

# & CHOISIR & DÉCIDER

SYNTHÈSE  
2014  
2015



**Lin fibre**  
Variétés et interventions

# Avant propos

Après la parution de « *Lin fibre : culture et transformation* » et de « *Diagnostic des accidents du lin fibre* » ARVALIS met à disposition annuellement le « CHOISIR & DECIDER Lin fibre ». Ce document s'adresse en priorité aux techniciens des unités de teillage et aux décideurs de la prescription et de la distribution.

Le CHOISIR & DECIDER Lin fibre 2015 fait un bilan de la campagne passée et le point sur une réglementation toujours en mouvement (nouveau catalogue des usages, PAC, 5<sup>ème</sup> directive nitrates).

Ce document présente les synthèses des expérimentations de l'année 2014 et antérieures ainsi que les enseignements que nous en tirons pour la campagne 2015. Il traite de toutes les questions concernant la production du lin fibre (variétés, densité, protection contre maladies et ravageurs, etc).

Fruit d'un travail collectif et d'un partenariat fort avec les acteurs de la filière LIN, il aboutit à des préconisations régionales, à adapter auprès des liniculteurs selon les contextes locaux.

Le CHOISIR & DECIDER Lin fibre s'inscrit dans une politique de diffusion voulue par ARVALIS et le CIPALIN. Nouveau pour notre filière, cette synthèse devra savoir s'adapter aux besoins et sera réactualisée tous les ans. Elle complètera utilement les différents moyens de transfert de connaissance mis en œuvre pour concourir à une production de qualité.

Pascal PREVOST

Président des Comités Technique et Professionnel Lin d'ARVALIS-Institut du végétal

---

Ce document a été rédigé par :

---

**ARVALIS-Institut du végétal** : François BERT, Delphine CAST, Isabelle CHAILLET, Philippe MORIN, Benoit PAGES, Benjamin POINTEREAU, Alain SAVINA, Romain VALADE.

Avec la contribution des équipes techniques d'ARVALIS-Institut du végétal.

**Nous remercions également l'ensemble des acteurs de la filière pour leur collaboration.**

**Coordination** : Delphine CAST

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



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

# Sommaire

<b>Bilan de campagne 2014</b>	<b>3</b>
<b>Actualités réglementaires</b>	<b>5</b>
<b>PAC 2014-2020 : des changements pour les exploitations</b>	<b>6</b>
<b>Le 5ème programme d'action de la Directive Nitrates : conséquences sur le choix de l'interculture</b>	<b>14</b>
<b>Résultats et synthèse des essais 2014</b>	<b>18</b>
<b>Variétés de lin fibre de printemps</b>	<b>19</b>
<b>Densité de plantes</b>	<b>29</b>
<b>Gestion des adventices</b>	<b>33</b>
<b>Gestion des maladies</b>	<b>36</b>
<b>Gestion du risque de verse</b>	<b>41</b>
<b>Gestion des ravageurs</b>	<b>51</b>
<b>Le projet SeptoLin</b>	<b>57</b>
<b>Les préconisations régionales</b>	<b>62</b>

# Bilan de campagne 2014

		
	Automne - Hiver	Germination – Emergence – Stade cotylédons
		
<b>CLIMAT</b>	L'automne et l'hiver ont été doux et humides avec de très faibles périodes de gel. Les cumuls de températures sont supérieurs à la médiane d'octobre à janvier, à l'exception du mois de novembre. Concernant la pluviométrie, la partie littorale a été en excédent de pluie avec des écarts de pluviométries de 200mm par rapport à la médiane alors que les zones intérieures ont été déficitaires.	La période entre la fin des semis et l'apparition du stade A3 a été très pluvieuse avec des cumuls pluviométriques nettement supérieurs à la médiane. Les températures ont toujours été clémentes avec très peu de périodes de gel. Dans certaines parties du bassin de production, une forte période de sécheresse s'est manifestée, avec une absence de précipitations de 7 semaines consécutives après les semis.
<b>PHYSIOLOGIE</b>	-	Les semis ont commencé dans les secteurs les plus précoces aux alentours du 10 mars avec des sols encore très humides et une préparation de sol plutôt grossière. La seconde vague de semis s'est déroulée aux alentours du 20 mars dans de meilleures conditions (portance des sols, humidité, préparation). Dans les secteurs les plus tardifs, les derniers semis ont été réalisés durant la première semaine d'avril. Certaines linières ont été fortement impactées à cause de la sécheresse et le potentiel de rendement touché avec une forte perte de pieds.
<b>BILAN SANITAIRE</b>	La mise en place des cultures intermédiaires pièges à nitrates a été favorable ; les conditions hivernales n'ont pas été propices à leur destruction naturelle et les créneaux pour les détruire mécaniquement ont été peu nombreux. Par conséquent, leur destruction a été réalisée dans de nombreuses situations juste avant l'implantation des lins et dans des conditions de portance des sols limitées.	Les altises ont été présentes dans tout le bassin de production. Les linières les plus endommagées sont celles qui ont été semées en premier. On a dénombré en moyenne 2 altises par plante avec en moyenne 35 % des plantes touchées.

			
	Croissance juvénile - Elongation	Floraison	Maturité - Récolte
			
CLIMAT	<p>Une pluviométrie régulière a permis d'assurer une bonne croissance des lins.</p>	<p>Le mois de juin a été peu humide avec des cumuls de précipitations très faibles (inférieurs au décile 8 par endroit) et des pics de chaleur.</p>	<p>Les pluies et les orages de la fin juin et du mois de juillet ont entraîné la verse de nombreuses linières. Ces pluies ont été bénéfiques pour les premiers lins arrachés et ont permis d'installer le rouissage au sol. Cette période pluvieuse s'est poursuivie durant le mois d'août avec des créneaux très courts pour l'enroulage.</p>
PHYSIOLOGIE	<p>Le développement des lins a été très hétérogène dans le bassin de production. Par exemple, au 15 mai, on rencontrait encore des linières au stade 10 cm et d'autres au stade 50cm.</p> <p>Dans cette période, la majorité des lins a montré une croissance active avec une moyenne de 3 cm par jour en mai. Début juin, la croissance a commencé à ralentir avec une moyenne de 1,5 cm par jour.</p>	<p>A ce stade, les lins ont atteint une hauteur très honorable comprise entre 90 cm et 1,10m par endroit.</p> <p>La floraison des premiers lins a commencé le 10 juin pour se terminer aux alentours du 24 juin. En moyenne la floraison a duré presque 10 jours.</p>	<p>Les premières linières ont été arrachées fin juin - début juillet. Les conditions météorologiques ont été favorables aux premiers arrachages et ont permis un rouissage rapide et homogène.</p> <p>Les linières arrachées plus tard, ont souvent versé (en Normandie) et la mise en place du rouissage a été plus difficile.</p> <p>Au moment de la récolte, certains lins ont été rentrés encore trop humides.</p> <p>Au final, les rendements sont très variables dans le bassin de production en fonction des périodes d'arrachage et d'enroulage. <b>En moyenne, les rendements en paille sont de 7 tonnes/ha avec une richesse en lin teillé moyenne de 20%. Par contre, on observe une très grande hétérogénéité dans les rendements.</b></p>
BILAN SANITAIRE	<p>Les premiers symptômes d'oïdium sont apparus au mois de mai en Normandie. C'est dans cette région que l'on notera la plus forte attaque avec 2 pics d'apparition des symptômes et une présence sur toute la hauteur des plantes. Dans les autres régions, l'oïdium s'est manifesté mais il a été moins virulent et les conditions ont été moins propices à son développement.</p>	<p>A la floraison et en post floraison, l'oïdium a toujours été présent dans les linières. On a constaté aussi le développement sporadique de botrytis dans certaines parcelles.</p>	<p>Avec les pluies régulières du mois de juillet, de nombreux lins ont versé et n'ont pas pu se redresser. La sclérotiniose a été favorisée dans ces linières.</p> <p>Au cours du rouissage, la verticilliose s'est exprimée dans certaines linières et a impacté le rendement final.</p>

# Actualités réglementaires

# PAC 2014-2020 : des changements pour les exploitations

En décembre 2013, le Conseil des ministres de l'Union européenne, le Parlement européen et la Commission européenne signaient les 4 règlements donnant un nouveau cadre à la Politique Agricole Commune pour la période 2014-2019 (figure 1), avec un an de retard. Pour gérer la transition, un acte législatif européen a prolongé en 2014 les règles des réformes de 2003 et 2009 et leurs DPU (Droit à

Paiement Unique), mais avec un budget revu à la baisse.

Cette refonte en quatre règlements conserve néanmoins l'architecture de la politique agricole commune en deux piliers, le premier concernant les mesures de soutien, le second le développement rural.

## UNE NOUVELLE ORGANISATION COMMUNE DE MARCHES

Premier des 4 nouveaux règlements de la PAC, celui de l'OCM Unique, fixe le cadre communautaire pour notamment la commercialisation des produits agricoles et des mesures actionnables en cas de crise sur les marchés.

Dans ce règlement, les autorités législatives de l'Union Européenne (Commission, conseil des Ministres et Parlement) ont conféré à la commission des pouvoirs en ce qui concerne la gestion des crises agricoles au sein du marché commun. Ces crises peuvent revêtir plusieurs visages. Il peut s'agir d'une crise sanitaire (ex. le concombre en 2011) qui peut nécessiter de mettre en œuvre une politique d'achat public pour soutenir les prix et les producteurs, ou encore une crise « mondiale » qui a un impact sur le prix des matières premières agricoles et peut nécessiter la mise en place de politiques interventionnistes. Cette réserve de crise, gérée à l'échelle européenne, pour les 28 Etats

Membres se voit allouer un budget d'un peu plus de 400 millions d'euros par an. C'est dans ce budget que sont prévues les mesures éventuelles d'intervention sur les céréales, avec un prix de déclenchement de 101,31 €/t pour le blé tendre par exemple. C'est-à-dire que, quand le prix de marché descend en dessous dudit plancher, un stockage public est décidé dans la limite de 3 millions de tonnes. Si ce volume maximal est dépassé et que le prix n'a toujours pas évolué alors un système d'enchère sera mis en place par la commission.

Dans ces conditions, en cas de crise grave, l'enveloppe allouée pour l'ensemble des productions des Etats Membres peut être dépassée. Dans ce cas, la Commission peut décider, par voie législative, d'augmenter l'enveloppe en puisant dans les budgets du premier pilier des Etats membres et ainsi réduire les fonds disponibles pour d'autres paiements.

## UNE CONDITIONNALITE DES AIDES TOUJOURS PRESENTE

Nouveauté de cette PAC, le règlement « transversal » régit l'ensemble des règles qui s'appliquent aux bénéficiaires de la PAC : la conditionnalité des aides en fait partie. Cette dernière s'appliquera à présent à l'ensemble des paiements de la PAC et non plus au seul DPU.

Elle est simplifiée mais elle est toujours articulée autour de 2 grands axes. Les exigences réglementaires en matière de gestion qui reprennent tout ou partie de directives préexistantes et les BCAE (Bonnes Conditions Agro-Environnementales) qui sont propres à la PAC et dont le cadrage est européen. En revanche la déclinaison nationale de ces dernières bénéficie du principe de subsidiarité. Les Etats Membres traduisent les éléments en droits nationaux en fonction de leurs propres contraintes.

### Les BCAE : déclinaisons européennes

Comme dans le précédent règlement, les BCAE s'articulent autour de 3 grands thèmes/enjeux européens (tableau 1). Il s'agit du maintien des eaux en bon état qualitatif et quantitatif, de la préservation des stocks de carbone et de la gestion des paysages.

Globalement peu de changement sont identifiés dans ces éléments, seule la BCAE 3 est modifiée. Elle concerne à présent la vigilance que les producteurs doivent avoir quant à la pollution des eaux souterraines par des matières dangereuses.

Cet élément n'est néanmoins pas nouveau puisqu'il devait, dans le précédent cadre communautaire être respecté. C'était un point d'une directive communautaire aujourd'hui abrogée qui a été redéfinie par le législateur dans ce cadre.

**Tableau 1 : BCAE : des modifications substantielles à noter**

Thèmes		Détail des mesures	Evolution
Eaux	BCAE 1	Établir des bandes tampons le long des cours d'eau	Idem
	BCAE 2	Irrigation : respecter les procédures d'autorisation.	Idem
	BCAE 3	Eaux souterraines : interdiction de rejets directs et mesures de protection contre des risques de percolation de substances dangereuses.	Modifié
Sols et Stockage du Carbone	BCAE 4	Couverture minimale des sols	Idem
	BCAE 5	Gestion minimale de la terre reflétant des conditions locales spécifiques en vue de limiter l'érosion	Idem
	BCAE 6	Maintien des niveaux de matière organiques (MO) des sols : notamment interdiction du brûlage des chaumes, sauf pour raisons sanitaires.	Nouvel objectif MO
Paysages	BCAE 7	Maintien des particularités topographiques, interdiction de tailler les haies et les arbres durant la période de reproduction et de nidification des oiseaux et, à titre facultatif, mesures destinées à éviter les espèces végétales envahissantes.	Modifié : nouvelle articulation avec les SIE (en cours)

Il est important de noter que la BCAE7 (tableau 1) bien que restant similaire dans le cadre Européen devra être revisitée dans le cadre français. La mesure européenne oblige au maintien des éléments paysagers préexistant sur le territoire et été retraduite en France par la mesure des « Surfaces d'Equivalent Topographique (SET) ».

Cette dernière mesure se retrouve en partie traduite dans les mesures du premier pilier, ce qui obligera la France à s'adapter. Il est ainsi probable que l'Etat français cherche à s'aligner au plus près de la définition européenne. Au moment d'écriture de ce guide, nous manquons d'éléments pour aller plus en avant sur ce point.

## LE PREMIER PILIER REFORME

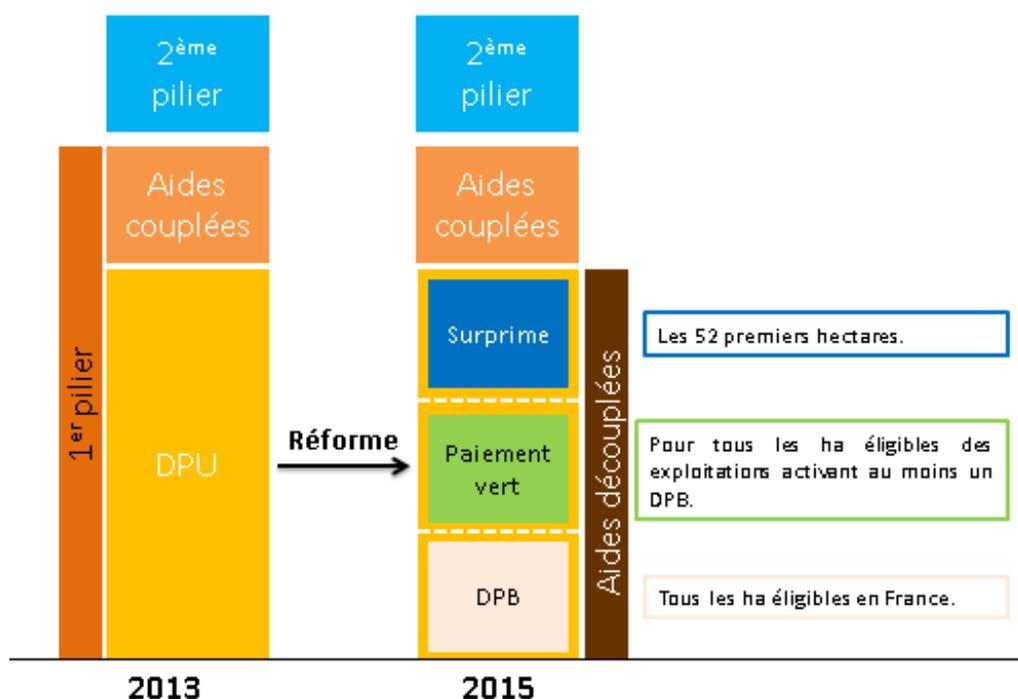
Si son objectif de soutenir la production et les exploitations agricoles est réaffirmé, les mesures qui le constituaient (droits à paiement Unique et paiements couplés à certaines productions) sont en revanche profondément réformées. C'est là la plus grande modification de la réforme (figure 1).

La commission européenne, le parlement européen et le conseil des Ministres de l'agriculture ont signé en juin 2013 un accord de compromis qui a permis de sceller la nouvelle PAC en décembre 2013. Cet accord revoit les règles d'attribution des aides du premier pilier. Les DPU et paiements couplés actuels sont abandonnés au profit d'un système de plusieurs paiements, à option. Les Etats membres devront allouer 30% de leur enveloppe du premier pilier à un paiement vert, jusqu'à 2% de leur enveloppe à une surprime pour les jeunes agriculteurs et le solde de l'enveloppe au paiement de base. Ce dernier, reçu par l'ensemble des producteurs sera amené à converger vers un niveau moyen national en 2019. Ainsi les références historiques sont abrogées et chaque hectare primé en France recevra le même DPB selon ce schéma.

Des mesures dont la mise en place est à la discrétion de l'Etat membre sont ensuite proposées par la commission. Ces dernières, financées par le premier pilier, réduisent d'autant la part budgétaire allouée au paiement de base.

Il s'agit de 4 autres mesures :

- d'un paiement redistributif – ou surprime des premiers hectares de chaque exploitation (avec transparence des GAEC pour la France). Ce dispositif permet en France de sur-primier les 52 premiers hectares.
- de la mise en place d'un transfert du premier au deuxième pilier d'au maximum 10% de l'enveloppe,
- de la mise en œuvre de nouvelles aides couplées (15% de l'enveloppe française),
- de la mise en place d'un paiement pour les zones défavorisées, non utilisées par la France.



### Le paiement redistributif

Il s'agit d'une surprime des 52 premiers hectares sur toutes les exploitations avec transparence des GAEC : la surface « surprimée » est pondérée par le nombre d'associés et le capital social qu'ils détiennent dans le GAEC. La mise en place de ce paiement sera progressive en France : de 5% de l'enveloppe en 2015 à 20% en 2019.

Le taux de la dernière année n'est pas figé dans le marbre et pourrait rester à 10% en 2017, l'Etat français s'étant engagé à évaluer l'intérêt de la mesure.

En 2015 il représentera une surprime d'environ 25 €/ha, 50 €/ha en 2016 et éventuellement un peu moins de 100 €/ha en 2019.

### Le paiement vert ou verdissement

Il représentera 30% de l'enveloppe du premier pilier et sera versé sur tous les hectares éligibles des exploitations de grandes cultures sous condition de respecter 3 mesures de verdissement.

1. Justifier d'une diversité d'assolement : les exploitations ayant moins de 10 hectares de terres labourables, en bio ou dont la surface en herbe représente plus de 75% de la SAU sont exemptées de la mesure. De même pour les exploitations produisant des cultures sous eau.

Si les terres arables de l'exploitation sont comprises entre 10 et 30 ha il faudra alors justifier de deux cultures, la culture principale ne pouvant excéder 75% de ces dernières. Lorsque l'exploitation a plus de 30 ha de terres arables alors elle doit justifier d'au moins trois cultures, que les deux cultures principales représentent au maximum 95% des terres arables et que la culture majoritaire n'excède pas 75% des terres labourables.

2. Maintenir les pâturages permanents à leurs niveaux de 2012 : les exploitations peuvent convertir au maximum 5% des pâturages permanents sur leurs exploitations, par rapport à leur niveau de 2012. Si le taux de conversion est supérieur, des mesures conservatoires seront prises (re-semis).

3. Disposer de surfaces d'intérêt écologique sur 5% des terres labourables de l'exploitation : Troisième élément à respecter, la présence de 5% de surfaces d'intérêt écologiques (SIE).

Cette mesure reprend en partie les éléments des surfaces en équivalent topographique, ou SET mais les revoit généralement à la baisse. La table suivante vous propose l'ensemble des éléments pouvant rentrer dans le calcul des SIE, tel que proposés par Bruxelles et entièrement retranscrite en France (tableau 2). Les éléments topographiques verront leurs définitions précisées par les différentes DRAAF.

**Tableau 2 : Table d'équivalence entre élément paysager et surface d'intérêt écologique**

Objet paysager pour équivalence	Coefficient de pondération	Par rapport aux Actuelles SET
Jachère (/m <sup>2</sup> )	1 m <sup>2</sup>	Idem
Terrasses (/m)	2 m <sup>2</sup>	<b>Nouveau</b>
Caractéristiques du paysage :		
➤ Haies, bandes enherbées (/m)	10 m <sup>2</sup>	↘(100m <sup>2</sup> )
➤ Arbres isolés (/arbre)	30 m <sup>2</sup>	↘(50m <sup>2</sup> )
➤ Alignements d'arbres(/m)	10 m <sup>2</sup>	Idem
➤ Bosquets (/m <sup>2</sup> )	1.5 m <sup>2</sup>	Idem
➤ Bordures de champs (/m)	9 m <sup>2</sup>	Idem
➤ Etangs (/m <sup>2</sup> )	1.5 m <sup>2</sup>	Idem
➤ Fossés (/m)	6 m <sup>2</sup>	↘(10m <sup>2</sup> )
➤ Murs en pierre (/m)	1 m <sup>2</sup>	↘(5m <sup>2</sup> )
Bandes tampons (/m)	9 m <sup>2</sup>	Idem
Ha Agroforesterie (/m <sup>2</sup> )	1 m <sup>2</sup>	<b>Nouveau</b>
Bandes d'ha éligibles en bordure des forêts (/m) :		
➤ Sans culture	9 m <sup>2</sup>	↘(100m <sup>2</sup> )
➤ Avec culture	1.8 m <sup>2</sup>	↘(100m <sup>2</sup> )
Taillis à courte rotation (/m <sup>2</sup> )	0.3 m <sup>2</sup>	<b>Nouveau</b>
Surfaces boisées (/m <sup>2</sup> )	1 m <sup>2</sup>	<b>Nouveau</b>
Surfaces avec cultures intermédiaires (/m <sup>2</sup> )	0.3 m <sup>2</sup>	<b>Nouveau</b>
Surfaces avec plantes fixatrices d'azote <b>annuelles</b> (/m <sup>2</sup> )	0.7 m <sup>2</sup>	<b>Nouveau</b>

Des dérogations à toutes ou partie de ces mesures de verdissement sont possibles si l'exploitation est engagée dans une démarche de certification environnementale, est en agriculture biologique ou voit ses surfaces en herbe dépasser 75% de la SAU.

Les producteurs sont invités à se rapprocher de leur DRAAF pour voir dans quel cas ils se trouvent. Le lin, en dérobé, pourrait être autorisé comme culture intermédiaire.

### Les paiements couplés

La France a fait le choix de recoupler certains de ses paiements pour réorienter les aides du premier pilier vers certaines productions. A l'échelle française cela représente 15 % (dont 2% pour la production de protéine végétale) du premier pilier soit une enveloppe globale de 1,1 milliards d'euros.

On peut ainsi diviser en 3 grandes catégories ces paiements qui vont soutenir l'élevage, certaines productions végétales et la production de protéines végétales (tableau 3). En revanche rien n'est prévu dans le cas du lin.

**Tableau 3 : Les différents paiements couplés et les productions concernées**

Productions	Mesure	Enveloppe M€	Modalités
<b>Animales</b>	Prime à la vache allaitante et engraissement	670	→ 187 €/VA* entre 0 et 50 VA → 140 €/VA entre 51 et 99 → 75 €/VA entre 100 et 139 VA
	Veau sous la mère	5	→ Veaux sous label et/ou bio
	Bovin lait montagne	45	→ Aide à la VL** et non au litre de lait → 74 €/VL plafond à 30 VL ?
	Bovin lait	95	→ 36 €/VL plafond à 40 VL
	Ovins	125	→ Minimum 50 brebis, 18€/tête
	Caprins	15	→ De 25 à 400 chèvres
<b>Végétales</b>	Blé dur de qualité	7	Enveloppe nationale divisée par les surfaces engagées l'année de la récolte (exemple : niveau d'aide attribué en décembre 2015 sur les surfaces déclarées en décembre).
	Pruneaux	12	
	Fruits transformés	1	
	Tomate	3	
	Fécule	2	
	Chanvre	1,75	
	Houblon	0,35	
<b>Aide à la production de protéines végétales</b>	Légumineuse fourragères : 100 à 150 €/ha	98	→ 5UGB mini et max 1UGB/ha de légumineuses (pure ou en mélange) → Surfaces éligibles = surfaces implantées en 2015
	Protéagineux : 100 à 200 €/ha	35	→ Surfaces éligibles = surfaces implantées l'année de la demande  → Si les surfaces totales sont trop importantes pour garantir le seuil minimum, alors seuls les premiers hectares des exploitations recevront un paiement.
	Soja : 100 à 200 €/ha	6	
	Luzerne déshydratée : 100 à 200 €/ha	8	
	Production de semences de légumineuses fourragères : 100 à 200 €/ha	4,5	

### Le paiement de base

Le paiement de base correspond au solde de l'enveloppe, il est distribué sur l'ensemble des surfaces éligibles françaises et sera amené à

converger vers une valeur moyenne en 2019. La convergence ne sera pas totale mais devra être réalisée à 70%.

## IMPACT DE LA REFORME

### Réduction des aides au Nord...

Les régions d'une large moitié nord de la France verront le montant de leurs aides, toutes productions confondues, baisser entre 2013 et 2019 (figure 2). Les réductions des enveloppes régionales s'élèveront de 20 millions d'euros en Alsace et en Lorraine pour atteindre 130 millions d'euros en Picardie et Champagne-Ardenne. Ramenées à la surface des exploitations, les baisses seront les plus importantes en Picardie, Champagne-Ardenne et Ile-

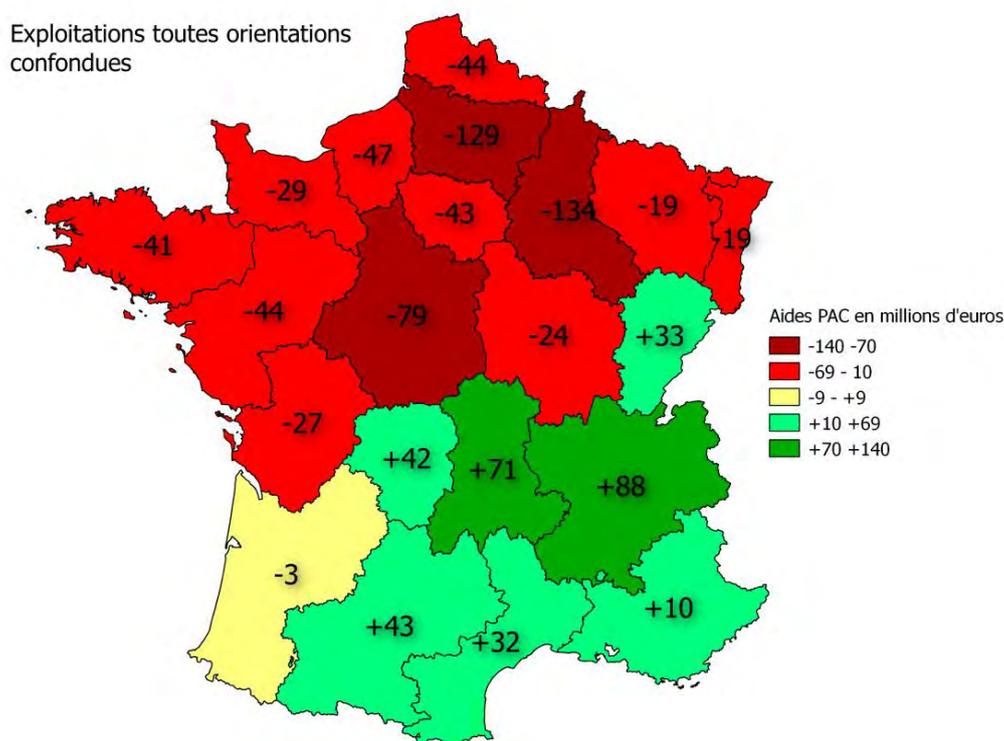
de-France, avec des diminutions comprises entre 75 et 95 € par ha de Surface Agricole Utile (SAU). En effet, avant la réforme, les exploitations du nord de la France bénéficiaient d'un niveau d'aides découplées élevé, conséquence d'un historique de production élevé. La convergence nationale entrainera mécaniquement une baisse du montant des aides découplées pour ces exploitations.

## ... et augmentation au Sud

A l'inverse, l'enveloppe des régions de la moitié Sud va augmenter, de 10 millions d'euros en Provence-Alpes-Côte-D'azur jusqu'à près de 90 millions d'euros en Rhône-Alpes. Soit une hausse de 20 €/ha de SAU en Midi-Pyrénées à 70 €/ha de SAU en Rhône-Alpes. Ces régions bénéficieront, d'une part, de la convergence nationale des aides découplées car leur niveau de Droits à Paiement Unique (DPU) en 2014 est inférieur à la moyenne nationale. D'autre

part, le transfert d'une partie de l'enveloppe du 1<sup>er</sup> vers le 2<sup>ème</sup> pilier profitera aux zones soumises à des contraintes naturelles via une extension et une revalorisation de l'Indemnité Compensatoire de Handicaps Naturels (ICHN). Ainsi, les exploitations du Limousin et de l'Auvergne verront leurs paiements ICHN revalorisés de 60 €/ha de SAU en 2019 par rapport à 2013.

■ **Figure 2 : Evolution de l'enveloppe annuelle des aides PAC par région entre 2013 et 2019 pour l'ensemble des orientations de production. Source : micro-données RICA 2012, traitement ARVALIS Institut du végétal 2014.**



## Impacts variables pour les exploitations laitières

A l'échelle nationale, l'impact de la réforme sera globalement neutre pour les exploitations laitières, mais derrière cette moyenne se cache une forte hétérogénéité (figure 2). Malgré la mise en place d'une aide couplée à la vache laitière, les exploitations de plaine verront leurs aides du premier pilier diminuer, principalement du fait de la convergence nationale. Entre 2013 et 2019, la baisse sera comprise entre 30 et 60 €/ha de SAU

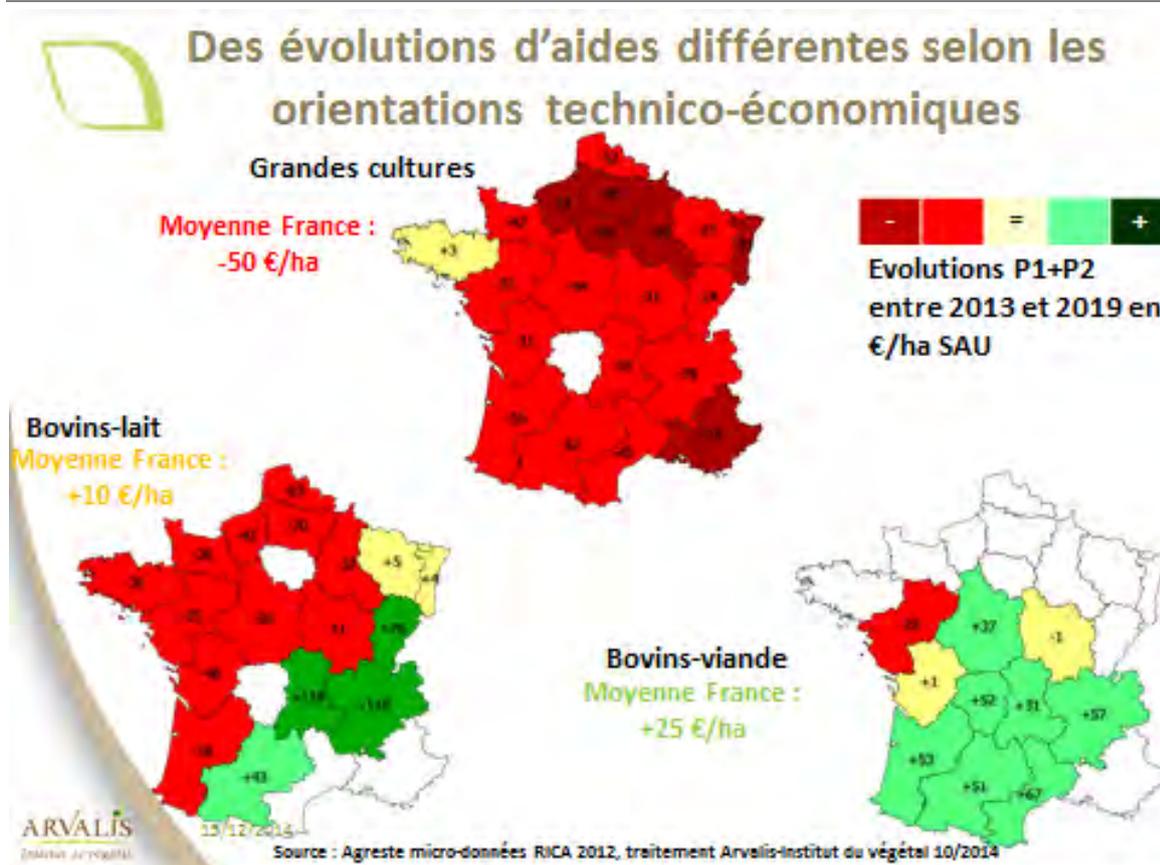
pour un large quart Nord-Ouest. En revanche, la convergence des aides profitera aux exploitations de montagne. Elles bénéficieront également de l'extension et de la revalorisation de l'ICHN : une augmentation des soutiens allant jusqu'à 115 €/ha est attendue, entre 2013 et 2019, en Auvergne et Rhône-Alpes, dont 75 €/ha du fait de la convergence.

