

Webinaire PROSPER

Lutte biologique contre le chancre du châtaignier : réalités et espoirs

Cécile ROBIN chercheuse à l'INRAE

Angèle Casanova, INRAE – médiatrice

23 janvier 2026

82 participants

Perspectives



Prophylaxie et solutions pour la santé des châtaigniers



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

écophyto

Réduire et améliorer l'utilisation des phytos

Consortium PROSPER

INRAE, UMR BIOGECO (porteur, Action 1 & 2)

INVENIO (Action 3)

APCC: Association des Producteurs de Châtaigne des Cévennes

SDCA: Syndicat de défense de la châtaigne d'Ardèche

UICPLM: Union Interprofessionnelle Châtaigne Périgord Limousin Midi Pyrénées (Action 4)

SynLim: syndicat des Producteurs de marrons- châtaignes du Limousin

GRPTCMC: Group. rég. des producteurs et transformateurs de Corse

CA Ardèche, Lozère, Dordogne, Lot, Lot-et-Garonne, Corrèze

La lutte biologique contre le chancre du châtaignier

- Initiée **en 1970** en France, suite aux travaux et selon les recommandations de J. Grente (INRA Clermont-Ferrand)
- **Principe:** application d'un mélange de souches virosées autour d'un chancre actif non cicatrisé.
- Méthode de lutte biologique, respectueuse de l'environnement
- Principal levier contre le chancre du châtaignier



Retours et éléments sur

- Rappels sur la maladie du chancre en Europe
 - Le mécanisme de l'hypovirulence
 - La lutte biologique: principe et réalisation, réglementation
 - Perspectives d'évolution
 - Réponses aux questions
-

Le chancre du châtaignier

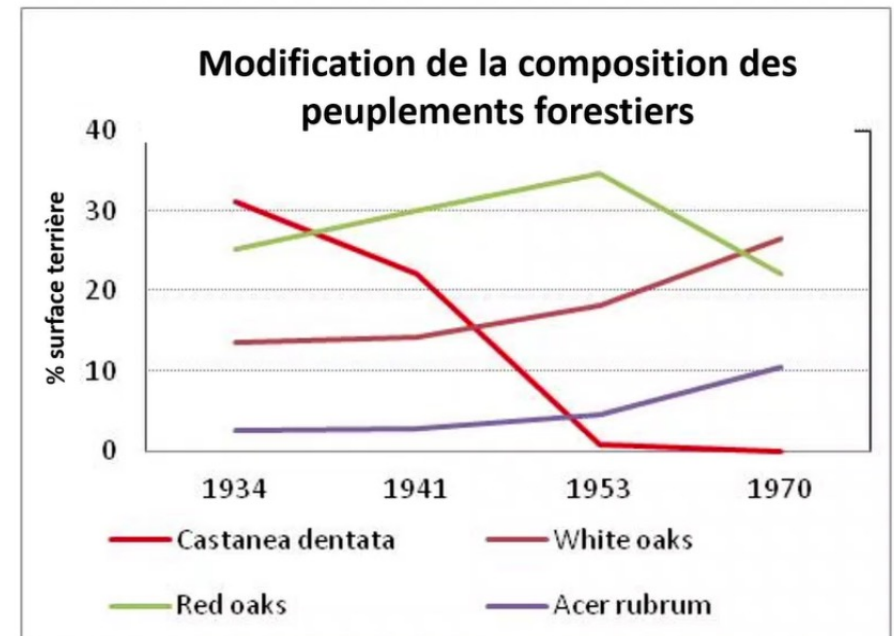
- Chancre de type « diffus »: l'arbre n'est pas capable de produire un bourrelet cicatriciel, qui limiterait la pénétration du champignon .
- Résultat: destruction du cambium, formation de rejets, ceinturation et mort de la branche en quelques années, mort des arbres
- Maintien des vergers adultes? Renouvellement ?



- Caused by *Cryphonectria parasitica*, a pathogenic fungus originating from Asia

