



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 |



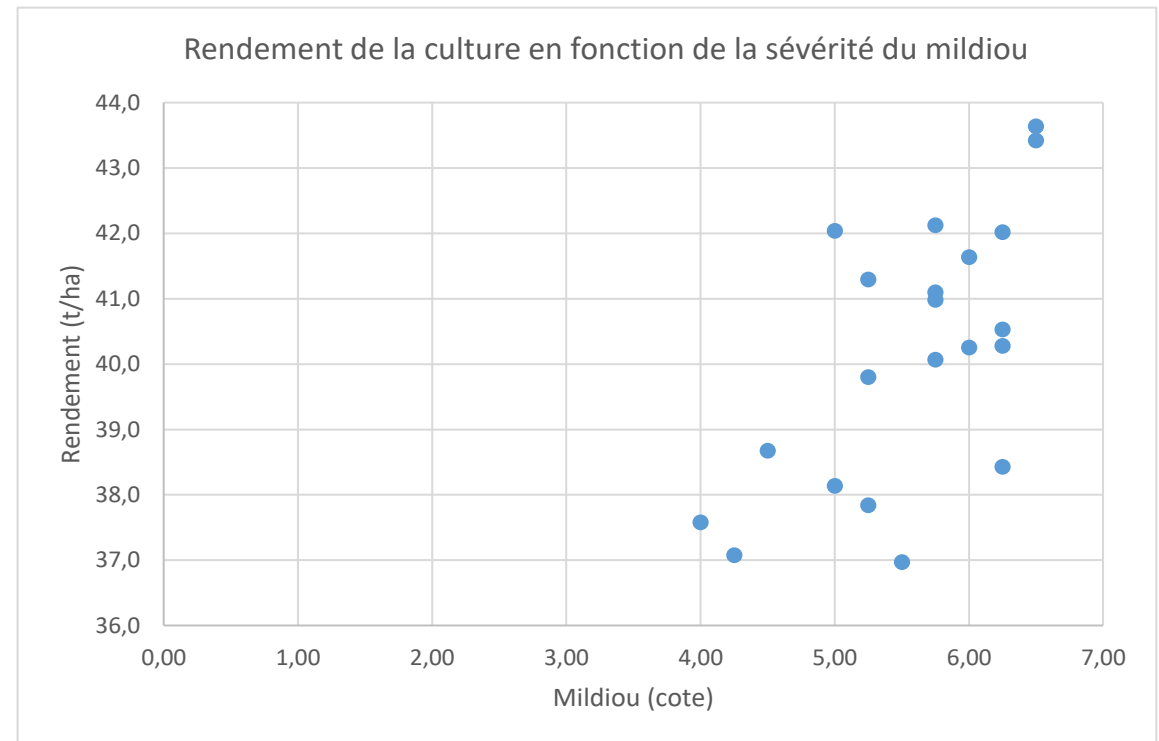
► Efficacité

| 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:

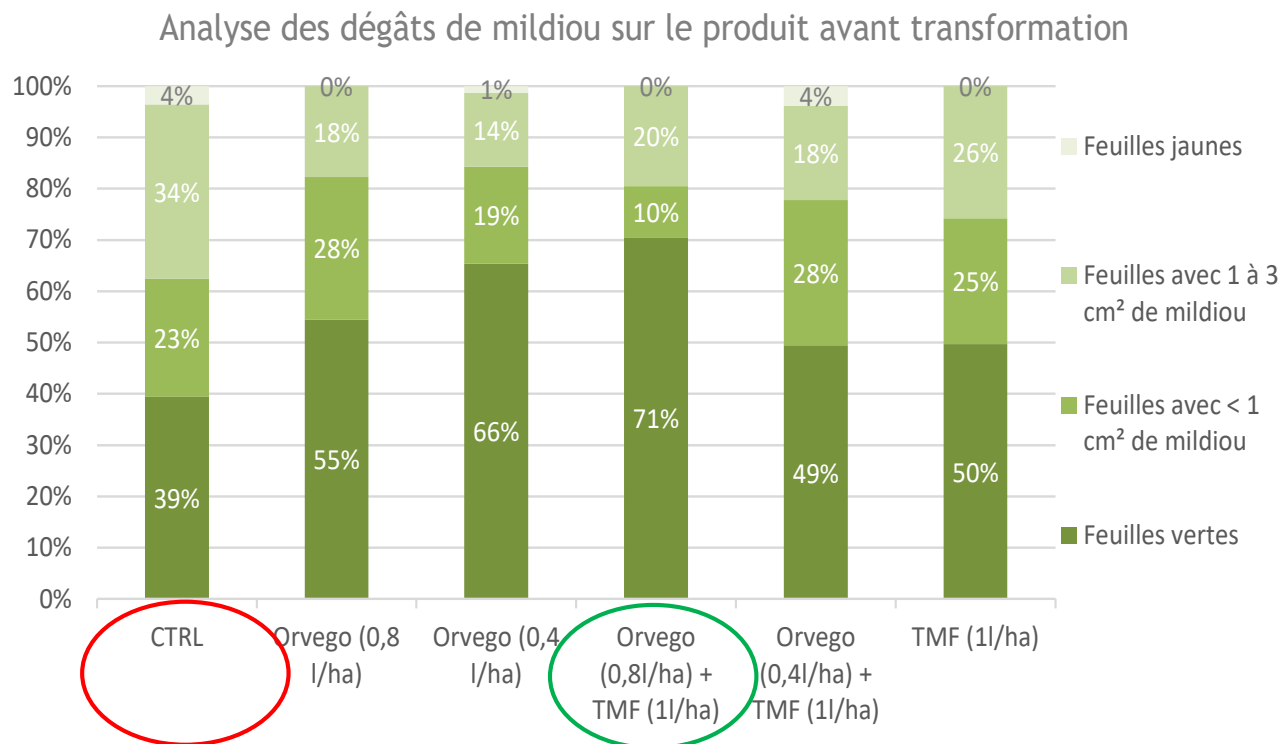
- Pas de dégât de mildiou (feuilles vertes)
- Taches de mildiou recouvrant moins de 1 cm² de la surface foliaire
- Taches de mildiou recouvrant 1 à 3 cm² de la surface foliaire
- Tache de mildiou recouvrant 50% ou plus de la surface foliaire (feuilles jaunes)



Résultats

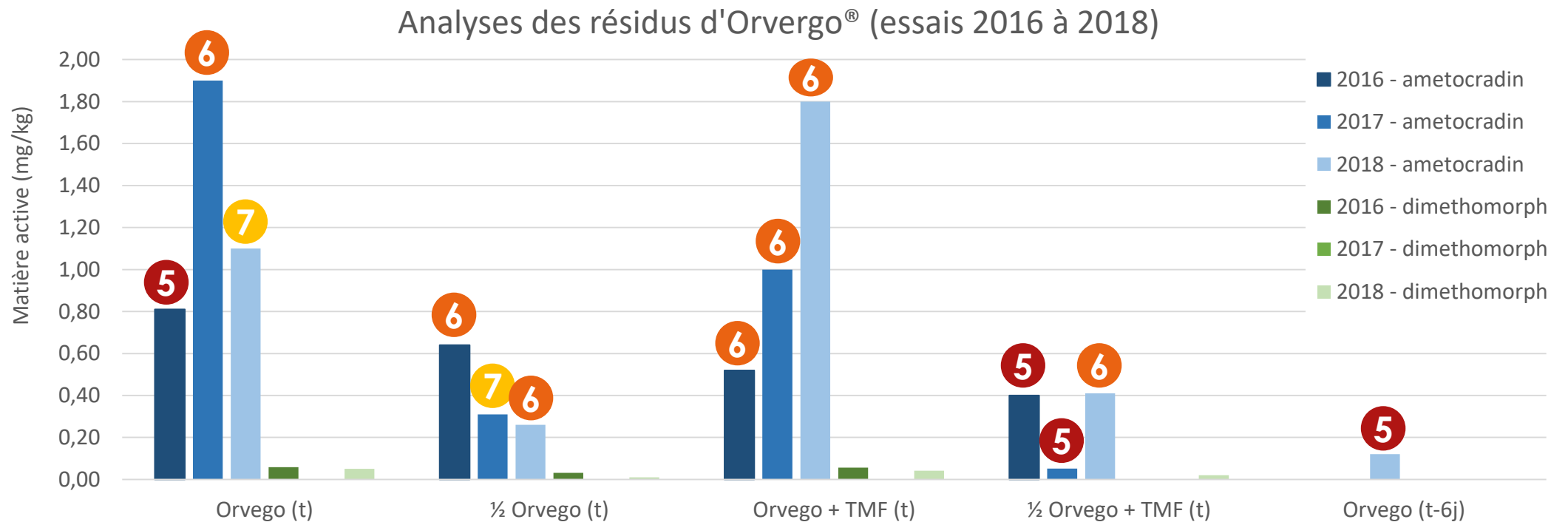
► Qualité – Dégâts de mildiou sur le produit avant transformation:

| 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

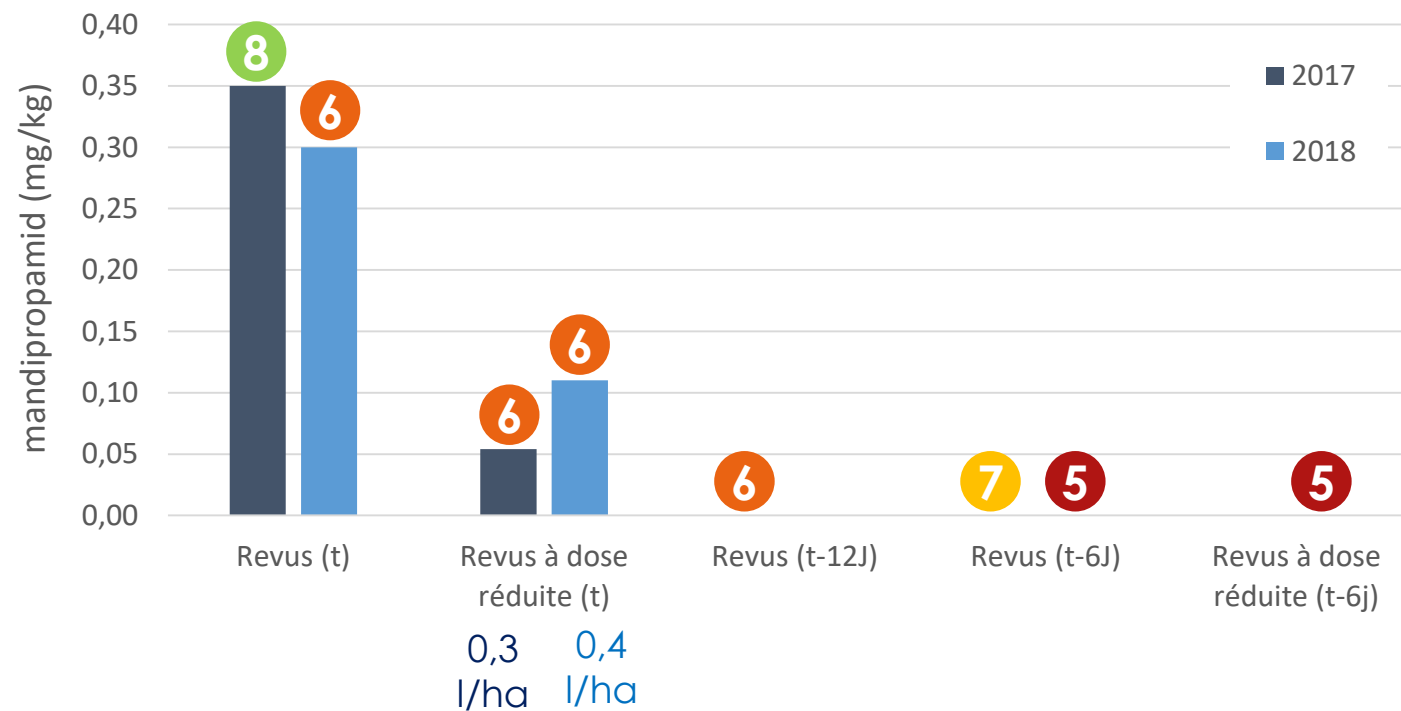
► Résidus fongicides :



