normes en cours d'élaboration permettront à terme à des organismes certificateurs d'établir, que telle ou telle substance du type biostimulant est conforme avec le nouveau règlement, notamment sur le plan des revendications qui lui sont associées.

En attendant l'entrée en vigueur de la nouvelle réglementation européenne harmonisée (prévue en juillet 2022), la réglementation française relative aux engrais (MFSC) s'applique toujours aux biostimulants.⁶

³ C'est-à-dire non traitée ou traitée uniquement par des moyens manuels, mécaniques ou gravitationnels, par dissolution dans l'eau, par flottation, par extraction par l'eau, par distillation à la vapeur ou par chauffage uniquement pour éliminer l'eau.

⁴ Règlement européen RCE - 2016/0084 (COD) - établissant les règles relatives à la mise à disposition sur le marché des fertilisants porteurs du marquage CE adopté par le Parlement Européen le 27/03/2019

⁵ Y compris morts ou des parois cellulaires vides de microorganismes ainsi que des résidus non nocifs du milieu dans lequel ils se sont développés.

⁶ Pour être autorisé en France un biostimulant doit disposer d'une AMM et doit par conséquent avoir fait l'objet d'une évaluation par l'ANSES. Par ailleurs, il existe en France, une norme « additifs » (NFU 44-551/A4 – NFU44-204), qui permet de combiner un biostimulant disposant d'une AMM à un engrais minéral ou un support de culture sans devoir déposer un nouveau dossier d'AMM pour chaque combinaison. Le dispositif de l'AMM devrait subsister et coexister avec le dispositif européen après juillet 2022.

ZNT Riverains et autres mesures de gestion des risques : que faut-il en retenir ?

L'arrêté du 4 mai 2017, relatif à la mise en marché et à l'utilisation des produits phytosanitaires, avait été partiellement annulé par le Conseil d'Etat en juin 2019 au motif :

- qu'il ne présentait pas de mesures de protection des riverains des zones traitées,
- que les délais de réentrée (DRE) s'appliquaient uniquement sur la végétation en place,
- que le risque de ruissellement n'était pas pris en compte,
- que les zones non traitées (ZNT) pour protéger les points d'eau ne concernaient que les produits appliqués par pulvérisation ou poudrage.

Dans la même période, sortaient deux rapports* portant sur la protection des riverains faisant écho aux mesures adoptées dans la loi EGALIM, qui instaurent, en particulier, le principe de chartes départementales.

Ce contexte a conduit à l'élaboration d'un projet de décret et d'un projet d'arrêté relatifs « aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques à proximité des zones d'habitation ». Soumis à consultation publique en septembre 2019, ces projets ont fait l'objet de plus de 53 000 contributions, montrant un sujet particulièrement débattu et hautement sensible.

Les textes définitifs sont parus au journal officiel du 29 décembre 2019.

Le [décret n°2019-1500**](#) correspondant vise à orienter la rédaction de chartes départementales pour encadrer l'usage des produits phytopharmaceutiques à proximité des zones d'habitation. Il fixe les modalités d'élaboration et de validation de ces chartes ainsi que les grandes lignes de leur contenu.

L'[arrêté du 27 décembre 2019***](#) relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques modifie et complète l'arrêté de mai 2017.

Des conditions d'application élargies à tous les produits

Cet arrêté modifie notamment la définition de la notion d'application directe : elle couvre désormais les situations où « le produit est projeté ou déposé directement ou qu'il retombe du seul fait de son poids ou qu'il est appliqué par injection ou par irrigation au niveau du sol. »

Les produits appliqués au sol ou en prélevée des cultures sont donc désormais concernés, ils doivent suivre les mêmes règles que les « produits utilisés en pulvérisation ou en poudrage sur une végétation en place ». Cette définition s'applique pour toutes les mesures de l'arrêté de 2017, telles que les ZNT protection des points d'eau, les délais de réentrée (DRE), la vitesse du vent (inférieure à 3 sur l'échelle de Beaufort), auxquelles s'ajoute l'interdiction de traiter lorsque la pluie dépasse 8 mm/heure, une mesure ajoutée par l'arrêté de décembre 2019.

Les autres dispositions de l'arrêté de mai 2017 ne sont pas modifiées (précautions lors du remplissage, rinçage, gestion des fonds de cuve et des effluents). Les ZNT de

protection des points d'eau restent en particulier inchangées : c'est la ZNT contenue dans la décision d'AMM (voir étiquette) qui s'applique, et à défaut 5 mètres. Pour rappel, les ZNT de 50 et 20 m peuvent être réduites à 5 m si deux conditions sont réunies :

- implanter une bande végétalisée permanente de 5 mètres de largeur minimum le long des cours d'eau,
- utiliser un moyen permettant de réduire par trois la dérive (cf [liste officielle des matériels homologués](#) révisée régulièrement).

Introduction de ZNT riverains pour les traitements des parties aériennes

L'ajout le plus significatif de l'arrêté modificatif de décembre 2019 concerne la mise en place de ZNT visant à protéger les riverains des parcelles agricoles. Ces zones peuvent être cultivées mais ne doivent pas être traitées. Dans les faits, il est probable qu'elles soient non cultivées.

Deux types de zones à protéger ont été définis :

- les zones accueillant des personnes vulnérables (enfants, établissement de santé) ,
- les zones d'habitations : la loi EGALIM (états généraux de l'alimentation) définit ces zones comme des « zones attenantes aux bâtiments habités » ou « des parties non bâties à usage d'agrément contiguës à ces bâtiments ».

Les ZNT à appliquer aux abords de ces zones sont différentes selon les produits utilisés. Trois types de produits ont ainsi été définis :

- Les produits de biocontrôle (correspondant à la définition précisée dans l'article L.253-6 du code rural) et les produits constitués de substance de base (liste européenne) ou de substances à faible risque (liste européenne → pas de ZNT riverains pour ces produits).
- Les produits classés comme perturbateurs endocriniens ou avec les mentions H300, H310, H330, H331, H334, H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd H360Df, H370, H372 → une ZNT incompressible de 20 m est imposée.
- Et les autres produits → une ZNT riverains de 5 m s'applique (pour les grandes cultures). Celle-ci peut être réduite à 3 m uniquement si trois conditions sont réunies : existence d'une charte départementale validée, utilisation d'un matériel antidérive homologué, zones d'habitation (pas de réduction si on se trouve à proximité d'une zone accueillant des personnes vulnérables).

Ces ZNT pour protéger les riverains ne s'appliquent que pour les traitements des parties aériennes des plantes.

Tous les changements ou nouvelles mesures de l'arrêté modificatif de décembre 2019 s'appliquent dès le 1^{er} janvier 2020. Toutefois, pour les parcelles déjà ensemencées, les ZNT riverains de 5 m s'appliqueront au 1^{er} juillet 2020. Mais les ZNT de 20 m doivent être mises en place dès le 1^{er} janvier.

Il est probable que les futures homologations comprendront des valeurs de ZNT riverains pour chaque produit.

**Avis de l'ANSES relatif à une demande d'appui scientifique sur des mesures de protection des riverains lors de l'utilisation des PPP. 14 juin 2019. CGAAER, CGEDD, IGAS. Évaluation du dispositif réglementant l'utilisation de produits phytopharmaceutiques à proximité des lieux accueillant des personnes vulnérables. Tome I et II. Mars 2019 (mais parution en juin).*

*** Décret no 2019-1500 du 27 décembre 2019 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation*

de produits phytopharmaceutiques à proximité des zones d'habitation

**** Arrêté du 27 décembre 2019 relatif aux mesures de protection des personnes lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et modifiant l'arrêté du 4 mai 2017 relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et de leurs adjuvants visés à l'article L. 253-1 du code rural et de la pêche maritime*

AUTRES ACTUALITES IMPORTANTES EN BREF

Remarque : brièveté ne signifie pas faibles impacts.

Glyphosate : nous rappelons la volonté de la France d'interdire cette substance d'ici 2021 sauf usages dans l'impasse qui pourraient bénéficier de 2 ans supplémentaires. 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 en auditionnant les acteurs et en rendant compte régulièrement. A noter qu'au plan européen, quatre états ont été désignés pour être Etats membres rapporteurs pour la réévaluation de la molécule en 2022. Il s'agit de la France, des Pays-Bas, de la Hongrie et du Danemark.

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. Les critères retenus s'appliquent depuis le 10 novembre 2018 et remplacent désormais les critères provisoires qui s'appliquaient depuis juin 2011 mais 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 diffuser sa stratégie nationale 2019-2022. Elle concerne toutes les sources potentielles d'exposition de l'Homme ou de l'environnement (pas seulement les phytos) et repose sur 3 axes : former et informer, protéger l'environnement et les populations, améliorer les connaissances. Citons comme actions majeures, la publication en 2020 d'une liste des PE (avérés, probables et suspectés), le lancement d'un site d'information grand public et d'un portail de données scientifiques ouvert.

Source : Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère des solidarités et de la santé. Deuxième stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens 2019-2022. Septembre 2019

Redevance pour pollution diffuse (RPD) : la réforme de la RPD a été mise en place dès janvier 2019. 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 0,9 à 5,1 euros antérieurement. Mais une même substance peut être concernée par plusieurs critères portant la redevance totale jusqu'à 14 €/kg de substance active. En octobre 2019, un nouvel arrêté modifiant les listes des substances soumises à la RPD a été mis en consultation publique

Source : Arrêté du 28 décembre 2018 modifiant l'arrêté du 22 novembre 2010 établissant la liste des substances définies à l'article R. 213-48-13 du code de l'environnement relatif à la redevance pour pollutions diffuses.

Règlement UE Santé des végétaux : Le règlement UE 2016/2031 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux remplacera la Directive 2000/29/CE à partir du 14 décembre 2019. Il vise à protéger le territoire européen de l'introduction d'organismes nuisibles. En autres mesures, il établit différentes catégories d'organismes nuisibles réglementés. Cette nouvelle classification réforme la classification française actuelle en 3 catégories et les engagements de l'Etat en matière d'encadrement réglementaire des mesures de prévention, surveillance et lutte ou d'indemnisation des pertes économiques par le FMSE (Fonds national agricole de mutualisation du risque sanitaire et environnemental). Ce règlement révisé également le passeport phytosanitaire. Des décrets et arrêtés sont attendus pour la fin d'année pour préciser les modalités d'application.

Source :

Règlement (UE) 2016/2031 du parlement européen et du conseil du 26 octobre 2016 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux, modifiant les règlements du Parlement européen et du Conseil (UE) no 228/2013, (UE) no 652/2014 et (UE) no 1143/2014 et abrogeant les directives du Conseil 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE et 2007/33/CE

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 la date de destruction prépondéreraient 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

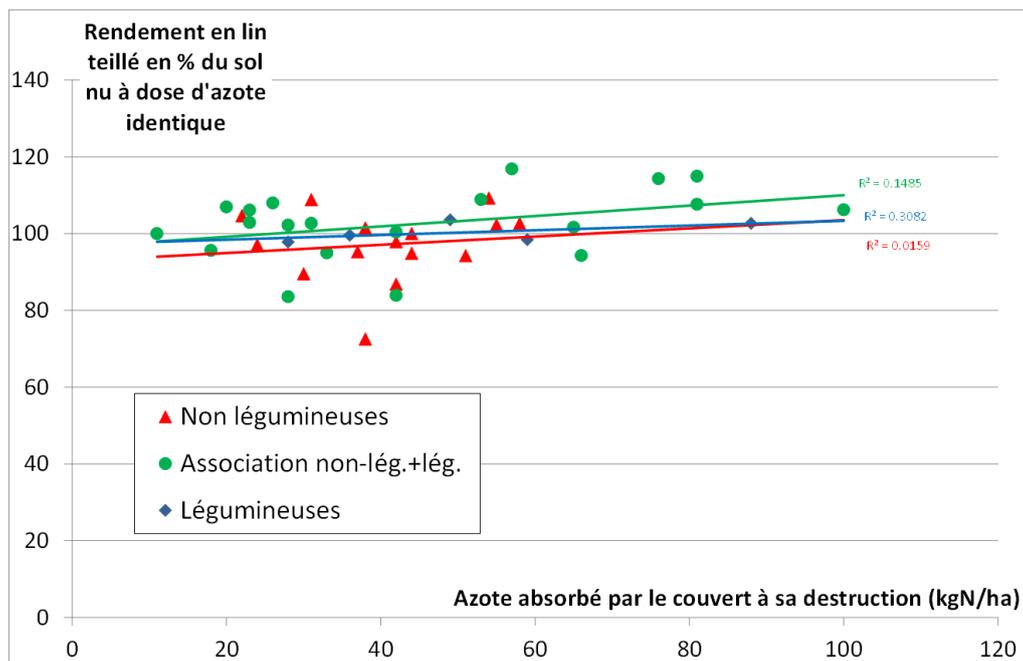
suffisamment développées, ce qui nécessite une mise en place précoce (à partir du 15/08). Les crucifères, type moutardes, n'ont pas d'effet dépréciatif sur le rendement à condition de ne pas les détruire trop tard. En effet, le volume de biomasse qui peut être important consommera plus d'azote pour se 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.

Le tableau 1 reprend des exemples de couverts possibles associés à leurs avantages et leurs inconvénients.

Tableau 1 : Exemples de couverts possibles (avantages/inconvénients)

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

Graphique 1 : 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/m² 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 1 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 1 : Calcul de la dose de semence/hectare en fonction de la densité et du PMG

Nombre de graines semées / m ² PMG (en g)	1 700	1 800	1 900	2 000	2 200
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 choix variétal



VARIETES DE LIN FIBRE DE PRINTEMPS

LES CLES DU RAISONNEMENT VARIETAL

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.

4 - **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 2019

La majorité des essais a été semé dans de bonnes conditions fin mars, début avril. Les peuplements sont satisfaisants dans tous les essais récoltés.

Il n'y a pas eu de verse importante, hormis dans l'essai d'Heers en Belgique où les lins ont versé à la mi-juin, et sont restés en partie versés jusqu'à la récolte.

Au global, l'année 2019, plutôt séchante et non caractérisée par de la verse en végétation, a favorisé les variétés demies-tardives et tardives « lourdes » et productives type Damara, Vivea....Ces variétés mesurent en moyenne 88 cm de haut à maturité en 2019.

Il faut donc relativiser les résultats 2019 et prendre en compte les synthèses sur plusieurs années, car le climat est très variable, avec des années sèches sans verse et des années plutôt arrosées avec un risque de verse pénalisante pour le rendement du lin.

Les Figure 2, Figure 5 et Figure 8 montrent pour 2019 une corrélation entre la hauteur à maturité et la production obtenue. On n'observe pas cette corrélation les années précédentes.

