



# Bio-intrants

## FICHES TECHNIQUES

### Introduction

L'augmentation du prix des engrais de synthèse et la pression sociétale pour une réduction de l'utilisation des pesticides placent l'agriculture dans une situation de plus en plus difficile. Dans ce contexte, de nombreux agriculteurs cherchent à améliorer leur autonomie globale et à réduire leur dépendance aux intrants. La production de bio-intrants à la ferme répond à ces enjeux. Elle permet une **réduction des charges** dans un premier temps, mais aussi de **sécuriser la transition** vers un agrosystème économe en intrants. Néanmoins, l'emploi de bio-intrants nécessite l'appropriation de nouvelles connaissances. La rigueur de préparation et le respect de bonnes conditions d'utilisation conditionnent leur efficacité. C'est pourquoi, trois solutions ont été sélectionnées pour la rédaction de fiches techniques reprenant une information pratique et synthétique.



Avec le soutien de la



#### Éditeur responsable :

Parc naturel des Plaines de l'Escaut

#### Contact :

Mathieu Bonnave (Généralions Terre)

#### Rédaction :

David Verstraete (SANITAS)

#### Mise en page :

Ariana Cambay



Mars 2022

### Définition

Les bio-intrants sont des produits constitués de micro-organismes, de macro-organismes, d'extraits de plantes ou de composés d'origine biologique ou naturelle et destinés à être appliqués comme intrants dans la production agricole. Ils regroupent trois catégories de produits : les produits de bio-contrôle, les biofertilisants et les biostimulants (IICA).

PAGE 2

I. THÉ DE COMPOST OXYGÉNÉ

PAGE 3

II. EXTRAITS VÉGÉTAUX

PAGE 4

III. FERMENTS LACTIQUES

PAGE 5

IV. TABLEAU DE SYNTHÈSE



# I. THÉ DE COMPOST OXYGÉNÉ

Photo : Oxygénation d'un thé de compost (crédit : David Verstraete)

## 1. Principe

Les extraits de compost peuvent être fermentés ou non, oxygénés ou non. Cette fiche détaille l'utilisation de « thé de compost oxygéné » (TCO), c.-à-d. un extrait de compost fermenté en condition aérobie.

Un TCO est une solution riche en microorganismes extraits d'un compost et multipliés par l'ajout de nutriments. Son état liquide facilite l'inoculation de la phyllosphère ou de la rhizosphère. Il contient une diversité de bactéries, champignons, nématodes et protozoaires, mais aussi des minéraux solubles et d'autres molécules organiques tels les acides humiques. Cette multiplicité d'espèces et de molécules engendre une multiplicité de modes d'actions. Les effets concernent la **nutrition** (augmentation de l'activité biologique, apport direct de nutriments, stimulation de la croissance) et l'**inhibition des maladies cryptogamiques** (compétition spatiale et nutritive, induction de résistance).

## 2. Matériel nécessaire

**Matériel de production de fabrication artisanale (pour 850 L)\*** 900 €

- Container IBC 1000 L
- Aération : pompe à air (min. 360L/min) et diffuseurs
- Chauffage : 4 thermoplongeurs 500 W
- Filtration : 4 sacs en nylon 400 microns

**Matériel de mesure** 1100 €

- Microscope binoculaire x400
- Matériel de microscopie
- Oxygène portatif

**Matériel d'application** 0 €

- Pulvérisateur classique nettoyé avec buses à jet plat

**Coût total de mise en œuvre <sup>(1)</sup>** 2000 €

\* d'autres systèmes sont vendus clé en main (de 4000 € à 18000 €/1000 L)

## 3. Préparation

Ingrédients*	Quantité
Eau de pluie	850 L
Lombricompost	20 L
Mélasses de canne à sucre	1 L
Acides humiques et fulviques	1 L
Hydrolysats de poisson	300 g
<b>Volume final filtré</b>	<b>800 L</b>
<b>Coût des ingrédients (€/800 L) <sup>(1)</sup></b>	<b>32 €</b>

