

Aggradation

Numéro 4

15 mars 2006

AGGRA

Numéro spécial : actes de la journée de formation « B.R.F. »

Le 23 février dernier, une formation intitulée : « Le Bois Raméal Fragmenté (BRF), un nouvel élan pour l'agriculture bio wallonne ? » avait lieu au Centre des technologies agronomiques (CTA) - Strée, Belgique.



Visite des essais

Dans ce numéro :

Présentation du contexte Bio	2
Constituants du bois et pédogenèse	2
BRF et agriculture bio	4
Mot de la fin	8

Une soixantaines de personnes étaient présentes, parmi lesquelles on a recensé 20 agriculteurs, 4 scientifiques, 27 personnes du monde associatif et de la formation, 3 privés, 3 représentants de l'administration, 1 journaliste. 15 personnes avaient fait le déplacement depuis la France afin d'assister à la formation. Plusieurs personnes ont demandé de pouvoir disposer des textes ou d'un résumé se rapportant aux interventions. C'est ce qui

nous a décidé à réaliser ce numéro spécial, afin de communiquer le contenu des interventions. Le développement récent d'un enthousiasme au sujet du BRF, en France et en Belgique, fait plaisir à voir. Nous espérons beaucoup des expériences qui devraient démarrer un peu partout. 23 personnes présentes ont répondu « oui » à la question : souhaitez-vous réaliser des essais BRF ? Si vous expérimentez le

BRF, n'hésitez pas à nous le faire savoir et à nous transmettre des photos et résultats. Des personnes nous demandent souvent si quelqu'un expérimente dans leur région.

Benoît NOEL

Sommaire :

* Spécial journée de formation sur le BRF, au CTA.

Intervention de Vincent Léonard—Centre d'Essais Bio

Le Centre d'Essais Bio est une ASBL créée par le monde agricole en 1998. Elle est agréée par la Région wallonne comme **Centre pilote bio** depuis le 25 mai 2004, selon les termes de l'arrêté du Gouvernement wallon du 29 avril 2004. Son objectif général est de

promouvoir et de développer l'agriculture biologique en Wallonie. Le CEB exerce ses activités en partenariat avec Bioforum, Les Bocages, Nature et Progrès et l'UNAB. Le CEB a pour missions :
- la *coordination* d'activités du secteur de production,

- la réalisation d'*expérimentations* dans les conditions de la pratique,
- la mise en place de *projets de démonstration*,
- l'*encadrement* des producteurs sur les plans technique, économique, social et environnemental,
- le *développement* du secteur

Présentation du CEB et du contexte bio

par des programmes coordonnés et des actions ponctuelles,
- la *vulgarisation* de toute information en relation avec le secteur de production

et notamment les résultats des activités du Centre Pilote et de la recherche,
- l'*amélioration des techniques* existantes et l'examen des possibilités de mise

en œuvre de nouvelles techniques,
- l'amélioration de la *qualité des produits*.



Présentation par V. Léonard—
CEB

Le contexte bio est résumé brièvement en quelques éléments-clés : matière organique, autonomie, élevage lié au sol, bien-être animal, environnement, qualité, développement durable.

Un aperçu chiffré de l'agriculture bio wallonne donne : 450 producteurs bios wallons, 2,7% S.A. U., 80% de pâtures, élevages basés surtout sur les bovins viandeux, production de légumes dans 14% des exploitations bios wallonnes.

Les principaux avantages attendus de la technique

du Bois Raméal Fragmenté (B.R.F.) pour l'agriculture bio wallonne sont :

- un apport de matière organique,
- l'apport d'éléments fertilisants,
- une litière de qualité,
- la protection naturelle des parcours du bétail,
- le mulching,
- la valorisation des tailles de haies.

Ir. Vincent Léonard

Constituants du bois et la pédogenèse à partir des BRF - une solution pour un sol durable: mettre en synergie agriculture et foresterie

Tatjana Stevanovic, ing., Ph.D.

professeur titulaire

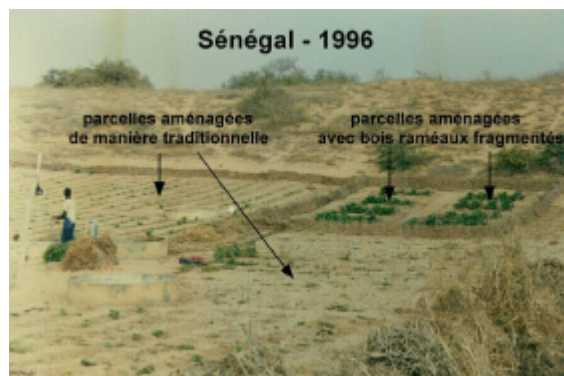
Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval, Québec, Canada

Dégradation des sols et pénurie de l'eau représentent deux problèmes majeurs que l'agriculture doit résoudre aujourd'hui. Un apport des engrais chimiques représente une solution rapide mais à court terme, ayant comme conséquence la contamination des eaux par l'azote qui est le contaminant le plus répandu sur la terre.

