

# Permaculture et B.R.F.

## Qu'est-ce que la permaculture ?

La permaculture est un courant de pensée qui vise une agriculture durable, basée sur l'observation de la nature. Le courant japonais est inspiré par le concept oriental du non-agir. Le courant australien est basé sur l'agriculture de subsistance des peuples primitifs.

## Les grands principes

Par un design de l'exploitation approprié et ingénieux, on cherche à limiter les gaspillages d'énergies renouvelables et de temps. Par exemple, on placera les parties (élevage, potager, champs,...) qui doivent être visitées le plus souvent à proximité de l'habitation.

Afin de permettre l'instauration d'équilibres naturels dans le sol, on respecte son intégrité physique (non-labour). Le mulch permet de fertiliser la terre tout en limitant les adventices: couverture du sol par de la paille, du B.R.F., du carton, de vieux tapis,...

Au lieu de lutter contre les adventices, le permaculteur pratique les associations de plantes : certaines plantes éloignent les parasites d'autres plantes, ne se gênent pas même si elles poussent côte à côte, créent un environnement favorable les unes aux autres,...

## La permaculture : un mode d'occupation des terres pas toujours adapté.

Si la permaculture peut donner de très bons résultats dans le cas de petites exploitations destinées à nourrir une famille, elle se prête mal aux grandes cultures. Ainsi, sur les 40 hectares de la ferme de M. Demeulemeester à St Justine de Newton, Canada, 2 à 4 hectares sont réellement exploités, au-delà la nature reprend ses droits (ceci correspond à l'idéal permaculteur mais n'est pas toujours économiquement viable).

La culture des céréales est un échec retentissant : afin de maîtriser les adventices sans perturber le sol par un labour, M. Demeulemeester (de dos sur la photo) a traité au rond up (un puissant herbicide) !?!

Mais là aussi la nature a repris ses droits et les mauvaises herbes ont fini par repousser parmi les épis au point d'empêcher la moisson.

## Le B.R.F. : une solution en accord avec la vie du sol

La [méthode canadienne](#) d'utilisation agricole du B.R.F. se base sur la stimulation et la restructuration de la [vie du sol](#). Toutefois, cette méthode intègre un travail superficiel du sol qui permet aussi de limiter les adventices. Cette méthode a donné des augmentations de rendement de l'ordre de [+ 75% dans la culture des céréales](#).

## Application de la méthode : Comment faire ?

### Résumé : 7 points essentiels

- 1) **Utiliser des branches de moins de 7 cm de diamètre en provenance d'un milieu riche et diversifié si possible.**
- 2) **Se limiter à 20% de conifères au maximum.**
- 3) **Fragmenter et utiliser rapidement le broyat.**
- 4) **Épandre une couche de B.R.F. qui représente entre 50 et 250 m<sup>3</sup>/ha et, éventuellement une petite quantité de litière forestière (si sol agricole).**
- 5) **Si l'on se trouve en début de saison de culture, ajouter du lisier, du purin ou de l'azote minéral à concurrence de 2 kg de N/m<sup>3</sup> de B.R.F.**
- 6) **Dans le cas d'une application agricole, mélanger la matière aux 5 premiers centimètres du sol.**
- 7) **Semer et ne plus perturber le sol.**

En terre agricole, la méthode canadienne consiste à incorporer un broyat issu de branches de moins de 7 cm de diamètre aux 5 premiers centimètres du sol. On tolérera dans ce broyat jusqu'à 20 % de conifères; On appliquera des quantités comprises entre 50 et 250 m<sup>3</sup>/ha. Une petite quantité de litière forestière pourra être ajoutée lors du premier traitement. On pourra également apporter de l'azote minéral ou un lisier. Le traitement ne sera pas renouvelé annuellement mais intégré dans une rotation plus vaste incluant d'autres amendements ou renouvelé tous les trois ans. On peut semer immédiatement après le traitement, réalisé en début de saison, toutefois traiter en automne sera probablement plus judicieux. Les sols sableux, pauvres en matières organiques et bien sont particulièrement indiqués pour cette méthode.