\* d'autres ingrédients sont vendus prêts à être utilisés (de 80 € à 230 €/1000 L)

### Étapes de préparation :

1. Lancer la préparation 28h avant la pulvérisation.
2. Remplir la cuve d'eau.
3. Allumer l'aération et les thermoplongeurs.
4. Diluer l'hydrolysat de poisson et la mélasses dans de l'eau chaude.
5. Ajouter les ingrédients dissous et les acides humiques et fulviques dans la cuve.
6. Laisser la solution s'homogénéiser et attendre que l'eau arrive à 18°C.
7. Mettre le compost dans 4 sacs en nylon et les placer dans l'eau.
8. Laisser le système fonctionner 24h à 18°C.
9. Soutirer dans le sac de filtration.
10. Pulvériser directement.

## Facteurs de qualité :

- **Compost** : utiliser un compost mature, sans pathogènes, avec une bonne activité et diversité microbienne. Vérifier au microscope. Voir les quantités minimales désirées dans (Ingham 2000), p41.
- **Biocides** : éviter le contact avec des produits biocides (mélasses sans conservateurs, eau sans chlore)
- **Oxygène** : éviter toute zone d'anoxie (sac de compost, fond de cuves). Vérifier que le taux d'O<sub>2</sub> dissous est supérieur à 6 mg/L.
- **Hygiène** : la cuve et les accessoires doivent être nettoyés après chaque utilisation afin d'éviter la formation de biofilm qui expose au développement de microorganismes pathogènes.

## 4. Utilisation

### Exemples de programmes de traitements FROMENT :

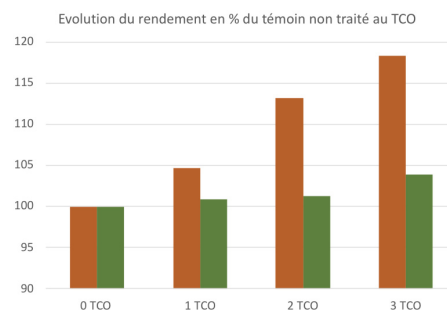
Date	Stade	Quantité
15/10	Semence (enrobage)	3 L/q
15/04	Redressement (30)	100 L/ha
01/06	Dernière feuille étalée (39)	100 L/ha

### Facteurs de réussite :

- Équiper le pulvérisateur avec des buses à jet pinceau (par ex. : Teejet XR8004) et filtre 32 mesh (rouge).
- Utiliser une pression de pulvérisation < 1,5 bar.
- Préférer une application foliaire après une pluie plutôt qu'avant (contraire si application au sol).
- Préférer une application le soir (éviter UV intenses et chocs thermiques).

## 5. Résultats

Un essai en micro-parcelles sur céréales d'hiver a été réalisé dans deux situations contrastées du Brabant Wallon. Une terre à faible activité biologique sans apport d'engrais et semée en escourgeon (en orange) et une terre biologiquement active, amendée en fumier et semée en triticales (en vert) ont été sélectionnées. Les modalités mises en place ont été de 0, 1, 2 ou 3 passages de TCO à 200 L/ha en pulvérisation foliaire. Le rendement des modalités à 3 applications (à droite) ont augmentés de 4% par rapport au témoin non traité (à gauche) dans la situation favorable à la culture (en vert), et de 18% dans la situation défavorable à la culture (en orange). L'essai a démontré que les gains de rendement par l'application de TCO sont cumulatifs et directement liés au contexte plus ou moins limitant pour la culture (Peeters & Verstraete 2020)



## Ressources

- INGHAM, E. (2005). The compost tea brewing manual (Vol. 728). Corvallis, OR, USA: Soil Foodweb Incorporated. (disponible ici : <https://pdfroom.com/books/the-compost-tea-brewing-manual-livingsoils/9ZdYJEJgV4>)
- DEVILLIERS, Jean-Charles. Formation « Thé de compost oxygéné et enrobage de semences », mai 2019. Ver de Terre Trodition. Chaumont, France.
- PEETERS, A., VERSTRAETE, D. (2020). Rapport d'activités du projet « Soutien à la transition de fermes wallonnes vers l'agroécologie ». RHEA, Corbais : 56p.

