

# Guide

## de fabrication et d'utilisation de la

# Litière Forestière Fermentée

### (Li-Fo-Fer)

« COOPÉRONS AVEC NOS AMIS LES MICROBES ! »

2018



# INTRODUCTION

L'association Terre & Humanisme œuvre depuis plus de vingt ans à la transmission de pratiques agroécologiques tout particulièrement axées vers la régénération, la protection et l'aggradation des sols.

Au cours de nos recherches et expérimentations pour redynamiser les sols et y stimuler la vie, une technique particulièrement intéressante, facile et peu coûteuse a attiré notre attention. Connus en Amérique du Sud et utilisés par de nombreux paysans, les «microorganismes de montagne», ou «microorganismes endogènes» sont appliqués sur les sols, les cultures, les eaux et dans les élevages avec d'excellents résultats en terme de santé des cultures et des animaux.

Cette découverte, basée sur la technique des EM ou «efficient microorganisms», la révolutionne en utilisant des microorganismes endogènes (chaque région prépare son cocktail de microbes locaux) nécessitant des coûts de production dérisoires (les matières premières sont des feuilles mortes et des résidus de récolte -son, fibres, mélasse et petit lait).

Les paysans cubains ont accepté de nous partager cette technique prometteuse qui nécessite quelques expérimentations pour l'adapter en milieu tempéré. Les premiers résultats sont encourageants.

Nous avons rebaptisé la préparation **Litière Forestière Fermentée** (Li-Fo-Fer), une appellation plus parlante que «microorganismes de montagne» (il y a des forêts dans les plaines), ou «microorganismes endogènes». Cette technique est en effet très proche de celle des extraits fermentés (comme le purin d'ortie par exemple).

Depuis 2015, de nombreux essais réalisés par des jardiniers et agriculteurs formés par Terre & Humanisme semblent montrer la pertinence de cette préparation ; observations que nous sommes en train de valider par de nouveaux essais et via des partenariats avec la recherche institutionnelle.

-  L'eau des réserves ou des mares est maintenue propre, les algues sont mangées par les microorganismes ;
-  Dans les étables, bergeries, porcheries ou toilettes sèches, le fumier se décompose plus vite, réduisant ainsi les odeurs et les mouches ;
-  Les animaux traités ont moins de parasites (puces, vers, galles...) ;
-  Certains essais sur cultures ont été très intéressants : les résultats étant variés, cette méthode d'application doit être approfondie ;
-  Concernant l'application aux sols, seul un recul de plusieurs années nous éclairera sur l'efficacité de cette technique ;
-  Nous avons amorcé des expérimentations sur « polluants » : huile de vidange, graisse, essence, etc.

Notez cependant que nous n'avons pratiqué qu'une seule recette : d'autres dilutions sont pratiquées en Amérique du Sud, certains y ajoutent des plantes stimulantes, répulsives, fongicides ou insecticides pour une efficacité accrue. Cette technique a donc le potentiel de se décliner de maintes façons, par de multiples recettes.

Ces premiers résultats nous ont donné l'enthousiasme de continuer à expérimenter et transmettre cette technique au plus grand nombre et c'est pourquoi nous avons mis au point ce petit guide d'utilisation pratique de la Litière Forestière Fermentée. Des journées de formation sont organisées régulièrement.

Cette collaboration avec les microorganismes de notre milieu et l'observation de leur travail nous invite à prendre conscience et prendre soin du monde vivant invisible qui sous-tend nos vies.

Cette année, nous avons mis en place deux volets de travail : un Réseau Local d'Expérimentations paysannes pour explorer les indices montrant les effets de l'application de Li-Fo-Fer sur différentes productions en conditions agricoles ; et un micro-essai sur parcelles dégradées avec suivi de la flore bio indicatrice. Nous aurons dès cet automne les résultats de ces expérimentations « in vivo », reflétant la réalité quotidienne des producteurs.