## Une situation plus favorable en bovins-viande

Concernant les exploitations de bovins-viande, la réforme aura un impact global positif de 26 €/ha entre 2013 et 2019, même si des disparités existent également selon la localisation et le type de systèmes de production (figure 3). Ces exploitations vont notamment bénéficier d'une revalorisation des soutiens du premier pilier *via* le dispositif de convergence et le maintien à son niveau actuel de la prime à la vache allaitante (PMTVA). De plus, la revalorisation de l'ICHN sera favorable à 75% des exploitations de cette orientation.

En production bovine, lait ou viande, les plus grandes structures sont défavorisées par la réforme, alors que c'est l'inverse pour les petites structures (tableau 3). Les exploitations laitières vont bénéficier des effets conjugués de la prime laitière, de l'aide aux 52 premiers ha et de la revalorisation de l'ICHN. En production de viande, la PMTVA vient renforcer les aides pour les exploitations de taille moyenne.

■ **Figure 3 : Des impacts différenciés entre les systèmes de production source : micro-données RICA 2012, traitement ARVALIS Institut du végétal 2014.**



## Une baisse des aides indexée sur la taille des exploitations

En production de grandes cultures, l'impact de la réforme sera fortement négatif à l'échelle nationale avec une baisse des soutiens de 50 €/ha, en moyenne, entre 2013 et 2019. Les régions les plus touchées sont celles du Nord qui pâtiront de la convergence. En Picardie et en Champagne-Ardenne la réduction des aides est évaluée à 95 €/ha. Les régions de production de maïs grain irrigué seront également négativement impactées : la baisse des aides sera de 55 €/ha en Aquitaine et 75 €/ha en Alsace.

Quelle que soit leur taille, les exploitations céréalières seront perdantes dans cette réforme (tableau 1). Au-delà de la convergence, la surprime des 52 premiers ha entraîne un impact différencié selon la taille des exploitations : les aides totales accuseraient en moyenne, selon les hypothèses (tableau 2), une baisse de l'ordre de 6% dans les exploitations de moins de 50 ha (15% des exploitations) et de près de 20% pour celles de plus de 150 ha (30% des exploitations nationales).

## Un poids des aides important quelques soient les productions

En 20 ans, sous l'impulsion de 5 réformes et révisions à mi-parcours, les aides directes par hectare ont progressivement remplacé la protection par les prix. Avec la nouvelle réforme, les composantes du revenu des exploitations (chiffre d'affaires + aides - charges) vont être encore modifiées. À structure, chiffre d'affaires et charges constantes, la baisse des soutiens aura un impact négatif sur le revenu. Les aides, du fait du découplage, contribuent à stabiliser en partie le revenu. L'étude du poids des aides 2013 et 2019 sur

une moyenne de 5 ans de chiffre d'affaires et de charges (2008-2012), apporte un éclairage sur ce sujet. En moyenne nationale, pour tous les systèmes de production, il faut diviser le produit (chiffre d'affaires + aides) par 4 pour atteindre le revenu. Par contre, le poids du chiffre d'affaires (volume x prix) dans le produit diffère : 66% pour les systèmes bovins-viande, 83 à 85% du produit en systèmes céréales – oléagineux - protéagineux (SCOP) et bovins-lait.

## Des exploitations de grandes cultures plus sensibles aux marchés

Le ratio chiffre d'affaires/revenu (produit – charges) quantifie la sensibilité du revenu à une variation du chiffre d'affaires. Plus il est élevé, plus le revenu est sensible au marché. En 2013, ce ratio se situait, au niveau national, à 3 en SCOP, 3,4 en bovins-lait et 2,8 en bovins-viande. Autrement dit, pour une exploitation en SCOP, une variation de 10% du chiffre d'affaires avait un impact de 30% sur le revenu.

Dans la situation de 2019, et à chiffre d'affaires et charges constants, produit et revenu vont varier avec l'évolution des aides.

Pour les systèmes en grandes cultures, le ratio chiffre d'affaires/revenu se dégrade, passant de 3 à 3,5. Il est stable en bovins-lait et s'améliore en bovins-viande. Si cette moyenne nationale masque des disparités au sein d'un même système, dans tous les cas, la robustesse des exploitations de grandes cultures aux aléas de marché diminue.

Peu de mesures ou instruments de gestion des aléas positionnés dans le deuxième pilier sont pour le moment à la disposition des producteurs pour faire face à ces aléas.

# Le 5ème programme d'action régionale de la directive nitrates : conséquences sur le choix de l'interculture

La couverture des sols est une obligation avant lin en application du 5ème programme d'action de la directive nitrates (en cours de révision). Cette réglementation a pour objectif de limiter le lessivage de l'azote issu de la culture précédente pendant la période automnale et de limiter aussi l'érosion des sols par leur couverture avec la mise en place de

mesures spécifiques au niveau de chaque région. L'implantation des Cultures Intermédiaires Piège à Nitrates (CIPAN) fait partie intégrante de la culture du lin. Pour gérer au mieux son CIPAN, certains points clés doivent être respectés pour ne pas avoir d'effets dépréciatifs sur la culture suivante.

## DECLINAISON REGLEMENTAIRE PRINCIPALE EN FONCTION DES REGIONS (PLAN D'ACTION REGIONAL TELECHARGEABLE SUR LE SITE DE LA DREAL) :

### En Normandie :

- Sur les îlots culturaux sur lesquels la récolte de la culture principale précédente est postérieure au 15 septembre, la couverture des sols pendant l'interculture longue n'est pas obligatoire, sauf derrière maïs grain, sorgho ou tournesol ou les dispositions du programme d'actions national restent obligatoires. Les CIPAN et les cultures dérobées doivent être implantées rapidement après la récolte et au plus tard le 15 septembre pour les cultures récoltées en juillet et août.

- Par faux semis, on entend la pratique qui consiste à préparer un lit de semence aussi fin que pour le semis d'une culture à petites graines, à laisser germer une partie du stock semencier d'adventices puis à détruire les graines germées et plantules levées par un travail du sol. Cette technique doit être mise en œuvre au moins deux fois avant le semis de

la culture principale. Sur les îlots culturaux sur lesquels la technique de faux semis est mise en œuvre, la couverture des sols en interculture longue et courte n'est pas obligatoire. Dans ce cas, il est obligatoire de faire une déclaration auprès de la DDTM avant le 31 août 2014 (issu du programme d'action régional).

**La culture intermédiaire piège à nitrates et les repousses de céréales ne peuvent pas être détruites avant le 1er novembre. Cette date limite est fixée de manière à ce que la durée minimale d'implantation du couvert soit au moins égale à deux mois.**

- Sur l'ensemble des Zones d'Action Renforcées, le recours aux repousses de céréales en intercultures longues est interdit.

### En Picardie :

- Sur les îlots culturaux sur lesquels la récolte de la culture principale précédente est postérieure au 5 septembre, la couverture des sols pendant la période d'interculture n'est pas obligatoire. Dans le cas particulier des intercultures longues, à la suite d'une culture de maïs grain, de sorgho ou de tournesol, la couverture peut être obtenue par un broyage fin des cannes de maïs grain, de sorgho ou de tournesol, suivi d'un enfouissement des résidus dans les 15 jours suivant la récolte.

- Sur les îlots culturaux nécessitant un travail du sol pendant la période d'interculture longue (en particulier pour l'élimination de certaines adventices annuelles ou vivaces et la lutte contre les limaces), la couverture des sols n'est pas obligatoire. Dans le cas où aucune couverture du sol n'est mise en place, l'exploitant doit consigner la date et la nature du travail du sol réalisé dans le cahier d'enregistrement des pratiques prévu par le IV de l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011. Afin de permettre le suivi du programme d'actions régional, ce cas particulier doit

faire l'objet d'une déclaration auprès des services de la direction départementale des territoires.

- Sur les îlots culturaux présentant des sols dont le taux d'argile est strictement supérieur à 37%, la couverture du sol n'est pas obligatoire en période d'interculture longue ; toutefois, la mise en place d'un couvert végétal pendant la période d'interculture longue (voir ci-dessous paragraphe II 2° d) doit toujours être privilégiée à l'absence totale de couverture.

- Le couvert végétal installé pendant l'interculture longue est composé soit d'une culture intermédiaire piège à nitrates, soit d'une culture dérobée ou de repousses de colza denses et homogènes spatialement.

Les repousses de céréales denses et homogènes spatialement, sont également autorisées dans la limite de 20% des surfaces de l'exploitation en interculture longue situées en zones vulnérables.

- Les couverts végétaux composés de mélanges avec des légumineuses sont autorisés.

**- La culture intermédiaire piège à nitrates et les repousses doivent rester en place pendant une**

**période minimale de 2 mois et leur destruction ne peut pas intervenir avant le 1er novembre.**

- Toutefois, sur les îlots culturaux présentant des sols dont le taux d'argile est supérieur ou égal à 30 %, la destruction du couvert est possible à partir du 15 octobre.

- Un couvert monté à floraison peut également être détruit à partir du 15 octobre.

- Les légumineuses pures ne sont pas acceptées comme couvert végétal pendant l'interculture sauf pour les exploitants travaillant en agriculture biologique et pendant leur période de conversion.



En Nord/ Pas de Calais :

- Sur les îlots culturaux sur lesquels la récolte de la culture principale précédente est postérieure au 15 septembre, la couverture des sols pendant l'interculture longue n'est pas obligatoire, sauf derrière maïs grain, sorgho ou tournesol ou les dispositions du programme d'actions national restent obligatoires. Les CIPAN et les cultures dérobées doivent être implantées rapidement après la récolte et au plus tard le 15 septembre pour les cultures récoltées en juillet et août.

- Les semis de légumineuses pures en interculture sont autorisés uniquement pour les exploitations en agriculture biologique ou en période de conversion à l'agriculture biologique.

- Le couvert spontané issu des repousses de céréales ou colza doit répondre aux conditions suivantes :

- la population minimale mesurée sur plusieurs parcelles doit être supérieur à 50 pieds par m<sup>2</sup> en céréales et 5 pieds par m<sup>2</sup> en colza,
- le couvert doit être couvrant et homogène sur environ 75% de la parcelle
- la proportion de sol nu toléré ne doit pas dépasser 10%.

- Sur les îlots culturaux présentant des sols dont le taux d'argile est supérieur à 30%, la couverture des sols n'est pas obligatoire en interculture longue.

**La culture intermédiaire piège à nitrates et les repousses de céréales doivent rester en place 60 jours au minimum et ne peuvent être détruites avant le 1er novembre**

Dans l'ensemble des zones d'actions renforcées, la destruction chimique des CIPAN et des cultures dérobées est interdite dans l'ensemble des zones d'actions renforcées. En cas d'infestation importante de plantes vivaces et dans le cadre défini dans le programme d'action national, une dérogation pour la destruction chimique de la CIPAN pourra être sollicitée auprès de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer.

## LES CONTRAINTES DU LIN

Avant d'opter pour le choix de son couvert, il est nécessaire de connaître les contraintes et les attentes de la culture suivante : pour la culture du lin, il est important d'obtenir un sol bien structuré afin de faciliter le développement de la racine pivotante. Un mauvais enracinement peut fortement limiter le rendement final. De plus, le lin est très sensible au défaut affectant la surface ou les couches sous-jacentes du sol (matière organique enfouie, non décomposée, compaction, semelles de labour,

## LE CHOIX DES ESPECES

C'est la date de récolte des céréales qui détermine la mise en place de l'interculture. Après, deux stratégies peuvent être mise en place pour l'implantation des CIPANS, soit les CIPANS sont implantés juste après les moissons, soit pendant le mois de Septembre pour être détruites le plus tôt possible. Pour un semis aux alentours du 15 Août, il est préférable d'opter pour des mélanges à base de légumineuses car elles auront le temps de se développer avant l'hiver. L'implantation de moutarde à cette période n'est pas favorable car elles pourraient développer un volume important de biomasse qui deviendrait difficile à gérer au moment de la destruction. A l'opposé, si le choix est d'implanter les CIPANS vers la date limite réglementaire, le choix se réalisera sur la vitesse de développement du couvert végétal et la résistance au froid. Dans ce cas, la moutarde retrouve un certain intérêt comme le radis car ce sont des plantes qui lèvent vites et couvrent rapidement le sol.

L'utilisation de mélanges est en vogue en ce moment. Ces mélanges associent deux ou trois espèces ; les légumineuses, graminées et crucifères avec pour objectif d'augmenter la fourniture en azote pour la culture suivante. L'intérêt d'implanter un mélange d'espèces est de diversifier les atouts et les contraintes des espèces et de diminuer le risque global d'échec du couvert. Si vous optez pour un mélange d'espèces, il est important d'y associer des espèces ayant des fonctionnements différents vis à vis de l'azote. Il est conseillé d'associer une crucifère ou graminée qui jouera pleinement son rôle de CIPAN en piégeant uniquement l'azote minéral du sol et une légumineuse qui valorisera l'azote minéral du sol et l'azote de l'air par symbiose. Ainsi, les restitutions d'azote seront améliorées pour la culture suivante.

Pour résumer, le choix de l'espèce va être réalisé en fonction de la date d'implantation de la culture, du rôle agronomique du couvert (fixation de l'azote,

croûte de battance, etc). Ces défauts peuvent affecter la nutrition des plantes et leur capacité à former des fibres. Vis-à-vis de la nutrition azotée, le lin est très sensible aux variations de fourniture azotée et possède une sensibilité à la verse. Pour ces différentes raisons, le lin fibre ne doit pas être semé après une culture qui restitue un volume important de matières organiques longues à se décomposer ou qui laisse un sol irrégulier à structure dégradée.

structuration du sol, etc) mais aussi en fonction de sa facilité de destruction (tableau 1). La destruction des couverts est une étape clé car ces résidus peuvent impacter la culture du lin. Il est conseillé de détruire au plus tôt pour laisser le temps au débris végétaux d'évoluer. Concernant la destruction, différentes stratégies peuvent être mises en œuvre, soit on opte pour une destruction chimique, soit mécanique, soit naturelle. Chacune de ces destructions a ses points forts et ses points faibles. La destruction chimique est réglementée par le 5ème programme d'action de la directive nitrates au niveau départemental.

L'utilisation de produits phytosanitaires est appréciée pour sa facilité de mise en œuvre. Il est conseillé de détruire au moins 1 mois avant l'implantation du lin le couvert végétal afin de laisser le temps à la matière active (glyphosate) de se dégrader au niveau du sol. L'usage du broyeur est très répandu quand le principal couvert implanté est la moutarde blanche. Pour la culture du lin, le broyage des CIPANS est recommandé car il permet d'obtenir des résidus de cultures qui se dégraderont plus facilement.

Si le temps le permet, la destruction naturelle par le gel est idéale, car elle n'entraîne aucune charge supplémentaire pour l'agriculteur. Dans cette situation, il faut donc choisir une espèce adaptée à son contexte régional. L'objectif étant d'avoir une couverture végétale jusqu'au 15 Novembre, par conséquent les espèces ne doivent pas présenter une sensibilité importante au gel. L'idéal est d'opter pour des plantes qui sont détruites avec des gelées aux alentours de -7°C pour notre région.



**Tableau 1 : Comment choisir l'interculture ? Avantages et inconvénients**

Culture intermédiaire	Capacité à piéger l'azote	Facilité d'implantation	Mode de de destruction					Effets sur le lin	
			Gel	Broyage	Labour	Déchaumage	Chimique	Positifs	Négatifs
Moutarde blanche	+++	+++	++ (-5 à -10°)	+++	+++	++++	+++	Réduction du lessivage des nitrates  Protection des sols à l'automne  Amélioration de la stabilité structurale du sol  Possibilité de réduction de doses d'azote sur lin	Très ligneuse en interculture longue - Altises
Radis fourrager	+++	+++	++	++	+++	++	++		Très ligneux en interculture longue - Altises
Repousses de colza	+++	+++	+	+	+++	+	++		Risque verticilliose
Navette d'hiver	+++	+++	+	+	+++	++	++		Très ligneuse en interculture longue - Altises
Phacélie	++	-	+++ (-5 à -13°)	+++	++++	+++	+++		-
Trèfle d'Alexandrie	++	++	++	-	+++	+	+		Excès possible d'azote
Pois fourrager	++	+	+++ (-5 à -10°)	+	++++	++	++		Excès possible d'azote
Féverole	++	-	++ (-5 à -10°)	+	++++	++	++		Excès possible d'azote
Lentille Fourragère	++	+++	+++ (-5 à -10°)	+	++++	++	++		Excès possible d'azote
Vesce	++	+	++ (-5 à -10°)	+	++++	++	++		Excès possible d'azote
Ray-grass	++	+	-	-	+++	++	+++		Problème de destruction
Repousses blé/orge	++	+++	-	-	+++	++	++++		Chaumes non décomposés et risque de relargage glyphosate
Seigle	++	++	-	-	+++	++	+++		Chaumes non décomposés et risque de relargage glyphosate
Avoine d'hiver	++	++	++	+	++	+	++++		Chaumes non décomposés et risque de relargage glyphosate
Avoine rude	+++	++	++	+	++	+	++++		Chaumes non décomposés et risque de relargage glyphosate
Nyger	+++	++	+++	++	+++	++	+++		-
Tournesol	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	Risque de sclérotiniose	

# Résultats et synthèse des essais 2014



# Variétés de lin fibre de printemps



## LES CLES DU RAISONNEMENT VARIETAL

Pour choisir une variété, plusieurs critères majeurs sont à prendre en compte : la richesse et le rendement en lin teillé qui contribuent majoritairement à la recette générée par la culture, la résistance à la verse, ainsi que le comportement vis-à-vis de la brûlure pour les secteurs concernés et de la fusariose dans le cas de rotations courtes ou de sols très acides.

En 2012, la verse a été très importante, d'autant plus pénalisante qu'elle est intervenue durant la phase de croissance rapide des lins. En 2014, les lins ont versé en raison d'orages à la fin de juin dans certains secteurs. Dans les zones les plus à risque, il est donc conseillé de choisir des variétés résistantes à la verse, car elles permettront d'obtenir les meilleurs rendements dans ces situations.

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. Mais 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.

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.

### Légende pour les 3 tableaux suivants :

Symbole	Caractéristique de la variété	Situations spécifiques où 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)

Pour choisir une variété, il faut étudier son comportement sur plusieurs années. Ainsi, les « valeurs sûres » ont été testées au moins 4 ans et ont un comportement suffisamment fiable pour limiter les risques d'accident. Les variétés « récentes » ont été

testées 2 ou 3 ans, ce qui a permis d'identifier leurs principaux atouts et point faibles. Pour les variétés nouvelles inscrites début 2014, nous ne disposons que d'une année d'expérimentation, ce qui est insuffisant pour bien évaluer leur comportement.

**Tableau 1 : Les valeurs sûres**

Variétés	Point forts	Points faibles	Points forts dans des situations particulières		
Alizée	Bonne richesse en lin teillé	Moyennement tolérante à la verse			B
Aramis	Très bon potentiel de rendement et production très régulière entre années. Excellente richesse en lin teillé	Moyennement tolérante à la verse		F	B
Aretha	Très bon potentiel de rendement Bonne résistance à la verse Très bonne richesse en lin teillé et riche en fibres totales.		I		B
Damara	Très bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé	La plus sensible à la verse		F	B
Drakkar	Bon potentiel de rendement	Moyennement tolérante à la verse		F	
Eden	La plus résistante à la verse Rendement : très bon comportement en sols bien pourvus Précoce à maturité Très riche en fibres totales	Potentiel de rendement moyen dans les sols « plus légers »	I	F	B
Elodie	Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé	Moyennement tolérante à la verse			
Evéa	Très bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé	Moyennement tolérante à la verse		F	
Lisette	Bonne résistance à la verse Bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et en fibres totales		I		
Melina	Précoce à maturité. Bonne résistance à la verse.		I		B
Noémie	Bon potentiel de rendement Bonne richesse en lin teillé	Moyennement tolérante à la verse			
Vesta	Bon potentiel de rendement Bonne résistance à la verse Reconnue pour la qualité de ses fibres		I	F	B

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

Variétés	Point forts	Points faibles	Points forts dans des situations particulières		
Avian	Très bon potentiel de rendement Très bonne richesse en lin teillé et fibres totales Semis-précoce à maturité	Moyennement tolérante à la verse			
Christine	Précoce à maturité Bonne vigueur au démarrage	Moyennement tolérante à la verse		F	B
Filéa	Précoce à maturité Bonne richesse en lin teillé	Moyennement tolérante à la verse		F	
Magéa		Rendement moyen Moyennement tolérante à la verse Faible richesse en lin teillé		F	B

Tableau 3 : Les nouveautés étudiées en 2014

Variétés	Point forts	Points faibles	Points forts dans des situations particulières		
				F	B
Axelle		Faible richesse en lin teillé et fibres totales. Sensible à la verse		F	B
Bolchoï	Tolérante à l'oïdium	Faible richesse en lin teillé et fibres totales. Moyennement tolérante à la verse		F	B
Nathalie	Bonne résistance à la verse Très bonne richesse en lin teillé		I	F	B
Novéa		Moyennement tolérante à la verse Faible richesse en lin teillé		F	
Vivéa	Bonne richesse en lin teillé Riche en fibres totales	Moyennement tolérante à la verse			B

Tableau 4 : Caractéristiques des variétés de lin fibre de printemps

Liste : Variétés des essais 2014, ainsi que 3 autres variétés dont la surface de multiplication est supérieure à 5%.

	Comportement				Précocités		Obtenteur	Représentant	Année inscription
	Fusariose	Brûlure	Oïdium	Verse	Floraison	Maturité			
ALIZEE	AT	TT	TS	MT	Précoce	Interm.	Terre de Lin	Terre de Lin	2003
ARAMIS	TT	TT	TS	MT	Interm.	Interm.	Terre de Lin	Terre de Lin	2011
ARETHA	AT	TT	TS	AT	Interm.	Précoce	LG	Terre de Lin	2008
AVIAN	AT	TS	TS	MT	Précoce	Précoce	Wiersum	Van De Bilt	2013
AXELLE	T	TT	TS	MT	Tardive	Tardive	Wiersum	Van De Bilt	2014
BOLCHOÏ	T	TT	T	MT	Tardive	Interm.	Terre de Lin	Terre de Lin	2014
CHRISTINE	T	T	TS	MT	Précoce	Précoce	Wiersum	Van De Bilt	2013
DAMARA	T	TT	TS	S	Interm.	Interm.	LG	Terre de Lin	2011
DRAKKAR	TT	TS	TS	MT	Tardive	Tardive	Terre de Lin	Terre de Lin	2003
EDEN	T	TT	TS	T	Précoce	Précoce	Terre de Lin	Terre de Lin	2009
ELODIE	AT	TS	TS	MT	Précoce	Précoce	Van De Bilt	Van De Bilt	2011
EVEA	TT	TS	TS	MT	Tardive	Interm.	GIE Linéa	GIE Linéa	2010
FILEA	T	AT	TS	MT	Interm.	Précoce	GIE Linéa	GIE Linéa	2012
LISSETTE	AT	TS	TS	AT	Précoce	Précoce	Wiersum	Van De Bilt	2011
MAGEA	T	TT	TS	MT	Précoce	Précoce	GIE Linéa	GIE Linéa	2013
MELINA	AT	TT	TS	AT	Précoce	Précoce	LG	Terre de Lin	2003
NATHALIE	T	T	TS	AT	Interm.	Interm.	Van De Bilt	Van De Bilt	2013
NOEMIE	AT	TS	TS	MT	Interm.	Interm.	Van De Bilt	Van De Bilt	2011
NOVEA	TT	TS	TS	MT	Tardive	Tardive	GIE Linéa	GIE Linéa	2014
VESTA	T	TT	TS	AT	Interm.	Interm.	LG	Terre de Lin	2007
VIVEA	AT	T	TS	MT	Tardive	Interm.	GIE Linéa	GIE Linéa	2014

Interm. = Intermédiaire

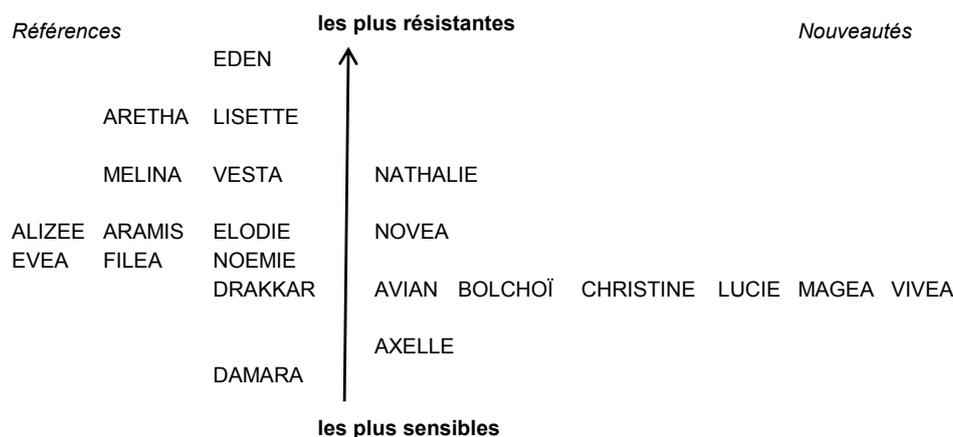
TT	Très Tolérante	T	Tolérante	AT	Assez Tolérante
MT	Moyen. Tolérante	S	Sensible	TS	Très sensible

Terre de lin = SCA Terre de lin

Van de Bilt = Van De Bilt Zaden en Vlas BV

Wiersum = Wiersum Plantbreeding BV

Sources : CTPS et ARVALIS - Institut du végétal.



## COMMENTAIRES SUR LES VARIETES

### Les valeurs sûres

#### **Alizée (SCA Terre de lin 2003)**

Cette variété assez ancienne reste une bonne référence, mais des variétés plus récentes sont maintenant plus productives. Sa richesse en lin teillé est bonne. Elle est moyennement tolérante à la verse et elle semble bien se relever après un épisode de verse. Elle est assez tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

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

Aramis est régulièrement très productive. Autre atout : elle présente une excellente richesse en lin teillé, critère intéressant pour le teillage. Elle est moyennement tolérante à la verse. Elle est très tolérante à fusariose et à la brûlure.

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

Aretha allie une bonne résistance à la verse et un rendement élevé. En moyenne sur plusieurs années, elle est dans le groupe des plus productives. Seule l'année sèche 2011 l'a un peu pénalisée. Elle semble bien se relever quand elle a été couchée par l'eau et/ou le vent. Sa richesse en lin teillé est très bonne. Elle est assez tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

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

Damara se distingue chaque année par son rendement élevé en lin teillé. Elle produit également beaucoup de paille (roui non battu). Sa richesse en lin teillé est très bonne. En revanche, elle est la plus sensible à la verse. Elle doit être cultivée dans les parcelles présentant un faible risque de verse. Elle est tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

#### **Eden (SCA Terre de lin 2009)**

Eden est moyennement productive dans les essais. Mais dans les situations à fort risque de verse, par exemple dans des parcelles à forts reliquats azotés ou chez des éleveurs, en empêchant la culture de verser, elle est souvent la plus productive. Elle est généralement la plus courte des variétés cultivées car la plus précoce à floraison et à maturité. Sa précocité permet d'étaler les chantiers d'arrachage. Sa richesse en fibres totales est très bonne. Elle est tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

#### **Elodie (Van de Bilt 2011)**

Elodie procure en moyenne sur 3 ans un rendement en lin teillé proche de celui des meilleures variétés. Sa richesse en lin teillé est très bonne. Elle est moyennement tolérante à la verse, assez tolérante à la fusariose et sensible à la brûlure.

#### **Evéa (GIE Linea 2010)**

Evéa est en moyenne sur plusieurs années dans le groupe des plus productives en lin teillé. En 2014, elle confirme son bon rendement en se situant dans le groupe de tête. Elle produit également beaucoup de paille (roui non battu). Sa richesse en lin teillé est très bonne. Elle est moyennement tolérante à la verse et tardive à maturité. Elle est très tolérante à la fusariose et sensible à la brûlure.

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

Lisette allie une bonne résistance à la verse et un rendement élevé. En effet, en moyenne sur 3 ans, son rendement en lin teillé est proche de celui des meilleures

variétés. Sa richesse en lin teillé et en fibres totales est très bonne. Elle présente un démarrage plus lent que celui des autres variétés. Elle est assez tolérante à la fusariose et sensible à la brûlure.

#### **Noémie (Van de Bilt 2011)**

Noémie procure en moyenne un rendement en lin teillé proche de celui des meilleures variétés. Sa richesse en lin teillé est bonne. Elle est moyennement tolérante à la verse, assez tolérante à la fusariose et sensible à la brûlure.

### **Les variétés testées depuis 2 ou 3 ans**

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

Avian se distingue par son rendement élevé en lin teillé. Elle a été la plus productive en 2013 et elle se situe dans le groupe de tête en 2014. Elle produit également beaucoup de paille (roui non battu). Sa richesse en lin teillé et en fibres totales est très bonne. Elle est moyennement tolérante à la verse, assez tolérante à la fusariose et sensible à la brûlure.

#### **Christine (Wiersum 2013)**

Christine présente l'intérêt d'avoir une bonne vigueur au démarrage et d'être précoce à maturité. Elle paraît moyennement productive. Elle est moyennement tolérante à la verse, tolérante à la fusariose et à la brûlure.

#### **Filéa (GIE Linea 2012)**

Filéa présente également l'intérêt d'être précoce à maturité. Elle paraît moyennement productive. Sa richesse en lin teillé est bonne. Elle est moyennement tolérante à la verse, tolérante à la fusariose et assez tolérante à la brûlure.

#### **Magea (GIE Linea 2013)**

Magéa se situe cette année dans le groupe des variétés les moins productives. Elle a probablement été pénalisée par son faible peuplement (en moyenne 1250 plantes / m<sup>2</sup> contre 1400 à 1500 pour la majorité des variétés). Elle est moyennement tolérante à la verse, tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

### **Les nouvelles variétés étudiées en 2014**

Pour ces variétés, nous ne disposons que d'une année d'expérimentation en post-inscription. Les observations sont donc à confirmer par de nouvelles expérimentations.

#### **Axelle (Wiersum 2014)**

Son rendement en lin teillé la situe en milieu de tableau, alors qu'elle produit beaucoup de pailles. Mais elle est dans le groupe des variétés ayant la plus faible richesse en lin teillé et en fibres totales. Elle est moyennement tolérante à la verse, tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure.

