

## Screening des composts

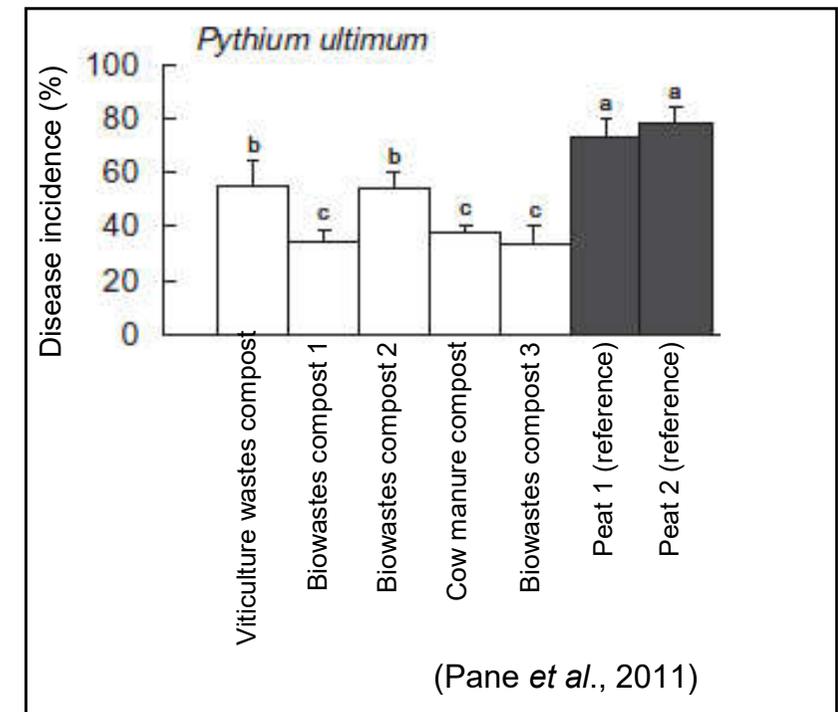
Florence Arsonneau

Webinaire Projet SYNERGIES – Melon

01/12/2022

# Contexte de l'étude

- De nombreuses études attestent de l'intérêt de l'utilisation de composts pour limiter l'impact des pathogènes telluriques sur les cultures.
- **Mécanismes directs :**
  - **Suppression générale** (liée à l'activité globale de la microflore, phénomènes de compétition pour l'espace et les ressources nutritives)
  - **Suppression spécifique** (assurée par un spectre étroit d'une ou plusieurs populations spécifiques de micro-organismes bénéfiques, antagonisme, prédation, production de molécules fongistatique ...)
- **Mécanismes indirects** (santé générale des plantes, réduction des stress).
- Connaissances relativement limitées sur *Fusarium proliferatum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*
- Screening du potentiel suppressif des composts réalisé sur trois pathogènes de référence, mieux connus et étudiés : *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lini*



# Matériel & méthodes

- **19 composts** issus de plateformes professionnelles, produits à partir de différents « mix » et méthodes de compostage



Code	Type
A1	Déchets verts
A2	Déchets verts
B	3/4 Déchets verts + 1/4 fumier de volaille
C	Déchets verts
D	Déchets verts
E	Déchets verts
F1	Déchets agricoles et agroalimentaires
F2	Déchets verts
G	Sous-produits industrie agroalimentaire
H	Sous-produits industrie agroalimentaire
I1	Sous-produits industrie agroalimentaire
I2	Sous-produits industrie agroalimentaire
J	Déchets verts
K	Déchets verts
L	Déchets verts
M	Déchets verts + fumiers
N1	Déchets verts + fumiers
N2	Déchets verts + fumiers
O	Déchets verts

# Matériel & méthodes

- Caractérisations physico-chimiques & maturité
- 2 laboratoires complémentaires

## FiBL France:

MS  
 Conductivité  
 Salinité  
 pH  
 Ammonium  
 Nitrites  
 Nitrates  
 MO

## AUREA:

Azote Kjeldahl  
 Azote Ammoniacal  
 Azote Organique  
 C/N  
 Phosphore  
 Potassium  
 Ca  
 Mg  
 S

