

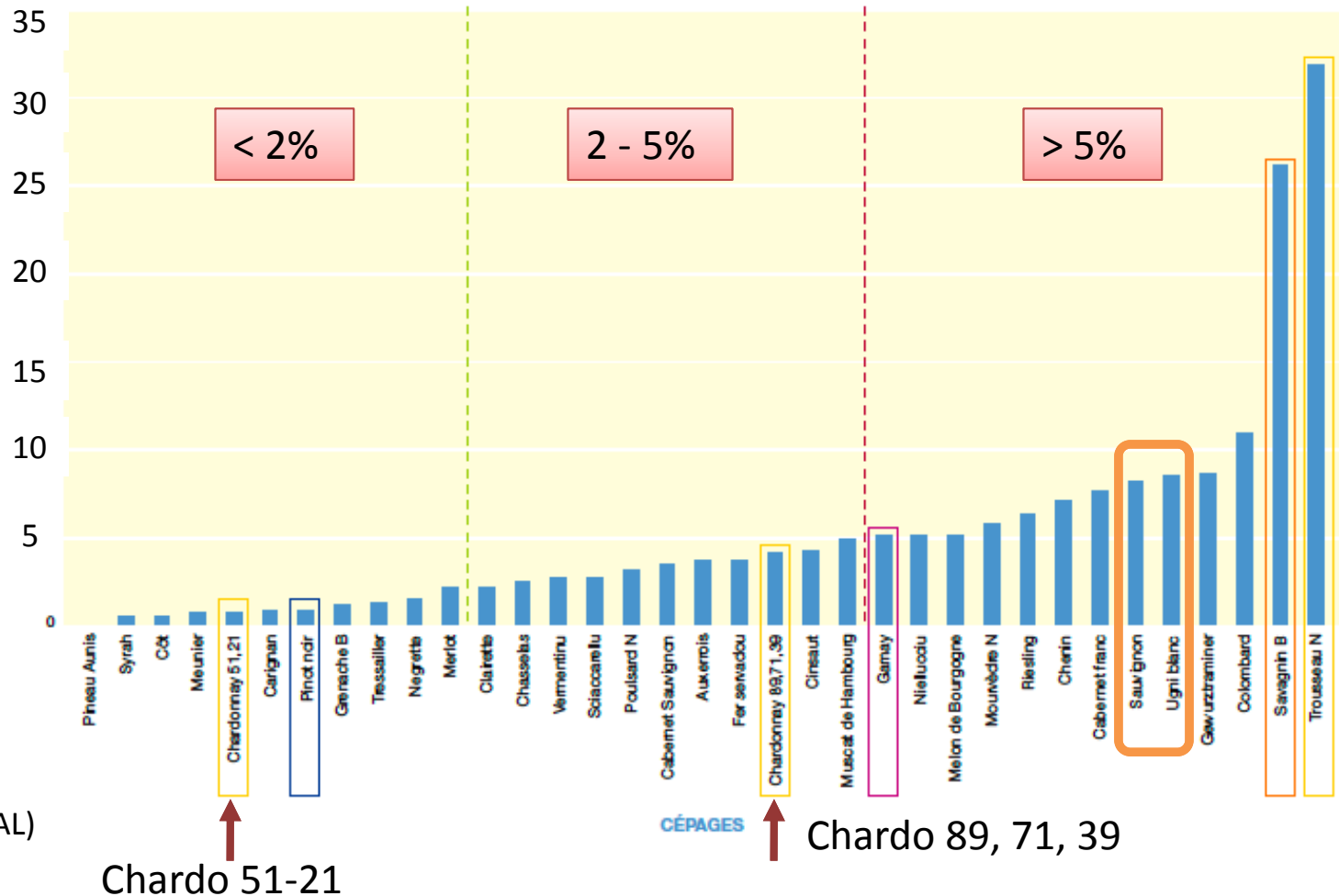
Maladies du bois :  
mise au point d'un modèle simplifié en vue de  
tester des moyens de lutte

Florence FONTAINE & Jean-François CHOLLET

La Recherche vous parle – 23/01/2015 - Saumur

# Incidence des maladies du bois

- En France, 13% du vignoble est touché.
- Disparité selon les cépages et les régions, pas de cépage résistant.



