

Résultats des essais en vignoble, conditions contrôlées et au labo cas du mildiou de la vigne



26 & 27 avril 2016
à Paris

Journées PNPP *Réglementation, expérimentation, usages...*

Substances naturelles en production végétale

- Nicolas Aveline, IFV Pôle Bordeaux Aquitaine
- Marc Chovelon, GRAB Avignon

- **Problématique du cuivre en viticulture AB**

Limitation des doses de cuivre métal/ha/an : 6kg → 4 kg ?

Impact de l'accumulation du cuivre dans les sols

Le cuivre reste le seul rempart contre le mildiou de la vigne en AB !

→ Mildiou (*Plasmopara viticola*) : maladie attaque feuillage et les grappes. Très fort impact sur le rendement et sur la qualité.



Comment réduire l'usage du cuivre ?

- Besoins forts d'alternatives pour baisser (remplacer ?) les doses de cuivre utilisées dans la saison
- **Biocontrôle** : pas de solutions mildiou/vigne homologuées

→ Pistes

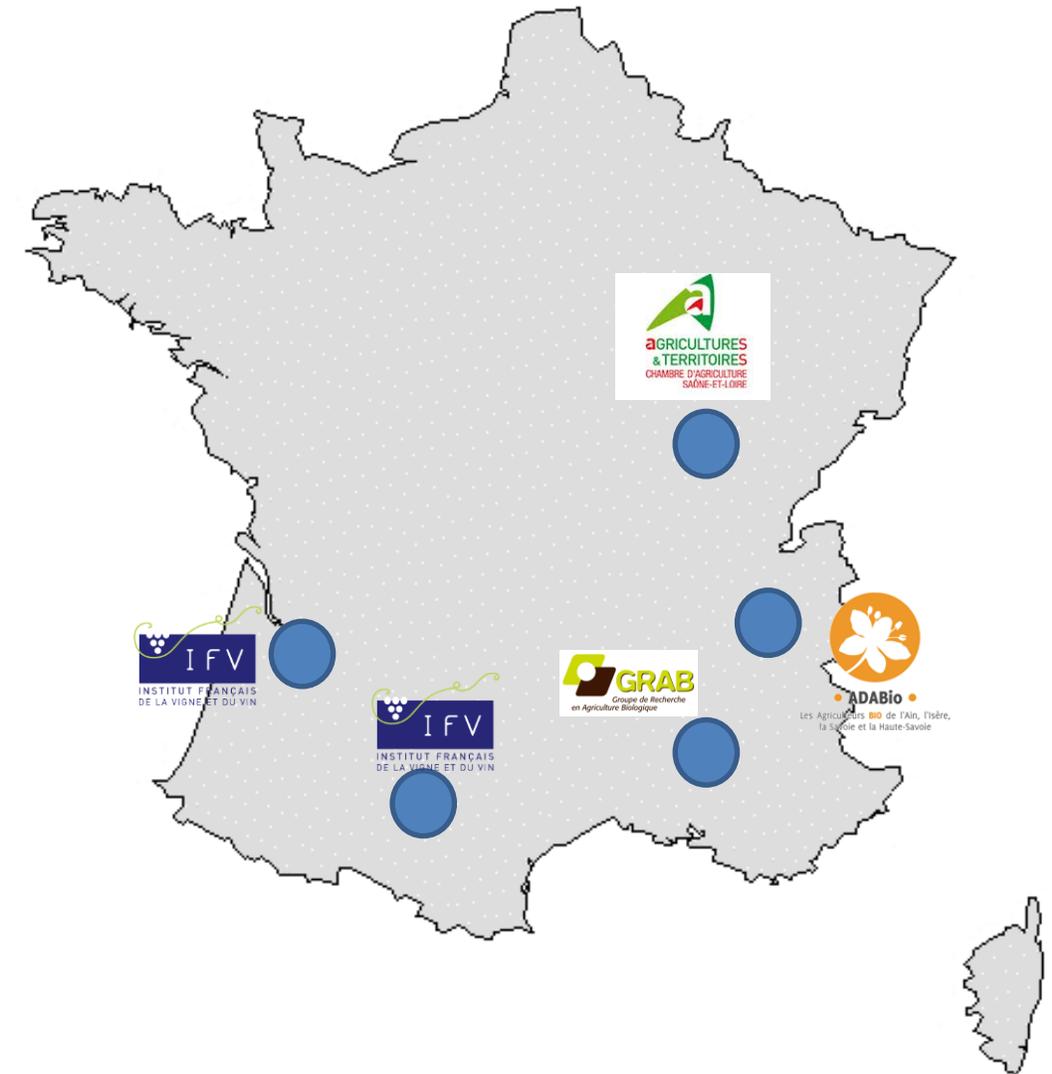
- Stimulateurs des défenses des Plantes
- Extraits de plantes (CASDAR 4P)
- Huiles Essentielles ?



- Evaluer l'effet des HE sur *Plasmopara viticola*
 - Evaluer une stratégie d'utilisation de **faible dose de cuivre** complétementée avec des HE au vignoble, en conditions de production
- **3 modèles** d'étude à **3 échelles** différentes :
- Tests sur disques foliaires
 - Essais sur vignes en pots
 - Essais au vignoble

