

EFFET DES THÉS DE COMPOST SUR LES AGENTS PATHOGÈNES (EX. : FONTE DES SEMIS DE LA TOMATE)

Antoine Dionne

Benjamin Mimee, Russell J. Tweddell,
Hani Antoun et Tyler J. Avis



Centre de recherche
en horticulture

1. Introduction

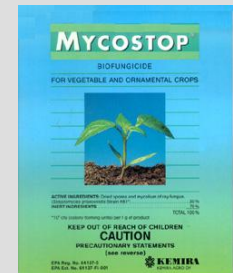
Nombreux désavantages des pesticides de synthèse:

- ☠ Environnement
- ☠ Santé (consommateurs/agriculteurs)
- ⊘ Résistance
- \$ Coût
- \$ Marché

1. Introduction

□ Développement de biopesticides

- Rootshields
- Mycostop
- Bacillus thuringiensis (BT)
- Etc.



□ Consortium de microorganismes

- Efficacité accrue



1. Introduction

- Nombreuses difficultés de la mise en marché¹
 - Lois contraignantes
 - Coûts:
 - Biopesticide
 - 8 millions \$
 - 3 à 6 ans
 - Biofertilisant
 - 1,8 millions \$
 - 1 à 2 ans

¹Harman *et al.*, 2010

1. Introduction

□ Compost¹

👍 Vaste population microbienne

👍 Propriétés antifongiques

👍 Peu coûteux

👎 Grande quantité nécessaire

👎 Une seule application possible

👎 Maladies racinaires

¹Litterick *et al.*, 2004

1. Introduction

Thés de compost (TC):

« *Le produit filtré résultant de la fermentation de compost dans l'eau* »¹



- Une faible quantité de compost permet l'obtention d'un produit ayant une action rapide face aux agents phytopathogènes (AP)²

¹Litterick *et al.*, 2004; ²Diáñez *et al.*, 2006

2. Revue de littérature

- Efficaces contre de nombreux AP
- Variabilité de leur efficacité



Nombreux facteurs de production

(compost¹, aération², temps de macération³, additifs¹, etc.)



Développement d'une bonne « recette »



Meilleure compréhension des modes d'action

¹Scheuerell et Mahaffee, 2006; ²Cronin *et al.*, 1996; Kannangara *et al.*, 2006;
³Cronin *et al.*, 1996; Diánez *et al.*, 2006; Ketterer, 1990; McQuilken *et al.*, 1994

3.1 Fabrication des thés de compost¹

- Thé de compost non-aéré (TCNA) à base de différents composts:



Algues



Crevettes



Fumier de bovin



Fumier de mouton



Fumier de poulet



- Conditions de production:
 - 1 litre de compost dans 5 litres d'eau
 - 14 jours
 - 3 brassages

¹Conseil canadien du compostage, <http://www.compost.org/frCompostTeaPR.html>, 2010

3.1 Analyse des thés de compost

□ Contenu minéral

	ppm														
	CE (mS)	pH	NO ₃	NH ₄	PO ₄	Cl	SO ₄	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
Eau de puits (témoin)	0,02	7,13	< 1	< 0,02	< 1	16	2	1	20	4	5	0,1	0,04	0,1	0,04
TCNA de fumier de poulet	0,19	6,57	3	2	87	156	23	463	27	16	64	2	1	0,1	1
TCNA de fumier de vache	0,02	6,35	< 1	< 0,02	1	16	2	9	12	2	8	< 0,1	0,03	< 0,02	< 0,02
TCNA de fumier de mouton	0,02	5,92	< 1	< 0,02	< 1	18	3	4	13	3	7	0,1	0,1	< 0,02	< 0,02
TCNA d'algues	0,08	6,49	< 1	< 0,02	41	83	13	150	13	6	45	1	0,3	0,3	0,2
TCNA de crevettes	0,02	6,39	< 1	< 0,02	1	17	5	10	13	3	9	0,04	0,1	< 0,02	< 0,02