# Champignons lignicoles



# Facteurs responsables

Environnement  
Cépages, porte-greffe, âge  
Mode de conduite  
**Vigueur de la plante,**  
microflore ...

Facteurs de  
prédisposition



« Porteurs sains »



Malades, symptômes foliaires.

Facteurs de  
contribution

Champignons  
pathogènes

Facteurs d'incitation

Sécheresse,  
Pluie,..

# Moyens de lutte

---

- Nov. 2001, interdiction d'utiliser l'arsénite de sodium (toxique pour l'Environnement, cancérogène) qui était le seul traitement efficace



- Depuis 2001, pas de traitement aussi efficace
  - Initiatives privées et publiques
    - Bayer, BASF, Agrauxine, Pépinières, ...
    - IFV, INRA Bordeaux, Université de Reims, UMR Poitiers, UHA, ...
- Agents biologiques (*Trichoderma* spp.,...), fongicides, ...

# Pistes envisagées pour lutter

## Côté champignons

- La production de plants le plus sain possible en sortie de pépinières,
- La protection des voies de pénétration des champignons,
- La limitation de leur développement dans le cep,**
- La recherche de système de conduite limitant les contaminations.



## Côté plante

- Influence des facteurs environnementaux impliqués pour limiter l'expression foliaire ou la mortalité (impact des sols lourds et profonds, itinéraires techniques « vigoureux », influence des pratiques culturales, des porte-greffes, clones...),
- Renforcer les mécanismes de défense de la plante : génétique et stimulation des **défenses naturelles de la plante**



# Objectifs du projet



« Porteurs sains »



Malades, symptômes foliaires.

Tester des moyens de lutte originaux, chimique (profongicides) et/ou biologique (bactéries bénéfiques)