40% des sols agricoles sont dégradés selon International Food Policy Research Institute et 40% des aliments proviennent de 17% des terres irriguées. (Pillar, 1999). Pourtant, dans les régions arides, on observe une tendance à vendre l'eau nécessaire pour l'agriculture aux industries qui la valorisent pour des produits à plus haute valeur. On prévoit que plus de la moitié de la population mondiale vivront en pénurie de l'eau avant le 2025 (Revenga, 2000).

Une solution à long terme est offerte par la « technique de la forêt » sur les sols agricoles, par l'apport des BRF afin de développer les sols fertiles comme le fait la forêt.

Les objectifs principaux de l'application des BRF sont de valoriser les résidus forestiers par apport de lignine d'origine forestière. La lignine est à la base de la formation de l'humus, essentiel pour la fertilité des sols. Ce procédé contribue en même temps à la préservation de



l'environnement par recyclage des sous-produits et de résidus de l'exploitation forestière.

Les champignons interagissent avec les

constituants du bois (dont les polyphénols), pour produire des substances humiques et de l'énergie pour les micro-organismes et les micro-arthropodes et créer ainsi la chaîne trophique dans les sols. *Grosso modo*, la technique BRF développée au Québec consiste en traite-

ment des sols avec des résidus de l'exploitation forestière, des bois feuillus de préférence. Il s'agit de ramilles de moins de 7 cm de diamètre, fragmentés jusqu'à 5-10 cm de longueur, qu'on appelle BRF et dont on applique une couche sur les sols avant la saison des pluies. On étale une couche de 1 à 3 cm, ce qui correspond à 100 à 300 m³/ha du BRF. En général, on devrait ajouter des BRF à raison de 25 à 50 m³/ha tous les 3 ans afin d'entretenir l'effet. (Lemieux, G., 2005).

Les résultats obtenus à date avec la technique BRF concernent surtout une augmentation de la production pota-

gère : 1000% de masse de tomates au Sénégal, 400% de masse de maïs au Côte d'Ivoire et en République Dominicaine, 300% de masse de fraises au Canada et 45% de masse de seigle en Ukraine. Toutefois, on observe aussi une économie de l'eau : 50% moins d'eau pour production des tomates au Sénégal par exemple, et une amélioration des propriétés organoleptiques des fruits et des légumes cultivés sur les sols traités avec les BRF. (Lemieux, G., 2005). Les petites branches sont constituées principalement de l'écorce et du bois juvénile, donc les BRF contiennent des tissus composés des cellules vivantes.

Les écorces sont riches en polyphénols, dont on connaît deux groupes importants pour la chimie du bois : les polyphénols structuraux : les lignines qui sont les constituants structuraux à la fois des parois de cellules du bois et de l'écorce ou plus généralement de tissus des plantes vasculaires et les polyphénols extractibles, dont les tannins condensés. Constituants structuraux du bois dur (feuillus) et du bois tendre (résineux) sont: la cellulose (bois dur 39-45%, bois tendre 37-43%), la lignine (bois dur 17-25% ; bois tendre 25-33%), O-acétylglucuronoxylane (15-30% du bois dur), glucomanane (3-5% du bois dur), O-acétyl-galactoglucomannane (15-20% du bois tendre), et arabinoglucuronoxylane (5-10% du bois tendre). C'est la composition typique du bois normal, adulte, des résineux et de feuillus des zones tempérées. La composition chimique du bois juvénile est différente et moins bien étudiée que celle du bois adulte.