## **Démarrage d'une culture de céréale sur B.R.F. (ferme Carrier, Québec).**

En régénération forestière on ne devra pas nécessairement incorporer le B.R.F. au sol, le broyat pourra éventuellement contenir plus de conifères, les à broyer et les essences à planter seront toutefois choisies avec discernement. Le broyat issu d'essences pionnières n'étant généralement que faiblement permissif, celui d'essences feuillues de transition et climacique étant permissif aux conifères et aux feuillus de transition et celui de conifères n'étant généralement que permissif aux conifères

### **La méthode en détails**

#### 1° Calculs

#### 2° Le choix des essences forestières à broyer

#### 3° La partie de l'arbre à utiliser

#### 4° Le broyage

#### 5° Le stockage

#### 6° A quelle période épandre le broyat

#### 7° Adjonction de litière forestière

#### 8° Quantité de B.R.F. à épandre

#### 9° Application conjointe d'azote

#### 10° L'incorporation au sol

#### 11° Ni compostage, ni labours, ni mulch, ne pas confondre les techniques

#### 12° Les sols les plus propices

#### 13° Pratiques agricoles recommandées

### **1° Calculs**

Voici quelques chiffres qui permettront d'évaluer la production de B.R.F. en climat tempéré.

Les conversions se font sachant que le bois vert a une humidité sur de l'ordre de 50% et que le broyat a une densité de l'ordre de 0.4 t/m<sup>3</sup>.

Un arbre produit 0.1 m<sup>3</sup> par an, l'élagage des bords d'autoroutes produit en moyenne 3m<sup>3</sup>/ha/an, un hectare d'arbres fruitiers produit entre 2 et 15 m<sup>3</sup> de déchets d'élagages, un de forêt produit entre 10 et 20 m<sup>3</sup>.

D'autre part, une haie champêtre produit entre 18 et 30 m<sup>3</sup> de B.R.F. par Km et par an, donc une haie entourant un champ d'un ha produira entre 7 et 12 m<sup>3</sup>/an ce qui permettrait un traitement tous les 10 ans en autosuffisance.

### **2° Le choix des essences forestières à broyer :**

Certaines essences sont digérées très rapidement par le sol (quelques mois) ; certaines mettent un temps moyen (quelques années) à se dégrader ; d'autres engendrent des mécanismes de blocages de la pédogenèse (les conifères en climat froid et tempéré).

L'impacte du B.R.F. sur le sol est lié à la stratégie de peuplement des arbres dont il est issu : les conifères sont égoïstes, ils stockent les nutriments dans l'arbre et éliminent la concurrence en rendant le sol inhospitalier ; les feuillus sont plus évolués, ils stockent une part des nutriments dans le sol et favorisent la biodiversité.

Cette stratégie permet aux feuillus de supplanter les conifères partout où les conditions climatiques le permettent. Les forêts de feuillus sont beaucoup plus stables et durables, tandis que les forêts de conifères suivent des cycles cataclysmiques : lorsque tous les nutriments sont bloqués, les arbres envoient des messages olfactifs aux ravageurs qui viennent détruire le peuplement, ensuite le feu prend et nettoie tout, ce qui libère les nutriments.

Les blocages engendrés par les conifères seraient liés à la synthèse au départ de la lignine de grandes quantités de.

Les conifères sont caractérisés par une lignine asymétrique, la lignine gaiacyle, dont les cycles benzéniques sont porteurs d'un seul groupement méthoxyle ; on retrouve également ce type de lignine dans certaines essences tropicales.

En climat tempéré et froid de telles essences sont à éviter, on en tolérera toutefois une part de 20% dans le broyat. En climat tropical il faudra probablement rechercher de telles essences afin de freiner.

Dans le cas, très fréquent, où on ne dispose pas d'essences déjà testées il faudra réaliser les expériences de terrain permettant d'évaluer l'incidence des différents B.R.F. disponibles.

Pratiquement on pourra toutefois déterminer rapidement les essences les plus propices sur des bases d'ordre écologique : On choisira les arbres qui vivent en association avec le plus possible de plantes supérieures (les feuillus climaciques), ainsi on obtiendra un B.R.F. favorable à la biodiversité et donc à la plupart des cultures.

En mélangeant plusieurs essences on peut espérer obtenir un amendement qui aura des effets positifs à court terme et à long terme.

### 3° La partie de l'arbre à utiliser :

On broiera les branches de diamètre inférieur à 7 cm, ceci doit être expliqué et relativisé :

On sait que, dans les tempérées. Ces concentrations atteignent un taux minimum dans les branches de plus de 7 cm, ce qui les rend peu fertilisantes ; 75 % des nutriments de l'arbre se trouvent dans les rameaux de moins de 7 cm de diamètre.