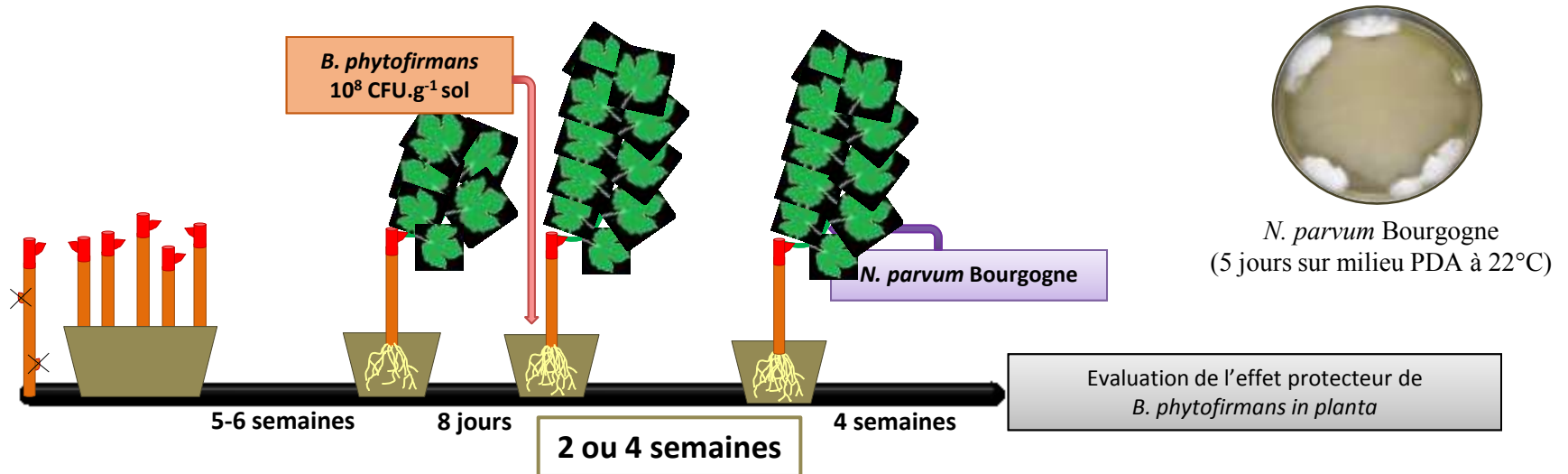


Mise au point d'un modèle simplifié à l'aide de boutures végétatives



# Modèle simplifié : mise au point

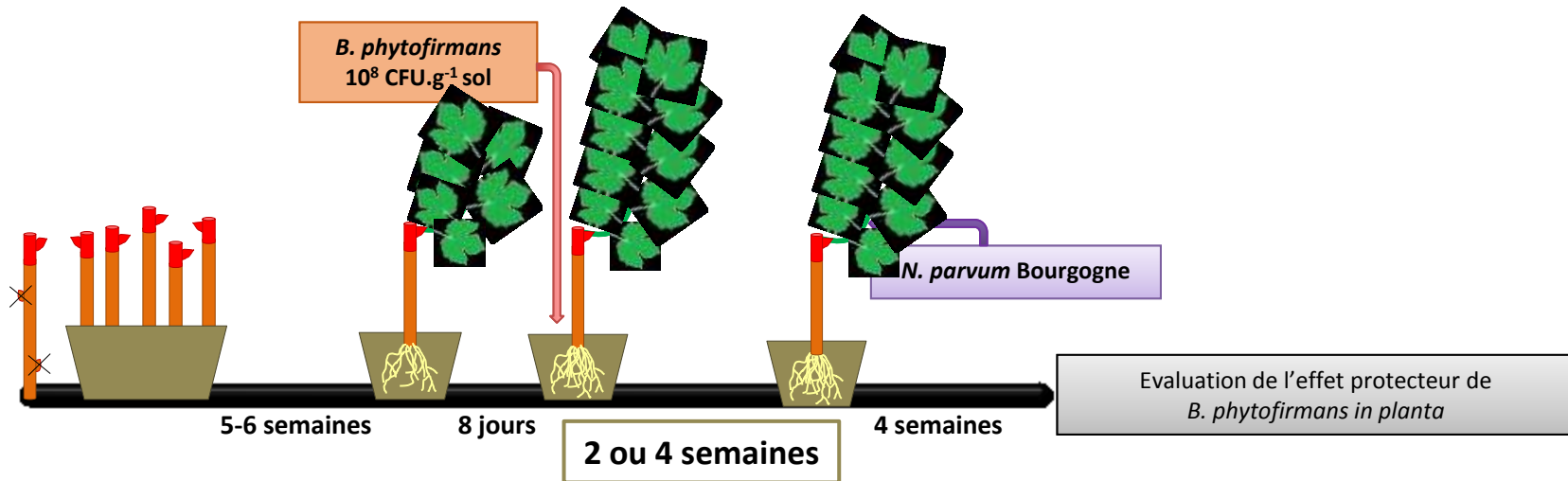
- Récolte des sarments en Janvier/Février, préparation de boutures 3 “yeux”.
- Stockage en chambre froide (4°C) jusqu’à utilisation
- Obtention de boutures végétatives



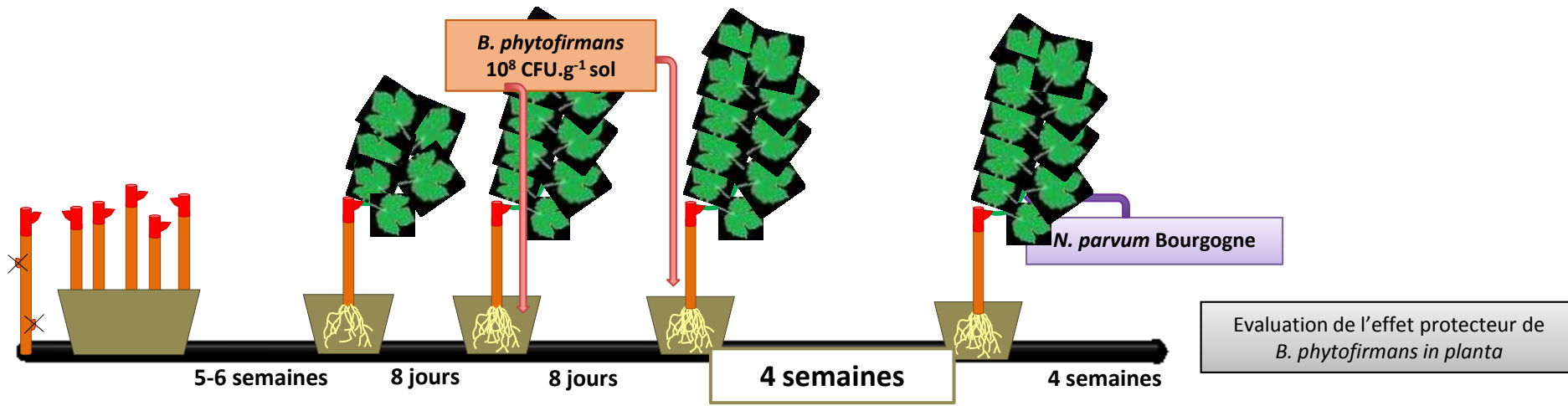
- Bactérisation du sol avec *Burkholderia phytofirmans*
- Agent de lutte biologique, présent au vignoble
- Champignons pathogènes : *Diplodia seriata*, *Neofusicoccum parvum*



