



Wallonie
recherche
CRA-W

Centre wallon de Recherches
agronomiques



La verticilliose du lin

Acquis et nouvelles perspectives pour
une protection intégrée:
Projet **PATHOFLAX**

Anne Chandelier

Responsable du laboratoire de mycologie, CRAW

3 décembre 2019, CETA



Le projet Pathoflax

- Un projet Interreg transfrontalier: France (Nord), Wallonie, Flandre
- Consortium: 11 partenaires scientifiques (dont le CRAW)
- Période: 2019-2022
- **Objectif:** venir en aide aux agriculteurs confrontés à la verticilliose du lin textile

Interreg

France-Wallonie-Vlaanderen



UNION EUROPÉENNE
EUROPESE UNIE

inagro
INNOVATION & RECHERCHE AGRICOLE

ILVO

fytofend
Furwering Biologische Antiviesstoffen

UNIVERSITÉ
de Picardie
Jules Verne

UNIVERSITEIT
GENT

Terre de Lin

ARVALIS
Institut du végétal

Wallonie
recherche
CRA-W

linéa

UNIVERSITÉ
DE NAMUR

PATHOFLAX

AVEC LE SOUTIEN DU FONDS EUROPEEN DE DEVELOPPEMENT REGIONAL, DE LA WALLONIE ET DE LA FLANDRE



Les différentes étapes de la culture du lin textile

Semis en mars
Floraison en juin



Arrachage: juillet



Rouissage: juillet/août

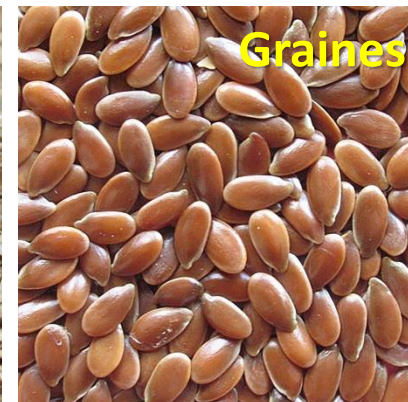


Récolte pour teillage: août



Lin textile : plusieurs produits...rien ne se perd!

- Les **fibres longues (filasse)**: 15 à 25% de la plante (textile)
- Les **fibres courtes (étoupes)**: 10-15% de la plante (matériaux composites, papeterie)
- Les **pailles (anas)**: 45 à 55% de la paille de lin (isolants, litière, paillis, combustible)
- Les **graines** (huile de lin, solvants, peinture, ...)
- La **poussière** de lin (assèchement des composts)



Répartition de la culture de lin fibre en Europe de l'Ouest:

- surtout Nord de la France, Belgique et Hollande
- En Belgique: **16500 ha et ~0,9 T fibres longues / ha**

