



Province
de Liège

Agriculture

CPL-Végémar

Gestion des fongicides en culture d'épinard en vue d'atteindre l'objectif « Zéro Résidus »

LAURENCE LIMBORT

FORMATION PHYTOLICENCE ORGANISÉE PAR LE CARAH

KAIN, LE 14 MARS 2019

Problématique

- ▶ **Le mildiou de l'épinard** (*Perenospora farinosa* f.sp. *spinaciaea*)
 - ▶ Sur la face supérieure → décolorations jaunes du feuillage (1 à 2 cm de diamètre)
 - ▶ Sur la face inférieure → feutrage gris violacé
 - ▶ Favorisé par un temps humide (rosée) et des températures comprises entre 15 et 20°C
 - ▶ Perte de rendement
 - ▶ Détérioration de la qualité



Objectif

- ▶ Maîtriser le développement du **mildiou** tout en diminuant les **résidus** de produits fongicides en vue d'améliorer la **qualité** du produit fini
- ▶ Tester et comparer:
 - ▶ Produits fongicides
 - ▶ Doses
 - ▶ Stade d'application
 - ▶ Engrais foliaires

Protocole

► Essai 2016 :

Schéma	Traitement
	<i>t= Stade fermeture des lignes</i>
CRTL	-
T1	Orvego 0,8 l/ha
T2	Orvego 0,4 l/ha
T3	Orvego 0,8 l/ha + TMF 1l/ha
T4	Orvego 0,4 l/ha + TMF 1l/ha
T5	TMF 1l/ha

► Essai 2017:

Schéma	Traitements		
	T-12j = Stade 4 feuilles	T-6j = Stade 6 feuilles	T = Stade « fermeture des lignes »
CRTL			
T1			Orvego 0,8 l/ha
T2			Orvego 0,4 l/ha
T3			Revus 0,6 l/ha
T4			Revus 0,3 l/ha
T5	Revus 0,6 l/ha		
T6		Revus 0,6 l/ha	
T7	Infinito 1,6 l/ha		
T8		Infinito 1,6 l/ha	
T9	Fertiactyl 5 l/ha		Revus 0,6 l/ha
T10			Fertileader 3 l/ha + Revus 0,6 l/ha
T11	Fertiactyl 5 l/ha		Fertileader 3 l/ha + Revus 0,6 l/ha
T12			Acide aminé 3 l/ha + Revus 0,6 l/ha
T13			Acide aminé 3 l/ha + Revus 0,6 l/ha
T14			TMF 1 l/ha
T15			TMF 2 l/ha
T16			TMF 1 l/ha + Orvego 0,8 l/ha
T17			TMF 1 l/ha + Orvego 0,4 l/ha
T18			TMF 1 l/ha + Revus 0,6 l/ha
T19			TMF 1 l/ha + Revus 0,3 l/ha

► Essai 2018:

Schéma	Traitements	
	T-6j= Stade 6 feuilles	t= Stade fermeture des lignes
CRTL		
T1		ORVEGO 0,8l/ha
T2		ORVEGO 0,4l/ha
T3		REVUS 0,6l/ha
T4		REVUS 0,4l/ha
T5	REVUS 0,6l/ha	
T6	REVUS 0,4l/ha	
T7	ORVEGO 0,8l/ha	
T8	INFINITO 1,6l/ha	
T9	Scudo 0,2l/ha	Scudo 0,2l/ha
T10	Trainer 2l/ha	Trainer 2l/ha
T11		BION MX 0,25kg/ha
T12		TMF 2l/ha
T13		ORVEGO 0,8l/ha + TMF 1l/ha
T14		ORVEGO 0,4l/ha + TMF 1l/ha
T15		REVUS 0,6l/ha + TMF 1l/ha
T16		REVUS 0,4l/ha + TMF 1l/ha
T17		REVUS 0,4l/ha + KTS 20l/ha+ trisert-N 1l/ha
T18		REVUS 0,6l/ha + KTS 10l/ha+ Trisert-N 1l/ha
T19	CaTs 50l/ha	REVUS 0,6 l/ha