# Modèle simplifié : mise au point



- Disparition rapide de l'inoculum bactérien avec 1 bactérisation
- 4 semaines entre bactérisation et infection : meilleure efficacité
- → amélioration du protocole

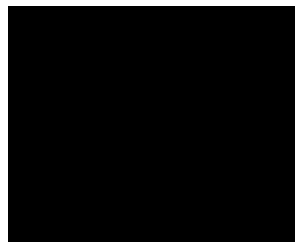
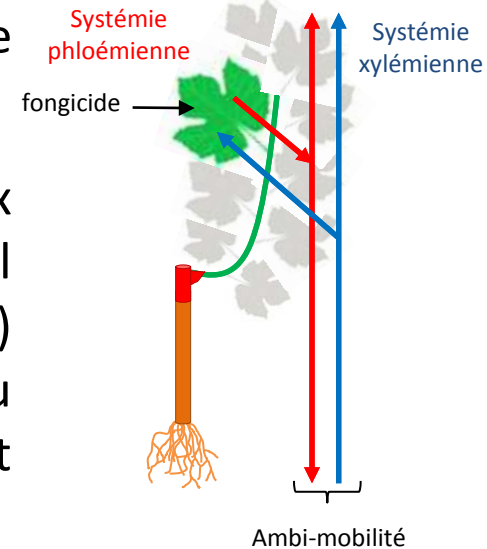


# Modèle simplifié : Chardo & Sauvignon

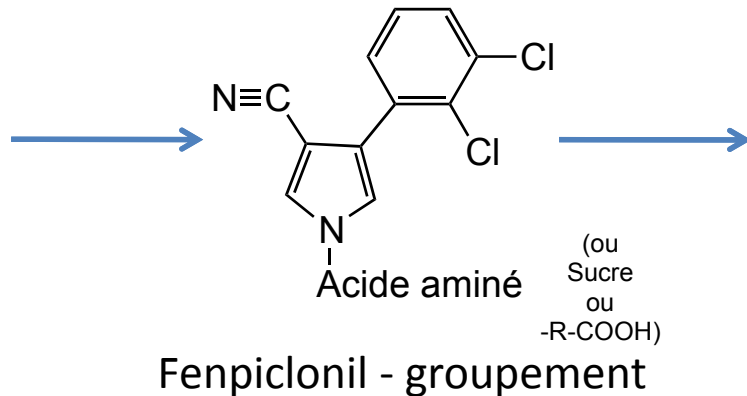


# Développement de profongicides

- *Fongicide phloème-mobile* : molécule capable d'être mobile dans la plante après pulvérisation foliaire.
- *Stratégies* : greffer sur des fongicides commerciaux (fenpiclonil, molécule modèle) un groupe (nutriment tel que acide aminé, sucre, groupement à fonction acide) conférant la mobilité ; une fois à l'intérieur de la plante ou au contact des champignons, ces profongicides peuvent libérer la matière active par action enzymatique.