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

Bolchoï se différencie par sa tolérance à la moisissure blanche (oïdium). A ce jour, aucune variété cultivée n'est tolérante à cette maladie. Notons toutefois qu'en cas de forte pression, on pourra observer de l'oïdium sur cette variété, mais beaucoup moins que sur les autres. Elle est également tolérante à la fusariose et très tolérante à la brûlure. Elle est moyennement productive en 2014. Elle est pénalisée par sa teneur en fibres parmi les plus faibles des variétés évaluées car son poids de paille est important. Elle est moyennement tolérante à la verse.

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

Nathalie se situe en 2014 dans le groupe des variétés moyennement productives. Elle présente une très bonne richesse en lin teillé. Sa résistance à la verse est bonne, presque qu'au niveau de celle d'Aretha. Elle est tolérante à la fusariose et à la brûlure.

#### **Novéa (GIE Linea 2014)**

Son rendement en lin teillé est très moyen en 2014. Elle a probablement été pénalisée par son peuplement un peu inférieur à la majorité des variétés. Ses résultats à l'inscription étaient meilleurs, avec une moyenne en lin teillé de 105.7 % des témoins Alizée, Mélina et Vesta. Elle est moyennement tolérante à la verse, très tolérante à la fusariose et sensible à la brûlure.

#### **Vivéa (GIE Linea 2014)**

Son rendement en lin teillé la situe en 2014 dans le groupe des variétés moyennement productives. Notons que cette variété a peut-être été pénalisée par sa densité de plantes souvent limite dans les essais, proche de 1200 plantes/m<sup>2</sup>. Cela s'est d'ailleurs traduit sur sa hauteur à la récolte : avec ses 103 cm, elle est en moyenne la plus haute. Elle est riche en fibres totales. Elle est moyennement tolérante à la verse, assez tolérante à la fusariose et tolérante à la brûlure.

Sur les figures suivantes, les variétés sont comparées aux trois témoins CTPS, Alizée, Aretha et Eden.  
 Sur les figures correspondant à des résultats pluriannuels, l'année 2011 a été retirée car très particulière, très sèche, avec seulement 4 essais retenus pour la synthèse relative au lin teillé.

Figure 2 : Rendement en Lin Teillé en 2014 (q/ha)

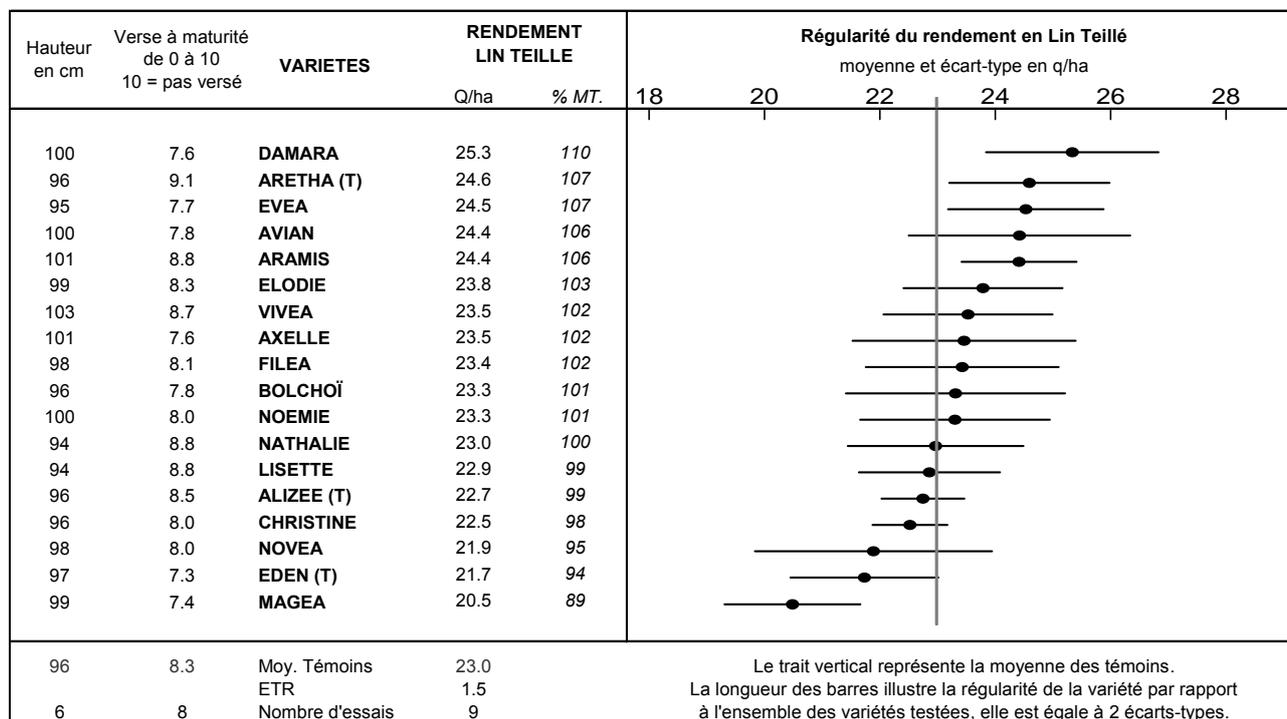


Figure 3 : Rendement en Lin Teillé pluriannuel (q/ha) (en % des témoins Alizée, Aretha et Eden).

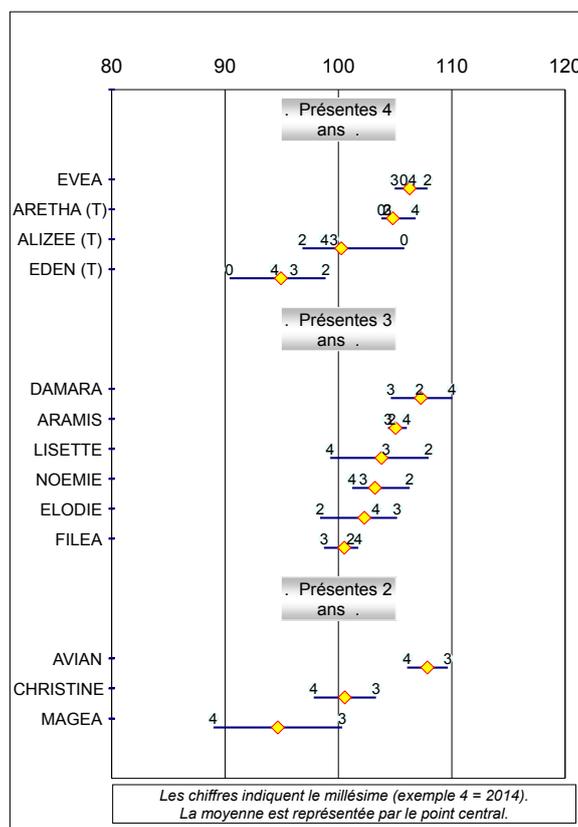


Figure 4 : Rouï Non Battu (q/ha) en 2014

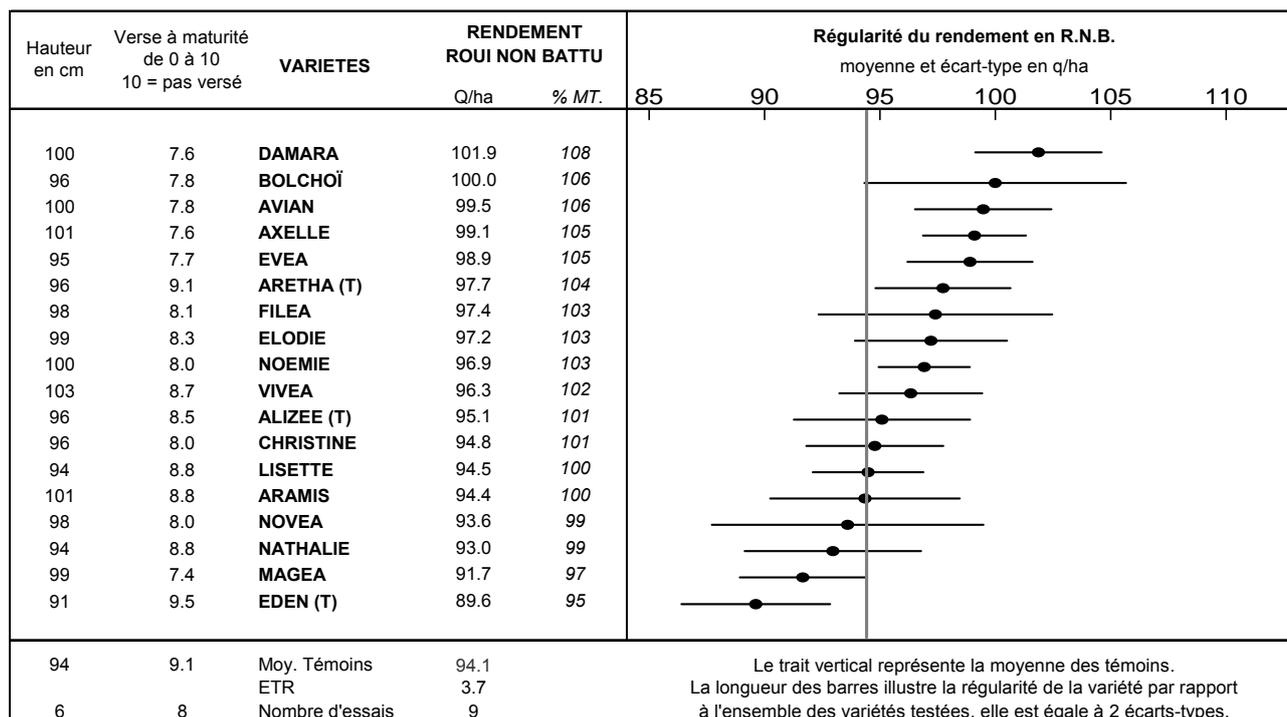


Figure 5 : Rouï Non Battu (q/ha) pluriannuel (en % des témoins Alizée, Aretha et Eden)

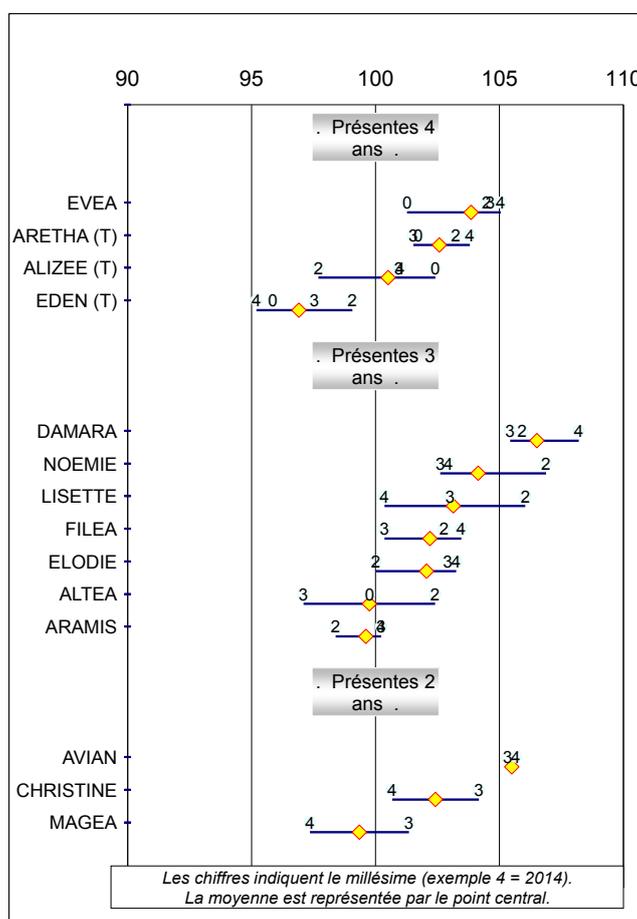


Figure 6 : Richesse en Lin Teillé, en % du Roui Non Battu, en 2014

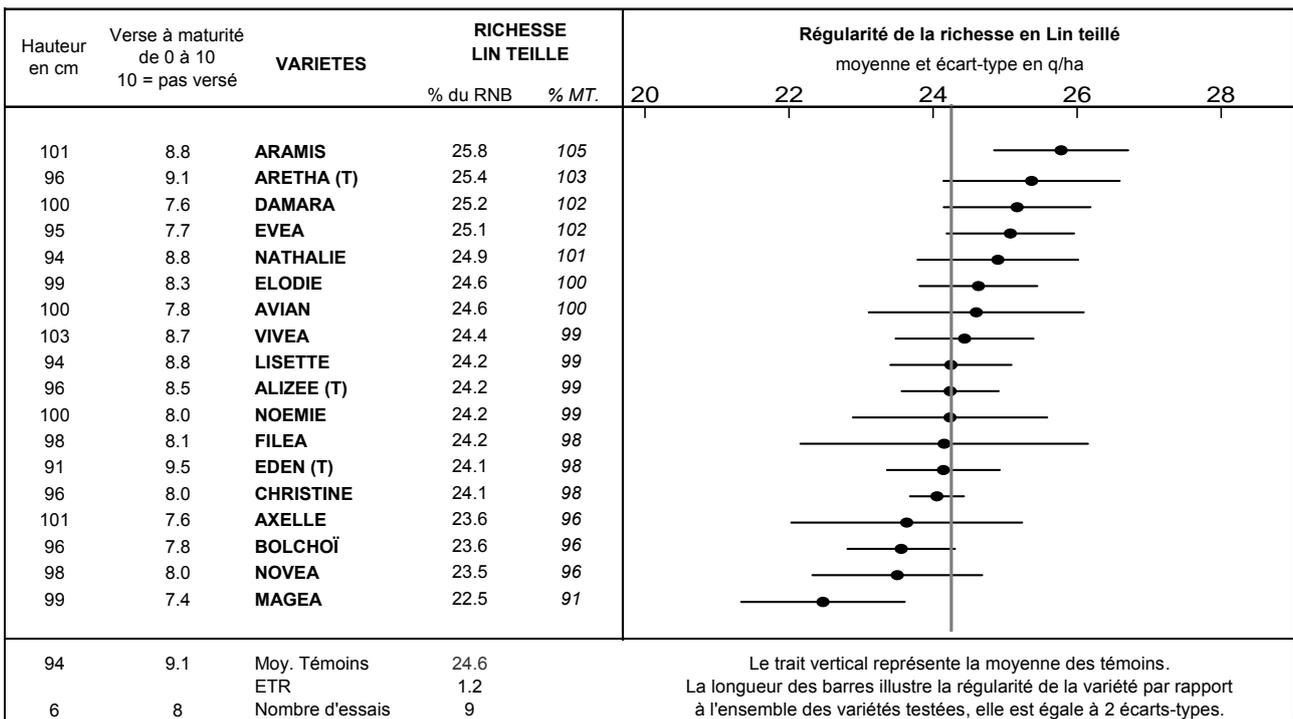
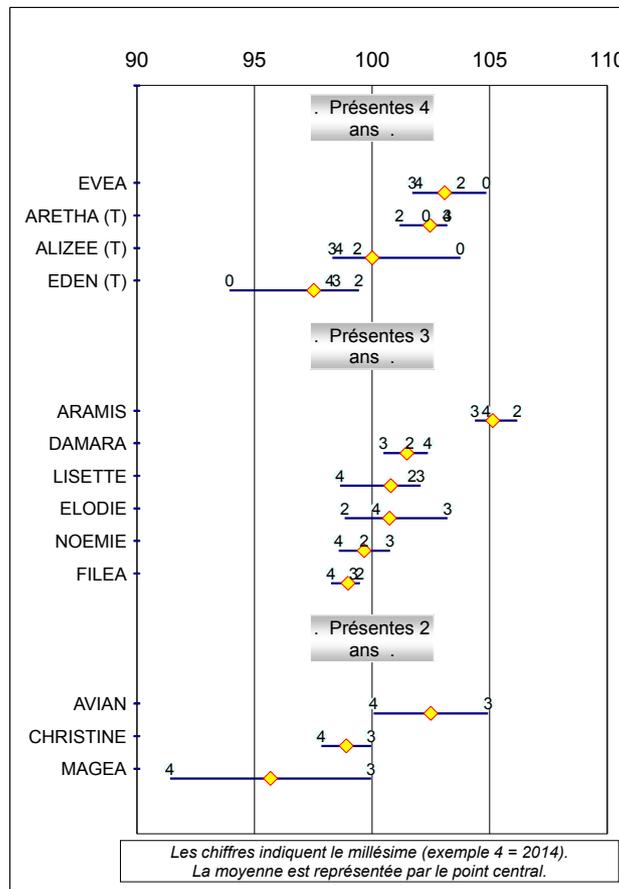
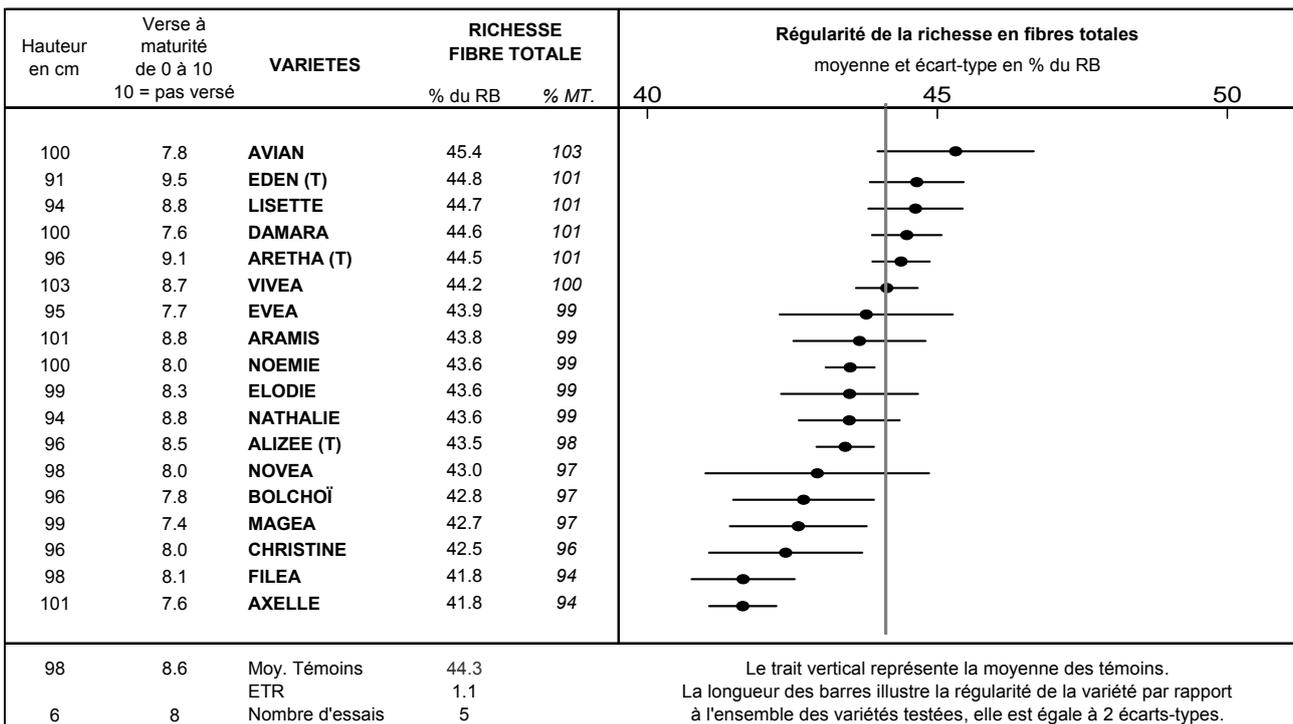


Figure 7 : Richesse en Lin Teillé en % du Roui Non Battu, pluriannuel (en % de Alizée, Aretha et Eden)



**Figure 8 : Richesse en fibres totales en % du Roui Battu, en 2014**



**Figure 9 : Richesse en fibres totales en % du Roui Battu (pluriannuel en % de Alizée, Aretha et Eden)**

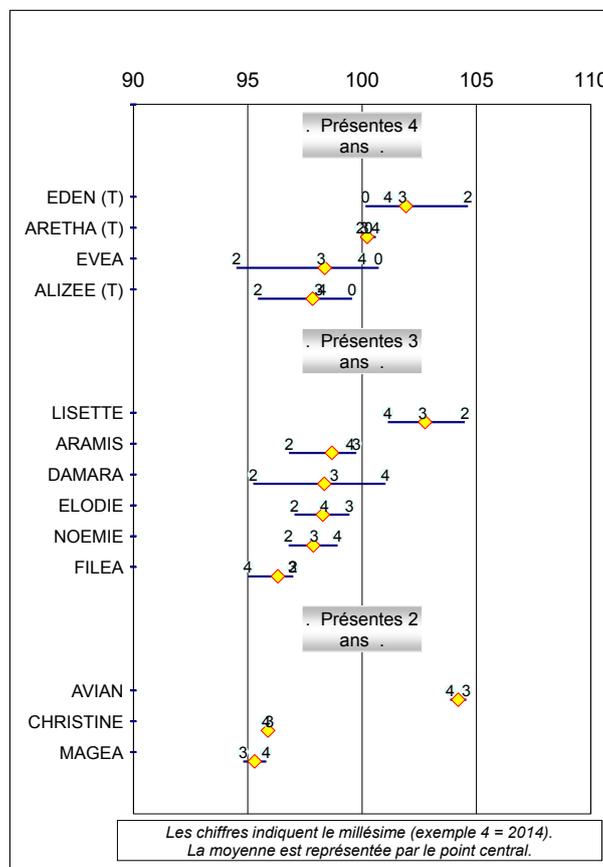
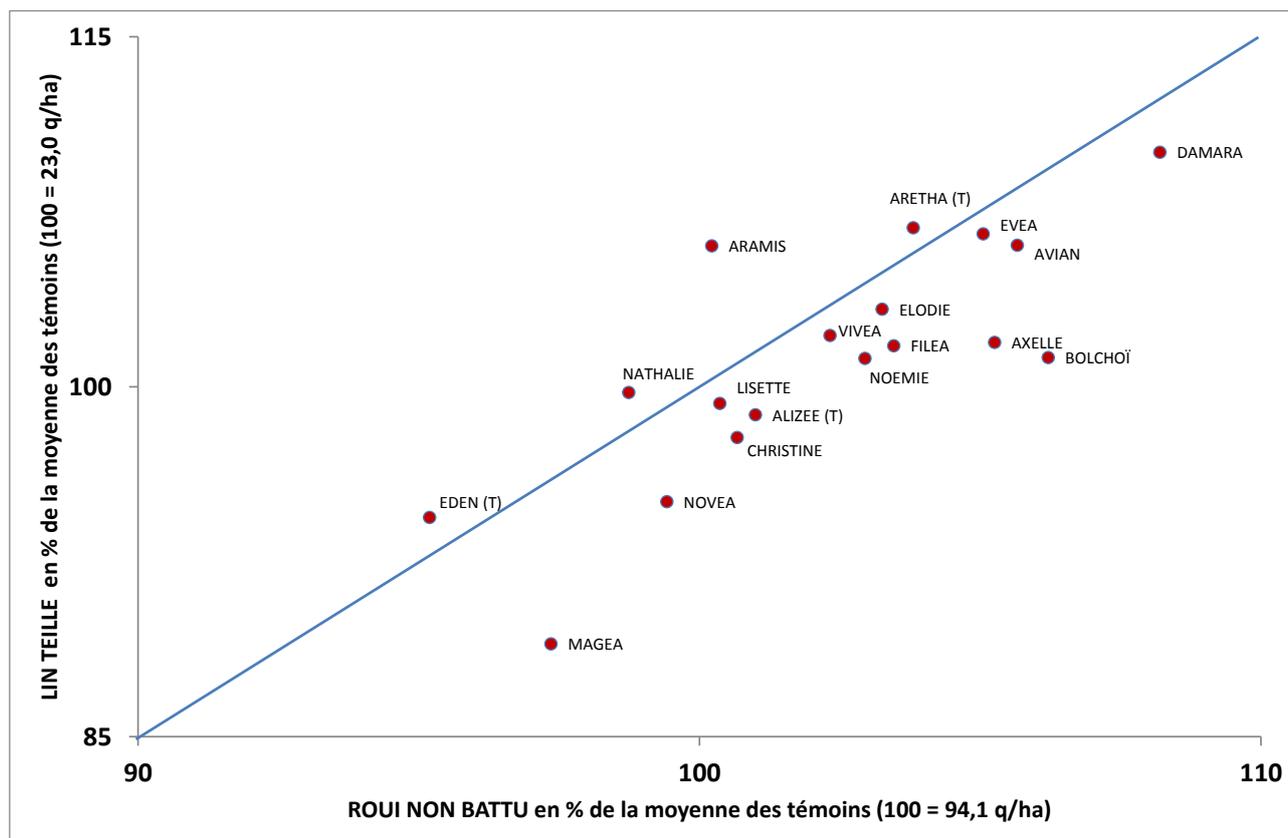


Figure 10 : Rendement en Lin Teillé en fonction du rendement en Roui Non Battu en 2014



Le réseau d'essais de variétés de lin fibre de printemps 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 :

En France : Le groupe des teilleurs du Nord, les Ets Brygo, la linière de Bosc Nouvel, les Ets Devogèle et Vandecandelaere, La Linère du Ressault, les coopératives linières AGYLIN, de Cagny, du Nord de Caen, CALIRA, LA LINIERE, LIN2000, OPALIN, du plateau du Neubourg, Terre de Lin, du Vert Galant et le GIE LINEA, les Chambres d'agriculture de l'Eure, de Picardie, du Nord, du Pas-de-Calais.

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

# Densité de plantes

Des questions persistent toujours concernant l'équilibre entre la densité de plantes optimale à semer, la densité de plantes qui lèvera et leur impact final sur le rendement. Pour répondre à cette question, nous avons

réalisé un réseau d'essai en partenariat avec INAGRO en Belgique. Ce réseau a pour objectif d'évaluer les conséquences d'un faible peuplement sur le rendement et de déterminer la densité optimale.

## PROTOCOLE

Nous avons implanté sur 5 sites d'essais différentes densités de 1500 à 2100 plantes /m<sup>2</sup>. La variété ALIZEE caractérisait le réseau d'ARVALIS, les variétés MELINA

et DAMARA celui d'INAGRO. Les plantes levées (tableau 1) et les composantes de rendement ont été regardées.

## RESULTATS

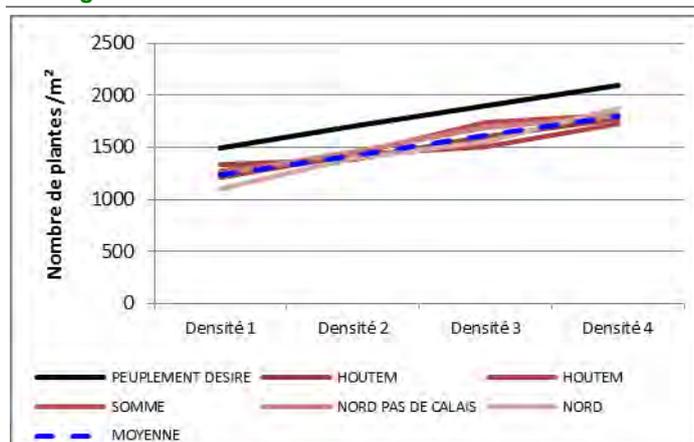
Tableau 1 : Densité de plantes

Densité désirée	Houtem (Damara)	Houtem (Melina)	Somme (Alizee)	Pas de Calais (Alizee)	Nord (Alizee)	Densité moyenne
1500	1336	1207	1268	1253	1100	1232
1700	1388	1434	1435	1460	1390	1421
1900	1609	1504	1738	1695	1555	1620
2100	1774	1728	1813	1798	1880	1798
% de plantes levées	85%	82%	87%	86%	82%	

Les peuplements réellement observés n'ont pas été ceux attendus. Cette différence est essentiellement due aux conditions de levée des plantes. L'essentiel est que les nombres de plantes levées et les densités attendues suivent bien la même évolution (figure 2). Dans les faits,

les densités réelles de plantes se sont révélées significativement différentes. Par conséquent, nous avons toujours pu différencier les modalités.

Figure 1 : Corrélation entre la densité désirée et la densité réelle



Modalité	Groupes homogènes		
DENSITE 2100	A		
DENSITE 1900		B	
DENSITE 1700			C
DENSITE 1500			D

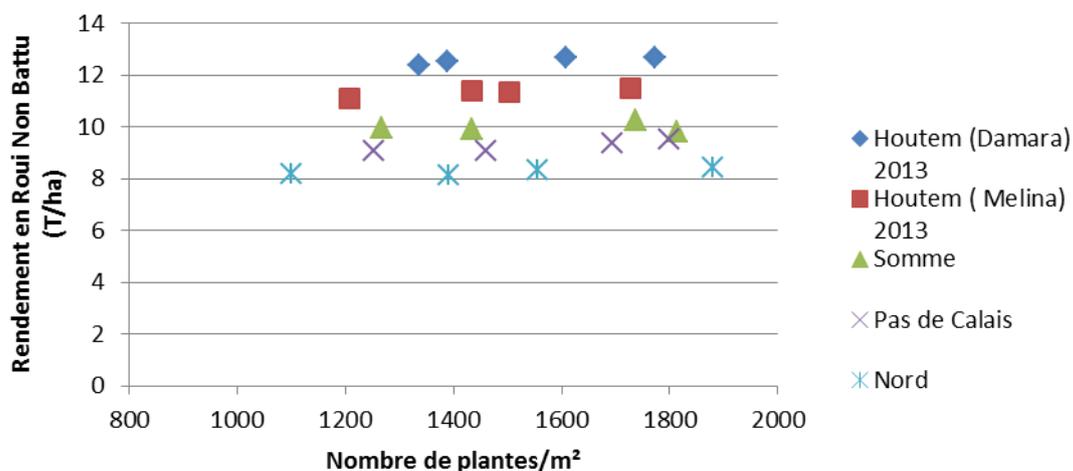
Chaque modalité appartient à un groupe statistique différent. Nous pouvons de fait évaluer chaque modalité indépendamment.

## Effet sur les composantes de rendements

Pour évaluer l'influence de la densité sur le rendement final des linières, nous avons étudié les composantes suivantes :

- Le Roui Non Battu (RNB), qui correspond au poids des pailles non encapsulées
- La quantité de Lin Teillé (LT)

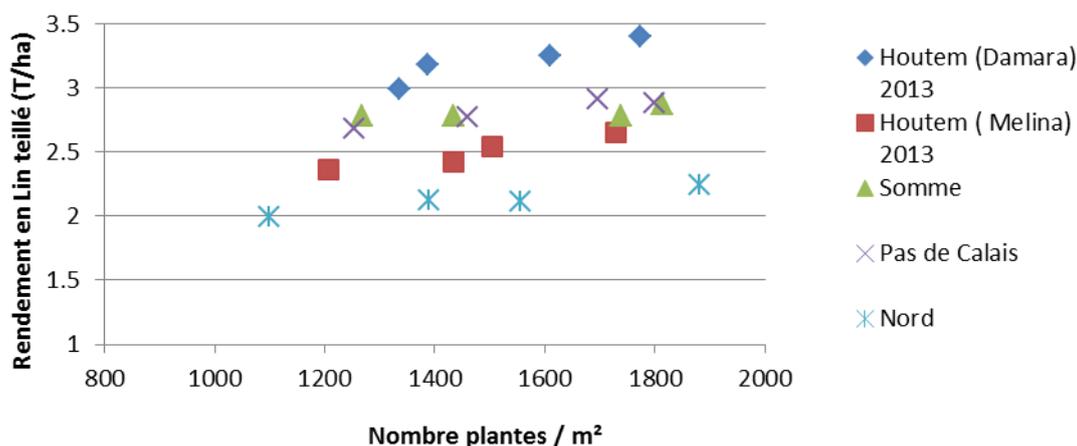
Figure 3 : Evolution du rendement en Roui Non Battu en fonction de la densité des plantes



Si on s'intéresse au rendement en roui non battu, l'analyse statistique sur ces 5 essais, ne révèlent pas de différence entre la densité de plantes et le rendement en roui non battu. Si l'on regarde l'évolution des courbes, on constate que l'augmentation de la densité de plantes entraîne un léger gain du roui non battu (en moyenne 300 kg de RNB sur l'ensemble des essais)

Lorsque l'on s'intéresse au rendement en lin teillé, il ressort une différence significative. En effet, la densité obtenue de 1800 plantes /m² est significativement supérieure à toutes les autres modalités. A l'inverse, il s'avère que les densités inférieures à 1200 plantes/m² présentent un rendement impacté directement par un manque de pieds. Il n'y a pas de différence statistique entre les densités 1420 et 1620 plantes/m².