3.1 Analyse des thés de compost

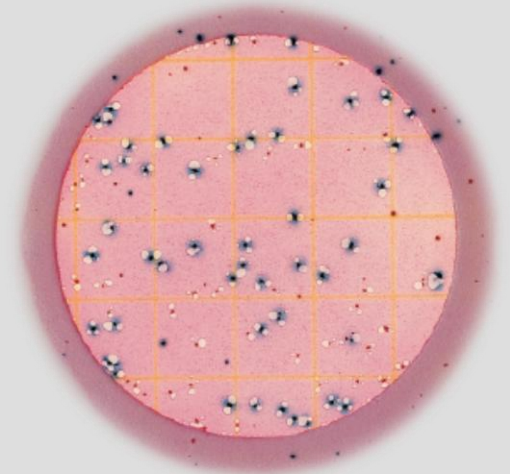
□ Contenu microbien

	Bactéries (10⁶)	Bactéries Gram – (10⁴)	Actinomycètes (10⁴)	Pseudomonas (10¹)	Mycètes (10³)
TCNA de fumier de poulet	3,2 0,8 - 12,2	1,0 0,3 - 3,8	1,8 0,5 - 6,8	70,0 18,4 - 266	3,2 0,8 - 12,2
TCNA de fumier de bovin	3,2 0,8 - 12,2	280 73,7 - 1060	7,0 1,8 - 26,6	6,0 1,6 - 22,8	2,8 0,7 - 10,6
TCNA de fumier de mouton	12,0 3,1 - 45,6	280 73,7 - 1060	23,0 6,0 - 87,4	100 26,3 - 380	1,4 0,4 - 5,3
TCNA de crevettes	1,2 0,3 - 4,6	7,0 1,8 - 26,6	2,2 0,6 - 8,4	70,0 18,4 - 266	2,8 0,7 - 10,6
TCNA d'algues	1,0 0,3 - 3,8	5,0 1,3 - 19,0	3,2 0,8 - 12,2	90,0 23,7 - 342	3,2 0,8 - 12,2

3.1 Analyse des thés de compost

□ Innocuité des TC

- Coliformes totaux dans le TCNA poulet (28/ml) et TCNA algues (5/ml)
- Norme du CCME est de 10/ml pour l'eau d'irrigation
- Aucun *E. coli* détecté