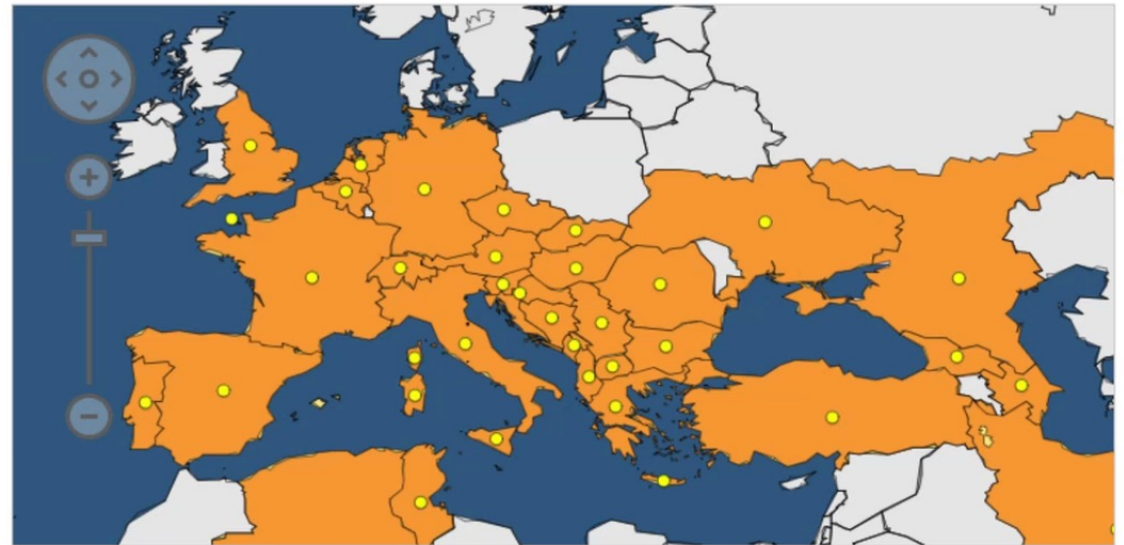
Introduction de *C. parasitica* aux EU d'Amérique

En 1904, sur *Castanea dentata*



C. parasitica: une des « World's 100 Worst Invasive Alien Species »
(IUCN, global invasive species database)

Introductions multiples en Europe



<https://gd.eppo.int/media/img/ajax-loader-big.gif>

Le statut réglementaire de *C. parasitica*

L'agent pathogène est maintenant répandu pratiquement partout dans l'UE et les mesures d'éradication et de confinement dans les États membres où il est présent depuis longtemps ne sont plus efficaces (EFSA, 2016).

>>>> **Organisme nuisible réglementé non soumis à quarantaine (ORNQ)**

annexe IV (parties D, E, J) du règlement d'exécution (UE) 2019/20727 de la Commission

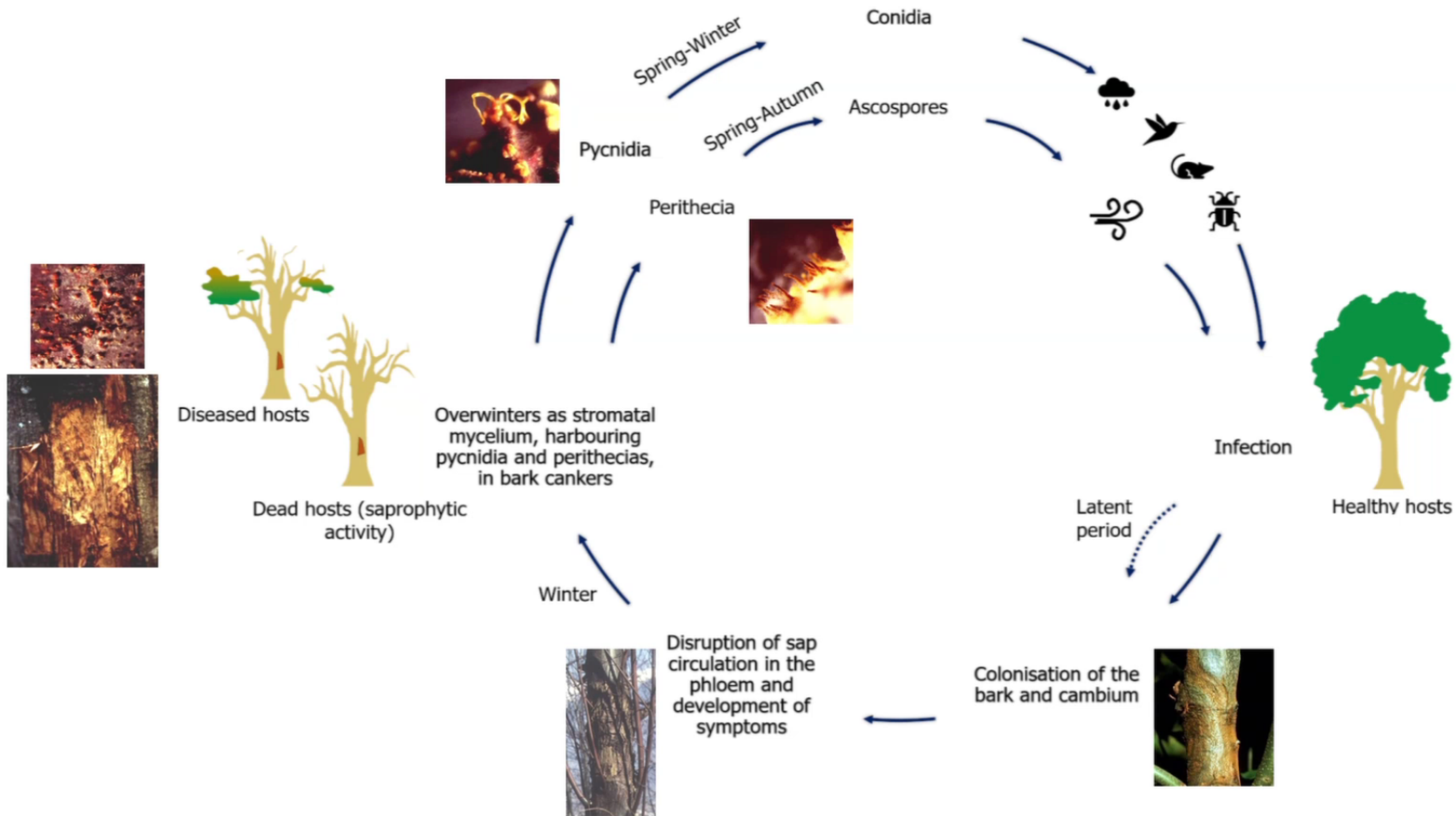
> Le règlement prévoit des mesures visant à prévenir la présence de *C. parasitica* en tant que ORNQ dans les matériels de multiplication des plantes ornementales de *Castanea* et dans les matériels forestiers de reproduction, autres que les semences, de *Castanea sativa*.

