



Screening des composts

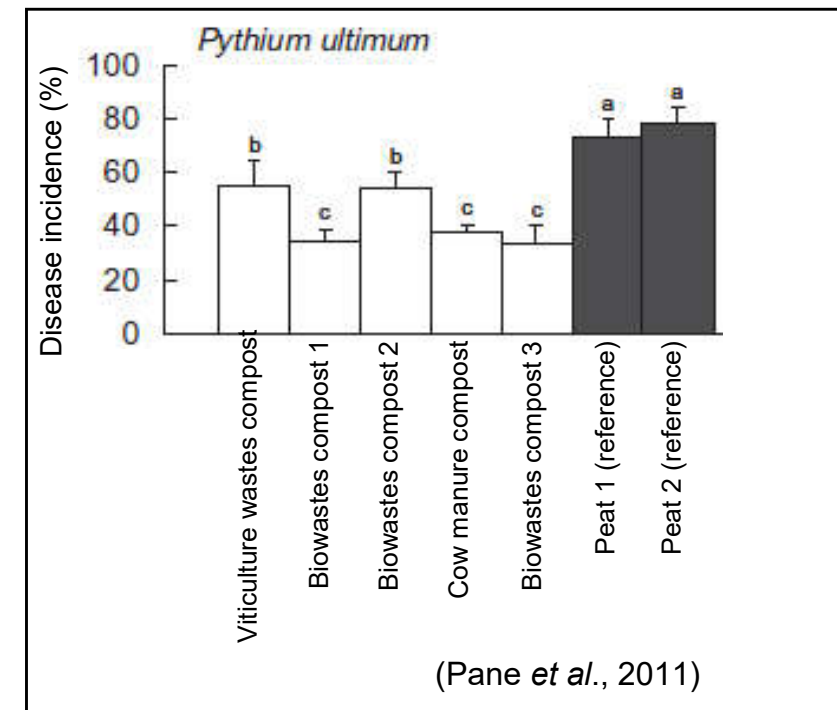
Florence Arsonneau

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

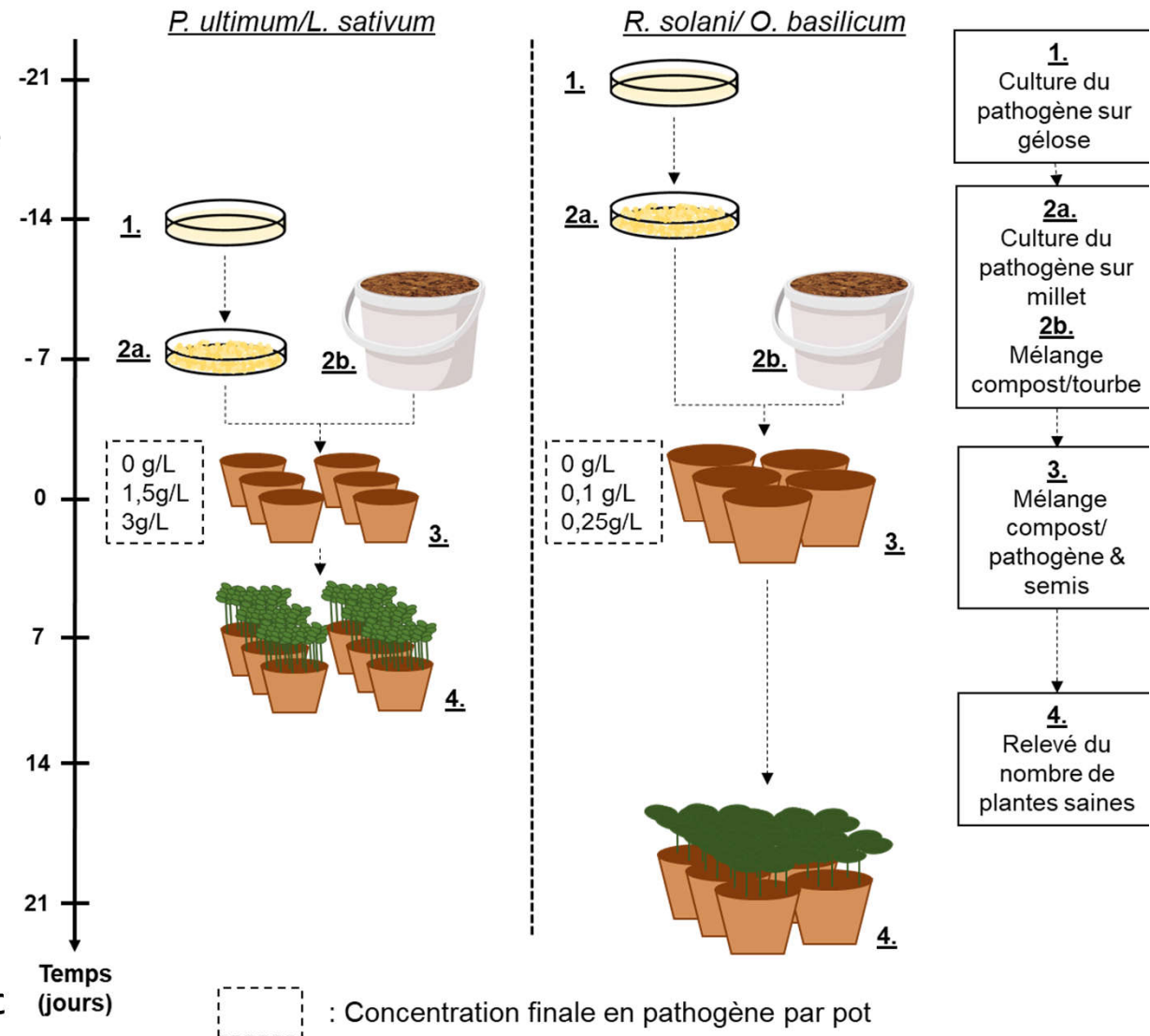


Matériel & méthodes

- 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).