Fenpiclonil



**2 profongicides en cours  
de développement**

- Synthèse des molécules
- Activités *in vitro* sur les champignons et la bactérie
- Étudier la mobilité dans la plante et sa capacité à se concentrer
- Étudier le métabolisme dans la plante et les champignons

# Développement de profongicides

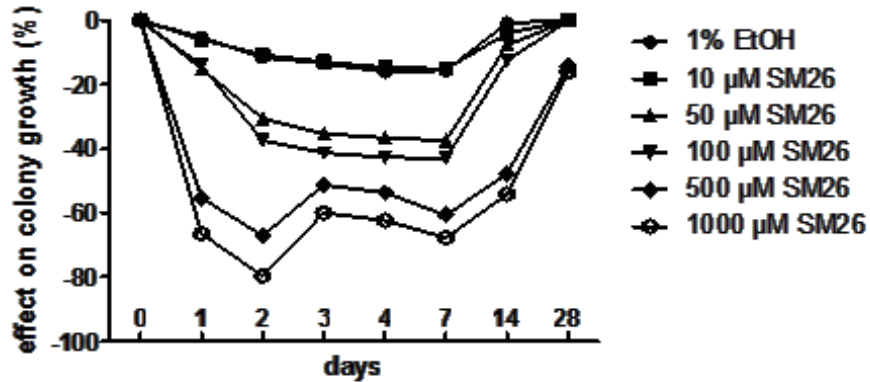
- Test de systémie (xylémienne, phloémienne) sur le **modèle ricin** mis au point à l'Université de Poitiers
- Plantes au bout de 6 jours
- Récolte des 2 sèves séparément
- Dosage par HPLC-UV ou UPLC-HRMS



