

## Fraise 2017 Essais substrat Biotisé

Date : 2017

Rédacteur(s) : DEMENE Marie-Noële – Karine Guy

Essai rattaché à l'action n°: [61.2017.4806](#) / code invenio : [01507](#)

Titre de l'action : Développer la protection intégrée en pépinières de fraisier

### 1. Thème de l'essai

La biotisation est le nom donné à un procédé biologique associant différents micro-organismes rhizosphériques bénéfiques ayant des modes d'actions différents mais complémentaires (C. Alabouvette, INRA Dijon, 1995). La présence de micro-organismes bénéfiques dans la rhizosphère permet de créer une niche microbiologique bénéfique autour des racines et de limiter ainsi, par compétition pour les éléments nutritifs et pour l'espace, le développement de micro-organismes néfastes. Ces micro-organismes bénéfiques induisent également des modifications de la physiologie de la plante. Ils peuvent d'une part améliorer la nutrition en particulier la nutrition phosphatée grâce à la mycorrhization, stimuler le développement racinaire (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) et d'autre part induire la résistance vis-à-vis des agents pathogènes (action systémique de stimulation des défenses naturelles de plantes).

De récents travaux réalisés dans le cadre d'une thèse soutenue en février 2015 par Nassima AIT LAHMIDI (École doctorale Environnements – Santé, Université de Bourgogne, UMR Agroécologie / INRA 1347 / Agrosup / Université de Bourgogne, Pôle Interactions plants-microorganismes - ERL 6300 CNRS), montrent que de nouvelles combinaisons plus performantes de champignons endomycorrhiziens *Funneliformis mosseae* et *Rhizophagus irregularis* avec les bactéries *Pseudomonas fluorescens* souche Pf4 ont des effets significatifs sur le comportements de plants de fraisiers inoculés en conditions de laboratoire (bonne colonisation des racines, augmentation du volume racinaire, augmentation de l'activité photosynthétique, nombre de fleurs et production plus élevés, taux de sucre plus élevés). L'objectif de notre collaboration avec cette équipe universitaire est de vérifier ces résultats en conditions réelles d'expérimentation « au champ ».

### 2. But de l'essai

Observer l'effet d'un substrat biotisé sur le développement (racinaire, végétatif et génératif) en pépinière et le comportement du plant en culture.

### 3. Facteurs et modalités étudiés

Impact sur l'état sanitaire, sur le développement et la performance agronomique des plants.

4 Modalités étudiées :

- Témoin sans microorganisme (Terreau 1er tec) : **Bio 1**
- *Funneliformis mosseae* + *Pseudomonas* souche Pf4 : **Bio 2**
- *Rhizophagus irregularis* + *Pseudomonas* souche Pf4 : **Bio 3**
- *Rhizophagus irregularis* GHA 297 + *Bacillus pumilus* GHA 180 : **Bio 4**

Le terreau utilisé pour toutes les modalités : Terreau Premier Tec

Les modalités 2 et 3 ont été mises en place en collaboration avec l'UMR Agroécologie de l'INRA de Dijon et l'université d'Alessandria (Italie). Les microorganismes ont été introduits dans le substrat à la pipette juste avant le repiquage des stolons.



#### 4. Matériel et méthodes

L'essai a été conduit (élevage et mise en production) sur le site expérimental d'Invenio situé à Douville en Dordogne.

##### Itinéraire de culture :

- Variété Gariguette – Type de plant : tray plant
- Repiquage fin juillet 2016 d'un stolon (origine pied mère Douville) en plaque de trayplant
- Mise en fertilisation 3 semaines après repiquage (irrigation par aspersion d'eau claire les 3 premières semaines)
- Elevage jusqu'au 10 novembre 2016
- Passage en frigo pour prise de froid de 800 heures
- Plantation en culture hors sol chauffée le 10 décembre 2016
- Production de fraises de mars à juin 2017
- Densité : 6 plants/sac de 50 cm soit 12 plants/m linéaire
- Conduite chauffée - Tunnel 8 mètres
- 4 goutteurs / sac de 2 l/h avec clapet anti-vidange

##### Dispositif expérimental :

Culture : 4 répétitions de 48 plants (soit 8 sacs de 6 plants) par modalité, dispositif en bloc

#### 5. Résultats détaillés

##### Suivi du développement racinaire en élevage :

Voir photos en annexe.