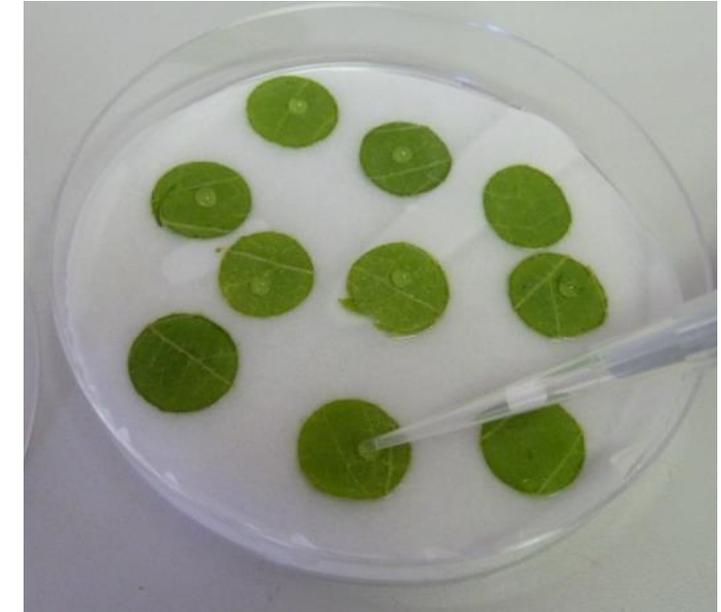
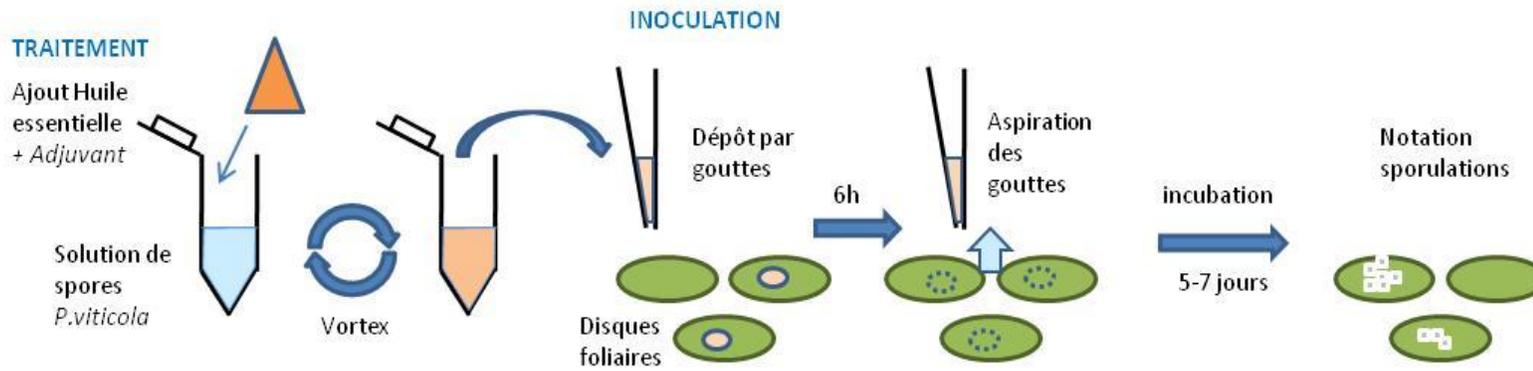
Les partenaires viti

Partenaires	réalisations
Adabio Savoie	Essais au vignoble
Chambre d'Agriculture de Saône et Loire	Essais au vignoble
GRAB Avignon	Essais sur vignes en pots Essais au vignoble
IFV Bordeaux	Tests sur disques foliaires Essais au vignoble
IFV Gaillac	Essais au vignoble

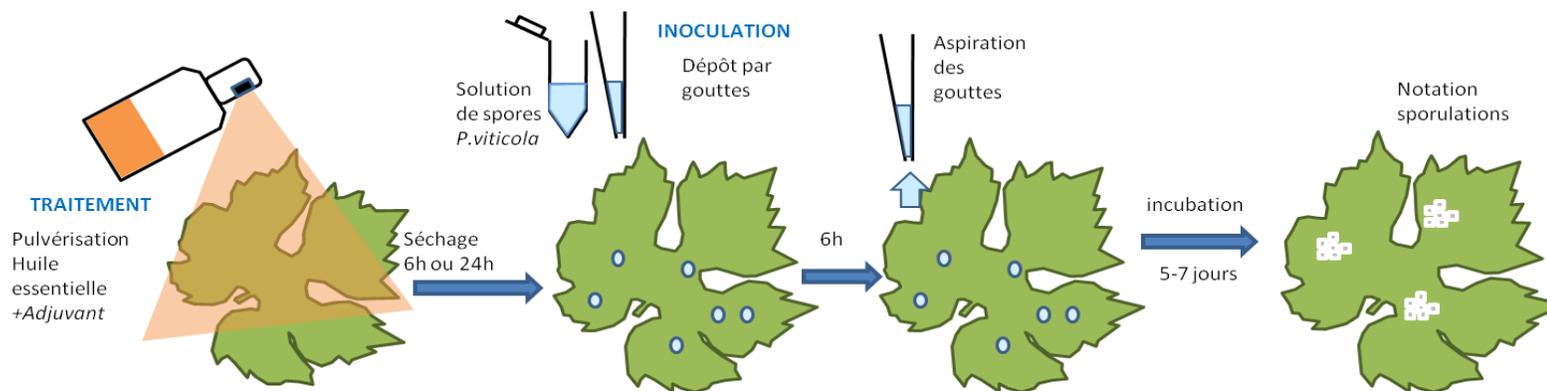


Tests sur disques foliaires en survie

- Mélange des HE avec la solution de spores de mildiou



- Application avant inoculation (« préventif »)

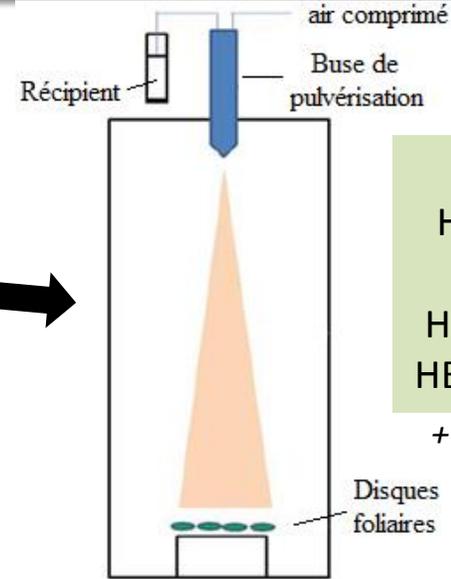
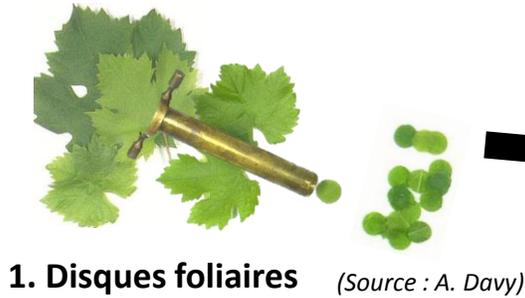


Tests sur disques foliaires en survie

Essais en laboratoire : traitement préventif

Calcul de l'efficacité par rapport à la fréquence du témoin

$$\text{Eff.} = \frac{(\text{fréq T} - \text{fréq mod})}{\text{fréq T}} \times 100$$



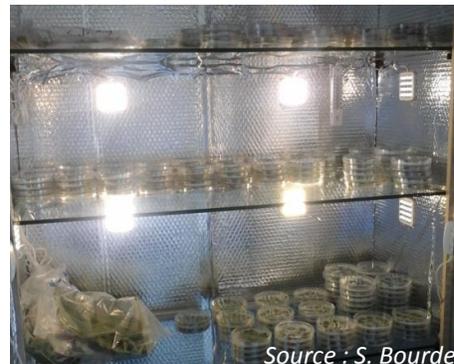
Concentrations
 HE d'origan : 0,5%
 HE de thym : 1%
 HE de girofle : 0,5%
 HE d'eucalyptus : 1%
 + adjuvant : Tween 20