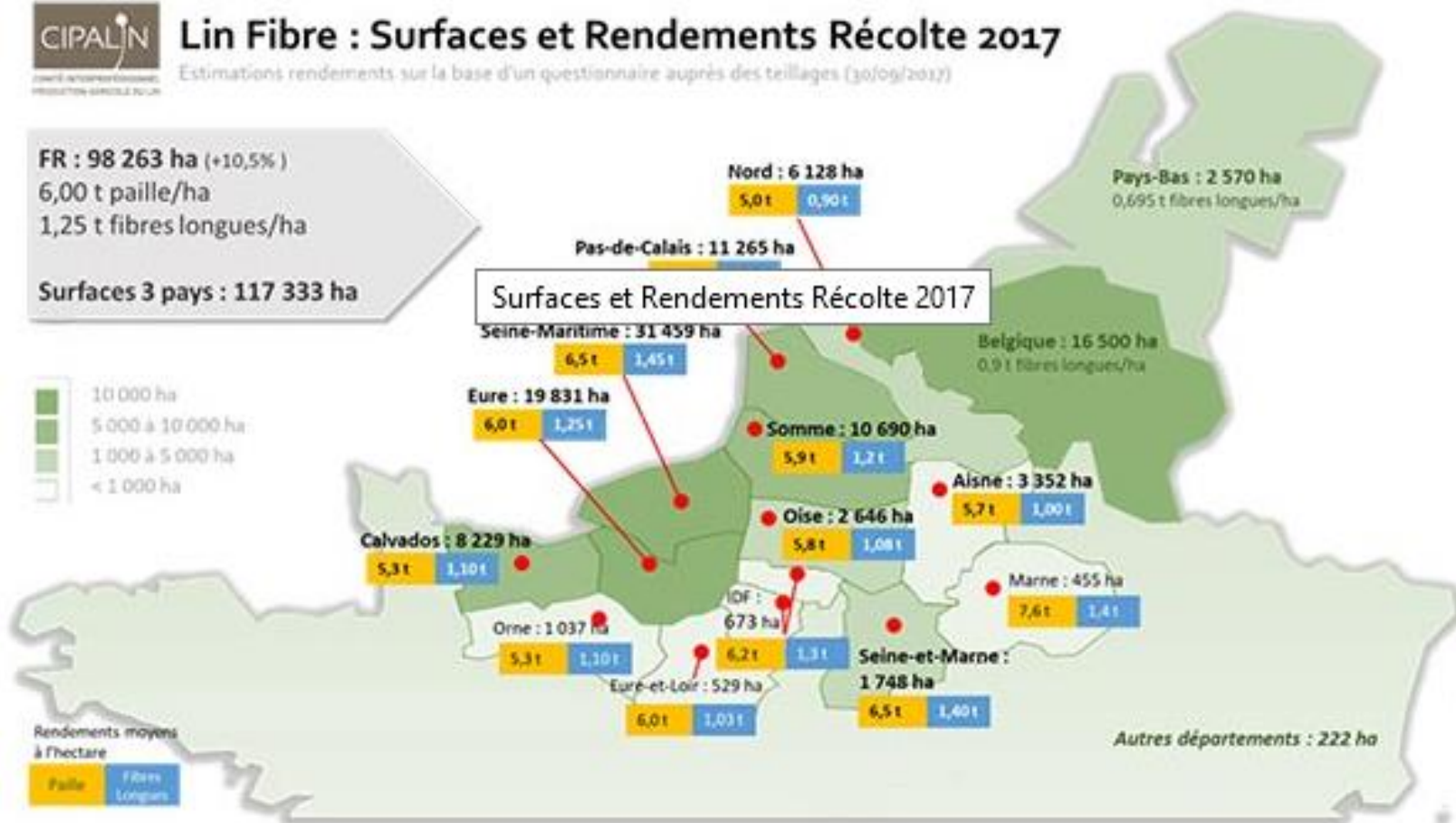
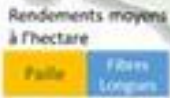


Lin Fibre : Surfaces et Rendements Récolte 2017

Estimations rendements sur la base d'un questionnaire auprès des teillages (30/09/2017)

FR : 98 263 ha (+10,5%)
6,00 t paille/ha
1,25 t fibres longues/ha

Surfaces 3 pays : 117 333 ha



En Wallonie

- **12000 ha** en Wallonie
 - Hainaut, Namur, Liège
 - Deux catégories d'agriculteurs
 - ceux qui produisent
 - ceux qui louent leurs terres à des teilleurs
- en Flandre
- en Wallonie (1 seul)



Une filière wallonne qui se construit...

