

UNIVERSITÉ LAVAL

FACULTÉ DES FORESTERIE ET DE GÉOMATIQUE

Département des Sciences du Bois et de la Forêt

Groupe de Coordination sur les Bois raméaux

sous la commandite du
Centre de Recherche en Développement International
Ottawa
Canada

CENTRE DE RECHERCHE EN DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL
Université Agricole National
Station de Recherche Forestière Boyarska
UKRAINE

RAPPORT D'ÉTAPE

Projet d recherche scientifique 9235-1

BOIS RAMÉAL FRAGMENTÉ

Responsable du projet
DR A CHERVONYJ

5 NOVEMBRE 1997

KIEV
UKRAINE

INTRODUCTION

En conformité avec le programme de recherche qui nous a été soumis, le travail de recherche scientifique a été poursuivi dans le territoire de la station de recherche forestière de Boyarska située au sud de Kiev Polissaya sur le versant ouest du Dniepr. Cette région peut être caractérisée par un climat relativement doux avec une température moyenne annuelle de 7,2° C. avec des minimums absolus de -33° C. des maximums de +37°. La période de végétation se situe entre 201 et 202 jours. Les dernières gelées printanières ont été enregistrées le 18 avril en moyenne. Il en va de même pour les premières gelées automnales qui apparaissent en moyenne le 12-16 octobre. La précipitation moyenne de neige est de 16 cm. La première neige apparaît en moyenne le 15 novembre et sa persistance du 11 décembre au 18 mars avec la fonte complète au 31 mars. La précipitation moyenne annuelle varie de 400 à 800 mm répartie durant la période de végétation. Des vents d'orientation sud-est dominant au début de la période de végétation.

Le dispositif expérimental se situe dans la forêt de Khotivske, dans le district de Kyivo-Svyatoshinsky à «Kruglik». Le relief local est une plaine à faible pente vers le sud-ouest. Le sol est tourbeux légèrement podzolisé sur un dépôt glaciaire argilo-sableux. Il y a peu de limon (jusqu'à 2,5%) et au contraire beaucoup de sable atteignant une proportion de 80%. Ceci occasionne un drainage excessif. En général le sol est plutôt neutre. Le contenu en humus de la couche arable du sol est de 3%. Le sol n'est pas bien pourvu en potassium, phosphore et azote sous leurs formes solubles, De ce fait nous devons porter attention à l'enrichissement par des substances organiques. Ce sol là toutes les caractéristiques favorables aux recherches que nous y mènerons.

Dès le départ nous connaissions l'importance d'un choix judicieux du bloc expérimental en ce qui regarde l'uniformité des caractéristiques agronomiques et chimiques du sol dans la mesure du possible. Nous avons fait 70 prélèvements de sol et 910 analyses. Nous avons effectué quatre fosses de 2,5 m de profondeur chacune et 12 autres excavations de moindre importance. Le profil du sol montre horizons suivants

- 1- Un horizon humique éluvial (HE) de couleur grise, friable, dont la profondeur atteint de 18 à 25 cm.
- 2- Un horizon podzolisé (E) jaunâtre, moucheté de gris et de blanc et friable allant jusqu'à une profondeur de 65 cm.
- 2- Un horizon alluvial (J) de couleur jaune clair avec d'étroits et minces couches passant graduellement à la roche-mère.

La présence d'insectes dans le sol a également fait partie de nos préoccupations et fait l'objet de recherche. Ainsi, 24 fosses de 1 m²/0,5m ont été creusées montrant ainsi que les insectes au niveau du système racinaire n'étaient pas importants avec 0,47 Scarabidés et 0,34 Élatéridés au mètre carré.

C'est ainsi que nous avons porté notre choix sur un bloc de 0,6 ha. C'est une superficie qui a été cultivée depuis longtemps. Les trois dernières années la culture du

seigle y a été faite, une céréale qui n'est pas exigeante en ce qui regarde la fertilité du sol. En décembre 1996 nous procédions à un labour de 18 à 20 cm de profondeur à l'aide d'un tracteur MTZ-82 et une charrue PLN-4-35. À la même période le sol fut mis en condition pour recevoir les BRF après avoir été subdivisé en bloc, variantes, sections, etc...

Il faut mentionné ici que la recherche a été en conformité avec la méthode décrite dans la proposition de projet et pour cette raison nous ne nous perdrons pas dans les détails ici.