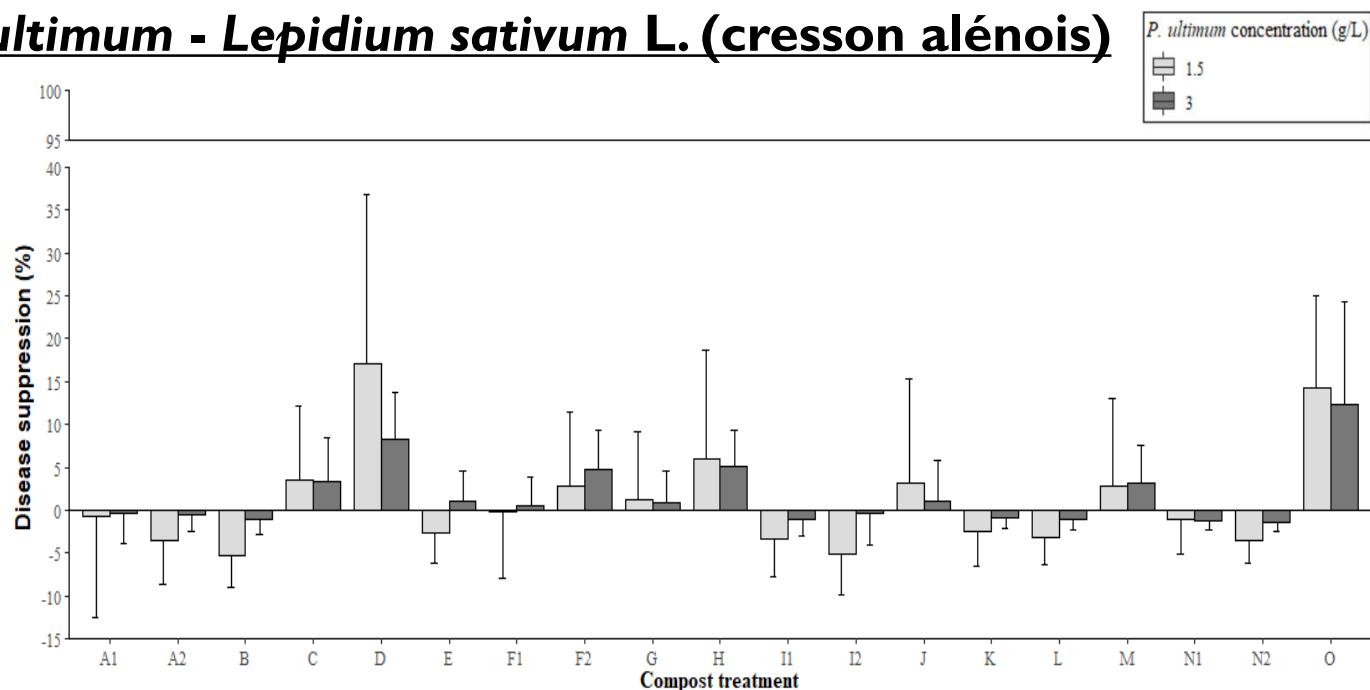
- **3 pathosystèmes :**

- *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)

