



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Mode d'actions des alternatives au cuivre pour contrôler le mildiou de la pomme de terre

Karen Sullam & Tomke Musa

Protection écologique des végétaux en grandes cultures

29.01.2018



Contenue

- Recherches actuelles sur les alternatives au cuivre
- Modes d'action
- Essai en serre
- Activités de recherche prévues
- Étapes nécessaires à l'introduction dans la pratique



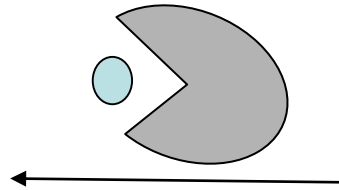
Recherches actuelles sur les alternatives au cuivre

- Variétés résistantes
- Plantes médicinales («botanicals»):
 - Ecorce de bourdaine (*Frangula alnus*) moulue (essai en champs - Forrer et al. 2017)
 - Extrait de racine de betterave (essai en serre - Moushib et al. 2013)
- Microorganismes:
 - champignons: *Trichoderma* spp. (Detached-leaf test - Bae et al. 2015)
Phoma eupatorii (*In planta* - de Vries et al., 2018)
 - bactéries : *Bacillus* spp. (*In planta* – Bahramisharif et al. in press) ,
Pseudomonas spp. (essai en serre - Guyer et al. 2015, leaf-discs – de Vrieze et al. 2018)
- Autres substances:
 - Phosfik[®] (essai en champs - Forrer et al. 2017)

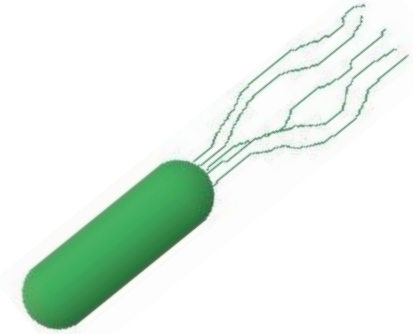


Mode d'actions

■ Contrôle direct:

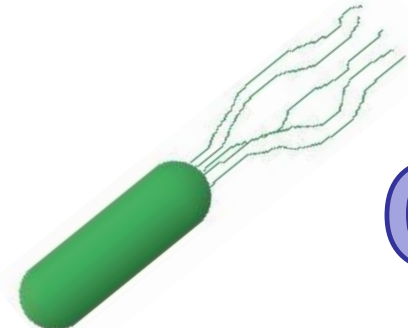


prédation, parasitisme
p.ex. *Trichoderma* spp.