Valo Dantinne, août 2018

# MODIFICATIONS APPORTÉES PAR RAPPORT AU PRÉCÉDENT GUIDE

Lors de nos premières fermentations, nous avons du mal à trouver de la mélasse à prix correct. Nous l'avons donc remplacée par du sucre, en quantité égale. La mélasse est de loin l'ingrédient le plus cher, or elle ne contient que 40% de sucre et beaucoup de minéraux. Nous avons donc réduit la quantité de sucre dans nos préparations, sans perte d'efficacité. Auparavant, nous pensions que plus il y a de sucre, plus on nourrit et donc multiplie les microorganismes ; or lors de nos recherches (voir pages 25 et 26), nous nous sommes aperçus que d'autres processus entraient en jeu, c'est pourquoi nous avons rectifié la recette.

Dans nos préparations élaborées avec du sucre, il n'y a pas de minéraux comme dans celles à la mélasse. D'autres sources de minéraux, comme les farines de roche (ex : basalte) pourraient compenser ce manque.

## Autres idées :

· Ajouter des substances pour « diriger » les fermentations vers une utilisation plus spécifique sur la biodisponibilité des éléments fertilisants (exemple : feuilles d'orties sèches pour stimuler les microorganismes liés à l'azote ou au fer ; consoude pour le phosphore et la potasse). Les paysans d'Amérique latine utilisent aussi des plantes et parfois des substances chimiques d'origine naturelle (phosphates naturels, carbonate de calcium, diatomées, sulfates de magnésium, ...) pour optimiser leurs préparations.

· Ajouter des pathogènes pour stimuler les microorganismes capables de les phagocyter (exemple : feuilles sèches de tomates atteintes de mildiou).



**Attention :** *si on peut améliorer les fermentations avec des feuilles sèches, ne jamais ajouter de matières fraîches.*

# LA LITIÈRE FORESTIÈRE FERMENTÉE (LI-FO-FER)

La Li-Fo-Fer est un cortège de bactéries, levures et champignons que l'on élabore par fermentation de litière de forêt. Alors que ce cortège se trouve naturellement dans la litière de forêt, le processus de fermentation engendre une démultiplication de la population de microorganismes spécifiques à cet écosystème.

Au sein d'un écosystème naturel, l'interaction de microorganismes tend vers la décomposition des matières organiques qui se transforment ainsi en nutriments nécessaires au développement continu de la végétation de l'écosystème donné. Les microorganismes de la litière en décomposition prolifèrent lors des saisons de pluies et sont alors faciles à apercevoir. La collecte de litière forestière pour cette préparation doit se faire dans un écosystème préservé de toute activité humaine afin de trouver une diversité maximale de microorganismes.

Nous apportons par le biais de la Li-Fo-Fer un cortège de microorganismes à un agroécosystème que l'on souhaite soigner et nous accélérons ainsi les processus naturels qui tendent vers l'équilibre de cet écosystème.

En apportant une diversité de microorganismes, nous encourageons la multiplication de synergies au sein de l'écosystème et la dégradation des matières organiques donc la disponibilité de nutriments pour la végétation.

L'apport de microorganismes permet d'autre part la suppression (ou du moins le contrôle biologique) d'organismes pathogènes pour les cultures ou de mauvaises odeurs au sein des élevages animaux.

Ainsi, la Li-Fo-Fer est un catalyseur biologique peu coûteux soutenant le bon fonctionnement de nos agroécosystèmes. Sa fabrication artisanale est très intéressante d'un point de vue écologique et économique.

# LES ÉTAPES DE FABRICATION

La première étape de fabrication consiste à réaliser une « phase solide » de Litière Forestière Fermentée (Li-Fo-Fer) : la ressource de base pour la reproduction des microorganismes bénéfiques. Cette phase solide sera utilisée directement comme engrais organique ou servira ensuite à l'élaboration d'une « phase liquide ».

## Matières premières

Les matières premières utilisées varient selon le contexte pédo-climatique, l'objectif étant d'utiliser les ressources locales pour cette préparation.

Dans tous les cas, il y a besoin de :

- la litière forestière ;
- une source de sucres rapides (sucre, jus de fruit, miel, mélasse) ;
- une source d'amidon et de fibres (son de blé, maïs, sorgho) ;
- une source de bactéries lactiques (petit lait, lait, yaourt).