- Une usine de teillage en Wallonie depuis 2004
 - **Entreprise Marchandise** installée à Vaux-et-Borset (Villers-Le-Bouillet)
- Transformation de 800 à 100 ha de lin
- Sous-traitance provenant d'une centaine d'agriculteurs en Wallonie



Les principales maladies du lin

La fusariose (*Fusarium oxysporum f. sp. lini*)

- Dès le stade 40 cm -> maturité
- Jaunissement des tiges d'abord unilatéral puis dessèchement
- Répartition en foyer (tache rougeâtre dans le champ)
- Infection par les racines – maladie vasculaire
- Pas de moyens de lutte chimique
- **Lutte**: Variétés de lin peu sensibles, rotation (6-7 ans)



La moisissure grise (*Botrytis cinerea*)

- Tous les stades
- Manchon de mycélium grisâtre sur les tiges – deviennent brunes
- Répartition en foyer dans le champ – pathogène aérien (↓)
- Impact important sur le rendement en fibre
- Surtout sur lins affaiblis
- **Lutte**: utiliser des semences certifiées, éviter les densités de semis élevées, les excès d'azote et les adventices (humidité), enfouir les résidus de cultures



@Arvalis



@Arvalis

@Arvalis

La moisissure blanche (*Oïdium lini*)

- A partir du stade 30 cm
- Homogène dans le champ (répartition rapide via le vent)
- Poudre blanche sur les feuilles
- Parcelles abritées du vent à risque
- **Important en 2019 !**
- **Lutte:** variétés de lin peu sensibles, lutte chimique



@Arvalis



@Arvalis

La verticilliose (*Verticillium dahliae*) du lin

- Répartition en foyer dans le champ
- Symptômes très discrets en saison (fin juin - dessèchement)
- Au rouissage: tiges bleutées et couvertes de petits points noirs (microscclérotés)
 - Les tiges deviennent cassantes
- Perte de rendement mais surtout **destruction des fibres**
- Expression plus prononcée de symptômes en année sèche
- **Maladie de plus en plus préoccupante en France et en Flandre (Wallonie ?)**