Durant la période hivernale, tous les préalables ont été exécutés. Une attention toute particulière à été accordée aux aspects mécaniques propres à la production de BRF. Notre choix s'est porté sur une fragmenteuse ou broyeur forestiers dont le mécanismes de base est composé de couteaux rotatifs sur un tambour. Le tout est branché sur la prise de force du tracteur MTZ-82

L'EXPÉRIMENTATION

C'est dans les premiers jours de mars que nous débutons la première expérience en appliquant les BRF dépourvus de feuillage. Cette période fut caractérisée par un climat froid avoisinant 0° C. accompagné d'une chute de neige. Pour éviter la dégradation des BRF l'épandage fut réalisé dans les trois jours qui ont suivi la fragmentation. Les essences recommandées dans la proposition ont été utilisées dans l'expérimentation sont les suivantes:

Quercus robur L. (syn. *Q. pedunculata*)

Robinia pseudoacacia L.

Acer platanoides L.

Betula pendula Roth,

Populus tremula L.

Tilia cordata Mill.

Salix caprea L.

Coryllus avellana L.

Pinus sylvestris L.

La fragmentation de ces essences s'est effectuée directement à l'abattage dans la forêt de Dzvinkivske de la station de recherche forestière de Boyarska.

Avant l'épandage des BRF le sol fut hersé. Après l'épandage et l'application d'un inoculum de sol forestier (bloc B) nous avons fait le mélange dans les 12 premiers cm du sol par un labour de surface. Ce labour fut fait à l'aide d'une charrue PLN-2-35 et d'un traceur T-25. Après cette opération, le bloc B, inoculé, fut roulé pour assuré un meilleur contact des BRF avec le sol et y garder l'humidité.

Pour protéger ce parcelles des dommages que pourraient infliger les animaux tant sauvages que domestiques nous avons érigé une clôture dans les 10 jours qui ont

suivi. Le 2 avril une partie du bloc B fut ensemencé sur 0,2 ha d'une variété supérieure d'avoine, la variété «BUG», qui fut acquise de l'Institut des Cultures, Institut Ukrainien des Sciences Agricoles.

Le choix de cette variété a été effectué pour les raisons suivantes: l'ensemencement printanier, conditions de croissance peu exigeantes, une expérience agronomique locale. C'est le type de variété rencontrant le maximum de conditions et se montrant la meilleur de toutes. Ceci fut confirmé par la suite.

Dès le 30 avril les premières plantules apparaissent. Nous commençons à ce stade les premières observations sur la croissance et ses aspects phytosanitaires. A ce stade les conditions climatiques de croissance furent très favorables à la croissance de l'avoine (chaud et humide). Les conditions furent également favorables pour stimuler la résistance aux insectes et les pathogènes, ce qui serait l'une de nos priorités dans cette recherche. La dynamique de la croissance de l'avoine est présentée dans les graphiques 2 et 3.

INSECTES ET MALADIES SUR ES PARCELLES EXPÉRIMENTALES D'AVOINE.

Pour le contrôle des insectes et maladies, les parcelles furent suivies du stade de plantule jusqu'à la récolte. Les conditions phytosanitaires qui ont prévalu tout au long de la période de croissance furent tout à fait satisfaisantes. Aucune épidémie ou reproductions massive ne fut notée. Ce n'est qu'au stade de la maturation que des dommages foliaires furent observés (*Puccinia coronifera* Pers. f.sp., *Septoria avenae* Frank).

Des conditions très humides de la fin juin en et juillet ont été favorables à la dispersion de maladies fongiques. Cependant, des maladies n'ont pas affecté les rendements parce qu'elle sont apparues juste avant la récolte. Les dommages qui auraient pu être encourus par *Ustilago avenae* Jen, *Erysiphe graminis* DC. F.sp et *E. avenae* Em. Marshall n'ont pas été noté. Pour évaluer la condition des systèmes racinaires, 25 racines d'avoine ont été prélevées sur chaque parcelles (stage de la maturation cireuse). Des observations au binoculaire ont été faites après lavage des racines. Ainsi, avons nous peu observé que les racines étaient bien développées, blanchâtres, ne montrent aucun dommage ni nécroses. Aucun dommage par les insectes n'a également été observé. Une petite population de Scarabidés, d'Élatéridés de Carabidés et de Lombricidés a été relevée.

L'analyse des feuilles, tiges et grains montrent que les insectes n'ont eu que très peu d'influence. Seul *Schizaphis gramineum* Rond. fut observé à plusieurs reprises mais non en quantité massive.