2. Traitement à la tour de Potter (Source : M. Cuel)



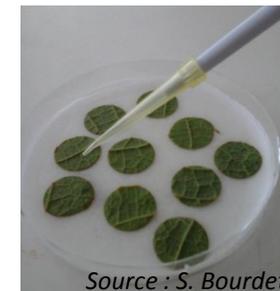
7. Observation

6. Incubation
 (7 jours, 25°C, 12h/12h)



4. Incubation

(12h dans le noir à 25°C)



3. Inoculation du mildiou
 (30 µl/goutte à 1,5.10⁵ sporanges/ml)

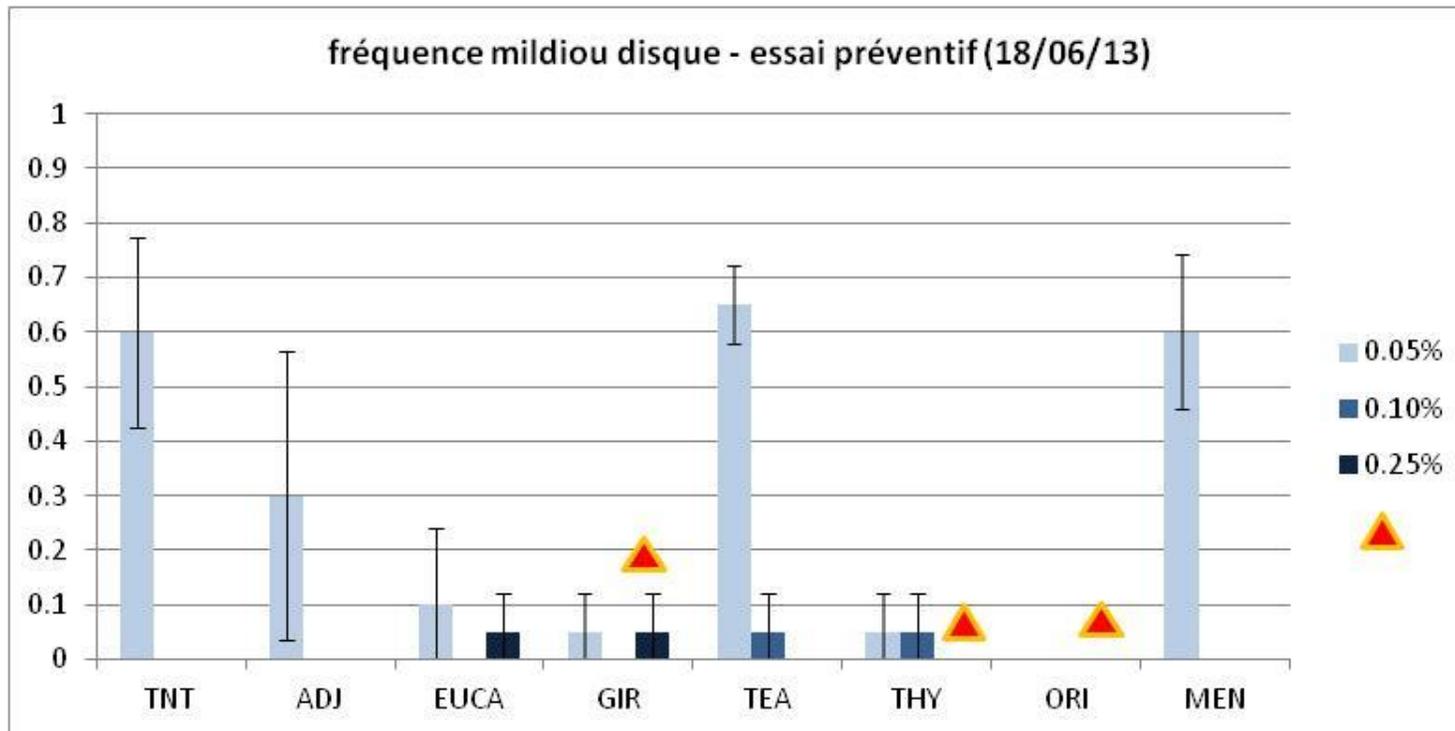
À 6h, 17h et 24h

4 boîtes par modalité

5. Aspiration des gouttes

Résultats tests en applications préventives

- 2013
- Bonne efficacité lors d'essais de contact solution de spores / HE
- Effet de l'adjuvant !!
- Quelques problèmes de phytotoxicité (pulvé)

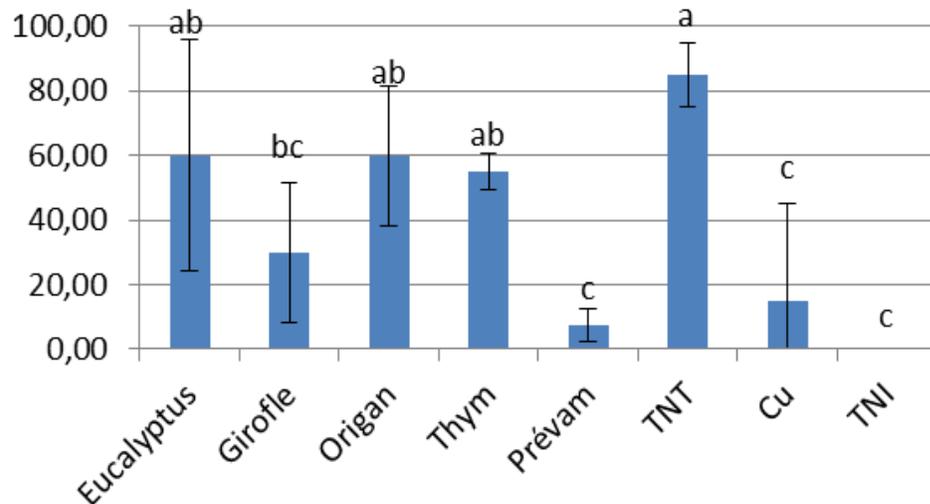


Résultats tests sur disques foliaires

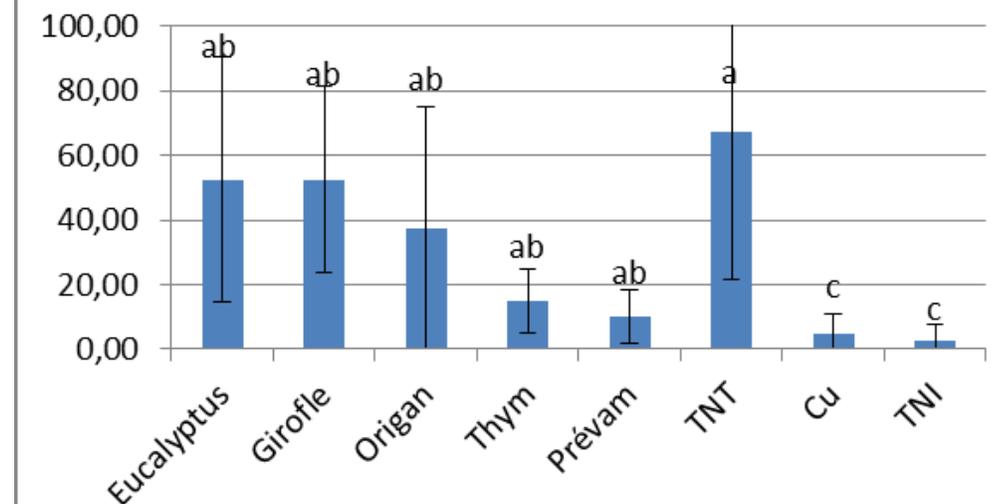
- 2014 : séries d'essais sur disques « préventifs » à 24h (variation dose/volume)
- ➔ Pas de résultats de protection... sauf avec un volume maximal et une concentration plus importante (3x volume et 2 à 8 fois la concentration)