Test de **confrontation** profongicides –  
champignons - bactéries

**Métabolisme** d'un profongicide

# Tests de confrontation



Effet **inhibiteur** du profongicide sur la croissance des champignons



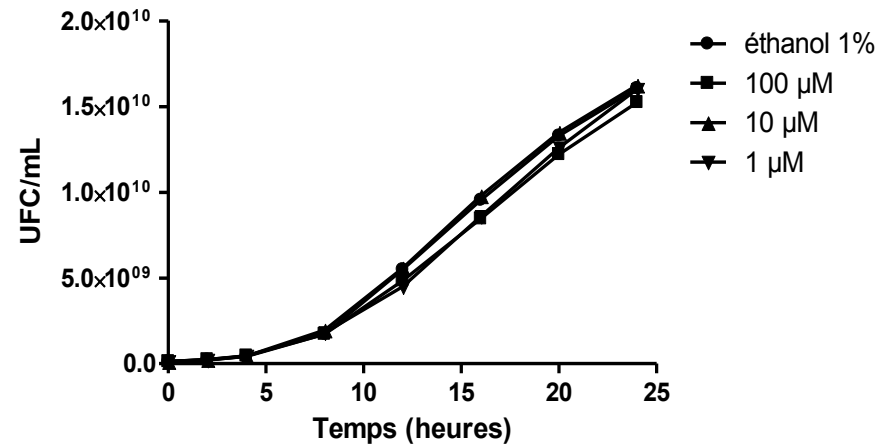
Np 1% éthanol



Np 1000 µM

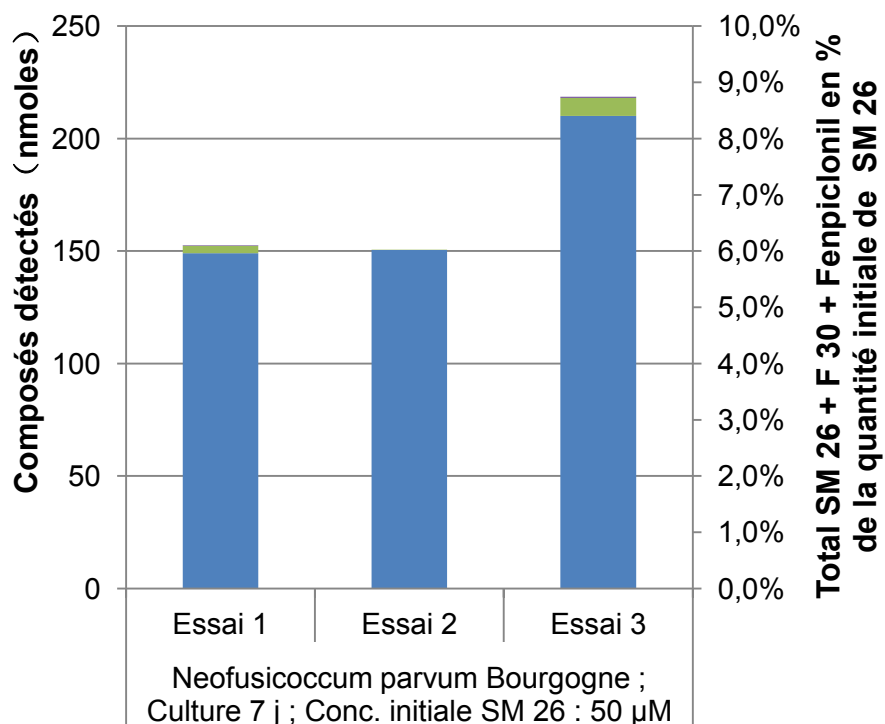
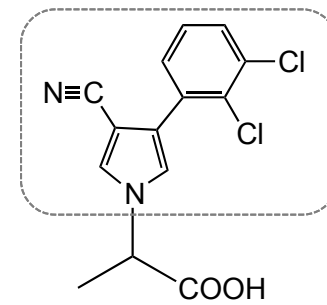
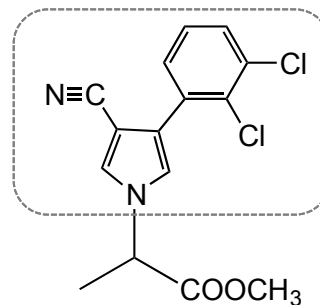
**Pas d'effet** du profongicide sur la croissance de la bactérie