##### Suivi Dualex en élevage :

- Chlorophylle

	24/8	2/9	6/9	13/9	20/9	29/9	10/10	21/10
Bio 1	19.2	25.8	24.3	23.2	20.3	18.4 b	24.1	29.9 a
Bio 2	20.8	25.5	24.8	25.6	20.8	20.8 ab	23.8	31.2 a
Bio 3	19.7	25.9	25.7	24.6	21.9	21.9 a	23.7	31.3 a
Bio 4	21.2	27.4	27.1	22.1	19.3	19.3 ab	23.3	28 b
<b>Effet</b>	<b>P=9%</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>	<b>P=6,7%</b>	<b>ns</b>	<b>s</b>	<b>ns</b>	<b>s</b>

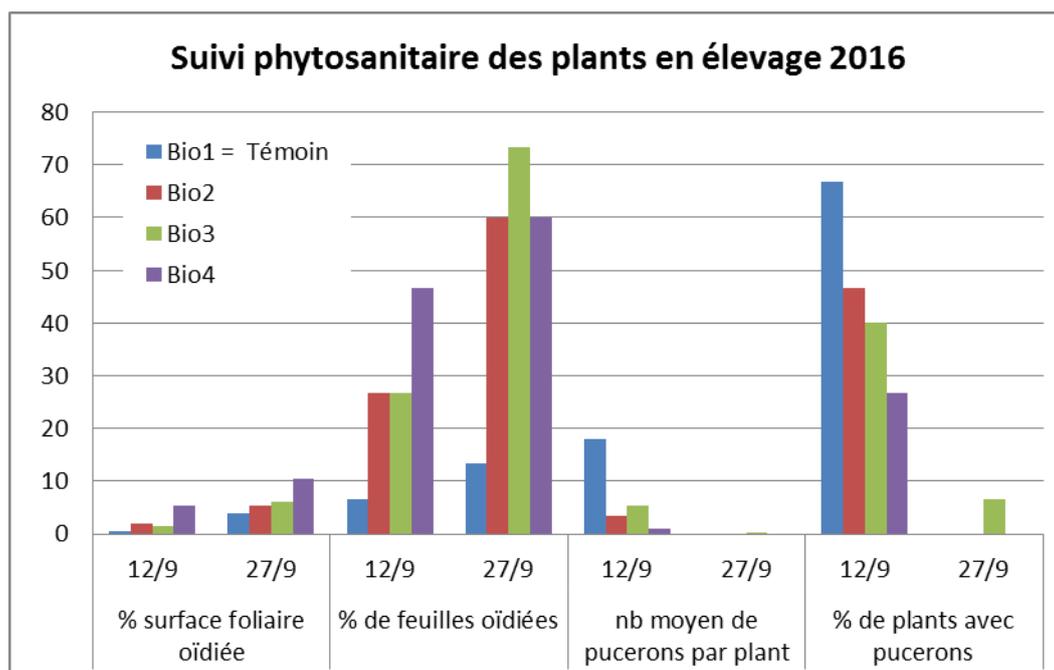
Les tendances et les différences observées sur 3 dates (13/09, 29/09 et 21/10) montrent que la modalité Bio2 et, dans une moindre mesure, la modalité Bio 3 sont plus riches en chlorophylle que la modalité Bio 4 mais pas différentes du témoin.

## Flavonols

	24/8	2/9	6/9	13/9	20/9	29/9	10/10	21/10
Bio 1	1.9	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.5
Bio 2	2	1.6	1.5	1.6	1.7	1.8	1.6	1.5
Bio 3	1.9	1.7	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.6
Bio 4	1.8	1.6	1.5	1.6	1.7	1.6	1.6	1.5
<b>Effet</b>	<i>ns</i>							

Il n'y a pas de différences significatives pour ce paramètre

## Suivi phytosanitaire en élevage :



Concernant la surface foliaire oïdiée, il n'y a pas de différence entre les différentes modalités.

Concernant la fréquence de feuilles oïdiées, il semble y avoir un effet négatif de la biotisation avec plus de feuilles oïdiées sur les modalités biotisées par rapport au témoin.

Concernant le nombre de pucerons par plant, l'intensité d'attaque initiale est forte sur le témoin (Bio1) (18 pucerons en moyenne par plant), et faible (1 à 5 pucerons en moyenne par plant) sur les plants biotisés, la modalité Bio 4 étant la moins touchée. Cette différence n'est plus visible sur la deuxième date d'observation, après une application de Calypso le 23 septembre.