La cellulose est présente dans les parois cellulaires sous forme des microfibrilles. Il s'agit des unités de son organisation supramoléculaire qui se construit grâce aux liaisons hydrogène (une interaction intermoléculaire), à travers les fonctions hydroxyles régulièrement distribués dans les résidus du D-glucopyranose, dont les chaînes de cellulose sont constituées. Les hémicelluloses enveloppent ces microfibrilles par des interactions intermoléculaires avec les fonctions hydroxyles

restant disponibles sur la surface des microfibrilles. La lignine est déposée dans les parois après les polysaccharides, elle y forme des vraies liaisons covalentes avec les hémicelluloses. Les trois polymères sont donc étroitement interpénétrés dans les parois cellulaires.

La lignine représente en réalité une famille des polyphénols polymères issus de polymérisation deshydrogénative des trois alcools cinnamiques (précurseurs de la lignine): alcool coumarilique, conférrilique et sinapilique. Déjà les proportions de ces trois alcools et leurs structures déterminent la structure de la lignine résultante. La lignine de résineux est une guaiacycle (G), homogène, issue de l'alcool conférrilique comme précurseur principal, riche en sous-structures condensées contenant des liaisons C-C, tandis que celle de feuillus est une lignine syringyle - guaiacycle (S-G), plus hétérogène mais moins condensée que celle de la lignine de résineux. Les différences de structures entre les deux types de lignines expliquent déjà les différences en abondances de la lignine dans les deux types du bois. Quel que soit le type de lignine dont il s'agit, il existe toujours une même sous-structure qui domine : c'est la sous-structure β -aryle éther, ou encore β -O-4 qui représente la façon dont le 40 à 50% des unités phényle propane de la lignine sont liées ensemble, peu important le bois dont provient la lignine.

Il y en a trois types des polyphénols qui dominent le feuillage des plantes vasculaires : les proanthocyanidines (les tannins condensés), les glycosides des flavonols et les esters, les glycosides et les amides des dérivés de l'acide cinnamique, dont un exemple est l'ester phényle propanoïde le plus distribué dans la nature : l'acide chlorogénique : (5-caféoyl ester de l'acide quinique, les deux constituants de cet ester étant issus de la voie biosynthétique de la lignine). Le profil phénolique de feuillage reflète celui de la plante, d'où l'intérêt de l'étudier. Polyphénols et les substances humiques dans les sols forestiers sont reliés par leurs structures. Les ressources riches en

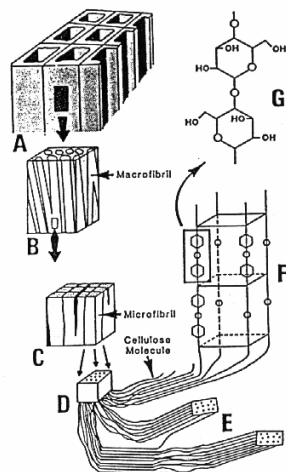
lignines et en autres polyphénols se décomposent plus lentement que les sucres et les protéines. La théorie de formation d'humus dans les sols forestiers à partir des polyphénols est bien connue. On peut proposer une hypothèse pour la biogenèse de l'humus à partir

des BRF : les substances humiques représentent une combinaison des biopolymères biodégradés. L'avancement de biodégradation des polyphénols présents dans les BRF (les lignines et les polyphénols extractibles) dépend de leurs structures et de la nature des microbes

présents dans le sol et sur les BRF au départ. C'est la structure de la lignine et des polyphénols qui les accompagnent dans la ressource forestière, ainsi que les conditions de l'environnement, qui déterminent la structure des substances humiques (des acides humiques) dans les sols forestiers. Les analyses élémentaires des acides humiques ressemblent plus à celles de la lignine saine qu'à celles de la lignine biodégradée. La différence majeure entre les analyses des groupements fonctionnels de la lignine et des acides humiques concerne surtout les fonctions méthoxyles beaucoup moins nombreux dans les acides humiques (<1%) que dans les lignines (15-20%). Il faut se rappeler que les proanthocyanidines, polymères accompagnant les lignines dans l'écorce en concentrations importantes, ne contiennent pas des groupements méthoxyles, leurs groupements phénoliques restent libres. Comment les polyphénols contribuent-ils à la formation d'humus? La théorie classique de formation de polyphénols invoque une repolymérisation des phénols libérés par des enzymes dégradant les biopolymères. Cette hypothèse paraît peu probable parce que les petites molécules qui seraient ainsi libérées sont très mobiles et sont présentes en concentrations faibles et par conséquent leur condensation est difficile à réaliser. Les études de la biodégradation de la lignine démontrent que juste une petite portion de la lignine est dégradée et disponible sous forme de petites molécules, même après l'action puissante des champignons de la pourriture blanche. La majeure partie de la lignine sous forme ma-



Débat avec la participation du Professeur Stevanovic



chromoléculaire reste partiellement modifiée seulement. Donc, on peut proposer un concept de la préservation de la lignine dans la formation des substances humiques.