*B. phytofirmans* PSJN/SM26



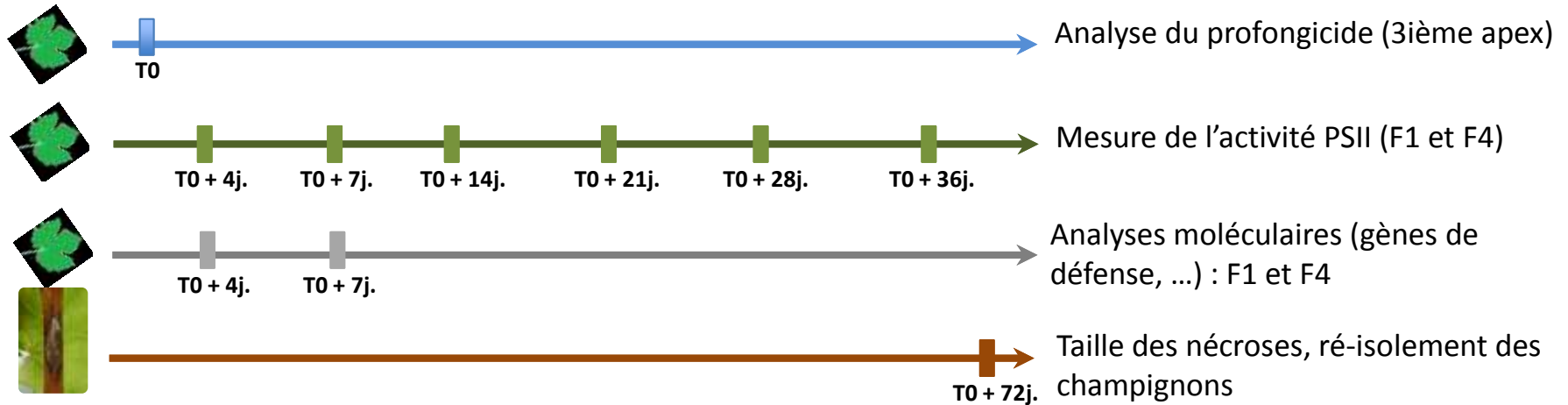
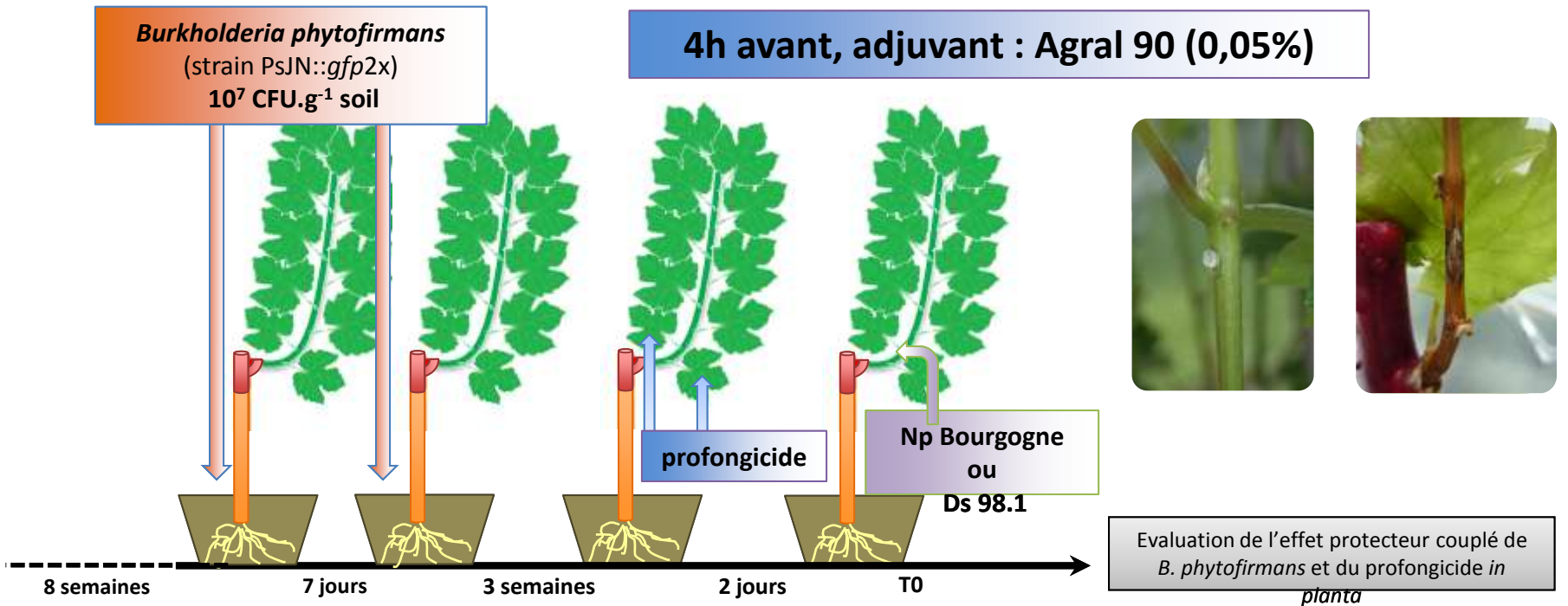
# Métabolisme d'un profongicide

- Exemple : le métabolisme de l'ester méthylique de F 30 (appelé ici SM 26) chez 2 champignons : *N. parvum* et *D. seriata*.



- Comme chez la plante, l'ester méthylique est entièrement scindé pour libérer l'acide, que ce soit dans le filtrat de culture ou le mycélium.
- De faibles quantités de **feniclonil** sont détectées uniquement dans le **mycélium** : le champignon agit donc ici en **métabolisant la prodrogue en fongicide toxique pour lui**.

# Test *in planta* des profongicides



# Conclusion & Perspectives

---

- Poursuivre la caractérisation des 2 profongicides actuellement testés, au niveau chimique et *in planta*.
- Répéter les expérimentations *in planta* afin de valider les premiers résultats obtenus.
- Améliorer le modèle simplifié en faisant par exemple plusieurs applications foliaires du profongicide (T0-2j; T0+5j; T0+7j; T0+14j).
- Tester d'autres profongicides en cours de développement.
- Evaluer la concentration des profongicides dans la plante afin d'obtenir une efficacité maximale (choix de la bonne stratégie), et étudier sa localisation tissulaire.



# Remerciements



Alessandro Spagnolo, post-doctorant

Christophe Clément, directeur d'unité

Jean-François Guise, technicien-serriste



Hanxiang Wu, doctorant

Sophie Marhadour, post-doctorante

Mireille Faucher, MCF

Joëlle Laduranty, Ing. Recherche

Financeurs



FranceAgriMer



VINS DE LOIRE



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**