Concernant la fréquence de plants avec pucerons, la fréquence d'attaque au 12 septembre montre une infestation supérieure du témoin (+20%).

## Architectures fin septembre :

	Bio 1	Bio 2	Bio 3	Bio 4	Effet
Diamètre	13.11	12.43	12.50	13.53	<i>ns</i>
Nombre Feuilles	4.80	5.27	4.33	4.47	<b>P=8,1%</b>
Longueur pétiole	10.2	11.7	9	9.6	<b>P=10%</b>
Surface du plant	726	801	538	644	<b>P=5,2%</b>
Nombre de stolons	3.2	2.9	2.8	3.5	<i>ns</i>
Nombre feuilles dans le BT	6.9	7.3	7.3	7.1	<i>ns</i>
% de plants induits	93% a	87% ab	53% b	87% ab	<b>s</b>
Stade hampe terminale	1.6	1.2	0.9	1.3	<i>ns</i>

La modalité Bio 3 a tendance à être moins végétative que le témoin et est moins avancée en termes d'initiation florale.

### Architectures à l'entrée au frigo :

	Bio 1	Bio 2	Bio 3	Bio 4	Effet
Diamètre	17.4	17.1	17.0	17.4	ns
Nombre Feuilles	6.7	7.0	7.6	7.9	ns
Longueur pétiole	4.6	5.2	4.8	4	ns
Surface du plant	392	373	411	365	ns
Nombre de stolons	2.5 b	3.5 a	2.3 b	2.5 b	s
Nombre feuilles dans le BT	4.9 a	4.5 ab	4.6 ab	4.2 b	s
% de plants induits	100%	100%	100%	100%	
Stade HT	8.9	8.9	8.8	9.0	ns
Taille HT	0.66 a	0.59 b	0.63 ab	0.69 a	s
Nombre hampes dans le BT	5.4	4.9	5.3	5.4	ns

BT= Bouton Terminal - HT = Hampe Terminale

### Potentiel du plant :

La biotisation n'a pas modifié le potentiel du plant.

### Développement végétatif:

La biotisation n'a pas amélioré non plus la surface foliaire.

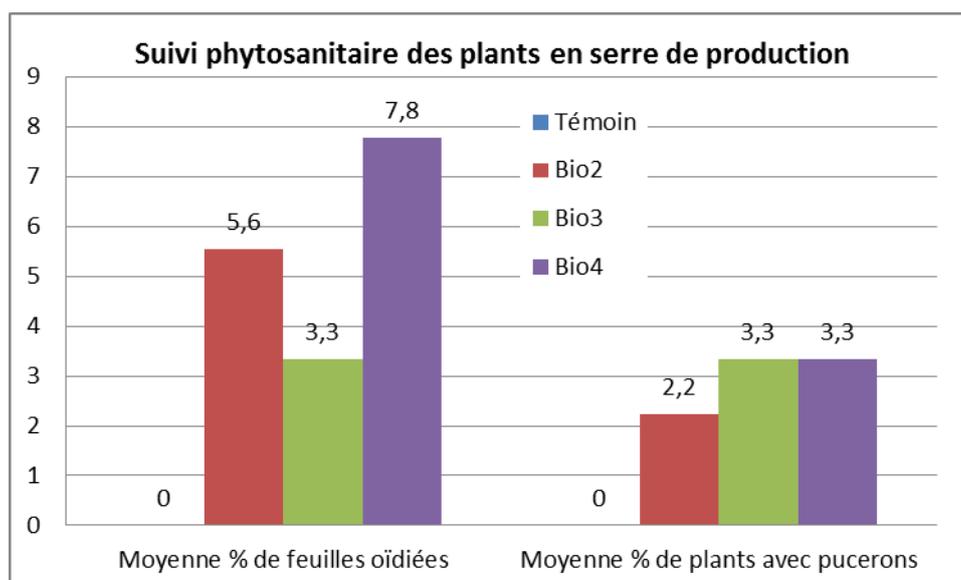
### Système racinaire :

La modalité Bio 4 est la seule qui possédait un système racinaire plus beau que celui du témoin (appréciation visuelle)