Le tableau 1 donne les matières premières et quantités utilisées à T&H (Ardèche) pour préparer un bidon de 60 litres de Li-Fo-Fer en phase solide.

Litière forestière	Son de blé	Petit lait	Mélasse (Sucre)	Eau de source ou de pluie	Bidon avec fermeture hermétique
12 kg	16 kg	4L	4L (1.6 kg)	5-20L (selon épreuve du poing*)	Capacité 60L
6 kg	8 kg	2L	2L (0.8 kg)	2.5-10L (selon épreuve du poing*)	Capacité 30L

**Tableau 1 :** Matériaux pour la phase solide

\* voir explication page suivante

# 1<sup>ÈRE</sup> PHASE DE FABRICATION : PHASE SOLIDE



Récupérer de la litière forestière en décomposition.



Sur un sol plat, étendre la litière, y ajouter le son puis brasser le tout jusqu'à l'obtention d'un mélange bien homogène. Mélanger le petit lait et le sucre et humidifier la litière-son avec ce mélange. Utiliser le **test du poing** pour déterminer la quantité d'eau à ajouter : prendre une poignée de mélange et la serrer fortement dans une main. Si l'eau coule, ajouter de nouveau un peu de son. Si c'est encore sec, ajouter de l'eau sucrée. Bien mélanger.



Un fois le mélange prêt, remplir le bidon en tassant régulièrement pour chasser l'air (le processus doit être majoritairement anaérobie).



Poser une feuille de plastique recouverte de sable pour tasser le mélange et enfin fermer le bidon et l'entreposer dans un lieu entre 25 et 30°C pendant un mois.



Au bout d'un mois, ouvrir le bidon et sentir l'odeur qui s'en dégage. Une bonne odeur aigre-douce signifie que la Li-Fo-Fer en phase solide est prête à être utilisée. Elle se conservera deux ans, si l'anaérobiose est maintenue dans le bidon. Par contre, si une mauvaise odeur de putréfaction ou de vinaigre se dégage du bidon, jeter le produit, car la fabrication a échoué.



**Attention :** le petit lait doit être frais ou conservé au frais. S'il a fermenté, jetez-le au compost.

1



2



3



4



5



6



# OBTENTION D'UNE PHASE LIQUIDE ACTIVÉE

La phase liquide activée est réalisée par l'activation de la phase solide préalablement préparée. La phase liquide est la plus appropriée pour la majorité des usages, bien que la phase solide soit elle-même déjà utilisable.

L'activation permet au consortium de microorganismes de se reproduire de manière exponentielle. Elle donne un produit plus pratique à appliquer. Enfin, elle rend cette technique plus rentable économiquement : 60Kg de Li-Fo-Fer en phase solide donnent entre 1200 litres et 2000 litres de phase liquide, à diluer lors de l'utilisation.

Comme dans la première phase de préparation, le choix de **matières premières** est à adapter aux ressources locales. Le tableau 2 donne les matières premières et quantités utilisées pour la préparation d'un bidon de 60L, qui donnera 50L de Li-Fo-Fer liquide activée.

LFF	Petit lait	Mélasse (Sucre)	Eau de source ou de pluie	Bidon avec fermeture hermétique
3 kg	3L	3 kg (1.2 kg)	55 à 58 L (jusqu'à remplir le bidon)	Capacité de 60L
500 g	500 g	500 g (200 g)	9 à 9.5 L	Capacité de 10L

**Tableau 2 :** Matériaux pour la phase liquide

La Li-Fo-Fer filtrée doit être stockée dans des récipients hermétiques remplis à ras-bord. Les poches à vin sont pour cela bien indiquées. L'utilisation du produit montre de meilleurs résultats les trois premières semaines après sa fabrication car la densité de population de microorganismes diminue de jour en jour. En usage agricole, certains préconisent donc de ne pas utiliser une Li-Fo-Fer de plus de deux mois sauf pour une application au sol ou au compost. La Li-Fo-Fer peut être réactivée en ajoutant à nouveau une source de sucre, de l'eau et éventuellement du petit lait. Il faudra alors évaluer à nouveau la qualité du produit par son odeur et son pH.