Inoculation 24 h après traitement, adjuvant Tween 20® 0,2%

Moyenne fréquence (%)

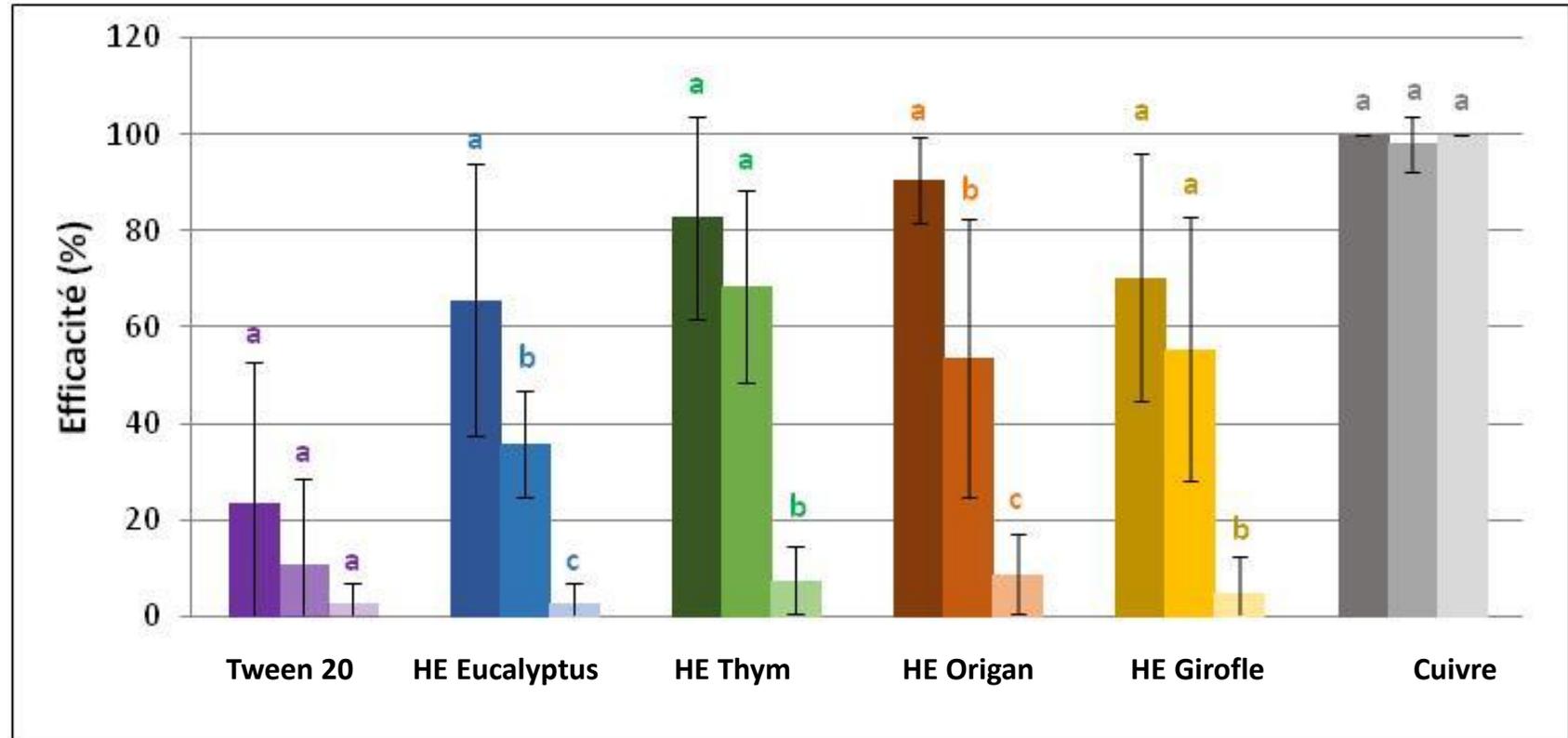


Moyenne fréquence (%)



Résultats essais disques foliaires (2015)