toxicité directe

Phytophthora infestans



Cu

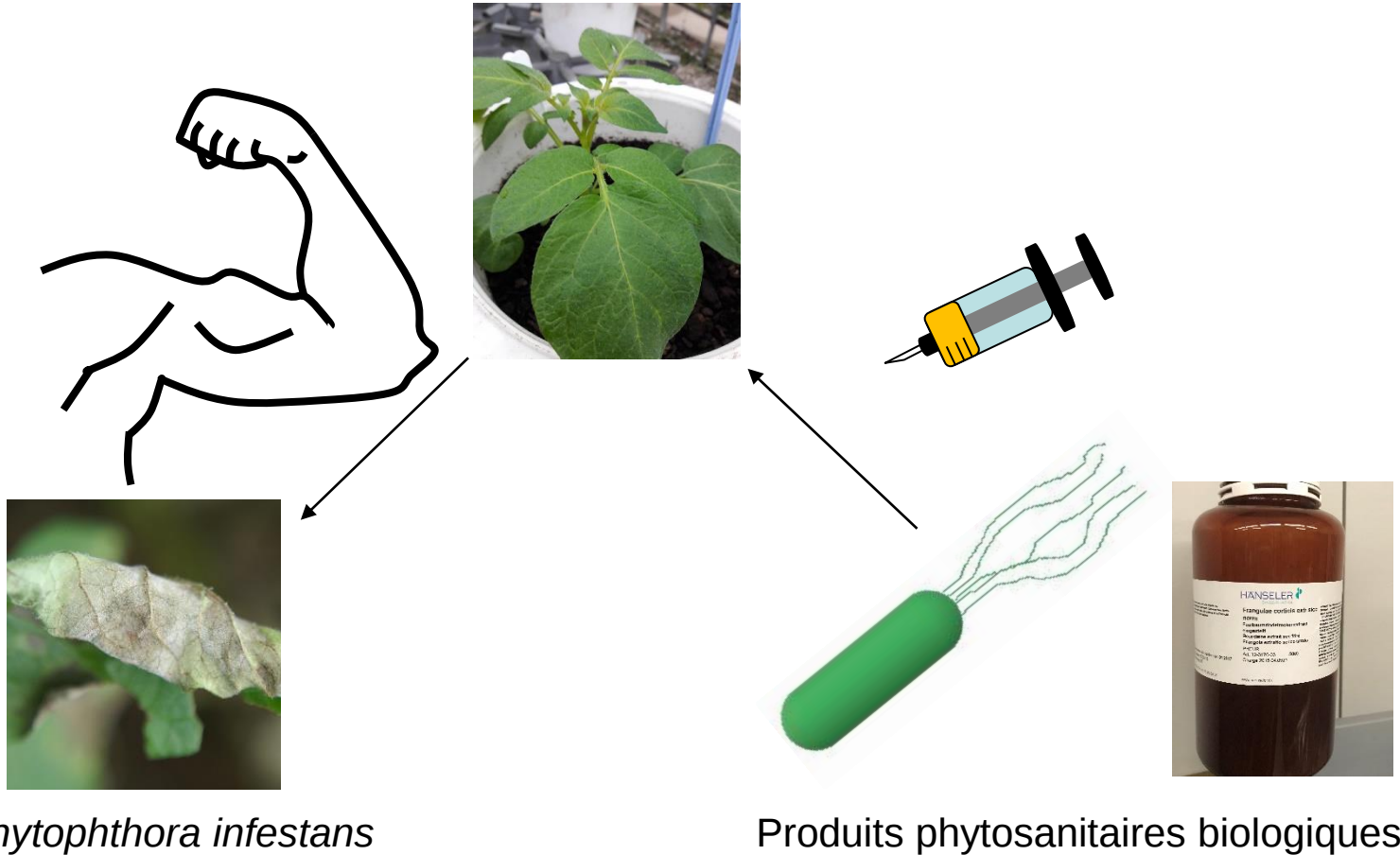
Produits phytosanitaires
biologiques et synthétiques



Mode d'actions

- Contrôle indirect:

résistance induite



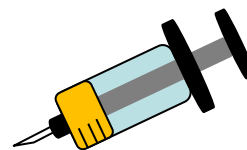


Mode d'actions

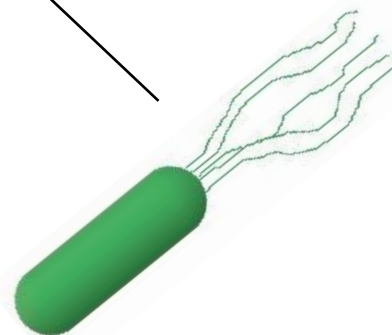
■ Contrôle indirect:

résistance induite

- Induction de gènes de protéines liés à la pathogénèse
- Formation de callosités
- Activité des enzymes
- Lignification de la paroi cellulaire