Les conditions chaudes et humides de juin furent propice à la reproduction des pucerons. Ils furent favorisés par l'apport d'azote aux plantes. Le nombre de puceron fut

considérable mais aurait pu l'être d'avantage si ce n'était de l'intervention des Syrphidés *Sphaerophoria scirpata* L. *Syrphus ribessi* L. etc.

Une analyse des populations d'insectes sur les plantes montre que de 2 à 4 plantes supportent de 1 à 2 larves de Syrphides. Il est reconnu qu'une larve de Syrphide durant sa croissance de 45 à 60 jours, consomme plus de 1000 larves de pucerons. Ainsi les larves de Syrphides agissent comme régulateur des populations de pucerons.

Un autre espèce d'insecte qu'il faut craindre est *Oscinella frit* L. Les larves s'attaquent aux plantes dans la période laiteuse à celle de la maturation cireuse. La population de cet insecte n'est pas importante cette année. Les dommages infligés n'ont pas dépassés 0,9 grains par plante et dans la plupart des cas de 0,1 à 0,3.

Pour sa part, un autre insecte spécifique à l'avoine, *Stenothrips gramineum* Uzel. fut également observé en petites quantités avec un nombre variant de 2 à 3 insectes par plante, ne dépassant pas 30% des plantes. On peut apprécier les dommages infligés par les insectes sur les parcelles expérimentales au tableau n° 1.

Comme le montre le tableau n° 1 il devient évident qu'il n'y a pas de relation entre les dommages infligés à l'avoine et le type de BRF. Seules les parcelles ayant reçues des BRF de *Quercus robur* et *Salix caprea* montrent un nombre de grains par plante bien supérieur aux divers témoins. Toutefois, cette relation peut être mieux relativisée en comparant ces rendements à tous ceux des autres parcelles. Les dommages par les insectes et les maladies ne sont pas importants ce qui rend difficile de faire les relations. De toute évidence, cette courte période de croissance de quelques mois, n'ai pas suffisante pour identifier clairement les relations. Espérons que les céréales semées l'an prochain sur ces parcelles réagissent mieux aux «fertilisants biologiques»

LA MÉSOFAUNE SUR LES PARCELLES EXPÉRIMENTALES

La très grande majorité de cette mésofaune est représentée par des insectes. Dans le cadre spécifique de notre sujet de recherche il nous faut mentionner que nous allons poursuivre nos recherches sur les insectes. Dans la première partie de ce rapport nous présentons des analyses des insectes du système épigé. Dans cette partie nous allons traiter des insectes reliés à l'écosystème hypogé que représente le sol. Nous divisons cette mésofaune en trois groupes:

1. Les espèces qui ont un cycle de vie confiné au sol comme les lombrics, etc.
2. Les espèces qui sont confinées au sol dans les stades pré-imagos et n'apparaissent dans l'écosystème épigé que comme adultes pour la reproduction et la ponte avec quelques fois des besoins alimentaires sporadiques.
3. Des espèces qui ont des relations partielles avec le sol les oeufs y sont déposés et la période larvaire peut s'y dérouler comme *Scotia segetum* Schiff, une Noctuidée.

À cause des différentes formes que prend la mésofaune, il nous a fallu avoir recours des moyens d'observation et d'expérimentation différents selon les groupes considérés. Nous avons dû percer des trous de 0,5 x 0,5 m allant parfois jusqu'à 1m² x 0,5 m de profondeur. Dans certains cas, comme en ce qui regarde les nématodes, les échantillons sont prélevés de la surface à 30 cm de profondeur dans la zone racinaire de l'avoine.

Méthodologie de l'échantillonnage

Il nous était demandé de procéder à 8 échantillonnages sur 10 hectares mais nous nous sommes restreint à 0,5 hectare tant pour les parcelles que les témoins nous n'avons pas cru raisonnable de procéder à l'échantillonnage par 8 creusages. Nous nous sommes contenté de faire des trous de prélèvements (0,5 x 0,5 x 0,6 m) sur chaque parcelle. Les observations ont été faites par horizons de 10 cm.