Cette partie de la lignine préservée après la biodégradation, est liée à la matrice du sol et contribue à la formation d'humus par des réactions à la fois de dégradation et de condensation. Nous proposons donc l'hypothèse qu'il existe une relation entre la structure de la lignine et celle des acides humiques des sols forestiers. Il est déjà bien établi que les structures aromatiques sont plus importantes dans les humus forestiers que dans les humus d'autres origines. Nous allons tenter de donner des preuves de la survie de la liaison β -O-4, une sous structure dominante dans les lignines de départ. Nos études sur les lignines isolées de l'écorce broyée par le protocole développé pour le bois (MWL), de milled wood lignin) démontrent déjà que l'azote doit être introduit dans les for-

mulles en C9 pour les MWL isolées de l'écorce et du BRF. L'azote est un élément important dans les formules proposées pour les acides humiques, ce qui approche les polymères de départ (les lignines) et ceux qui représentent leur devenir dans les sols (les acides humiques).

Applications des méthodes propres aux acides humiques sur le lignine et inversement : Les propriétés spectrales de la lignine (de BRF en particulier) et des acides humiques sont-elles comparables? Nous aimerions utiliser l'IRTF

(l'infrarouge à transformée de Fourier, qui est une technique d'analyse appliquée couramment aux échantillons de lignine, ainsi que la spectroscopie RPE (résonance paramagnétique électronique) appliquée sur les acides humiques, en parallèle sur les deux substrats. Compositions élémentaires de deux substrats, des acides humiques et de la lignine de l'écorce, leurs contenus de méthoxyles

ainsi que le rapport C:N pour les BRF, les lignines, les tannins isolés de ces substrats et les acides humiques isolés des sols traités par les BRF devraient être comparés pour mieux comprendre le devenir des BRF dans les sols.

Références :

(Lemieux, G., 2005) : communication personnelle
Postel, S. (1999) : Pillar of Sand. Can the Irrigation Miracle Last?, Washington, D.C., Worldwatch Institute

Revenga, C. (2000): Will there be enough water? Pilot Analysis of Fresh Water Systems. Earth Trends World resources Institute. Pp 6

« Nous proposons donc l'hypothèse qu'il existe une relation entre la structure de la lignine et celle des acides humiques des sols forestiers. »

Le Bois Raméal Fragmenté (BRF), un nouvel élan pour l'agriculture bio wallonne ?

Ir. B. NOEL - Coordinateur Projet BRF - CTA

Le Centre des technologies agronomiques met en œuvre des projets de recherche autour de la thématique :

« l'agriculture et l'environnement ».

Parmi ces projets, citons le projet Greenotec, hébergé au CTA, qui concerne les techniques culturales simplifiées. Le projet Ciale met en œuvre au CTA, les Mesures Agri-Environnementales. Le projet BRF teste le Bois Raméal Fragmenté dans le contexte des grandes cultures.

Appliqué selon une technique canadienne, le BRF présente des avantages importants dans le cadre de la lutte contre l'érosion et de la rétention des nitrates. Il nous semble toutefois capital

de profiter de l'apport d'autres techniques et mesures.

Le BRF n'est pas la panacée mais bel et bien un outil de plus dans la perspective d'une meilleure agriculture.

En effet, les connaissances relatives au travail physique du sol, que maîtrisent les agriculteurs en TCS sont un apport indispensable et permettent une bonne gestion des matières organiques, dont le BRF, en surface, dans les 15 premiers centimètres du sol.

D'autre part, les relations entre Mesures Agri-Environnementales (MAE) et BRF sont évidentes : les MAE encouragent

l'implantation de haies, le BRF offre une solution pour la valorisation en ferme du produit de l'entretien de ces

haies. En outre, on utilise également du BRF en mulch afin de protéger les jeunes arbres destinés à former une haie ou un verger.

Les quantités de BRF produites comme matières résiduelles en Wallonie sont sans cesse croissantes. Elles représentent actuellement un potentiel exploitable de 1 million de m³. Ce potentiel est susceptible de s'accroître dans les années à venir suite à la réimplantation des arbres dans le paysage agricole

Le BRF n'est pas la panacée mais bel et bien un outil de plus dans la perspective d'une meilleure agriculture.