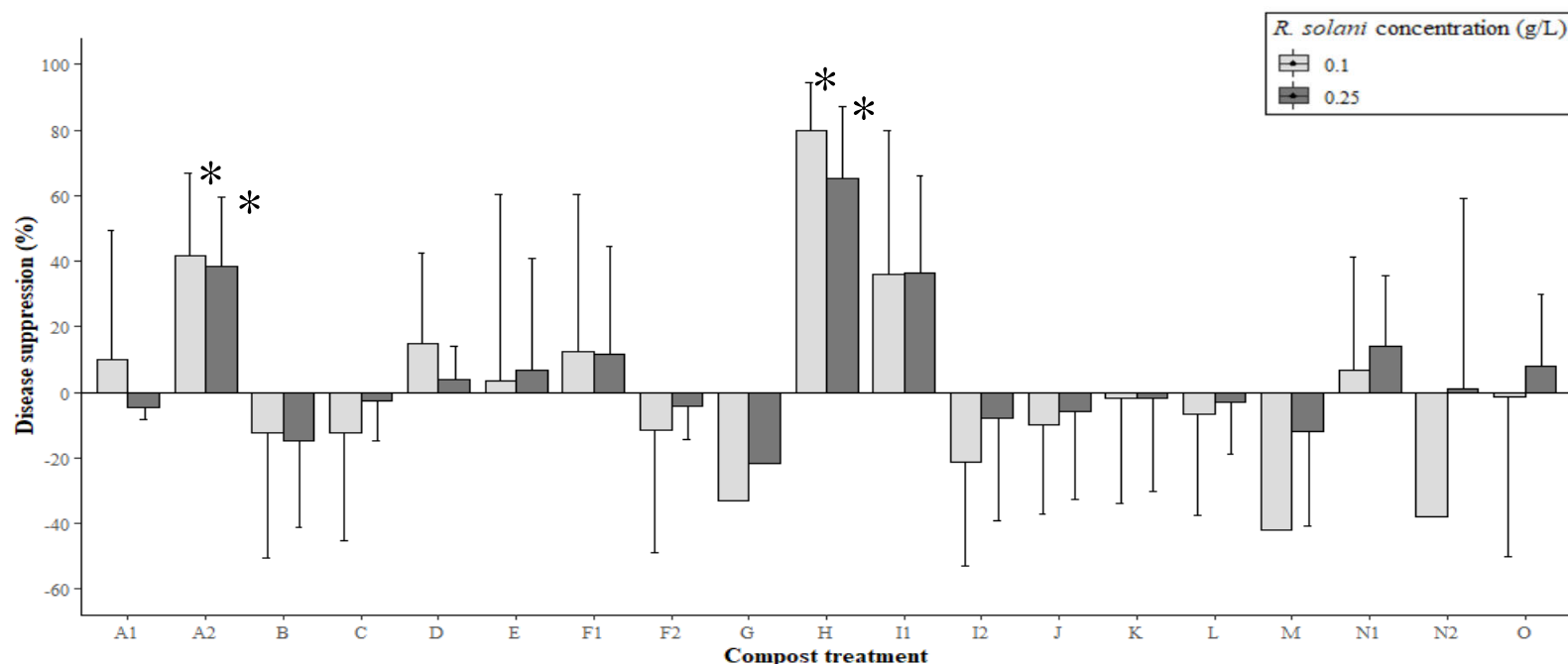


Suppression de *P. ultimum* après incorporation de différents échantillons de composts en substrats tourbeux. Moyennes de suppression rapportées au témoin \pm écarts-types. Deux concentrations en pathogènes (1,5 g/L, 3 g/L).

- **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)