Protocole

▶ Paramètres étudiés :

- ▶ Sélectivité
- ▶ Efficacité
- ▶ Rendement
- ▶ Qualité
 - ▶ Rapport tiges/feuilles
 - ▶ Dégâts de mildiou sur le produit avant transformation
- ▶ Résidus fongicides

Résultats

▶ Sélectivité

Application de fongicides → Brûlure du feuillage

Echelle de phyto-toxicité:

- ▶ 9 = pas de signe de phyto-toxicité
- ▶ 8 = quelques traces de phyto-toxicité
- ▶ 7 = 5 à 10 % de plantes présentant des signes de phyto-toxicité
- ▶ 6 = 10 à 25 % des plantes présentant des signes de phyto-toxicité
- ▶ 5 = 25 à 50 % des plantes présentant des signes de phyto-toxicité
- ▶ 4 = 50 à 75 % des plantes présentant des signes de phyto-toxicité
- ▶ 3 = 75 à 90 % des plantes présentant des signes de phyto-toxicité
- ▶ 2 = 100 % des plantes présentant des signes de phyto-toxicité peu marquée
- ▶ 1 = 100% des plantes présentant des signes de phyto-toxicité très marquée



Résultats

► Sélectivité

	2016	2017	2018
Problème de sélectivité?	<p>Non</p> <ul style="list-style-type: none">• Cote moyenne de 9 pour tous les traitements	<p>Oui</p> <ul style="list-style-type: none">• Revus au stade 4 feuilles → 10 à 25% de dégât• Infinito stade 4 feuilles → quelques dégâts• Cote de 9 pour tous les autres traitements	<p>Oui</p> <ul style="list-style-type: none">• Cats au stade 6 feuilles → 25% de dégât• Infinito et Revus stade 6 feuilles → quelques dégâts• Cote moyenne de 9 pour tous les autres traitements



Résultats

► Efficacité

Observation du feuillage en champs

Echelle de cotation:

- 9 = pas de symptôme
- 8 = présence de symptômes sur une à trois plantes de la parcelle
- 7 = 5 à 10 % de plantes présentent des symptômes
- 6 = environ 25 % des plantes présentent des symptômes
- 5 = environ 50 % des plantes présentent des symptômes
- 4 = environ 75 % des plantes présentent des symptômes
- 3 = 90 à 95 % des plantes présentent des symptômes
- 2 = 100 % des plantes présentent des symptômes
- 1 = 100% des plantes présentent des symptômes sévères



► Efficacité

2016		2017	
Schéma	Cote moyenne	Schéma	Cote moyenne
CTRL	2.75	CTRL	3,75
Orvego (t)	5.25	Orvego (t)	6,25
½ Orvego (t)	5.75	½ Orvego (t)	6,75
		Revus (t)	7,50
		½ Revus (t)	6,00
		Revus (t-12j)	6,25
		Revus (t-6j)	6,75
		Infinito (t-12j)	5,50
		Infinito (t-6j)	5,25
		Fertiactyl (t-12 j)/Revus (t)	5,75
		Fertileader+Revus (t)	6,75
		Fertiactyl (t-12j)/Fertileader+Revus (t)	5,50
		Acide aminé + Revus (t)	6,50
		Acide aminé + ½ Revus (t)	6,00
		2X TMF (t)	5,50
TMF (t)	3.75	TMF (t)	5,25
Orvego + TMF (t)	6.25	Orvego + TMF (t)	6,25
½ Orvego + TMF (t)	5.00	½ Orvego + TMF (t)	5,25
		Revus + TMF (t)	7,50
		½ Revus + TMF (t)	5,75