Résultats

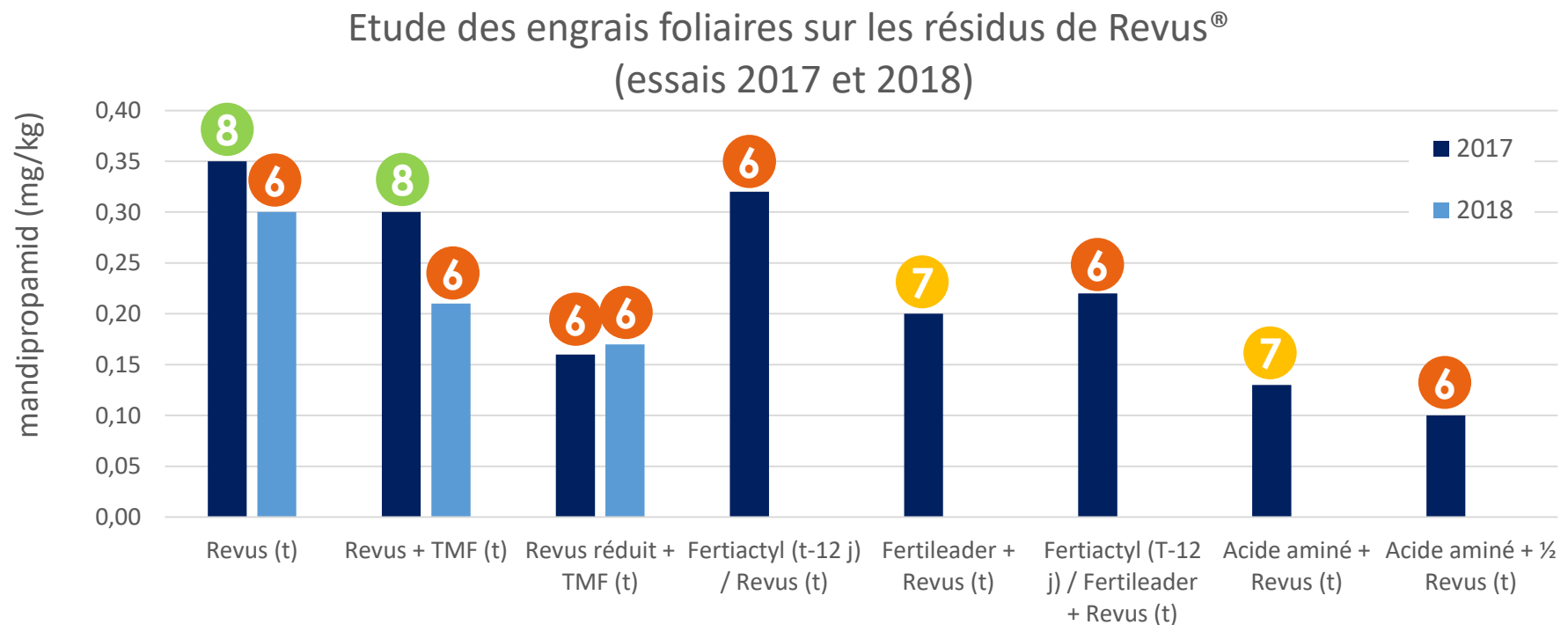
► Résidus fongicides :

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 phytoliceance »

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



CPL-Végémar

Laurence Limbort

04 279 66 61

laurence.limbort@provincedeliege.be