Sachant que les rameaux de faibles diamètres sont les plus fertilisants, on ne s'inquiétera toutefois pas de la présence éventuelle de rameaux plus grossiers dans un broyat de type résidu d'élagage dont on pourrait disposer. Quelques grosses branches, si elles sont broyées avec les autres, ne font que légèrement freiner le processus de décomposition.

Par contre les sciures de scierie, issues du tronc de l'arbre, ne peuvent convenir, compostées avec des résidus animaux elles peuvent donner de bons résultats, mais mélangées au sol elles ne susciteront que des mécanismes délétères tel que faim d'azote et autres blocages. Le tronc de l'arbre est un tissu de soutien essentiellement mort, il ne contient plus les éléments nécessaires à la vie qui lui permettraient de s'intégrer et de profiter à la biomasse du sol. La forêt traite le tronc de l'arbre mort comme un déchet, il est attaqué par l'extérieur, il se transforme en CO<sub>2</sub>, son carbone ne profite presque pas au sol.

Signalons que dans le cas d'une application en maraîchage, en climat tempéré, il vaut mieux utiliser des branches de moins de 3 cm de diamètre afin d'accélérer le processus.

### 4° Le broyage :

Le [broyage](#) est une opération mécanique qui vise à briser la barrière physico-chimique formée par l'écorce pour permettre aux micro-organismes de la pénétrer.

De plus, en fragmentant on augmente la surface du matériau ce qui accroît la rapidité de sa digestion . Du point de vue des micro-organismes il vaut mieux que les branches soient déchiquetées dans le sens de la longueur que coupées perpendiculairement au sens de la tige.

Toutefois, les branches déchiquetées occasionnent des bourrages qui ne sont pas souhaitables car ils font perdre beaucoup de temps.

Afin d'éviter cela, il faut veiller au bon affûtage des couteaux de la machine : sur un petit broyeur de jardin il faudra généralement les affûter une fois par jour d'utilisation.

Plus le bois est digeste et plus la température est élevée, moins le broyage doit être fin.

Il existe une solution peu onéreuse (occasions à partir de 25 000 FB) pour le cultivateur qui donne de très bons résultats : Cette solution consiste à recycler une vieille fourragère à maïs, ces machines parviennent sans peine à broyer du bois raméal (=> 9 cm) étant donné qu'elles sont conçues pour broyer le maïs sans souffrir des cailloux qui y sont parfois accrochés.

**Fourragère à maïs recyclée en broyeur par M. Couillard**

Lors de l'achat d'un broyeur on s'intéressera essentiellement à la puissance de la machine, c'est elle qui détermine la taille maximum des branches admises et le débit.

Pour le jardin, il faut compter sur une puissance de 2000 W pour un broyeur électrique et sur 5 CV pour un broyeur à moteur essence. Avec un de ces petits broyeurs de jardin

**Broyeur de petite dimension, idéal pour le jardinier amateur.** (prix entre 7.000 et 15.000 FB) on peut espérer broyer des branches jusqu'à 2-3 cm de diamètre et produire un m<sup>3</sup> de broyat par jour de travail.

Avec un gros broyeur du genre broyeur communal ou agricole on broiera des branches de 10 cm de

diamètre et on produira plusieurs m<sup>3</sup> de broyat à l'heure.

L'achat d'une machine autonome, plus onéreuse, ne se justifie pas toujours. Pour (l'agriculteur, la solution idéale est une machine gros débit adaptable sur prise de force de tracteur.

## 5° Le stockage :

Si on ne peut l'utiliser immédiatement, le B.R.F. peut être stocké dans certaines conditions.

Séché et mis en silo, il se conservera sans problème et sans perdre ses propriétés, le bois ayant la capacité de pouvoir rapidement reprendre sa dégradation [lorsque son humidité le permet](#), même après une longue interruption.

S'il est stocké en tas dans de bonnes conditions, il pourra pré-composter.

Les conditions idéales permettant un bon sont : des copeaux fins, suffisamment humides (p.e. B.R.F. issus de bois jeunes, frais, avec feuilles), stockés en de l'ordre de 2 mètres de haut sur une longueur quelconque. Dans ce cas le bois sera colonisé par des organismes capables de le dégrader, ce qui facilitera son action ultérieure et son intégration à la vie du sol.