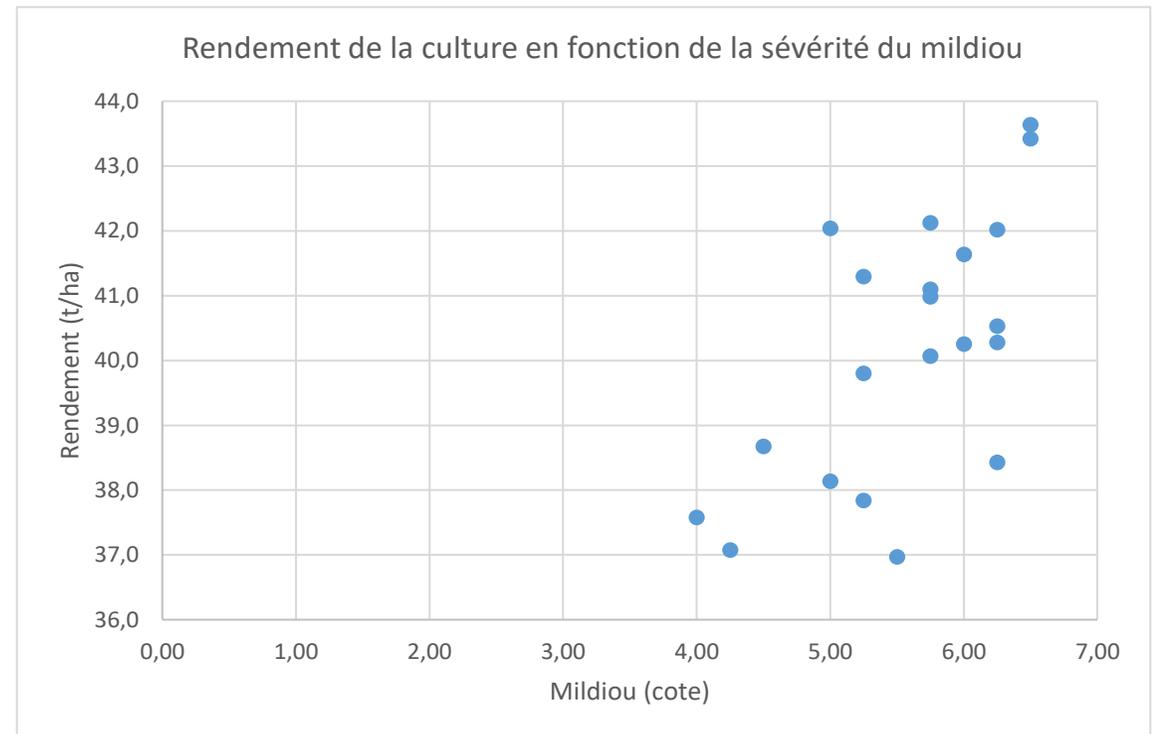
► Efficacité

2016		2017		2018	
Schéma	Cote moyenne	Schéma	Cote moyenne	Schéma	Cote moyenne
CTRL	2.75	CTRL	3,75	CTRL	4,25
Orvego (t)	5.25	Orvego (t)	6,25	Orvego (t)	6,50
½ Orvego (t)	5.75	½ Orvego (t)	6,75	½ Orvego (t)	5,75
		Revus (t)	7,50	Revus (t)	6,25
		½ Revus (t)	6,00	^{2/3} Revus (t)	6,00
		Revus (t-12j)	6,25	Revus (t-6j)	5,25
		Revus (t-6j)	6,75	^{2/3} Revus (t-6j)	5,00
		Infinito (t-12j)	5,50	Orvego (t-6j)	5,25
		Infinito (t-6j)	5,25	Infinito (t-6j)	5,00
		Fertiactyl (t-12 j)/Revus (t)	5,75	Scudo (t-6j)/Scudo (t)	5,50
		Fertileader+Revus (t)	6,75	Trainer (t-6j)/Trainer (t)	4,00
		Fertiactyl (t-12j)/Fertileader+Revus (t)	5,50	Bion MX (t)	6,25
		Acide aminé + Revus (t)	6,50	^{2/3} Revus+ KTS+trisert-N (t)	6,25
		Acide aminé + ½ Revus (t)	6,00	Revus + KTS+Trisert-N (t)	5,75
		2X TMF (t)	5,50	Cats (t-6j)/Revus (t)	6,50
TMF (t)	3.75	TMF (t)	5,25	TMF (t)	5,25
Orvego + TMF (t)	6.25	Orvego + TMF (t)	6,25	Orvego+TMF (t)	5,75
½ Orvego + TMF (t)	5.00	½ Orvego + TMF (t)	5,25	½ Orvego+TMF (t)	6,25
		Revus + TMF (t)	7,50	Revus+TMF (t)	6,00
		½ Revus + TMF (t)	5,75	^{2/3} Revus+TMF (t)	5,75