HE à 0,2 %
Adjuvant Tween 20®

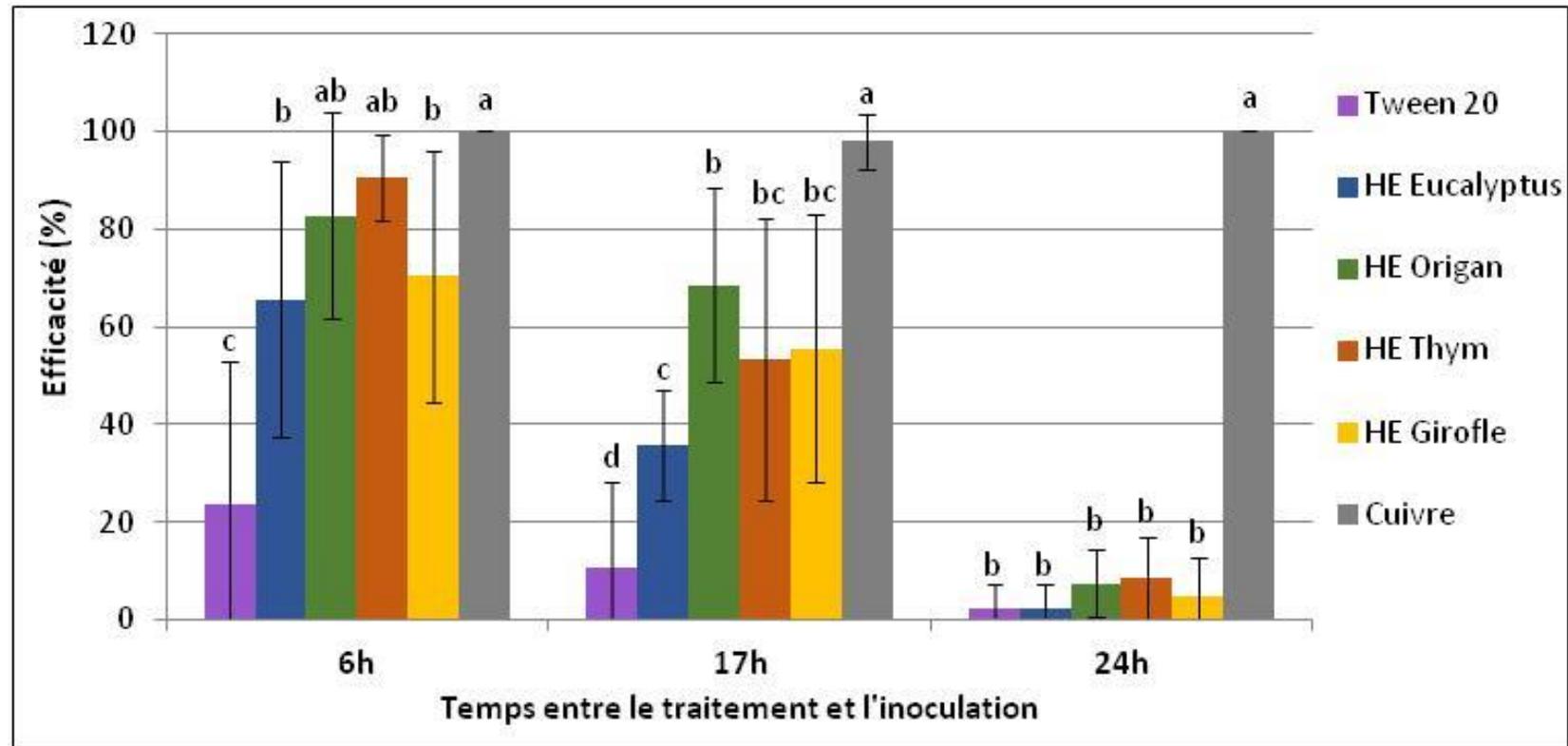


Efficacité selon la modalité et le temps entre le traitement et l'inoculation (Source Mémoire Simon Bourdet, 2015)

- Bonne efficacité à 6H
- Diminution de l'efficacité à 17, puis 24 H

Résultats essais disques foliaires (2015)

HE à 0,2 %



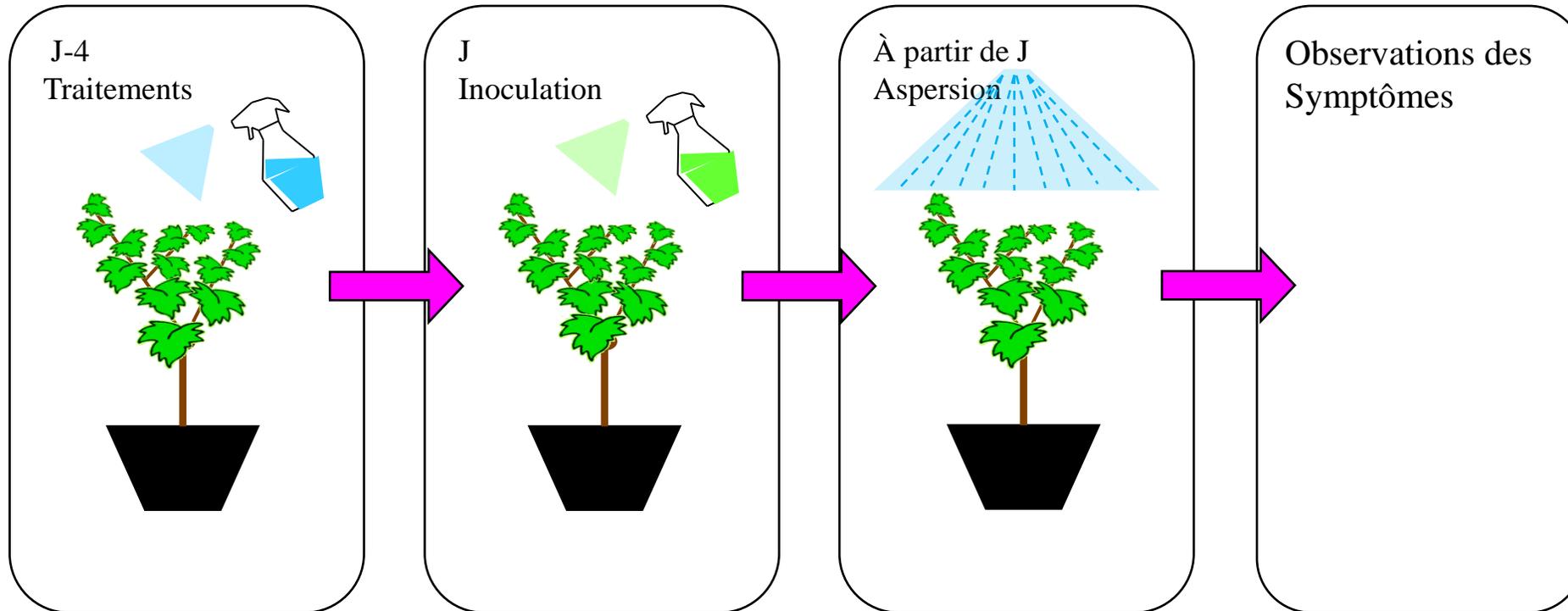
Source Mémoire
Simon Bourdet, 2015

- Différence entre les huiles : Thym Origan – Eucalyptus (0,2%)
- Diminution de l'efficacité à 17, puis 24 H

- Efficacité des HE lorsque l'inoculation est proche du traitement
- Baisse rapide de l'efficacité avec le temps : Dégradation ? Volatilité ?
- Quelle efficacité en traitement sur de la sporulation existante ?
- Problèmes de méthodologie, pas de résultats sur les tests en 2014 et 2015...