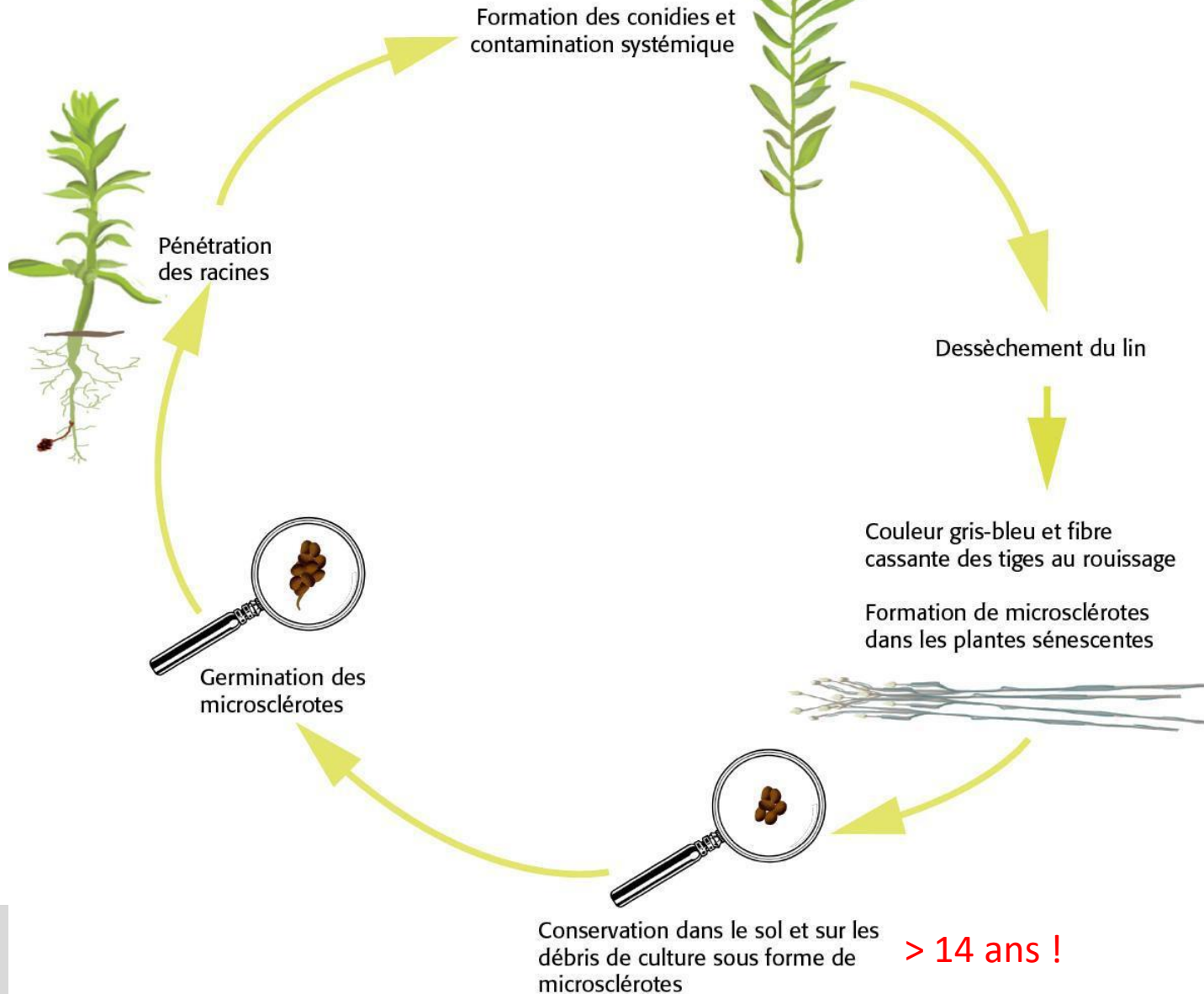


La verticilliose (*Verticillium dahliae*) du lin



@Arvalis

Descriptif de la verticilliose du lin



Verticillium dahliae – un champignon polyphage

(plus de 200 espèces hôtes !) dont le lin, la pomme de terre, le colza, la betterave, la chicorée, le tournesol, la tomate, choux, etc...



Verticilliose sur colza

- A priori, causé par un autre champignon : *V. longisporum* **MAIS** du *V. dahliae* a aussi été isolé en Wallonie !
- Bandes brunes visibles durant la maturation sur la tige
- A maturité : microsclérotés présents **sous** l'épiderme (gratter doucement l'épiderme avec un couteau)
- Sénescence précoce (**pied sec**) mais peut aussi être causé par le Phoma, Sclerotinia, ou la sécheresse



ques
d'infos de demain

Verticilliose sur pomme de terre

- Maladie causée par *Verticillium dahliae* et *V. albo-atrum*
- Symptômes en végétation difficiles à identifier : jaunissement, dessèchement puis brunissement de la plante entière ou d'une partie
- Sur tubercules : taches brunes au niveau de l'anneau vasculaire
- Symptômes accentués en cas de sécheresse
- **Problème de plus en plus important...**



Verticilliose sur betterave

- *Verticillium dahliae*
- D'abord décrite aux USA
- Premiers signalements en Allemagne il y a 4-5 ans
- Flétrissement
- Altération du rendement et de la qualité du sucre