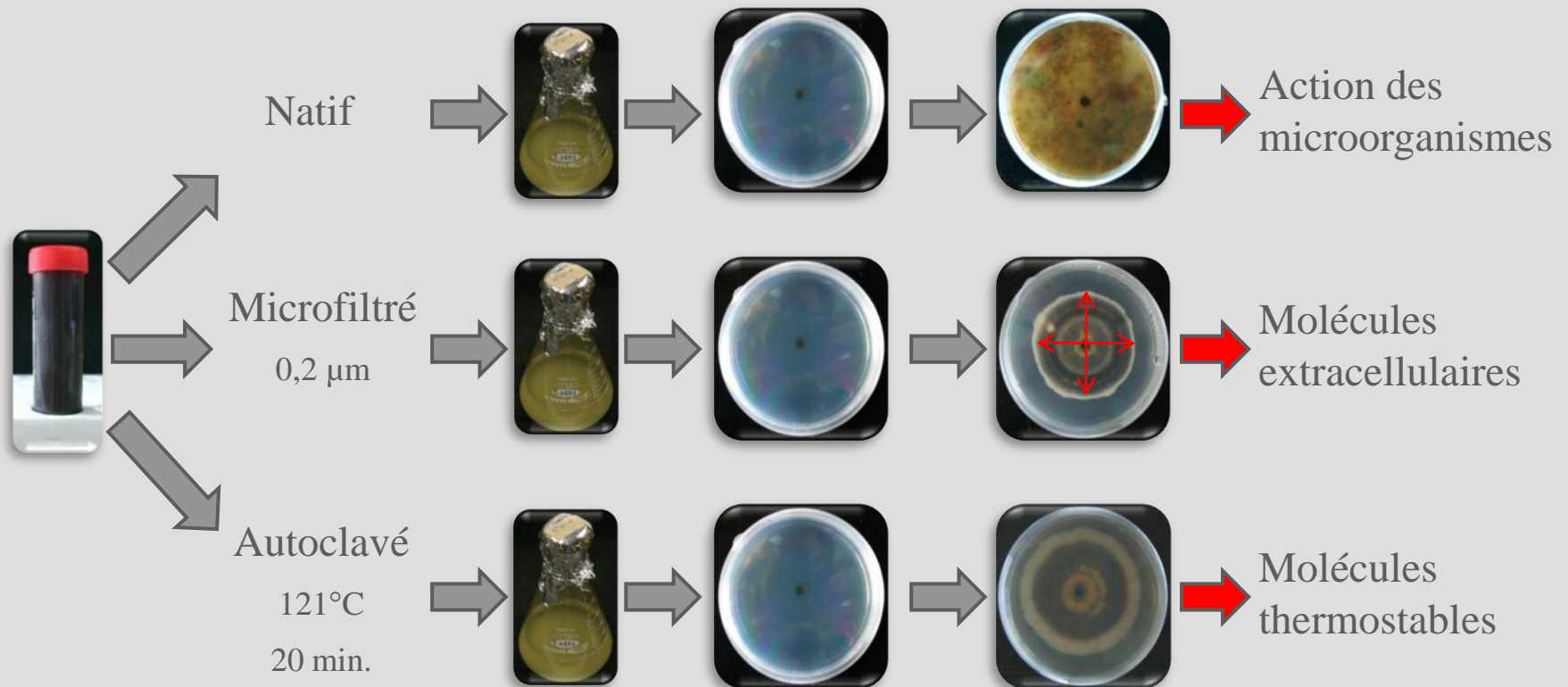


3.2 Essais *in vitro*

Inhibition *in vitro*¹

Vs *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani*, *FORL* et *Verticillium dahliae*

15% TCNA+ PDA



3.2 Essais *in vitro*

Inhibition *in vitro*

Agent Pathogène	Pourcentage d'inhibition				
	Mouton	Bovin	Poulet	Crevettes	Algues
<i>P. ultimum</i>	100	98	98	44	40
<i>R. solani</i>	100	100	98	97	92
<i>FORL</i>	100	100	91	100	87
<i>V. dahliae</i>	100	100	100	100	77

□ Stérilisation ↓ efficacité

3.3 Essais *in vivo*

Inhibition *in vivo*

- Semences traitées avec 1 ml de TCNA
- Inoculation de:
 - *P. ultimum* (10^8 propagules/ml)
 - *R. solani* (10^7 propagules/ml)
 - Aucune (phytotoxicité)
- Mesures:
 - Nombre de semences germées
 - Nombre de semences nécrosées
 - Poids sec
 - Poids humide