## 1. Principe

Au cours de leur évolution, les espèces végétales ont élaboré des stratégies de défense basées sur la synthèse de métabolites secondaires. Il est possible d'extraire ces actifs d'intérêts spécifiques à une espèce pour venir en aide à une autre. De nombreuses méthodes d'extraction existent mais les extraits aqueux à chaud (infusion, décoction) ou à froid (macération, extrait fermenté) sont les plus accessibles pour l'agriculteur. Ces extraits non purifiés, ne contiennent pas seulement un complexe de métabolites secondaires, mais aussi des oligo-éléments et composés organiques (acides aminés, vitamines,...). À titre d'exemple, la décoction de prêle (*Equisetum arvense*) renforce les parois cellulaires et rend plus difficile la pénétration de champignons pathogènes ; et l'extrait fermenté d'ortie (*Urtica dioica*) active les mécanismes de défense de la plante (éliciteur).

Pour finir, les extraits fermentés correctement réalisés (anaérobie) disposent de caractéristiques anti-oxydantes favorables à la santé du végétal. Cette fiche porte sur l'extrait végétal le plus couramment utilisé : l'extrait fermenté d'ortie.

## 2. Matériel nécessaire

<b>Matériel de production (pour 180 L)</b>	100 €
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fût alimentaire à ouverture totale 200 L, barboteur placé sur le couvercle et robinet en fond de cuve</li> <li>Sac de filtration en nylon 100 microns</li> </ul>	
<b>Matériel de mesure</b>	200 €
<ul style="list-style-type: none"> <li>pH-mètre, redox-mètre, thermomètre</li> </ul>	
<b>Matériel d'application</b>	0 €
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulvérisateur classique nettoyé</li> </ul>	
<b>Coût total de mise en œuvre <sup>(1)</sup></b>	<b>300 €</b>

## 3. Préparation

Ingrédients	Quantité
Eau de pluie	220 L
Ortie fraîche	22 kg
<b>Volume final filtré</b>	<b>180 L</b>
<b>Coût des ingrédients (€/180L) <sup>(1)</sup></b>	<b>0 €</b>

### Étapes de préparation :

- Récolter les orties.
- Placer les orties dans le fût.
- Remplir d'eau (entre 20°C et 30°C) à ras bord et fermer hermétiquement le couvercle.
- Chaque jour, vérifier le pH et soutirer un verre. Quand l'écume disparaît en 20 secondes, la préparation est prête.
- Chaque jour, soutirer un verre par le robinet pour contrôler que la température est supérieur à 15°C et vérifier pH et redox. Leurs valeurs vont diminuer jusqu'à atteindre un plateau pour ensuite tendre à remonter (valeurs cibles reprises ci-après). C'est à ce moment que la fermentation est finie et qu'il est temps de procéder à la filtration. Sans appareils de mesure, on considère que la préparation est prête quand l'écume disparaît dans le verre en 20 secondes. La fermentation dure environ 7 jours mais est très dépendante de la température.
- Filtrer finement pour stopper la fermentation.
- Stocker dans des bidons remplis à ras bord.



Couleur d'un extrait fermenté d'ortie de qualité (crédit : David Verstraete)

**Conservation :** 6 mois stocké dans un endroit frais à l'abri de la lumière (1 an avec ajout de Vitamine C 300 gr/1000 L).