Résultats

► Rendement

2016	2017	2018
Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif



Résultats

► **Qualité – Rapport tiges/feuilles :**

2016	2017	2018
Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif	Pas d'effet significatif

Résultats

► Qualité – Dégâts de mildiou sur le produit avant transformation:

Triage d'un échantillon de 20 feuilles:

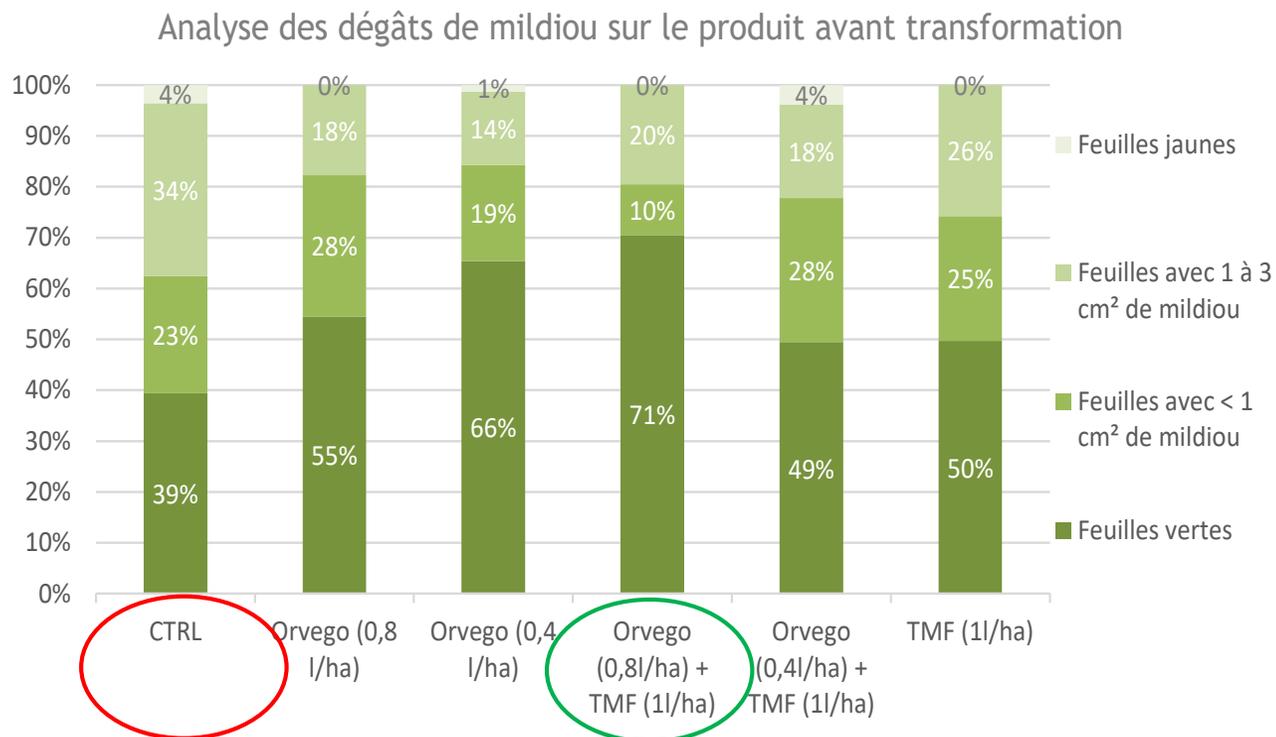
- Pas de dégât de mildiou (feuilles vertes)
- Taches de mildiou recouvrant moins de 1 cm² de la surface foliaire
- Taches de mildiou recouvrant 1 à 3 cm² de la surface foliaire
- Tache de mildiou recouvrant 50% ou plus de la surface foliaire (feuilles jaunes)