Attention, au-delà de quelques mois de ce traitement, il se peut que l'on obtienne un compost de B.R.F., même si ce matériau peut être considéré comme un excellent organique, ses caractéristiques (à savoir sa constitution chimique, son impact sur la vie du sol et ses modalités d'application) sont différentes des caractéristiques propres au B.R.F. il est donc préférable que le stockage en tas ne se prolonge pas au delà de quelques semaines.

Notons qu'un stockage en tas trop volumineux et trop tassé peut induire des conditions, très néfastes si elles perdurent plus de quelques semaines.

Des copeaux trop grossiers ne compostent pas, des copeaux partiellement secs peuvent en arriver à l'auto-combustion.

Attention, le sol qui est resté trop longtemps sous un tas de compost devient impropre à la culture.

La formule la plus simple consiste bien sûr, à utiliser le B.R.F. dans les jours qui suivent le broyage.

## 6° A quelle période épandre le broyat :

Si on n'ajoute pas d'azote, l'automne semble être la meilleure période (en conditions tempérées et froides). L'incorporation au sol d'un matériau riche en carbone (et pauvre en azote) occasionne une immobilisation de l'azote du sol par les micro-organismes, ce qui signifie qu'il y a pénurie d'azote libre pendant les premiers mois.

Ensuite les chaînes trophiques sont en place Si on incorpore le B.R.F. au printemps cela peut déboucher sur une faim d'azote durant la période de croissance, ce qui serait très néfaste aux cultures.

Attention, en cas d'application en mulch c'est à dire sans incorporation du B.R.F. au sol, on observe pas ce type de problèmes mais la décomposition du B.R.F. sur sol agricole, s'en voit ralentie.

L'automne présente aussi l'avantage de donner la priorité : les champignons restent actifs à des températures inférieures à zéro, par contre les bactéries meurent et s'enkystent massivement durant la saison froide.

Si on ajoute de l'azote, on pourra épandre le B.R.F. au début de la saison de culture. Les [rendements](#) de la première année seront alors plus ou moins équivalents à une parcelle non traitée. La deuxième année, les rendements augmenteront significativement.

On peut aussi envisager de (graminées + légumineuse) avec ou sans azote ajouté.

## 7° Adjonction de litière forestière :

[Les nombreux organismes](#) (champignons et bactéries symbiotiques, micro-arthropodes, insectes,...), présents en milieux forestiers et nécessaires à la dégradation des B.R.F., ne sont plus toujours là en milieu agricole.

Il faut donc les réintroduire lors d'une première application sans quoi les B.R.F. risquent de se dégrader moins vite.

La migration de certains de ces organismes dans le sol est parfois très lente (quelques centimètres par an) et une recolonisation naturelle peut prendre un temps considérable.

Par contre, une fois réintroduits, les microarthropodes propagent les autres organismes rapidement.

Réensemencer le sol demande l'adjonction de 10 à 20 grammes par m<sup>2</sup> soit 100 à 200 kg par hectare de litière forestière. On se procurera cette litière dans une vieille forêt de feuillus climaciques ou ce qui s'en rapproche le plus. Il faut récolter les 5 premiers centimètres en dessous des feuilles. Ce terreau noir sera ensuite épandu en même temps que le B.R.F.. Il faudra le récolter juste avant de l'épandre afin qu'il ne puisse pas avoir le temps de sécher.

L'adjonction de litière n'est généralement pas indispensable.

## 8° Quantité de B.R.F. à épandre :

On peut épandre une première quantité de 1.5 à 2 cm sur le sol, soit 150 à 200 m<sup>3</sup>/ha. Ce traitement reste alors valable entre 3 et 10 ans en conditions tempérées.

Le traitement peut être entretenu par une application annuelle de 30 à 50 m<sup>3</sup>.

L'application de quantités initiales supérieures à 250 m<sup>3</sup> entraîne un [mauvais mélange sol/B.R.F.](#), ce qui est dommageable pour les cultures la première année. On a observé de bons résultats pour des quantités moindres (50 à 100 m<sup>3</sup> lors de la première application).

Bien sûr, les quantités à appliquer sont fonctions, du sol, des autres pratiques culturales et du but du traitement.