## 2<sup>ÈME</sup> PHASE DE FABRICATION : PHASE LIQUIDE

 1 Peser les 3 kg de mélasse ou 1.2 kg de sucre, 3 kg de Li-Fo-Fer et 3 L de petit lait.

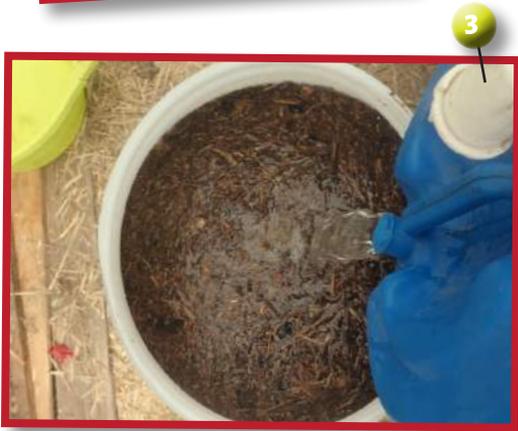
 2 Dissoudre dans le bidon le sucre avec 30 L d'eau, ensuite mélanger la Li-Fo-Fer et le petit lait, brasser, puis ajouter le reste de l'eau à 30°C jusqu'à remplir le bidon.

 3 Une fois rempli, bien fermer le bidon hermétiquement, et installer une bonde pour permettre la sortie des gaz et éviter l'entrée de l'air.

 4 Laisser la préparation à 25°C pendant 2 jours pour lancer la fermentation, maintenir ensuite à 15-20°C pendant 5 jours. Temps de fermentation total : une semaine.

 5 Une fois la fermentation terminée, la solution doit avoir un pH entre 3,5 et 4. En cas de pH inférieur ou supérieur, ne pas utiliser le produit. L'odeur est également un bon indicateur de viabilité (voir phase solide).

 **Attention :** *le petit lait doit être frais ou conservé au frais. S'il a fermenté, jetez-le au compost.*





## OBJECTIF :

« Rétablir et maintenir la biodiversité microbienne du sol, sa qualité, et le potentiel de synergies bénéfiques entre microorganismes et végétaux. »

Le sol est l'un des écosystèmes les plus complexes de la nature, en raison de la diversité des organismes qui y existent : microorganismes, plantes et animaux. L'ensemble de leurs interactions forment un système d'interactions dynamiques.

Les microorganismes du sol réalisent par exemple des processus de synthèse qui facilitent l'absorption de nutriments pour les plantes. La biodiversité du sol favorise donc une meilleure santé des cultures.

Les microorganismes contribuent également à plusieurs cycles biogéochimiques, dont les cycles du carbone et de l'azote ; et ainsi à la dynamique de la matière organique, l'évolution du sol, la rétention de CO<sub>2</sub> et des émissions de gaz à effet de serre.

La richesse et la diversité de microorganismes dans le sol sont donc nécessaires pour une agriculture saine et productive, et pour cela, nous préconisons d'appliquer la Li-Fo-Fer au sol.

Pour une meilleure efficacité, la Li-Fo-Fer doit être couplée avec des apports en matières organiques de qualité (compost, fumier, paillis, broyats...).



# EFFETS BÉNÉFIQUES DE LA LI-FO-FER SUR LES SOLS : SYNTHÈSE

- ✓ Favorise la croissance des racines et le développement des cultures
- ✓ Lutte contre les agents pathogènes du sol
- ✓ Aide le système immunitaire des plantes contre les maladies et ravageurs
- ✓ Solubilise les nutriments du sol
- ✓ Accélère la décomposition des résidus de récolte
- ✓ Améliore les propriétés chimiques, physiques et biologiques du sol



Le traitement de Li-Fo-Fer se fait à l'arrosoir ou au pulvérisateur. Dans ce dernier cas, ne pas dépasser 3 bars de pression (risque d'éclatement des microorganismes). La pression des pulvérisateurs manuels montant jusqu'à 4 bars, ne pas pomper à fond.