- Conditions semi contrôlées :
- - Plants de vigne en pots de 4 litres
- sous ombrière
- Application des huiles : 27 juin 2014 (matin)
- Inoculation artificielle **4 jours après** application des différentes huiles (30 juin 2014 au soir)
- brumisation régulière durée 5 mn toutes les 45 mn
- Parcelle élémentaire = 2 pots
- 6 répétitions
- Cépage : Muscats de Hambourg (3) et Grenache blanc (3)

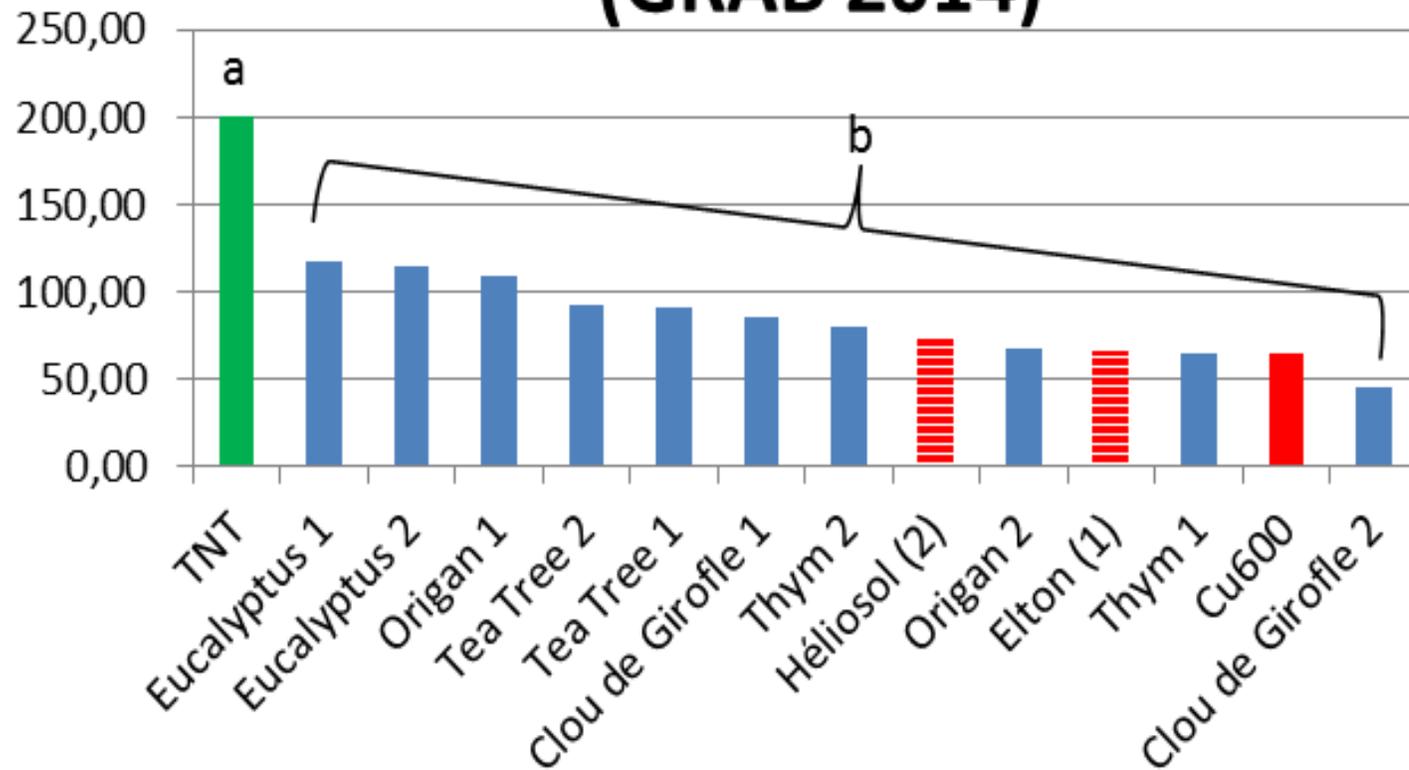
Protocole



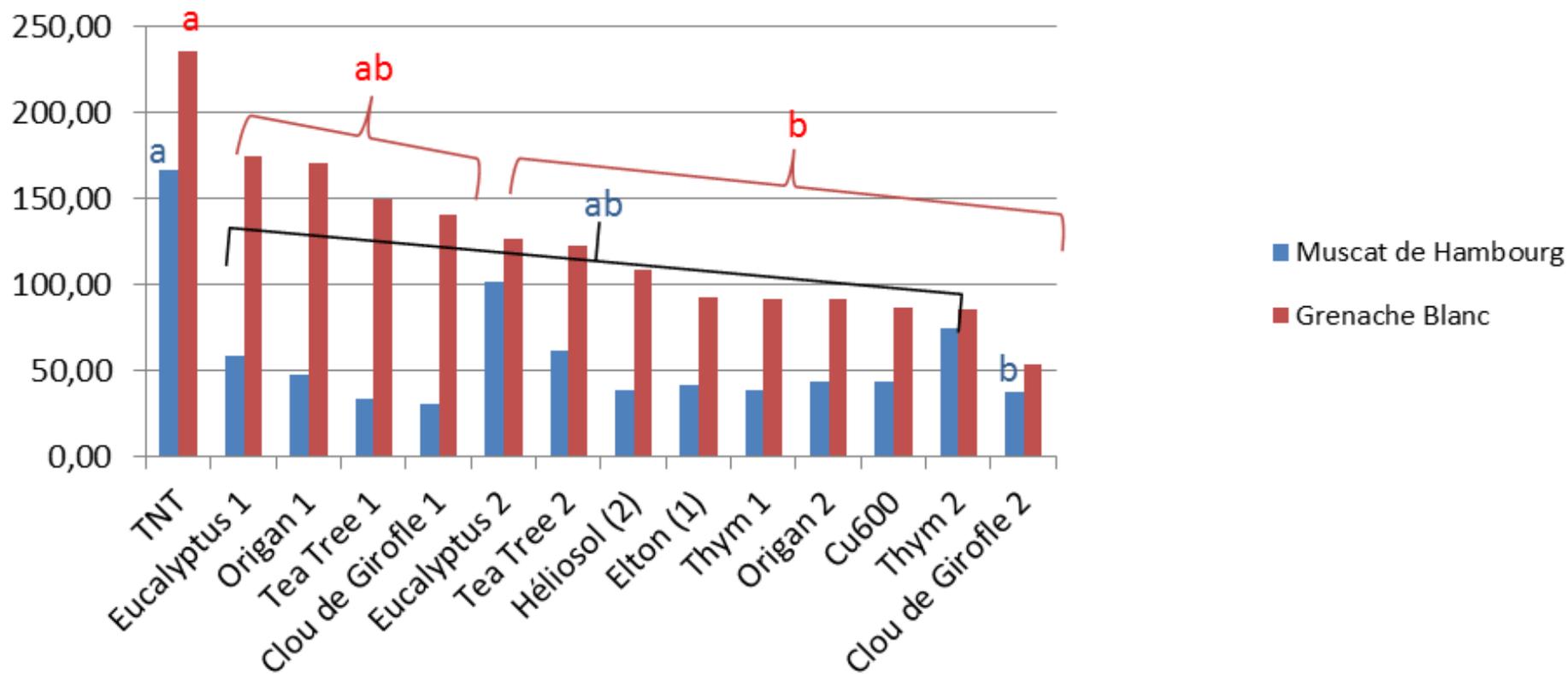
- 6 huiles essentielles :
 - Clou de girofle, eucalyptus, menthe, origan, tea tree, thym
 - 2 concentrations : 0,2% et 2%
- Témoin non traité
- Témoin adjuvant Mix-In[®] 2% (seul)
- Référence Cuivre équivalent à 600g/ha (sans adjuvant)
- Faible développement du mildiou, malgré les brumisations
- Absence de différence significative
- Observation de brûlures sur feuilles 4 h après l'application
clou de girofle, origan et thym à 2%