3.3 Essais *in vivo*

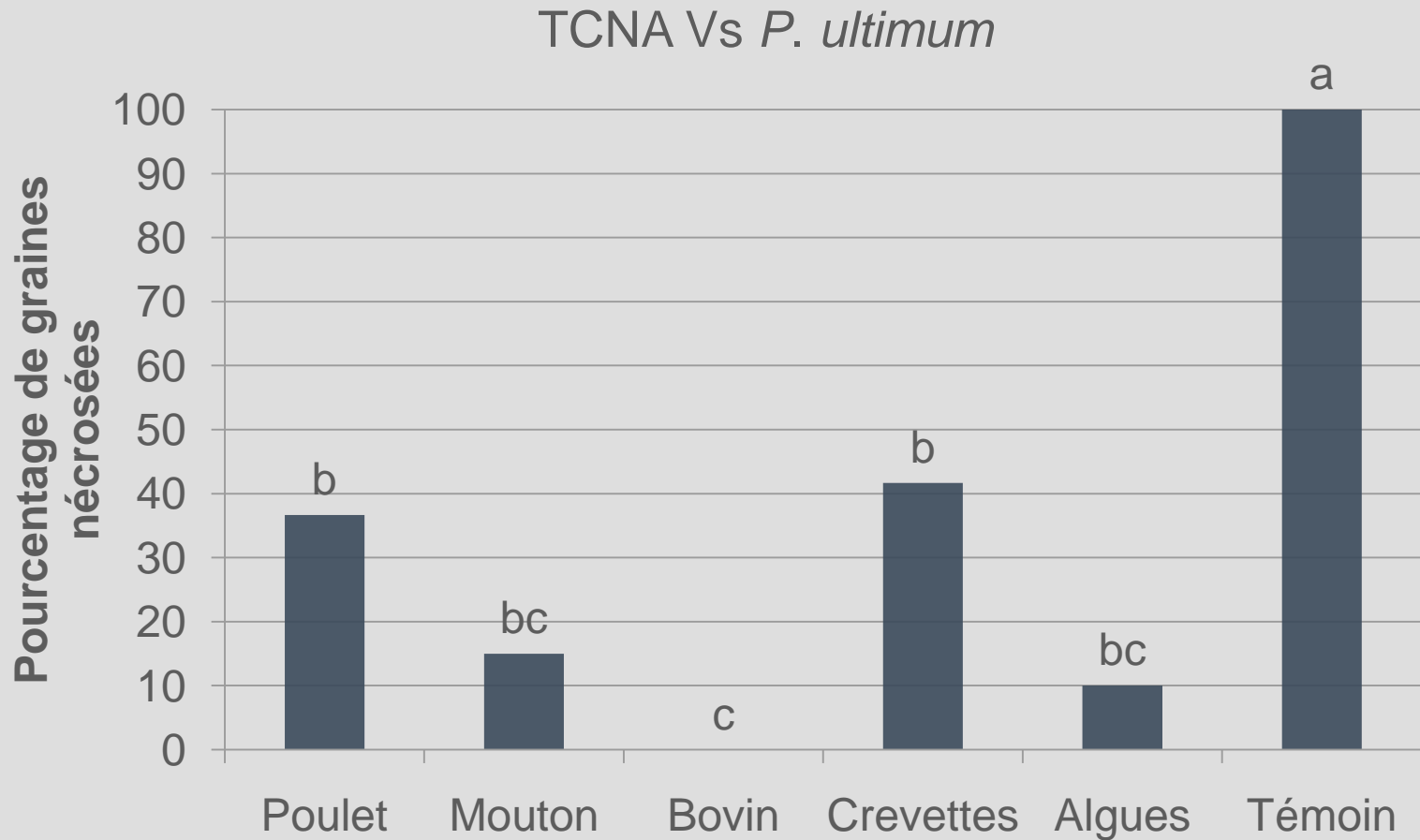
Inhibition *in vivo*

- Aucun effet phytotoxique mesuré
 - TCNA Poulet ↑ Poids humide

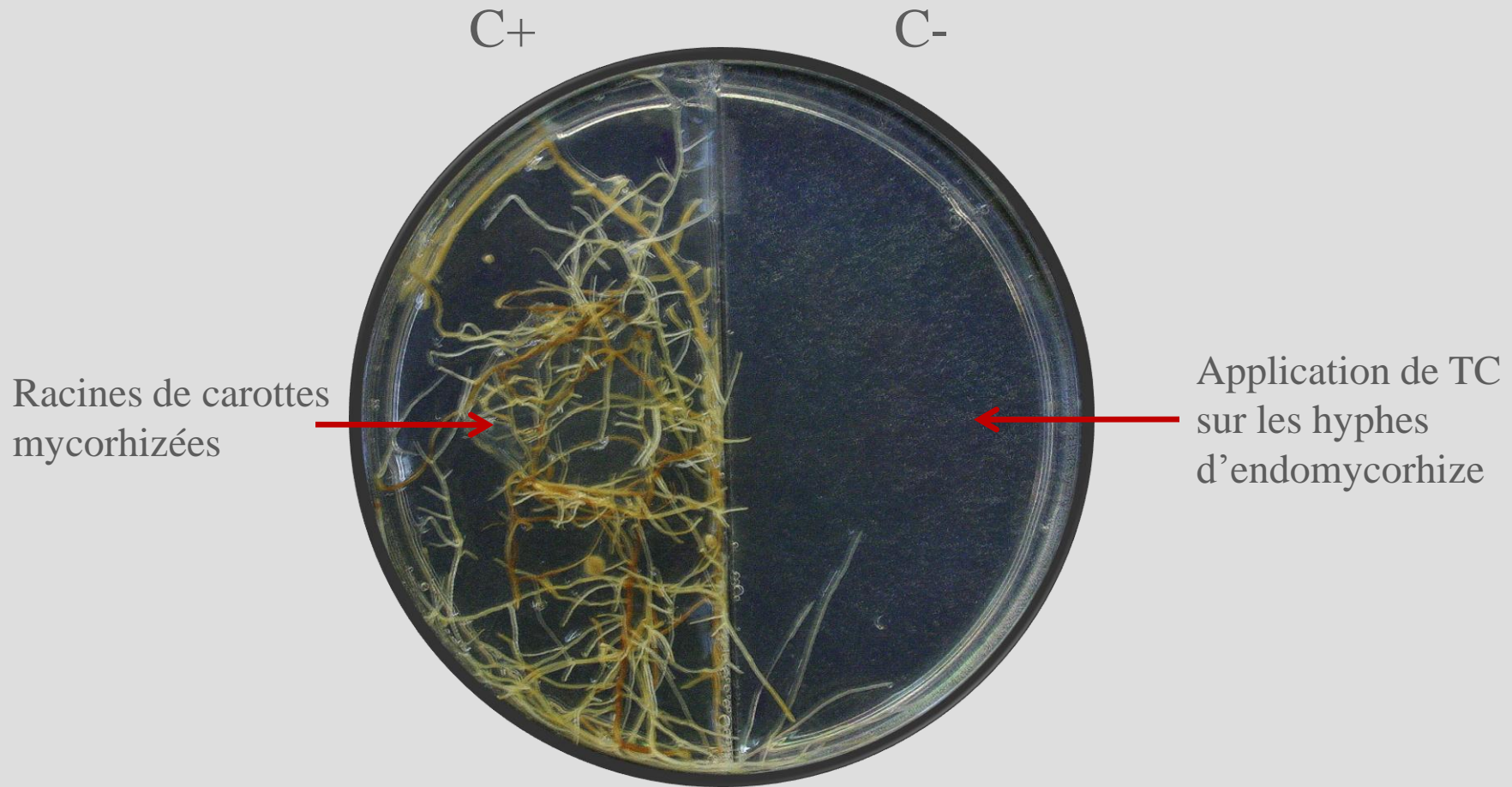
- Aucun effet significatif contre *R. solani*