Résultats

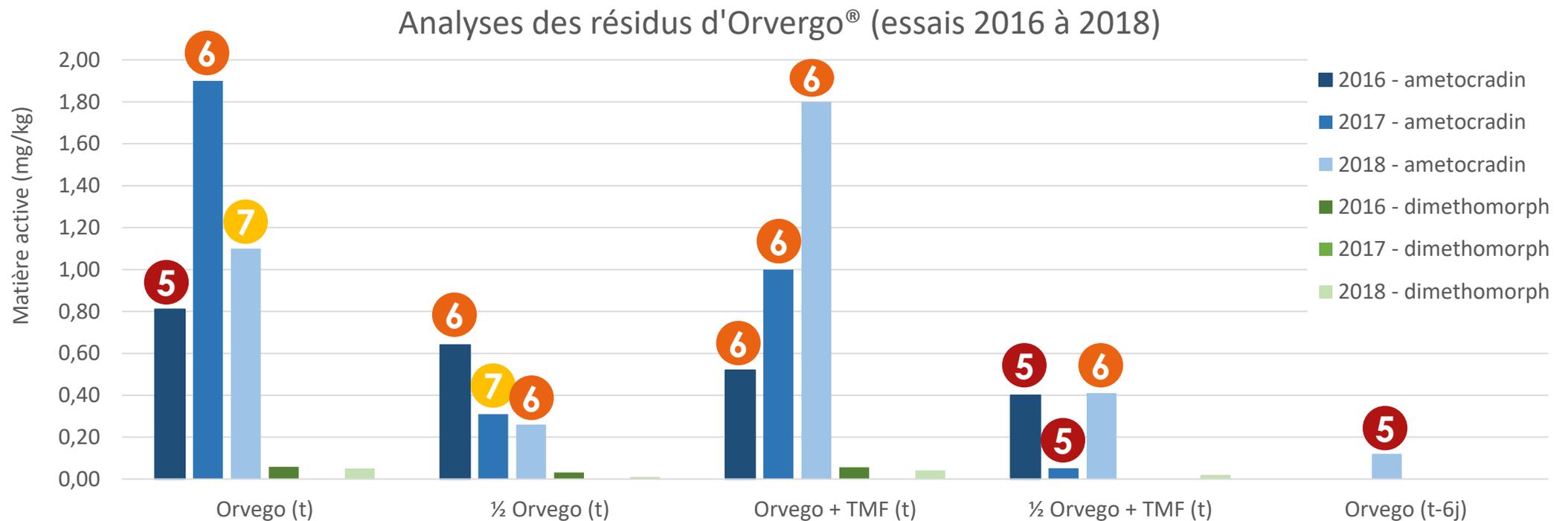
► Qualité – Dégâts de mildiou sur le produit avant transformation:

2016	
Schéma	Cote moyenne
CTRL	2.75
Orvego (t)	5.25
½ Orvego (t)	5.75
TMF (t)	3.75
Orvego + TMF (t)	6.25
½ Orvego + TMF (t)	5.00