Phytophthora infestans



Produits phytosanitaires biologiques

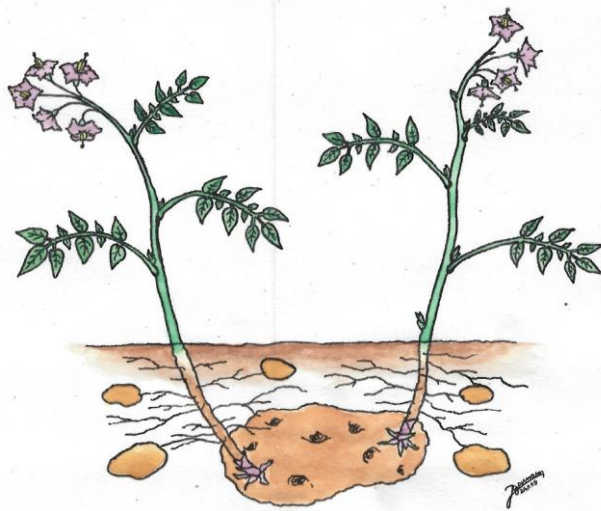


Mode d'action

Contrôle directe versus contrôle indirecte contre des maladies des plantes

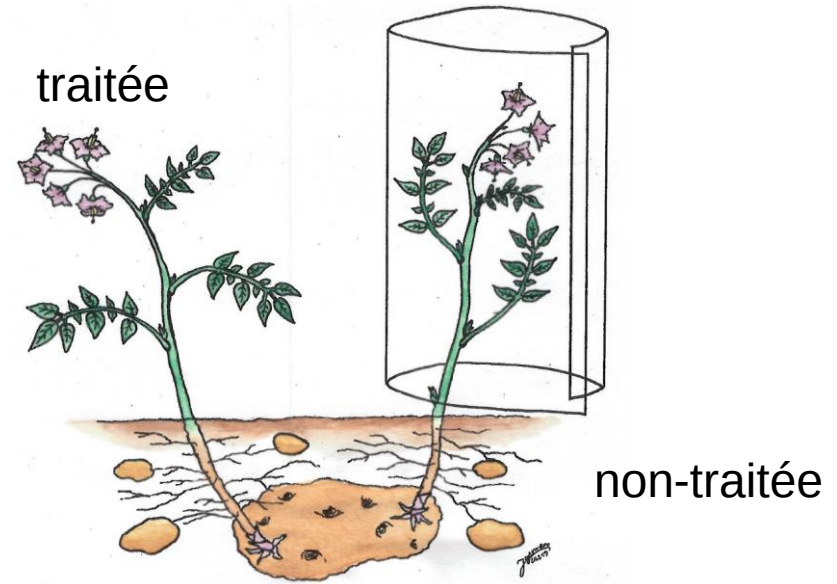
- Objectifs :
 - Vérifier le mode d'action des plantes médicinales («botanicals») efficaces et des nouveaux candidats
 - Essais préliminaires effectués:
 - Traitement partielle de la plante
 - Tests d'activation des gènes et d'activité enzymatique qui suggèrent une résistance induite