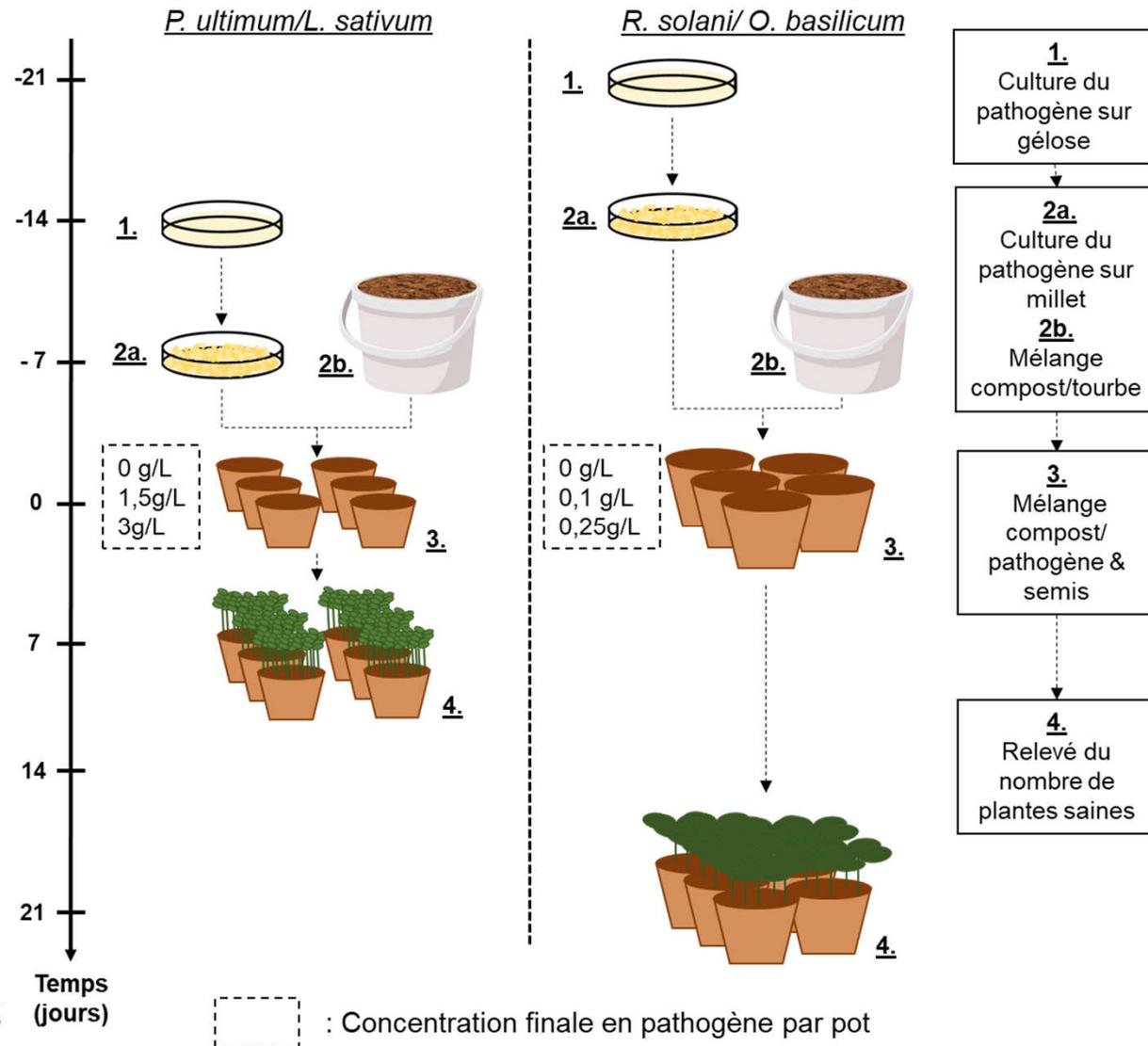


# Matériel & méthodes

- Essais en pots et en conditions semi-contrôlées, substrat tourbeux stérilisé
- Doses proches de celles employées en pratique allant de 3% (V/V) à 10% (V/V).