annexe V, partie C & annexe V, partie D

> L'introduction dans l'Union de végétaux de *Castanea* et *Quercus*, ainsi que d'écorce isolée de *Castanea* provenant de pays tiers est interdite

annexe VI, points 2 et 4

Le cycle biologique de *C. parasitica*



Cicatrisation naturelle

En Europe, dès 1964 observation de nouveaux types de chancre et cicatrisation des chancres (Grente 1981)

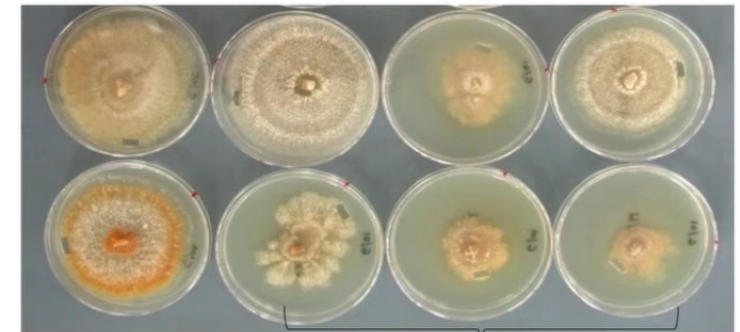


>>> guérison et maintien des châtaigniers
un mycovirus , le **CryphonectriaHypovirus 1 (CHV1)**

Effets du CHV1 sur *C. parasitica*

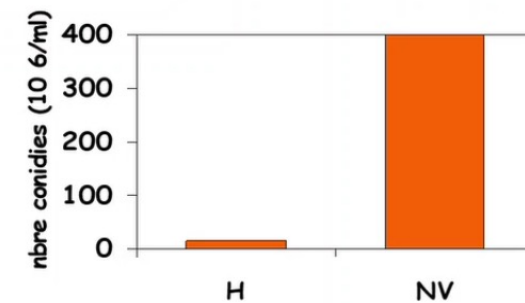


- la diminution de l'agressivité
>>> isolats virosés= hypovirulents
- l'inhibition de la pigmentation
- des modifications de la croissance
- la réduction de la sporulation
- la stérilité femelle



isolats non
virosés,
virulents (NV)

isolats virosés,
hypovirulents (HV)