3.3 Essais *in vivo*

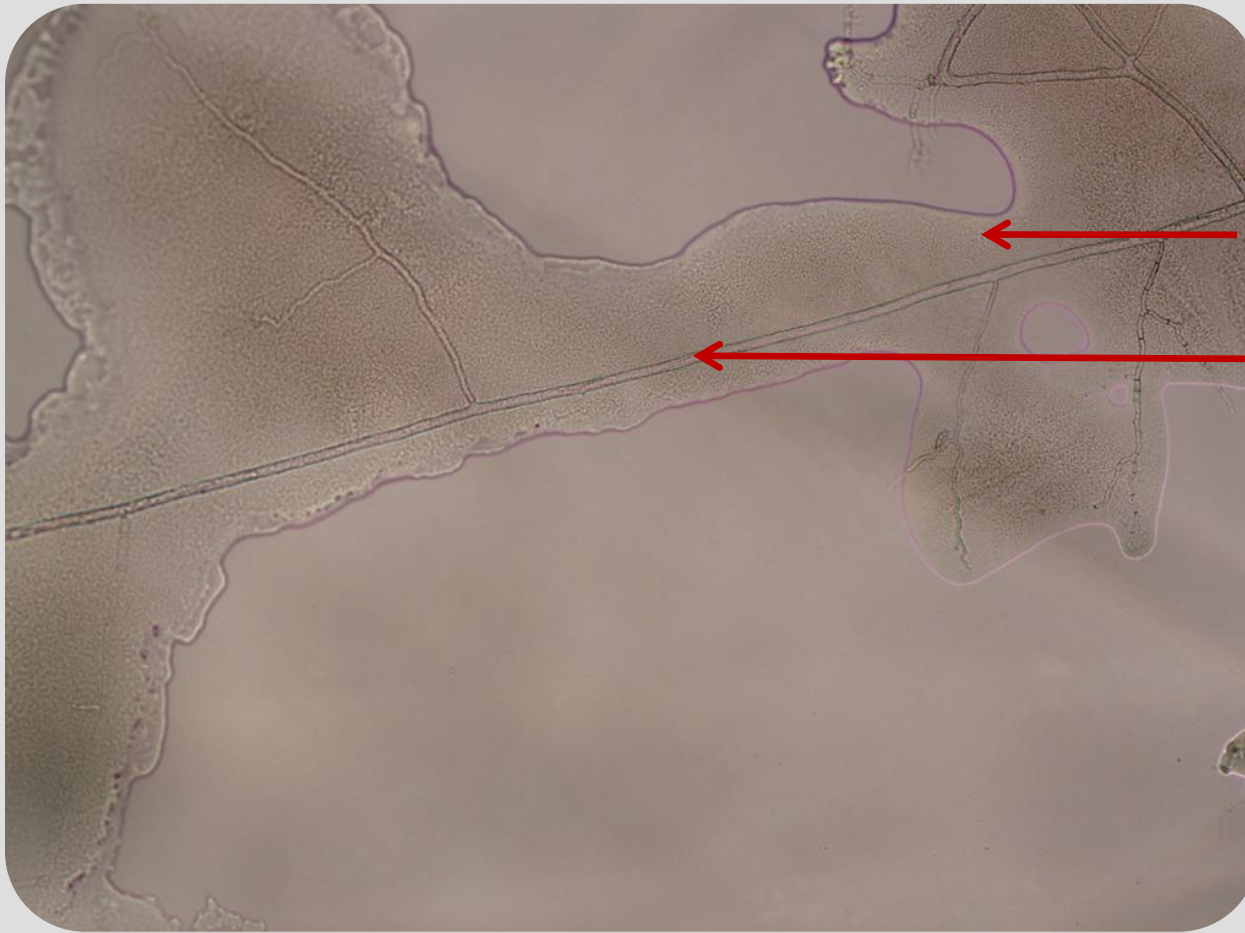
Inhibition *in vivo*



3.4 Effet des TC sur la mycorhization



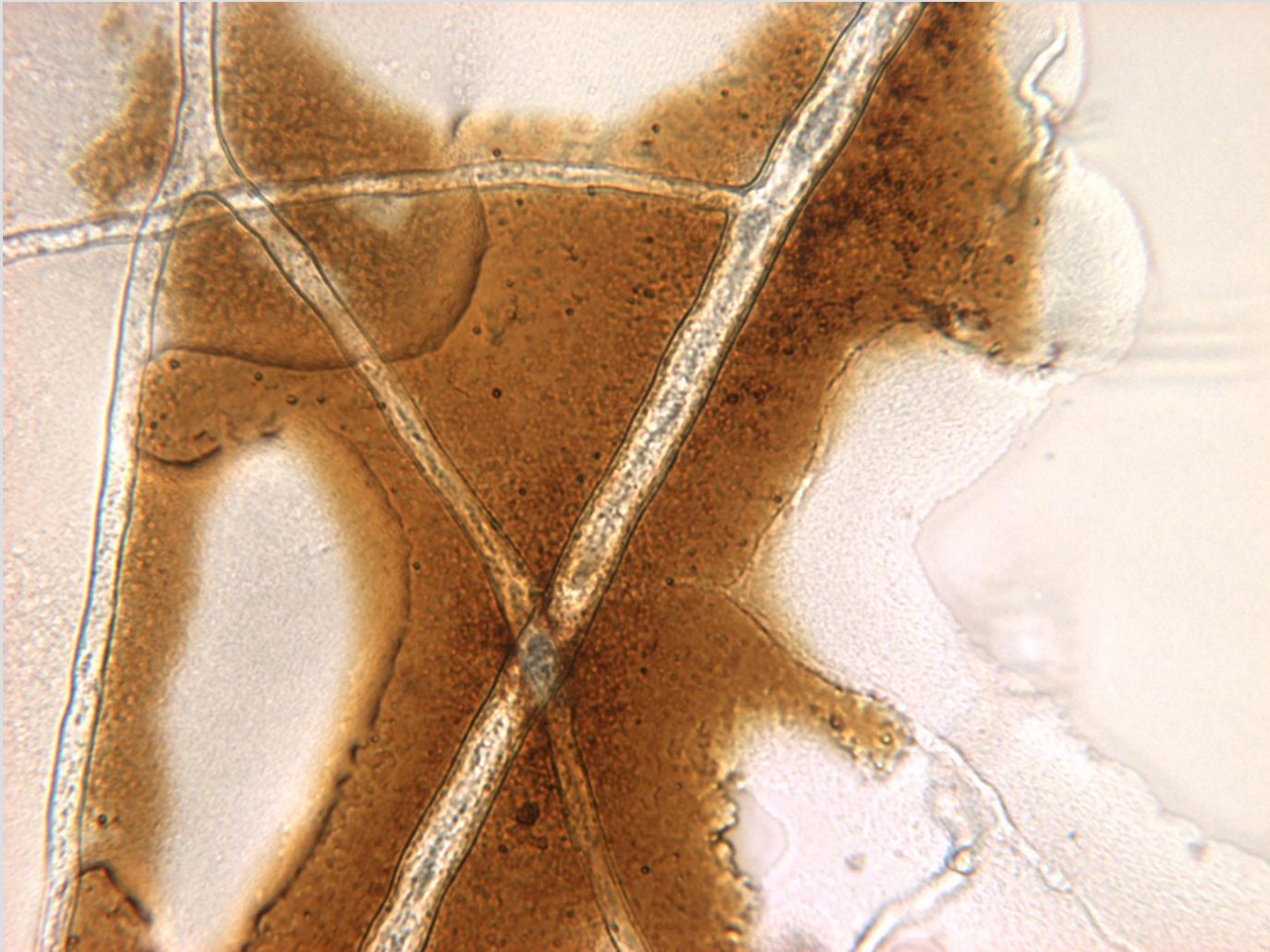
3.4 Effet des TC sur la mycorhization