### Facteurs de qualité :

- ▶ Récolter les plantes avant floraison.
- ▶ Utiliser de l'eau de pluie.
- ▶ Éviter les grandes amplitudes thermiques.
- ▶ Ne pas mélanger différentes plantes.
- ▶ Éviter l'oxydation du produit.
- ▶ Filtrer avant la putréfaction (odeur forte, couleur foncée).
- ▶ pH entre 4,8 - 6, et un redox entre -40 et +100 mV.

## 4. Utilisation

### Exemple de programme de traitement FROMENT :

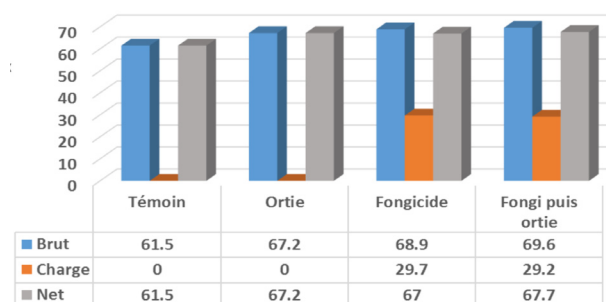
Date	Stage	Produit
30/03	Plein tallage (26)	Décoction de prêle (10 L)
15/04	Redressement (30)	Extrait fermenté d'ortie (10 L)
15/05	Deux nœuds (32)	Décoction de prêle (10 L)

### Facteurs de réussite :

- ▶ Utilisation en préventif (ne pas traiter une plante attaquée avec un extrait fermenté).
- ▶ Préférer une application 10 jours après une application de produit de synthèse plutôt qu'avant.
- ▶ Pulvériser quand la plante est réceptive (température et humidité).
- ▶ Pulvériser à 70% d'hygrométrie.

## 5. Résultats

En 2011, un agriculteur du groupe ENVISOL (FR) a rajouté une modalité « extrait fermenté d'ortie » aux essais fongicides. Étonné par « d'aussi bons résultats que le meilleur programme fongicide », l'essai à été reconduit les années suivantes. La moyenne de ces résultats est présentée ci-dessous. D'après Stéphane Billotte, membre du groupe « ces résultats ont été obtenus avec de mauvaises conditions d'utilisation (erreurs de jeunesse). Aujourd'hui, les différences seraient probablement plus marquées en faveur des extraits végétaux ».



Rendement moyen blé 2011-2018 ENVISOL (quintaux)

## Ressources

PETIOT, E., COLLAERT, J.-P., et BERTRAND, B., sd 2001. « Purin d'ortie et compagnie. Les plantes au secours des plantes », 4e éd. mise à jour, (Collection) Jardiner nature, Ed. de Terran, 128p.  
 BILLOTTE Stéphane, MAÎTRE Baptiste. Présentation « protection naturelle des plantes », nov. 2021. Regenacterre. Perwez, Belgique.

## 1. Principe

Les ferments lactiques sont utilisés lors du compostage de surface afin de faciliter la dégradation d'un couvert d'interculture. Ces deux techniques sont donc à considérer ensemble (Méthode Wenz).

**Le compostage de surface** consiste à incorporer de manière superficielle un couvert d'interculture. La biomasse végétale, préalablement pulvérisée de ferments lactiques et hachée, est mélangée dans les premiers centimètres du sol. Cette méthode offre à une culture de printemps des conditions d'implantation optimales derrière un couvert d'hiver (exemple de composition : triticales, seigle, féverolle, pois, caméline). Ce couvert implanté au 15 septembre va couvrir durablement le sol avant d'exploser fin mars (jusqu'à 10t MS). Il sera mécaniquement détruit 15 jours avant la culture suivante et contribuera à l'alimenter.

Remarque : la méthode peut aussi être réalisée avec l'implantation d'un premier couvert semé en juillet (double couvert).

**Les ferments lactiques** sont composés de levures et de bactéries lactiques anaérobies facultatives. Celles-ci vont être multipliées en absence d'oxygène mais utilisées en conditions aérobies. Les micro-organismes pulvérisées sur la biomasse végétale vont consommer les sucres présents dans la sève (immobilisation). Cette pratique permet d'orienter le processus de dégradation de la matière organique vers l'élaboration de molécules complexes moins lessivables (humification).