Diminution du pouvoir pathogène

Aspect des lésions 13 mois après inoculation

Isolats non virosés



Isolats virosés



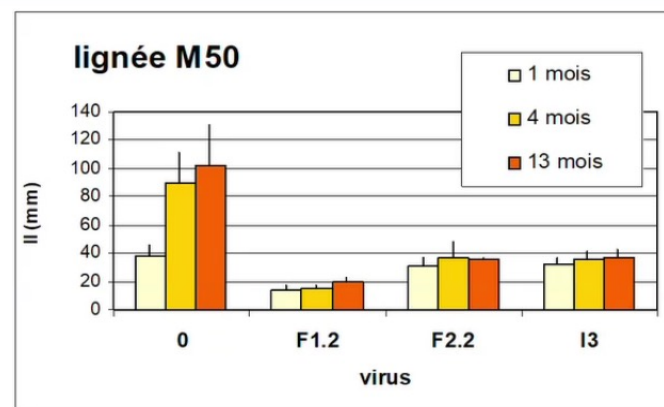
L=22 mm



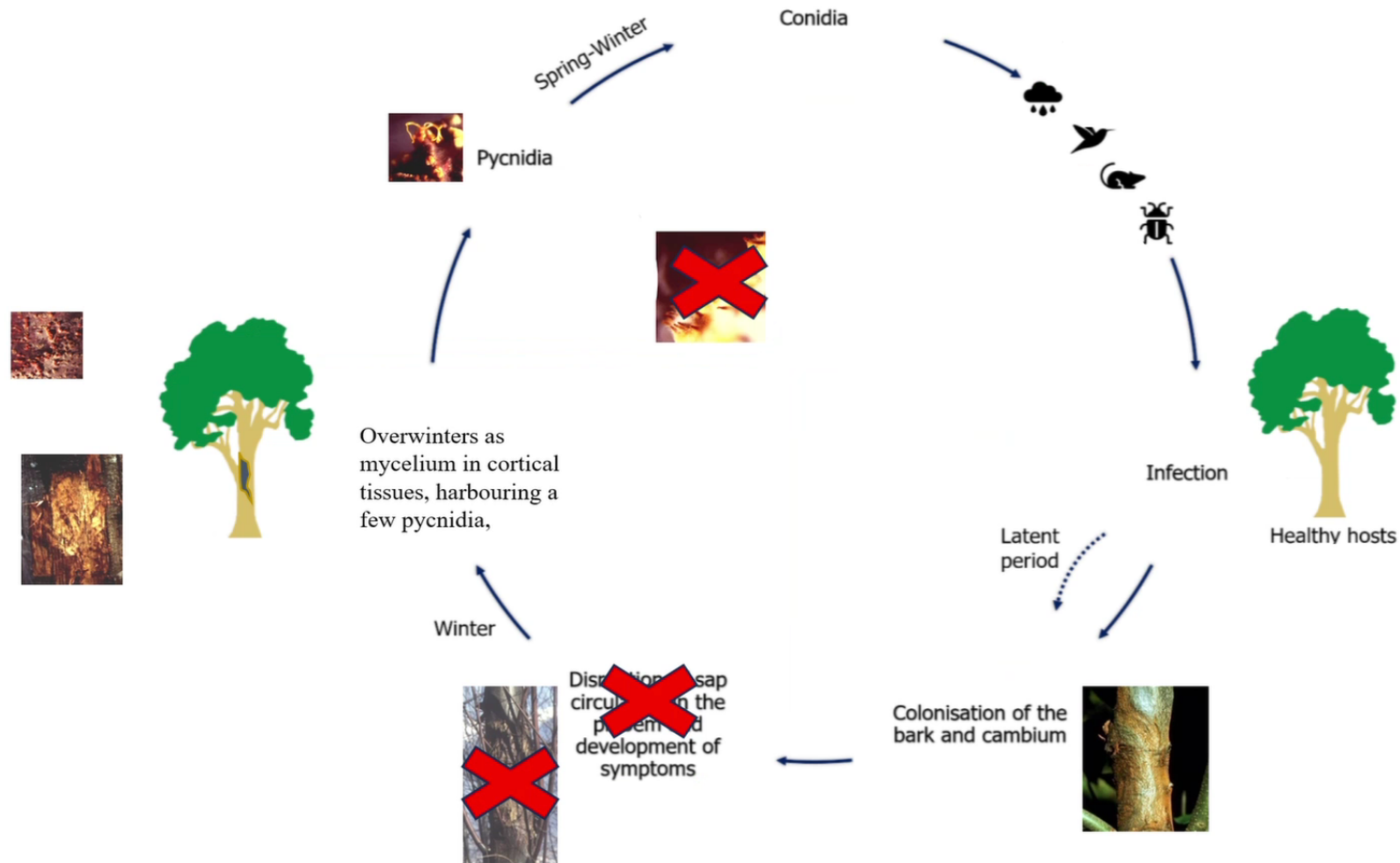
L=30 mm



L=36 mm



Le cycle biologique de *C. parasitica* virosé

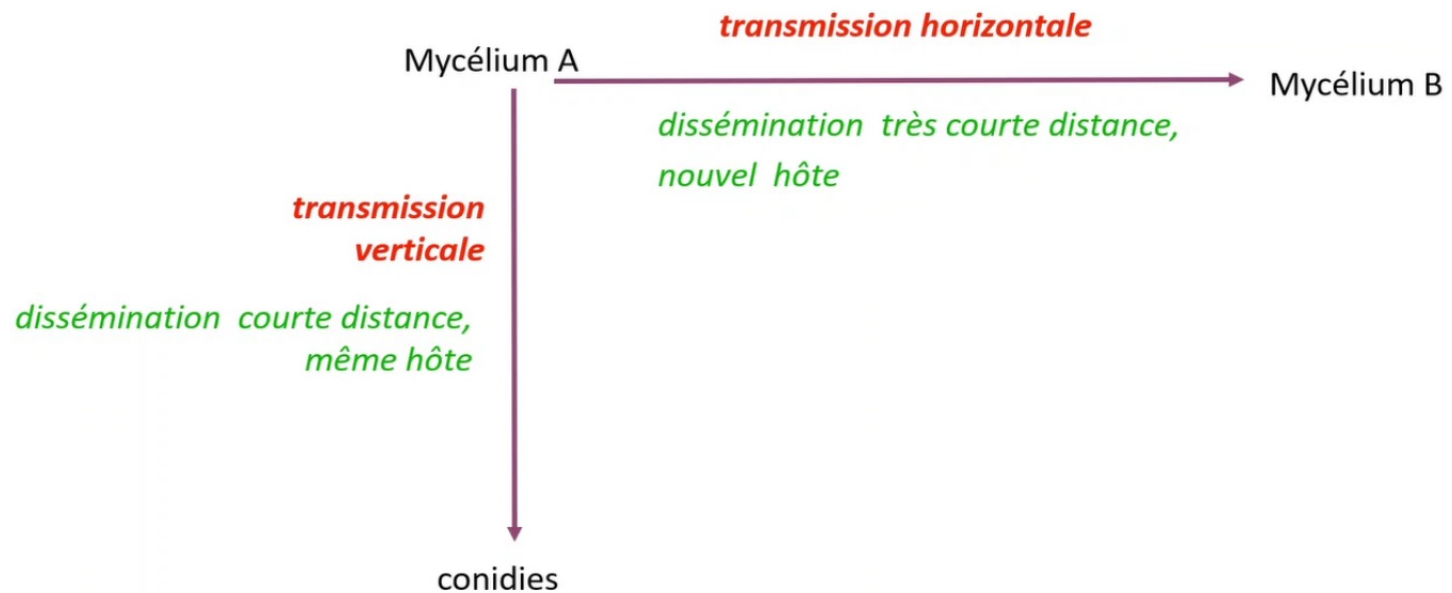


Les différents modes de transmission du CHV1

Le CHV1 n' a pas de « formes libres »

Il se multiplie dans le mycélium vivant de *C. parasitica*

Il se transmet de deux façons:

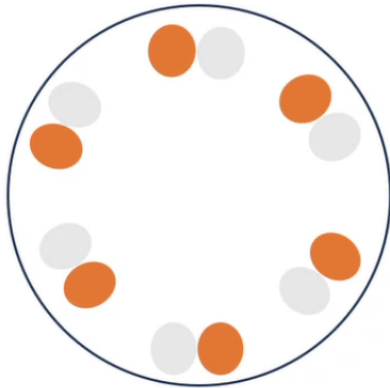


Transmission horizontale du CHV1

Mise en évidence avec des cultures en boîte de Petri (in vitro):

Confrontations mycéliennes:

1 souche hypovirulente et 1 souche non virosée mises en contact

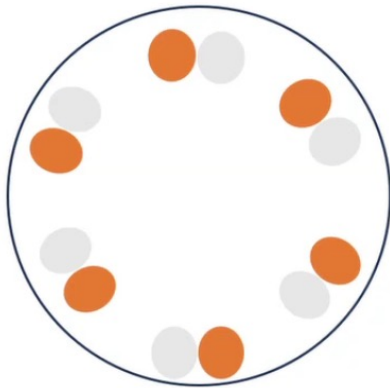


Transmission horizontale du CHV1

Mise en évidence avec des cultures en boîte de Petri (*in vitro*):

Confrontations mycéliennes:

1 souche hypovirulente et 1 souche non virosée mises en contact

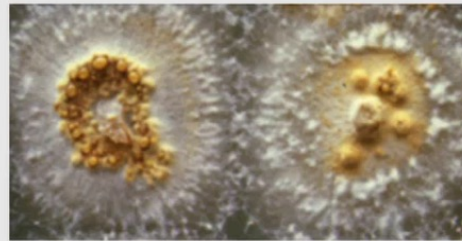


Transmission du
CHV1



Pas de
transmission du
CHV1

Transmission horizontale du CHV1



Fusion et compatibilité

**1 Groupe de
Compatibilité
Végétative (GCV)**



Transmission du
CHV1



Barrière d'incompatibilité

2 GCV



Pas de
transmission du
CHV1

A retenir

- Effet du CHV1: cicatrisation et guérison des chancres, initiation de chancres peu dommageables
- Pas de phase extramycélienne du CHV1
- Transmission par contact

>>> Application de souches virosées de *C. parasitica* hypovirulentes autour d'un chancre actif non cicatrisé

Méthode curative?