## 9° Application conjointe d'azote :

Attention, il ne s'agit pas ici de compenser un apport déséquilibré de carbone (le bois) : En effet, dans un sol agricole on considère généralement que l'azote devient disponible pour les plantes lorsque le rapport C/N de la ressource se situe entre 10 et 20.

Le C/N du B.R.F. diminue avec le diamètre des branches et est compris entre 50 et 250, il devrait donc "immobiliser l'azote du". Toutefois, en milieu forestier il faut aussi prendre en compte le rapport lignine/azote qui devient décisif. Ainsi les rameaux libéreront leur azote in fine à un C/N voisin de 100.

En effet, une fois les filières biologiques en place le C/N du B.R.F. ne pose pas de problèmes ; les basidiomycètes sont adaptés par des mécanismes de recyclage de leur azote, à l'utilisation de substrats pauvres en azote (optimum entre 100 et 170).

Concrètement, on constate jusqu'à + 50% suite à un apport de B.R.F. ; On constate aussi que les quantités d'azote apportées au sol semblent plus importantes que l'azote présent dans le B.R.F. et celui fourni en complément.

Ce phénomène peut s'expliquer par la fixation d'azote atmosphérique suite à un processus biologique d'origine forestier.

Plus probablement, il pourrait aussi être expliqué par la diminution drastique des pertes d'azote par lessivage et évaporation.

En outre cet azote est très disponible pour les cultures, on a constaté des augmentations considérables de l'azote prélevé par les plantes dès la deuxième année : +196% pour une prairie, + 80% pour le froment, +34% pour l'orge,... ([azote et nutriments](#))

La première année, en climat tempéré, dans le cas où l'on cultive immédiatement le champ après l'épandage de B.R.F., on peut s'attendre à une baisse de rendements (- 30% à -40%) liée à la faim d'azote consécutive au métabolisme primaire des champignons.

Ce problème peut être contré par un apport de 2 kg d'azote par m<sup>3</sup> de B.R.F. :

L'agriculteur conventionnel pourra apporter cet azote au moyen d'engrais chimiques.

L'agriculteur bio pourra utiliser du lisier (±1m<sup>3</sup>/ m<sup>3</sup> de B.R.F.).

Le jardinier amateur pourra utiliser du purin d'orties (ou de compost) dont voici la recette : Faire décomposer pendant un mois des orties dans un bac d'eau (mettre une pierre dessus pour les lester), filtrer le jus, le diluer un peu et l'épandre.

L'application de compost + B.R.F. donne également de bons résultats.

En climat tropical, l'apport d'azote ne semble pas nécessaire. Il n'est pas non plus indispensable lors de la deuxième application de B.R.F. en climat tempéré.

## 10° L'incorporation au sol :

En sol agricole, il est d'une importance capitale d'incorporer le B.R.F. aux 5 premiers centimètres de sol, ce au moyen d'un engin de travail superficiel (de préférence une herse à ressorts, la herse à disque pouvant

"flotter" sur les copeaux).

Ce point est généralement mal compris, ce qui suscite des prises de liberté par rapport à cette règle et mène à de nombreux échecs.

Les raisons de cette incorporation superficielle sont d'ordre physique et biologique :

La [dégradation des B.R.F.](#) nécessite l'intervention de nombreux organismes, en forêt, lorsque les conditions deviennent défavorables en surface (ce qui est plus rare qu'en champ, la forêt maintenant un microclimat sous sa voûte), ces organismes se réfugient en profondeur, dans la litière forestière qui les protège.

En champ cette migration n'est pas possible et ces organismes sont à la merci de la moindre période de sécheresse.

Ceci explique que les applications forestières du B.R.F. ne nécessitent pas d'incorporation au sol.

L'attaque par les pourritures blanches requiert des conditions d'humidité du bois allant de 30% à 120%, l'optimum étant situé entre 60% et 100%. +D'autre part ces champignons sont aérobies.

L'incorporation aux 5 premiers centimètres du sol permet de maintenir le bois humide et en condition aérobie.

D'autre part, les 5 premiers centimètres du sol abritent la biomasse la plus active.

## **11° Ni compostage, ni labours, ni mulch, ne pas confondre les techniques :**

La technique d'utilisation du B.R.F. explicitée ici fait de ce matériau un amendement pédogénétique susceptible d'améliorer ou de générer un sol selon une filière biologique.

Il ne faut pas confondre cette technique avec celle du compostage qui consiste à fabriquer au départ de divers déchets un amendement qui peut se substituer au sol et lentement s'y intégrer.