Résultats

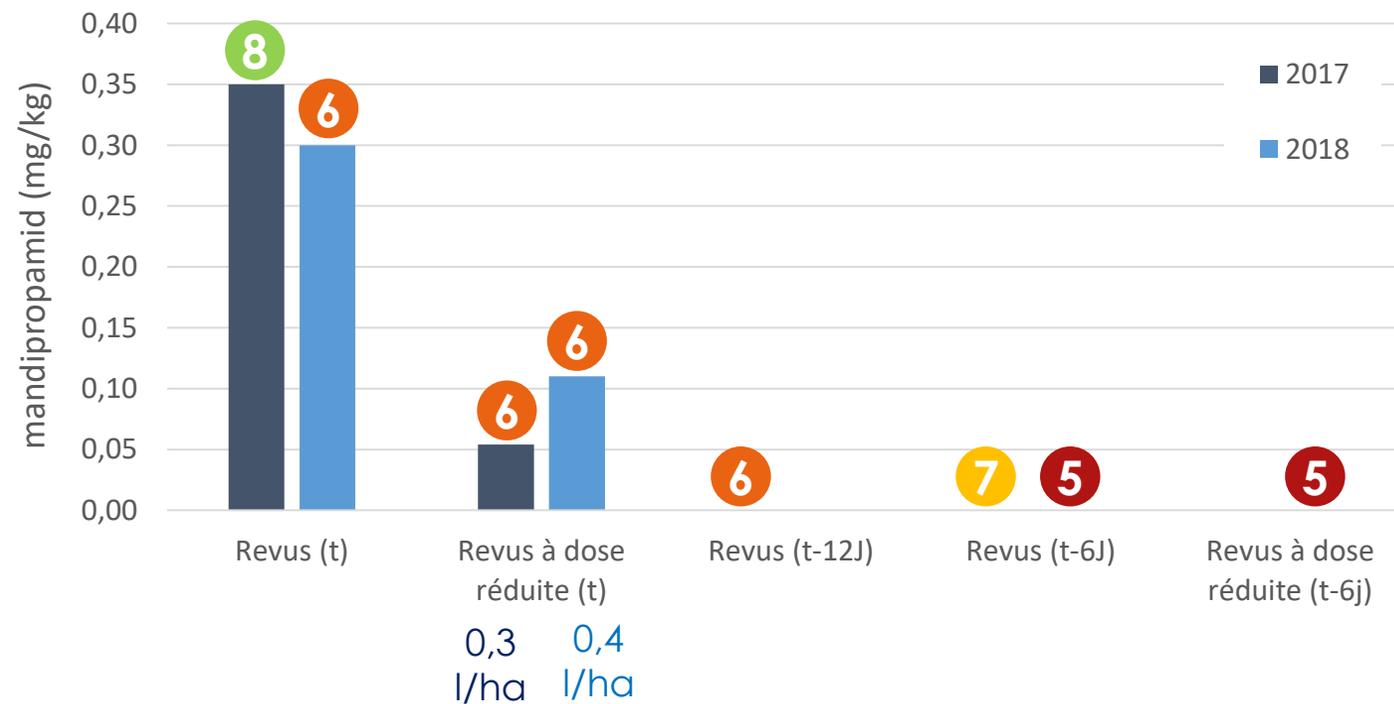
► Résidus fongicides :