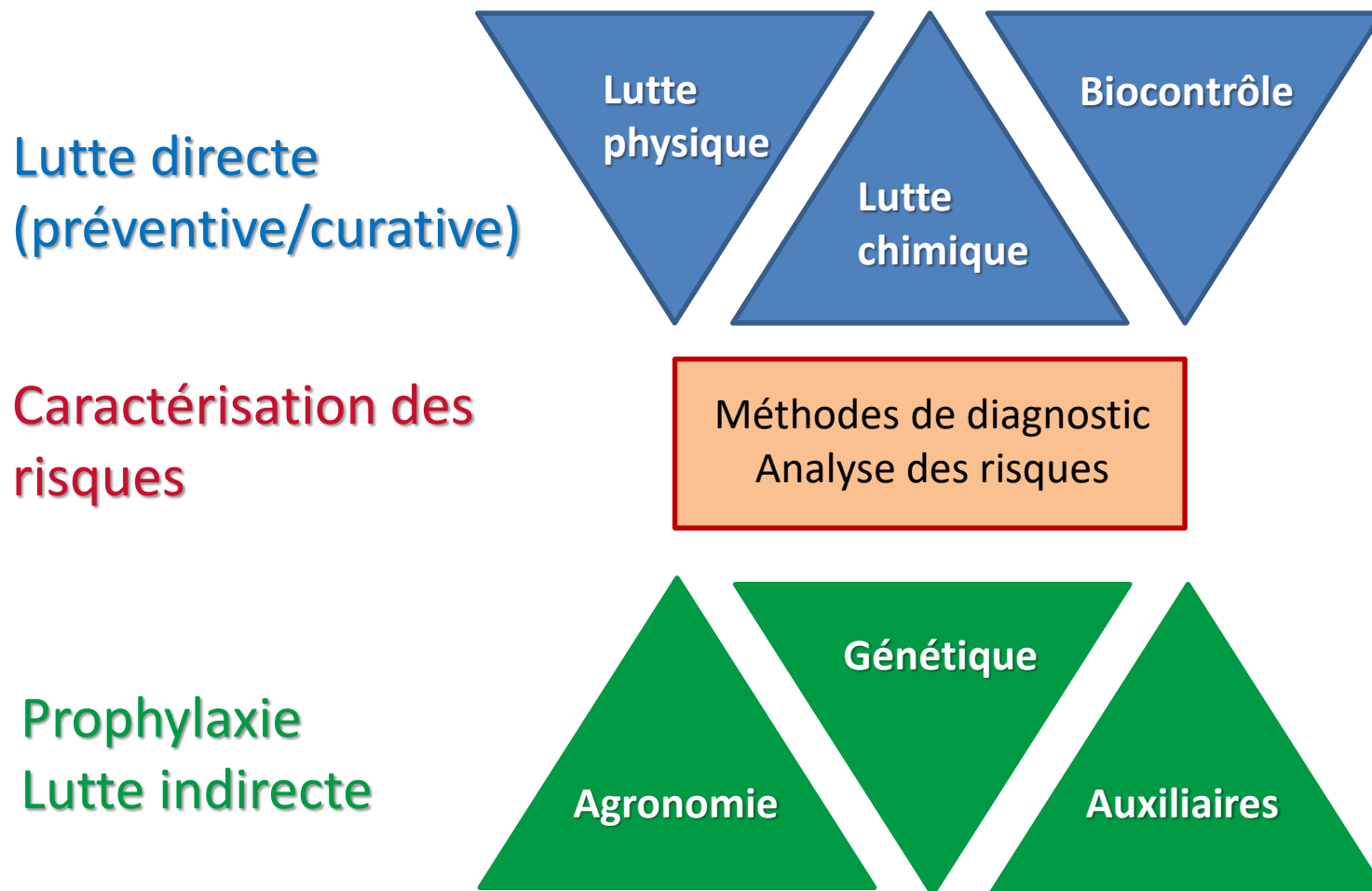


@, Brantner et al, 2008



@, Brantner et al, 2008

Quelles stratégies adaptées pour limiter le risque ?



@Arvalis

Prophylaxie – lutte indirecte

➤ Agronomique

- **Rotation des cultures:** min 6 à 7 ans **MAIS attention à la pomme de terre (quid betterave et colza ???) !**
- **Destruction des adventices** (foyers potentiel : bourse à pasteur, laiteron, morelle noire,...)
- **Labour** **MAIS attention au retour des microsclérotés en surface !**

➤ Génétique:

- Pas de variété de lin **résistante** ...mais des différences de comportement => à investiguer !!!



Caractérisation des risques

Comment évaluer le potentiel infectieux d'un sol ?