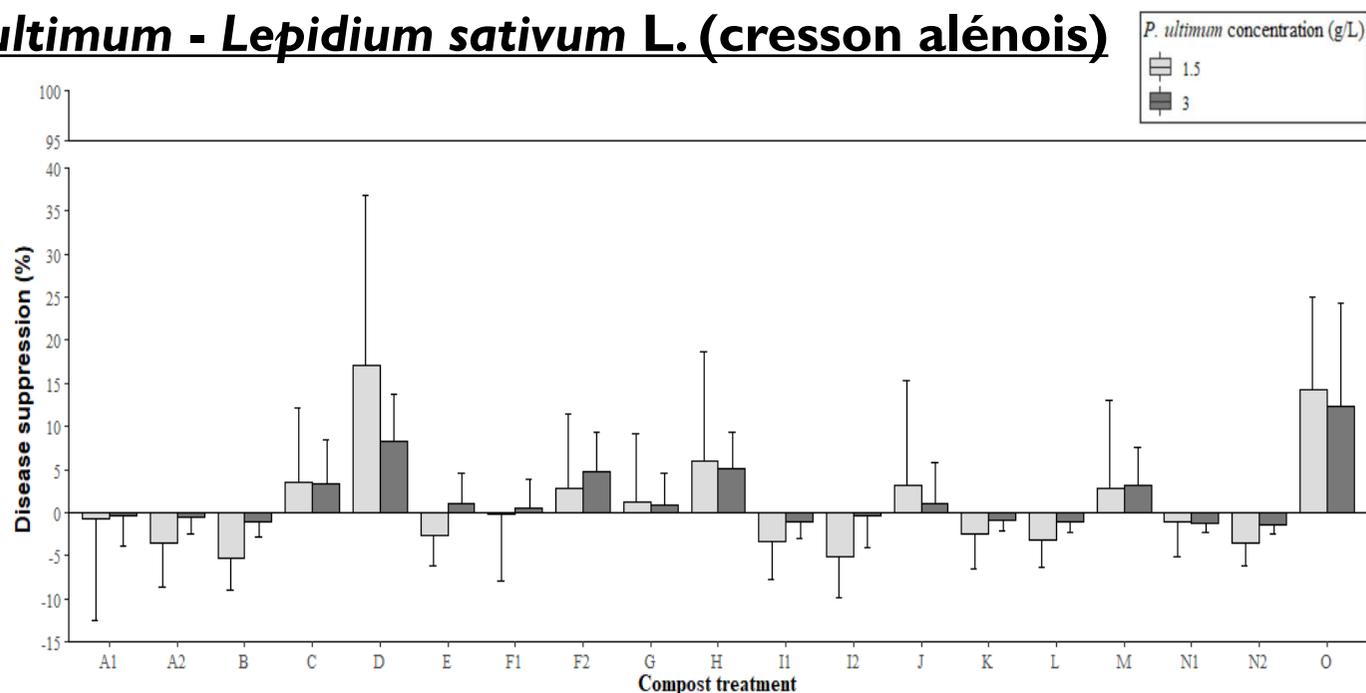
## • 3 pathosystèmes :

- *Pythium ultimum* - *Lepidium sativum* L. (cresson alénois)  
→ 3 séries avec 6 répétitions par compost
- *Rhizoctonia solani* - *Ocimum basilicum* L. (basilic)  
→ 3 séries avec 5 répétitions par compost
- *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lini* - *Linum usitatissimum* (lin cultivé)  
→ 3 séries avec 16 répétitions par compost