Méthodes d'application



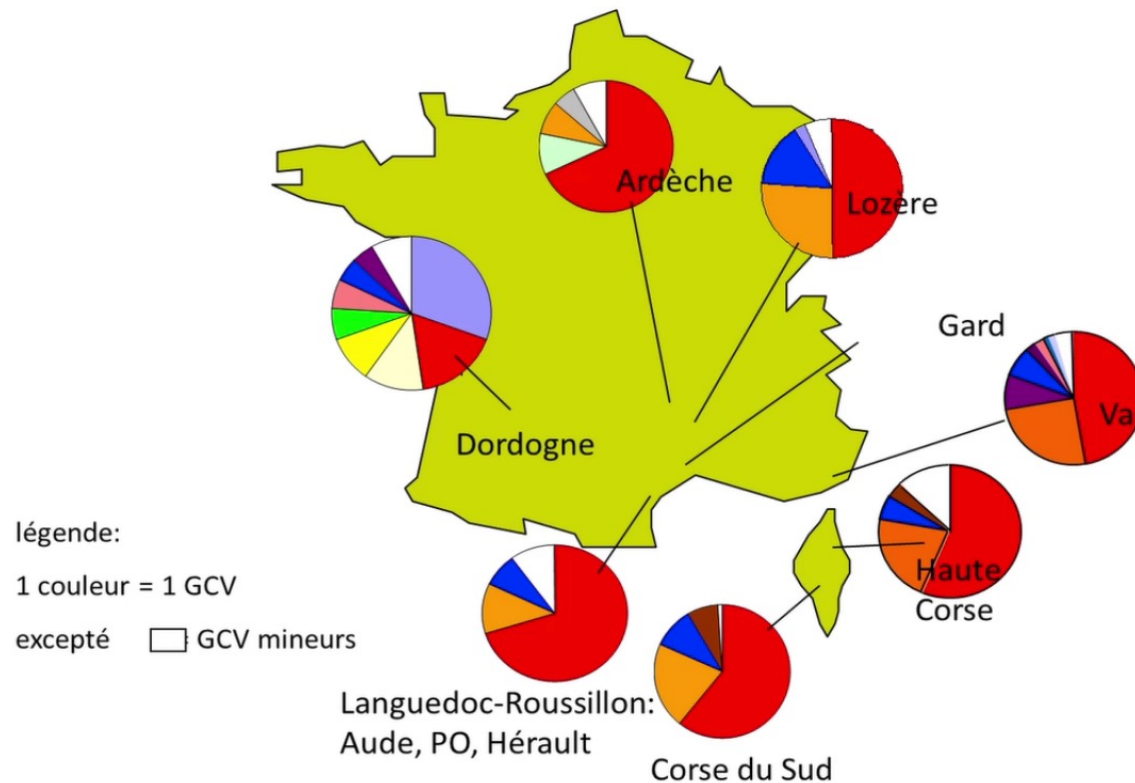
Conditions de la curativité

Curativité : fonction de la transmission du CHV1 des souches appliquées vers les souches présentes dans le chancre

>>> La réussite dépend donc des groupes de compatibilité végétative

Conditions de la curativité

Diversité en GCV des populations de *C. parasitica*:



Plusieurs GCV par région, parcelle et même chancre

Régions différentes

>>> Applications de mélanges de souches, spécifique pour chaque région

Mise sur le marché

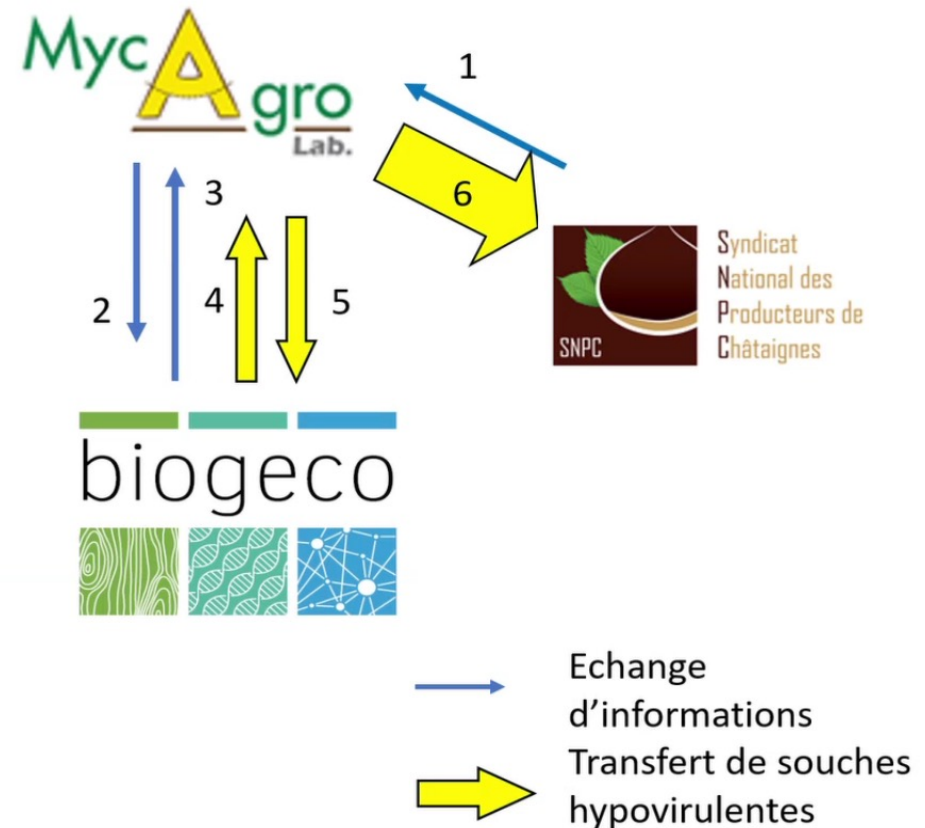
Homologation n°84 000 29, accordée le 29 février 1984 pour 10 ans
Dérogations depuis 2021: **HYPOCRYPHO**, usage non autorisé en pépinière
Licence de savoir faire INRAE-MycAgroLab

8 souches sont utilisées en mélange.

Chaque mélange est défini en fonction des GCV
présents dans chaque région.



Envion 700 doses produites / an



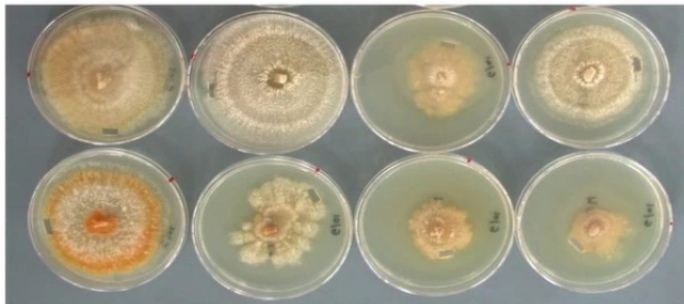
Curativité?



Etude en cours : projet Prosper

Hypovirulence « naturelle »

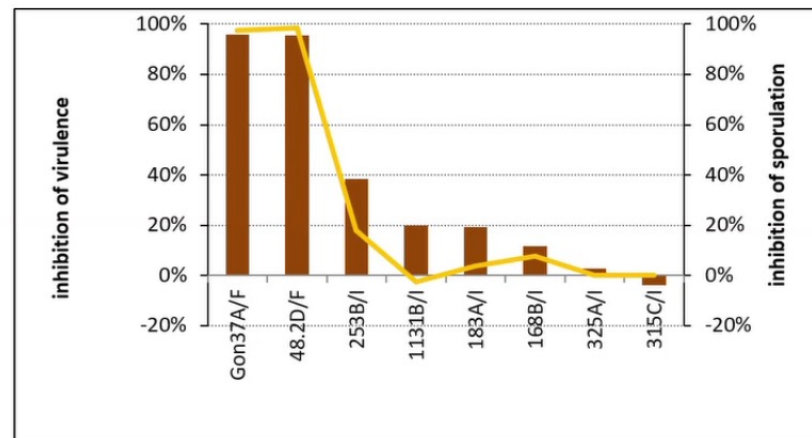
- CHV1 introduit avec *C. parasitica* en Europe, dissémination verticale et horizontale
- Largement répandue dans les régions anciennement infectées par *C. parasitica*:
 En Dordogne, + de 50% des isolats sont hypovirulents (Dutech et al; 2008)
 Dans le Var, 59% des chancres étudiés renferment de isolats hypovirulents (Robin et al. 2010)
- Moins fréquente dans le centre et Nord de la France
- Variabilité du CHV1



Isolats non
virosés

Isolats hypovirulents

Région	nb		
	isolats CHV1+	CHV1-	
Centre	5	3	2
IF	1	1	
N	5	2	3
NE	8	7	1
NW	10	5	5
Total général	29	18	11



Hypovirulence « naturelle »