# USAGES ET DOSAGES

Un emploi régulier de Li-Fo-Fer permet de meilleurs résultats. L'augmentation progressive de la population de microorganismes bénéfiques permet une meilleure concurrence avec les microorganismes pathogènes potentiellement présents dans le sol. Un sol dégradé nécessitera plus de traitements, un sol vivant moins : après l'hiver, au démarrage de la végétation, avant et après une sécheresse, après une grosse pluie qui engorge les sols d'eau...

Les différents tableaux donnent des indications pour l'utilisation de la Li-Fo-Fer. Ces tableaux ne sont pas encore finalisés. Seules les expérimentations au long cours nous aideront à les affiner. De plus, chaque agriculteur devra adapter cette technique à ses propres cultures et à son propre contexte pédo-climatique.

Cultures	Litres de Li-Fo-Fer pure/ha	%	Fréquence
Maraîchage	40	2 à 10	4 à 15 j
Grandes cultures	20	1 à 5	15 à 60 j
Fruitiers	30	2 à 10	30 à 60 j
Préparation des sols	5 à 100 Selon cultures et état des sols	5	
Ornemental, vivaces	10	3	30 à 60 j



## En pépinière

Dès la germination, la plantule a besoin des relations microbiennes avec le sol pour la croissance de ses racines, son accès aux nutriments ainsi que pour son développement vigoureux. L'application de Li-Fo-Fer en pépinière permet de meilleurs taux de germination ainsi qu'une croissance plus rapide.

Le tableau suivant donne le dosage recommandé pour traiter les plants en pépinière qui seront ensuite transplantés.

<b>Phase de développement</b>	<b>Dosage</b>	<b>Application</b>	<b>Fréquence</b>
Germination	5%	Au substrat de plantation	1 à 7 jours avant de semer
Croissance	3%	Aux feuilles (foliaire)	1 fois/ semaine pendant 15 jours puis 1 fois/ 2 semaines jusqu'à la transplantation

Bouturage	3%	Sur tige	Tremper les boutures 15min
Vivaces	3%	Aspersion	1 fois/mois

## Prévention et contrôle de maladies

L'un des grands défis de l'agriculture biologique est de lutter contre les parasites et les maladies des plantes sans l'utilisation de produits de synthèse chimiques, mais avec des produits de contrôle biologiques.

Après des années d'utilisation de traitements chimiques, certains organismes nuisibles ont muté pour devenir résistants à ces traitements.

La Li-Fo-Fer aide au contrôle biologique d'agents pathogènes : étant constituée d'organismes vivants, elle évolue en même temps que les agents pathogènes et garde son action antagoniste avec le temps. La Li-Fo-Fer est utilisée en prévention ou en traitement de maladies ou ravageurs. Selon nos observations, son action est la plus efficace en préventif : à ce stade-là, les microorganismes peuvent coloniser l'environnement sans concurrence de la part d'un microorganisme pathogène qui s'installerait ultérieurement.

<b>Soin des cultures</b>	<b>Dosage</b>	<b>Application</b>	<b>Fréquence</b>
Préventif	3%	Foliaire	1 fois / 2 à 3 semaines
Curatif	5%	Foliaire	1 fois/ semaine
Sur fruits	1%	Au stockage	1 fois



## Arbres fruitiers

Pour une meilleure santé de l'arbre, une meilleure qualité de fruits et pour augmenter leur temps de stockage et de conservation, la Li-Fo-Fer est une grande alliée.

Comme les autres cultures, les arbres fruitiers ont différents besoins nutritifs. L'activité des microorganismes du sol facilite l'accès des arbres aux nutriments du sol par leurs racines.

Le tableau suivant donne les recommandations pour l'application de la Li-Fo-Fer aux arbres.

<b>Phase de développement</b>	<b>Dosage</b>	<b>Application</b>	<b>Fréquence</b>
Pralinage des racines	5%	A la plantation	1 fois
Prévention des maladies	3%	Au débourrement Pour le soin des arbres	1 fois 1 fois/mois
Arbre en fruits	1%	Pulvérisation sur la récolte	1 fois



## Dans l'alimentation animale

L'un des problèmes récurrents chez les animaux d'élevage est la digestion difficile. Cela provoque du stress chez l'animal et engendre un système immunitaire affaibli, car la moitié du système immunitaire de l'animal se trouve dans l'appareil digestif.