En ne prenant pas en compte Elixir, la hauteur à maturité explique 60 % de la variabilité entre variétés pour le rendement en lin teillé. En effet, Elixir, avec ses 80 cm de hauteur, se distingue car elle est aussi productive en lin teillé et a la même richesse en lin teillé que les variétés les plus hautes qui mesurent en moyenne 88 cm de haut à maturité.

Pour le roui non battu (poids de pailles), 70 % de la variabilité entre variétés est expliquée par la hauteur, si on excepte dans le calcul de la corrélation les variétés Elixir, Proméo et Arkea qui ont un comportement particulier.

Tableau 1 : Présentation des essais 2019 validés :

Commune	Eplossier	Heers (Belgique)	Houtem (Belgique)	Izel-Les-Hameaux	Martainneville	Harcourt	La Gaillarde	Le Bocasse	Yvetot
Département	80	99	99	62	80	27	76	76	76
Date de semis	13-avr.	12-avr.	1-avr.	30-mars	5-avr.	29-mars	28-mars	1-avr.	27-mars
RNB (q/ha)	70	99	98	64	75	80	62	91	78
Lin teillé (q/ha)	18	27	22	18	20	26	18	22	21
Richesse LT (% RNB)	26	27	22	28	27	32	30	25	28

COMPORTEMENT DES VARIETES

Légende pour les 3 tableaux suivants :

Symbole	Caractéristique de la variété	Situations spécifiques ou la variété est adaptée
I	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.
F	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	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
Aramis	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et fibres totales	Moyennement tolérante à la verse		F	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.	I		B
Avian	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et fibres totales	Moyennement tolérante à la verse Sensible à la brûlure			
Bolchoï	Assez tolérante à l'oïdium Assez bon potentiel de rendement Reconnue pour la qualité de ses fibres	Richesse moyenne Moyennement tolérante à la verse		F	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		F	B
Evéa	Bon potentiel de rendement Bonne richesse en lin teillé et très bonne richesse en fibres totales	Moyennement tolérante à la verse		F	
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	I		
Melina	Bonne résistance à la verse Précoce à maturité	Potentiel de rendement moyen Faible richesse en fibres	I		B
Nathalie	Bonne résistance à la verse Assez bon potentiel de rendement Bonne richesse Précoce à maturité		I	F	B
Novéa	Potentiel de rendement bon et stable Richesse en lin teillé et en fibres totales correcte	Moyennement tolérante à la verse Sensible à la brûlure		F	
Vesta	Précoce à maturité Reconnue pour la qualité de ses fibres	Potentiel de rendement moyen Richesse en fibres moyenne			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

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

Tableau 3 : Les variétés testées 1 à 3 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 et bonne richesse en fibres totales	Moyennement tolérante à la verse (à confirmer)		F	B
Daurea	Bonne résistance à la verse (au niveau d'Eden – à confirmer) Bon potentiel de rendement Précoce à maturité Excellente richesse en lin teillé et très bonne richesse en fibres totales		(I)	F	B
Elixir	Très bon potentiel de rendement Excellente richesse en lin teillé et fibres totales Assez tolérante à l'oïdium	Moyennement tolérante à la verse Sensible à la brûlure		F	
Evasion	Bonne résistance à la verse (au niveau d'Eden) Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et fibres totales Moyennement tolérante à l'oïdium	Tardive à maturité	I		B
Ideo	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et excellente richesse en fibres totales Assez tolérante à l'oïdium	Moyennement tolérante à la verse (à confirmer)		F	B
Malika	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et fibres totales	Moyennement tolérante à la verse (à confirmer)		F	B
Promeo	Bonne résistance à la verse (à confirmer) Précoce à maturité Assez tolérante à l'oïdium	Assez bon potentiel de rendement Richesse moyenne en lin teillé	(I)	F	B
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)			B
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 et bonne richesse en fibres totales	Sensible à la verse		F	B

Tableau 4 : Caractéristiques des variétés de lin fibre de printemps :

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	5.5 Précoce	2013	Wie	VDB
BOLCHOÏ	T	TT	AT	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	7.0	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	MT	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
IDEO	TT	TT	AT	(5.0)	- 1	4.5 Interm	2019	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	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	TT	S	(5.0)	+ 2	4.5 Interm	2018	Wie	VDB
WPB FELICE	T	TT	S	(3.0)	+ 1	5 Interm	2017	Wie	VDB
WPB PAULINE	T	TT	S	(4.0)	+ 1	5 Interm	2018	Wie	VDB

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 2019

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	94	25.0	42.1
ARAMIS	98	100	26.2	43.3
ARETHA	99	98	25.3	42.8
ARKEA	98	101	26.7	41.7
AVIAN	101	101	26.0	43.4
BOLCHOÏ	103	98	24.5	41.8
CHRISTINE	98	94	25.0	41.9
DAMARA	103	103	25.8	43.5
DAUREA	96	101	27.0	43.8
EDEN	94	89	24.0	44.3
ELIXIR	104	113	27.7	45.2
EVASION	100	104	26.6	43.1
EVEA	101	100	25.7	43.2
FILEA	99	98	25.3	40.9
IDEO	100	104	26.8	45.0
LISETTE	100	100	25.6	44.4
MAGEA	99	94	24.4	41.0
MALIKA	103	105	26.0	43.8
MELINA	98	91	23.7	41.1
NATHALIE	97	97	25.8	42.7
NOEMIE	100	97	25.0	42.2
NOVEA	101	100	25.4	41.7
PROMEO	100	97	24.6	42.0
VESTA	99	93	24.3	40.5
VIVEA	102	104	26.2	42.7
WPB CELESTE	105	109	26.6	44.7
WPB FELICE	102	109	27.2	44.2
WPB PAULINE	105	107	26.3	42.5

Synthèse pluriannuelle – Source : ARVALIS et CTPS (2010 à 2019)

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, 2017 et 2019. 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. 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 présente une assez bonne tolérance à la moisissure blanche (oïdium). C'est une tolérance partielle qui retarde le développement de l'oïdium. Cela permet souvent d'économiser le premier fongicide car la tolérance s'exprime surtout vers 30 – 40 cm de hauteur du lin. 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. D'après les teilleurs, elle présente une très bonne qualité de fibres.

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. Son démarrage est lent et elle 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 et 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 1 à 3 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 bon potentiel de rendement et une excellente richesse en lin teillé. Elle présente également une très bonne richesse en fibres totales. Elle a un démarrage en début de végétation assez rapide. Elle est précoce à maturité, tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

Elîxir (SCA Terre de lin 2017)

Elîxir se situe régulièrement 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.

Evasion (SCA Terre de lin 2017)

Evasion 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. Depuis 2017, son rendement est dans la moyenne. Son atout est sa tolérance à la verse, au niveau de celle d'Eden. Elle est moyennement tolérante 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 Elîxir et Evasion présentaient plus de symptômes d'oïdium que Bolchoï, mais elles se distinguaient nettement des variétés sensibles. En 2018 et 2019, très rapidement, il n'était plus possible de faire la différence visuellement entre les variétés sensibles et ces deux variétés.

Ideo (GIE Linea 2019)

Idéo procure en moyenne sur 3 ans un bon rendement en lin teillé. Elle est au niveau de la moyenne des variétés en 2019, mais elle a été plus productive lors des 2 années d'essais pour l'inscription. Elle a une très bonne richesse en lin teillé et une excellente richesse en fibres totales. Elle est assez tolérante à l'oïdium, moyennement sensible à la verse, et très tolérante à la fusariose et à la brûlure.

Malika (LG 2017)

Malika a un bon potentiel de rendement. Elle est plus productive les années pluvieuses où il y a un risque de verse que lors de printemps secs comme 2017 et 2019. C'est pourquoi il est recommandé de la positionner dans des 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 est assez tolérante à la verse et à l'oïdium. Elle est très tolérante à la fusariose et à la brûlure.

WPB Celeste (Wiersum 2018)

En moyenne sur 4 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, assez tolérante à la fusariose et tolérante à la brûlure.

WPB Felice (Wiersum 2017)

WPB Felice a un très bon rendement en lin teillé et une excellente richesse en 2017, 2018 et 2019, alors qu'en 2016, en deuxième année d'essai pour l'inscription, son rendement était plus moyen : elle a probablement été pénalisée par la verse car cette variété est sensible à la verse. Il faut donc positionner cette variété dans les sols « peu poussants » à faible risque de verse. Elle est tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

WPB Pauline (Wiersum 2018)

En moyenne sur 4 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. Elle doit être cultivée dans des sols « peu poussants ». Elle est tolérante à la fusariose et à la brûlure.

Vivea, WPB Celeste, WPB Felice et WPB Pauline sont les variétés les plus hautes à maturité en 2019, avec une moyenne de 88 cm dans les essais. Avec 87 cm de moyenne, Damara est proche. Cela traduit le fait que ce groupe de variétés a une forte capacité de croissance, car elles sont les plus hautes et les plus productives en année sèche comme 2019. En année « normalement » arrosée, elles procureront leurs meilleurs résultats en sol « peu poussants » car elles risqueraient d'être pénalisées par la verse dans des situations très favorables à la croissance du lin.

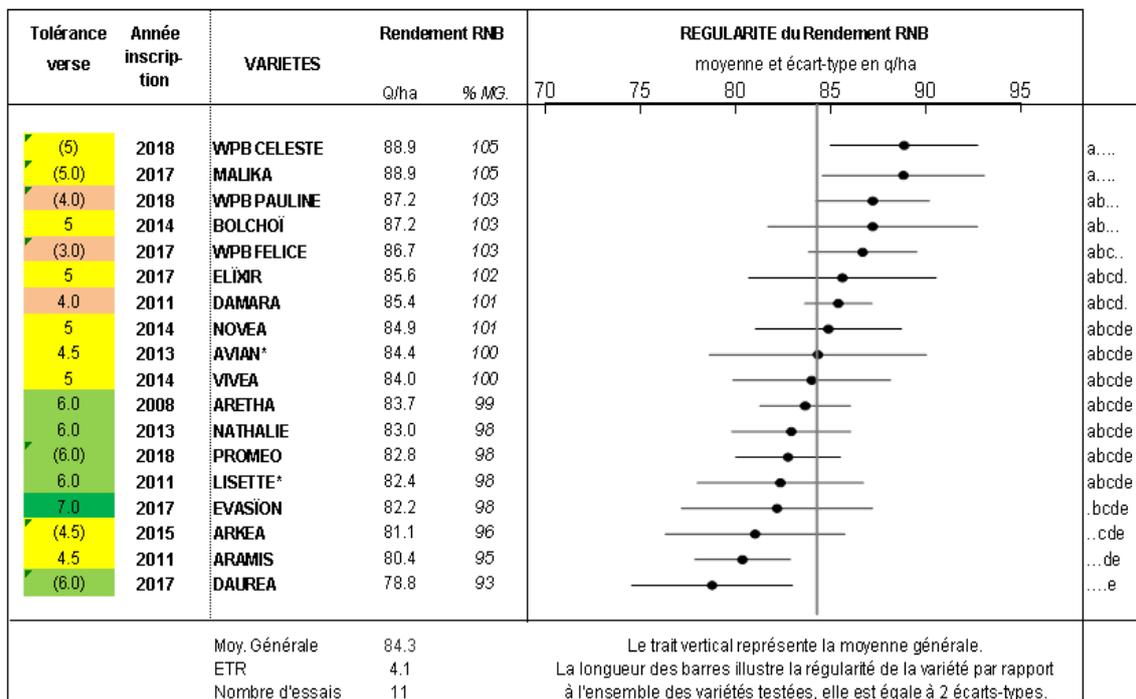
Le paragraphe « Préconisations variétales » pages suivantes détaille où chaque type variétal peut être cultivé.

En conclusion, 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 assez bonne tolérance à l'oïdium.

Il ne faut pas oublier qu'il faut plusieurs années de multiplication après l'inscription d'une variété pour avoir des quantités de semences assez importantes pour pouvoir les cultiver sur de grandes surfaces.

Dans les figures suivantes présentant les résultats 2019, les variétés sont comparées à la moyenne générale. Dans les figures pluriannuelles (Figure 3, Figure 6 et Figure 9), les variétés sont comparées aux variétés présentes 5 ans dans les essais.

Figure 1 : Roui Non Battu (q/ha) en 2019 - Moyenne



* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

() : information à confirmer

Figure 2 : Roui Non Battu (q/ha) en fonction de la hauteur à maturité en 2019 – Moyenne des essais

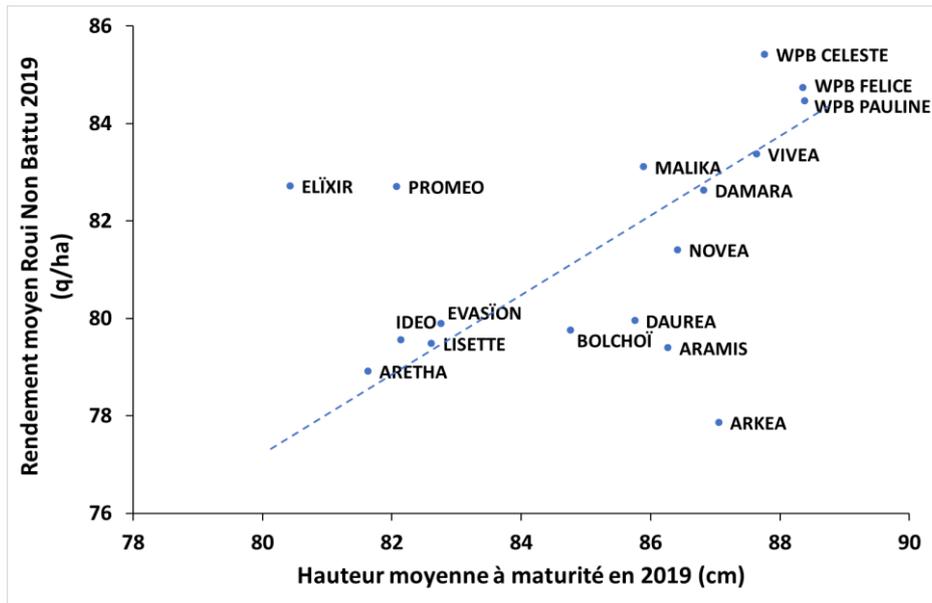


Figure 3 : Roui Non Battu (q/ha) pluriannuel (en % des variétés présentes 5 ans)