(haies, pré-vergers, agroforesterie).

Le BRF est un produit propre, naturel, doté de propriétés agronomiques intéressantes. Les analyses révèlent des concentrations en métaux lourds très en dessous des normes. D'un C/N d'approximativement 50, le BRF est très riche en nutriments utiles aux plantes, toutefois son principal apport est le carbone.

Notons que le BRF satisfait au règlement européen de l'agriculture biologique.

Le BRF est un puissant biostimulateur, durant les 6 premiers mois qui suivent son incorporation au sol, toutes les catégories de micro-organismes sont biostimulées. Par contre, la biostimulation est particulièrement marquée (jusqu'à X 10) et durable (2 ans) pour les champignons. Ces organismes sont les principaux décomposeurs du bois. Ensuite la pédofaune intervient, jouant quantités de rôles dans le cyclage des nutriments, la fragmentation fine et la décomposition des matières organiques.

Le cycle naturel des nutriments est stimulé par l'apport de BRF, ce cycle permet l'alimentation des plantes à la demande et évite les pertes et pollutions aux nitrates.

Le BRF stimule le développement de champignons qui, lors de leur croissance, captent l'azote minéral dans la solution du sol. Les hyphes des champignons sont ensuite broutés par les microarthropodes de la pédofaune qui alimentent les bactéries par leurs déjections.

Enfin, les bactéries de la rhizosphère libèrent l'azote et les autres nutriments à destination des plantes. Ce cycle fonctionnerait fort bien si il n'y avait pas production d'humus par

la vie du sol. En effet, l'humus séquestre une quantité importante de nutriments. Après quelques temps, les plantes ne devraient plus être capable de tirer leur substance du sol. Or ce n'est pas ce que l'on observe dans les sols naturels.

En effet, les plantes, lorsqu'elles ont besoin de nutriments pour leur croissance, sécrètent des sucres dans le sol. Ces sucres stimulent les bactéries qui dégradent une partie de l'humus, libérant les nutriments qu'il contient. Toutefois, les bactéries ne sont

pas aptes à dégrader les grosses molécules tel que la lignine. Elle sont aidées par les champignons qui sécrètent de puissants enzymes dans la solution du sol, également en réponse à la sécrétion de sucres par les plantes.

Parmi les organismes de la pédofaune, il ne faut pas oublier les vers de terre, dont l'action est primordiale.

Suite à l'apport de BRF, les vers de terre se multiplient, renforçant la capacité

l'eau trois fois plus vite que le sol témoin au printemps dernier.

Comme on l'a vu, le BRF représente, avant tout, un apport en carbone.

Nos essais montrent que 50 % du carbone contenu dans le BRF se transforme en humus.

Sur le long terme, dans le cas d'applications répétées, les simulations coïncident avec les résultats d'expériences canadiennes et montrent l'accumulation de 40 % du carbone apporté, sous

forme d'humus.

Les quantités d'humus formées suite à l'apport de BRF sont bien supérieures aux apports d'autres techniques et amendements. Si on compare le BRF à des quantités équivalentes de fumier, alors qu'il faut un demi siècle pour augmenter le taux d'humus de 1% avec du fumier, il ne faut que 10 ans avec le BRF. Or, le taux d'humus est bien corrélé à la résistance d'un sol à l'érosion, un problème qui touche tout spécialement les régions (sablo) limoneuses.

Une expérience menée chez monsieur Vandevoord, agriculteur à Court Saint Etienne, a montré qu'en augmentant le taux d'humus de 1%, en 17 ans, par de forts apports organiques, on a pu réduire les problèmes d'érosion à 25% de ce qu'ils étaient au départ.

On voit aussi visuellement les résultats de tels apports et de la simplification du travail du sol sur les champs de monsieur Frédéric Thomas, agriculteur en TCS, en Bretagne.

Encore une fois, nous pensons que c'est en intégrant différentes techniques prometteuses et mesures que l'on peut faire une meilleure agriculture (BRF, MAE, TCS, Bio,...).

Même si le BRF apporte des quantités importantes de nutriments et oligo-éléments, il intervient peu sur la disponibilité de la plupart des nutriments (K, P, Ca, Mg) exprimée en éléments solubles. De même, pour le pH, l'effet est plutôt positif (il augmente légèrement) mais pas significatif.