### Suivi en production :

#### Suivi phytosanitaire

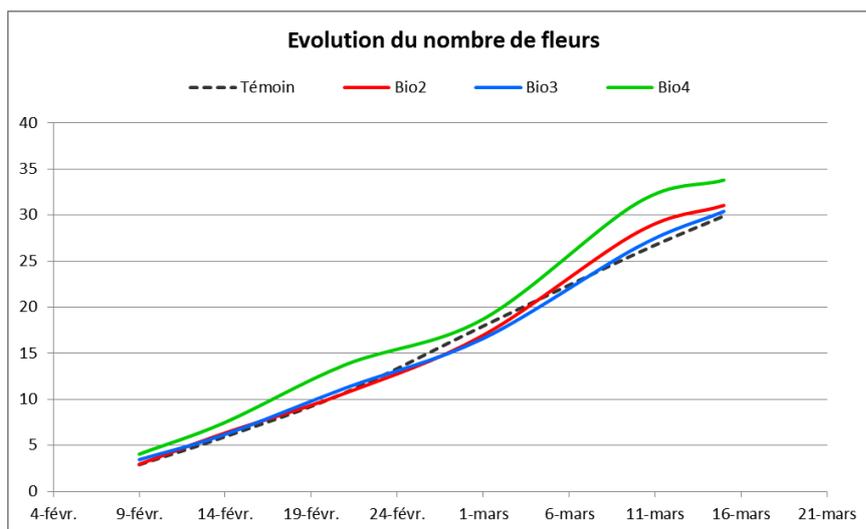
Le suivi phytosanitaire a été réalisé tous les 14 jours du 16/01 au 27/03/2017.



La modalité témoin n'a pas présenté d'oïdium ni de pucerons sur la période d'observation. Les modalités biotisées présentent en faible fréquence de l'oïdium et des pucerons.

- **Nombre de fleurs :**

	Bio 1	Bio 2	Bio 3	Bio 4	Effet
09-févr	2.9	3.0	3.5	4.1	<i>ns</i>
14-févr	6.0	6.4	6.2	7.5	<i>ns</i>
21-févr	10.7	10.7	11.2	13.8	<i>ns</i>
01-mars	18.0	17.0	16.6	18.7	<i>ns</i>
10-mars	25.9	28.2	26.6	31.4	<i>ns</i>
15-mars	29.9	31.1	30.4	33.8	<i>ns</i>

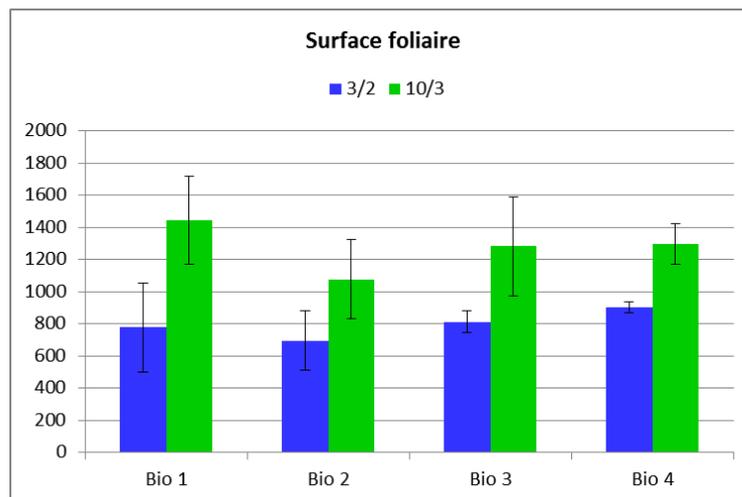


La modalité Bio 4 montre une petite avance de floraison et un nombre de fleurs un peu plus important par rapport au témoin mais ces différences ne sont pas significatives.