Etude en cours : projet Prosper

Perspectives



Prophylaxie et solutions pour la santé des châtaigniers



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

écophyto
Réduire et améliorer l'utilisation des phytos

- Simplifier la production de l'agent du biocontrôle
- Développer une méthode innovante de biocontrôle
- Prophylaxie et protection des points de greffage

Simplifier la production de l'agent du biocontrôle



GCV receveur	Confrontations	GCV Donneur =hypovirulent			
		EU-2	EU-5	EU-33	EU-72
EU-2	<i>in vitro</i>	100%	0%	0%	0%
	<i>in planta</i>	90%	58%	58%	18%
EU-5	<i>in vitro</i>	0%	90%	0%	0%
	<i>in planta</i>	91%	100%	50%	56%
EU-33	<i>in vitro</i>	0%	16%	62%	0%
	<i>in planta</i>	.*	.*	100%	100%
EU-72	<i>in vitro</i>	0%	5%	4%	80%
	<i>in planta</i>	40%	25%	64%	95%

Brusini & Robin 2013

>>> Identifier **une** souche universelle : forte transmission, forte virulence sur *C. parasitica*

Développer une méthode innovante de biocontrôle

nature communications



Article

<https://doi.org/10.1038/s41467-024-49110-6>

Plants interfere with non-self recognition of a phytopathogenic fungus via proline accumulation to facilitate mycovirus transmission

Received: 28 September 2023

Accepted: 17 May 2024

Published online: 04 June 2024

Du Hai^{1,2,3}, Jincang Li^{1,2,3}, Daohong Jiang^{1,2,3}, Jiasen Cheng^{1,2}, Yanping Fu^{1,2},
Xueqiong Xiao^{1,2}, Huanran Yin⁴, Yang Lin^{1,2}, Tao Chen^{1,2,3}, Bo Li^{1,2,3}, Xiao Yu^{1,2,3},
Qing Cai¹, Wei Chen⁴, Ioly Kotta-Loizou^{5,6} & Jiatao Xie^{1,2,3}✉

>>>apporter de la proline dans le produit?

Prophylaxie et protection des points de greffage



Point de greffage : porte d'entrée pour *C. parasitica*
Nombreux échecs dus au chancre
Plusieurs essais de protection du PG ou greffon infructueux

Solution? application de souches hypovirulentes?

Invenio

Ambitions et difficultés:

-Ambitions:

Autorisation de mise sur le marché permanente

Autorisation européenne

>>> financement du dossier d'homologation

>>> réglementation européenne: utilisation en pépinières

Biocontrôle : les eurodéputés réclament un cadre réglementaire européen spécifique

En votant une résolution sur « la garantie d'un enregistrement et d'une utilisation plus rapides des agents de lutte biologique », les eurodéputés invitent la Commission européenne à fournir aux produits de biocontrôle un cadre réglementaire adapté

Conclusions



mathieu teyssier (Non vérifié)



Je ne comprends pas pourquoi ce n'est pas autorisé en pépinière.



- HYPOCRYPHO:
un des rares produit de
biocontrôle contre un
champignon pathogène
d'arbres fruitiers
- Nouvelles pistes et
améliorations prometteuses
- Approfondir nos
connaissances sur les
interactions CHV1 x climat
sur le chancre du châtaignier



HYPOCRYPHO
Mélange M 36R

Cryphonectria parasitica
Départements ciblés : 19, 24, 33, 46, 47
Conservation à 4°C - DLU : 08/2025
Volume : 120ml

Produit sous Licence INRAE



Questions

Comment faire pour les branches hautes ?

- ➔ Pas de solution, s'appuyer sur la diffusion naturelle
 - D'où l'importance de bien ensemer la zone

Autre méthode que le griffage ?

- ➔ Néant

Hypocrypho pas autorisé en pépinière ?

- ➔ Si contamination -> destruction des tiges malades

Est-ce bien de revenir plusieurs années en traitement sur un chancre ?

- ➔ Si le chancre progresse, oui, c'est bien, les souches hypovirulentes doivent pouvoir s'installer

Application du produit avant la pluie ?

- ➔ Si possible au moins 48h avant l'averse ou protéger la zone traitée.

Période de traitement ?

- ➔ Printemps

Lacération profonde ou superficielle ?

- ➔ Superficielle

Si arbre mort, y a-t-il un risque de replanter au même endroit ?

- ➔ Pas démontré, les châtaigniers sont +/- sensibles

Quelle quantité de solution hypovirulente appliquer ?

- ➔ Si chancre > 30 cm -> très gros chancre -> 10 traitements par bouteille

Peut-on diluer le produit ?

- ➔ Ne pas le diluer

Risque de résistance au virus ?

- ➔ Pas encore observé