Le but du compost reste de nourrir la plante, le but de notre technique est de nourrir la vie du sol qui nourrira la plante.

D'un point de vue pratique, le compostage permet de mélanger divers matériaux en fonction de leur C/N, dans le cas du compost de B.R.F. pur le compostage engendre des pertes importantes en carbone qui permettent de rééquilibrer le C/N autour de 15.

Retourner le tas plusieurs fois permet d'accélérer le processus.

Le compost est mature à partir du moment où il n'évolue plus.

En retournant le sol plusieurs fois on perturbe la vie du sol, elle n'est pas adaptée à un tel traitement, contrairement à la micro-faune thermophile de décomposition du tas de compost. Ceci a déjà entraîné de cuisants échecs (pas de décomposition du B.R.F.).

Dans cette technique on exploite le fait que le B.R.F. soit toujours susceptible d'évoluer, lui faire perdre son carbone labile par compostage avant de l'intégrer au sol n'a, dans notre cas, pas de sens.

C'est justement ce carbone labile qui est susceptible de fournir à la vie du sol l'énergie nécessaire pour s'organiser et se structurer c'est à dire pour vaincre l'entropie, la vie étant une lutte contre l'entropie.

Labourer un champ traité au B.R.F. n'est pas utile et peut être très néfaste si le traitement est récent (moins de un an).

Le labour a pour conséquence d'enfouir profondément ce qui était au-dessus, à 5 cm les conditions sont aérobies, favorables à la décomposition des B.R.F. ; à 40 cm les conditions sont anaérobies, défavorables aux champignons.

Un cultivateur canadien ayant labouré son champ après avoir épandu du B.R.F. l'a retrouvé intact, 8 ans après, à 40 cm de profondeur.

Un des rôles du labour est de permettre des économies en eau en brisant la continuité des pores ; or un sol traité aux B.R.F. est susceptible de résister de façon spectaculaire à la, en cause l'hydratation des molécules humiques et des capacités de stockage et de gestion de l'eau par la biomasse du sol.

Le labour, en augmentant la rugosité du sol, limite le ruissellement et; le B.R.F., est un amendement humifère et bio-activateur qui augmente fortement la stabilité structurale par les liens argilo-humique, par la multiplication des hyphes fongiques et par la sécrétion par une biomasse activée d'exo-polymères bactériens (gel sécrété par certaines bactéries) . Cette stabilité structurale est le frein le plus efficace contre l'érosion des sols.

Le labour permet d'aérer le sol ; or la dégradation du B.R.F. génère des molécules qui attirent les vers de terre qui sont toujours très présents dans les sols traités (une forêt d'érables à sucre canadienne contient jusqu'à 2 tonnes de lombrics/ha, ce qui représente deux chevaux labourant en permanence). Ainsi l'aération et le labour sont réalisés par en dessous de la surface de façon naturelle. Les lombrics jouent également un rôle fondamental dans la stimulation de l'activité microbiologique, dans la mise en disponibilité des

nutriments et dans la structuration du sol.

En conclusion, je conseillerai aux inconditionnels du labour de procéder à celui-ci avant l'épandage du B.R.F., ensuite on ne réalisera plus que des travaux superficiels jusqu'au prochain épandage.

Le B.R.F. est parfois et peut être appliqué en mulch; soit en couche plus importante appliquée en surface, sans incorporation au sol. Dans ce cas il se dégrade beaucoup plus lentement et ne joue pas le même rôle : Il sert alors de frein mécanique à la dessiccation, de niche écologique pour les prédateurs de certains parasites, il entrave la germination des adventices. Il est probable que les effets à long terme du mulch rejoindront ceux de l'application avec incorporation.

Mis à part les craintes que l'on peut concevoir quant au C/N du B.R.F. dont j'ai traité plus haut, la principale raison qu'ont certains utilisateurs de préférer le mulch est que l'on n'y perturbe pas la vie du sol. Or il semble que le travail superficiel et très occasionnel envisagé ici n'altérera pas de façon néfaste la vie du sol sur laquelle la méthode se base par ailleurs.

## 12° Les sols les plus propices :

Il existe des sols à proscrire, se sont les fonds de vallées humides, les sols hydromorphes qui restent constamment humides et froids.

Les conditions anaérobies qui y règnent ne permettent pas la décomposition des B.R.F..