# Résultats

## *Pythium ultimum* - *Lepidium sativum* L. (cresson alénois)

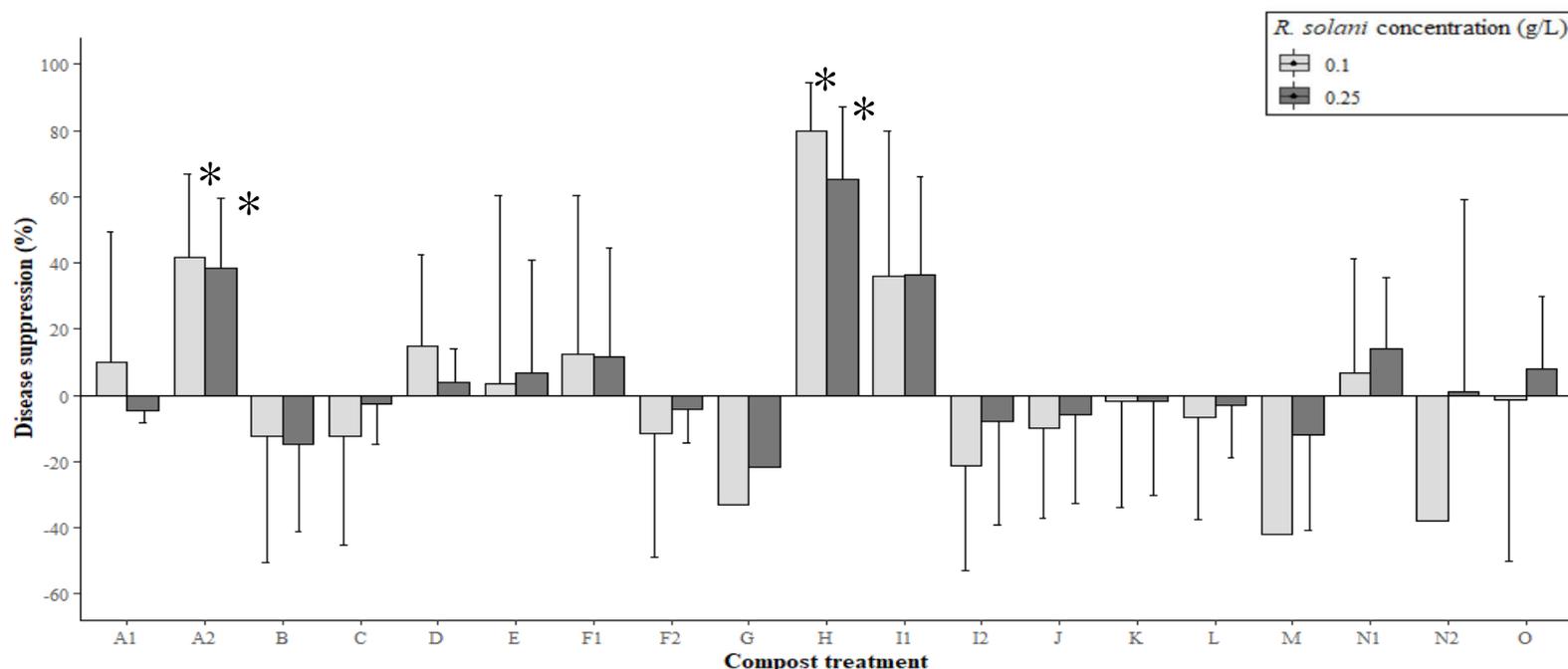


Suppression de *P. ultimum* après incorporation de différents échantillons de composts en substrats tourbeux. Moyennes de suppression rapportées au témoin  $\pm$  écarts-types. Deux concentrations en pathogènes (1,5 g/L, 3 g/L).

- **Pas de différences significatives** par rapport au témoin :
  - Faibles doses d'apport ?
  - Trop faible activité biologique induite par les composts ? (non suivi dans le cadre de l'étude).
- **Variabilité importante**
  - Faibles doses d'apport !

# Résultats

## Rhizoctonia solani - Ocimum basilicum L. (basilic)



Suppression de *R. solani* après incorporation de différents échantillons de composts en substrats tourbeux. Moyennes de suppression rapportées au témoin  $\pm$  écarts-types. Deux concentrations en pathogènes (0.1 g/L, 0.25g/L).

- **Suppression significative par les composts A2 et H** (tests des rangs signés de Wilcoxon, seuil = 0,05)

→ Populations spécifiques de micro-organismes bénéfiques ? (non suivi dans le cadre de l'étude)