Trois personnes ont participé aux observations pour chaque trou. Ils avaient deux pelles à leur disposition, Ces observations tiennent compte des lombrics. Ces travaux furent menés de la manière suivante: dès l'emplacement marqué, deux ouvriers creusent rapidement et dispose le déblais du premier horizon sur une toile de chaque côté. Le troisième ouvrier procède au prélèvement du second horizon et le place sur une autre toile. Une recherche minutieuse est faite et tous les insectes, vers et invertébrés (les lombrics ont été déposés dans un flacon contenant du formol) sont extraits. Les insectes furent déposés dans un autre flacon. C'est ainsi que le responsable de cette recherche identifie les insectes et les lombrics au niveau du genre et les compte consignés dans un registre. Pour ce qui est des insectes ne présentant qu'un seul genre, ils furent consignés au rang de la famille seulement. Cette façon de procéder est largement attribuable à la migration en profondeur des lombrics. Il faut donc procéder rapidement au déblayage des horizons supérieurs.

Les pratiques de comptage nécessitent également des techniques particulières comme le tamisage, mais dans ce cas le sol humide colmate les mailles du tamis exigeant ainsi un temps considérable, Dans cette perspective, pour ce qui est des loams sableux, il est plus expéditif de procéder au comptages manuellement, donnant ainsi un haut degré de précision. Du même coup nous avons recueilli des échantillons des trois horizons supérieurs pour l'identification et le comptage des nématodes. En premier lieu le tamisage s'est fait au laboratoire et les échantillons mis dans de l'eau pour isoler les larves.

Pour calculer les espèces aptères qui restent au sol comme les Carabidés, les Ténébrionidés, les Méloïdés et les Scarabidés, nous avons utilisé des pièges de Barber où un flacon contenant du formol à 2% pour fixer les insectes, enterré, dont le goulot affleure la surface du sol afin. Ces pièges ont été utilisés en juillet. Après 5 à 7 jours les insectes, araignées, etc. furent retirés pour identification. Pour ce qui est des oeufs de Chloripidés leur nombre fut déterminé visuellement en prélevant un horizon superficiel

de 1,5cm le long des plantules d'avoine. Pour ce qui est de *Scotia segetum* Schiff, ils furent comptés au stade d'imago à l'aide de pièges à phéromones.

Les tableaux 2, 3 et 4 donnent toute l'information recueillie sur classification des espèces d'invertébrés trouvées lors des feuilles du sol d parcelles expérimentales. Seuls *Anomala dubia* Scop. un Scarabidé, et des collemboles furent recensés très fréquemment. Toutes les autres espèce furent observées en petites quantités. En ce qui regarde les ennemis des cultures il faut mentionner des espèces agressives et reconnues dangereuses comme *Scotia segetum* Schiff (Noctuidé) des Élaterités et des Scarabidés, mais elles ne furent rencontrées qu'une seule fois ou en très petites quantités, les rendant inoffensives aux cultures de l'année en cours et celle qui suivra.

Les populations de phytonématodes fut également inventoriée. Trente différente espèces furent identifiées dont les principales sont au nombre de 5: *Paratylenchus pratensis*, *Paratylenchus nanus*, *Aerobiloides buichilii*, *Tylenchorinchus dubius*, et *Hylicotylenchus dehistera*.

Le nombre d'individus par 100 cm³ est d 1300 individus. L'espèce la plus représentée est *Paratylenchus pratensis*, avec 250 individus pour 100 cm³ de sol.

Les premières mensurations de la hauteur des plantes furent faites le 16 avril, Par la suite elles furent exécutées tous les sept jours jusqu'à la toute fin de la période de végétation (graphiques 2 et 3). Les températures élevées débutèrent en juin avec un sol bien pourvu en eau donnant d'excellentes conditions de croissance pour l'avoine. Une chute des températures vers la mi juin occasionna une réduction de croissance momentanée. La plus forte croissance de 2,9cm/24 heures fut observée entre le 6 et le 13 juin sur toutes les parcelles. Les premiers épis apparurent à la fin de la période de croissance intense, le 11 juin. Une semaine plus tard la croissance était encore bien perceptible, mais arrêta brusquement après le 29 juin. À ce stade tous le épis étaient formés. La fin de la période laiteuse des grains était arrivée et le début de la balle cireuse fut observée entre le 7 et le 10 juillet. La fin de la période de la balle cireuse fut observée le 25 juillet et la récolte fut faite quatre jour, le 29.

Quelques observations sur la croissance des plantes.