Microorganismes du TC

Hyphe de
l'endomycorhize

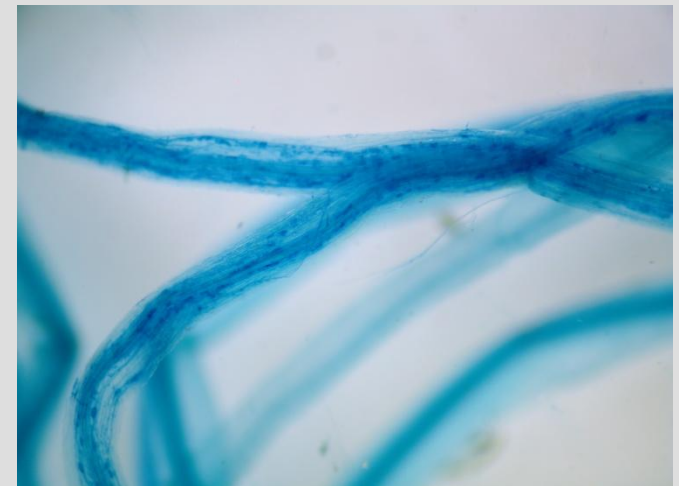
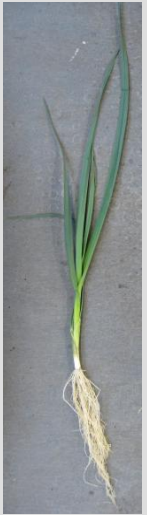
3.4 Effet des TC sur la mycorhization