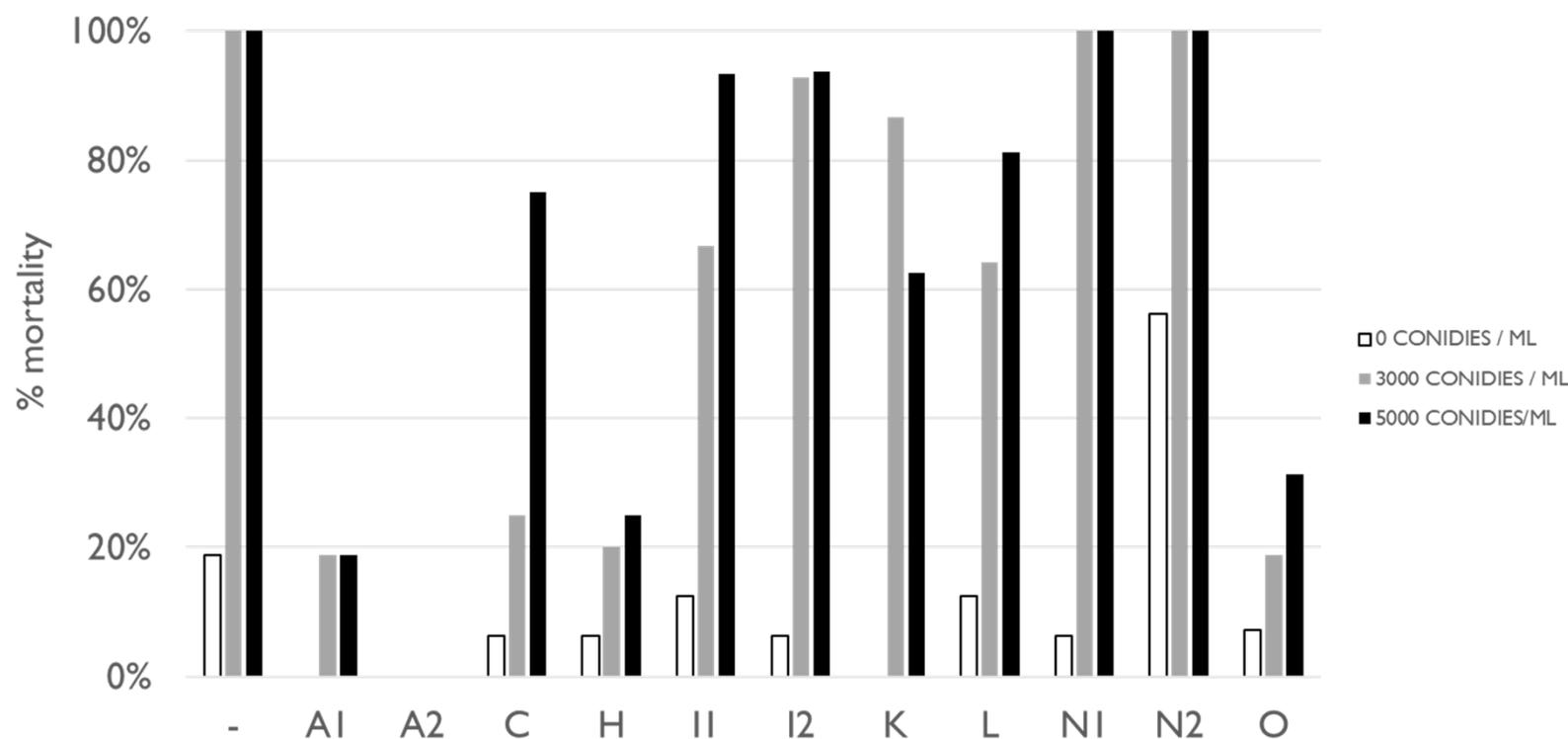
- **Variabilité importante**

→ Faibles doses d'apport !

# Résultats

## Fusarium oxysporum f. sp. Lini - Linum usitatissimum

### Suppressions significatives par les composts A2 et H



Pourcentage de mortalité des plants de lin (n=16) dans un substrat tourbeux additionnés de divers composts, après inoculation à différentes concentrations en conidies de *Fusarium oxysporum* (3 000 et 5 000 conidies/ml)

# Fiche analyse compost pour chaque entreprise



Projet CASDAR Synergies.  
Évaluation des installation de compostage.