## 2. Matériel nécessaire

<b>Matériel de production (pour 1000 L)</b>	500 €
• Container IBC 1000 L isolé, chauffé	
<b>Matériel de mesure</b>	100 €
• pH-mètre	
• Thermomètre	
<b>Matériel d'application</b>	12000 €
• Cuve et rampe de pulvérisation	
• Fraise de scalpage* avec dents > 8 mm à 90° qui se recourent et roues de terrage (ou possibilité d'utiliser un déchaumeur à disque)	
<b>Coût total de mise en œuvre <sup>(1)</sup></b>	<b>12600 €</b>

\* possibilité d'utiliser un déchaumeur à disques mais travail de moins bonne qualité

## 3. Préparation

Ingrédients	Quantité
Eau de pluie	950 L
Ferment souche	40 L
Mélasse de canne à sucre	30 L
Sel	3 kg
Poudre d'algues brunes	1 kg
Extrait de composés humiques	1 L
Produit homéopathique (Greengold)	1 L
Préparation spagyrique	10 mL
<b>Volume final filtré</b>	<b>1000 L</b>
<b>Coût des ingrédients (€/1000 L) <sup>(1)</sup></b>	<b>500 €</b>

## Étapes de préparation :

1. Dissoudre la mélasse dans de l'eau chaude et verser dans l'IBC.
2. Remplir 600 L d'eau à 30°C dans l'IBC en y diluant le sel et le Greengold. Ajouter la préparation spagyrique et la poudre d'algues brunes.
3. Remplir d'eau jusqu'à 900 L et ajouter le ferment souche (40 L).
4. Remplir l'IBC à ras bord et visser le couvercle. Laisser reposer.
5. Percer un trou de 2 mm dans le couvercle afin d'extraire le CO<sub>2</sub>.
6. Isoler la cuve et régler le thermostat.
7. Vérifier chaque jour que la température se situe entre 30 et 35°C max.
8. Mesurer le pH à partir du troisième jour. Lorsque le pH atteint 3,8 ou moins, le processus de fermentation s'approche de la fin. Il arrive au bout quand la production de CO<sub>2</sub> s'arrête (après 7 à 14 jours).
9. Une fois la fermentation terminée, boucher le trou dans le couvercle à l'aide de ruban adhésif.

### Remarque :

- Il est possible d'ajouter à la préparation diverses plantes cueillies aux alentours de la ferme
- Une fois les 1000 L terminés, il est possible d'utiliser la préparation comme base pour produire jusqu'à 25000 L d'une seconde génération et ainsi réaliser l'économie du ferment souche.

**Conservation :** 6 mois dans le conteneur fermé hors gel.

## 4. Utilisation

### Étapes d'utilisation :

1. Broyer finement le couvert pour libérer la sève disponible.
2. Pulvériser les ferments lactiques sur le couvert (dose : 100 à 150 L/ha).
3. Scalper le couvert et incorporer superficiellement.
4. Attendre 10 à 15 jours avant d'implanter la culture suivante.



Sol après un compostage de surface (crédit : Baptiste Maître)

### Facteurs de réussite :

- ▶ Température minimale du sol : 6°C
- ▶ Éviter de travailler sur un sol trop humide
- ▶ Profondeur de travail : 3 à 5 cm
- ▶ Vitesse : moins 300 tr/min
- ▶ Ne pas rappuyer (ouvrir le bouclier de la fraise)

## Ressources

MAÎTRE Baptiste. Présentation « Comment utiliser les ferments lactiques, le thé de compost oxygéné et les macérations pour stimuler ses cultures ? », mars 2022. Parc naturel des Plaines de l'Escaut. Wasmès-A.B., Belgique.