Figure 4 : Evolution du rendement en Lin teillé en fonction de la densité



Les résultats montrent que le rendement est généralement diminué quand la densité est inférieure à 1400 plantes/m² et qu'il faut tendre vers une densité d'environ 1600 plantes/m² levées pour optimiser le rendement (Test de Newman Keuls significatif au seuil de 5%).

Par ailleurs, il est clairement établi que la densité désirée ne correspond pas à la densité réelle à cause de différents facteurs tels que le pouvoir de germination des semences, les conditions climatiques, la préparation du

sol et le contact sol – graines qui influencent la levée des plantes. Ainsi, afin d'optimiser le rendement des linières, il convient de réaliser un travail du sol et une préparation du lit de semence dans les meilleures conditions possibles et de se fixer comme objectif de peuplement aux alentours de **1600 plantes levées/m²**. De plus, il s'avère nécessaire de majorer de 10 à 20% la quantité de semences/ha pour obtenir le peuplement attendu, surtout si les conditions sont mauvaises ou les semis très précoces.

# Intérêts d'engrais foliaires en cours de végétation

## OBJECTIF ET PROTOCOLE DE L'ESSAI

L'expérimentation a été mise en place pour évaluer l'intérêt pour le producteur d'utiliser des engrais foliaires en cours de végétation. Nous avons testé les spécialités

commerciales mentionnées dans le tableau 1, soit au stade 4-5 cm, soit au stade 30 cm du lin.

Tableau 1 : Modalités étudiées

Modalités	Stade 3 – 4 cm	Stade 30 cm
1	TNT	TNT
2	NUTRITEX 3L + ULTRAFOS 3L	-
3	FERTIACTYL 3L	-
4	-	MEGAFOL 2L
5	-	ULTRAPHOS 3L
6	-	ULTRAPHOS 5L

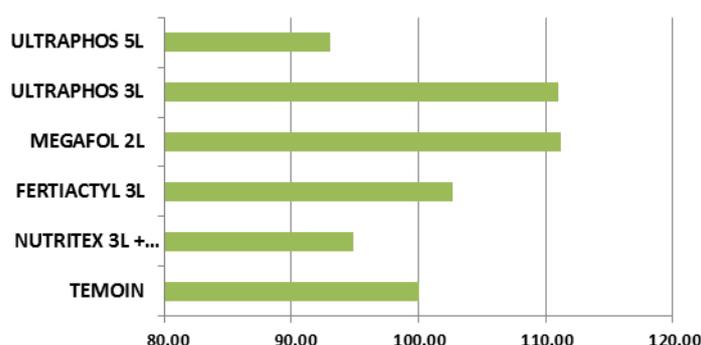
Dispositif : bloc de Fisher à 4 répétitions

## RESULTATS

La figure 1 représente les rendements en roui non battu pour toutes les modalités, en % du témoin non traité. Ceux-ci ne présentent aucune différence significative.

Deux modalités (ULTRAPHOS 5L et NUTRITEX 3L + ULTRAPHOS 3L) ont tendance à produire légèrement moins de paille que le témoin.

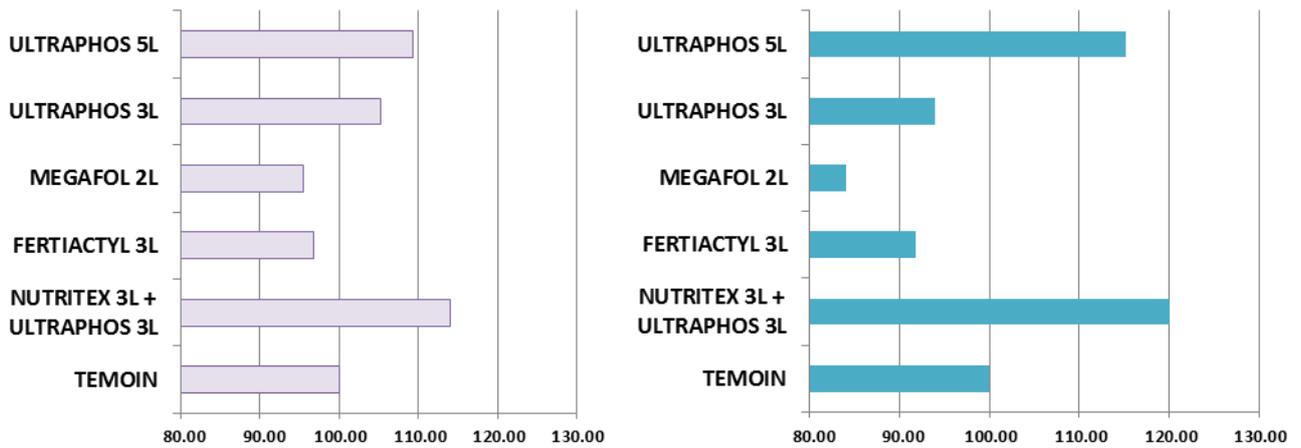
Figure 1 : Rendement en roui non battu en % du témoin non traité - Essai non significatif



S'agissant des richesses et des rendements en lin teillé, aucune différence significative n'a été observée entre modalités. Les résultats montrent quelques tendances à l'amélioration de la teneur en lin teillé, en particulier dans les deux modalités citées précédemment qui ont produit

une quantité plus faible de paille mais davantage de fibres et de lin teillé. Intéressant car l'intérêt d'un engrais foliaire n'est pas de générer une importante biomasse au risque d'accroître le risque de verse ou l'expression de l'oïdium.

Figure 2 : Rendement et richesse en Lin teillé exprimé en % du témoin non traité - *essai non significatif*



En 2014, l'expérimentation n'a pas montré de gain significatif de rendement suite à l'utilisation d'engrais foliaires dans une parcelle qui ne présentait ni défaut de structure, ni problème de croissance des plantes. Il sera de fait judicieux d'évaluer l'intérêt de ces produits dans des parcelles à problèmes.

# Gestion des adventices

## ACTUALITES REGLEMENTAIRES

Beaucoup de mesures récentes concernent la protection des eaux souterraines et notamment le suivi de la migration des produits phytosanitaires via le drainage artificiel. Prioritairement sont touchées les cultures d'hiver, lorsque les drains coulent, mais pas seulement...



*% de la SAU drainée :*  
*les zones drainées représentent des surfaces conséquentes dans certaines zones de la production linière.*  
© Source : Agreste, recensement 2010.

### Protection de l'eau : AMIDOSULFURON (GRATIL et ADRET)

Les conditions d'utilisation de l'AMIDOSULFURON (GRATIL, ADRET...) sont désormais assorties d'une restriction qui concerne l'usage des produits composés sur ZONE ARTIFICIELLEMENT DRAINEE :

« -Pour protéger les organismes aquatiques, ne pas appliquer ce produit sur sols artificiellement drainés pour les usages sur céréales d'hiver, prairies et lin. ». ANSES – dossiers n°2011-0077 GRATIL (AMM n°9000259) et n°2011-0078 ADRET (AMM n°9000353).

Cette phrase est dédiée aux préparations pour lesquelles un risque de décontamination des eaux de surface est identifié quelle que soit la période d'application de la préparation (pendant et hors période de drainage). Pour les applications hors période de drainage, cela signifie que des résidus sont toujours présents dans le sol au commencement de la période de drainage. »

*Mais, lorsque le sol n'est pas drainé :*

« Les risques de contamination des eaux souterraines sont considérés comme acceptables tous les ans pour des applications de printemps sur céréales d'hiver, céréales de printemps, lin, lavande, ray grass et trèfle blanc, ainsi que pour les applications d'automne sur ray grass et trèfle blanc ».

Traduction : sur lin de printemps, aucune restriction.

Pour l'usage sur lin en application d'automne, les risques sont considérés comme acceptables pour une application tous les deux ans. Par ailleurs, il conviendra de ne pas cumuler les applications consécutives (printemps-automne et/ou automne-printemps) de la préparation GRATIL ou de tout autre produit contenant de l'amidosulfuron.»

Traduction : sur lin d'hiver, un programme constitué de GRATIL avant hiver + CHEKKER au printemps n'est pas envisageable.

### Protection de l'eau : AMIDOSULFURON ET IODOSULFURON (CHEKKER)

Pour CHEKKER, Il est possible de lire sur le PORTAIL EPHY :

« - Pour protéger les organismes aquatiques, ne pas appliquer ce produit sur sols artificiellement drainés.

- Pour protéger les organismes aquatiques, respecter une zone non traitée de 5 mètres par rapport aux points d'eau, comportant d'un dispositif végétalisé non traité d'une largeur de 5 mètres, pour les usages sur lin.

- Pour protéger les plantes non-cibles, respecter une zone non traitée de 20 mètres par rapport à la zone non cultivée adjacente. »

Jusqu'à présent, aucune modification de l'Autorisation de Mise sur le Marché n'a été notifiée à la firme BAYER.

L'emploi de ce produit continue donc selon les mêmes règles que précédemment jusqu'à une notification officielle.

## Protection de l'eau : METSULFURON-METHYL (SPELEO)

Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer la préparation ou toute autre préparation contenant du

metsulfuron-méthyl plus d'une fois par an sur la même parcelle.

## Protection de l'eau : CLOPYRALID (LONTREL SG)

Au maximum une application tous les deux ans pour protéger les eaux souterraines. Application entre les

stades BBCH 30 et BBCH 51 (printemps) soit les stades compris entre 10 cm et la pré-floraison.

## Protection des consommateurs

L'étude toxicologie liée aux résidus de pesticides dans les produits récoltés (étude des LMR) n'est pas obligatoire lorsqu'il s'agit de destiner une culture et ses coproduits à un usage non alimentaire comme c'est le cas pour les fibres du lin textile. Il en va différemment du lin oléagineux.

Il convient d'être très attentif à la phrase restrictive : « ne pas utiliser les graines produites en alimentation humaine ou animale ».

Cette phrase s'applique actuellement aux produits à base de Glyphosate utilisés après arrachage et avant récolte (enlèvement des pailles du champ) et à certains régulateurs de croissance.

Elle sera désormais systématiquement visible dans les restrictions de l'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) lorsque l'étude des résidus n'aura pas été fournie sur la culture concernée.

## Quelles conséquences de ces restrictions ?

La perte de l'amidosulfuron sur sol drainé va poser un sérieux problème dans de grandes zones de production lorsqu'il va s'agir de maîtriser correctement le Gaillet Grateron.

Les produits de contact BASAGRAN SG, EMBLEM et EMBLEM FLO seront trop limités en efficacité.

CHEKKER reste la meilleure alternative (avec les réserves concernant l'amidosulfuron et le iodosulfuron)

SPELEO montre une certaine activité, mais son action se limite à une nanification du gaillet et conduit rarement à son éradication.

CALLISTO montre une action similaire : nanification et ralentissement de croissance si les conditions d'efficacité optimales nécessaires à la réussite du traitement sont réunies.

Un programme combinant ces produits peut générer une synergie intéressante.



Effet de CALLISTO



Effet de SPELEO

## Restrictions d'usage à l'échelle de la rotation

Un certain nombre de produits sont actuellement sujets à surveillance concernant les phénomènes de résistances développées par les adventices. Les graminicides « FOP » et « DIME » sont les plus concernés, mais également la famille des Sulfonylurées (CHEKKER, SPELEO en post levée sur les dicotylédones annuelles).

La restriction impose à 1 application par campagne d'herbicide inhibiteur de l'ALS à action anti-graminée contenant au moins 1 des substances suivantes : mesosulfuron, iodosulfuron, imazaméthabenz, propoxy-carbazonne, sulfosulfuron, flupyrsulfuron).

## Actualités recherche et prospective

Peu de projets désherbage lin en ce moment. Nos recherches sont principalement axées sur de nouvelles formulations et de nouvelles conditions d'emploi de produits déjà utilisés sur lin.

La législation relative au « nouveau catalogue des usages » offre désormais la possibilité d'utiliser des spécialités homologuées sur « crucifères oléagineuses » remplissant un certain nombre de critères. Malheureusement, ces désherbants sont en général très

agressifs. Les rares qui n'ont pas été évalués le seront en 2015.

Les graminées dites « résistantes aux FOP/DIMES » ou naturellement difficiles à détruire comme la vulpie, commencent également à coloniser certaines linières. Nous disposons encore de quelques solutions chimiques efficaces, mais le temps est compté. D'autres méthodes alternatives, probablement plus agronomiques, devront être évaluées.



# Gestion des maladies

## ACTUALITES REGLEMENTAIRES

### Nouveauté :

La mise en place du nouveau catalogue des usages offre des opportunités nouvelles pour le lin, particulièrement si les maladies du lin visées sont assimilables aux maladies touchant le colza.

### Disparitions :

Capitan S et Punch One à base de flusilazole ne sont définitivement plus utilisables depuis le 30/09/2014.

## EVALUATION DE LFG1211

**LFG1211 = PRIORI XTRA est utilisable dès aujourd'hui sur lin fibre.**

**La cible première est la sclérotiniose via le nouveau catalogue des usages.**

**Les effets 'secondaires' montrent une forte efficacité contre l'oïdium du lin et ont conduit la firme à déposer la demande d'un usage spécifique contre cette maladie auprès de l'administration (en cours).**

**Ce sont les résultats de ces travaux qui sont présentés ici.**

effet régulateur, avec une bonne rémanence d'action et sans perturbation de l'installation du rouissage.

Ces premiers résultats ont été confirmés en 2012, 2013 et 2014. En 2014, deux essais ont été implantés, respectivement dans le département de l'Eure et dans le département du Nord.

L'épidémie 2014 a été visuellement importante et présentait une intensité différente selon la région.

Dans l'Eure, l'oïdium est apparu précocement, le 20 mai pour les premières étoiles, et a fini par coloniser l'intégralité des plantes un mois plus tard avec quelques modifications du rythme de contagion selon le climat.

Dans le Nord, l'épidémie a été plus tardive mais elle a été assez fulgurante pour arriver à un niveau final similaire.

En 2011, nous avons mis en évidence que LFG1211 présentait un intérêt indéniable : une application précoce (à 30 cm), à l'image de l'utilisation de FORTRESS, avait permis de maîtriser l'oïdium présent cette année-là sans

### Tableau 1 : Composition et caractéristiques de LFG1211

Fabricant : SYNGENTA AGRO SAS

#### Composition :

Matière active	Concentration	Famille	Suspension concentrée
Cyproconazole	80 G/L	Triazole	
Azoxystrobine	200 G/L	Strobilurines	

#### Caractéristiques :

Classement toxicologique :	
Phrases de risques :	R50/53, R22, R 63: <i>attention aux mélanges</i>
Mentions de danger :	H302+H332 - Nocif en cas d'ingestion ou d'inhalation. H361d - Susceptible de nuire au fœtus. H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme. EUH401 - Respectez les instructions d'utilisation pour éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement
Restriction en mélange :	<b>Autorisés : TOPREX, SCORE</b> Autorisés non testés : PICTOR PRO, FORTRESS <b>Interdits: JOAO, HORIZON EW</b>
Délai de rentrée :	6 heures
Zone Non Traitée	5 mètres
Délai Avant Récolte :	60 jours
<b>Interdiction d'utiliser les graines de lin fibre traitées en alimentation humaine et animale</b>	

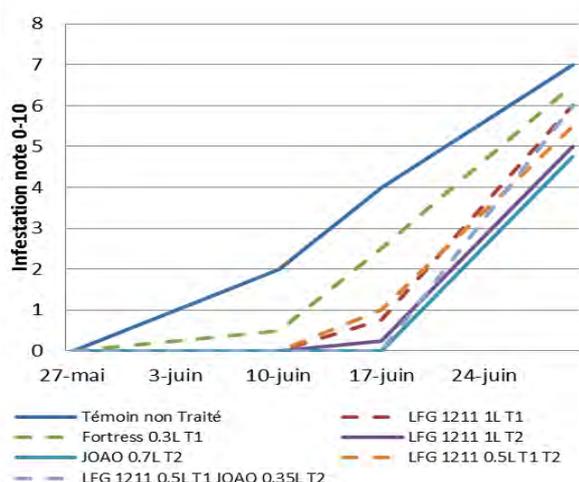
## Modalités de traitement étudiées

Fortes des expériences du passé, les stratégies d'usage de ce nouveau produit ont été traduites par les combinaisons suivantes :

Essais		Traitements	
		T1 : 30-40 cm	T2 : 1ers symptômes ou pré-floraison
	27	19/05 Prévention	02/06 Infestation déclarée
	59	27/05 Prévention	03/06 Infestation débutante
Itinéraires	Référence NT	Témoin non traité	
	Test prévention	LFG 1211 1 L	-
	Référence prévention	FORTRESS 0,3 L	-
	Test curativité		LFG 1211 1 L
	Référence curativité		JOAO 0,7 L
	Fractionnement préventif+curatif	LFG 1211 0,5L	LFG 1211 0,5 L
	Fractionnement préventif+curatif (réf)	LFG 1211 0,5 L	JOAO 0,35 L

## Effets contre l'oïdium

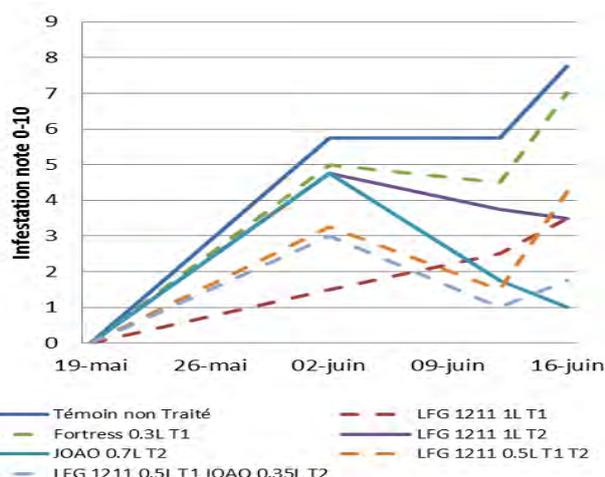
Figure 1 : Evolution de l'infestation d'oïdium dans l'essai du Nord (59)



FORTRESS n'apporte pas une protection satisfaisante et son effet protecteur cesse rapidement pour laisser la maladie croître à la même vitesse que dans le témoin.

Les autres modalités en T1 protègent bien le lin car, au T2, le 10 juin, les lins sont quasiment indemnes. Par contre à partir de cette date, aucun des produits appliqués n'ont été capables d'endiguer sérieusement la maladie, hormis les doses pleines de LFG1211 et de JOAO en T2 mais avec une efficacité beaucoup plus faible que ce que nous constatons habituellement avec de telles doses. L'épidémie a continué de se développer de façon rapide et linéaire à J+7 de T2.

Figure 2 : Evolution de l'infestation d'oïdium dans l'essai de l'Eure (27)



L'essai de l'Eure permet de mieux différencier le préventif du curatif. L'infestation a été globalement bien maîtrisée et la protection est restée à un niveau correct à J+21 du T1.

FORTRESS a encore montré son manque d'efficacité. Les applications précoces de LFG1211 ont montré une efficacité croissante entre 0,5 L et 1 L. Le fractionnement s'est peu distingué de l'apport unique avec un lent décrochement sur 3 semaines. En dose pleine à T2, LFG1211 s'est contenté de contenir l'infestation. Le programme fractionné LFG 1211 en T1 + JOAO en T2 a présenté un très bon profil. JOAO à la dose N a confirmé sa très bonne efficacité sur un oïdium déjà bien installé.

Des résultats de ces deux essais, mais aussi de ceux des années précédentes, on peut tirer quelques idées maîtresses :

**En préventif, LFG1211 est meilleur que la référence FORTRESS si l'infestation est sérieuse. En curatif, LFG1211 n'égale pas totalement JOAO. Le fractionnement de LFG1211 selon 2 demi-doses en T1/T2 permet une bonne maîtrise de l'oïdium si le traitement est effectué à l'apparition des premiers symptômes. La formule associant LFG1211 en T1 et JOAO en T2 à demi-doses semble la plus judicieuse.**

## Effets sur la hauteur finale du lin

Un paramètre important est l'effet secondaire indésirable que peut occasionner un traitement fongicide sur la croissance et la hauteur finale du lin. Cette hauteur est une des composantes du rendement et la diminuer peut réduire la production de paille, voire de lin teillé.

■ **Tableau 2 : Hauteur moyenne dans l'essai de l'Eure (27)**

ESSAI 27	Hauteur moyenne en cm	Groupes Homog.
Témoin non Traité	102,50	a
Fortress 0.3L T1	104,00	a
LFG 1211 1L T1	103,33	a
JOAO 0.7L T2	101,08	a
LFG 1211 1L T2	103,83	a
LFG 1211 0.5L T1 T2	102,92	a
LFG 1211 0.5L T1 JOAO 0.35L T2	101,42	a

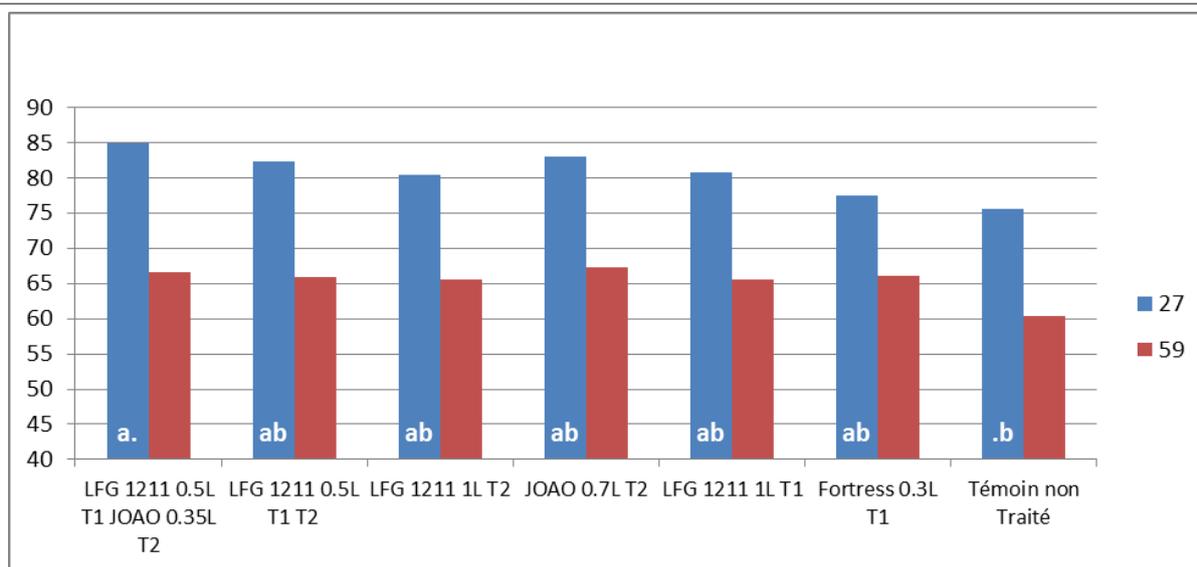
Aucune différence significative n'a été observée entre modalités : sur des sols à bon potentiel et sous un climat plutôt généreux, aucun des produits n'a eu d'effet préjudiciable sur la hauteur finale. Toutefois, dans les 2 essais, les modalités présentant les lins les plus courts comprennent JOAO. Cette tendance avait déjà été observée en 2013.

■ **Tableau 3 : Hauteur moyenne dans l'essai du Nord (59)**

ESSAI 59	Hauteur moyenne en cm	Groupes Homog.
Témoin non Traité	93,50	a
Fortress 0.3L T1	92,75	a
LFG 1211 1L T1	96,00	a
JOAO 0.7L T2	91,75	a
LFG 1211 1L T2	94,25	a
LFG 1211 0.5L T1 T2	94,00	a
LFG 1211 0.5L T1 JOAO 0.35L T2	92,00	a

## Effet sur les productions R.N.B, L.T et richesses

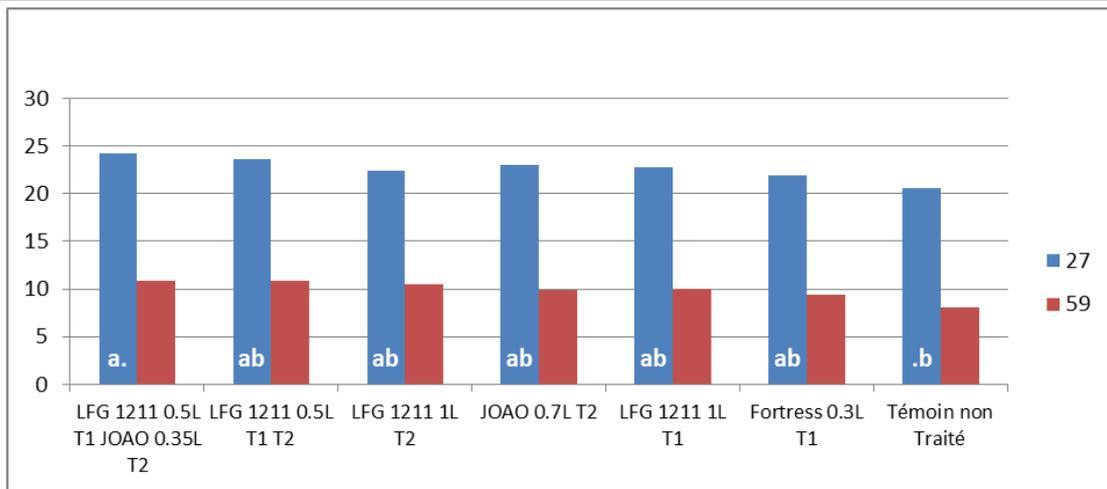
■ **Figure 3 : Production de Roui Non battu en q/ha**



Les 2 essais ont été récoltés et teillés. L'essai de l'Eure s'avère précis et fiable. Par contre, la précision de l'essai du Nord n'est pas suffisante et il ne peut être retenu pour le lin teillé.

Quelle que soit la modalité étudiée, la production de paille est supérieure aux témoins non traités. Le gain varie de 0,5 à 1 tonne/ha de R.N.B. L'impact supposé de l'oïdium de 2014 est donc loin d'être négligeable.

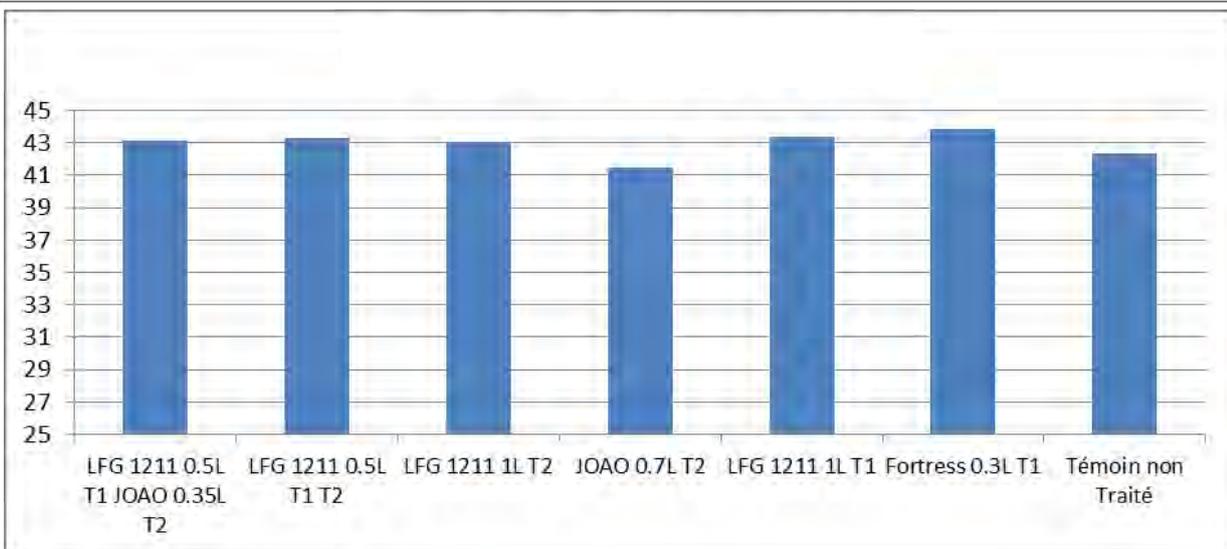
Figure 4 : Rendement en Lin Teillé en q/ha



La production de lin teillé de l'essai de l'Eure suit sans surprise sa production R.N.B.

La modalité LFG 1211 0.5L T1 JOAO 0.35L T2 est la plus productive, le témoin non traité se situant encore en dernier

Figure 5 : Richesse en fibre totale en % du Roui Battu



L'étude de la richesse en fibre totale, donc du potentiel total de fibre dans la plante aboutit à un classement différent mais où aucune différence significative n'est relevée. Les chiffres amènent aux conclusions suivantes : LFG1211 et JOAO ont un comportement similaire et favorisent la production de paille en protégeant les lins contre l'oïdium.

La richesse potentielle en fibre de ces pailles n'étant pas différente de celle du témoin non traité, la production de lin teillé supplémentaire provient donc bien de la quantité de paille supplémentaire produite. Ce comportement est identique à celui observé en 2013.

### Que retenir pour 2015

LFG1211 est un fongicide qui a tous les atouts pour remplacer avec succès les produits qui ont disparu avec la réglementation. Il est utilisable de façon sécurisée à des stades précoces et il est doté d'une très bonne fiabilité dans son action. La spécialité est utilisable de façon fractionnée ou en apport unique (1 L/ha). Il convient d'interrompre toute application dès la première fleur. L'obtention officielle de l'usage *Lin \* traitement aérien \* Oïdium* est en cours et son inscription sur l'étiquette des bidons marquera l'autorisation d'emploi du produit sur lin fibre. LFG1211 est d'ores et déjà autorisé et utilisable pour la lutte contre la sclérotiniose, maladie commune au colza et au lin.