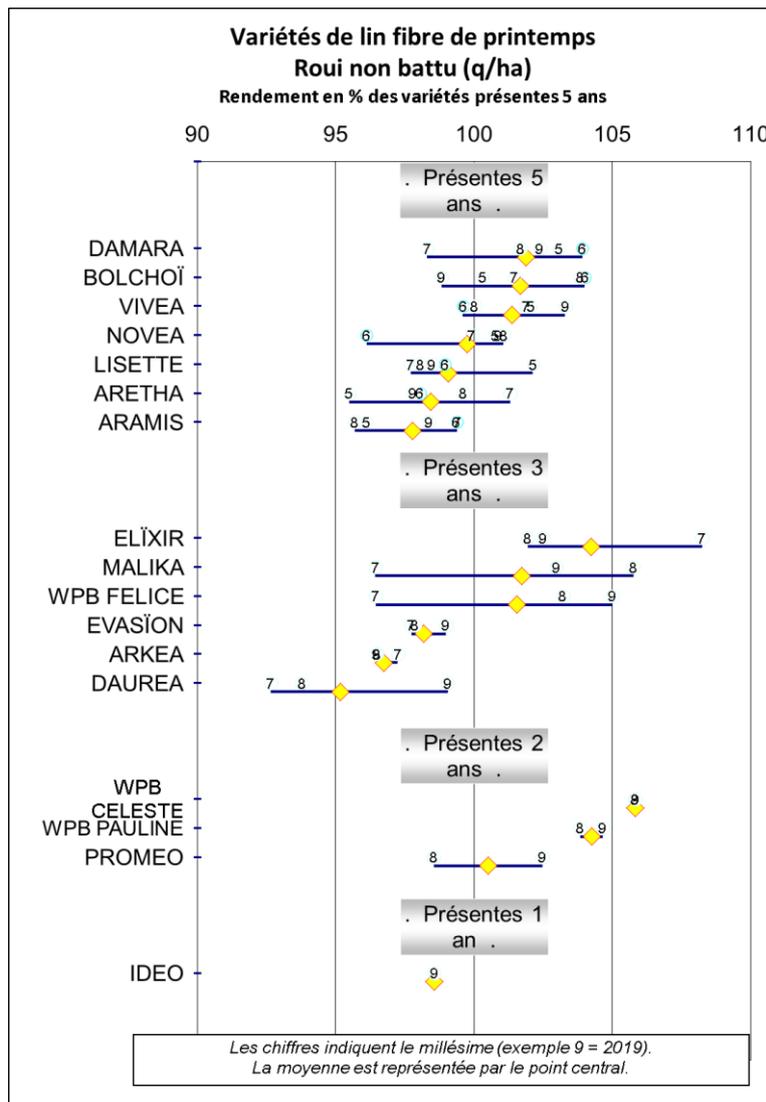


Figure 4 : Rendement en Lin Teillé en 2019 (q/ha) - Moyenne

LES RESULTATS DE LA RECOLTE 2019

Lin fibre de printemps 2019

Année inscription	Tolérance verse	Hauteur 2019	oidium	VARIETES	Rendement Lin Teillé		REGULARITE du Rendement Lin Teillé		
					Q/ha	% MG.	moyenne et écart-type en q/ha		
2017	(3.0)	88	S	WPB FELICE	23.5	110			a....
2017	5.0	80	AT	ELÏXIR	22.8	106			ab...
2018	(5.0)	88	S	WPB CELESTE	22.7	106			ab...
2014	5.0	88	S	VIVEA	22.6	106			ab...
2018	(4.0)	88	S	WPB PAULINE	22.6	106			ab...
2011	4.0	87	S	DAMARA	22.2	104			abc..
2017	(7.0)	86	S	DAUREA	21.9	103			abc..
2017	(5.0)	86	S	MALIKA	21.8	102			abc..
2015	(4.5)	87	S	ARKEA	21.3	99			abcd.
2019	(5.0)	82	AT	IDEO	21.2	99			abcd.
2017	7.0	83	MT	EVASION	20.9	98			.bcd.
2014	5.0	86	S	NOVEA	20.9	98			.bcd.
2011	4.5	86	S	ARAMIS	20.8	97			.bcde
2011	6.0	83	S	LISETTE	20.5	96			.bcde
2018	(6.0)	82	AT	PROMEO	19.9	93			...cde
2014	5.0	85	AT	BOLCHOÏ	19.4	91		e
2008	6.0	82	S	ARETHA	18.5	87			
Moy. Gén. (q/ha)					21.4		Le trait vertical représente la moyenne générale.		
ETR					1.4		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					9				

Figure 5 : Rendement en Lin Teillé (q/ha) en fonction de la hauteur à maturité en 2019 – Moyenne des essais.

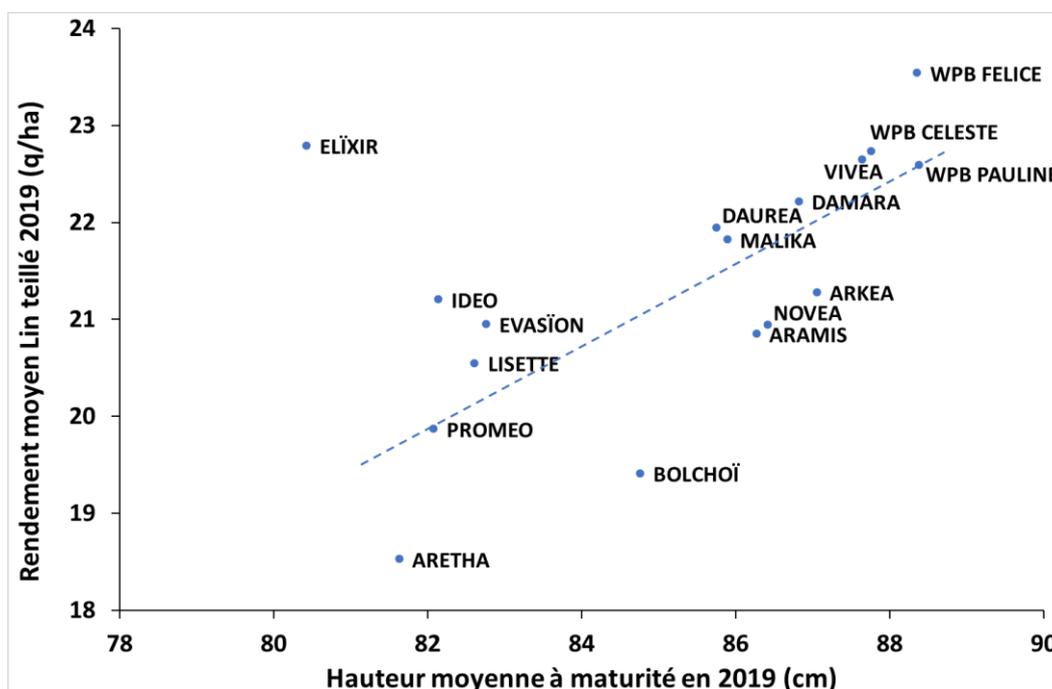


Figure 6 : Rendement en Lin Teillé (q/ha) pluriannuel (en % des variétés présentes 5 ans)

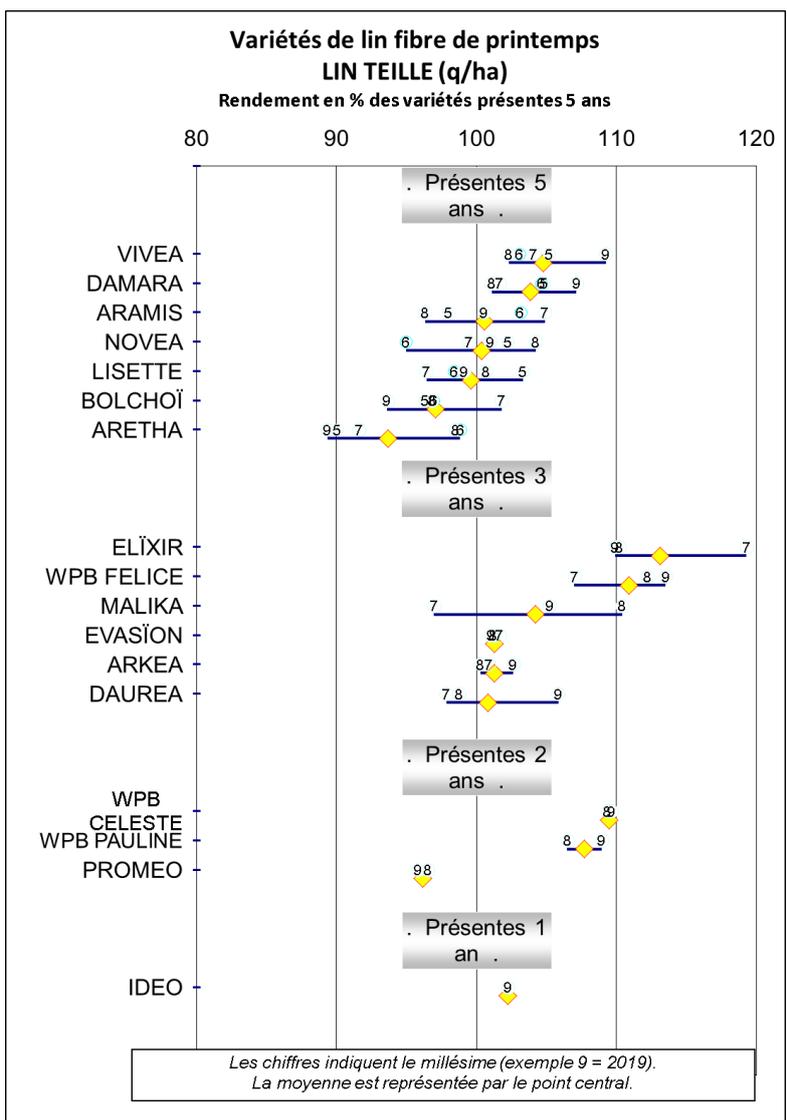


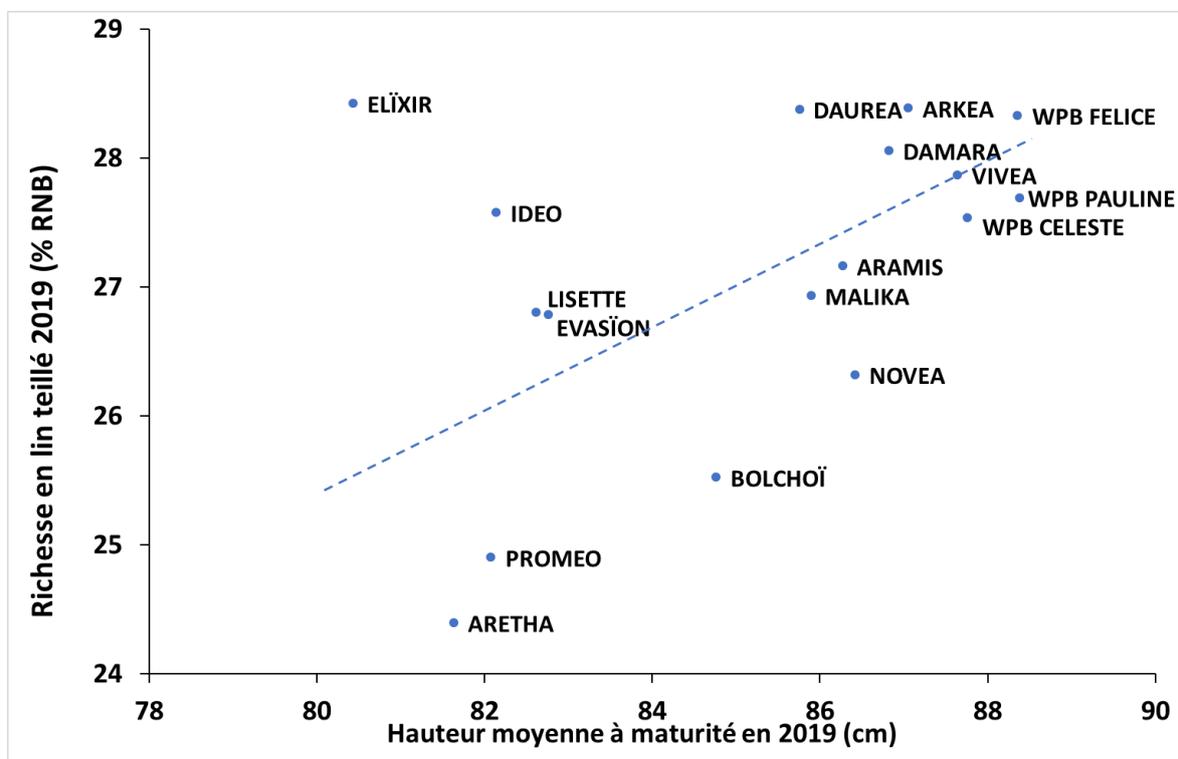
Figure 7 : Richesse en Lin Teillé en 2019 (% RNB) - Moyenne

LES RESULTATS DE LA RECOLTE 2019

Lin fibre de printemps 2019

Année inscription	Tolérance verse	Hauteur 2019	oidium	Richesse Lin Teillé %RNB		REGULARITE de la Richesse en Lin Teillé			
				VARIETES	traité fongicide	moyenne et écart-type en q/ha			
					%	% MG.	22 24 26 28 30 32		
2017	5.0	80	AT	ELIXIR	28.4	105		a...	
2015	(4.5)	87	S	ARKEA	28.4	105		a...	
2017	(7.0)	86	S	DAUREA	28.4	105		a...	
2017	(3.0)	88	S	WPB FELICE	28.3	104		a...	
2011	4.0	87	S	DAMARA	28.1	103		a...	
2014	5.0	88	S	VIVEA	27.9	103		ab..	
2018	(4.0)	88	S	WPB PAULINE	27.7	102		ab..	
2019	(5.0)	82	AT	IDEO	27.6	102		ab..	
2018	(5.0)	88	S	WPB CELESTE	27.5	102		ab..	
2011	4.5	86	S	ARAMIS	27.2	100		abc.	
2017	(5.0)	86	S	MALIKA	26.9	99		abc.	
2011	6.0	83	S	LISETTE	26.8	99		abcd	
2017	7.0	83	MT	EVASION	26.8	99		abcd	
2014	5.0	86	S	NOVEA	26.3	97		abcd	
2014	5.0	85	AT	BOLCHOÏ	25.5	94		.bcd	
2018	(6.0)	82	AT	PROMEO	24.9	92		..cd	
2008	6.0	82	S	ARETHA	24.4	90		...d	
				Moy. Générale	27.1		Le trait vertical représente la moyenne générale.		
				ETR	1.5		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	9				

Figure 8 : Richesse en Lin Teillé (% RNB) en fonction de la hauteur à maturité 2019 - Moyenne des essais.