Numéro de la compostière	A
Système de compostage	Phase thermophile de 28 jours en box avec aération forcée (par aspiration). Puis 8 semaines en grands andains (environ 4 mètres de hauteur) sous toit sans aération et sans brassage
Intrants traités	2 filières: déchets verts et déchets alimentaires.
Tonnages annuels des intrants	22'000 t/an de déchets verts (donnent 12'000 t/an de compost); produits provenant de 5 centres collecteurs. Filière séparée: 2'500 t/an de déchets alimentaires (donnent 200t/an de compost)
Grandeur des andains	Box: environ 3,5 mètres de hauteur, andains de maturation et andains de stockage: environ 4 mètres de hauteur
Aération forcée	Oui, pendant phase thermophile (par aspiration 10 minutes par heure)
Machine pour brassage des tas	Au chargeur
Intensité des brassages	Phase thermophile: 3 retournements. Phase de maturation: pas de retournements.
Gestion humidité des tas	Arrosage pour maintenir le compost pendant phases thermophile et de maturation à 50-55% d'humidité.
Protocole température (temp. max.)	Pendant phase thermophile. Température atteinte: en moyenne 70°C
Durée du processus produit de base (durée phase thermophile, durée phase maturation).	Compost agricole (20 mm) 3 mois. Compost pour privés (20 ou 10 mm): 7 mois
Types de produits proposés et prix	Compost agricole 20 mm Compost pour privés 20 mm Compost pour privés 10 mm
Produits avec autorisation bio ?	oui
Concept assurance qualité	Suivi température et pH pendant le processus. Analyses complètes des composts 6x par année.

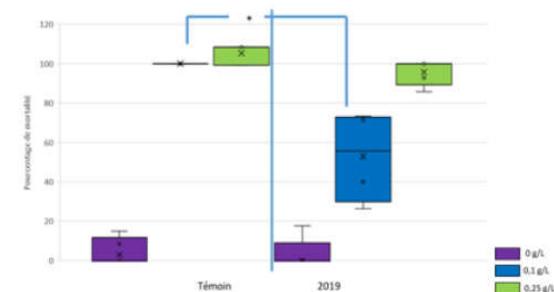
		Date d'entrée	20/05/2019
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Humidité	%		33,9 ± 2,7
Matière sèche	%		66,1 ± 2,7
Matières minérales	% (MF)		37,2
Matières organiques	% (MF)		27,9
Carbone organique	% (MF)		14,017
Conductivité	µS/cm		1,5 ± 0,3
Teneur en sel	KCl équivalent (g/100g MS)		13,33 ± 2,58
pH			7,47 ± 0,21
<b>Valeurs azotées</b>			
Azote Kjeldahl	%N (MF)		1,07
Azote ammoniacal	%N (MF)		<0,0288
Azote organique	%N (MF)		1,07
Rapport C/N			13,1
MO/N organique			26,07
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/kg (MS)		12,86 ± 6,73
Nitrite (NO <sub>2</sub> -)	mg/kg (MS)		<0,5 ± 0
Nitrate (NO <sub>3</sub> -)	mg/kg (MS)		555,53 ± 117,17
<b>Éléments majeurs</b>			
Phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	g/kg (MF)		6,2
Potassium (K <sub>2</sub> O)	g/kg (MF)		11,9
Calcium (CaO)	g/kg (MF)		40,6
Magnésium (MgO)	g/kg (MF)		5,5
Soufre (SO <sub>2</sub> )	g/kg (MF)		3,4
Sodium (Na <sub>2</sub> O)	g/kg (MF)		0,54

Tableau 1 : Caractérisation de la valeur agronomique du compost.

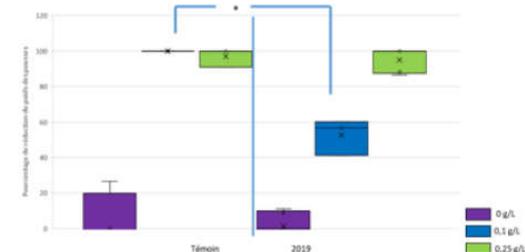
		1
Test cresson ouvert (% de référence)		21
Test cresson fermé (% de référence)		16,2
Teneur en sel KCl <sub>eq</sub> (g KCl/1000g MS)		13,33 ± 2,58
Concentration à utiliser (v/v)		5%

Tableau 2 : Valeurs des essais de phytotoxicité du compost.