Un point d'intérêt par rapport au BRF est son impact sur la gestion de l'eau,



Présentation des outils

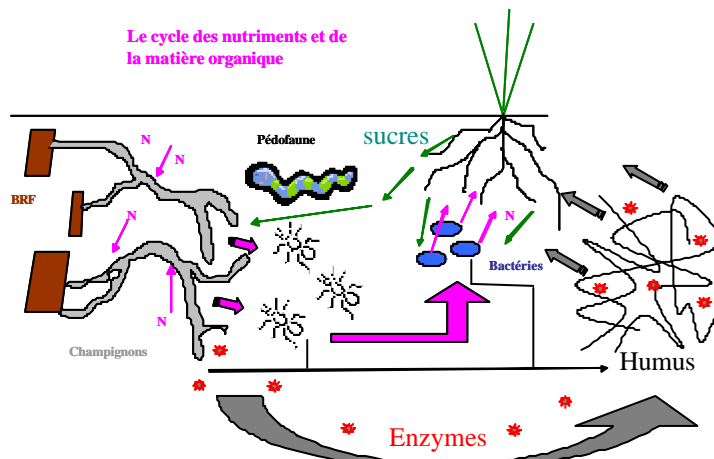


Arthropode
photo R. Werquin
Stagiare CTA

« Nos essais montrent que 50 % du carbone contenu dans le BRF se transforme en humus. »

d'infiltration du sol, ce qui a des conséquences positives sur l'érosion.

Ainsi, un sol traité au BRF infiltrait



nous avons pu mesurer un accroissement de l'humidité des sols traités. Cet accroissement correspond à la capacité physique de rétention d'eau du BRF, soit 350 l/m³.

Dans un premier temps, il semble que le bois se gorge d'eau, accroissant ainsi mécaniquement le stock du sol. Après 8 mois, cette capacité de stockage diminue, probablement suite à la dégradation du bois. Après un an et demi, l'humidité relative au témoin augmente de nouveau, peut-être suite à la capacité de rétention de l'humus formé.



Présentation par B. Noël—CTA

L'effet le plus marqué, observable suite à l'incorporation de BRF, dans nos conditions pédoclimatiques, est l'immobilisation de l'azote minéral dans le sol. Nous avons pu établir une loi simple et empirique que permet de prévoir de façon précise l'ampleur de l'immobilisation.

Si on peut prévoir l'effet, il devient un outil au service de l'agriculture.

L'azote immobilisé par la vie du sol est ensuite stocké dans l'humus des premiers centimètres du sol, il sera protégé contre le lessivage et pourra profiter aux cultures suivantes.

Nous avons pu tester cette loi sur plusieurs dispositifs, nous avons obtenu des prévisions très précises.

Lorsque l'on apporte du BRF et une source d'azote complémentaire, comme du lisier par exemple, après quelques mois, l'azote minéral présent correspond à la situation d'un sol sans aucune fertilisation. Il finit par tomber à presque rien mais les plantes poussent bien, paradoxalement.

Elles ont accès aux nutriments par une voie biologique qui passe peu par la solution du sol.

En le comprenant bien, cet effet sur l'azote peut être utilisé afin d'éviter les pertes et pollution aux nitrates tout en préservant les nutriments ce qui permet aussi des économies d'engrais.

Une autre façon de valoriser consiste à exploiter la capacité des légumineuses à fixer l'azote de l'air.

Afin de voir comment le BRF peut inte-

ragir avec nos exploitations, voyons le cycle des nutriments sur une ferme. En ferme, la valorisation des effluents d'élevage ne permet qu'un recyclage partiel des nutriments. En effet, une ferme exporte des produits, en outre il y a des

pertes par volatilisation d'ammoniaque.

Pour éviter une déminéralisation de la ferme, l'importation de fertilisants est nécessaire.

En bio, on travaille parfois en semi-autonomie, toutefois, cette semi autonomie repose en partie sur les légumineuses. Elle revient souvent à

concentrer la fertilité récoltée par les animaux, au départ d'une grande surface de prairie, sur une petite surface de culture.

D'une façon générale, le modèle de fertilité bio repose sur la polyculture élevage. Dans ce système, la culture de légumineuses en association avec des graminées est un des principaux moteurs.

La valorisation de ces cultures mixtes passe nécessairement par l'élevage, le retour au sol s'effectue au départ du fumier.