■ Figure 9 : Richesse en Lin Teillé en % du Roui Non Battu, pluriannuel (en % des variétés présentes 5 ans)

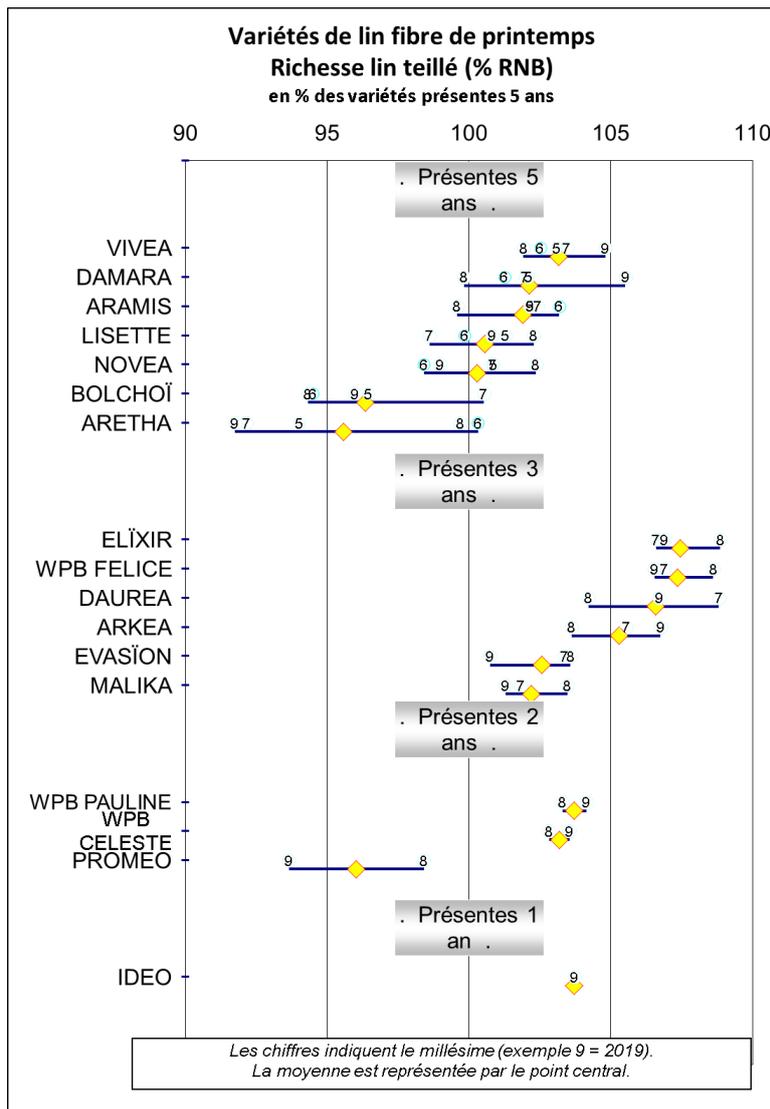


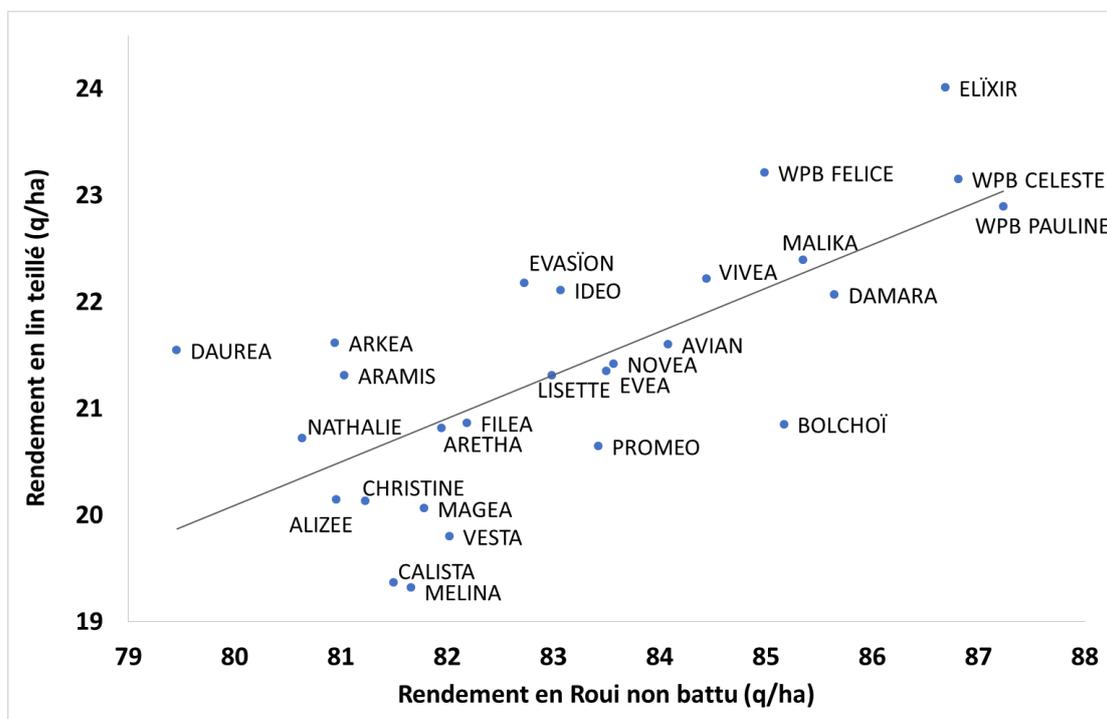
Figure 10 : Richesse en fibres totales (lin teillé + étoupes) en % du Roui battu en pluriannuel

Richesse en fibres totales (%)

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

Sources : CTPS et ARVALIS Institut du végétal

Figure 11 : Rendement en Lin Teillé en fonction du rendement en Roui Non Battu en pluriannuel



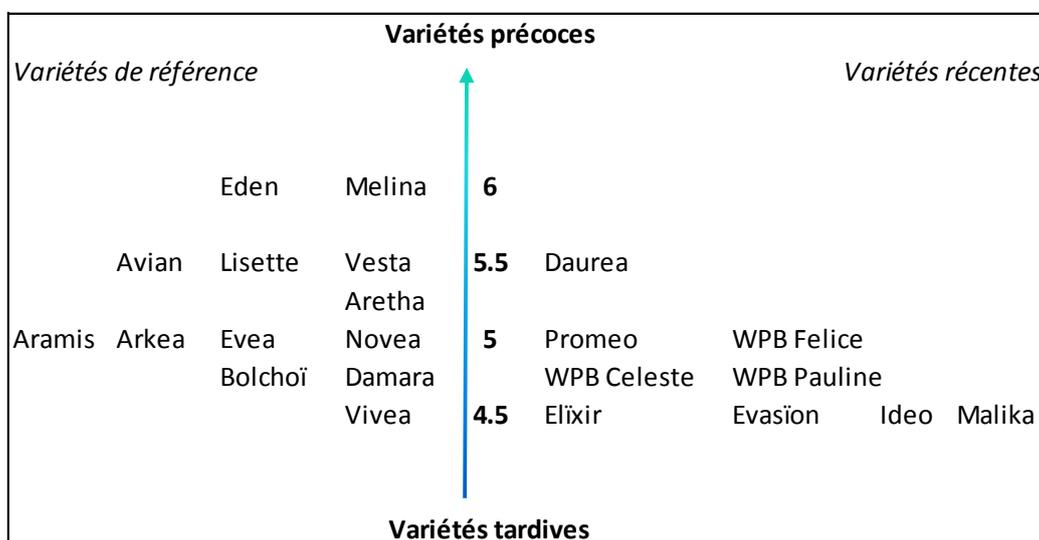
Source : CTPS 2015 - 2018, post-inscription 2010 à 2019, sauf 2011

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 12 : Note de maturité des variétés – Données issues des essais de 2009 à 2019



Source : 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 13 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 13 : Résistance des variétés à la verse à maturité (9 = debout) – Synthèse des données des essais de 2006 à 2019

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

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

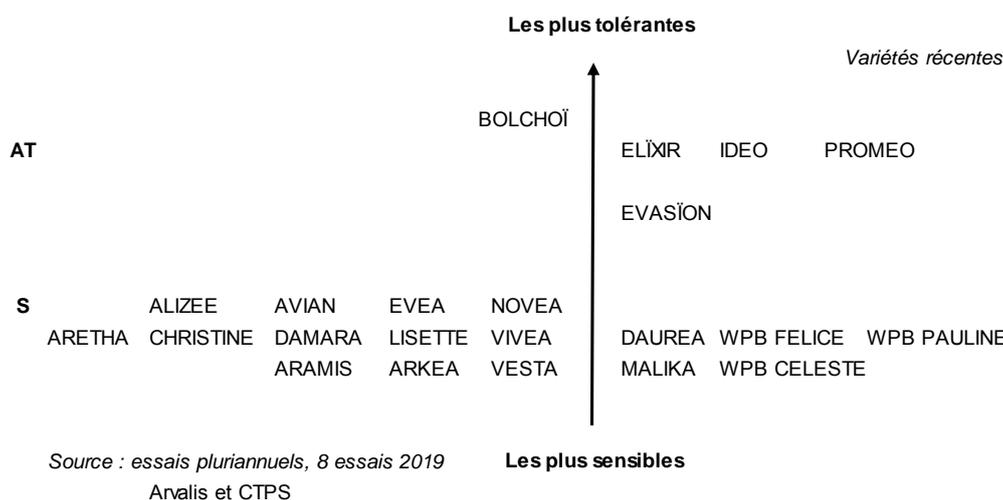
Source : Essais Arvalis-Institut du Végétal et CTPS.

IMPACT DE L'OÏDIUM

La Figure 14 présente le classement des variétés vis-à-vis de l'oïdium à partir des observations en cours de végétation. Bolchoï, Elixir, Ideo et Proméo sont assez tolérantes et Evasion est moyennement tolérante. C'est une tolérance partielle qui retarde le développement de

l'oïdium en comparaison aux variétés sensibles. Cela permet souvent d'économiser le premier fongicide car la tolérance s'exprime surtout vers 30 – 40 cm de hauteur du lin.

■ **Figure 14 : Tolérance à l'oïdium : notation du comportement des variétés au champ**



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, Aretha
- Risque verse moyen à élevé : Aretha, Daurea, Evasion, Lisette, (Nathalie)

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

- Situations « moyennes » : Aramis, Arkea, Avian, Bolchoï, Elixir, Evea, Malika, Novea, (Alizée, Christine).
- Sols « peu poussants » - choisir une variété à fort développement : Damara, Vivea, WPB Celeste, WPB Felice, WPB Pauline.

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.

Lutte contre les ravageurs

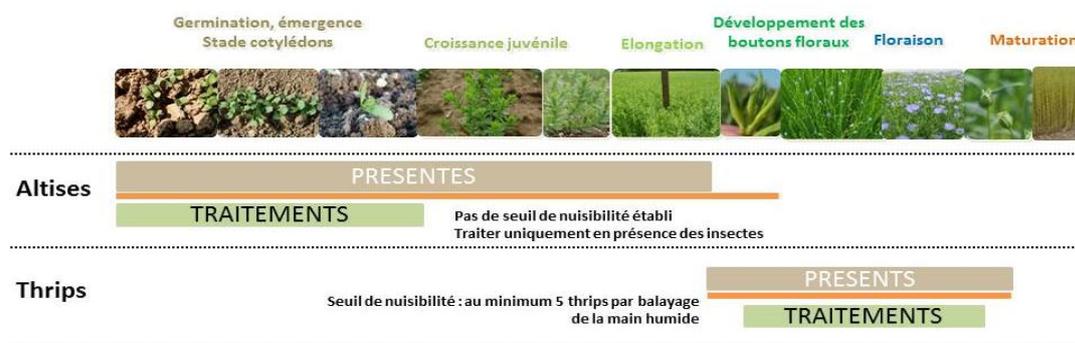


PRECONISATIONS REGIONALES 2019

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, 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

En 2019, les altises ont pu poser des problèmes pour les semis de fin mars mais aussi de mi-avril. Il convient ainsi 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. 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.

Le phosphore, une solution pour « booster » la croissance des plantes ?

ARVALIS a évalué l'effet du phosphore sur la levée du lin. L'objectif était de vérifier si l'apport de P au plus proche des racines permettait un développement plus rapide de la plante à des stades précoces et ainsi une esquive des attaques d'altises.

Le protocole consistait à évaluer 3 doses de P apportées : 20, 60 et 100 unités/ha de P au travers un engrais DAP (Di-Ammonique Phosphate), le 18.46, comparées à un témoin à 0 unité de P. Toutes les modalités ont été complétées à un même niveau d'azote pour n'évaluer que l'effet du phosphore.

Les conclusions de cette année d'expérimentation sont que le phosphore permet un gain de vigueur en début de cycle à une dose supérieure à 20 unités apportées à l'hectare.

Attention toutefois car à partir de 60 unités, les parcelles présentent une sensibilité à la verse très forte.

Nos modèles statistiques déterminent la dose optimale à 40 unités de phosphore apportées au semis, en plein ou en localisé.

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 :

- **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 des températures maximales 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**.

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 sur feuille A4.

Figure 2 : Grille d'évaluation du risque altise

 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	MOYENNE		ELEVEE	
		0 - 3	4 - 6	>7		
OBSERVATION DES DEGATS D'ALTISES	Stade "fendillement du sol - levée imminente" - BBCH 08 	Réévaluer le risque dans les 48H	Réévaluer le risque dans les 24H		 Envisager une protection	 Réévaluer le risque dans les 24h
	NUL : Aucune Morsure 		Réévaluer le risque dans les 48H		Réévaluer le risque dans les 24H	
	Stade levée (BBCH 09) à 3cm (BBCH 14) FAIBLE : 1 à 9 morsures par plante 	Réévaluer le risque dans les 24H	Réévaluer le risque dans les 24H			
	MOYEN : >10 morsures par plante 		ELEVE : plantes largement dévorées 	TRES ELEVE : Disparition de plusieurs plantes et des cotylédons 	 Envisager une protection	 Réévaluer le risque dans les 24h
 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

Actualités réglementaires

- Retrait d'AMM pour le **DASKOR 440 (PATTON M)** avec une fin de commercialisation en janvier 2020 et une fin d'utilisation en mars 2020.
- Ouverture sur lin textile de la spécialité **TREBON 30 EC** – BELCHIM Crop Protection (*étofenprox 287,5 g/l*) :
 - o Dose : 0.2l/ha
 - o Nb d'application / an : Cultures de printemps : 1
 - o Délai de rentrée : 48 heures
 - o ZNT crucifères oléagineuses de printemps, porte-graines : 20m
 Il s'agit d'un produit de contact, à action choc. De ce fait les mêmes conditions d'applications sont nécessaires pour maximiser son efficacité que pour une pyrèthre classique (KARATE ZEON, par exemple).