Les sols sablo - limoneux, les sols qui drainent bien tout en contenant une quantité suffisante d'argiles permettent l'application la plus intéressante des B.R.F., de tels sols permettent la dégradation des B.R.F., ils permettent aussi la stabilisation de la structure du sol et la stabilisation des molécules d'humus qui y sont impliquées.

D'un autre côté ces sols n'ont généralement pas besoin d'une technique de remédiation vu leur fertilité bien connue.

Les sols sableux sont généralement considérés comme très peu fertiles.

L'argile présent dans les sols précédents constituait des complexes d'échanges (C.E.C.) capables de stocker les nutriments ce qui entrave leur lessivage. Par contre un sol sableux se comporte comme un seau percé.

L'utilisation de B.R.F. permet de remédier à cette situation, en effet les substances humiques peuvent également servir de complexe d'échange et stocker des nutriments. D'autre part le bon drainage dont bénéficient ces sols permet une digestion idéale du B.R.F., c'est dans de tels sols que cet amendement trouve le plus d'utilité.

## 13° Pratiques agricoles recommandées :

M. Lachance, qui travailla longtemps au Canada dans l'amélioration de la pomme de terre m'exposa une rotation de culture dont il a eu l'idée et qui me semble très instructive, on pourra s'en inspirer.

Lors des expériences portant sur l'utilisation de B.R.F. dans la culture de la pomme de terre on s'est rendu compte que les machines qui récoltent ces pommes de terre sont vite encrassées de fragments de B.R.F. non encore dégradés, lorsque l'on récolte les tubercules de la première année.

En outre [remuer le sol](#) à ce stade entrave la digestion ultérieure du B.R.F. ; respecter l'intégrité du sol au début du traitement est primordial, il faut entre autre que les fongiques puissent se développer. Un système racinaire en place favorise également par la sécrétion d'exsudats.

M. Lachance propose donc d'épandre le B.R.F.(+lisier) en automne et de semer ensuite conjointement une céréale et un foin, soit une légumineuse (fixateur d'azote) vivace (trèfle blanc ou luzerne). La première année, on rentabilise le traitement sans travail du sol, par une récolte de céréales.

Les deux années suivantes on aura du foin à faucher, ensuite on pourra récolter des pommes de terre durant plusieurs années sans problèmes, alors que le B.R.F. sera complètement intégré au sol.

Par une telle rotation on pourra rétablir la fertilité d'un sol de façon rentable, toutefois un problème de pollution se présentera peut-être suite à l'épandage de lisier en automne.

Pour ma part, je proposerai une technique de jachère au B.R.F. : on appliquera le B.R.F. et du lisier au printemps, on sèmera une prairie de fauche composée d'un mélange graminée / légumineuse, on récoltera du foin durant deux ans et ensuite on reprendra la rotation de culture sur ce sol amélioré.

## Digestion du B.R.F. par les organismes du sol

Après fragmentation le bois est rapidement envahi par les pourritures blanches (champignons comprenant des Basidiomycètes, des Ascomycètes et des champignons Imparfaites) qui utilisent ses composants non structuraux (protéines, glucides, lipides) pour leur croissance primaire.

Durant cette phase, la synthèse des protéines du champignon nécessite beaucoup d'azote, en conséquence, un apport de cet élément a un effet accélérateur sur cette étape.

L'azote devient rapidement un facteur limitant, à ce moment commence la [dépolymérisation de la lignine](#), c'est le métabolisme secondaire. Cette attaque est réalisée par des enzymes extra-cellulaires, aucun organisme ne pouvant utiliser la lignine telle quelle comme source de carbone.

La dégradation de la lignine produit des dimères et des monomères qui peuvent être assimilés par les micro-organismes (champignons et bactéries du sol).

La dégradation de la lignine expose les celluloses et les hémicelluloses ce qui permet la dégradation de tous les composés du bois.

### **B.R.F. attaqué par les pourritures blanches après un séjour dans le sol de quelques mois.**

La [pédofaune](#) accélère le processus par son action de fragmentation mécanique et enzymatique ; elle participe aussi au cyclage des éléments en produisant fèces et cadavres, en broutant les mycéliums sénescents. Citons entre autres les microarthropodes mycophages (Acaréens et collembolés) et les vers de terre, capables de digérer les complexes polyphénols-protéines. L'activité de la pédofaune dépend des [qualités nutritives](#) du broyat.