Résultats

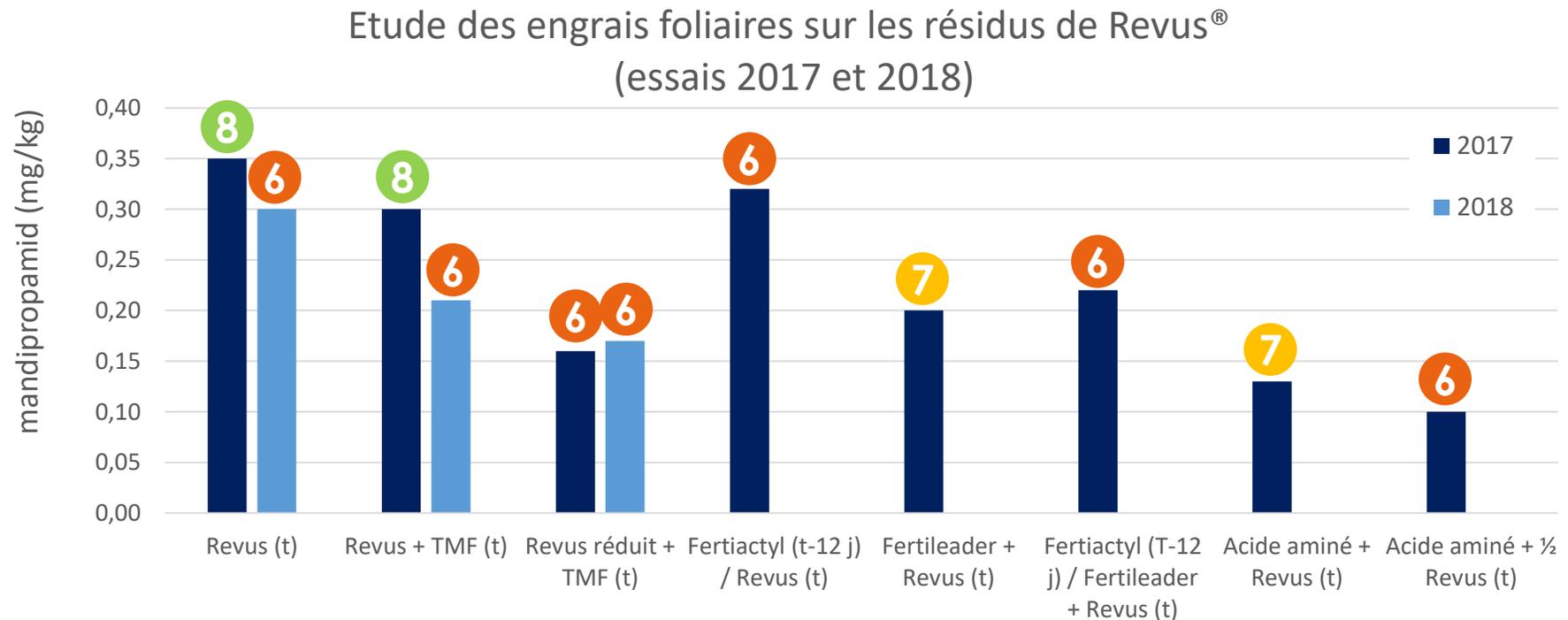
► Résidus fongicides :

Analyses des résidus de Revus[®] (essais 2017 et 2018)



Résultats

► Résidus fongicides :



Synthèse

- **Traitements de référence :**

- ORVEGO 0,8 l/ha au stade fermeture des lignes
- REVUS 0,6 l/ha au stade fermeture des lignes

Produit	Levier	Gestion du mildiou	Quantité de résidus
ORVEGO	Diminution de dose	↗ / ↘	↘
	Précocité	↘	↘
	Ajout de TMF	↗ / ≈ / ↘	↗ / ↘
REVUS	Diminution de dose	≈ / ↘	↘
	Précocité	↘	↘
	Ajout de TMF	≈	↘ / ↗

Synthèse

- **Autres leviers :**

Levier	Produit	Gestion du mildiou	Quantité de résidus
Autres matières actives	INFINITO (fluopicolide + propamocarbe)	↘	≈ / ↗
	BION MX (acide benzolar + métalaxyl-M)	≈	?
Engrais à base de sulfate de cuivre	SCUDO	↘	-
Biostimulant	TRAINER	↘	-
Engrais foliaire	Fertiactyl, Fertileader, acide aminé, KTS, trisert-N, Cats	≈ / ↘	↘ / ?

Merci pour votre attention!

Retrouvez la présentation sur notre site internet

Province de liège agriculture → Onglet « Secteur végétal » → « Formations phytolice »

<https://www.provincedeliege.be/fr/node/14513>



CPL-Végémar

Laurence Limbort

04 279 66 61

laurence.limbort@provincedeliege.be