Essai en serre sur la résistance induite



© Jonas Lehner

Traitement de la
plante entière

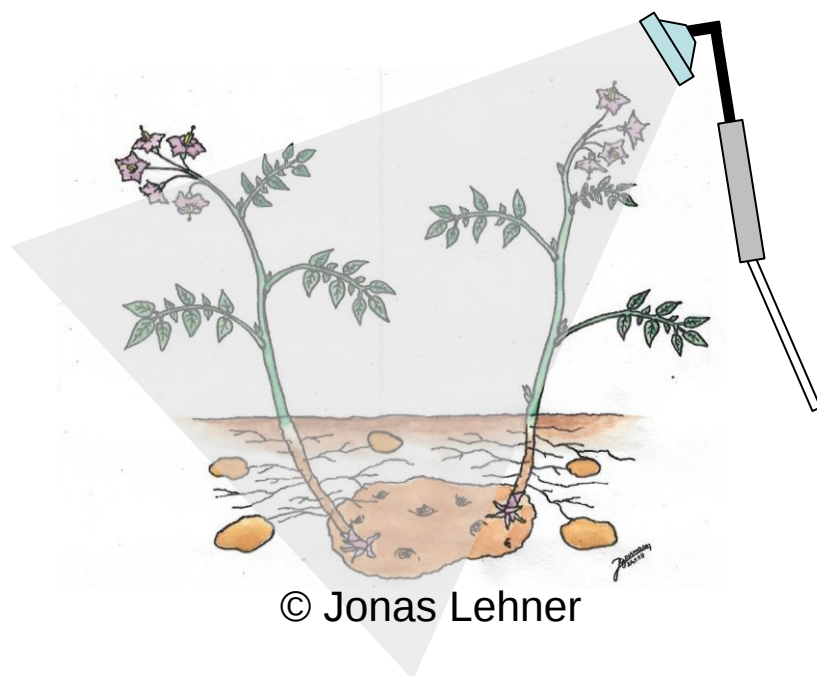


© Jonas Lehner

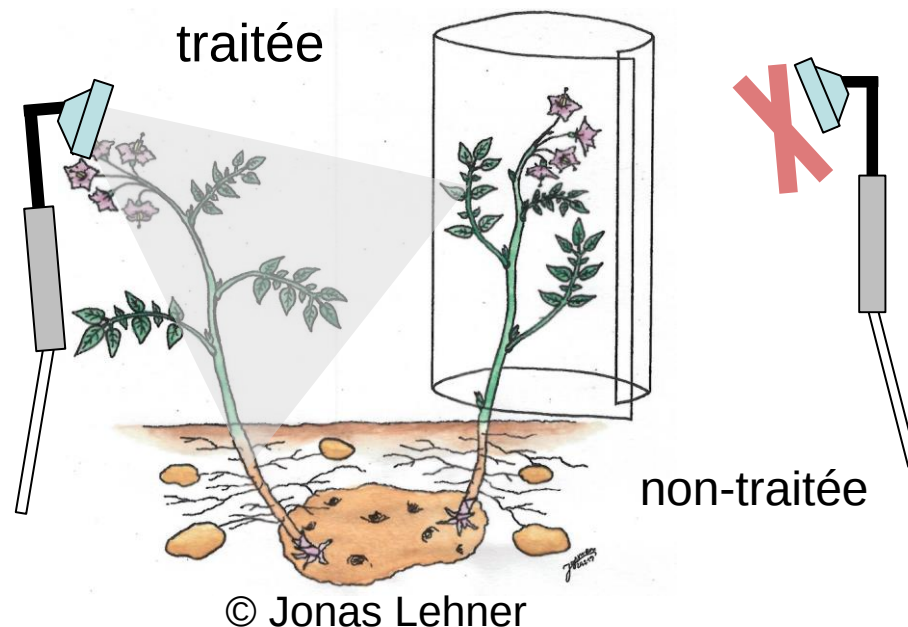
Traitement partiel de la
plante

- Ross et Bozarth (1964) ont pu démontrer une résistance induite dans d'autres parties de la plante suite à infection virale.
- Le traitement des feuilles et la vérification de l'effet sur les feuilles distales ont également été effectués dans d'autres études (Zhang et al 2010, Cameron et al. 1994).

Essai en serre sur la résistance induite



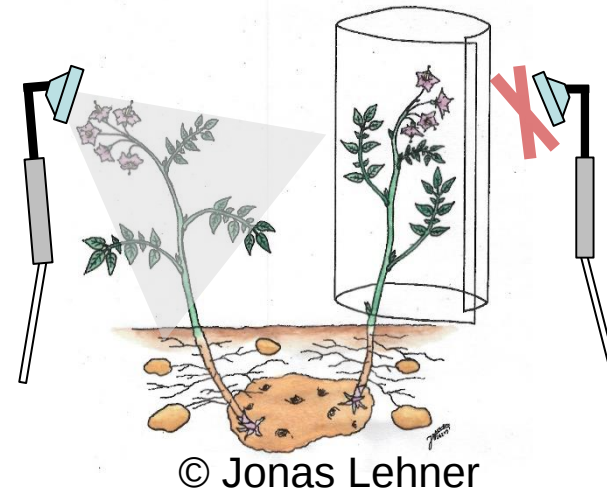
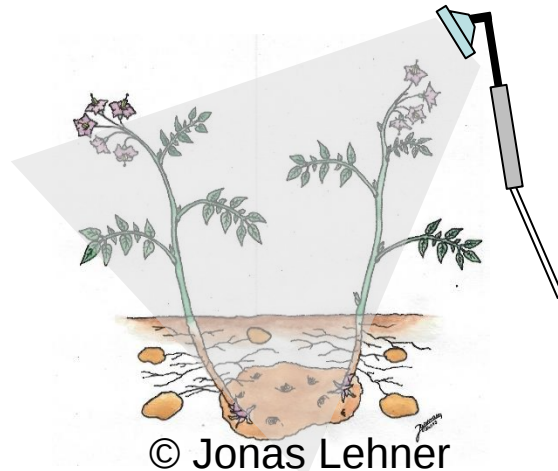
Traitement de la
plante entière



Traitement partiel de la
plante

Le traitement des plantes avec des substances d'essai a eu lieu avant l'infection artificielle par *P. infestans* (suspension de spores, 1×10^5 /ml)

Essai en serre sur la résistance induite



→ Les parties non-traitées de la plante présentent-elles une infection plus forte ou moins forte ?