La Li-Fo-Fer peut être utilisée pour faciliter la digestion, et ainsi améliorer le bien-être de l'animal, prévenir les cas de diarrhée et diminuer les risques de mortalité prématurée, tout en réduisant considérablement l'utilisation d'antibiotiques ou autres médicaments.

### *Comment la Li-Fo-Fer agit-elle dans le système digestif animal ?*

La Li-Fo-Fer fonctionne comme un probiotique : elle participe à un processus d'exclusion compétitive au sein du microbiote intestinal. Les bactéries lactiques trouvées dans la Li-Fo-Fer attaquent les agents pathogènes tels que *Escherichia coli* ou *Salmonella* spp. Ces bactéries lactiques ainsi que les levures de la Li-Fo-Fer permettent également d'augmenter la digestibilité et l'assimilation des nutriments. Lors d'une meilleure digestion, l'émission de gaz, comme le méthane, se trouve réduite. L'apport de certains composés organiques, vitamines et antioxydants, par la Li-Fo-Fer stimule l'immunité de l'animal et réduit ainsi les risques de maladie.

Espèce	Dosage	Application	Fréquence
Volailles	1-3%	Boisson	1 fois / jour
Vaches	1-5%	Boisson ou enlilage	
Porcs			
Chèvres et moutons			

## Application externe

En application externe, la Li-Fo-Fer peut être utilisée comme désinfectant et cicatrisant pour de petites plaies (études réalisées en France et à Cuba). Elle permet également de contrôler l'apparition de tiques et de la gale chez les bovins et les porcins.

## Traitement sanitaire des bâtiments d'élevage

Les fortes odeurs proviennent de la concentration d'ammoniaque qui émane des urines et excréments des animaux. Ce gaz à effet de serre engendre également des problèmes respiratoires chez les animaux.

L'application de Li-Fo-Fer au sein des bâtiments d'élevage peut limiter ces odeurs car elle contient des microorganismes qui se nourrissent de ces molécules. Cela diminuera aussi les invasions de mouches.

Cette application permettra par la même occasion d'enrichir les excréments animaux en microorganismes, faciliter leur compostage, et ainsi améliorer leur qualité en tant que futurs engrais.

Bâtiment	Dosage	Application	Fréquence
Poulailler	3-5%	Pulvériser les sols et murs du bâtiment	1 fois tous les 7 à 10 jours
Etable	5%		
Porcherie			
Chèvrerie			





## OBJECTIF :

« Maintenir l'équilibre naturel de l'eau, et ainsi ses qualités physiques, chimiques et biologiques nécessaires à la santé de l'écosystème et aux usages humains. »

La qualité de l'eau est un sujet de préoccupation primordial partout dans le monde, en raison de son impact sur la santé des écosystèmes et sur la santé humaine. Les agents infectieux et l'infiltration de produits chimiques toxiques sont des facteurs à risques importants.

Traiter l'eau avec de la Li-Fo-Fer permet de rétablir l'équilibre naturel et la santé d'une réserve d'eau et ainsi de l'écosystème dont elle fait partie. Les microorganismes introduits par la Li-Fo-Fer immobilisent les nutriments disponibles et ainsi inhibent la croissance d'espèces envahissantes comme les algues, qui pourraient empêcher la croissance d'autres plantes aquatiques et compromettre l'esthétique de la mare.

La présence d'algues dans la mare est entièrement normale : elles jouent un rôle essentiel dans l'équilibre de l'écosystème. Actrices de la photosynthèse, elles maintiennent un bon niveau d'oxygène et sont d'autre part une source de nourriture pour les têtards et les poissons. Les algues sont un bio-indicateur d'une haute concentration d'azote dans l'eau. Ainsi, l'apport de Li-Fo-Fer permettra de rétablir et de maintenir un équilibre entre les espèces.

D'autre part, dans la Li-Fo-Fer, l'action de la photosynthèse des bactéries photosynthétiques est purifiante car elle transforme les matières organiques et gaz nocifs dissouts (ex : sulfure d'hydrogène) en oxygène, acides aminés, acides nucléiques et sucres. Ces métabolites sont directement absorbés par les bactéries ou servent de substrat à la prolifération d'autres microorganismes bénéfiques.