## L'AVENIR DE LA LUTTE ANTI-OÏDIUM : NOUVELLES MOLECULES

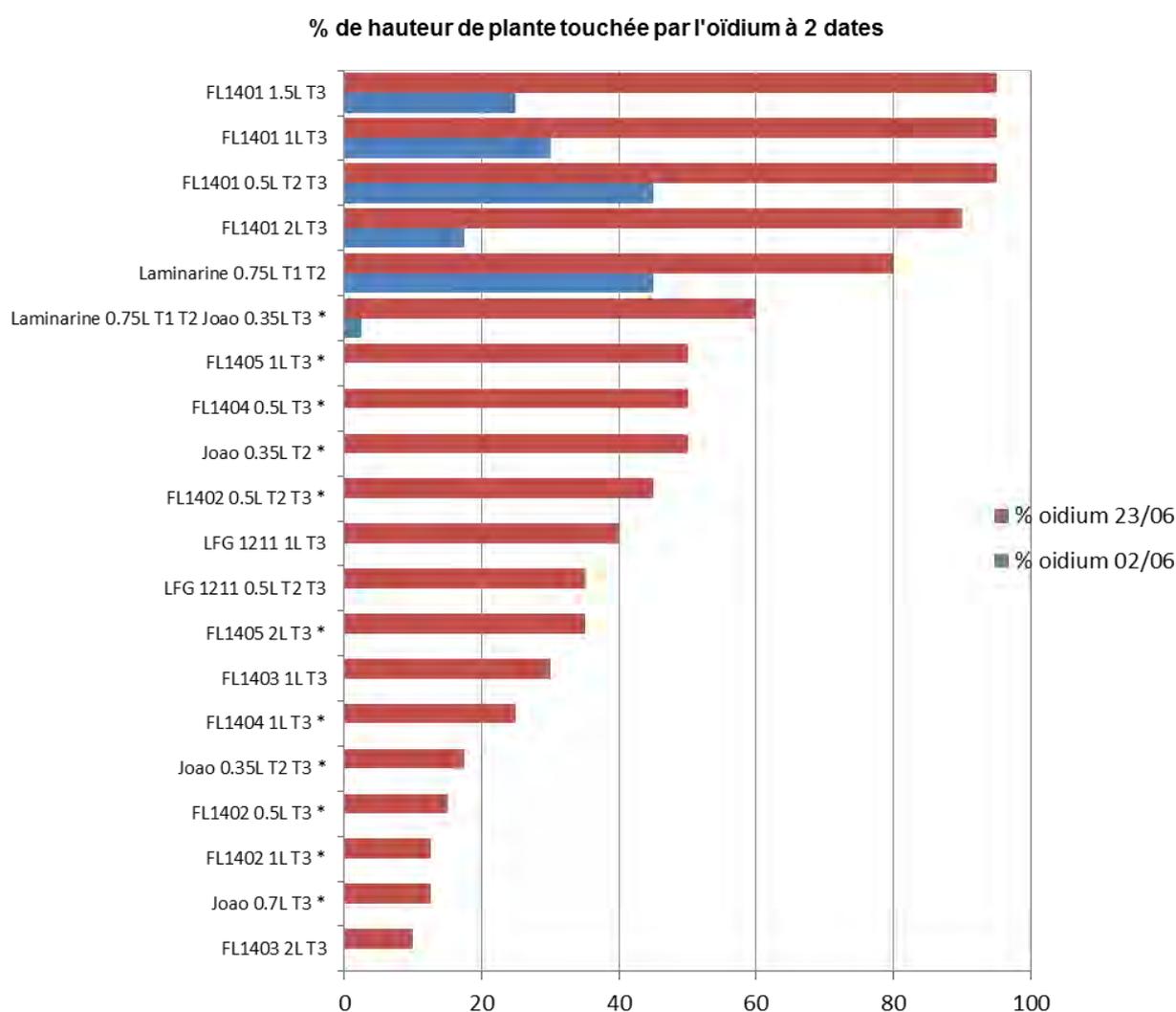
En 2014, ARVALIS a réalisé un screening de spécialités fongicides nouvelles. Certaines ont montré une action non négligeable contre l'oïdium. Les solutions affublées d'un astérisque contiennent du prothioconazole. Les produits ont été positionnés à T1 = 25 cm, T2 = 40-50 cm et T3 = pré-floraison.

Il est probable que certains de ces produits seront utilisables dans les années à venir, après évaluation de leur efficacité et constitution de dossiers de demande

d'homologation par les sociétés détentrices elles-mêmes.

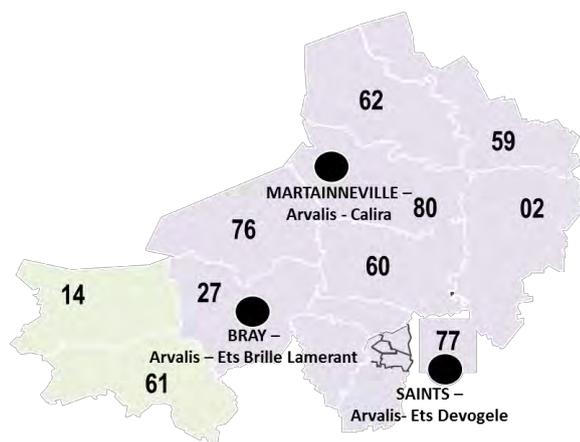
Dans cette liste, le LFG1211 montre une bonne activité qui a été largement développée dans le chapitre précédent. Le FL1403 est une SDHI présentant un profil très intéressant.

**Figure 6 : Screening de nouvelles molécules et évaluation de leur efficacité**



# Gestion du risque verse

L'objectif recherché au travers des expérimentations 2014 était de mieux connaître le comportement du produit TOPREX en applications fractionnées et unitaires de deux doses.



Le risque de verse a été artificiellement augmenté en utilisant une variété versante de type Damara et en augmentant la densité des plantes semées à 2200 pieds/m<sup>2</sup>. Celui-ci a été jugé a posteriori vers le stade 60 cm en utilisant la grille de risque décrite ci-dessous.

**Trois essais** ont été répartis dans la zone linière avec le concours des partenaires locaux :

Eure : limon profond à fort potentiel.

Seine et Marne : limon argileux à fort potentiel avec sur-fertilisation azotée (60U au total).

Somme : limon moyen mais avec un problème de structure de sol.

Les trois sites ont bénéficié d'un climat 2014 très favorable au lin : arrosé sans excès et sans pics de chaleur.

## MODALITES ETUDIEES

T1 : 60-70 cm	T2 : 70-80 cm	T3 : 80-90 cm	Total dose
Non traité	Non traité	Non traité	<b>0</b>
0,05 L/ha	0,05 L/ha		<b>0.10 l/ha</b>
	0,05 L/ha	0,05 L/ha	<b>0.10 l/ha</b>
		0,10 L/ha	<b>0.10 l/ha</b>
0,075 L/ha	0,075 L/ha		<b>0.15 l/ha</b>
	0,075 L/ha	0,075 L/ha	<b>0.15 l/ha</b>
		0,15 L/ha	<b>0.15 l/ha</b>

Le stade T1 a été volontairement appliqué sur des lins encore un peu courts (60-70 cm) pour juger des impacts d'une application précoce sur la croissance des plantes.

Le tableau présente les différentes modalités mises en place. Nous avons fait le choix d'étudier deux doses totales avec des apports uniques ou fractionnés :

Dose totale unique en T3 (80-90cm) : 0,10 et 0,15 L/ha

Dose totale fractionnée :

- fractionnée précoce T1 (60-70cm) puis T2 (70-80 cm)

- fractionnée plus tardif T2 (70-80 cm) puis T3 (puis 80-90cm)

Nos observations antérieures ont mis en évidence des résultats satisfaisants pour les doses comprises **entre 0,05 l/ha et 0,20 l/ha**.

## EVALUATION A POSTERIORI DU RISQUE DE VERSE

Le principe est de noter le risque verse de 0 à 9. On attribue une note de 0 à 3 aux des éléments de contexte CLIMAT-SOL-LIN selon le tableau ci-dessous.

**Tableau 1 : Evaluation du risque de verse à postérieur sur les trois essais**

NOTE DE RISQUE						Eure	Somme	Seine et Marne
COMPOSANTES	NUL Note 0	FAIBLE Note 1	MOYEN Note 2	FORT Note 3				
<b>CLIMAT</b> A partir de J+3* à J+7	Temps anti-cyclonique	Temps variable	Période pluvieuse	Orages	1.5	2	2	
	Chaud ou froid sec	Sans vent Sans pluie T° < 20°C	T° = 20-25°C Venteuse	Dépression Vents forts T° > 25°C				
<b>SOL</b>	Superficiel Sec	Normal	Normal	Profond Pourvu	2	1	3	
	Structure abimée	Sol sans réserves	Sol avec réserves	Riche N, Mo				
	Potentiel faible	Potentiel normal	Potentiel normal plus	Fort potentiel				
<b>LIN</b>	<b>DENSITE</b>	<1400	1400-1600	1600-1800	1,5	0,5	1,5	
	<b>BALAYAGE</b>	Raide	Retour	Affaiss.				
	<b>CROISSANCE</b>	<2 cm/j	2-3 cm/j	3-5 cm/j				>5 cm/j
<b>NOTE DE RISQUE GLOBAL =</b>						<b>5</b>	<b>3,5</b>	<b>6,5</b>

L'essai mis en place dans l'Eure a obtenu une note à postérieur de 5/9. Cela s'est traduit par un risque potentiel de verse qu'il faut donc surveiller de très près.

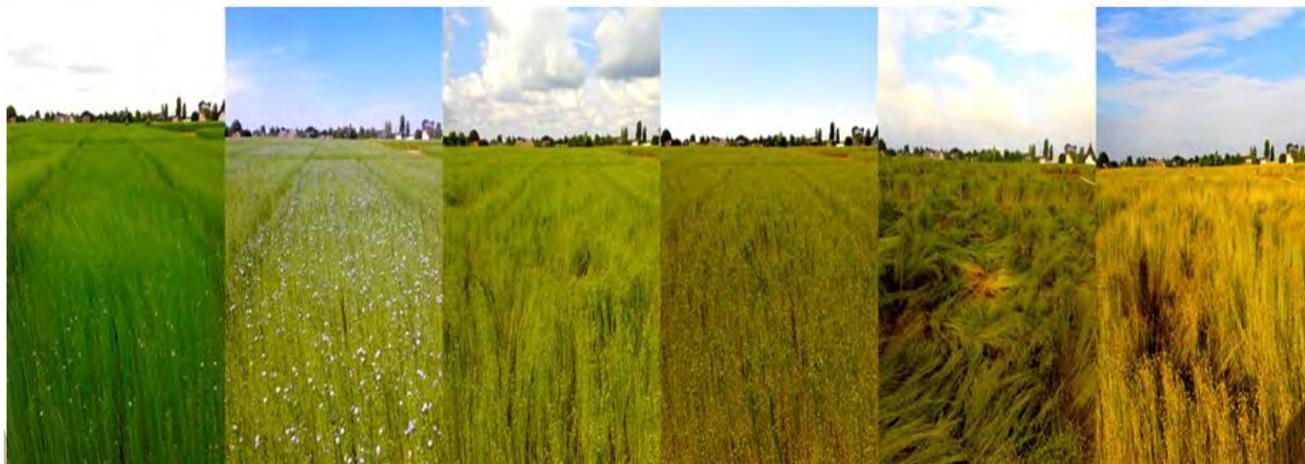
L'essai mis en place dans la Somme a obtenu une note à postérieur de 3.5/9. Cela s'est traduit par un risque

faible de verse, principalement en raison de la mauvaise structure du sol.

L'essai mis en place en Seine et Marne a obtenu une note à postérieur de 6.5/9. Cela s'est traduit par un risque fort de verse nécessitant une intervention.

## EFFETS SUR LA VERSE

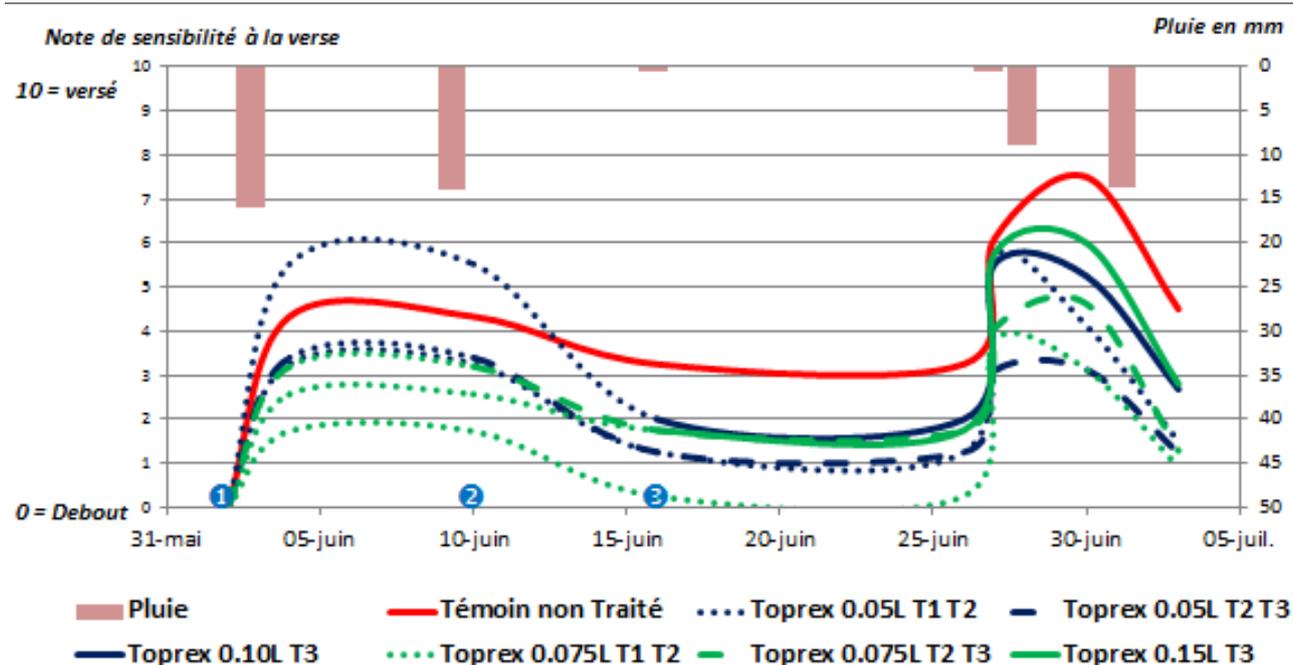
Figure 1 : Evolution de la verse du 2/06 au 30/06 pour la modalité 0.15L/ha fractionnée en T1 T2 dans l'Eure



Nous avons noté l'évolution de la verse dans chaque site en rapport avec l'intensité de la pluviométrie relevée. Tous les graphiques présentent l'intensité de la verse

notée de 0 = verse nulle à 10 = verse totale sur l'échelle verticale de gauche. La pluie est représentée par l'échelle de droite en mm de précipitations.

Figure 2 : Scénario observé dans l'Eure

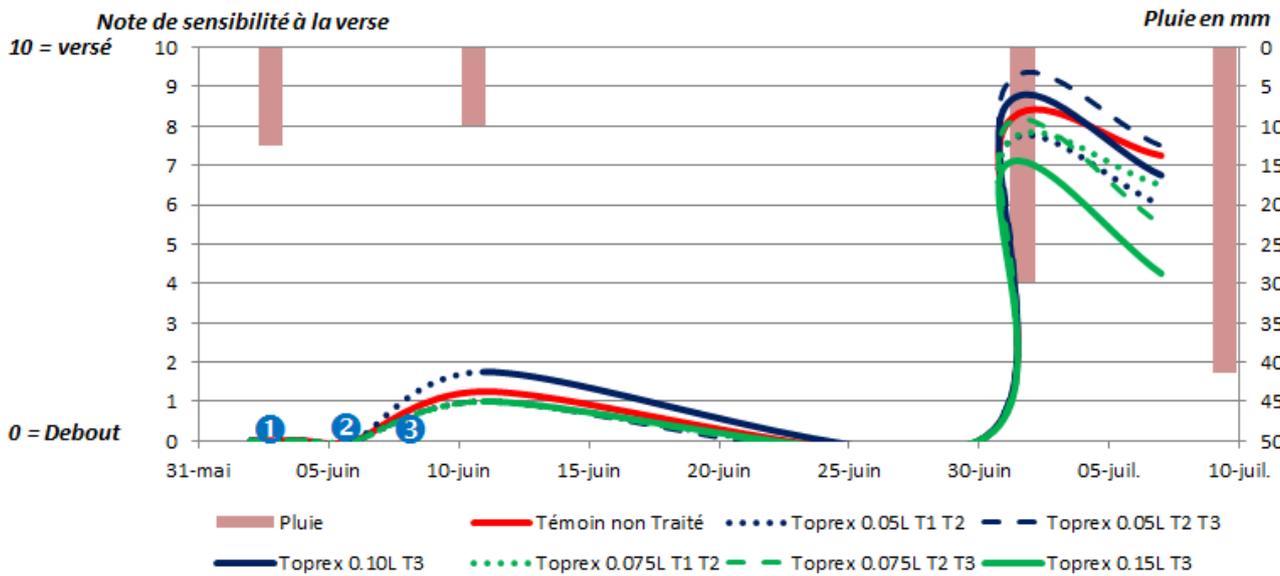


Dans l'Eure, après une verse précoce limitée (avant le 10 juin), les lins se sont redressés. Quelles que soient les applications de TOPREX, la sensibilité à la verse a toujours été inférieure au témoin non traité.

Nous constatons un meilleur résultat pour la modalité fractionnée précoce T1 (60-70cm) puis T2 (70-80 cm).

Les orages de la fin juin ont provoqué une verse importante du lin. A l'arrachage, les lins se sont légèrement redressés, cependant, nous constatons que les modalités traitées avec TOPREX présentent une note de sensibilité finale inférieure au témoin non traité.

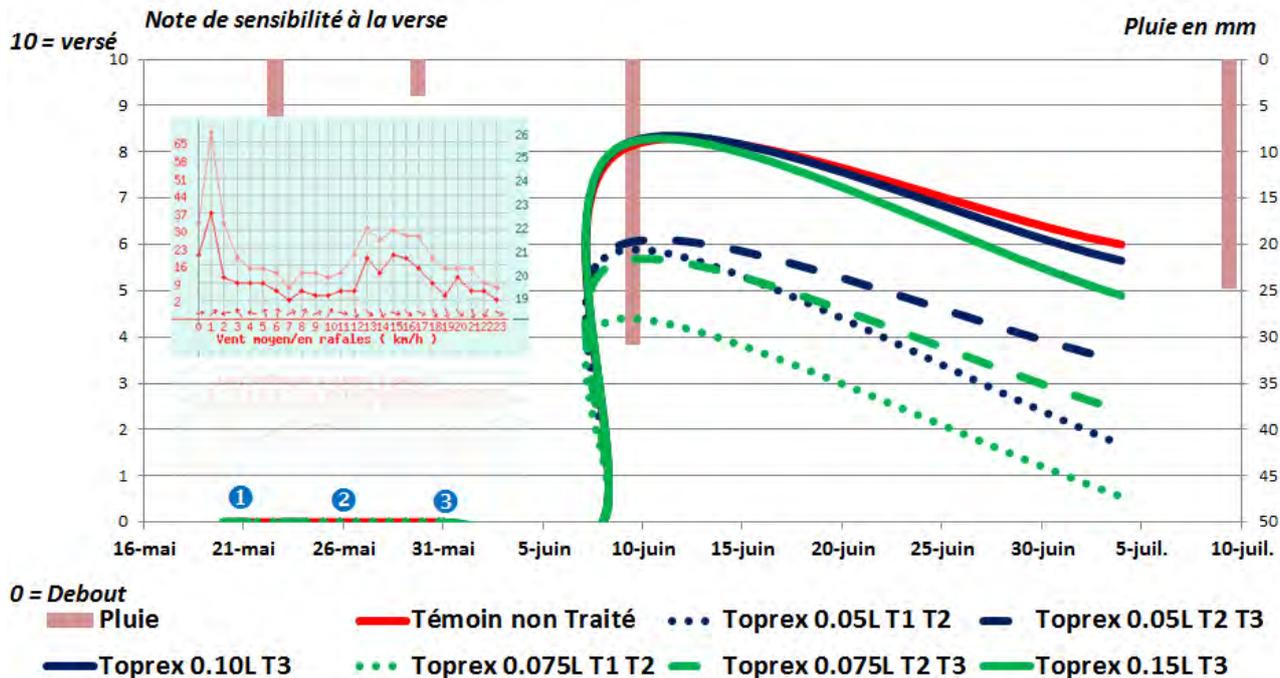
Figure 3 : Scénario observé dans la Somme



Dans la Somme, la verse a été très tardive en raison d'un violent orage de 30 mm. Aucun des traitements ne

résiste à la verse dans de telles conditions même sur un lin à faible risque.

Figure 4 : Scénario observé dans la Seine et Marne



En Seine et Marne, la verse a été précoce et forte, consécutive à une pluie de 30 mm et à un vent de 65 km/h. Dans ces conditions, ce sont les traitements correspondants aux doses fractionnées précoces T1-T2 qui se sont avérés les plus efficaces.

Le traitement unique tardif T3 n'a probablement pas suffisamment ralenti la croissance sur une période trop courte entre le traitement et l'accident climatique.

## EFFETS DE LA DOSE

Sur les graphiques suivants, les doses de 0,1 et 0,15 l/ha sont comparées que le type d'apport fractionné ou unique.

Figure 5 : Effet dose dans l'Eure

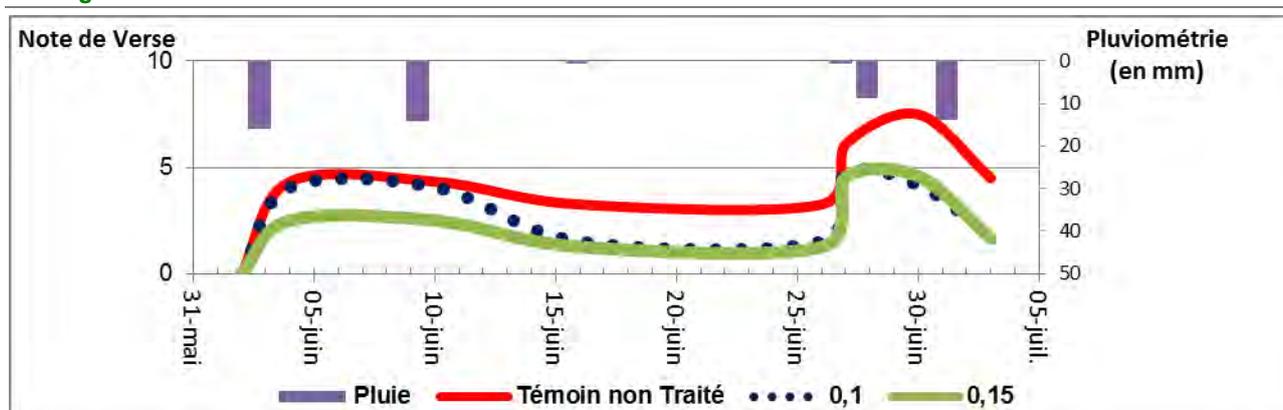


Figure 6 : Effet dose dans la Somme

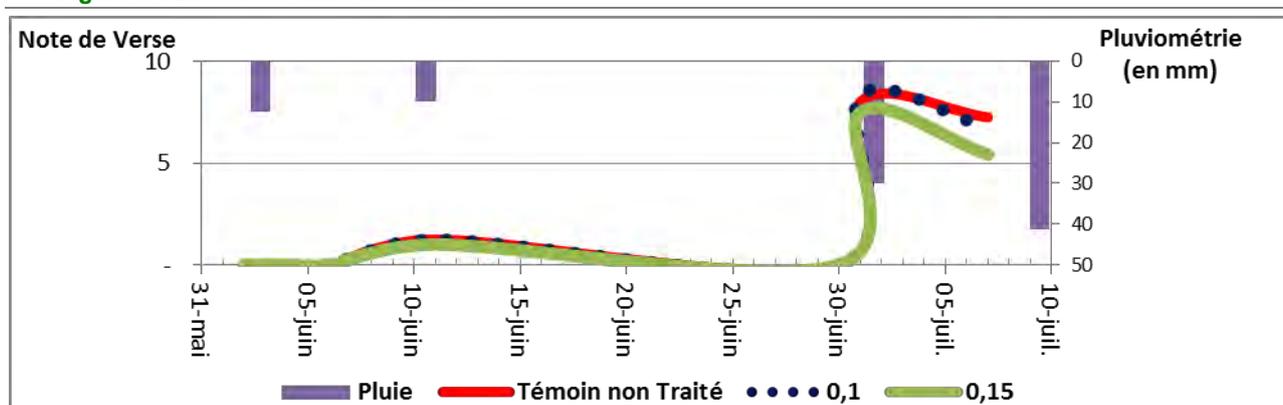
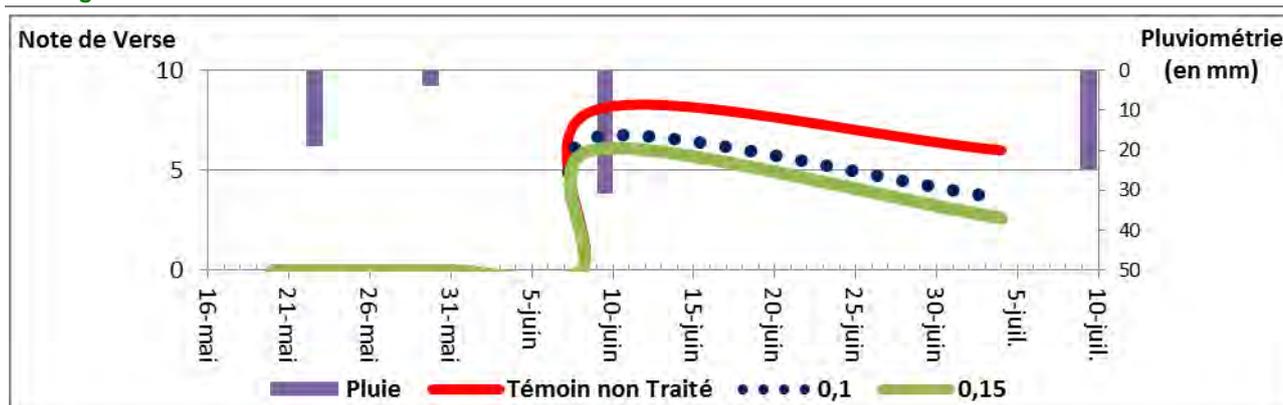


Figure 7 : Effet dose en Seine et Marne



L'effet dose ne s'est pas manifesté de façon très évidente tous stades confondus. Nous constatons que les écarts d'efficacité ne sont pas ou peu significatifs

entre 0,10l/ha et 0,15l/ha et que leur comportement vis-à-vis de la verse est quasiment identique.

## EFFETS SUR LE STADE ET LE FRACTIONNEMENT

Figure 8 : Effet stade et fractionnement dans l'Eure

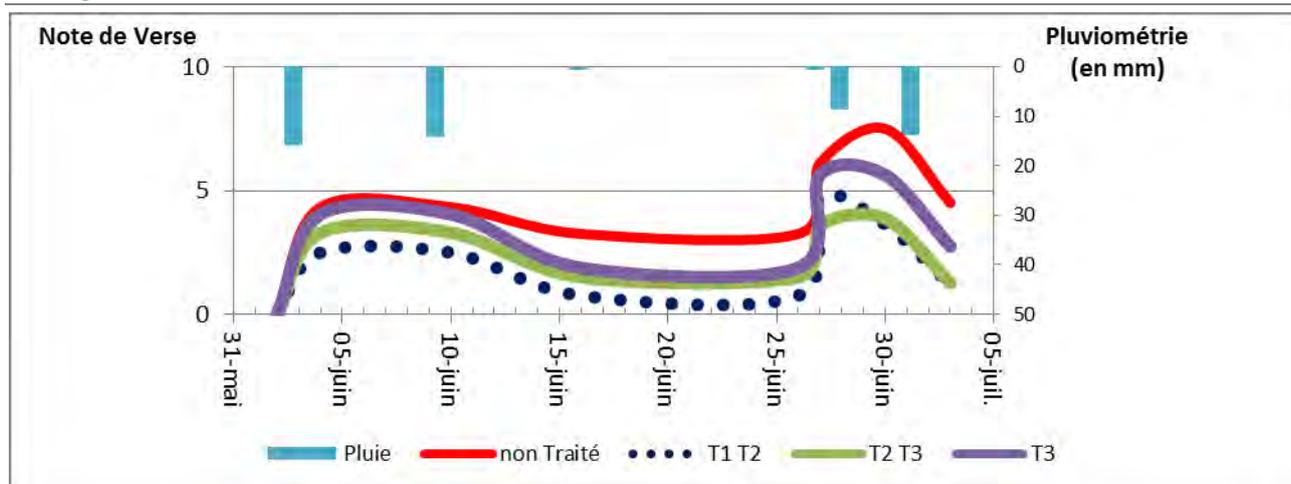


Figure 9 : Effet stade et fractionnement dans la Somme

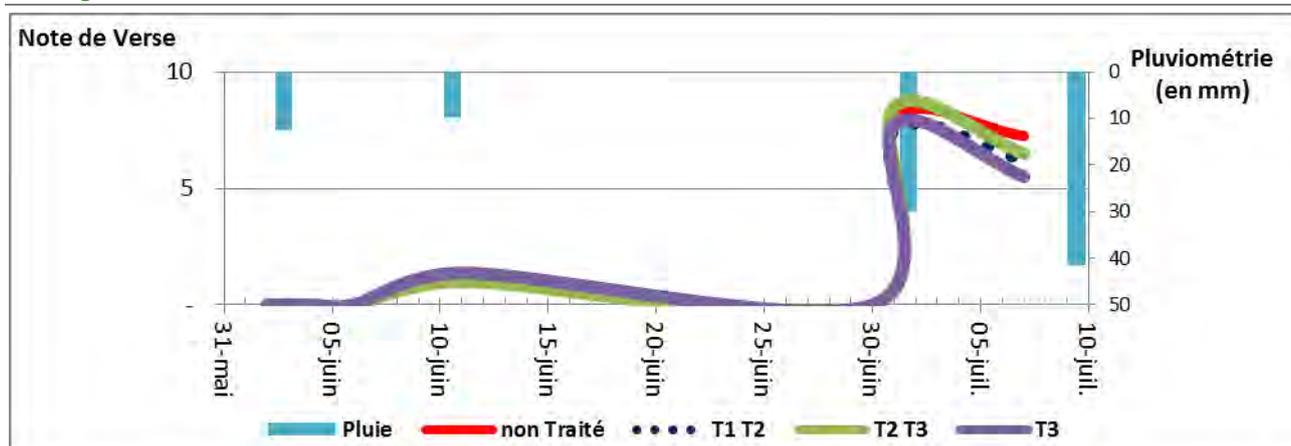
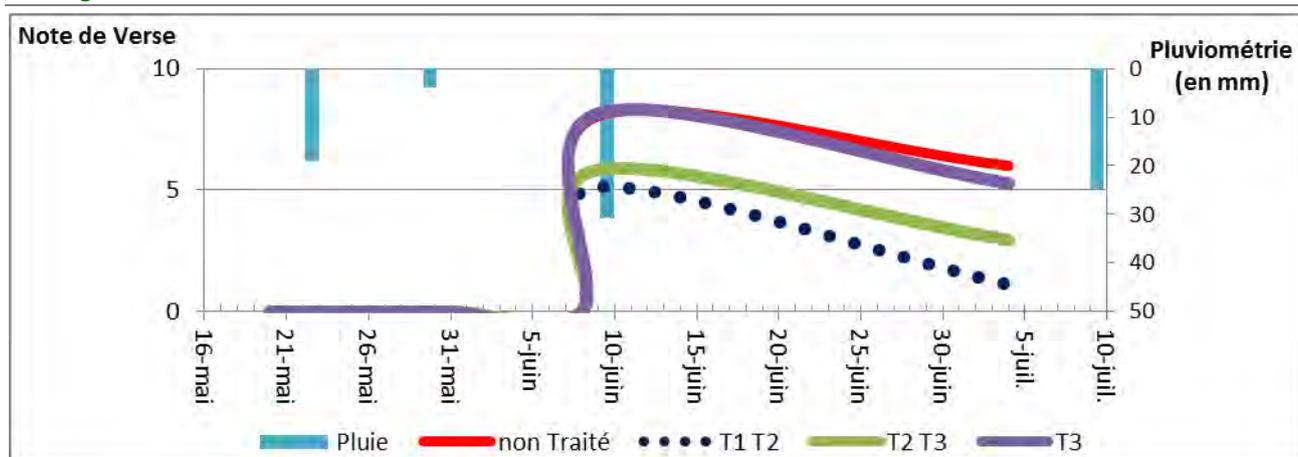


Figure 10 : Effet stade et fractionnement dans la Seine et Marne

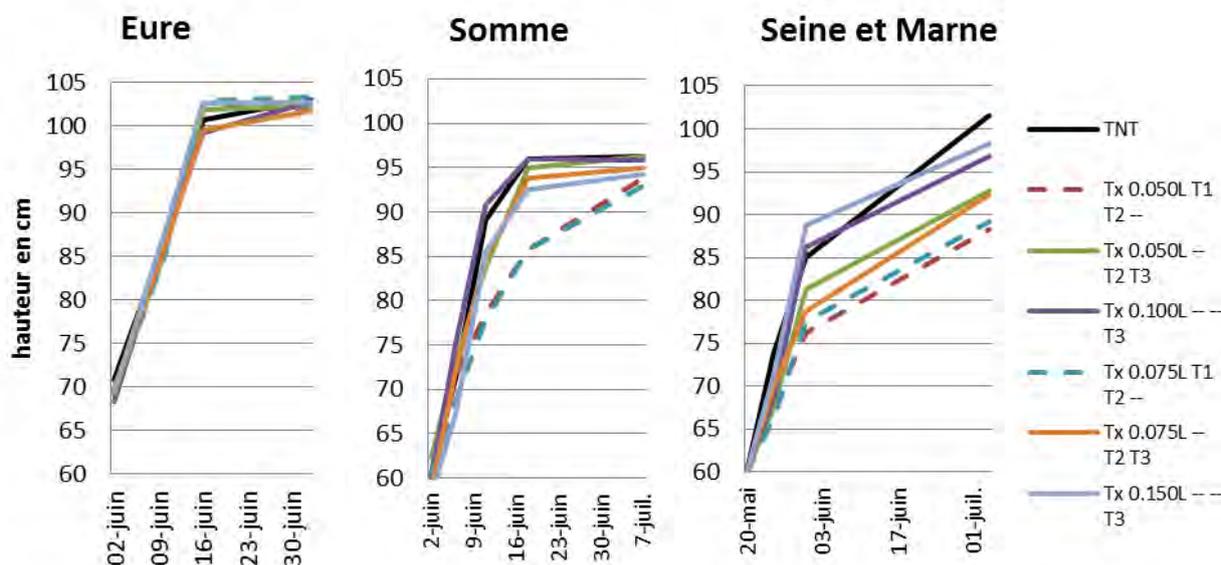


Les fractionnements précoces T1-T2 et tardifs T2-T3 se sont révélés les plus efficaces que l'apport unique tardif T3.