Quand intervenir ?

L'intervention se réfléchit selon l'observation faite dans la parcelle et en se référant à la grille de risque :

- **Risque faible:** Ne pas intervenir, mais ré évaluer 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.**

En cas d'attaques précoces et intenses, **TREBON 30 EC** à la dose de 0.2l/ha permet une efficacité satisfaisante.

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.

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.

Lutte contre les adventices



QUELLE STRATEGIE ADOPTER ?

La gestion de la flore adventice est un enjeu important dans l'itinéraire technique de la culture. En effet, l'impact des adventices dans les linières est double ; à cause de la concurrence exercée par les adventices tout au long du cycle du lin et de la présence d'adventices en fin de cycle qui peut entraîner de nombreuses difficultés lors des travaux de récolte et engendrer une dévalorisation des fibres de lin (présence de fibres autres que celles du lin).

- **Prévoir avec le désherbage de pré-semis**

Dans les situations de forte infestation de vulpin ou de raygrass avec, ou non, la suspicion d'une résistance, il convient d'anticiper les problèmes en cours de végétation. Pour cela, l'utilisation d'AVADEX 480 (trialeate), en incorporation lors du semis, est l'une des meilleures stratégies. Avec un potentiel d'environ 80 % d'efficacité sur la flore de graminées, son utilisation est un levier intéressant mais ne dispense pas de rattrapage en cours de végétation dans les situations critiques. Pour optimiser son efficacité, il convient d'épandre le produit sur un sol homogène et de l'incorporer le plus rapidement possible.

- **Anticiper avec le désherbage de pré-levée**

Dans une parcelle avec une forte pression en dicotylédones (arroches, pensées, véroniques et chrysanthèmes des moissons,...), l'application de solutions de pré-levée est recommandée. Deux matières actives sont aujourd'hui disponibles :

- La mésotrione (CALLISTO[®], CALLIPRIME XTRA[®], ...)
- La sulcotrione (DECANO[®], ...)

En présence d'une flore composée de renouées, de repousses de colza, de chénopodes et de sanves, ces herbicides de prélevée à large spectre peuvent présenter une efficacité limitée notamment sur les renouées liserons. Un désherbage de rattrapage peut alors s'avérer nécessaire.

- **Bien utiliser le désherbage de post-levée**

L'efficacité et la sélectivité du désherbage de post-levée sont conditionnées par plusieurs facteurs :

- Le stade des adventices ne doit pas excéder 3 feuilles étalées (l'optimum se situe entre le stade cotylédons et le stade 2-3 feuilles),
- Le lin est dans un état végétatif correct et en conditions poussantes.
- En cas d'utilisation d'un herbicide racinaire, les racines du lin doivent être pivotantes et non uniquement étalées dans l'horizon superficiel : la profondeur d'enracinement est supérieure ou égale à 10 cm,
- L'amplitude thermique ne dépasse pas un écart de 10°C entre le jour et la nuit.

Pour des raisons de sélectivité, une solution herbicide d'antigraminée ne se mélange pas à une solution d'antidicotylédone. Il doit exister un **délai de 7 à 10 jours entre les applications de ces deux produits.**

Pour illustration, le tableau 1 indique des exemples de programmes possibles à mettre en place sur une parcelle de lin fibre selon son état d'infestation :

Tableau 1: Exemples de programmes possibles de désherbage chimique de lin fibre

Pré-semis	Pré-levée	3 à 5cm	10 à 15cm
AVADEX 480 3l/ha En cas de forte pression graminée	DECANO 2l/ha Ou CALLIPRIME XTRA 0.31l/ha Ou CALLISTO 1.5l/ha	En cas de ré infestation (programme à adapter à la flore présente) : EMBLEM 0.4l/ha + BASAGRAN 0.4 à 0.6l/ha + huile végétale 0.5 à 1l/ha Ou CHEKKER 200g/ha Ou CHEKKER 180g/ha + BASAGRAN 0.4l/ha	
		En cas de présence de graminées : SELECT 0.5l/ha + Huile végétale 0.5 à 1l/ha + actimum 0.5 à 1l/ha Ou FOLY'R 1l/ha + actimum Ou STARTOS ULTRA 2l/ha	

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

Contexte de l'étude

La nuisibilité des adventices vis-à-vis du lin fibre doit inciter à saisir toutes les opportunités de lutte, y-compris mécaniques, en complément de stratégies de lutte plus globales. Des essais ont eu lieu depuis 2017 afin d'évaluer la sélectivité sur lin fibre et l'efficacité vis-à-vis des adventices d'outils mécaniques- la herse étrille, la houe rotative et la bineuse autoguidée- utilisés en

grande culture pour désherber mécaniquement.

L'utilisation de ces outils requiert une absence de pluie dans les 48 heures avec une bonne évapotranspiration (4 jours dans le cas contraire) 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 2019

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. Deux outils de désherbage mécanique ont été testés sur l'essai : la herse étrille et la houe rotative.

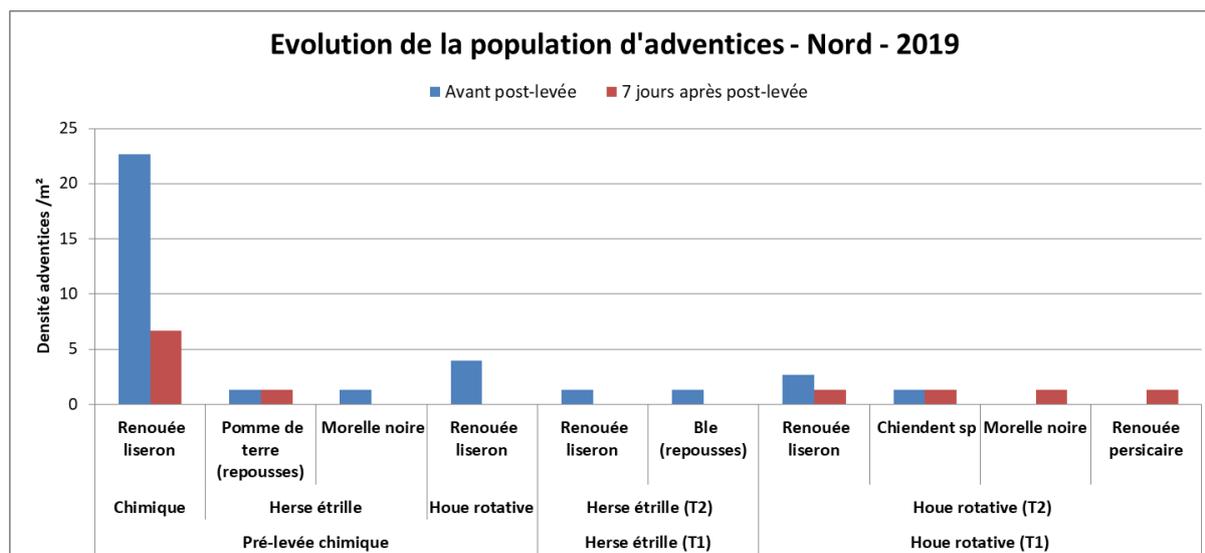
Les modalités mises en place sont décrites dans le tableau 2. L'essai n'a pu être teillé à cause de vents violents lors du rouissage des andains. Les résultats de rendements ne sont donc pas connus. L'essai a été implanté en bandes dans une parcelle située à Killém (59) sur lin fibre de variété DAMARA semé le 04/04/2019.

Tableau 2 : Modalités testées dans l'essai désherbage de Killém (59) en 2019

	Modalités			Killém (59)
	Pré levée	2-3 cm	5 – 8 cm	
1	-	-	-	X
3	DECANO 1.5L	-	BASAGRAN à 4 kg/ha EMBLEM FLO à 0.4 L/ha	X
4	DECANO 1.5L	-	Herse étrille	X
5	DECANO 1.5L	-	Houe rotative	X
6	-	Herse étrille	Herse étrille	X
7	-	Houe rotative	Houe rotative	X
10	-	Houe rotative	Herse étrille	X

Résultats de l'essai 2019

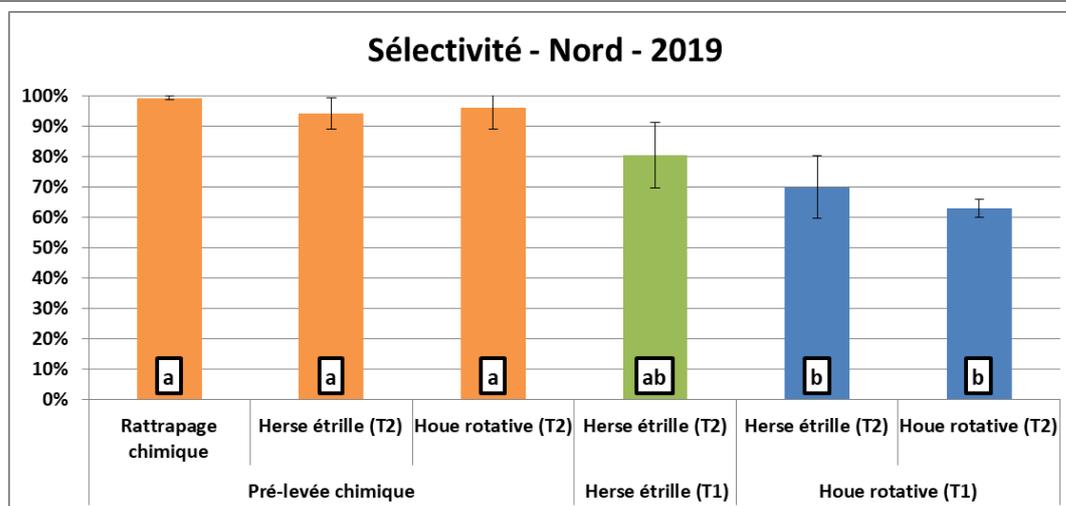
Figure 2 : Analyse de l'efficacité des outils mécaniques (% de pertes de plantes) sur l'essai du Nord (59)



La faible infestation initiale de la parcelle rend difficile l'interprétation des résultats de la figure 2. Globalement, la herse étrille semble permettre une bonne maîtrise des

adventices présentes. La houe rotative semble moins efficace sur les adventices, à l'exception de la Renouée liseron.

Figure 3 : Analyse de la sélectivité des outils mécaniques (100% : pas d'impact ; 0% : destruction complète de la linière) sur l'essai du Nord (59)



La sélectivité des outils doublant le passage d'un herbicide en prélevée est similaire à la sélectivité des herbicides de post-levée (figure 3). Le double passage des outils mécaniques entraîne une baisse de cette sélectivité. La baisse est moins importante avec le

double passage de la herse étrille (80 %) qu'avec le double passage de la houe rotative (63 %).

La répétition des passages mécaniques impactent donc la population de lin fibre et ce d'autant plus en utilisant la houe rotative.

Suivi des parcelles d'agriculteurs (2019)

Pour compléter les données récoltées au cours des essais de désherbage mécanique, des suivis de 4 parcelles d'agriculteurs utilisant des outils de désherbage mécanique ont été réalisés : deux dans l'Eure (parcelles en bio), une dans la Somme (parcelle en conventionnel) et une autre dans l'Oise (parcelle en bio). Ces suivis de parcelles ont permis d'évaluer la sélectivité et l'efficacité des outils de désherbage mécaniques suivant : la houe rotative, la herse étrille et

la bineuse (sur une parcelle). Le suivi des parcelles s'est effectué autour de la période de désherbage. Les rendements obtenus ne sont donc pas connus. Le tableau 4 indique les différentes caractéristiques des parcelles ainsi que les programmes de désherbage mis en place sur les parcelles. La parcelle se situant dans la Somme a été découpé en 3 zones avec des modalités de post-levée différentes.

Tableau 4 : Synthèse des caractéristiques des parcelles d'agriculteurs suivies en 2019

N° parcelle	Localisation	Type de sol	Précédent	Programme de désherbage	Stade du lin	
Parc. 1	Eure (27)	Limon caillouteux	Blé	Houe rotative Herse étrille	5 cm	
					5 cm	
Parc. 2	Eure (27)	Limon profond	Blé	Herse étrille	5 cm	
Parc. 3	Somme (80)	Limon argileux	Blé	Pré-levée chimique	-	
					Herse étrille x2	2 cm – 15 cm
					Houe rotative x2	2 cm – 15 cm
Parc. 4	Oise (60)	Limon	Lentille	Houe rotative (aller-retour) Houe rotative Houe rotative Bineuse	3 cm	
					6.5 cm	
					8 cm	
					15 cm	

Figure 4 : Premier passage de houe rotative sur la parcelle sur la parcelle 3



Infestation initiale des parcelles suivies

Le tableau 5 résume les comptages effectués avant la mise en œuvre du désherbage mécanique sur l'ensemble des parcelles suivies. Elles contiennent en majorité des dicotylédones avec des densités élevées. Seule la parcelle 3 se situant dans la Somme avait une

très faible densité d'adventices. En règle général, les adventices présentes sur les parcelles étaient entre les stades dicotylédones et 2 feuilles pour les plus avancées.