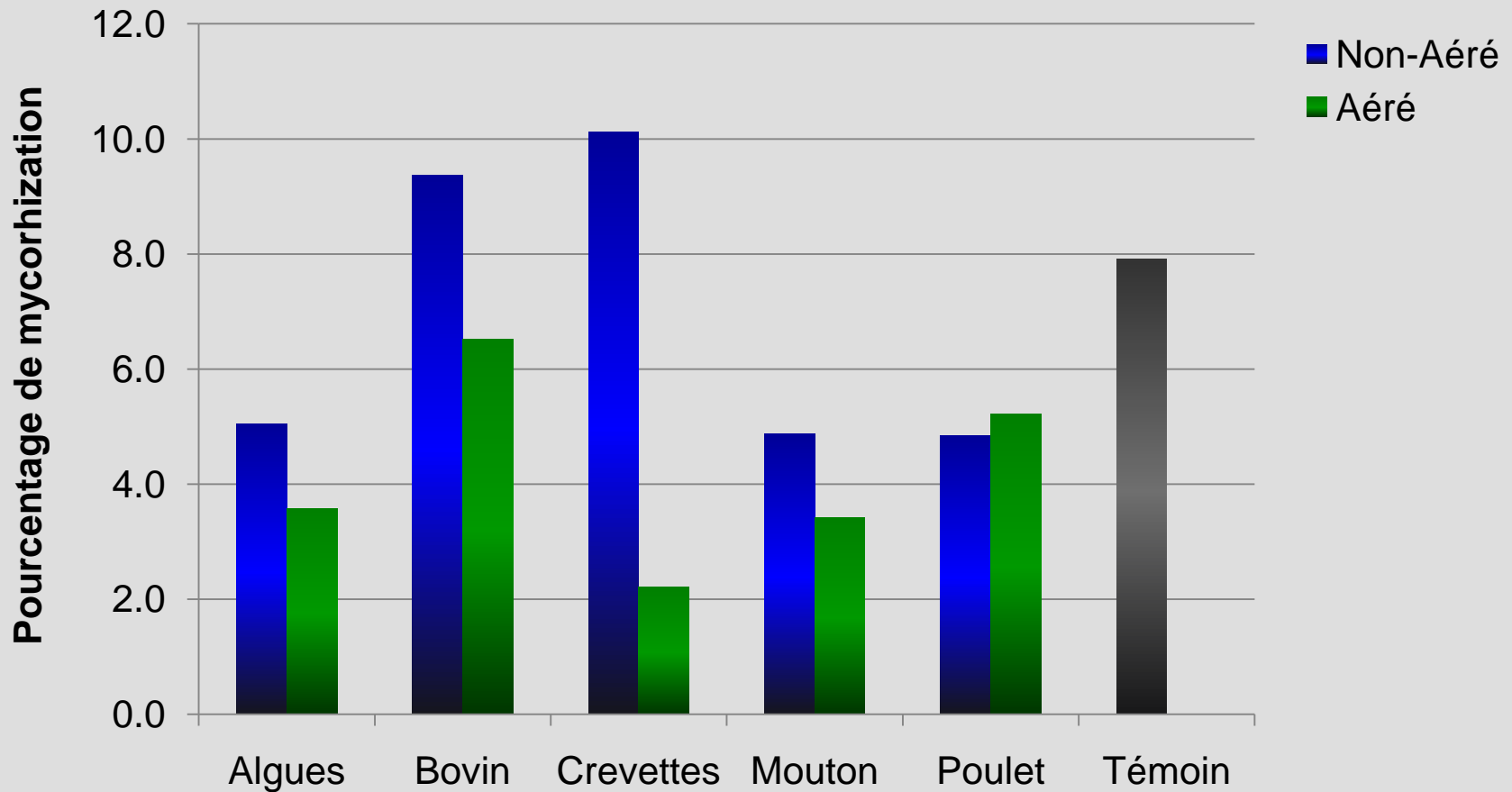
3.4 Effet des TC sur la mycorhization

Mycorhization du poireau

- Inoculation du terreau avec des mycorhizes
- Application de TC aux 2 semaines
 - TC non aéré
 - TC aéré
- 3 mesures de mycorhization