Traitements de l'essai en serre :

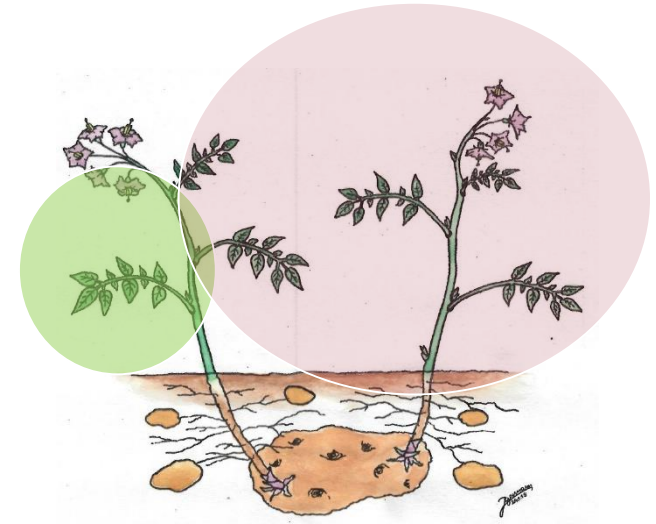
- Phosfik® (phosphonates) et écorce de *Frangula alnus*
- Différentes dates d'application (1 ou 4 jours avant l'infection artificielle)
- Traitements de la plante entière ou traitement partiel



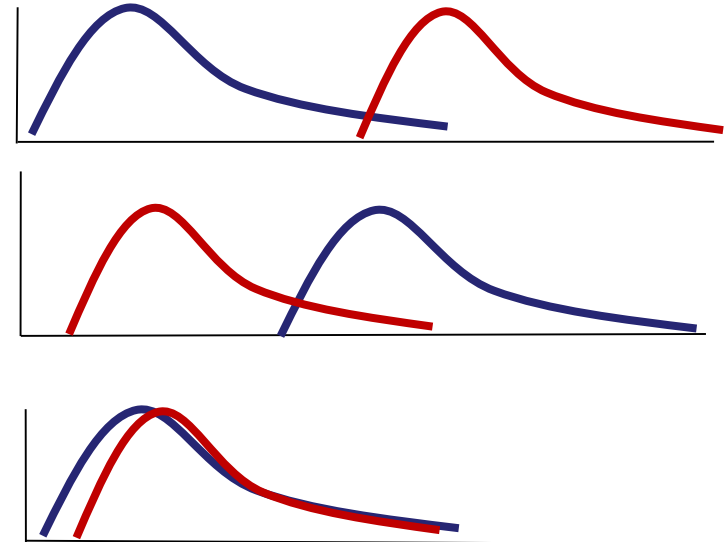
Essai en serre sur la résistance induite

Facteurs possibles d'influence:

- Induction locale
- Durée de l'induction



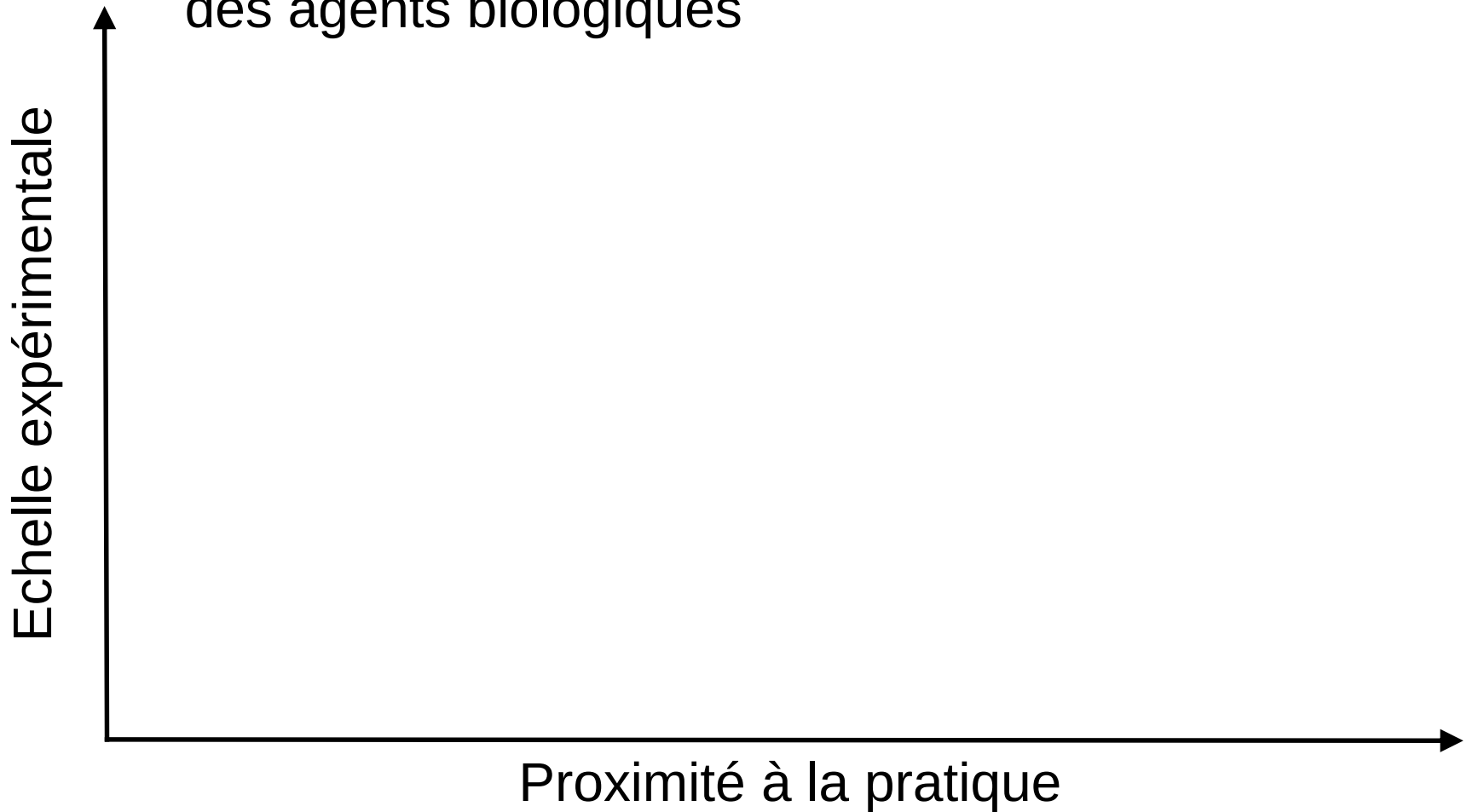
© Jonas Lehner





Activités de recherche prévues

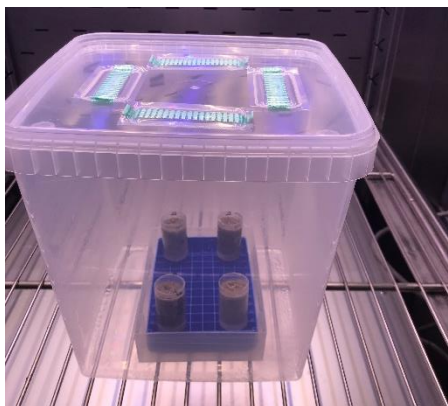
- Différentes échelles expérimentales afin de vérifier des agents biologiques





Activités de recherche prévues

Echelle expérimentale



essai en
laboratoire



Essais en pot et
en serre



Essais en
champs

Proximité à la pratique



Étapes nécessaires à l'introduction dans la pratique

Étapes suivantes:

- Vérifier des candidats microbiens individuel ou de combinaisons avec différentes variétés pdt et différents souches de *P. infestans*
- Vérifier l'efficacité dans différentes conditions environnementales
- Défis :
 - Compatibilité (environnement, variétés)
 - Mode d'emploi (concentration, formulation)
 - Défi de l'homologation – p.ex. la combinaison de micro-organismes



Résumé

- Vérification l'effet (direct/indirect) des «botanicals» et des microorganismes contre *P. infestans*
- Utilisation de méthodes de biologie moléculaire pour détecter la résistance induite
- Utilisation de différentes approches expérimentales pour identifier et tester des microorganismes et des «botanicals» potentielles





Remerciements

- FG «Protection écologique des végétaux en grandes cultures»:
 - Andreas Kägi
 - Sofie Bolt
 - Jonas Lehner
 - Hans-Rudolf Forrer
 - Susanne Vogelgsang
- Theodor Ballmer
- Philipp Streckeisen



Je vous remercie pour votre attention

Karen Sullam & Tomke Musa

karen.sullam@agroscope.admin.ch

tomke.musa@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