Ce modèle suppose une dépendance à l'élevage qui, en Belgique, se combine avec le coût de la main d'œuvre et a des répercussions sur le marché des produits bios.

En effet, après une journée d'éleveur, l'agriculteur bio n'a plus le temps ni l'énergie de devenir maraîcher afin de répondre à la demande du marché.

Le BRF permettrait de diminuer la dépendance du bio par rapport à l'élevage, le BRF peut passer par l'étable et apporter des quantités importantes d'éléments nutritifs sur la ferme. Il peut aussi permettre la culture de légumineuses pures, suite à un effet dés herbant lié à l'immobilisation de l'azote minéral. Par la même occasion, il permet aussi d'accroître le potentiel fertilisant de ces cultures de légumineuses en stockant directement dans l'humus du sol l'azote fixé par les légumineuses.

Les quantités de BRF produites en Belgique permettraient de doubler, voire de tripler les surfaces cultivées en bio. Par exemple, en accroissant la surface fertilisée par UGB ou, selon le contexte, en

permettant une agriculture et une fertilisation purement végétale.

En faisant une simulation rapide, on voit qu'un apport de 100 m³/ha combiné à l'élevage permettrait de tenir une rotation comprenant deux ans de légumineuses et 3 ans de grandes cultures.

La mise en œuvre du BRF selon la technique canadienne d'incorporation directe a été testée au CTA sur la plupart des grandes cultures : maïs, froment, orge, épeautre, ortie, pomme de terre, betteraves, prairie temporaire, luzerne, jachère – tournière.

Concrètement, il s'agit d'épandre le BRF sur sol portant (sur chaumes en arrière saison ou sur sol gelé).

Ensuite on incorpore sur 10 cm et on



Incorporation du BRF
Août 2005 - CTA

décompacte en un seul passage, avec un outil combiné : frais + poutre de décompaction.

Le semis peut se faire directement après l'incorporation et ne nécessite pas de précautions particulières.

D'autres itinéraires ont également été testés, citons l'utilisation en litière bovine, avec un coefficient d'équivalence de 1m³ de BRF = 40 kg de paille.

Une autre valorisation est l'utilisation classique en mulch de ce matériau.

Cette technique est particulièrement utile lors de l'implantation d'une haie, un épandeur à aliment permet d'apporter le mulch très rapidement, en outre, le mulch de BRF se décompose en enrichissant le sol, contrairement au plastic qui reste en place.

Sur le passage des bêtes, de l'étable aux champs ou sur les parcours extérieurs, on peut aussi utiliser le BRF afin de stabiliser le sol. Une fois humifiée, la couche ainsi constituée pourra être raclée et épandue sur les champs, après un rapide compostage. Cette méthode permet d'é-

viter des pollutions et de récupérer l'azote présent dans les déjections animales.

En ce qui concerne les cultures, nos essais sur luzerne ont montrés des résultats très encourageants. Le BRF a permis une meilleure implantation de la luzerne en limitant la flore adventice.

En effet, le BRF incorporé un peu avant le semis de luzerne a immobilisé l'azote minéral, ce qui a considérablement gêné les adventices nitrophiles mais pas la légumineuse.

Au final, tant les rendements que les prélèvements en azote de la luzerne ont été très supérieurs sur les blocs traités au BRF.

Une autre expérience a mis en œuvre une première année sous prairie temporaire trèfle incarnat + ray grass. Sur les

blocs traités au BRF le trèfle a très largement dominé.

L'expérience a montré qu'un an de trèfle, associé au BRF, avait pu apporter suffisamment d'azote pour améliorer le rendement du maïs, en seconde année de culture.

D'autres essais, en fertilisation organique (BRF + effluents d'élevage), ont montrés qu'il était possible d'accroître les rendements tout en laissant des reliquats azotés bien moindres, en comparaison avec une parcelle cultivée en conventionnel.

D'une façon générale, notons qu'il existe une belle complémentarité entre l'arbre et les légumineuses qui permettrait d'envisager une autonomie fertilisante durable, à la portée du bio. En effet, l'arbre (haie) est capable de

prélever des éléments nutritifs profondément dans le sol et de participer à l'altération de la roche mère, soit à sa transformation en sol.