**Développement végétatif :**

	Bio 1	Bio 2	Bio 3	Bio 4	Effet
Zc 3 Fév.	2.1	2.5	2.5	2.4	<i>ns</i>
Zc 10 Mars	2.3	2.5	2.6	2.4	<i>ns</i>
Feuilles 3 Fév.	9.5	9.2	8.8	9	<i>ns</i>
Feuilles 10 Mars	11.1	11	11.9	11.6	<i>ns</i>
Pétiole 3 Fév.	6.1	6.4	7.2	6.3	<i>ns</i>
Pétiole 10 Mars	7.9	8.4	9.7	9.3	<i>ns</i>
Surface 3 Fév.	697	812	902	803	<i>ns</i>
Surface 10 Mars	1076	1281	1296	1227	<i>ns</i>

Zc = zone de croissance (cœur) – Nombre de feuilles étalées – Longueur du pétiole en cm - Surface du plant en cm<sup>2</sup>

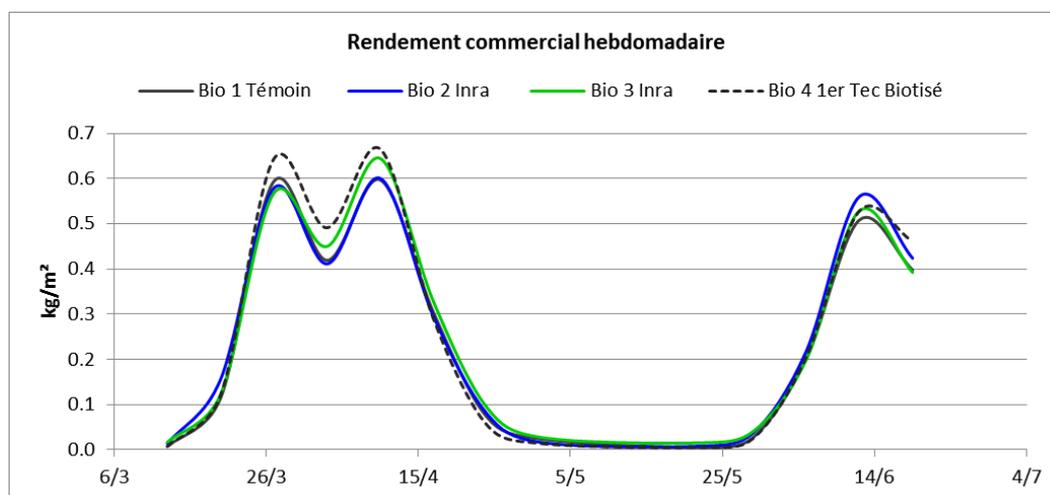


Il n'y a pas de différence entre les modalités, les barres d'erreur montrent que la modalité Bio 4 est celle qui présente le plus d'homogénéité entre ses répétitions.

### Récolte :

Traitement	Dates de récolte		Rendements			%		PMP	Précocité
	Début	Fin	Comm (g/pl)	Comm (kg/m <sup>2</sup> )	Brut (g/pl)	C/B	Pourri		
Bio 1	16/3	19/6	363	3.27	481	76%	2%	14.8	119
Bio 2	16/3	19/6	378	3.40	491	77%	2%	15.2	120
Bio 3	16/3	19/6	381	3.43	502	76%	2%	14.6	119
Bio 4	16/3	19/6	390	3.51	506	77%	2%	14.7	119

Les différences de rendement (commercial, brut) ne sont pas significatives entre les modalités.



L'allure des courbes de récolte est la même quelle que soit la modalité.

- Analyse physico chimique (fermeté, sucre, acidité) – sur 3 répétitions
  - D1 le 30 mars : pic de récolte
  - D2 le 18 avril : fin de 1<sup>er</sup> jet
  - D3 le 17 juin : remontée

	Sucre D1	Sucre D2	Sucre D3	Ac D1	Ac D2	Ac D3	Fermeté D1	Fermeté D2	Fermeté D3
Bio1	6.7	7.0	7.9 ab	13.5	13.6	17.8	56	44	44
Bio 2	6.9	7.6	7.3 b	14.7	13.5	18.4	55	55	45
Bio 3	6.7	7.3	8.2 a	13.1	14.1	17.5	55	53	49
Bio 4	6.6	7.0	7.6 ab	13.1	12.4	17.0	53	50	43
<i>Effet</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>s</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

Pour les 3 critères mesurés (Sucre –degré Brix-, Acidité – ml NaOH – et fermeté), on ne trouve pas de différence par rapport au témoin.

## 6. Conclusion de l'essai

Dans les conditions de l'essai, les différentes modalités de biotisation n'ont pas permis d'améliorer la qualité du plant que ce soit sur le plan phytosanitaire, végétatif ou génératif en cours d'élevage quels que soient les paramètres mesurés. Aucune différence en cours de culture n'a été observé que ce soit en termes de développement végétatif, de production ou de qualité du fruit.