- Différentes méthodes de diagnostic développées au CRA-W durant l'année 2019
- But : dans un futur proche, permettre aux agriculteurs de faire analyser leurs parcelles via le guichet consultation du CRA-W
- → Résultats : sur **14 parcelles à risque** en Wallonie, **10 infectées**

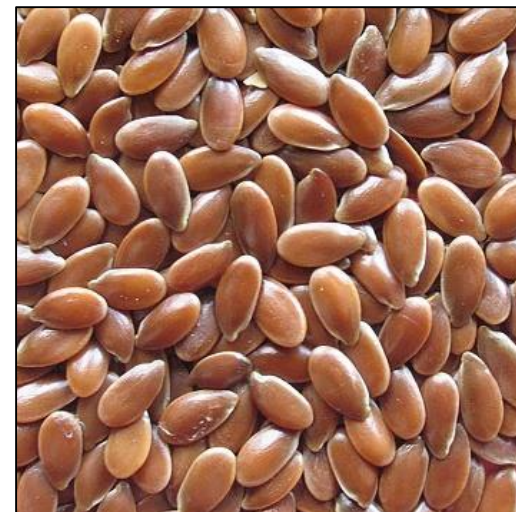


Actuellement, technique basée sur la microbiologie: **1,5 mois**
Bientôt, technique basée sur la biologie moléculaire: **1 semaine**

Caractérisation des risques

La maladie est-elle transmise par la graine ?

- *Verticillium dahliae* se répand dans toute la plante
⇒ Se retrouve potentiellement dans la graine
⇒ Source de dissémination de la maladie !
- Analyse de graines avant le semis



- Mise au point d'un test rapide visant à évaluer le potentiel infectieux des graines (résultats en 1 semaine)
- Des tests vont être réalisés en Wallonie (2020/2021)

Caractérisation des risques

Les souches isolées de pommes de terre, de colza et de betterave infectent-elles le lin ?

Microsclérotés
pomme de terre



Microsclérotés
Betteraves

Microsclérotés
Colza

Microsclérotés lin

- Collecte de souches provenant de tissus de pomme de terre et colza
- Inoculation de lin en serre et évaluation des dégâts (2020/2021)



Lutte directe

- Lutte chimique: **AUCUN produit efficace**
- Lutte biologique: **peut-être un espoir...**
 - **Agents de lutte biologique**
 - autres *Verticillium* présents dans le sol (*V. isaacii*)
 - Autres microorganismes présents dans le sol (bactéries)
 - **Eliciteurs** (Résistance systémique induite)
 - stimulent les défenses naturelles de la plante

⇒ Si effet => mettre au point des formulations
(société Fytofend en Wallonie)



Objectifs du projet Pathoflax au CRAW

➤ Evaluation de l'importance du problème en Wallonie

- Monitoring de 50 champs en 2020 et 50 champs en 2021 – **recherche d'agriculteurs (formulaire)**
- Enquête auprès des agriculteurs (rotation, variété de lin...modèle de prévision du risque)



➤ Participer à la mise au point de tests de diagnostic

- Dans les sols
- Dans les graines

➤ Evaluer la sensibilité de souches de *V. dahliae* provenant de pommes de terre, ou colza sur le lin textile

➤ Sensibiliser les agriculteurs à cette nouvelle problématique et les informer des avancées du projet (variétés résistantes ? Produits de lutte bio ?)



Objectifs pour l'ensemble des partenaires du projet

- **Monitoring en Flandre et France** (comme en Wallonie)
- Validation de méthodes de diagnostic (comparaison de méthodes entre partenaires)
- Caractérisation de la maladie
 - Transmission par la graine ?
 - Facteurs de risque (rotation, labour, var. de lin...) ?
 - Diversité génétique au sein de l'espèce *V. dahliae* (différence d'agressivité ?)
- **Evaluation de variétés de lin (déjà sur le marché + nouvelles)**
- **Evaluation de produits de lutte biologique**



Conclusion

- **Verticilliose** : maladie encore mal connue
- Impact important sur le rendement en fibre et leur qualité
- Projet **Pathoflax** : recherches en terme de diagnostic et de solutions pour aider les agriculteurs



Un feuillet d'information à votre disposition
Adresse et contact au laboratoire de mycologie du CRAW

Merci pour votre attention !