Tableau 5 : Populations initiales d'adventices présentes dans les parcelles suivies

Densité adventices/m ²	Parcelle 1 - Eure	Parcelle 2 - Eure	Parcelle 3 - Somme	Parcelle 4 - Oise
Capselle bourse à pasteur				4.8
Chénopode	7	12.7	1.5	4
Chiendent	28.5			
Coquelicot	47	28		
Fumeterre officinale				22.4
Graminées	2	17.3		13
Laiteron		37.3		
Matricaire	8.5			
Morelle noire				6
Mouron des champs	0.5	4.7		25.1
Pâturin	1			
Pissenlit	7.5			
Ravenelle			1.5	
Renouée des oiseaux	12			
Renouée liseron		26		9.6
Rumex	1			
Sanve	11	21.3		
Véronique de Perse	8	40		48

Figure 5 : Comptage des adventices sur un quadra de la parcelle 1



Conditions d'intervention

Tableau 6 : Récapitulatif des conditions de passages des outils sur les parcelles suivies

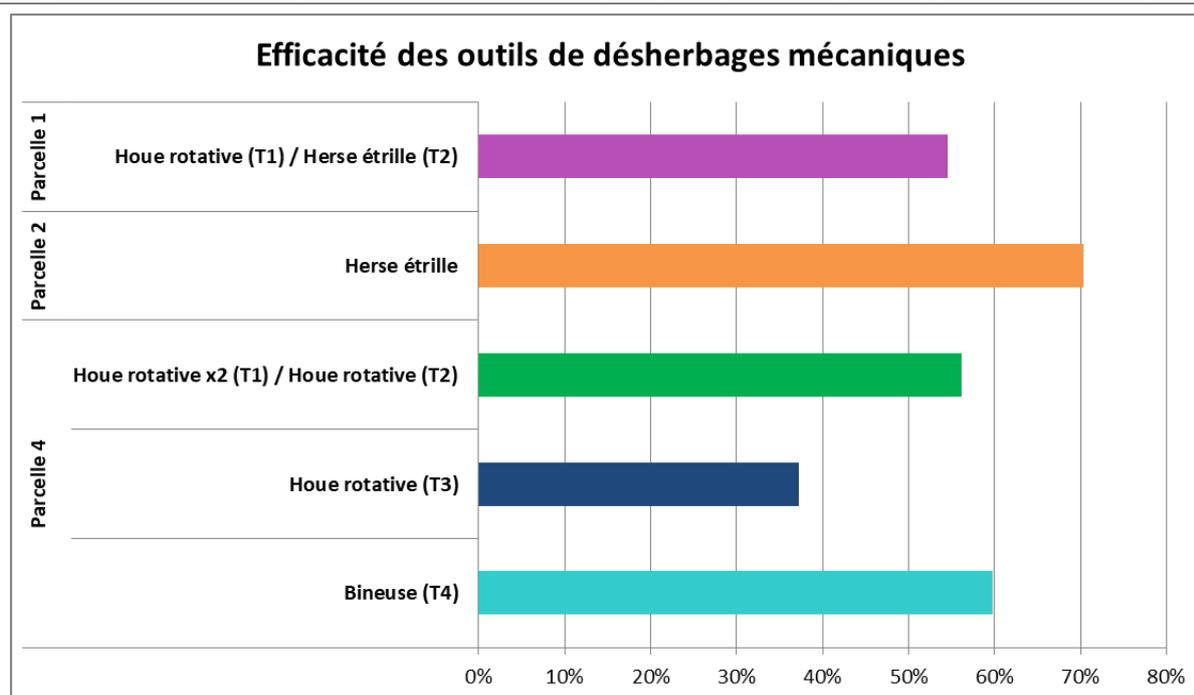
Date des passages	Outils utilisés	Date des passages	Humidité du sol	Conditions après le passage
Parcelle 1 – Eure (27)	Houe rotative	14/05/2019	Frais	Forte évapotranspiration Pas de pluie
	Herse étrille	17/05/2019	Frais	Evapotranspiration moyenne Pluie : 20 mm (2 jours)
Parcelle 2 – Eure (27)	Herse étrille	14/05/2019	Frais	Forte évapotranspiration Pas de pluie
Parcelle 3 – Somme (80)	Herse étrille (T1) ou Houe rotative (T1)	26/04/2019	Frais	Evapotranspiration moyenne Pluie : 20 mm (2 jours)
	Herse étrille (T2) ou Houe rotative (T2)	22/05/2019	Sec	Forte évapotranspiration Pas de pluie
Parcelle 4 – Oise (60)	Houe rotative Aller-retour (T1)	07/05/2019	Frais	Evapotranspiration moyenne Pluie : 5 mm (2 jours)
	Houe rotative (T2)	16/05/2019	Frais	Forte évapotranspiration Pluie : 3 mm (2 jours)
	Houe rotative (T3)	21/05/2019	Sec	Forte évapotranspiration Pas de pluie
	Bineuse (T4)	31/05/2019	Sec	

Le tableau 6 indique les conditions de passage des outils sur les différentes parcelles suivies. La majorité des passages ont été effectués dans de bonnes conditions. Seules les conditions après le deuxième passage sur la parcelle 1 et le premier passage sur la parcelle 3 ont été défavorables pour l'efficacité sur les adventices avec des pluies importantes. Du fait du très faible salissement de la parcelle 3, cela n'a pas eu d'impact sur la flore adventice. Pour la parcelle 1, cela a pu restreindre l'efficacité du passage de la herse étrille.

Résultats des suivis de parcelles

Les résultats d'efficacité sont présentés sur la figure 6 (efficacité globale des outils, toutes adventices confondues) et 5 (efficacité du programme de désherbage selon les adventices présentes) pour les 3 parcelles ayant une forte densité initiale d'adventices.

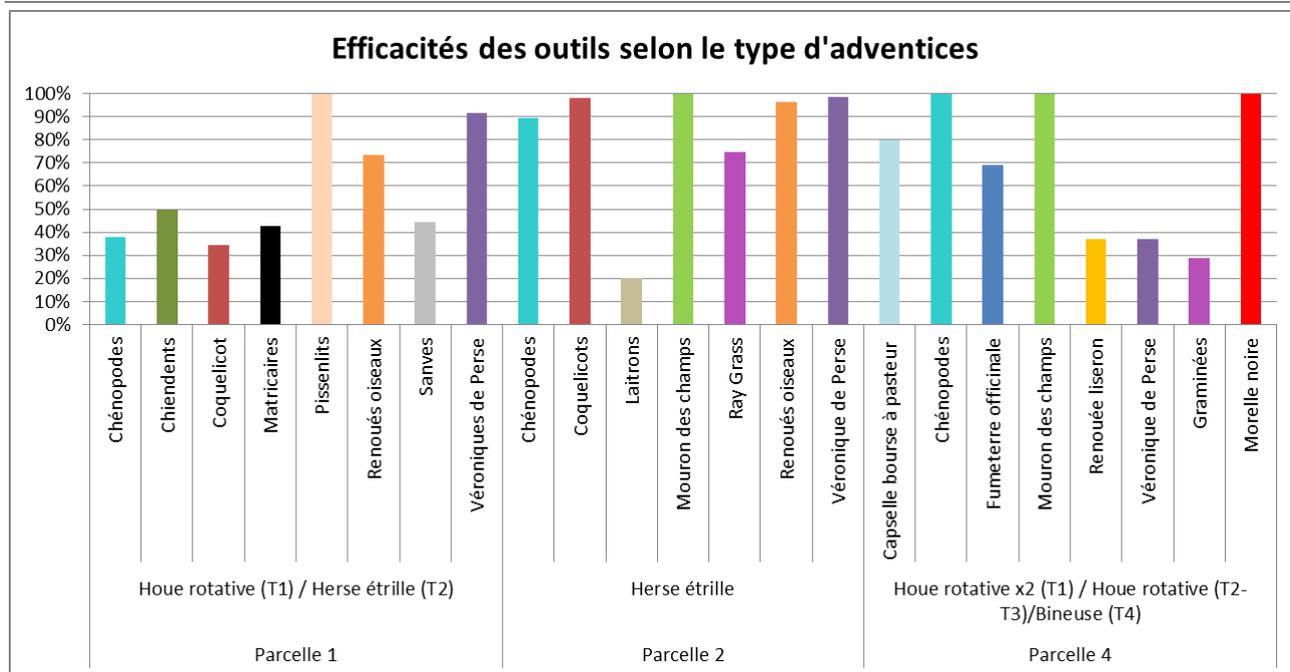
Figure 6 : Efficacités moyennes des outils mécaniques (% de pertes de plantes) pour les suivis de parcelles



L'efficacité des outils est majoritairement comprise entre 50% à 60%. La faible sélectivité du passage de la houe rotative sur la parcelle 4 provient du stade avancé des adventices lors du passage (entre 4 et 8 feuilles). La

bineuse, utilisée sur la même parcelle 9 jours après montre une meilleure efficacité sur des adventices développées.

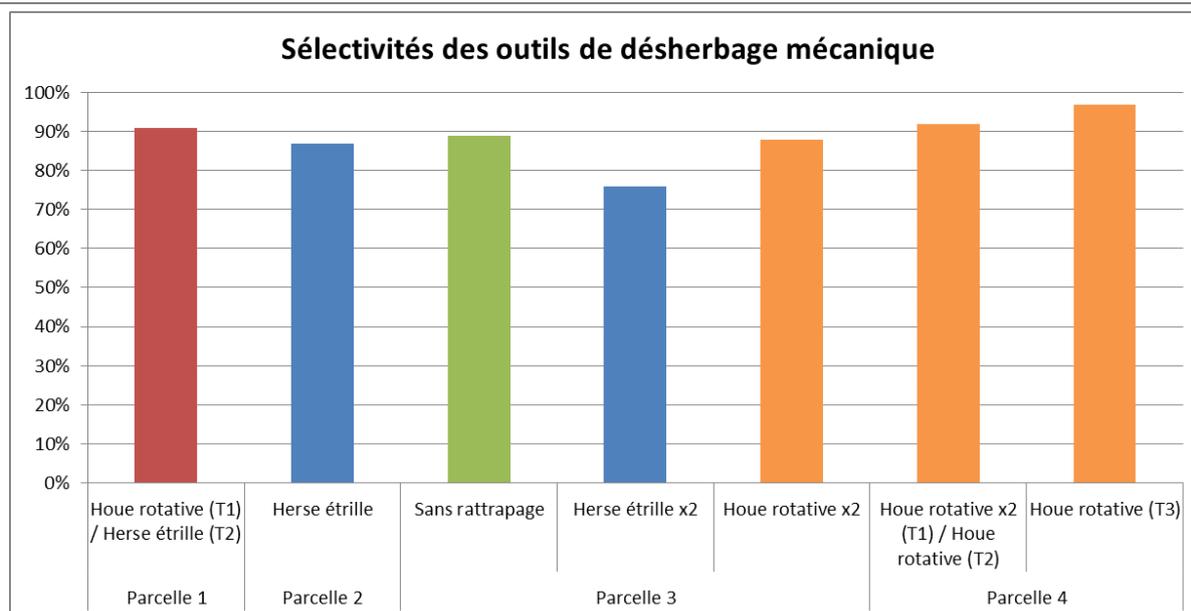
Figure 7 : Efficacités moyennes des programmes de désherbage (% de pertes de plantes) en fonction des adventices pour les suivis de parcelles



Les efficacités des programmes de désherbage selon les adventices présentes sur la parcelle (si la densité est supérieure ou égale à 12 pieds/m²) sont représentées par la figure 7. Selon les parcelles, les efficacités des outils sur une même adventices peuvent être très différentes (exemple avec le Chénopode : 38 %, 89 % et

100 % de sélectivité respectivement pour les parcelles 1, 2 et 4). Ces résultats montrent que de nombreux paramètres entrent en compte pour l'efficacité des outils : l'état du sol, les conditions climatiques, le stade des adventices et le réglage de l'outil.

Figure 8 : Sélectivités moyennes des outils de désherbage (100% : pas d'impact ; 0% : destruction complète de la litière)



Les sélectivités des différents outils sont indiquées sur la figure 8. Globalement pour les parcelles suivies les sélectivités sont très satisfaisantes (entre 85 % et 100 %). Seule le double passage de la herse étrille sur la

parcelle 3 a eu un impact important sur la population du lin (sélectivité de 76 %). Cette sélectivité faible peut provenir d'un mauvais réglage de l'outil ou d'un passage trop agressif.

En résumé :

L'essai et les suivis de parcelles de cette campagne 2019 montrent plusieurs points :

- Les conditions climatiques du printemps 2019 ont été propices à l'utilisation des outils avec des sols frais et des périodes sans ou avec peu de pluie permettant des fenêtres d'intervention.
- La sélectivité des outils est dépendante des conditions d'utilisation des outils. Pour exemple, la houe rotative utilisée sur l'essai dans le Nord a

une faible sélectivité alors que la sélectivité de celle utilisée sur la parcelle 4 est très élevée.

- Dans la majorité des situations, la herse étrille possède une bonne sélectivité.

Le suivi de la parcelle 4 montre qu'il est nécessaire d'intervenir à des stades précoces des adventices pour une efficacité optimale de la houe rotative. La bineuse permet d'intervenir sur des adventices avec des stades plus avancés.

Lutte contre les maladies en végétation



Depuis 2016, la septoriose n'a pas été observée dans les parcelles de lin dans les différentes zones de production.

ARVALIS vous propose une synthèse des trois dernières années (2017-2018-2019) des essais menés sur la protection contre les maladies et plus particulièrement l'oïdium.

L'oïdium est effectivement la maladie la plus récurrente sur la culture du lin fibre. Elle peut engendrer une perte de rendement conséquente, que ce soit en poids de paille (Roui Non Battu) ou en fibres longues (Lin Teillé).

Impact de l'oïdium sur la production de lin teillé

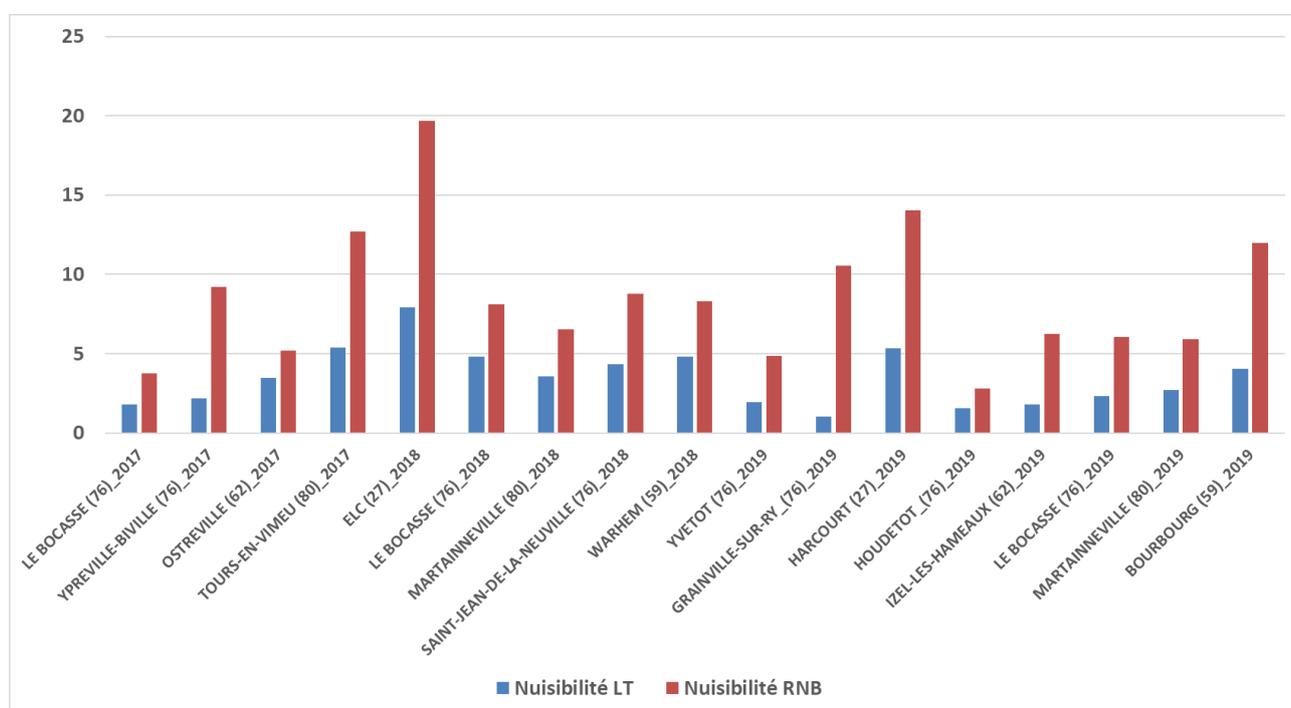
Le graphique 1 représente la nuisibilité de la maladie dans les différents essais menés par

l'institut depuis 3 ans. En effet, les histogrammes rouges représentent l'écart de rendement en roui non battu en q/ha entre les modalités traitées et les témoins non traités ; les histogrammes bleus représentent l'écart de rendement en lin teillé en q/ha entre les mêmes modalités.