- 5 huiles essentielles :
 - Clou de girofle, eucalyptus, origan, tea tree, thym, ~~menthe~~
 - 1 concentration : 0,2% (~~2%~~)
- Témoin non traité
- adjuvant Elton (=Li 700) 0,5% (seul)
- adjuvant Héliosol 0,2% (seul)
- Référence Cuivre équivalent à 600g/ha (sans adjuvant)

AUDPC intensité d'attaque (GRAB 2014)



AUDPC Intensité Grenache - Muscat



- Bon développement du mildiou
- Influence des adjuvants seuls
- Différence significative peu discriminante :
« tous fonctionnent »
- Différence de comportement selon le génotype
- Meilleurs résultats :
 - Thym + elton
 - Clou de girofle + heliosol

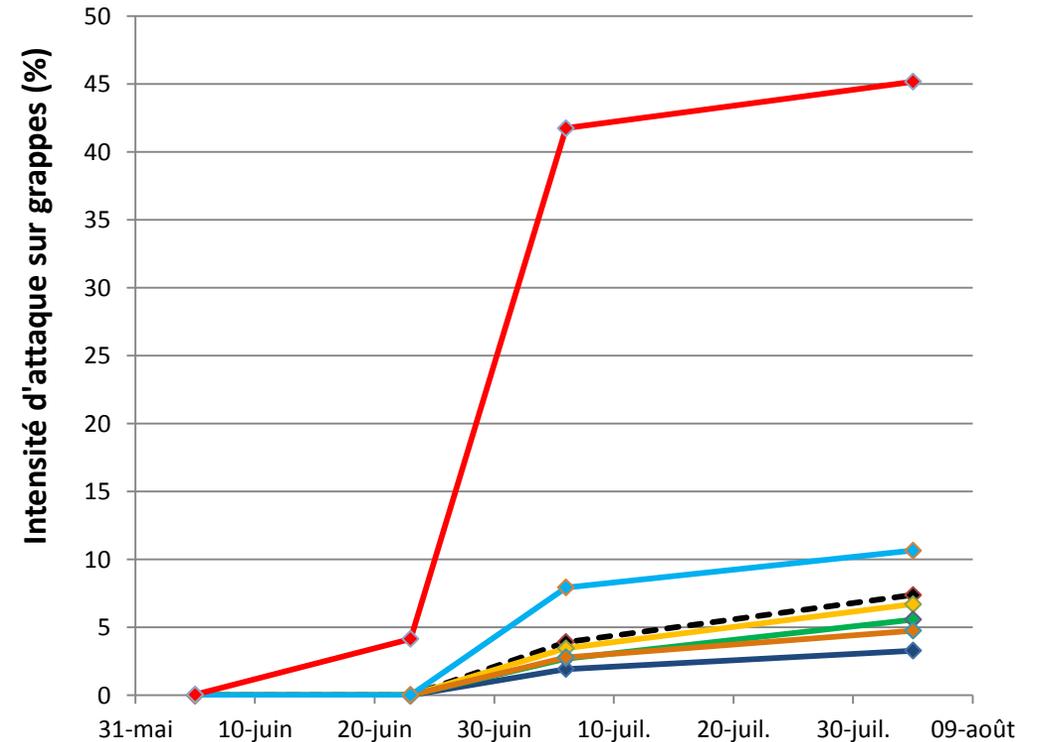
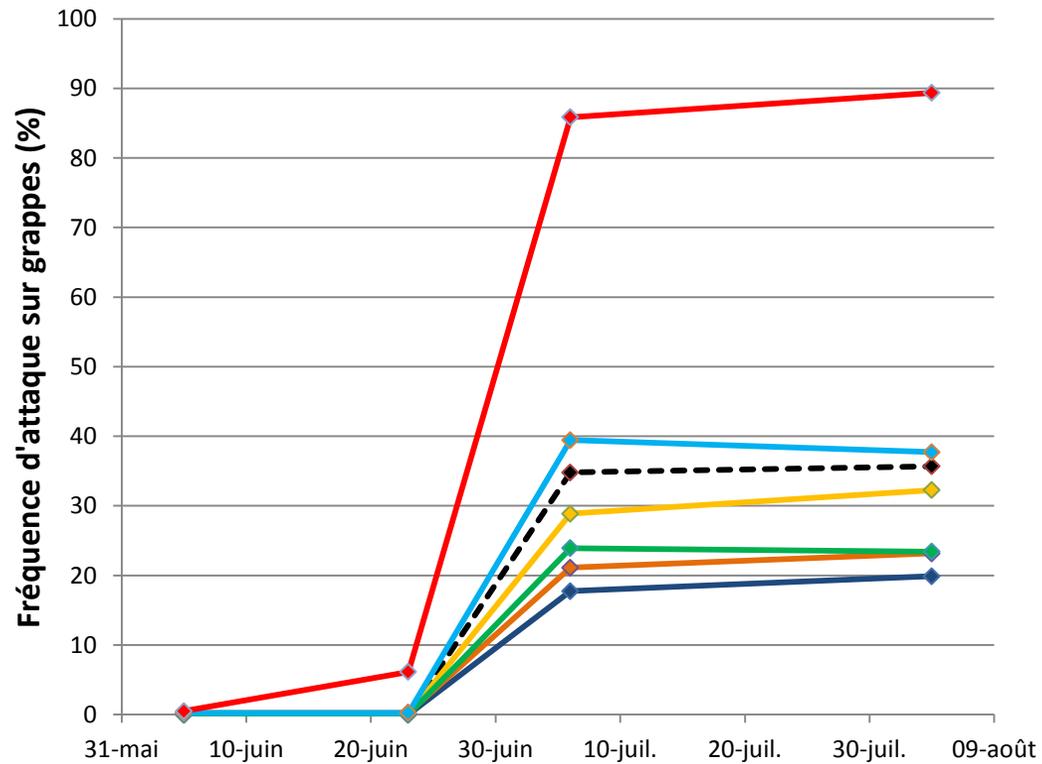
- Réalisation de 10 essais 2014-2015
- Protocole commun :
 - micro-placettes ; 4 répétitions
 - Association des HE (0,2%) + faible dose de cuivre (Kocide Opti[®] à 100g/ha Cu métal)
 - Ajout d'un adjuvant pour « solubiliser » les HE dans la bouillie (Héliosol[®], Cantor[®], Savon noir...)
- Infestation naturelle du mildiou ou artificielle (IFV81 et CA71)

Mais pressions très inégales sur les sites...