L'introduction de Li-Fo-Fer dans les installations conventionnelles de traitement des eaux usées permet la baisse du coût de traitement, de la quantité de boues produites et du temps requis pour l'épuration.

Lieu	Dosage	Application	Fréquence
Réserve d'eau	0,03%	Directement dans le contenant	1fois/15j
Mare		En arrosage sur la mare	1fois/semaine pendant 1 mois puis 1fois/mois
Phytoépuration	0,01%	Introduit à un point d'évacuation relié à la phyto	

# PETITS USAGES À LA MAISON

## Nettoyage

Pulvérisée dans la maison, la Li-Fo-Fer neutralise les odeurs désagréables et agents pathogènes présents dans l'air.

## Toilettes sèches

L'apport de Li-Fo-Fer permet de contrôler efficacement les mauvaises odeurs. Son apport régulier permettra à la matière organique de se dégrader plus rapidement et donc de faciliter l'usage futur de la matière organique en compost. La Li-Fo-Fer peut être ajoutée dans la cuvette ou dans le lieu de compostage de la matière organique des toilettes sèches. La Li-Fo-Fer peut aussi être utilisée pour ensemercer les fosses septiques.

	<b>Dosage</b>	<b>Application</b>	<b>Fréquence</b>
Nettoyage	3%	Pulvérisation	1fois/15j
Toilettes sèches	3%		Chaque fois que nécessaire
Compost de toilettes sèches	5%	Arrosoir	1fois/15j



# EXPÉRIENCE SUR DES LEVURES

Dans des boîtes de pétri, nous plaçons deux levures de souches proches (A+B) en compétition. Dans d'autres, de souches isolées.

<b>Dose de nutriments</b>	<b>Levure A</b>	<b>Levure B</b>	<b>Levure A+B</b>	<b>Remarques</b>
Elevée (abondance)	En croissance	En croissance	Compétition très forte	Une levure peut tuer l'autre par inanition
Suffisante	Maintien de la population	Maintien de la population	Compétition plus faible	Le dominant n'exclut plus le dominé
Restreinte	La population diminue	S	Les populations diminuent	Equilibre entre les souches
Faible	Mortalité	Mortalité	Les deux survivent	Meilleure exploitation du milieu en partenariat

Dans l'abondance, les deux souches se battent pour s'assurer l'hégémonie. En cas de source de nutriments juste suffisante, une souche domine l'autre, mais ne la tue pas. Si la source est restreinte, un équilibre se produit dans le développement des deux souches ! A leur détriment, elles se limitent pour laisser place à l'autre.

Et si on diminue encore les nutriments, les deux souches survivent ensemble là où elles ne survivraient pas seules !

La collaboration des deux permet une meilleure exploitation de l'environnement. Des études similaires ont été faites avec d'autres microbes, avec des résultats similaires.

Si on remplace ces souches très compétitives pour les nutriments par d'autres souches aux besoins différents, la collaboration est encore plus facile. Sans parler de l'alliance des microbes qui ont l'habitude de vivre entre eux. La multiplication de souches dans un même environnement aide à amoindrir les compétitivités éventuelles, si la ressource en nutriments n'est pas trop élevée. Le stress pousse les microbes à collaborer !

## Ces études corroborent notre vision de l'efficacité de la Li-Fo-Fer.

La principale question que tous ceux qui se sont intéressés au sujet se posent est la suivante : « Comment les différents microorganismes du sol peuvent-ils survivre enfermés en quasi anaérobie ? ».

Jusqu'à présent, seule l'expérience des paysans d'Amérique centrale nous permettait de répondre à cette question. Nos différentes recherches nous ont permis de commencer à comprendre comment tout cela pouvait fonctionner.

Dans les bidons de fermentation de Li-Fo-Fer, il y a du stress. Pendant la fermentation, si les nutriments apportés favorisent au départ une certaine compétition, les souches les plus faibles ne seront pas éliminées. Une fois la fermentation terminée, il reste peu de nutriments, les microbes collaborent donc pour équilibrer leurs besoins (et donc leurs déjections qui sont des nutriments pour d'autres).