## EFFETS SUR LA HAUTEUR

En fonction des contextes pédoclimatiques, nous avons observé cette année une grande diversité de réactions.

Figure 11 : Evolution des hauteurs de lin en cours de cycle sur les trois essais mis en place



**Essai de l'Eure :** le contexte pédologique (limon profond) et l'absence de conditions limitantes pour l'alimentation hydrique et minérale cette année ont induit une croissance régulière et presque imperturbable.

**Essai de la Somme :** seules les interventions fractionnées précoces T1-T2 ont régulé la hauteur des lins et de façon temporaire. La hauteur finale a rejoint le niveau des autres modalités malgré un contexte peu poussant en raison d'un problème de structure de sol.

**Essai de la Seine et Marne :** nous relevons une différence nette entre une intervention fractionnée précoce T1-T2 et une intervention fractionnée tardive T2-T3 ou unique tardive T3 d'environ 10 cm sur la hauteur finale du lin. Les interventions fractionnées précoces ou tardives permettent une meilleure gestion de la hauteur finale lorsque les conditions climatiques ne sont pas limitantes.

### Quelles peuvent être les raisons de ces variations de comportement ?

- *La hauteur du lin le jour du traitement :* hypothèse recevable car nous avons déjà noté que, pour un effet identique, la dose doit croître avec la taille du lin.

- *La dose de produit :* les doses testées ne sont pas significativement différenciables.

- *La température moyenne de T1 à T3+ 7 jours. :*

- Eure : 16,17°C
- Somme : 15,4°C
- Seine et Marne : 15,5°C

Non recevable car ces températures étaient quasi identiques sur les 3 sites.

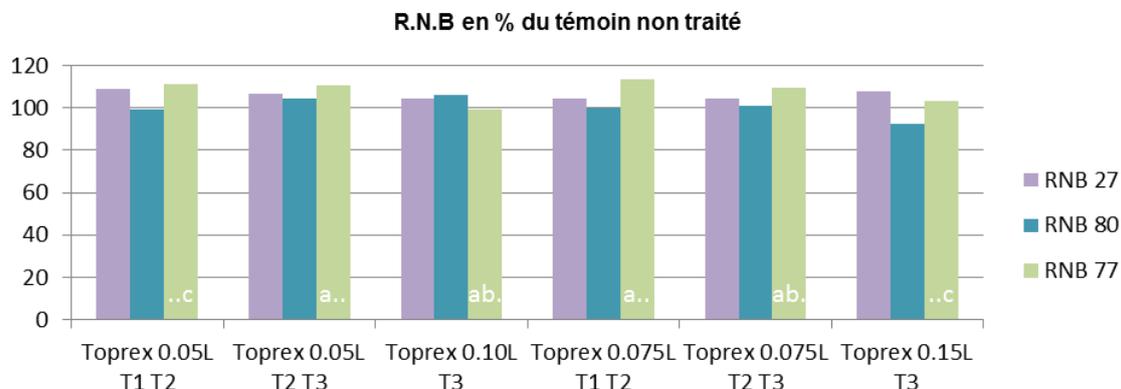
- *La fourniture minérale :* c'est dans l'essai le plus fertilisé en azote (Seine et Marne) que les différences de hauteur ont été les plus flagrantes. En situation sur-fertilisée, l'effet régulateur de TOPREX ne contre pas le risque accru de verse.

## EFFET SUR LE RENDEMENT

La production de paille peut être impactée soit par la longueur des tiges soit par la verse. Les pailles versées sont souvent attaquées par le sclérotinose et se vident

de leurs fibres. Elles tombent souvent de l'andain sous la forme d'anas lors de la récolte.

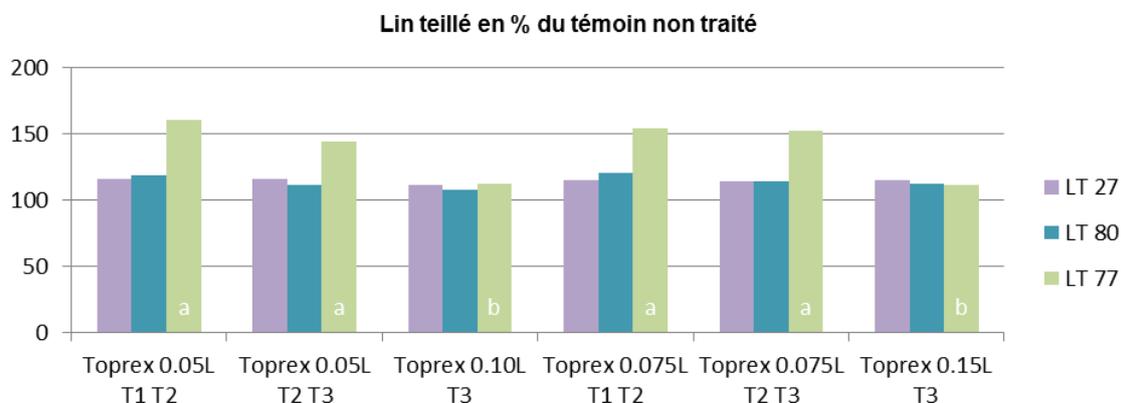
**Figure 12 : Roui non battu en % du témoin non traité**



Le niveau de production est très élevé puisqu'il avoisine les 10 tonnes/ha de paille. Sur le graphique, le niveau 100 représente le témoin non traité. Concernant l'essai de l'Eure, le témoin non traité a produit en moyenne 70,37 q/ha, dans la Somme, 98,71 q/ha et dans la Seine et Marne, 93,10 q/ha.

Seul l'essai de Seine et Marne présente une différence significative entre modalités. Nous observons des variations de -9 à +12% du poids de paille. Les traitements effectués en T3 unique ou fractionnés présentent les plus bas niveaux de production et se sont également les modalités les plus versées.

**Figure 13 : Rendement de Lin teillé en % du témoin non traité**



Sur le graphique, le niveau 100 représente le témoin non traité. Concernant l'essai de l'Eure, le témoin non traité a produit en moyenne 18,2 q/ha ; dans la Somme, 16,3 q/ha et dans la Seine et Marne, 13,2 q/ha.

Les variations sont beaucoup plus importantes que celles concernant la paille pour plusieurs raisons :

- la verse fait baisser le taux de remplissage des fibres,
- la paille des parcelles versées comprend beaucoup de lin dégradé,

L'essai de Seine et Marne présente des écarts significatifs. Nous constatons que les traitements uniques en T3 présentent encore les plus bas niveaux de production et que les traitements fractionnés précoces ou tardifs assurent un potentiel de rendement en lin teillé.

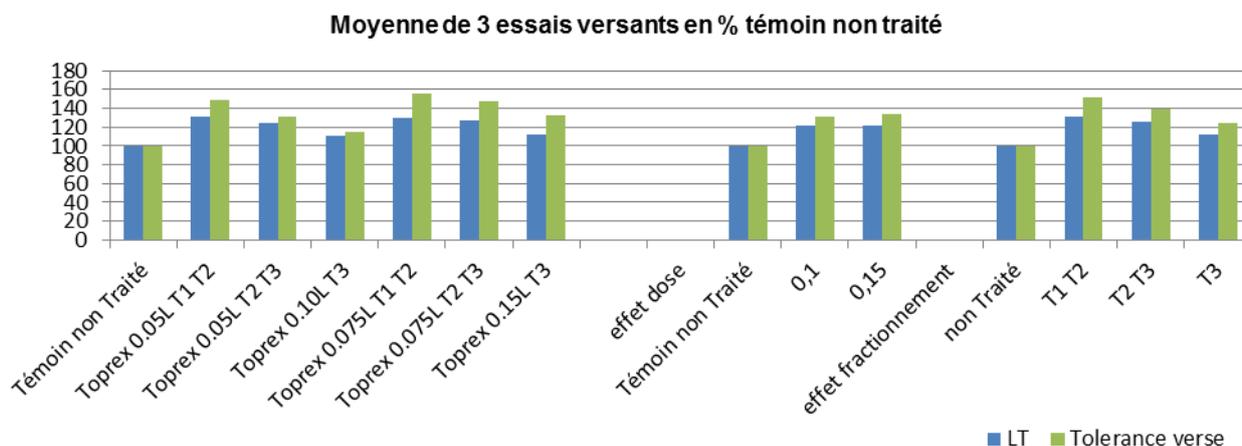
## RELATION ENTRE LA VERSE ET LA PRODUCTION DE LIN TEILLÉ

La relation entre la verse et la production de lin teillé est complètement évidente sur le graphique ci-dessous.

En effet, lorsque la verse est maîtrisée, le rendement en lin teillé est assuré.

La production de lin teillé varie systématiquement et proportionnellement à la tolérance à la verse.

Figure 14 : Moyenne des trois essais versants (Lin teillé et tolérance à la verse) en % du témoin non traité



Nous y retrouvons les caractères relevés précédemment :

- Pour toutes les modalités, un gain systématique en situation de risque verse
- Un effet dose faible différenciant peu 0.10 et 0.15 L/ha
- Un effet stade / fractionnement plébiscitant l'intervention précoce en situation de risque avéré et évalué

## ENSEIGNEMENTS DE 2014

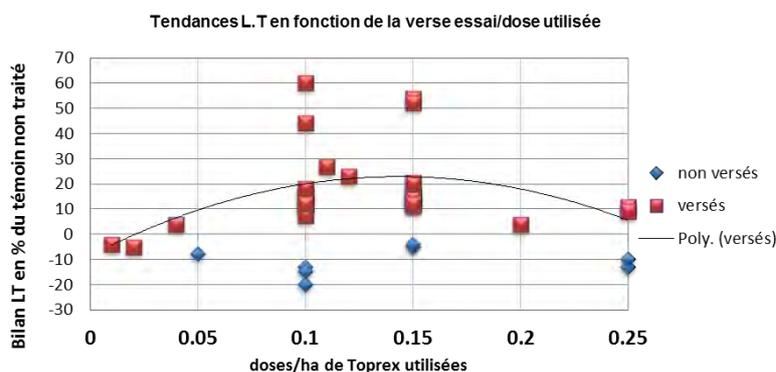
2014 a été propice à l'obtention de nouveaux résultats concernant la gestion de la verse.

Nous avons enrichi notre graphique des données de cette année, différenciant les essais traités sans risque de verse des essais avec risque de verse. L'écart de gain s'est encore accentué avec les résultats de cette année. Ainsi, il est clairement mis en évidence qu'en situation de risque de verse, le traitement s'avère payant.

Cependant, la mise en œuvre du fractionnement n'est pas facile pour les deux raisons suivantes :

- une météo agitée postérieure au T1 peu s'installer et interdire la seconde application, cela a été le cas cette année dans l'Eure.
- l'action du produit n'est pas immédiate et la croissance ne ralentit que progressivement. En supposant que la croissance soit importante (>3 ou 4 cm/j), l'augmentation de la hauteur du lin observée peut obliger à une intervention en T2 dans un délai vraiment court, avant même que le T1 n'ait fourni sa pleine efficacité.

Figure 15 : Rendement en Lin teillé en % du témoin non traité en fonction de la verse et de la dose utilisée



## A RETENIR

Tableau 2 : Raisonement pour gérer le risque de verse

Gérer le risque de verse avec TOPREX		
1	<b>Evaluer son risque</b>	Indispensable, utiliser la grille, mesurer la croissance, connaître son sol, apprécier la météo.
2	<b>Choisir son produit</b>	Nous ne parlons ici que de TOPREX, mais il existe également d'autres solutions comme ETHEPHON, CARAMBA, SUNORG qui sont de nouveau disponibles via le nouveau catalogue des usages.
3	<b>Choisir sa dose</b>	L'optimum se situe toujours entre 0.10L/ha et 0.20 L/ha selon le risque et la hauteur du lin pour TOPREX
4	<b>Choisir son mode d'apport</b>	Le fractionnement serait plutôt à réserver aux situations de régulation précoce et de risques d'origine non météorologiques. La dose unique trouve alors plus sa place à l'annonce d'une dégradation météo durable ou violente avec un délai d'action de 3 jours minimum et il faut compter 7 jours pour optimiser cette action.
5	<b>Consulter son teilleur</b>	Deux avis valent mieux qu'un dans ce domaine.



# Gestion des ravageurs

## ACTUALITE REGLEMENTAIRES

### Les pollinisateurs

L'Arrêté 28/11/2003: prononce l'interdiction de traiter pendant la floraison, sauf pour certains produits possédant la spécification dite «Mention Abeilles», qui

autorise un emploi possible en période de floraison et/ou de production d'exsudat en dehors de la présence d'abeilles.

## PROJET ALTICONTROLE



**Alticontrol** est un projet soutenu par FranceAgriMer. Il vise à mieux appréhender la problématique Altises du lin dans sa globalité en évaluant l'efficacité des pratiques de lutte actuelles et en évaluant sans préjugé des solutions pour le futur. Il se décline selon 3 volets :

Le **volet 1** vise à vérifier au champ l'efficacité comparée des principales spécialités insecticides homologuées contre l'altise du lin, de façon à lever ou à confirmer les doutes des producteurs de lin fibre concernant l'efficacité des intrants qu'ils emploient pour lutter contre le ravageur.

Le **volet 2** porte sur la mise au point d'une méthode simple, déclinable au champ, permettant l'évaluation rapide des populations d'insectes, la vérification d'une éventuelle relation entre le nombre de ravageurs et les dégâts observés, le recueil de données pour l'établissement d'un seuil de nuisibilité.

Le **volet 3** vise quant à lui à infirmer ou confirmer le sentiment exprimé par les liniculteurs, selon lequel certaines populations d'altises, seraient capables de développer par sélection, des formes de résistances à certaines matières actives, phénomène aggravé par la relative pauvreté de l'offre de produits actifs sur l'ensemble des cultures.

### Un peu de biologie et état des lieux

Insecte coléoptère ovoïde et noirâtre d'1 mm de long, l'altise du lin (*Aphthona euphorbiae* et *Longitarsus parvulus*) possède des pattes postérieures saltatoires d'où le nom de "puce de terre". Elle est différente de la grande altise du colza (*Psylliodes chrysocephala*) dont la présence se situe dès le début du mois d'octobre.

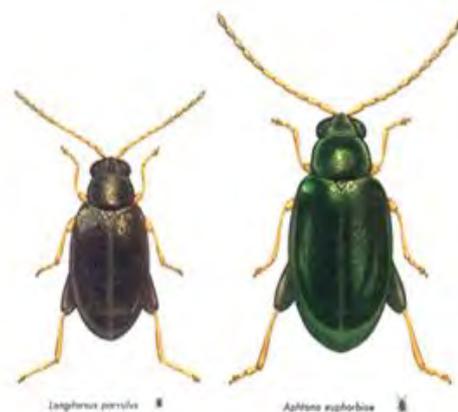
Les altises adultes occasionnent des morsures circulaires perforantes ou non, de quelques millimètres, dans les germes, les cotylédons et les jeunes feuilles des lins, donnant à ces organes une apparence criblée. Elles sont à surveiller du fendillement du sol jusqu'au stade 5 cm du lin. Les dégâts peuvent être impressionnants. Une attaque modérée peut éclaircir le peuplement et retarder de façon marquée le développement des lins. Une forte attaque peut conduire à une destruction de toutes les plantes.

Au printemps, dès que la température dépasse 15°C, elles s'activent et se reproduisent (1 seule génération par an).

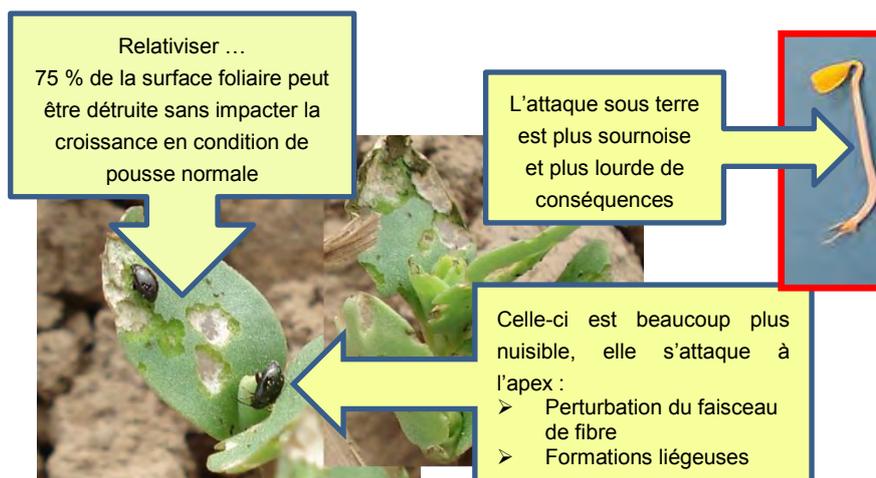
Il n'existe pas de seuil d'intervention. Les risques sont à apprécier en fonction de l'état des lins (peuplement, vigueur, stade), du nombre d'insectes et de morsures et des prévisions météorologiques.

La nuisibilité peut être directe (pertes de pieds, ralentissement de croissance) ou indirecte (exposition aux herbicides, porte d'entrée d'agents pathogènes).

Actuellement, l'efficacité des produits insecticides disponibles est souvent jugée insuffisante pour lutter contre les altises au champ.



**Figure 1 : Conséquences des morsures d'altises**



**Volet 1 : Evaluation des solutions phytosanitaires homologuées ou non homologuées.**

Seules des Pyréthrinoïdes sont homologuées contre les altises du lin. Il nous a semblé pertinent de mettre en comparaison d'autres familles non permises pour faire le point sur une idée répandue qui prétend que « les produits interdits fonctionnent mieux que ceux qui sont autorisés ». Les produits non homologués sont codés et

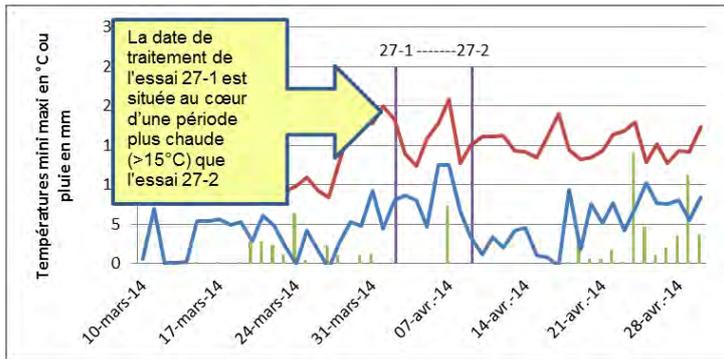
requièrent un niveau de confidentialité reflété par les informations manquantes.

Deux essais ont été mis en place dans le département de l'Eure dans des zones de limons caillouteux habituellement fréquentés par les altises. Les produits ont été apportés à la dose normale d'emploi en un seul passage.

**Tableau 1 : Liste des produits testés**

Produit	Famille	Mode action	Firme	Matière active
Produits homologués				
Témoin	Parcelle non traitée			
Karaté	Pyrethrinoïde	Contact et ingestion	Syngenta	Lambda Cyhalothrine.
Baythroid	Pyrethrinoïde	Contact et ingestion	Makhteshim	Cyfluthrine 50 g/l
Ducat	Pyrethrinoïde	Contact et ingestion	Makhteshim	Betacyfluthrine 50 g/l
Produits non homologués				
I1207	Organophosphoré	Contact et ingestion		
I1203	Néonicotinoïde+ Pyrethrinoïde	Systémique-Contact et ingestion		
I1313	Néonicotinoïde	Systémique		
I1402	Pyrethrinoïde	Contact et ingestion		

Figure 2 : Données climatiques de la station de Bernay



La date de semis a été identique dans les deux sites : le 7 mars 2014.

Il y a eu une semaine d'intervalle entre les traitements de chaque lieu.

## Peuplements

Des comptages de plantes ont été effectués au jour des traitements et 15 jours plus tard.

Aucune différence significative n'a été relevée sur les deux essais car l'attaque n'a pas été assez forte pour provoquer une disparition de plantes.

## Dégâts

Le comptage des morsures sur les cotylédons au jour J, J+7 et J+15 est un indicateur sur l'efficacité des traitements.

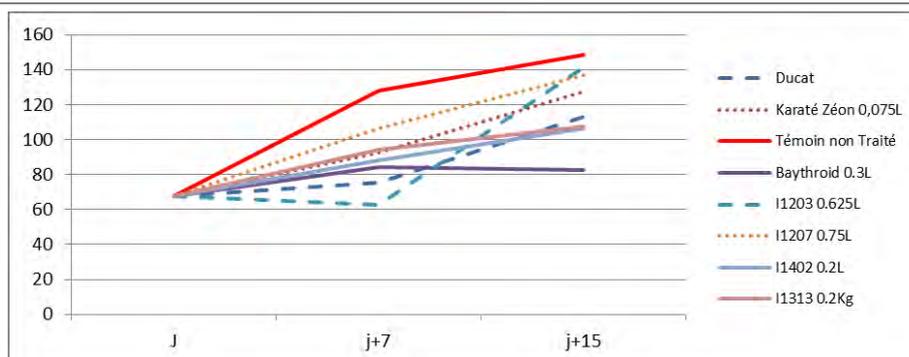
L'attaque a été conséquente : le témoin non traité a montré une augmentation du nombre des morsures de 120% entre J et J+15. Le premier essai (27-1), observé à J+7, a montré une efficacité presque significative des produits mais, à J+15, les effets ont été gommés et aléatoires. L'explication pourrait venir du climat chaud, sec et très ensoleillé qui a favorisé la dynamique des populations d'altises et qui a nuï à la persistance d'action des produits.

Le rapport densité /effectif ravageur n'a pas atteint une valeur suffisante pour utiliser cette méthode à des fins de discrimination.

Le second essai (27-2) a révélé une évolution faible du nombre de morsures sur des lins déjà trop attaqués au jour J. La progression du nombre de morsures témoin n'a été que de 14%. Il n'a de fait pas été retenu. A la même date de semis que l'essai 27-1, les altises ont causé beaucoup de dégâts la semaine qui a suivi la levée, puis elles ont cessé de dévorer les lins et probablement quitté le site vers une autre linière.

L'efficacité globale des traitements dans les deux essais est restée malgré tout vraiment faible, de l'ordre de 30% en moyenne.

Figure 3 : Dénombrement du nombre de morsures sur cotylédons sur l'essai du 27-1



Sur le graphique précédent, il est possible de distinguer 3 types de comportement :

- Lignes à tirets : les produits ont une bonne action de choc pendant la première semaine mais perdent fortement de leur efficacité au-delà de 7 jours.

- Lignes à points : les produits ont un comportement qui suit l'évolution du témoin non traité avec une efficacité faible < 20%.

- Lignes continues : les produits sont relativement efficaces (>20%) et plus actifs sur la durée.

Le nombre de références restreint fait que **ce n'est pas le classement nominatif des produits qui importe** mais bien les différences de comportement identifiées.

## Que conclure sur le volet 'évaluation des produits' ?

L'efficacité de toutes les solutions testées en traitement des parties aériennes est limitée, tant vis-à-vis des populations d'insectes que vis-à-vis des dégâts occasionnés sur lins. Le niveau de protection a été faible, non satisfaisant, justifiant le point de vue des liniculteurs.

Malgré tout, certaines solutions ont été plus efficaces que d'autres et il est possible de mettre en évidence des comportements variables.

Le fait que le produit soit homologué ou pas ne change en rien le résultat : la biologie de l'altise, sa mobilité sur le sol, sous terre, sur les plantes et dans les airs tempèrent sérieusement les efficacités attendues.

La nuisibilité directe est restée faible : pas de perte de pieds, pas de différence de croissance. La nuisibilité indirecte, bien que non négligeable, n'a pu être évaluée.

### Dans le cadre de la lutte pratique contre l'altise du lin et en restant dans le cadre réglementaire :

- **Intervenir tôt est primordial : dès la levée homogène,**
- **Intervenir quand les altises sont présentes, eu égard au mode d'action des produits homologués,**
- **En cas d'infestation importante, opter pour 2 traitements précoces, successifs, très rapprochés ou en mélange autorisé pour jouer de la complémentarité et de l'alternance. Certains produits sont déjà formulés sur ce principe.**

## Volet 2 : Relation dégâts/densité

Ce volet de l'étude avait pour ambition de définir la relation entre la densité du lin, en pieds/m<sup>2</sup>, et l'importance des dégâts observés pour une population d'altise donnée.

L'objectif est de définir un seuil de nuisibilité du ravageur.

### Dispositif et modalités étudiées

Trois essais ont été semés dans le Calvados, l'Eure et la Somme selon des dispositifs en blocs de Fischer à 4 répétitions. La modalité de référence correspondait à 1500 plantes/m<sup>2</sup>.

Densités
500 plantes/m <sup>2</sup>
1000 plantes/m <sup>2</sup>
1500 plantes/m <sup>2</sup>
1500 plantes/m <sup>2</sup> + 200 pieds m <sup>2</sup> moutarde blanche
1500 plantes/m <sup>2</sup> + 400 pieds m <sup>2</sup> moutarde blanche

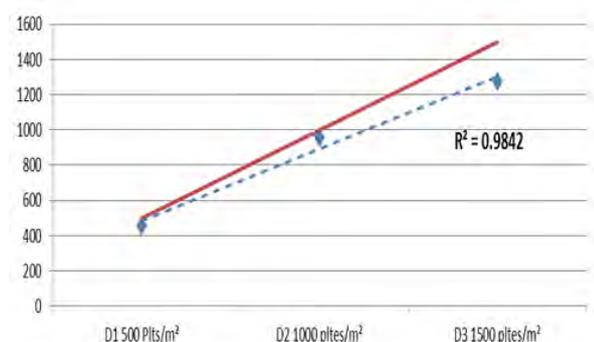
### Peuplements

Les plantes ont été dénombrées sur une placette repérée de 0,1 m<sup>2</sup> à J et J+15 dans chaque parcelle. Les dégâts ont été quantifiés en parallèle.

Figure 4 : Dispositif terrain pour le dénombrement



Figure 5 : Dénombrement du peuplement final (observé/objectif)



Le peuplement final observé a été conforme aux objectifs fixés, malgré un léger décrochage de la densité 1500 plantes/m<sup>2</sup>.

Entre J et J+15, nous n'avons pas relevé de différence significative concernant les nombres des plantes.

En moyenne la levée des derniers lins (5 à 10% des effectifs) s'est effectuée plus de 20 jours après le semis.

On peut sans trop de risque affirmer qu'aucun dégât n'a été imputable aux altises.

## Nombre de morsures par plante

Entre les peuplements 1000 et 1500 plantes/m<sup>2</sup>, le nombre de morsures n'a pu être distingué. Par contre, il a augmenté sérieusement pour la densité 500 plantes/m<sup>2</sup>.

Figure 6 : Nombre de morsures par densité de plantes levées en % de la densité témoin (1500 plantes)

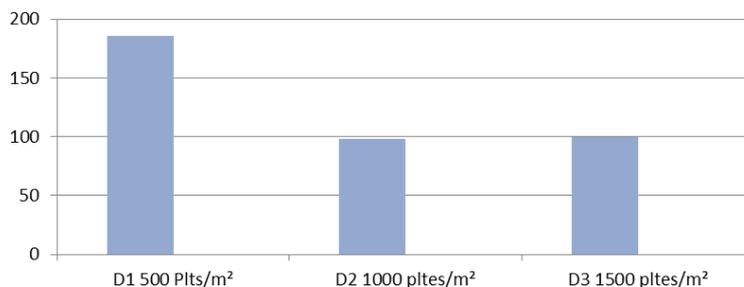
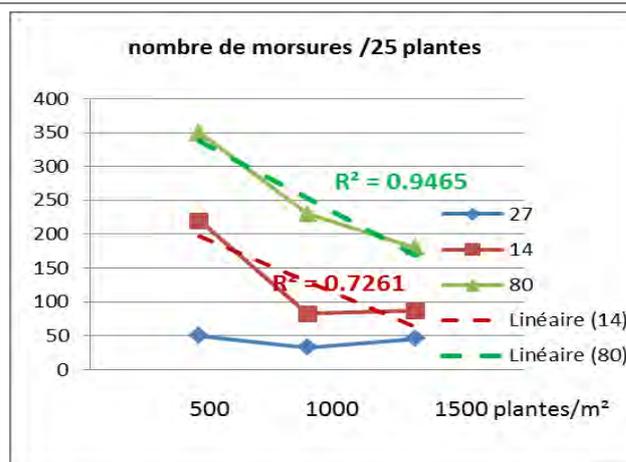


Figure 7 : Evolution du nombre de morsures en fonction de la densité sur l'essai de la Somme

Densités	Nb morsures	G.H
500 plantes/m <sup>2</sup>	350	a.
1000 plantes/m <sup>2</sup>	230	.b
1500 plantes/m <sup>2</sup>	180	.b

Il semblerait que la relation s'approche de la linéarité lorsque l'attaque devient réellement sérieuse comme elle l'a été dans l'essai du 80. Le comportement du 500 plantes/m<sup>2</sup> est significativement individualisé.



## Que conclure sur la relation densité des plantes / dégâts ?

A population d'altises constante, la nuisibilité croît quand la densité des plantes diminue, selon une loi dont la linéarité est facile à mettre en évidence quand l'attaque est importante.

En 2015, il sera intéressant d'ajouter quelques densités supplémentaires (250/500/1000/1500/2000) pour affiner la règle qui s'est dessinée en 2014.

Quoi qu'il en soit, aucun des essais n'a subi de dégâts impactant le peuplement de façon significative, au moins pour les plantes émergées et malgré des dégâts parfois visuellement impressionnants (jusqu'à 14 morsures / cotylédon).

Dans la définition d'un seuil, il est fort probable que la densité de pieds de lin par m<sup>2</sup> fera partie des paramètres à prendre en considération.

## Volet 3 : Tests de résistance aux insecticides

Nous avons sélectionné les deux matières actives les plus utilisées contre les altises :

- la lambda cyhalothrine (KARATE ZEON...),
- la deltaméthrine (DECIS...).