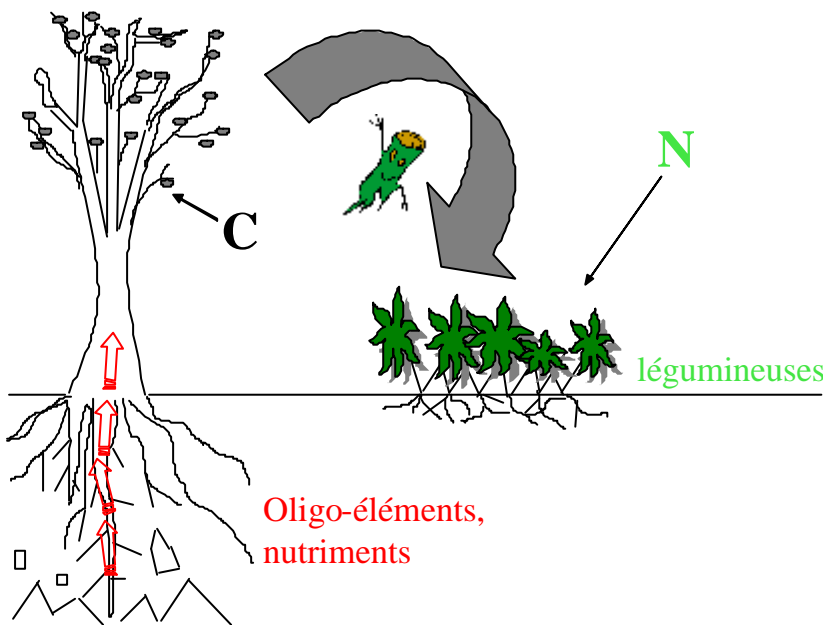
De plus, il fixe le carbone de l'air en grande quantité.

Sous forme de BRF, le carbone et ces éléments nutritifs peuvent retourner au sol afin d'y entretenir la vie et l'humus. D'autre part, les légumineuses fixent gratuitement l'azote de l'air et y sont encouragée par la présence de BRF dans le sol.

Autour de l'atome de carbone s'articule deux logiques, selon la direction : La diminution des taux d'humus entraîne l'accroissement des risques d'érosion, la dépendance à l'engrais, la sensibilité aux maladies.

Par contre la logique d'augmentation du taux d'humus au moyen d'apports suffisants entraîne l'amélioration de la structure des sols, la rétention des nitrates, l'amélioration de la résistance aux maladies, c'est ce que nous appelons l'aggradation.

Parmi les visions et techniques progressistes telle que l'agriculture bio, les TCS, les MAE, l'agroforesterie, le BRF, on peut trouver des consensus et des complémentarité autour de la gestion du carbone et de la fertilité du sol. C'est en mettant les compétences ensemble que l'on arrivera à proposer des modèles d'agricultures plus durables, respectueux de l'environnement mais néanmoins productifs.



AGGRA

Aggra
17 rue W. Kuhnen
1030 Bruxelles
Belgique

Téléphone : 00 32 486 35 52 46
Télécopie : 00 32 85 27 46 11
Messagerie : benoit@aggra.org

**L'arbre est la source de la
fertilité**

www.aggra.org


Organisation

Déforestation, érosion, appauvrissement des sols, les scientifiques ne cessent de nous avertir des dangers que nous courons à poursuivre notre développement au mépris de l'environnement. Il est évident que la croissance de nos économies se heurte aux limites de la terre. La croissance de la population mondiale, quant à elle, se pose en terme de défi technique : comment nourrir une population en croissance avec des surfaces cultivables en décroissances ?

Aggra est une organisation vouée à diffuser l'information sur les techniques permettant de régénérer la fertilité du sol.

Responsable : Ir Benoît NOEL

Débat et mot de la fin

La journée s'est terminée par la visite des essais, suivi d'un débat très animé.

Des expériences ont été citées et commentées :

Rudolf Koechli, permaculturiste à Wellin utilise le BRF depuis de nombreuses années.

Jacques Hébert, au Québec, utilise une méthode adaptée qui mélange compost et BRF.

Jacky Dupéty suscite les vocations en France, dont une nouvelle initiative très intéressante :

www.lesjardinsdebrf.com

Le mot de la fin a été dit par Monsieur Gabriel qui représentait l'association Nature&Progrès Belgique.

Monsieur Gabriel a rappelé l'intérêt du BRF pour le secteur Bio et a sen-

sibilisé les représentants de l'administration à l'importance de permettre au CTA de poursuivre cette recherche aux résultats prometteurs.

Il a également appelé de ses vœux la mise en place d'essais chez les agriculteurs motivés.



Visite des essais : le BRF en vrai