Eco-Dyn (2020). Élaboration du ferment régénérateur : mode d'emploi. (<http://vernoux.org/ecodyn/wp-content/uploads/2020/02/Elaboration-Ferments.pdf>)

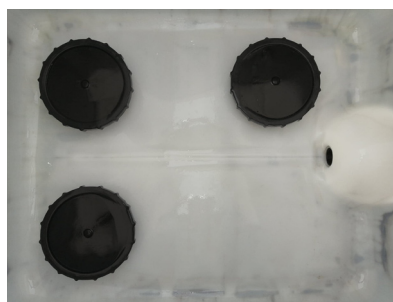


IV. TABLEAU DE SYNTHÈSE

	Thé de compost oxygéné	Extraits végétaux	Ferments lactiques
<b>Utilisation</b>			
<b>Objectifs principaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer la nutrition</li> <li>Protéger des maladies cryptogamiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Renforcer la plante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orienter la dégradation de la matière organique</li> </ul>
<b>Applications principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enrobage de semences</li> <li>Pulvérisation sur dernière feuille étalée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulvérisation au printemps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application à la destruction du couvert</li> </ul>
<b>Applications secondaires <sup>(2)</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inoculation de sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applications curatives (extraits à chaud)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Injection lors de la fissuration de sol</li> </ul>
<b>Dose d'application</b>	100 à 200 L (Enrobage à 3 L/100 kg)	5 à 10 L/ha	100 à 150 L/ha
<b>Dilution</b>	Avec 0 à 100 L d'eau	Avec 50 à 100 L d'eau	Avec 0 à 200 L d'eau
<b>Production</b>			
<b>Niveau de complexité</b>	x x x	x x	x
<b>Volume de production <sup>(3)</sup></b>	800 L	180 L	1000 L
<b>Surface traitée <sup>(3)</sup></b>	4 à 8 ha	18 à 36 ha	6,6 à 10 ha
<b>Temps de travail <sup>(4)</sup></b>	4h	6h	2h
<b>Coût de mise en œuvre <sup>(1)</sup></b>	2 000 €	300 €	600 € (+ 12000 € matériel d'application)
<b>Coût des ingrédients <sup>(1)</sup></b>	32 € 4 €/ha	0 € 0 €/ha	500 € 50 à 75 €/ha <sup>(5)</sup>
<b>Durée de préparation</b>	12 à 48h	2 à 20 jours	7 à 14 jours
<b>Durée de conservation</b>	2h	1 an	6 mois
<b>Avantages</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration des rendements</li> <li>Réduction des charges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effet à long terme</li> <li>Utilisation de micro-organismes locaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilité d'application</li> <li>Aucun ingrédient externe nécessaire</li> <li>Possibilité d'achat du produit fini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simplicité de préparation</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessité d'apprentissage</li> <li>Efficacité dépendante des conditions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de conservation</li> <li>Anticipation des conditions météo</li> <li>Matériel souvent peu adapté aux surfaces de culture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cueillette sauvage ou mise en culture</li> <li>Filtration difficile</li> <li>Anticipation de la préparation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessité d'achat de ferment souche</li> <li>Souches non-indigènes</li> </ul>

<sup>(1)</sup> les prix évoqués dans ce document sont donnés à titre indicatif  
<sup>(2)</sup> non reprises dans la fiche  
<sup>(3)</sup> utilisé en exemple  
<sup>(4)</sup> non proportionnel au volume produit  
<sup>(5)</sup> pouvant être réduit via multiplication d'un seconde génération

Le contenu de cette fiche décrit l'état des connaissances au moment de la publication et ne prétend pas être complet. En cas de question, merci de contacter le Parc naturel des Plaines de l'Escaut (contact : Mathieu Bonnave, via mbonnave@pnpe.be).



Cuve de fabrication artisanale TCO (crédit : David Verstraete)



Fût de fermentation petit volume pour extraits végétaux (crédit : David Verstraete)



Ferment souche pour ferments lactiques (crédit : Eco-Dyn)