Elles appartiennent toutes les deux à la même famille des Pyréthrinoïdes de synthèse. Leur usage touche quasiment l'intégralité des espèces cultivées.

L'expérience a consisté à capturer des insectes issus de diverses linières de l'Eure et de les soumettre à un test de DL50 au laboratoire du CETIOM qui mène de telles études sur les altises et méligèthes du colza.

La capture des insectes s'est faite à l'aide de filets fauchoirs. Son efficacité dépend grandement des conditions météo. Les meilleures collectes ont été réalisées le soir, en absence totale de vent et d'humidité. (peut-être le moment idéal pour traiter ?).

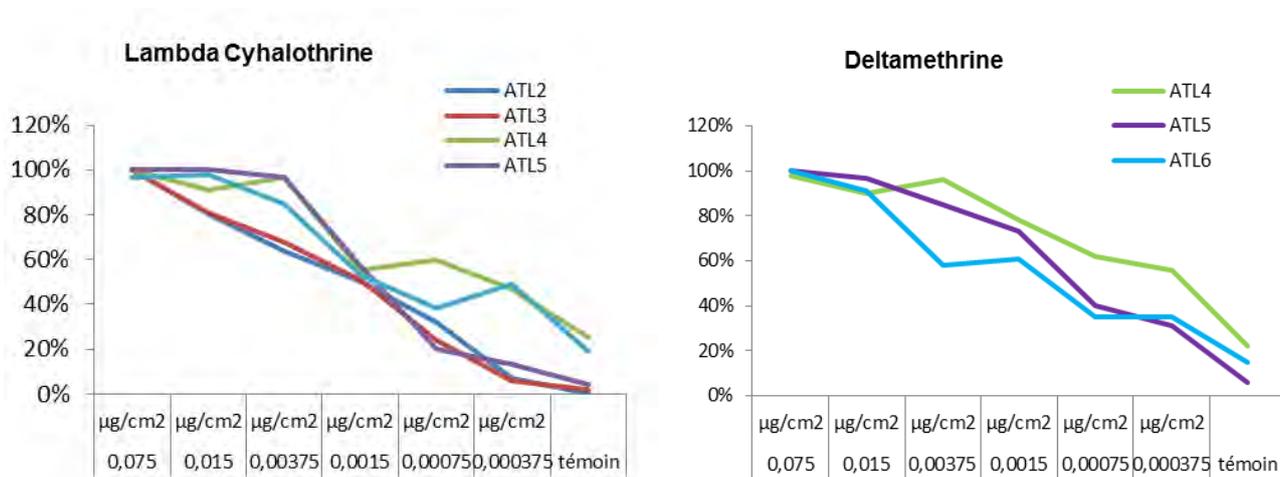
L'altise en captivité s'est révélée beaucoup plus fragile qu'au champ. Nous avons eu un taux de mortalité important lors des phases de transport.

Les insectes ont été divisés en lots et soumis à différentes doses d'insecticides. Le dénombrement des survivants a été réalisé 24 heures après.

## Les produits sont-ils encore efficaces ?

Manifestement OUI, sur les lots testés en tout cas. Plus les doses de produits ont été importantes, plus importante a été la mortalité des altises.

**Figure 8 : Relation dose/mortalité de la Lambdacyhalothrine et de la Deltamethrine sur les altises (CETIOM)**



Les lots présentant un témoin à plus de 25% de mortalité « naturelle » ont été retirés de la présentation.

Les chiffres sont globalement parlants mais la fragilité de l'insecte nous a amené à ne retenir que les grandes tendances observables.

Ce volet ne sera pas reconduit en 2015, mais l'expérience pourra servir et être renouvelée si des populations manifestement résistantes sont signalées.

# Le projet SeptoLIN

## Présentation du projet

*Septoria linicola* (Speg) Garassini. (teleomorphe : *Mycosphaerella linicola*) Naumov), agent causal de la septoriose du lin, également historiquement nommée pasmo, affecte la production de lin dans de nombreux pays dont la France. Le champignon est capable d'attaquer toutes les parties de la plante et il est favorisé par des conditions tempérées humides. Il peut provoquer des défoliations significatives, des chutes de capsules et des cassures de la tige impactant très fortement le rendement en huile et en fibre. Les capsules peuvent être stériles ou produire des graines contaminées. Les pertes de rendements en graine peuvent atteindre 70% et, à titre d'exemple, il est estimé, à minima, à 34.9 millions de Livres Sterling la perte financière due à la septoriose en 1999 en Angleterre. En France, aucune étude n'a encore été menée afin de comprendre la biologie du champignon et son impact sur le rendement en fibre et en graine.

Ainsi, Arvalis-Institut du végétal, coordonne un projet financé par le Compte d'Affectation Spéciale Développement Agricole et Rural (CASDAR) nommé SeptoLIN pour une durée de 3.5 ans à partir de l'hiver 2014. Cette étude en partenariat avec les acteurs de la filière lin (CETIOM, GEVES, TERRE DE LIN, LINEA et l'INRA) se propose d'apporter des connaissances nouvelles sur l'épidémiologie du champignon en France et de mettre au point des méthodes de phénotypage permettant de caractériser la résistance variétale afin de lutter efficacement contre cette maladie à la fois en lin fibre et en lin oléagineux.

L'étude se divise en cinq grandes parties pour lesquelles les partenaires du projet réaliseront de nombreux essais et suivis de la maladie en France :

- Constituer une mycothèque représentative de la diversité génétique et phénotypique de l'espèce et de réaliser le séquençage du génome d'une souche de référence.

Ces isolats serviront de source d'inoculum comme aide à la sélection variétale ou à la caractérisation de variétés en inscription et post-inscription. De plus, le séquençage

du génome d'un isolat permettra de caractériser la septoriose du lin par rapport à d'autres espèces proches et de fournir des données pour développer des études moléculaires fonctionnelles et évolutives chez cette espèce.

- Apporter des connaissances nouvelles sur l'épidémiologie et la biologie de l'agent pathogène, *Septoria linicola*.

Ces éléments sont particulièrement importants pour déterminer les facteurs favorisant ou défavorisant la maladie et mettre au point des méthodes prophylactiques contribuant à la lutte intégrée.

- Mettre au point des tests pathologiques sur plante et développer un outil moléculaire d'aide au phénotypage.

La mise au point d'un test pathologique en chambre climatique et en serre permettra de caractériser précisément les symptômes causés par *S. linicola* et d'identifier, pour chacun des organes attaqués (tige, feuille, capsule), les principales composantes d'agressivité (période d'incubation, période de latence, taille des lésions, capacité de sporulation) de l'agent pathogène

- Caractériser les variétés pour leur sensibilité à la septoriose au champ par la mise au point d'une méthode de notation et la maîtrise de la pression maladie (inoculation artificielle).

Les méthodes de phénotypage mises au point pendant le projet seront transférées aux différents acteurs de la filière lin (CTPS, obtenteurs). La rédaction d'un guide technique permettant de reconnaître les symptômes et les noter permettra de caractériser la sensibilité variétale et de créer une cotation de résistance à la septoriose pour les variétés inscrites.

- Déterminer l'impact de la maladie sur les rendements et la qualité des différents débouchés.

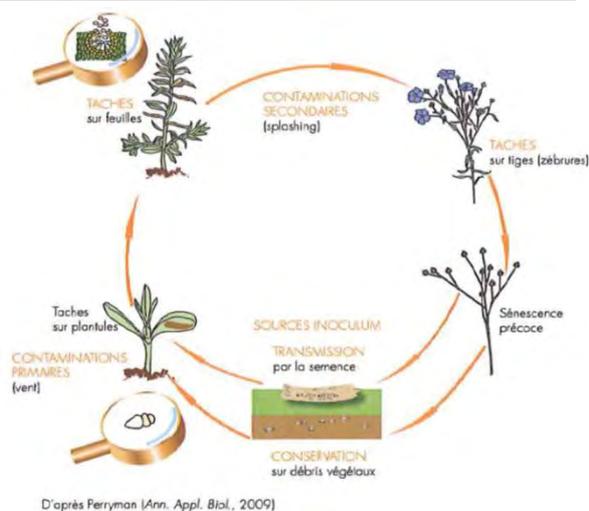
Ces données sont primordiales pour proposer les meilleures méthodes de lutte selon les dégâts causés par la maladie.

**Ces différents objectifs vont apporter des outils utiles à la filière et compléter les connaissances déjà acquises sur le champignon dans le monde.**

## Biologie du champignon

La forme asexuée du champignon (*S. linicola*) est supposée être la forme principale de propagation du champignon. Des pycnides se forment sur les lésions et produisent des pycnidiospores transportées par éclaboussures, animaux et insectes (figure 1). Du fait de leur grande taille, les pycnidiospores sont supposées ne pas être dispersées par le vent. Néanmoins, l'agent pathogène pourrait être dispersé sur de longues distances grâce à sa capacité à survivre sous forme de pseudothèces (structures de la reproduction sexuée) sur les semences et sur les résidus de culture jusqu'à 4 ans. La forme sexuée, *Mycosphaerella linicola*, n'a pas été

■ **Figure 1 : Cycle biologique de *S. linicola***



identifiée dans toutes les régions du monde. En effet, la présence d'ascospores (spores issues de la reproduction sexuée) est peu documentée en Europe et n'a jamais été mise en évidence en France. En Angleterre, des auteurs ont mis en évidence la présence d'ascospores de *M. linicola* dans l'air grâce à des pièges à spores. Ils ont montré que des émissions d'ascospores étaient possibles dès l'automne et ont proposé un cycle de vie de l'agent pathogène sur les variétés oléagineuses d'hiver. Historiquement, la production anglaise de lin oléagineux ne concernait que les variétés de printemps.

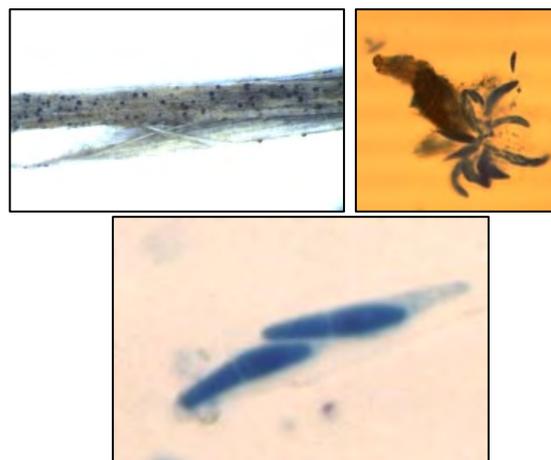
Or depuis 1995, des variétés d'hiver ont été implantées et cette introduction coïncide avec une augmentation de l'incidence de la maladie sur les lins de printemps. L'hypothèse est que les lins d'hiver pourraient intervenir en tant que plantes relais, sources d'inoculum primaire, sachant que seul le genre *Linum* sp. est hôte de *S. linicola*. En France, les deux types de culture cohabitent mais nous ne connaissons pas le rôle exact de la reproduction sexuée dans l'épidémiologie de la maladie.

## Une première en France

Le laboratoire de pathologie végétale d'ARVALIS, a mis en évidence, pour la première fois en France, la présence de reproduction sexuée. Des pailles de lin fibre collectées au champ ont été étudiées grâce à une technique adaptée de la septoriose du blé mise au point par l'INRA (Dr. Frédéric Suffert, Unité Bioger). Cette technique a permis d'observer des pseudothèces, d'en isoler les ascospores et les utiliser pour vérifier la pathogénicité des isolats sur le lin (figure 2). L'observation de symptômes typiques ainsi que la présence de pycnides et de cirrhes confirme sans aucun doute que les pseudothèces observés appartiennent à l'espèce *M. linicola* et que la reproduction sexuée du champignon existe en France.

Cette nouvelle découverte renforce la nécessité d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'épidémiologie du champignon et l'intérêt du projet SeptoLIN. En effet, de nouvelles questions se posent ; quelle est l'importance de cette reproduction sexuée en France ? Quel est son impact sur les épidémies observées ? Quel rôle joue-t-elle sur la diversité génétique et l'évolution des populations ? Quel est son impact sur le rendement en fibre et les méthodes de lutte prophylactique et chimique ?

■ **Figure 2 : Pseudothèces de *M. linicola* (loupe binoculaire x10), Asques et ascospores (microscope x100), deux ascospores (microscope x400).**



## Symptômes

Le développement de la maladie est favorisé par une forte humidité et des températures tempérées. En condition contrôlée, le champignon peut se développer entre 5 et 31°C avec une température optimale de 20 - 21°C. La septoriose du lin se manifeste le plus souvent au moment de la floraison mais la date d'apparition des premiers symptômes est très dépendante de la pluviométrie et des températures.

Ainsi, des symptômes peuvent être observés dès le stade cotylédon pour des lins graines d'hiver. Néanmoins, la progression de la maladie sera plus importante au printemps car les conditions climatiques sont plus favorables.

Dans un premier temps, des taches brunes et circulaires apparaissent sur les feuilles et les tissus infectés présentent des pycnides noires qui contiennent les spores du champignon. La maladie progresse ensuite du bas vers le haut grâce aux éclaboussures dues à la pluie (« rain splashing »). Les symptômes gagnent ensuite les tiges sur lesquelles des bandes alternées vertes et brunes apparaissent, donnant aux plantes malades un aspect zébré caractéristique. C'est de ce symptôme typique donnant un effet d'étranglement et pouvant priver la plante d'alimentation que provient le nom pasmo (spasme en Français).

## Diagnostic

Seule une observation attentive permet de reconnaître la septoriose (figure 3). Un diagnostic simple et efficace peut être effectué en mettant les organes symptomatiques dans une chambre humide comme une bouteille en plastique.

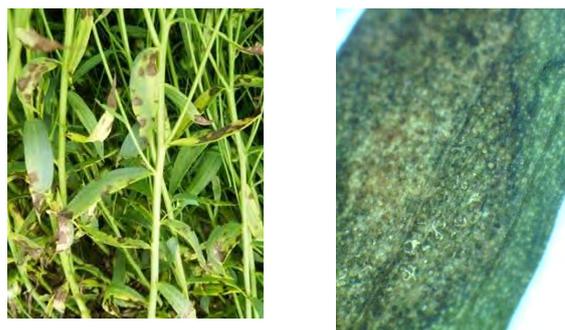
Après 24h en chambre humide, il est possible d'observer des pycnides et des cirrhes au sein des nécroses. Ces pycnides sont très discrètes mais visibles avec une loupe de poche et permettent de confirmer la présence de septoriose.

Une défoliation et un dessèchement des tiges caractérisent l'évolution de la septoriose. Les sépales entourant les capsules brunissent. En cas de forte attaque, l'épiderme des tiges puis les faisceaux de fibres se déchirent, les capsules avortent ou renferment des graines contaminées. Plusieurs études ont montré que l'agent pathogène attaque d'abord les feuilles dans la phase de croissance du lin puis les tiges à maturité mais que l'intensité des symptômes entre les feuilles et les tiges n'est pas nécessairement corrélée.

Ainsi, il est très difficile pour les acteurs de la filière, notamment les obtenteurs, de mettre au point une méthode de notation permettant de relier l'intensité des symptômes, la résistance variétale et la perte de rendement. Des auteurs ont montré que la perte de rendement était fortement corrélée avec la sévérité de la maladie au stade 61-63 (début floraison) pour le lin graine d'hiver en Angleterre. Néanmoins, aucune étude de ce type n'a été réalisée dans le contexte climatique français et pour les autres types de lin.

Le projet SeptoLIN aura donc également pour objectif de répondre à cette question.

**Figure 3 : Symptômes de septoriose au champ (à gauche). Pycnides et cirrhes après 24h en chambre humide (à droite).**



## Méthodes de lutte

Différentes méthodes de lutte, notamment prophylactiques (utiliser des semences saines, détruire les débris de cultures, une rotation longue), sont possibles mais ne permettent pas de contrôler totalement la maladie.

Des traitements fongicides sont relativement efficaces comme les Quinone outside Inhibitors (QoI) mais des résistances sont probablement présentes dans les populations de *S. linicola* et les positionnements des traitements sont difficiles à optimiser compte tenu de l'absence de données reliant les notations de sévérité, l'efficacité des fongicides, les conditions climatiques et les rendements obtenus.

Dans le contexte du plan Ecophyto, la résistance variétale est un moyen de lutte à explorer et à développer. A ce jour, aucune résistance variétale n'est efficace pour lutter contre la septoriose et plusieurs études ont montré l'absence de résistance dans les lignées testées.

Certaines études ont tout de même permis de mettre en évidence des sensibilités différentes mais ces différences seraient aussi liées à des différences de maturité.

Ainsi, afin d'aider les obtenteurs français à mieux caractériser ces résistances, il est nécessaire de mettre au point des méthodes de notation et des tests pathologiques permettant de discriminer les sensibilités variétales au champ et en conditions contrôlées. Par ailleurs, l'analyse des mécanismes d'interactions entre la plante et l'agent pathogène, qui sont à ce jour méconnus, pourrait permettre de guider les sélectionneurs dans la recherche de résistance, notamment selon le type de lin. Par exemple, afin de préserver la qualité dans les variétés de lin fibre, la résistance des tiges est plus importante que la résistance des feuilles.

Le projet SeptoLIN a pour objectif de mettre au point ces méthodes de notation et de caractérisation variétale afin de proposer des outils utiles aux obtenteurs pour améliorer la sélection de variétés plus tolérantes à la maladie et fournir aux agriculteurs des variétés limitant les intrants fongicides.



## Les préconisations régionales



# Densité de plantes et dates de semis

## Densités de plantes

Les différents essais mis en place au cours des années montrent que la densité de semis est primordiale pour obtenir un bon rendement et que le lin ne peut pas compenser une perte de levée.

Nos essais montrent que pour assurer un bon rendement, **il faut avoir un objectif compris entre 1600 et 1800 plantes levées par m<sup>2</sup>**. Si la population finale est inférieure à cet objectif, le potentiel de rendement sera légèrement impacté avec une perte estimée dans nos essais à 300 Kg par hectare de roui non battu ou 100Kg de lin teillé. Cependant, l'objectif de 1800 plantes/m<sup>2</sup> peut aussi devenir contraignant dans les années versantes. Pour de tel peuplement, il sera fortement conseillé d'évaluer son risque de verse régulièrement et si nécessaire de réaliser un traitement. Une diminution du peuplement (1600 plantes/m<sup>2</sup>) permettra de limiter l'impact négatif de la verse sur les composantes de rendement.

Afin d'obtenir cette densité, il est conseillé de prendre en compte des éléments agronomiques,

mécaniques et physiologique pour ajuster la dose de semences :

- Les semis en sol difficile : En terrain difficile avec une forte teneur en argile, des préparations grossières, 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. Lorsque les conditions optimales sont réunies (pédologique et climatique), il n'est pas nécessaire d'augmenter la dose de semis

Le tableau qui suit donne les valeurs indicatives des doses de semis en fonction du poids de mille graines (PMG), n'oubliez pas de majorer la dose totale si vous êtes dans les conditions énumérées ci-dessus.

■ **Tableau 1 : Calcul de la dose de semence/hectare en fonction de la densité et du PMG**

Nombre désiré de graines / m <sup>2</sup>					
PMG (en grammes)	1.500	1.600	1.700	1.800	1.900
4,6	69	74	78	83	87
4,8	72	77	82	87	91
5	75	80	85	90	95
5,2	78	83	88	94	99
5,4	81	86	92	97	103
5,6	84	90	95	101	106
5,8	87	93	99	104	110
6	90	96	102	108	114
6,2	93	99	105	112	118
6,4	96	102	109	115	122
6,6	99	106	112	119	125
6,8	102	109	116	122	129
7	105	112	119	126	133

## Date de semis

### Lin d'hiver :

Le semis doit être idéalement réalisé entre le 10 septembre et le 10 octobre pour obtenir des plantes bien enracinées, d'une hauteur maximum de 8 cm avant l'hiver pour résister au froid. La densité 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 freiner la croissance du lin.

### Lin de printemps :

Le semis doit être réalisé si possible entre la mi-mars et la mi-avril. Il convient de respecter certains éléments pour favoriser une bonne germination des graines et une levée homogène des linières. En effet, il est primordial d'implanter le lin dans un sol bien ressuyé avec une préparation de sol régulière et fine qui a pu être blanchie par le soleil. L'implantation du lin fibre de printemps nécessite aussi une gestion rigoureuse de l'interculture avec un broyage le plus fin possible et un enfouissement régulier dans le sol.



# Lutte en végétation contre les ravageurs

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

Les seuils et périodes d'interventions sont donnés à titres indicatif, les conditions de chaque parcelle doivent être prises en compte.



## LUTTE CONTRE LES ALTISES

### Revenir aux leviers agronomiques

Les attaques récurrentes annuelles des altises et la faible efficacité des produits insecticides, peuvent nous conduire à raisonner par des leviers agronomiques qui montrent leur efficacité sur le terrain. Ces leviers agronomiques sont faciles à mettre en œuvre à l'échelle de l'exploitation :

On constate que la date de semis ne cesse d'avancer. Pour cette année, les premiers semis ont été mis en place au 7 mars dans le bassin de production, avec une première période de semis aux alentours du 10 mars 2014 et une deuxième période de semis aux alentours du 17 – 20 mars 2014. Dès que les altises ont été présentes dans le bassin de production, nous avons constaté que les parcelles les plus touchées étaient celles implantées lors de la première période de semis. Afin de comprendre cette différence, il convient d'analyser la croissance des lins entre le stade levée et le stade A3. En moyenne, les linières implantées au 10 mars, ont mis environ 1 mois pour atteindre le stade A3 alors que les linières implantées au 20 mars ont mis environ 10 jours. Ainsi, la vigueur des plantes et leur rythme de croissance sont considérablement différents entre ces deux dates d'implantation. Les altises attaquent plus fortement les linières qui possèdent une faible vigueur à la levée et des lins faiblement poussants.

Par conséquent, il est « normal » que les premiers semis soient plus fortement touchés que les deuxièmes semis.

Pour éviter cette situation, il convient de travailler sur les leviers agronomiques qui sont les suivants :

- **Détruire correctement les résidus de cultures** : Les résidus de culture sont des zones où peuvent s'abriter voir se loger les altises. Pour limiter les populations d'altises, il convient par conséquent de bien broyer finement les résidus de culture en surface et de les enfouir dans les 10 premiers centimètres du sol.
- **Travailler un sol ressuyé avec une bonne structure** : Les sols motteux, dus à un travail du sol réalisé dans des conditions limitantes, sont favorables au développement des altises. Il convient donc de travailler les sols lorsqu'ils sont correctement ressuyés pour obtenir une préparation de sol homogène et non motteuse.
- **Semer dans un sol réchauffé** : Un sol réchauffé permettra d'avoir une croissance active des lins au moment de la germination jusqu'au stade A3. Ainsi, la période où les altises peuvent faire de nombreux dégâts sera réduite. Pour cela, il convient de retarder un peu la date de semis et préférer un semis fin mars qu'au début mars.

## 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 l'efficacité des traitements. 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 les produits doivent être pulvérisés sur les altises. Les altises sont principalement actives lorsque les températures sont douces et qu'il y a un fort ensoleillement.

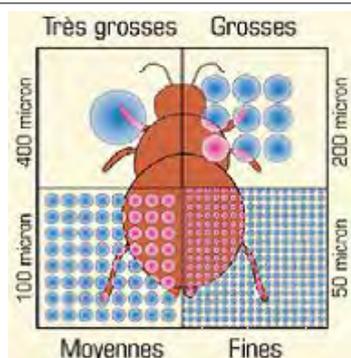
- **Traiter avec un volume de bouillie conséquent** : Comme évoqué précédemment, les produits homologués sont des produits de contact qui agissent uniquement en contact avec les insectes. Les altises sont des insectes qui font 1mm d'envergure. Afin d'augmenter la probabilité qu'une

goutte d'eau puisse toucher une altise, il convient donc de réaliser les traitements avec un volume minimal de bouillie de 180L/hectare.

- **Adapter le type de buse** : Les différents produits actuellement utilisables contre les altises du lin sont des produits de contact. Cela implique donc que le produit est uniquement actif s'il est pulvérisé sur l'altise. Pour rappel, une altise mesure 1mm de large. Pour augmenter la probabilité de toucher une altise avec une gouttelette, un des premiers leviers est d'adapter son type de buse et de préférer une buse à forte turbulence et fine goutte.

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

■ **Figure 2 : Evaluation du nombre d'impact en fonction de la taille des microgouttes sur un insecte**



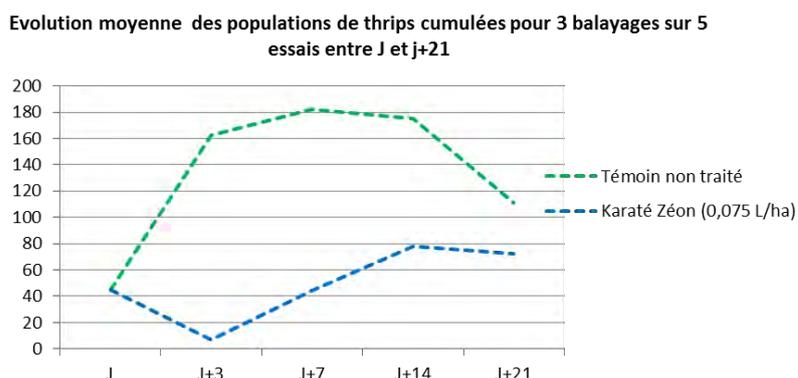
## LUTTE CONTRE LES THRIPS

Cette année, nous avons étudié l'influence des attaques de thrips sur le rendement de la culture et dans un second temps nous avons évalué l'efficacité d'un produit insecticide couramment utilisé. Pour cela, nous avons mis en place un réseau de 5 essais.

Afin de déclencher le jour des traitements insecticides, nous avons dénombré régulièrement la population de thrips dans les modalités témoins. Le 6 Juin 2014, nous avons dénombré en moyenne par balayage 6 thrips, valeur légèrement supérieure au seuil de nuisibilité fixé à 5 thrips par balayage soit un cumul d'environ 18 thrips sur la modalité témoin. Les conditions climatiques de la période étant favorables au développement des thrips, nous avons donc pris la décision de déclencher les premiers traitements.

Le premier traitement a été réalisé le 13 Juin 2014 avec une population cumulée d'environ 40 thrips sur 3 balayages. Nous avons suivi l'évolution de la population de thrips 3 jours, 7 jours, 14 jours et 21 jours après le traitement. La figure 3 compare l'évolution de la population entre le témoin non traité et le passage insecticide. Dans nos conditions, la population de thrips n'a cessé d'augmenter avec les conditions météorologiques de la période (temps orageux, plutôt chaud) sur le témoin non traité. La population de thrips a atteint la valeur maximale de 180 thrips cumulés sur 3 balayages dans les parcelles non traitées. Dans les parcelles traitées, la population de thrips chute fortement 3 jours après le traitement puis tend à remonter à cause des conditions climatiques favorables mais la population est fortement affaiblie.

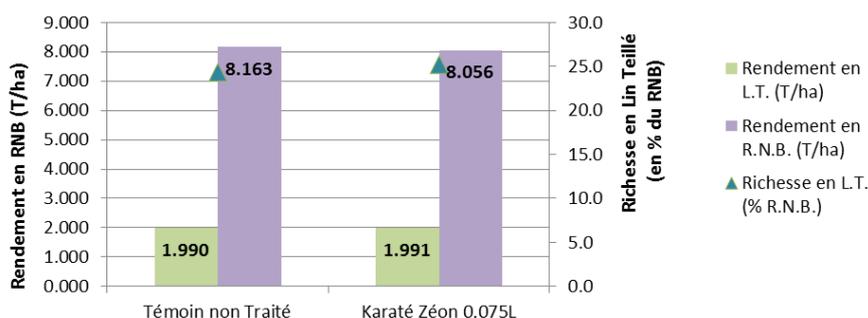
■ **Figure 3 : Evaluation de l'efficacité des insecticides en végétation sur le thrips**



Nous sommes allés jusqu'au teillage pour évaluer l'impact des attaques de thrips sur le rendement. Il ne faut pas oublier que dans les conditions de cette année, les thrips ont été présents essentiellement post floraison. Lorsque l'on regarde les composantes de rendement, le Roui Non Battu, le Lin teillé et le pourcentage de lin teillé, on ne constate pas de

différence entre les différentes modalités (figure 4). Ceci nous permet donc de dire que les attaques post floraison des thrips n'impactent pas forcément le rendement des cultures. Par contre, les attaques pré floraison ou en cours d'élongation peuvent être dangereuses et nécessitent une surveillance.

■ **Figure 4 : Impact des attaques de thrips sur le rendement**



**Tableau 1 : Spécialités insecticides en végétation**

La liste des produits ci-dessous n'est pas exhaustive, concernant l'efficacité de chacun de ces produits, nous n'avons pas décelé de différences d'efficacité dans les conditions d'utilisation.

Matières actives	Spécialités commerciales	Thrips*	Altise*	Nbr MAX d'applic.	ZNT mètres	DAR jours
Alphaméthrine 100g/L	AGRO-ZIP / ALFAC / ASTOR / PERAL / SALPHA / TOTAL	0,125L			5	
Alphaméthrine 100g/L	VORAX	0.1L		2	5	21
Alphaméthrine 15%	ASTOR MD / MAGEOS MD / VORAX MD / CLAMEUR	0,07 kg		2	5	21
Alphaméthrine 50g/L	FASTAC	0,2L		2	5	21
Cyperméthrine 500g/L	COPMETHRINE / CYPLAN 500/CYTHRINE MAX / PROFICYBER MAX		0.05L	2	20	49
Deltaméthrine 10,5%	PEARL EXPERT / SPLIT EXPERT / DECIS EXPERT / KESHET	0,075L	0,075L	2	20	45
Deltaméthrine 15g/L	DECIS PROTECH / PEARL PROTECT / SPLIT PROTECT	0,5L	0,5L	2	20	45
Betacyfluthrine 25g/L	DUCAT / CAJUN / BULLDOCK STAR	0,3L	0.3L		5	
Esfenvalérate 25g/L	GORKI / JUDOKA / SUMI ALPHA	0,4L			5	
Esfenvalérate 25g/L	MANDARIN	0.4L	0.4L	1	5	42/14**
Esfenvalérate 50g/L	JUDOKA / MANDARIN PRO	0.2		2	20	42
Cyfluthrine 50g/L	BAYTHROID/ BLOCUS / BOURRASQUE	0,250L	0.3L		5	
Lambda cyhalothrine 100g/L	CAZEON / ORANO / NINJA / KARATE ZEON / LAMBDASTAR / KARAIBE PRO / SCIMITAR	0,075L	0.075L		5	
Lambda cyhalothrine 5%	KARATE XPRESS / GALWAY / NINJA / POOL	0,15 kg	0,15 kg		5	

**Légende :**

■ Non Homologué

\* L/ha ou kg/ha

\*\* : délai avant récolte 42 jours pour un usage altise et de 14 jours pour un usage thrips

# Lutte contre les adventices

Les indications portées dans ce document reflètent l'état de la science et de la technique suite à de nombreuses expérimentations. Les informations réglementaires peuvent évoluer et sont présentées dans l'état des connaissances à la date de l'édition de ce document. Les dites informations données sous ces réserves ne sauraient engager la responsabilité des auteurs de ce document. Les propositions correspondent à quelques situations types de la région et ne peuvent être considérées comme exhaustives. Le niveau de salissement, le type de flore, les conditions de végétation et météorologiques sont les clés d'entrée dans le raisonnement des programmes.

Nous avons donc réalisé des programmes de désherbage en fonction :

1 – Du niveau d'infestation en graminées et dicotylédones

2 – Dicotylédones spécifiques

Ce sont ces 2 situations qui déterminent le type de traitement à prévoir en cours de campagne ainsi que la présence de drainage (indiqué par une étoile). Les noms des herbicides sont cités à titre d'exemple et les IFT sont donnés à titre indicatif.