Exemple : essai IFV Bordeaux 2015

- ◆ Cuivre dose forte (400g/ha)
- ◆ Cuivre dose faible (100g/ha)
- ◆ HE Clou Girofle + cuivre dose faible
- ◆ HE Thym + cuivre dose faible
- ◆ HE Origan + cuivre dose faible
- ◆ HE Eucalyptus + cuivre dose faible
- ◆ TNT



Résultats

Partenaire	Résultat global	Meilleures HE
ADABIO 14	Pas de différences significatives HE / dose Cuivre réduite	Thym Sariette
ADABIO 15	Pas de différences significatives HE / dose Cuivre réduite	Eucalyptus Sariette (feuillage)
CA 71 14	Pas de différences significatives HE / dose Cuivre réduite	Eucalyptus Tea-tree
CA 71 15	Pas de pression mildiou- Pas de différences entre les modalités	
GRAB 14	Pas de différences significatives HE / dose Cuivre réduite	
GRAB 15	Pas de différences significatives HE / dose Cuivre réduite	
IFV 33 14	Pas de différences significatives HE / dose Cuivre réduite	Thym Origan
IFV 33 15	Pas de différences significatives HE / dose Cuivre réduite	Thym Origan
IFV 81 14	Pas de différences significatives HE / dose Cuivre réduite	Thym?
IFV 81 15	Pas de différences significatives HE / dose Cuivre réduite	Girofle Thym

- Pas de différences significatives
- Le cuivre à dose réduite permet déjà une bonne protection
- En « tendances », les HE les meilleures ne sont les mêmes selon les sites !!!

Résultats vignoble

- Comparaison (% efficacité HE / témoin cuivre dose réduite)

Aucune pertinence agro (pas de différence stat!!)

Objectif visualiser des tendances !

- Tendances contradictoires (Eucalyptus, Origan, Girofle)
- Effet de l'adjuvant ? (Girofle)
- Thym assez homogène ?

		IFV B 2014	IFV B 2015	IFV G 2014	IFV G 2015	ADA BIO 2014	ADA BIO 2015	CA 71 2014	CA 71 2015
date notation		22/07/2014	06/07/2015	08/07/2014	23/07/2015	30/07/2014	31/07/2015	06/08/2014	26/06/2015
EUCALYPTUS	Fréq Feuill	34	22	2	-2	7	24	-40	-8
	Int Feuill	105	62	16	-5	35	38	-29	
	Freq Grap	90	13	6	-3	-13	-36		
	Int Grap	156	102	-11	5	-108	-175		
ORIGAN	Fréq Feuill	28	-15	9	-2	59	-6	-9	-1
	Int Feuill	30	-17	7	-9	79	-12	37	
	Freq Grap	63	-31	5	-9	52	-9		
	Int Grap	120	-29	23	-39	38	-29		
GIROFLE	Fréq Feuill	24	-4	3	-7	7		-17	-34
	Int Feuill	33	-19	53	-6	29		-6	
	Freq Grap	31	-17	2	-2	17			
	Int Grap	14	-12	90	-19	-77			
THYM	Fréq Feuill	-3	-14	-3	-1				
	Int Feuill	-19	-33	-6	-6				
	Freq Grap	4	-39	2	-3				
	Int Grap	-18	-31	-23	-26				
SARIETTE	Fréq Feuill					-20	-12		
	Int Feuill					-58	-85		
	Freq Grap					-30	-19		
	Int Grap					-31	299		
TEA TREE	Fréq Feuill							-15	-19
	Int Feuill							-2	
	Freq Grap								
	Int Grap								

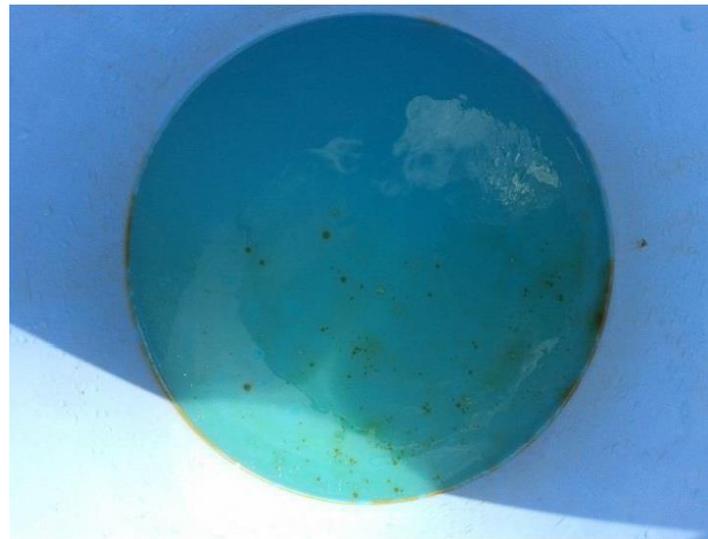
- Les HE possèdent des propriétés antifongiques intéressantes
 - Résultats en conditions semi-contrôlées sur *P.viticola* encourageantes

MAIS

- Effets assez limités (temps entre traitement et inoculation)
- Résultats non retrouvés au vignoble en conditions de production

Conclusions

- Problématiques sur la nature même des HE
- Impact Santé Environnement ?
Manipulation de grande quantité de HE pures?
- Très Hydrophobes : comment les solubiliser de façon homogène dans la bouillie de traitement



Quels sont les facteurs qui font varier l'efficacité des HE ?

- Dégradation face à l'air, UV, température ...
- Quels interactions avec les autres produits de traitements
- Besoins de connaissances chimiques sur les principaux composés et leurs variations



- Etudier chimiquement les HE et les caractéristiques de leurs principaux composés pour identifier les facteurs de dégradation
- Améliorer la formulation pour protéger les HE et mieux les solubiliser.

Déjà réalisé par certains industriels (Xeda, Eden, Brandt)

Broad Spectrum Fungicide

Sporatec®

FIFRA 25(b) Exempt Pesticide
This product has not been registered by the United States Environmental Protection Agency. Brandt Consolidated, Inc. represents that it is exempt from registration under the Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act [FIFRA 25(b)] as a minimum risk pesticide. All ingredients contained in this

Active Ingredients	
Rosemary Oil	18.00%
Clove Oil	10.00%
Thyme Oil	10.00%
Other Ingredients*	62.00%
Total	100.00%

* Wintergreen Oil, Lactic Acid, n-butyl ester and Lecithin.

Merci pour votre attention !

Résultats vignoble : Florent Bidaut, Johanna Brenner, Arnaud Furet, Claude-Eric Parveaud, Audrey Petit

Résultats tests disques foliaires : Simon Bourdet, Marguerite Cuel