Le premier constat est que dans chaque essai il existe un delta entre les modalités protégées et les témoins non traités.

On note également qu'il existe des situations où l'écart entre les modalités traitées et les témoins est plus important que dans d'autres situations. Existe-t-il un lien entre la date d'arrivée de la maladie, l'intensité de celle-ci et l'impact sur le rendement ?

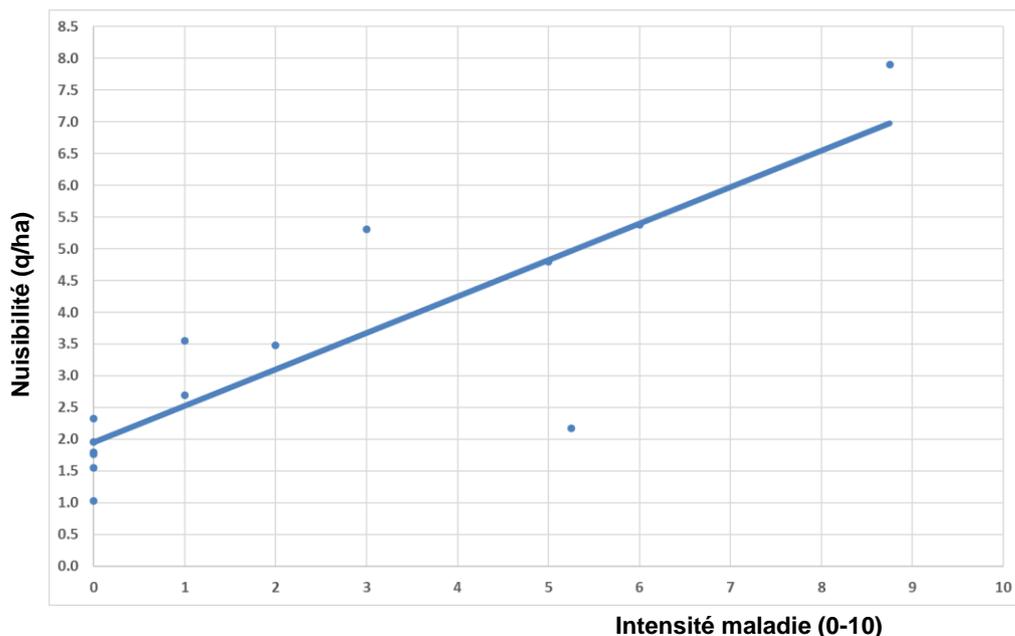
Graphique 1 : Ecart maxi entre les modalités traitées et le témoin non traités en q/ha



Le graphique 2 montre la relation qu'il peut exister entre l'intensité d'oïdium – note de 0 à 10 (plus la note est élevée, plus la pression en oïdium est forte) – et l'écart de rendement en lin teillé entre les modalités traitées et les témoins non traités (nuisibilité).

Très clairement, plus l'oïdium est présent tôt dans le cycle végétatif de la culture et d'autant plus si l'intensité est forte (mycélium fortement développé sur les feuilles), plus l'impact sur le rendement en

lin teillé sera important. En effet, il est possible de perdre jusqu'à 800kg de fibres longues (lin teillé), ce qui à un impact économique très important dans le contexte actuel. De plus, l'impact ne se mesure pas seulement sur le rendement puisqu'il a été démontré qu'une dégradation de la qualité était observée, notamment sur la résistance des fibres : les fibres des modalités non protégées présentent une résistance nettement inférieure à celle des modalités protégées contre les maladies.



Quels sont les stratégies de protection les plus efficaces ?

Nous avons testé l'efficacité de 3 stratégies différentes au cours de ces 3 dernières années :

- une double application de JOAO (prothioconazole 250g/l) à la dose de 0.3l/ha aux stades 30/40cm (T1) puis à pré-floraison (T3)

- une application de NISSODIUM (cyflufenamide 50g/l) à la dose de 0.25l/ha à un stade précoce – 30/40cm (T1), relayée par une application de JOAO à la dose de 0.3l/ha au stade pré-floraison

- une seule application à un stade intermédiaire - 50/60cm – (T2) en associant NISSODIUM à la dose de 0.3l/ha et JOAO à la dose de 0.2l/ha. L'objectif de cette modalité est d'apporter à la fois l'efficacité « directe » (curativité) du prothioconazole (JOAO) et de la persistance via le cyflufenamide contenu dans le NISSODIUM.

Le graphique 3 représente les rendements en roui non battu et en lin teillé en q/ha des différentes modalités en comparaison avec les témoins non traités. Il s'agit d'un regroupement pluriannuel de 8 essais réalisés sur la zone de production du lin fibre.

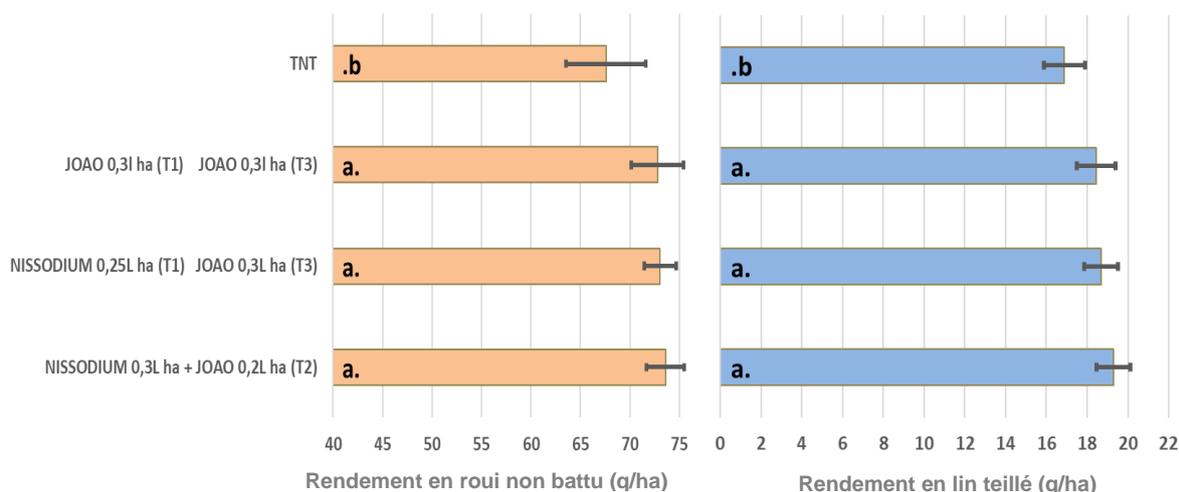
La conclusion de ces essais est que quel que soit la stratégie employée, il y a un gain systématique par rapport au témoin non traité.

Ces modalités sont aujourd'hui les références en termes de protection contre l'oïdium. En effet, elles 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 dans certains essais 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 à garantir des rendements optimaux.

Dans ces situations où la maladie est arrivée tôt et qu'aucune intervention n'a pu être réalisée auparavant, l'association entre les deux substances actives – prothioconazole + cyflufenamide –, via la modalité NISSODIUM 0.3l/ha + JOAO 0.2l/ha, positionnée en cours de croissance du lin, au stade 50/60cm (T2) permet d'apporter une efficacité satisfaisante grâce à la curativité du prothioconazole et à la persistance du cyflufenamide.

Graphique 3 : Rendements pluriannuel moyens en roui non battu et lin teillé obtenus sur 8 essais



Quelles préconisations ?

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, il convient de mettre en œuvre une protection adaptée (Tableau 1).

Tableau 1: Exemples de programmes possibles de protection fongicide du lin fibre

Stade	30/40cm	50/60cm	Pré-floraison
Risque Oïdium			
Pression faible (1^{ère} étoiles)	NISSODIUM 0.25l/ha <i>ou</i> PRIORI XTRA l/ha		JOAO 0.3l/ha <i>(En cas de présence de symptômes)</i>
Pression modérée (présence de mycélium sur quelques feuilles)	JOAO 0.3l/ha <i>ou</i> *NISSODIUM 0.25l/ha	<i>ou</i> NISSODIUM 0.3l/ha + JOAO 0.2l/ha	
Pression forte (+ de 50% de la plante atteint)	JOAO 0.3l/ha <i>ou</i> *NISSODIUM 0.25l/ha		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 guide de culture 2020 <https://www.editions-arvalis.fr/lin-fibre-guide-de-culture-@/view-484-arveditions.html>

Quelles autres solutions à l'avenir pour lutter contre les maladies du lin ?

Plusieurs projets sont en cours d'évaluation par l'institut en ce qui concerne la lutte contre les maladies (septoriose, oïdium et verticilliose).

Néanmoins, le dossier le plus avancé est celui d'une spécialité de biocontrôle à base de soufre : HELIOSOUFRE S (700g/l de soufre micronisé) – formulation SC, codé dans nos essais BL1702.

C'est en 2017 que nous avons commencé à étudier cette spécialité à base de soufre pour lutter particulièrement contre l'oïdium du lin. Dès cette première année d'expérimentation, les résultats se sont montrés très concluants.

De ce fait, nous vous proposons cette année, une synthèse des deux dernières années d'essais (2018 et 2019) au travers d'un regroupement de 9 essais.

L'objectif était d'évaluer l'intérêt de cette spécialité en termes d'efficacité mais aussi de sélectivité, notamment sur la production de semence.

Nous avons donc comparé plusieurs stratégies :

- 2 passages d'HELIOSOUFRE S à la dose de 3l/ha
- 3 passages d'HELIOSOUFRE S à la dose de 3l/ha
- les 2 modalités de références : double passage de JOAO à la dose de 0.3l/ha aux stades 30/40cm puis pré-floraison et une application de NISSODIUM à la dose de 0.25l/ha au stade 30/40cm relayée avec une application de JOAO à la dose de 0.3l/ha au stade pré-floraison
- un témoin non traité

Tableau 2: Rendements en roui non battu (RNB) et en lin teillé (LT) des essais réalisés en 2018 et 2019

Essais	RNB	ETR	LT	ETR
WARHEM (59)_2018	98.8	1.2	25.3	1.4
LE BOCASSE (76)_2019	88.6	1.7	23.5	1.0
BOURBOURG (59)_2019	88.3	3.4	20.5	0.7
MARTAINNEVILLE (80)_2019	81.1	0.5	22.6	0.3
ELC (27)_2018	73.3	3.4	17.9	1.3
HARCOURT (27)_2019	72.3	3.6	22.0	1.0
YVETOT (76)_2019	71.8	3.9	20.4	1.4
MARTAINNEVILLE (80)_2018	71.6	1.9	18.0	0.8
IZEL-LES-HAMEAUX (62)_2019	65.0	1.1	16.2	0.7

ETR : écarts-types des résidus

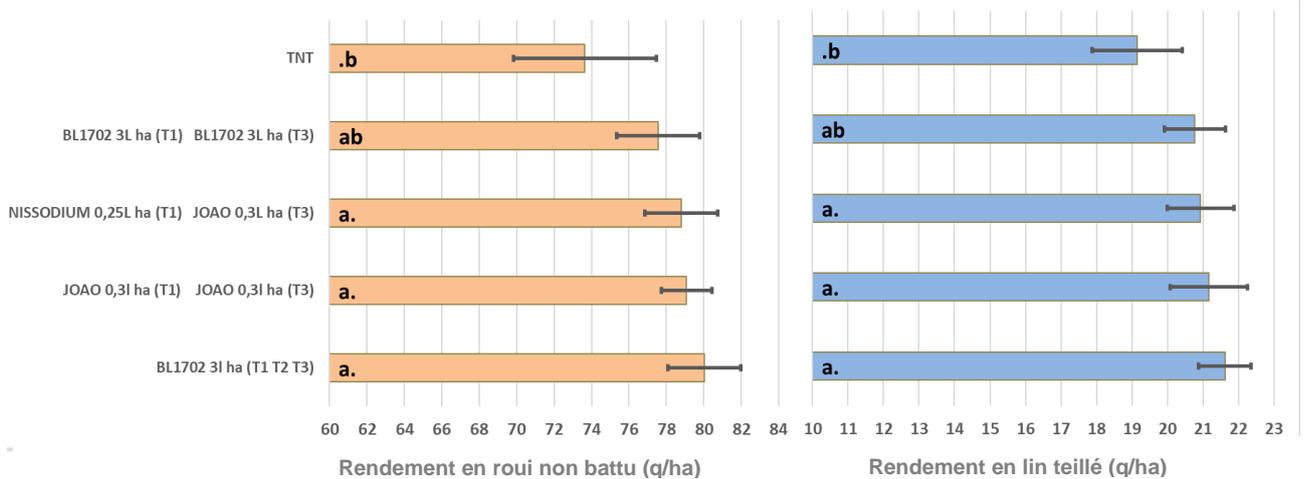
Le graphique 4 représente les rendements en roui non battu et en lin teillé des différentes modalités présentées précédemment.

Il est mis en évidence sur ces graphiques que les modalités à base de soufre (BL1702 = HELIOSOUFRE S) permettent un gain de rendements (RNB et LT) identique voire supérieur aux modalités de référence selon le nombre de passages. En effet, la stratégie en 3

passages d'HELIOSOUFRE S à la dose de 3l/ha est celle qui permet d'atteindre le plus haut niveau de rendement, que ce soit en roui non battu ou en lin teillé.

La stratégie en 2 passages permet d'atteindre, statistiquement, les mêmes niveaux de rendements qu'avec les stratégies de référence mais attention, car dans les situations où les contaminations d'oïdium sont précoces, 2 passages de soufre ne suffisent pas.

Graphique 4 : Rendements moyens en roui non battu et lin teillé obtenus sur 9 essais 2018/2019



Tous les soufres sont-ils identiques ?