L'équilibre le plus facile à obtenir pour eux est celui qu'ils connaissent depuis longtemps : celui du **sol vivant** qu'ils ont créé il y a très longtemps.

C'est pourquoi nous pensons que la Li-Fo-Fer permet de **redynamiser et restructurer les sols dégradés**, à condition d'y apporter de bonnes matières organiques, bien sûr.

Notre collaboration avec la recherche ainsi que les expérimentations menées cette année avec un réseau de paysans et de jardiniers curieux et motivés nous donneront d'autres éléments de réponse qui permettront d'affiner les protocoles d'utilisation.

*Suite dans la prochaine version de ce guide !*



### **Matériel pour diffuser la LiFoFer (effet venturi) :**

à gauche, douchette à brancher sur tuyau d'arrosage ;

à droite, « injecteur d'engrais » à brancher sur le système d'irrigation (aspersion ou goutte-à-goutte)

Dans le cas d'une irrigation continue avec la Li-Fo-Fer, concentration de 0.1 à 0.3%.

# BIBLIOGRAPHIE

- Anasco, A., & Picado, J. (2005). *Preparación de abonos organicos solidos y liquidos*. San José: CEDECO.
- Andre, K.-D. (2002). *Evaluación de abonos orgánicos y biofertilizantes líquidos para el desarrollo de plántulas de tomate (Lycopersicon esculentum Mill) bajo el sistema de cultivo protegido en Panamá*. Turrialba: CATIE.
- Barton, K., & Hemming, B. (1993). *Iron chelation in plants and soil microorganisms*. London: Academic Press.
- Brundtlandt-commission. (1987). *The World Commission on Environment and Development*. New York: Oxford University Press.
- Enders, G. (2014). *Le Charme Discret de L'intestin*. Berlin : Ulstein Buchverlage GmbH.
- Félix, D. (2015). *La Fabrication artisanale de microorganismes efficaces indigènes (ou autochtones, ou litière forestière fermentée, microorganismes forestiers)*. Cuba: EEPFIH.
- González, A. (2005). *Recuperación de suelos contaminados con metales pesados utilizados y microorganismos rizosféricos*. Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo.
- Lorch, A. (2011). *Les micro-organismes efficaces au quotidien*. France : Le Souffle d'or.
- ONEMA. (2012). *L'épuration de l'eau*. Paris : Les agences de l'eau.
- Petiot, E. (2008). *Les Soins naturels aux arbres*. Bilbao : Editions de Terran.
- Suchini, J. G. (2012). *Innovaciones agroecológicas para una producción agropecuaria sostenible en la región del Trifinio*. Costa Rica: CATIE.
- Takashi, G., Masaky, S., Shoji, K., Masanobu, S., Hiroyasu, O., Aki, F., & Somlak, P. (1999). *Kyusei Nature Farming and the Technology of Effective Microorganisms*. 49
- Terre & Humanisme, *Manuel des jardins agroécologiques*, Actes Sud, 2012
- Thorez, J.-P., & Brigitte, L.-D. (2009). *Le guide du jardin Bio*. Mens, France : Terre vivante.
- Yong, E. (2017). *Moi, Microbiote, Maître du monde*. Dunod



## Association Terre & Humanisme

Mas de Beaulieu,  
07230 Lablachère

[www.terre-humanisme.org](http://www.terre-humanisme.org)

Contact : [valo@terre-humanisme.org](mailto:valo@terre-humanisme.org)

FB : Li Fo Fer

04 75 36 64 01

Réalisé le : 28/11/2017

Version du 30/08/2018

Document réalisé par :

**Rosa Maria Reyes Ayala, étudiante de l'Ingénierie en Agroécologie à l'Universidad Autonoma Chapingo (UACH-Mexique), stagiaire à Terre & Humanisme (été-automne 2017)**

Supervision, corrections et ajouts :

*Valo Dantine, jardinier-animateur-formateur à Terre & Humanisme*

Mise en page : *Léa Ostermann*