3.4 Effet des TC sur la mycorhization



Aucun effet significatif après 10 semaines

5. Discussion

- Efficacité des TCNA:
 - variable selon le compost utilisé
 - reliée aux microorganismes

- Aucune corrélation claire avec les propriétés:
 - Chimiques (CE, pH, NO₃, NH₄, PO₄, K, Ca, Mg, SO₄, Na, Fe, Cu, Mn, Zn, Cl)
 - Biologiques (bactéries, bactéries Gram-, mycètes, actinomycètes, *Pseudomonas* fluorescents)

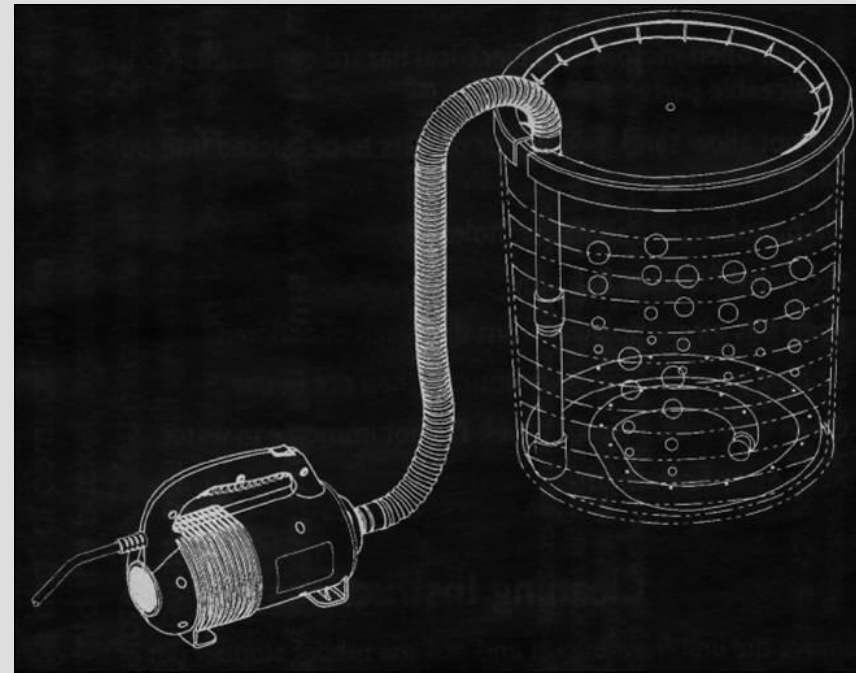
5. Discussion

- Nécessaire de déterminer :
 - L'importance des sous-populations microbiennes (ou de microorganismes individuels) dans l'efficacité des TC
 - Changement des populations microbiennes avec plusieurs modes de préparation des TC

6. Suites du projet

Aération des thés de compost

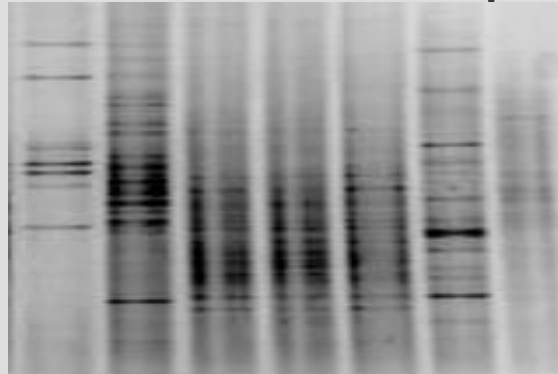
- Aérateur commercial
- 250 ml de compost
- 14 L d'eau
- 24 heures
- Mêmes composts



6. Suites du projet

Biologie moléculaire

- Abondance de certains gènes reliés à la production d'antibiotiques
- Caractérisation microbienne par DGGE des TC



Autres paramètres de production:

- Maturité du compost
- Compost «agricole»

7. Conclusion

- Bases pour l'élaboration d'une recette fiable de TC pouvant être reproduite par les producteurs
- Offrir une alternative pour le traitement des semences contre les AP causant la fonte des semis
- Améliorer la base de connaissances sur les divers modes d'action des TC
- Déterminer l'impact des TC Vs mycorhization

8. Remerciements

Intervenants du CRH

- Hani Antoun, Tyler J. Avis, Russell J. Tweddell
- Benjamin Mimee, Paola Magallòn, Caroline Labbé



MERCI