Le graphique 5 représente les rendements en roui non battu et en lin teillé (en q/ha) de différentes modalités à base de soufre micronisé de formulations différentes en comparaison avec un témoin non traité et une modalité de référence (NISSODIUM 0.25l/ha en T1 relayé par JOAO 0.3l/ha en T3).

Les produits BL1702 (HELISOUFRE S) et le produit BL1703 sont tous les deux composés de soufre micronisé, le BL1702 est concentré à 700g/l et le BL1703 est concentré à 800g/kg. La différence entre ces deux spécialités est la formulation de ces dernières : le BL1702 est une formulation liquide, adjuvantée, et le BL1703 est une formulation poudrée.

La modalité avec le BL1703 est utilisée à la dose de 3kg/ha, soit 2400g/ha de soufre, associée avec un adjuvant étalant, au rythme de 3 passages aux stades 30/40cm, 50/60cm puis à pré-floraion.

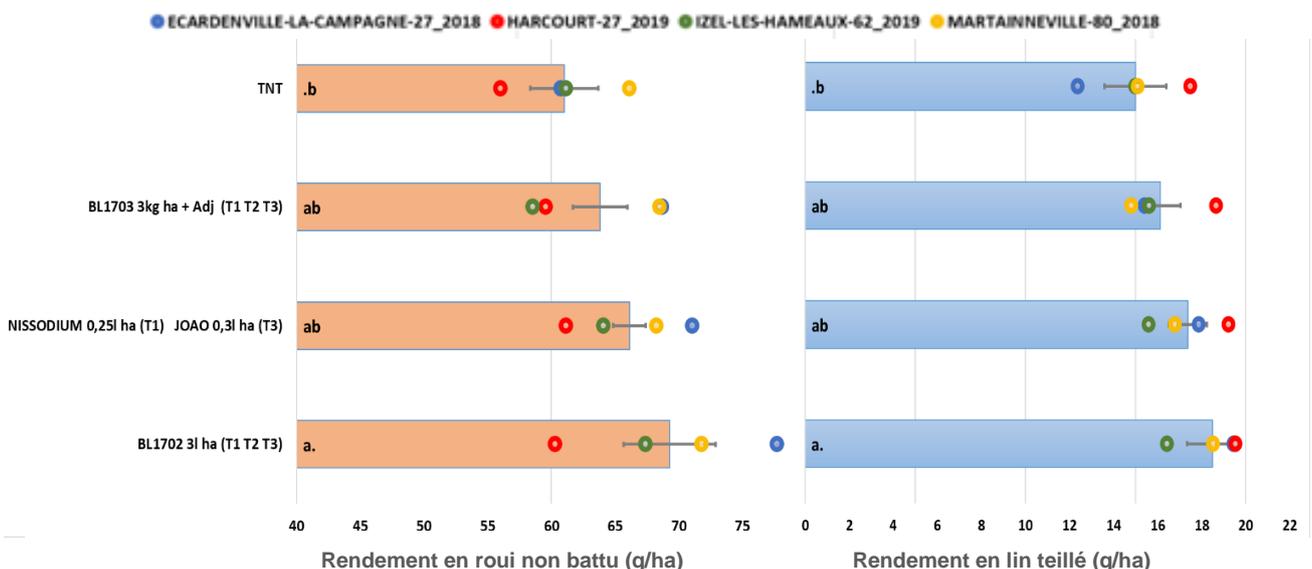
La modalité avec le BL1702 est utilisée à la dose de 3l/ha, soit 2100g/ha de soufre, aux mêmes stades d'intervention.

4 essais en 2018 et 2019 ont été réalisés avec ces modalités.

Les graphiques 7 et 8 nous montrent que la formulation poudrée via la spécialité codée BL1703 à la dose de 3kg/ha permet d'atteindre un rendement significativement différent du témoin et se rapproche même de la modalité de référence. En revanche, les rendements sont quelque peu en deçà de ceux obtenus avec les 3 applications de la spécialité BL1702, dans la synthèse de 4 essais.

Néanmoins, dans certaines situations, où la pression est limitée, les deux types de soufre sont équivalents.

Graphique 5 : Rendements moyens en roui non battu et lin teillé obtenus sur 4 essais 2018/2019



Des solutions de biocontrôle sont travaillées par l'institut dans le cadre de la lutte contre les maladies du lin. Certaines, comme le soufre, s'avère efficace pour lutter efficacement contre l'oïdium. Aucune référence sur la septoriose n'a à ce jour été acquise.

Dans les différents essais réalisés, nous réalisons des tests sur la germination des graines qui ont été traitées par des produits nouveaux. Le but est d'évaluer l'impact des nouvelles spécialités sur la production de semences.

Dans le cas du soufre, nous avons remarqué que dans les modalités traitées à 100% avec du soufre, le niveau de germination des graines était inférieur à celui des modalités de références, restant toutefois dans les normes réglementaires pour la commercialisation. Plus de germes « malades » ont été observés en tendance. Cet aspect est à vérifier au travers d'études plus approfondies.

A ce jour, seule une spécialité est **en cours d'homologation** pour lutter contre l'oïdium du lin : BL1702 = HELIOSOUFRE S.

Les leviers agronomiques dans la lutte contre l'oïdium

Dans le cadre des projets AgroEcoLiF et ProLinA (entre 2017 et 2019), des essais ont été menés pour tester trois leviers agronomiques afin de réduire l'utilisation des produits fongicides dans la lutte contre l'oïdium pour la culture de lin fibre. Ces leviers étaient : la densité de semis, la date de semis et le choix variétal.

Les essais concernant la densité de semis n'ont pas mis en évidence une efficacité de ce levier pour diminuer la pression de l'oïdium au cours du cycle du lin. Les densités de semis testés, entre 1 200 gr/m² et 2 200 gr/m² sont des densités qui peuvent être réalisées par l'agriculteur. Il est probable que des densités plus basses puissent s'avérer moins touchées par l'oïdium. Toutefois, ces densités de semis ne sont pas envisageables pour un agriculteur, car elles risqueraient de trop pénaliser le rendement.

Les essais comparant l'évolution de l'oïdium et l'impact sur le rendement d'un semis « date agriculteur » ou d'un semis tardif ne permet pas de tirer de conclusion claire. Ce qui ressort de cette étude ne concerne pas le choix d'une date précoce ou tardive mais le fait que le climat lors du cycle du lin, du semis à l'enroulage, est un facteur prépondérant de réussite de la conduite du lin. Le semis dans les conditions optimales de sols reste le facteur déterminant pour la réussite de la culture.

Pour exemple, l'essai mené dans l'Eure en 2019 : la date de semis tardive a permis de semer le lin dans des conditions plus poussantes que la première date de semis. Cela a limité l'impact des altises sur le lin et a permis d'obtenir de meilleurs rendements en lin roui non battu et en lin teillé.

Avec une variété tolérante, comme Bolchoï dans les essais, l'oïdium se développe plus tardivement que sur une variété sensible. Cependant, l'utilisation d'une variété tolérante ne permet pas de s'affranchir d'une protection fongicide et comparé à une variété sensible mais plus riche en fibre comme Evea la rentabilité économique ne penche pas forcément en faveur de la variété tolérante. La tolérance variétale à l'oïdium est donc une avancée intéressante et valorisable pour les producteurs, gageons que la recherche sera en mesure de leur proposer rapidement des variétés tolérantes à l'oïdium et riche en fibres.

Gestion du risque de verse



GERER ET EVALUER 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/m²),
- 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 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	
Prévision Climatique à partir de J+3 à J+7		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	A
Le Sol		Superficiel, sec, structure abimée Potentiel faible	Normal, sans réserve Potentiel normal	Normal avec réserve Potentiel supérieur	Profond, riche en azote, forte réserve Fort Potentiel	
Le Lin	Densité	<1400	1400-1600	1600-1800	>1800	C
	Balayage	Retour rapide	Retour	Affaissement	Pliure	
	Croissance	<2cm/jour	2-3 cm/j	3-5 cm/j	>5cm/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 secours. 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 1.

- **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.

Attention à ne pas intervenir trop tôt et à adapter la dose en fonction du risque global de la parcelle (tableau 2).

- **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.

■ **Tableau 2 : Correspondance des doses de TOPREX en fonction du stade du lin et du niveau de risque**

NOTE RISQUE	4 - 5	6 - 7	8 - 9
Hauteur	faible	moyen	fort
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 3 : Exemples d'interventions possibles en fonction du risque évalué**

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

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 :

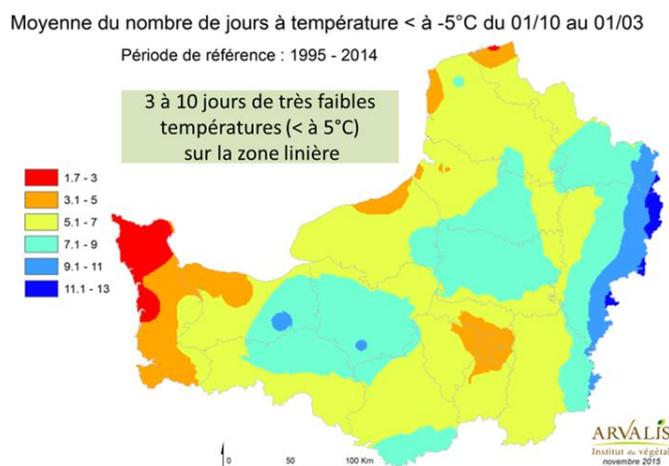
- d'atteindre 250°C jour (base 5) avant la première gelée (T min = 0°C),
- de gagner encore 250°C jour jusqu'à atteindre 7 cm avant les gelées plus fortes (T min < -5°C).

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^{er} octobre et le 1^{er} mars



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

L'objectif, en semant du lin d'hiver, est de gagner un mois à l'arrachage par rapport au lin de printemps. 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 : En plus des 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	(1)	TS	MT	Interm	Interm	94
CIRRUS	2016	TDL	AT	T	TS	MT	Interm	Interm	86
JADE	2015	Linea	TT	TS	TS	MT	Tardive	Tardive	87
OLGA	2016	TDL	TT	T	TS	MT	Interm	Tardive	89
TOUNDRRA	2012	TDL	AT	TS	S	MT	Précoce	Précoce	87

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

TT	Très Tolérante	AT	Assez Tolérante	TS	Très sensible
		MT	Moyennement tolérante		

Sources : CTPS et ARVALIS Institut du végétal, de 2013 à 2019

Linea : GIE Linea Semences de lin

TDL : SCA Terre de Lin

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

Synthèse des données des essais de 2015 à 2019

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	103	107	21.5	35.5
CIRRUS	96	93	19.9	34.7
JADE	99	100	20.9	34.4
OLGA	102	107	22.0	36.4
TOUNDRRA	100	94	19.4	33.7
Rendement moyen (q/ha)	89.0	18.2		

Bilan des essais 2019 :

L'hiver ayant été assez doux, il n'y a eu aucun dégât de gel. Les 4 essais semés ont pu être récoltés.

Tableau 4 : Rendement en lin teillé, en Roui Non battu et Richesse en lin teillé en 2019

VARIETES	Rendement Lin Teillé		REGULARITE du Rendement Lin Teillé					Rendement Roui non battu (% moyenne générale)	Richesse en lin teillé (% RNB)
	Q/ha	% MG.	moyenne et écart-type en q/ha						
			14	16	18	20	22		
OLGA	19.8	107						104	23.3
AMBRE	19.1	104						102	22.9
JADE	18.5	100						100	22.6
TOUNDRA	17.3	94						96	22.1
CIRRUS	17.3	94						98	21.4
Moy. Gén.	18.4		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.						
Nbre essais	4								

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 5 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 et maturité est intermédiaire.

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 est intermédiaire et elle est tardive à maturité.

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

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
- 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 empêche 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 iodossulfuron) 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 5 : Exemples de programmes de désherbage possibles

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

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 6 : Conditions d'applications des herbicides à respecter :

Spécialités	Précautions à prendre pour l'application
Chekker 180 à 200 g Gratil 15 à 30 g	Hors risque de gel et entre 10 et 25°C.
Emblem 0,5 à 0,8 kg + Basagran SG 0,4 à 0,6 kg	Hors risque gel, sans amplitude thermique Mouiller à 200-400 l/ha le soir sur feuille sèche à 12 °C et moins de 20°C

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 turgescents (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/m², 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 7 : Méthode de calcul de la fumure azotée**

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

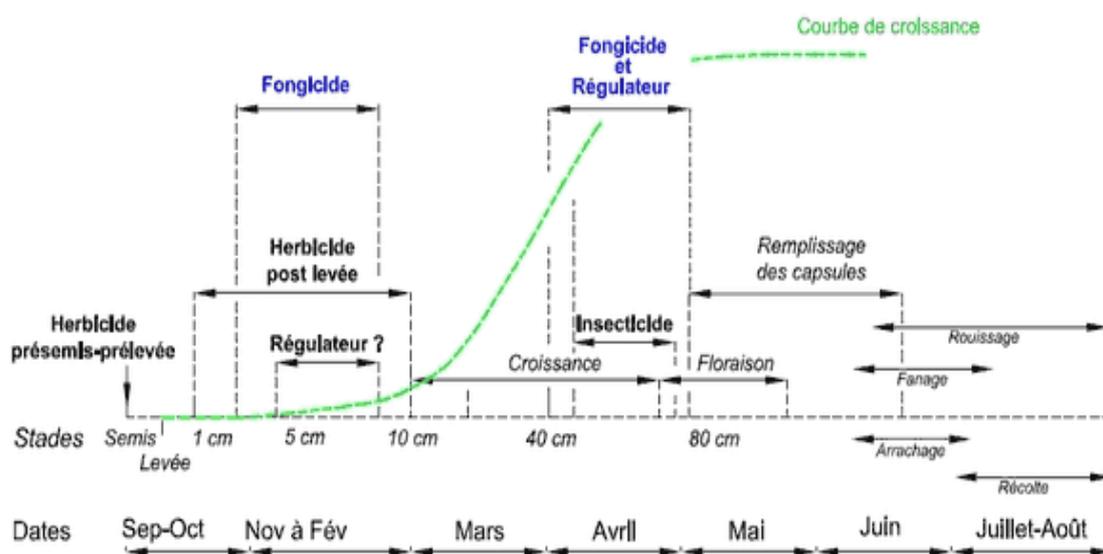
Cependant, dans les situations à risque (pH élevé > 7.5, sol très calcaire...), l'emploi de semences pelliculées Zinc est à privilégier.

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 sur **Les Fiches ARVALIS** <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

Membre de :



Partenaire technique **ACTIA**