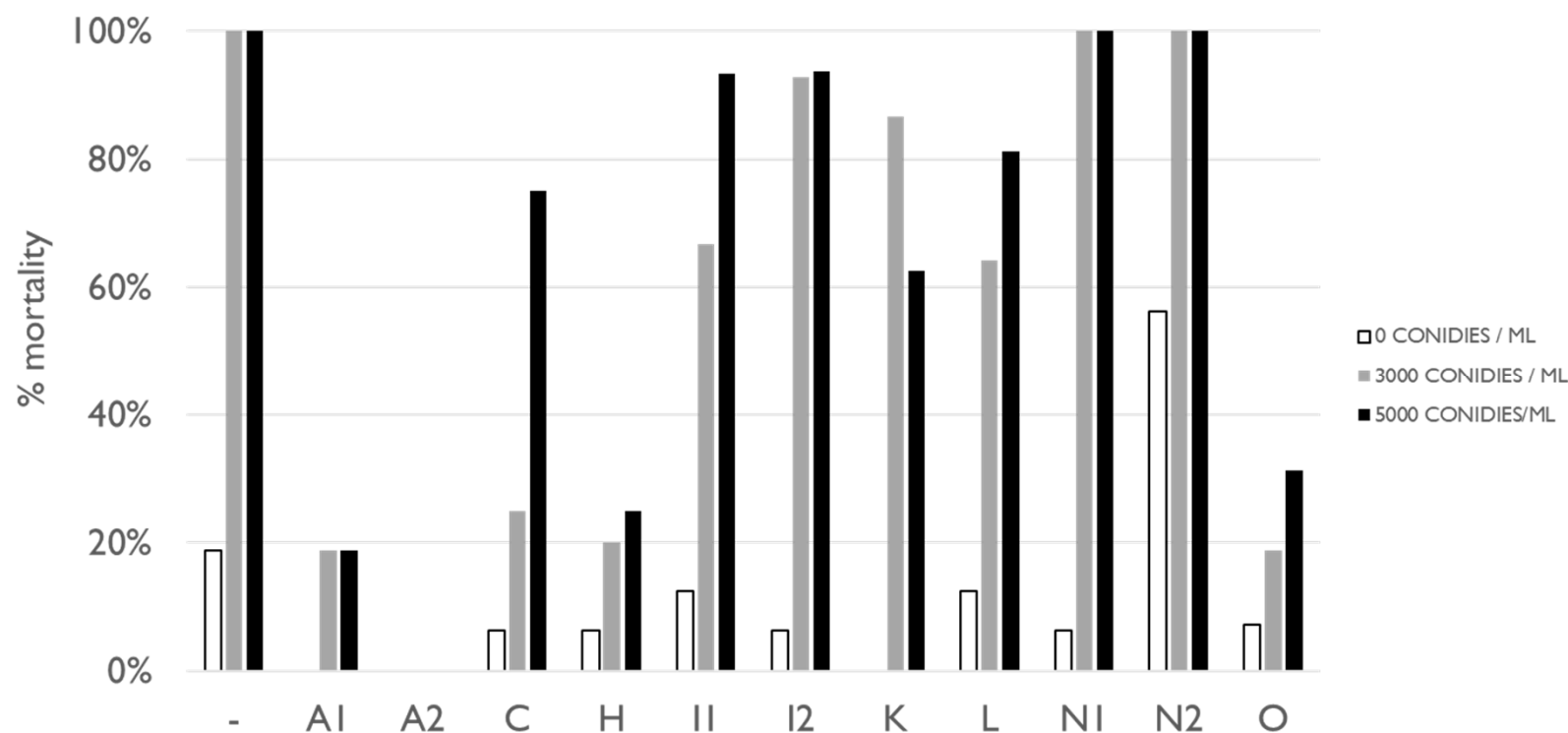
- **Variabilité importante**

→ 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. |

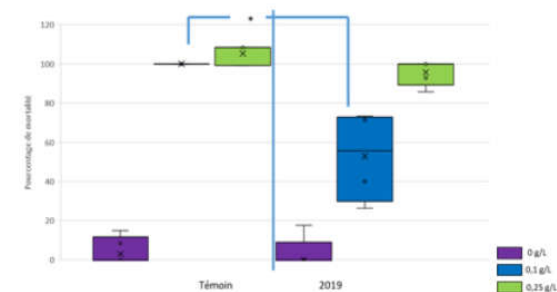
| | | Date d'entrée | 20/05/2019 |
|--------------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------|
| Paramètres physico-chimiques | | | |
| Humidité | % | | 33,9 ± 2,7 |
| Matière sèche | % | | 66,1 ± 2,7 |
| Matières minérales | % (MF) | | 37,2 |
| Matières 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 |
| Valeurs azotées | | | |
| 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 ₄) | mg/kg (MS) | | 12,86 ± 6,73 |
| Nitrite (NO ₂ -) | mg/kg (MS) | | <0,5 ± 0 |
| Nitrate (NO ₃ -) | mg/kg (MS) | | 555,53 ± 117,17 |
| Éléments majeurs | | | |
| Phosphore (P ₂ O ₅) | g/kg (MF) | | 6,2 |
| Potassium (K ₂ O) | g/kg (MF) | | 11,9 |
| Calcium (CaO) | g/kg (MF) | | 40,6 |
| Magnésium (MgO) | g/kg (MF) | | 5,5 |
| Soufre (SO ₂) | g/kg (MF) | | 3,4 |
| Sodium (Na ₂ O) | g/kg (MF) | | 0,54 |

Tableau 1 : Caractérisation de la valeur agronomique du compost.

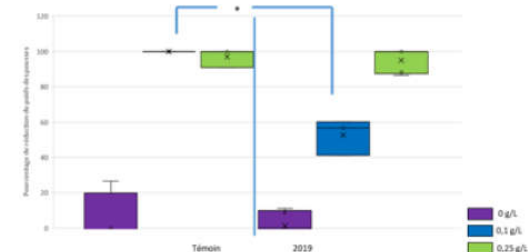
| | | 1 |
|--------------------------------------------------|--|--------------|
| Test cresson ouvert (% de référence) | | 21 |
| Test cresson fermé (% de référence) | | 16,2 |
| Teneur en sel KCl _{eq} (g KCl/1000g MS) | | 13,33 ± 2,58 |
| Concentration à utiliser (v/v) | | 5% |

Tableau 2 : Valeurs des essais de phytotoxicité du compost.

Rhizoctonia solani :



Graphique 3 : Pourcentage de mortalité des pousses en présence de concentrations croissantes en *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 en *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 P₂O₅**, correspondant à une fumure de fond pratiquée sur la station expérimentale de Sud Expé,

Adaptation nécessaire, car les quantités de P₂O₅ 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 |
| Quantité de Compost à apporter | 12,54 | 18,77 |
| 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 |
| Fertilisation Phosphore (en plus / en moins du compost) | 0 | 3 |
| 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 |
| Fertilisation azotée (en plus du compost, lors de la fumure de fond) | 42 | 105 |
| 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 |
| Fertilisation azotée (en plus du compost, lors de la fumure de fond) | 21 | 36 |

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 ₂ O ₅ / T de MS | 16,68 | 4,4 |
| Potasse: kg K ₂ 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 |
| Qté de compost apporté (en T/Ha) | 8,5 | 8,12 |
| 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

www.fibl.org