**Les résultats de ce processus sont l'incorporation au sol du B.R.F. sous forme de molécules d'humus responsable du brunissement et de l'amélioration de la structure du sol, le développement de la biomasse du sol et la mise en disponibilité pour les plantes des nutriments contenus dans le bois.**

### **Revue critique de la littérature scientifique expérimentale portant sur l'utilisation agricole du B.R.F. :**

Les résultats expérimentaux sont sujets à interprétations, les articles scientifiques ne sont pas toujours compréhensibles pour les néophytes, leurs failles et leur portée ne sont pas toujours accessibles même pour un public averti.

Ce qui est vrai pour les sciences en générales l'est particulièrement en ce qui concerne la biologie du sol.

Dans ce contexte, il m'a semblé opportun de présenter et de commenter les principaux textes expérimentaux traitant de l'utilisation agricole du B.R.F..

Le sol est un environnement imparfaitement connu au sein duquel de nombreux facteurs interfèrent. Certains paramètres tels que la granulométrie ou l'azote total sont relativement stables et peuvent être connus avec une bonne précision. Mais ces paramètres ne rendent pas toujours compte de la fertilité du sol et témoignent peu de son évolution. Pour suivre cette évolution l'azote minéral et potentiellement minéralisable, les indicateurs de biomasse et de biomasse active sont beaucoup plus appropriés. Or, de tels indicateurs subissent de fortes variations en fonction des saisons, de la température et de l'humidité. Ces variations altèrent la précision des résultats et imposent des analyses régulières et nombreuses.

Si un tel protocole ne peut être mis en place (trop coûteux), il vaut mieux se contenter de mesures de rendements et de prélèvements par les cultures.

L'incorporation de B.R.F. au sol induit de nombreux phénomènes de fertilité qui semblent paradoxaux.

L'utilisation agricole de cette ressource nous invite à agencer nos connaissances de la biologie du sol différemment afin d'expliquer ces phénomènes.

Les textes qui suivent ouvrent quelques pistes de réflexion, toutefois cette jeune littérature doit encore être complétée.

### **1. Guay, E. et Lapointe, R.A. et Lachance, L.,**

*Observations sur l'emploi de résidus forestiers et de lisiers chez trois agriculteurs : Carrier, Fournier et Marcoux.*

Rapports techniques n° 1 pp. 34 et n° 2 pp. 41, Ministère de l'énergie et des ressources, Québec,



1981 et 1982.

**2. Lemieux, G.,**

*Quelques essais d'induction de la végétation forestière vasculaire par le bois raméal fragmenté de certaines essences*, pp. 109, Ministère de l'énergie et des ressources, Gouvernement du Québec, **1985**.

**3. Ndayegamiye, A. et Dubé, A.,**

*L'effet de l'incorporation de matières ligneuses sur l'évolution des propriétés chimiques du sol et sur la croissance des plantes*, pp. 623-631, Canadian Journal of Soil Science, n° 66, **1986**.

**4. Beauchemin, S. et N'Dayegamiye, A. et Laverdière, M.,**

*Effet d'amendements ligneux frais et humifié sur la production de pommes de terre et sur la disponibilité de l'azote en sol sableux*, pp. 555-564, Canadian Journal of Soil Science, n° 70, **1990**.

**5. Beauchemin, S. et N'Dayegamiye, A. et Laverdière, M.,**

*Effet d'amendements ligneux sur la disponibilité d'azote dans un sol sableux cultivé en pomme de terre*, pp. 89-95, Canadian Journal of Soil Science, n° 72, **1992**.

**6. Beauchemin, S. et N'Dayegamiye, A. et Laverdière, M.,** *Phytotoxicité des matériaux ligneux frais et compostés utilisés comme amendements organiques des sols*, pp. 177-181, Canadian Journal of Soil Science, n° 72, **1992**.

**7. N'dayegamiye, A. and Angers, D.A.,**

*Organique matter characteristics and water-stable aggregation of sandy loam soil after 9 years of wood-residue applications*, pp. 115-122, Canadian Journal of Soil Science, n° 73, **1993**.

**8. Larochelle L.,**

*L'impact du bois raméal fragmenté sur la dynamique de la mésofaune du sol*, pp. 56, Mémoire présenté pour l'obtention du grade de M. sc., Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, **1994**.