## Rhizoctonia solani :



Graphique 3 : Pourcentage de mortalité des pousses en présence de concentrations croissantes de Rhizoctonia (0 ; 0,1 et 0,25 g/l de Rhizoctonia solani ; \* : p<0.05).



Graphique 4 : Pourcentage de réduction du poids des pousses en présence de concentrations croissantes de Rhizoctonia (0 ; 0,1 et 0,25 g/l de Rhizoctonia solani ; \* : p<0.05).

# Choix des composts pour les essais en pots et au champ

La sélection des composts a été effectuée sur la base de divers critères tels que :

- Des effets suppressifs visibles sur les pathogènes testés en laboratoire
- La qualité du processus de compostage
- L'implication et la motivation au projet des partenaires des compostières
- La diversité de provenance des matières premières compostées

# Essais 2020



Début 2020, toutes les analyses ne sont pas terminées, choix de composts sur informations partielles,

**Compost B** : compost de mélange de **déchet vert et fumier de dinde**, produit dans la Drôme par une entreprise de recyclage de matières organiques

**Compost C** : compost de **déchets verts**

# Melon - 2020



Nous prenons comme référence un apport de **24 unités de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**, correspondant à une fumure de fond pratiquée sur la station expérimentale de Sud Expé,

Adaptation nécessaire, car les quantités de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sont très différentes entre les composts. Puis adaptation du plan de fumure pour égaliser les apports.

	Compost B	Compost C
% Matière Sèche	51,2	48,2
% Humidité	48,8	51,8
<b>Quantité de Compost à apporter</b>	<b>12,54</b>	<b>18,77</b>
Phosphore: kg / T de MS	10,9	2,3
Phosphore: Kg / T de MF	5,6	1,1
Quantité de Phosphore apportée par le compost (en Kg/ha)	70	21
<b>Fertilisation Phosphore (en plus / en moins du compost)</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Potasse: kg / T de MS	15	3,6
Potasse: Kg / T de MF	7,7	1,7
Quantité de potasse apportée par le compost (en Kg/ha)	96,3	33
<b>Fertilisation azotée (en plus du compost, lors de la fumure de fond)</b>	<b>42</b>	<b>105</b>
Azote minéral: kg / T de MS	2,34	0,0185
Azote minéral: Kg / T de MF	1,20	0,0089
Quantité d'azote apportée par le compost (en Kg/ha)	15	0,17
<b>Fertilisation azotée (en plus du compost, lors de la fumure de fond)</b>	<b>21</b>	<b>36</b>

**ACPEL : N=46, P=46, K=23**

**Sud Expé: N=66, P=70, K=196**

**CTIFL (pots): N=15, P=70, K=96**

# Melon - 2021



**Tous les résultats des tests suppressifs sont disponibles.**

**Compost H** : compost de **Marc de café, pulpe d'olive, feuilles de vigne, marc d'œillette, pulpe de raisin** (produits achetés), produit dans le Tarn par une entreprise d'Engrais

**Compost A2: déchets verts**

La quantité de composts : calculés sur la base d'un même apport de C/N et avec un apport de 120U d'azote/Ha

Compost	H	A2
Date d'analyse	14/01/2020	24/07/2019
% Matière Sèche	50,7	67,9
% Humidité	49,3	32,1
% C org sur MF	20,56%	21,60%
% C org sur MS	40,55%	31,81%
Phosphore: kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / T de MS	16,68	4,4
Potasse: kg K <sub>2</sub> O / T de MS	25,35	9
Azote total kg / T de MS	27,76	9,84
Azote total (%) MS	2,78	0,98
rapport C/N du compost	14,61	32,33
<b>Qté de compost apporté (en T/Ha)</b>	<b>8,5</b>	<b>8,12</b>
Quantité de Phosphore (potasse) apporté par le compost (en kg/ha)	72	24,26
Quantité de potasse apportée par le compost (en Kg/ha)	109	49,62
Quantité d'azote apportée par le compost (en Kg/ha)	120	54,25

# Contact



Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL)

FiBL France

Pôle Bio – Ecosite du Val de Drôme

150 Avenue de Judée

26400 Eurre, France

+33(0)4 75 25 41 55

[info.france@fibl.org](mailto:info.france@fibl.org)

[www.fibl.org](http://www.fibl.org)