## DESHERBAGE DU LIN DE PRINTEMPS

### Forte infestation de graminées

Dans la situation d'une forte infestation de graminées, il est préférable d'envisager 2 passages de graminicides (pré-semis et en cours de végétation). Les conditions d'utilisation reposent uniquement sur le stade de la flore (il faut attendre le stade 3 feuilles des graminées). Dans cette situation, il est fortement conseillé d'utiliser AVADEx en pré-semis et encore plus en cas de résistance avérée. Les conditions d'applications et d'incorporations compliquent le chantier de semis mais permettent une bonne efficacité sur les graminées. L'utilisation d'un anti-dicotylédone en pré-levée permettra, si la population d'adventice est faible, de libérer certains créneaux de passage supplémentaire contre les graminées.

De plus, l'utilisation d'un anti-dicotylédone en pré-levée permet d'éliminer un grand nombre d'adventices grâce à leur large spectre.

### Les traitements suivants doivent être raisonnés en fonction de la flore présente à la parcelle.

L'utilisation de graminicide n'entraîne généralement pas de phytotoxicité, par conséquent, il est possible d'utiliser les doses pleines et d'y ajouter un adjuvant si besoin. L'utilisation d'un anti-dicotylédones entre le stade 5 cm et 15 cm est à réserver si uniquement il y a une nécessité et le produit peut être ajusté en fonction de la flore (tableau 1 page 72).

Tableau 1 : Stratégie de désherbage avec une forte infestation de graminées

Pré-Semis	Pré-levée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	IFT produit
AVADEx 480 - 3L										1
	CALLISTO 1.2L DIODE 1.5L									0.8/0.75
					CENTURION 240 EC - 0.5L*+ ACTIROB B 0.5L					0.66
						EMBLEM FLO 0.6L + BASAGRAN SG 0.6KG				1
									GRAMINICIDE autre MA que Clethodime	0.8-1

\* attendre le stade 3 feuilles des graminées

### Flore dominante dicotylédones : arroches, pensées, véronique, chrysanthèmes

Ce programme de désherbage concerne une parcelle avec une forte pression en dicotylédones : arroches, pensées, véroniques et chrysanthèmes des moissons. L'utilisation d'un pré-levée est impératif dans cette situation. Dans cette stratégie, vous avez la possibilité entre les deux produits homologués qui sont CALLISTO ou DIODE. A noter que CALLISTO possède une efficacité légèrement supérieure à DIODE pour cette flore. Ces herbicides

de pré-levé à large spectre permettront de diminuer la flore présente. Par contre, il conviendra de revenir par la suite avec des produits plus spécifiques vis-à-vis de la flore présente comme SPELEO (arroches, pensées, véronique) ou LONTREL (chrysanthème). L'utilisation du graminicide peut être réalisée si la flore le nécessite. Dans ce cas, il est conseillé de passer à pleine dose avec l'ajout d'un adjuvant (si non inclus dans la formulation).

Tableau 2 : Stratégie de désherbage pour une flore de type arroches, pensées, véroniques...

Pré-Semis	Pré-levée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	IFT produit
	CALLISTO 1.5L DIODE 1.2L									1
					SPELEO- 18g**					0.72
							LONTREL - 70g			0.4
									GRAMINICIDE	0.8-1

\* attendre le stade 3 feuilles des graminées

\*\* appliquer uniquement si système racinaire supérieure à 10 cm et si pluie inférieure à 15mm, pas plus d'une application par an sur la même parcelle

## Flore dominante dicotylédones : renouées des oiseaux, renouées liserons, repousses de colza, sanves, chénopodes

Ce programme de désherbage concerne une parcelle avec une forte pression en dicotylédones dont essentiellement les renouées, les repousses de colza, les chénopodes et les sanves. L'utilisation d'AVADEX peut être recommandée si la parcelle présente aussi un contexte avec des graminées résistantes. L'utilisation d'une pré-levée est impérative en cas de fort problème dicotylédones. Dans cette stratégie, vous avez la possibilité entre les deux produits homologués. A noter que CALLISTO possède une efficacité légèrement supérieure au DIODE pour cette flore. Ces herbicides de pré-levée à large spectre permettront

de diminuer la flore présente et permettront pas de contrôler complètement la flore, (ravenelle, sanves, chénopodes et fumeterre).

L'utilisation du GRATIL ou CHEKKER pourra être favorable sur les sanves et ravenelles qui peuvent subsister pour les sols non drainés. En présence de sols drainés, il convient de revenir avec EMBLEM FLO associé à BASAGRAN SG pour son action sur les renouées. L'utilisation du graminicide peut être réalisée si la flore est présente. Dans ce cas, il est conseillé de passer à pleine dose avec l'ajout d'un adjuvant (si non inclus dans la formulation).

■ **Tableau 3 : Stratégie de désherbage pour une flore de type renouées des oiseaux, renouées des liserons et repousses de colza**

Pré-Semis	Pré-levée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	IFT produit
	CALLISTO 1.5L DIODE 2L									1
					ADRET 30G CHEKKER 200G*					0.75 /1
						EMBLEM FLO 0.6L + BASAGRAN SG 0.6KG				1
							GRAMINICIDE			0.8-1

\* : interdit en zone artificiellement drainée

## DOSES EFFICACES ET STADES POUR LE DESHERBAGE DU LIN DE PRINTEMPS

Les tableaux 1 et 2 suivants indiquent l'efficacité des produits aux doses d'utilisation conseillées dans les programmes de désherbage présentés ci-dessus.

Concernant la lutte contre les graminées vivaces tel que le chiendent, il convient d'utiliser les produits à dose pleine pour maîtriser correctement leur infestation dans les linières.

Concernant l'utilisation des anti-dicotylédones, les principales précautions à prendre concernent le stade du lin et les conditions météorologiques.

Concernant l'utilisation des anti-graminées : il convient d'attendre le stade 3 feuilles des graminées pour optimiser le nombre d'impact sur les feuilles et d'utiliser un adjuvant quand il n'est pas inclus dans la formulation du produit. L'utilisation de l'adjuvant entraîne une meilleure efficacité du produit.

**Tableau 1 : Efficacité et périodes d'application des anti-graminées**

Noms commerciaux (liste non exhaustive)	Dose efficaces	Période d'intervention										Adventices ciblées					
		Pré-Semis	Pré-levée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	Floraison	Chiendent	Folle avoine	Paturin annuel	Ray-grass	Repousses céréales
AVADEX 480	2-3L/ha																
FOLY R (adjuvant inclus)	0.5-0.7L/ha																
CENTURION 240 EC	0.6 L/ha																
OGIVE	0.6L/ha																
STRATOS ULTRA	1.5L/ha																
FUSILADE MAX (adjuvant inclus)	1.5L/ha																
PILOT (adjuvant inclus)	1L/ha																
TARGA D+*	0.5L/ha																
ETAMINE	1L/ha																
VESUVE	0.5L/ha																

Très bonne efficacité  
 Efficacité moyenne  
 Efficacité insuffisante  
 Peu d'efficacité

\*TARGA D+ : Délais d'utilisation : 30/11/2015, Délais de distribution : 30/11/2014, Remplacé par des spécialités à 50g/l quiazalofop ethyl P = ETAMINE

**Tableau 2 : Efficacité et périodes d'application des anti-dicotylédones (liste non exhaustive)**

Noms commerciaux	Doses pratiques efficaces	Période d'intervention										Adventices ciblées																
		Pré-Semis	Pré-levée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	Floraison	Arroche étalée	Capselle	Chardon	Chénopode	Chrysanthème	Colza	Fumeterre	Gaillet grateron	Laiteron	Matricaire	Pensée	Ravenelle	Renouées	Sénécon	Véronique	
DIODE	1,5-2L /ha																											
CALLISTO	1.2-1.5 L/ha																											
SPELEO	12-17G/ha																											
Spécialité à base de 2.4 MCPA	0.3 L/ha																											
GRATIL	25 – 30G/ha																											
CHEKKER	200G																											
BASAGRAN SG	0.6-1kg/ha																											
EMBLEM FLO	0.4-0.6L/ha																											
LONTREL SG	70G/ha																											

Très bonne efficacité  
 Efficacité moyenne  
 Efficacité insuffisante  
 Peu d'efficacité

## DESHERBAGE DU LIN D'HIVER

### Forte infestation de graminées dont des résistances ou difficiles (vulpie, ray grass, vulpin...)

Dans la situation où de nombreuses graminées sont présentes dont des graminées résistantes ou difficiles à gérer comme la vulpie, il est important de se focaliser sur leur désherbage avant le semis. Pour cela, il est fortement conseillé d'utiliser AVADDEX en pré-semis si le passif des parcelles montre une forte infestation avec des résistances avérées. Les conditions d'application sont légèrement contraignantes mais permettent une très bonne efficacité sur les graminées. L'utilisation d'un anti-dicotylédone en pré-levée permettra, si la population d'adventice est faible, de libérer certains créneaux de passage supplémentaire contre les graminées. De plus, l'utilisation d'un anti-dicotylédone en pré-levée permet d'éliminer un grand nombre d'adventices grâce à leur large spectre. Les traitements suivants doivent être raisonnés en fonction de la flore présente à la parcelle. Dans la situation d'une forte infestation de graminées, il est

encore possible d'intervenir avant l'entrée d'hiver si les conditions climatiques le permettent (absence de gel). Si l'infestation est modérée, la présence de graminées à cette période de l'année ne pose pas de problème à la culture du lin. Au moment de la reprise de végétation, il est alors possible d'intervenir soit contre les dicotylédones ou les graminées en fonction de la flore présente. Selon le tableau 1 ci-dessous, il est mis en priorité un anti-dicotylédone à large spectre pour impacter un plus grand nombre d'adventices mais il est tout à fait envisageable de choisir un anti-dicotylédone spécifique en fonction de la flore de la parcelle. Puis, si la pression en graminées est toujours forte malgré le traitement entrée d'hiver, il est encore possible de revenir avec un graminicide supplémenté d'une huile d'origine végétale pour augmenter son efficacité (certains ont un adjuvant inclus dans leur formulation).

■ **Tableau 1 : Stratégie de désherbage pour une flore de types graminée résistants ou difficiles**

Pré-Semis	Pré-levée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	Phase hivernale	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	IFT produit
AVADDEX 480 - 3L											1
	CALLISTO 1.2L DIODE 1.5L										0.8/0.75
			CENTURION 240 EC - 0.5L*+ ACTIROB B 0.5L								0.66
							EMBLEM FLO 0.6L + BASAGRAN SG 0.6Kg				1
								GRAMINICIDE autre MA que Clethodime			0.8-1

\* attendre le stade 3 feuilles des graminées

### Forte infestation de dicotylédones

Dans la situation où de nombreuses dicotylédones sont présentes, il est important de se focaliser sur leur désherbage au moment de la prélevée. Pour cela, il est fortement conseillé d'utiliser du DIODE ou du CALLISTO à pleine dose. L'utilisation de ces produits permet d'éliminer un grand nombre d'adventices grâce à leur large spectre. Les traitements suivants doivent être raisonnés en fonction de la flore présente à la parcelle. Dans la situation d'une forte infestation de dicotylédones, il est encore possible d'intervenir avant l'entrée d'hiver

avec un SPELEO si les conditions climatiques le permettent (absence de forte pluie) et si le lin a développé un système racinaire supérieur à 10 cm ou avec du CHEKKER. Lors de la reprise de végétation, il est possible d'intervenir soit contre les dicotylédones ou les graminées en fonction de la flore présente, avec une préférence pour les anti-graminées dans un premier lieu. S'il s'avère nécessaire de revenir avec un anti dicotylédone, il est conseillé de cibler la flore dominante (cf tableau des efficacités).

**Tableau 2 : Stratégie de désherbage pour une flore dicotylédones**

Pré-Semis	Pré-levée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	Phase hivernale	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	IFT produit
	CALLISTO 1.5L DIODE 2L										1
					SPELEO 15-17g** CHEKKER 200 g *						0.66/ 1
									GRAMINICIDE		0.8-1

\* : interdit en zone artificiellement drainée

\*\* : appliquer uniquement si système racinaire supérieure à 10 cm

### Flore dicotylédones difficile (gaillet, sanve, ravenelle, repousse de colza)

Dans la situation ou de nombreuses dicotylédones sont présentes dont une flore dite difficile tel que les gaillets, les repousses de colza, les sanves, il est préconisé d'utiliser en pré-levée un anti-dicotylédones à large spectre de type DIODE ou CALLISTO à la dose maximale homologuée puis si les conditions le permettent (climat et stade du lin)

d'utiliser SPELEO associé a du GRATIL pour cibler la flore difficile. Au moment de la reprise de végétation, il est possible d'utiliser un anti-dicotylédone à large spectre si la flore dominante est variée. Si la pression en graminées est forte, il est possible d'agir avec un graminicide à pleine dose en fin de période désherbage.

**Tableau 3 : Stratégie de désherbage pour une flore de type gaillet, sanve ravenelle...**

Pré-Semis	Pré-levée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	Phase hivernale	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	IFT produit
	CALLISTO 1.5L DIODE 2L										1
					SPELEO 17g** + GRATIL*** 30g Ou CHEKKER 200 g						1.41/1
									EMBLEM FLO 0.6L + BASAGRAN SG 0.6Kg		1
									GRAMINICIDE		0.8-1

\*\* : appliquer uniquement si système racinaire supérieure à 10 cm

\*\*\* : une application tous les deux ans maximum et interdit en zone artificiellement drainée

La réglementation est de plus en plus contraignante concernant l'utilisation d'herbicides sur les sols drainés. L'utilisation de certains herbicides devient impossible. Ainsi, il convient d'adapter son programme de désherbage en conséquence. Dans cette situation, il convient de combiner les efficacités de produits de prélevée avec ceux en cours de végétation. Les traitements anti-graminées ne posent pas de problème (absence de restriction). Par contre, les traitements anti-dicotylédones deviennent plus compliqués et ne permettront pas d'atteindre

une efficacité suffisante sur des flores très particulière suite à l'interdiction de l'utilisation de l'amidosulfuron De plus dans le programme présenté, nous utilisons encore CHEKKER car au moment de la rédaction de ce document, son utilisation en sol drainé n'est légalement pas remise en cause.

Eviter l'utilisation du BASAGRAN SG dans les zones de captage classées AAC ou AAC Grenelle. En dehors de cette limitation, ce programme permet de balayer un large spectre de dicotylédones et de graminées.

## DOSES ET STADES POUR LE DESHERBAGE DU LIN D'HIVER

Les tableaux 1 et 2 indiquent l'efficacité des produits aux doses d'utilisation conseillées dans les programmes de désherbage présentés ci-dessus.

Concernant la lutte contre les graminées vivaces tel que le chiendent, il convient d'utiliser les produits à dose pleine pour maîtriser correctement leur infestation dans les linières.

Concernant l'utilisation des anti-dicotylédones, les principales précautions à prendre concernent le stade du lin et les conditions météorologiques.

Concernant l'utilisation des anti-graminées, il convient d'attendre le stade 3 feuilles des graminées pour optimiser le nombre d'impact sur les feuilles et d'utiliser un adjuvant quand il n'est pas inclus dans la formulation du produit. L'utilisation de l'adjuvant entraîne une meilleure efficacité du produit.

**Tableau 1 : Efficacité et périodes d'application des anti-graminées**

Noms commerciaux (liste non exhaustive)	Doses pratiques efficaces Graminées annuelles	Période d'intervention										Adventices ciblées							
		Pré-Semis	Pré-levée	Levée	3 cm	5 cm	8 cm	Phase hivernale	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	Floraison	Chiendent	Folle avoine	Paturin annuel	Ray-grass	Repousses céréales	Vulpin
AVADEX 480	2-3L/ha																		
FOLY R (adjuvant inclus)	0.5-0.7L/ha																		
CENTURION 240 EC	0.6 L/ha																		
OGIVE	0.6L/ha																		
STRATOS ULTRA	1.5L/ha																		
FUSILADE MAX (adjuvant inclus)	1.5L/ha																		
PILOT (adjuvant inclus)	1L/ha																		
TARGA D+*	0.5L/ha																		
ETAMINE	1L/ha																		
VESUVE	0.5L/ha																		

Période optimale

Très bonne efficacité  
Efficacité moyenne  
Efficacité insuffisante  
Peu d'efficacité

\*TARGA D+ : Délais d'utilisation : 30/11/2015, Délais de distribution : 30/11/2014, Remplacé par des spécialités à 50g/l quizalofop ethyl P = ETAMINE



# Protection contre les maladies sur lin de printemps

La lutte contre les maladies repose sur l'évaluation des risques (climat, rotation, sol, conduite) et sur l'observation attentive des parcelles. Pour détecter l'apparition des maladies de manière précoce, observer régulièrement les parcelles et suivre les Bulletins de Santé du Végétal (BSV) permettent d'intervenir à bon escient, si nécessaire.

Selon les conditions, l'application de fongicides peut avoir des conséquences sur le rouissage mais en contrepartie permet de maintenir un rendement en filasse satisfaisant.

## PROTECTION CONTRE LA COURBURE DE LA TIGE QUI PEUT EVOLUER EN BRUNISSURE (*Kabatiella lini*) ET CONTRE LA SEPTORIOSE (*Septoria linicola*)

Une attaque de septoriose peut venir très fortement pénaliser le rendement en fibre avec un déclassement de celle-ci et entraîne une production de graines contaminées. En cas de symptômes de

courbure de la tige ou de septoriose, il est conseillé d'employer un SCORE à 0,5 L/ha dès l'apparition des symptômes et ceux jusqu'à floraison si les symptômes persistent et se développent.

## PROTECTION CONTRE LA MOISSURE BLANCHE (*Oïdium lini*)

L'oïdium est un champignon qui se développe lorsque les températures sont douces (entre 20 et 25°C) avec de fortes hygrométries. Le mycélium peut progresser très rapidement et recouvrir les organes (feuilles, tiges et capsules) d'un feutrage blanc qui réduit la photosynthèse et accélère la maturation des plantes et peut fortement pénaliser le rendement. Dans les essais 2014, il a été mis en évidence qu'en cas de forte attaque d'oïdium, on peut perdre jusqu'à 400kg de filasse par hectare.

L'un des premiers moyens de lutte est le choix variétal car depuis 2012, les sélectionneurs ont développé des variétés tolérantes à cette maladie. Les années à forte pression d'oïdium, les variétés tolérantes sortent du lot et assurent un bon rendement. La protection fongicide est un des leviers pour diminuer l'impact de

l'oïdium sur le rendement. Ces traitements doivent être réalisés dès que les premiers symptômes sont présents dans les linières.

**Il a été mis en évidence qu'en cas d'oïdium déclaré, les passages uniques précoces ou tardifs ne suffisent pas et qu'il est préférable de réaliser deux applications de JOAO à 0.2L/ha (T1 vers 40cm et T2 vers 70cm). En effet, l'action curative de JOAO permet de limiter fortement le développement de l'oïdium et de ne pas pénaliser le rendement en lin teillé.**

D'autres solutions restent applicables tel que l'utilisation de HORIZON EW, FORTRESS mais montrent une efficacité plus faible comparée au JOAO. Un nouveau produit fongicide rentre en jeu et sera disponible en cours de campagne.

 **Figure 1 : Oïdium sur les feuilles de lin**



**Tableau 1 : Efficacité des produits fongicides homologués sur lin**

Matières Actives	Noms commerciaux*	Efficacité sur les maladies			
		Courbure de la tige	Mort lin	Septoriose	Oïdium
Tébuconazole 250g/l	HORIZON EW, BALTAZAR, CURZOL, EVEIL, HELOCUR, NIDAS, PERSPECTIVE, TABOU, TESON				
Diféconazole 250g/l	ASPARAX, BOGARD, CAZCORE, CONCAZ, SCORE				
Prothioconazole 250g/l ou 25%	CAJON, JANTIL, JOAO, KIVABIEN, PROTIOLINE, VOCAL				
Quinoxyfène 500g/l	FORTRESS				
Boscalid 500g/kg	PICTOR PRO, RIATA LG				
Flusilazole 250g/l	CAPITAN S, PUNCH ONE, VERSION S				

\*La liste des noms commerciaux est non exhaustive

	Très bonne efficacité
	Bonne efficacité

	Efficacité moyenne à faible
	Efficacité insuffisante



# Protection contre les maladies sur lin d'hiver

Le cycle de croissance du lin d'hiver est plus long que celui du lin de printemps, par conséquent, il y a un nombre plus grand d'interventions concernant la protection fongicide. La protection fongicide en hiver

et au printemps permettra d'assurer un bon rendement. L'important est d'identifier les maladies précocement afin d'adapter la stratégie de protection.

## PROTECTION CONTRE LA COURBURE DE LA TIGE QUI PEUT EVOLUER EN BRUNISSURE (*Kabatiella lini*)

Une des premières maladies pouvant se développer sur lin fibre d'hiver est la courbure de la tige, on peut voir les symptômes dès le stade 5 cm avec un arrêt de croissance des linières, un rétrécissement des racines. Si ces symptômes sont présents, alors il est

fortement conseillé d'intervenir avec une application de SCORE à 0,5L/ha. Si des symptômes sont encore présents au printemps il est encore possible d'intervenir vers le stade 30cm.

## PROTECTION CONTRE L'OÏDIUM (*Oïdium lini*)

La stratégie contre cette maladie est identique à celle mise en œuvre en lin de printemps avec l'utilisation de JOAO à 0,3L/ha avec un premier passage vers 30cm et un second vers 70cm si les symptômes sont présents.

**Une protection fongique avant puis après l'hiver est fortement recommandée. Elle doit permettre aux plantes de résister à la cassure de la tige (*Kabatiella lini*) – maladie la plus fréquente à l'automne – ainsi qu'aux attaques printanières de brunissure (*Kabatiella lini*), de septoriose (*Septoria linicola*) ou de pourriture blanche (*Oïdium lini*).**

# La gestion du risque de verse sur lin de printemps

## TRAVAILLER LES LEVIERS AGRONOMIQUES

Le risque de verse peut commencer à se raisonner par les leviers agronomiques. Il est clairement mis en évidence que 3 paramètres rentrent en jeu dans l'évaluation du risque de verse :

- Le choix variétal
- La densité de semis
- La fertilisation

Ces trois paramètres peuvent être pris en compte facilement et peuvent permettre de limiter la casse dans les années à verse. Sur 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, EVEA ou ARETHA (liste non exhaustive) sont des bons compromis entre un rendement et une résistance à la verse.

Sur la densité de semis, il a été mis précédemment 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. Il est clairement montré qu'une surfertilisation du lin n'était absolument pas favorable à cette culture. En effet, la surfertilisation entraîne un développement accru de végétation qui permet à l'oïdium de se développer, une moins bonne résistance à la verse et un développement accru de symptômes de septoriose sur les filasses. Ainsi pour limiter toute ces contraintes, 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.

### **Un raisonnement simple peut être tenu :**

**Il a été mis en évidence qu'il fallait 10 unités d'azote pour produire une tonne de matière sèche. Pour un objectif de rendement de 9 tonnes de VNB (Verts Non Battu) ou de 7 tonnes de RNB (Roui Non Battu), il est conseillé d'apporter 90 unités d'azote (moins les reliquats issus de la culture précédente).**



## EVALUER SON RISQUE DE VERSE A 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 a été élaborée

l'an passé afin d'apprécier les facteurs de risque au cours de la campagne. Cette grille pose les bases du raisonnement de la régulation du lin fibre (tableau 1).

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	Temps variable sans vent et pluie	Période pluvieuse	Orages imminents	A
	Chaud ou froid sec	T°C inf à 20°C	T°C entre 20°C et 25°C	Dépression Vent fort T°C sup à 25°C	
Le Sol	Superficiel, sec, structure abimée	Normal, sans réserve	Normal avec réserve	Profond, riche en azote, forte réserve	B
	Potentiel faible	Potentiel normal	Potentiel supérieur	Fort Potentiel	
Le Lin	Densité	<1400	1400-1600	1600-1800	C
	Balayage	Retour rapide	Retour	Affaissement	
	Croissance	<2cm/jour	2-3 cm/j	3-5 cm/j	

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

0 à 3 : risque nul 4 à 5 : Risque faible 6 à 7 : Risque moyen 8 à 9 : Risque fort

**En fonction de la note obtenue, il convient d'intervenir ou de ne pas intervenir. Dans les différents essais mis en place depuis 4 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 sur les leviers agronomiques, la question de la régulation reste présente. Aujourd'hui, deux solutions chimiques sont actuellement disponibles sur le marché :

- ETHEVERSE OU CERONE (Ethephon 480g/l)
- TOPREX (Paclobutrazole 125g/l ; matière active du Parlay C 2.5 fois plus concentrée + difénoconazole 250g/l)

ETHEVERSE peut être utilisé de **0.3 à 0.6 L/ha à partir de 40-50 cm jusqu'à préfloraison**. Ils provoquent un ralentissement temporaire de la croissance et sont à utiliser **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...

Pour TOPREX, 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**. 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 adapter la dose en fonction du risque global de la parcelle.

▀ **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	<b>faible</b>	<b>moyen</b>	<b>fort</b>
65		0,03	0,05
70	0,03	0,05	0,07
75	0,05	0,07	0,11
80	0,07	0,11	0,17
85	0,11	0,17	0,25

▀ **Figure 1 : Influence de l'application de TOPREX sur la floraison et la maturité**

## Visite d'essai le 25/06/2014 à Martaineville (80)



T1 = 60-70 cm / T2 = 70/80cm / T3= 80/90cm

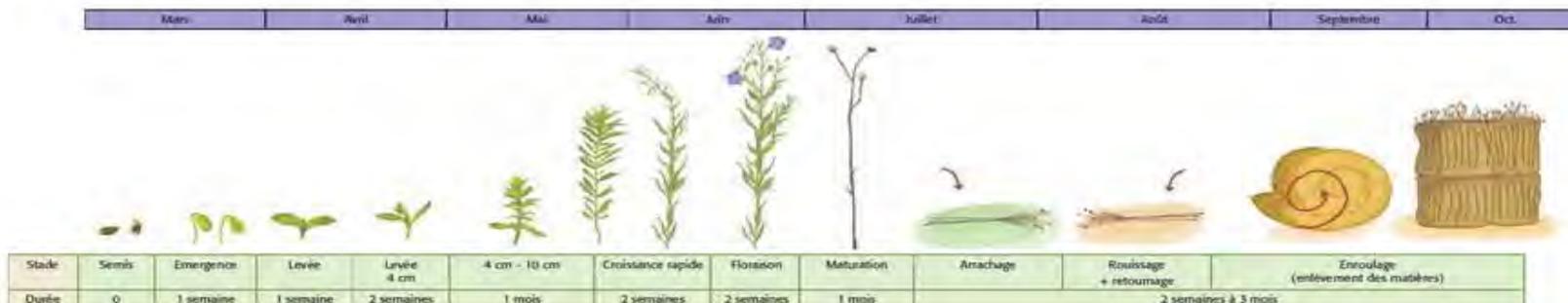
# La gestion du risque de verse sur lin d'hiver

La régulation des lins d'hiver est nécessaire en période pré hivernale lorsque les lins sont aux alentours du stade 7cm. L'objectif est qu'ils n'excèdent pas 10 cm avant l'hiver pour ne pas accentuer leur sensibilité aux à-coups climatiques hivernaux et ne pas perturber la formation des fibres. Il faut ainsi surveiller la croissance des lins car si la croissance est trop rapide, les cellules à l'extrémité des lins sont turgescentes (remplies d'eau) et sont très sensibles au moindre à-coup climatique, particulièrement aux premières gelées. Cette application d'automne n'a pas de conséquence sur la reprise de la végétation au printemps et sur la hauteur finale. La solution homologuée pour cet usage est TOPREX. La dose d'application préconisée est de 0.15 L/ha, elle devra être ajustée en fonction des conditions climatiques annoncées (0.1 à 0.2 l/ha).

Les lins d'hiver nécessiteront en fonction des conditions climatiques de l'année, d'une seconde phase de régulation en cours de végétation vers le stade 50 cm. Cette stratégie de régulation se met en place de la même façon que sur lin fibre de printemps.

**Le lin ne devant pas dépasser 10 cm avant l'hiver, il est préférable de réguler sa croissance avant ce stade en fonction des prévisions météorologiques. Cette application d'automne n'a pas de conséquence sur sa reprise de végétation au printemps et sur sa hauteur finale. Une seconde application sera à mettre en œuvre au printemps en fonction des conditions météorologiques.**

# Les étapes clés pour réussir le lin fibre de printemps



Semis

Viser 1600-1800 plantes /m<sup>2</sup> levées – Semer en sol réchauffé

Fertilisation

P et K :40 Unités de Phosphore et 140 Unités de Potassium opter pour des apports à l'automne  
N : 12 Unités par Tonne de Roui Non Battu – Tenir compte des reliquats

Oligoéléments

Apport de Zinc  
(besoin de 300g/ha)

Insecticides

**Altises\*** : alterner les matières actives et traiter dans les conditions optimales pour accroître l'efficacité de matières actives

**Thrips** : Traiter si nécessaire

Désherbage

AVADEX 480-3L

DIODE 1.2L ou CALLISTO 1.5L

Anti dicotylédones\*  
Anti graminées\*

Glyphosate en cours de rouissage si nécessaire

Fongicides

Oïdium : JOAO 0.3L/ha

Oïdium : JOAO 0.3L/ha

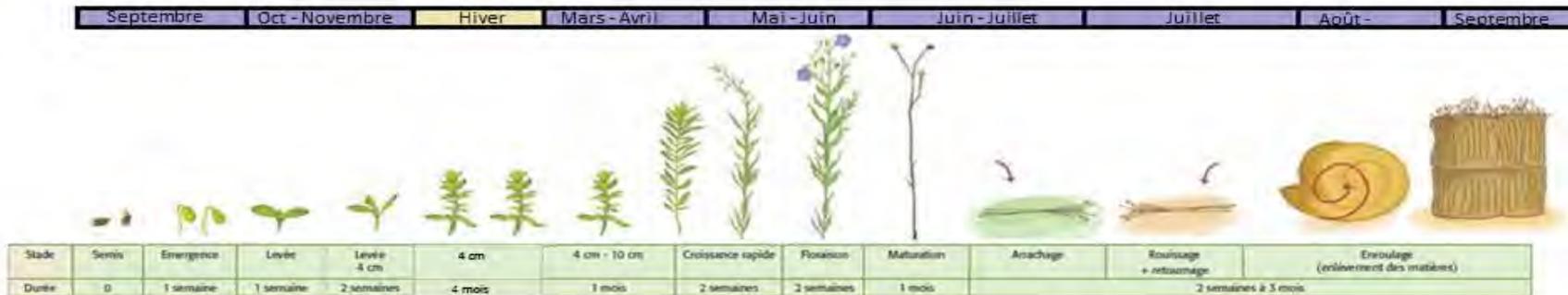
Courbure ou Septoriose : SCORE à 0.5L/ha

Régulateur

TOPREX 0.02 à 0.15L  
Evaluer le risque pour adapter la dose

\* Se référer aux propositions de programme

# Les étapes clés pour réussir le lin fibre d'hiver



**Semis** Viser 1600-1800 plantes /m<sup>2</sup> levées – Semer en sol réchauffé

**Fertilisation** P et K :40 Unités de Phosphore et 140 Unités de Potassium opter pour des apports à l'automne  
N : 12 Unités par Tonne de Roui Non Battu – Tenir compte des reliquats

**Oligoéléments** Apport de Zinc (besoin de 300g/ha)

**Insecticides** **Thrips** : Traiter si nécessaire

**Désherbage** AVADEx 480 – 3L\*    DIODE 1.2L ou CALLISTO 1,5L    Anti dicotylédones\*  
Anti graminées\*    Glyphosate en cours de rouissage si nécessaire

**Fongicides** Courbure ou Septoriose: SCORE à 0.5L/ha    Oïdium : JOAO 0.3L/ha    Oïdium : JOAO 0.3L/ha

**Régulateur** TOPREX 0.08 à 0.15L/ha    TOPREX Evaluer le risque pour adapter la dose

\* Se référer aux propositions de programme