Sur les parcelles ayant reçu des BRF et un inoculum forestier (bloc B) la croissance de l'avoine fut bien meilleure en comparaison avec les parcelles n'ayant par reçu d'inoculum (bloc A). Les BRF provenant de différentes essences forestières influencèrent différemment la croissance de l'avoine. L'influence la plus positive et la plus remarquable a été observée sur les parcelles de *Robinia pseudoacacia*L.. La taille moyenne des tiges était de 6,5 cm celles des tiges des parcelles témoins. (bloc A) et 4,9 celles des parcelles témoins du bloc A. Il y a eu une influence positive, mais non significative sur la croissance de l'avoine dans les parcelles ayant reçu des BRF de *Quercus robur* L, et *Acer platanoides* L, Quant aux BRF de *Betula pendula* Roth, *Populus tremulae* et *Salix caprea* L., ils montrèrent tous un inhibition sur la croissance

aussi bien sans inoculum (bloc A) qu'avec inoculum (bloc B). Pour leurs part *Tilia cordata* Mill, et *Corylus avellana* L. montrèrent des réduction importantes de croissance su le bloc A (sans inoculum) et des augmentations de croissance sur le bloc B (avec inoculum).

LA RÉCOLTE DE L'AVOINE ET UNE ANALYSE DES RENDEMENTS

Au départ nous savions bien que des différences apparaîtrait tant positives que négatives lors de l'analyse des rendements. Il fallait également s'attendre à ce que les potentiels des BRF ne soient pas tous exprimés dans une aussi courte période et ne pourraient être considérables. D'autre part les conditions climatiques de la période de croissance étaient tout à fait favorables à l'obtention de résultats positifs dès la première année.

La récolte fut faite le 29 juillet. Par contre une température peu propice à cet effet , c'est-à-dire des pluies abondantes et fréquentes, ont rendu la tâche difficile pour l'analyse et la prise de données. Pendant trois semaines il nous a fallut les grains et la paille pour les mener à une condition régulière.

Les informations pertinentes au grain sont données dans le tableau n° 5. Pour une meilleure compréhension on peut également consulter le tableau n° 4. Il est clair qu'au plus on constate un meilleur rendement que dans les témoins

Parcelles expérimentales	mesures	M±m, quint/ha	σ	V.%	P,%
Témoin	8	31,2±0,37	1,1	3,4	1,2
Quercus robur	4	34,8±0,46	0,9	2,6	1,3
Robinia pseudo...	4	36,5±0,41	0,8	2,3	1,1
Acer platanoides	4	35,7±0,42	0,9	2,4	1,2
Betula pendula	4	29,9±0,21	0,4	1,4	0,7
Pinus silvestris	4	29,6±0,30	0,6	2,0	1,0
Tilia cordata	4	32,6±0,34	0,7	2,1	1,0
Salix caprea	4	31,0 ±0,34	0,7	2,2	1,2
Corylus avellana	4	32,5±0,40	0,8	2,5	1,2

Bloc A Rendements en grain.

Parcelles expérimentales	mesures	M±m, quint/ha	σ	V. %	P, %
Témoin	8	31,6±0,26	0,7	2,3	0,8
Quercus robur	4	36,2±0,28	0,6	1,5	0,7
Robinia pseudo...	4	37,8±0,44	0,9	2,3	1,2
Acer platanoides	4	35,9±0,39	0,8	2,2	1,1
Betula pendula	4	30,4±0,21	0,4	1,4	0,7
Pinus silvestris	4	29,1±0,30	0,6	2,0	1,0
Tilia cordata	4	32,9±0,39	0,8	2,4	1,2
Salix caprea	4	32,8 ±0,46	0,9	2,8	1,4
Corylus avellana	4	34,3±0,38	0,8	2,2	1,1

Bloc B Rendements en grain

Parcelles expérimentales	mesures	M±m, quint/ha	σ	V. %	P, %
Témoin	8	27,0±0,78	2,2	8,1	2,9
Quercus robur	4	33,8±0,54	1,1	3,2	1,6
Robinia pseudo...	4	34,8±0,49	1,0	2,8	1,4
Acer platanoides	4	29,6±0,86	1,7	5,8	2,9
Betula pendula	4	27,1±0,52	1,0	3,8	1,9
Pinus silvestris	4	24,2±0,61	1,2	5,1	2,5
Tilia cordata	4	28,0±0,56	1,1	4,0	2,0
Salix caprea	4	25,3 ±0,36	0,7	2,8	1,4
Corylus avellana	4	28,9±0,41	0,8	2,8	1,4

Bloc A Rendements en paille d'avoine

Parcelles expérimentales	mesures	M±m, quint/ha	σ	V. %	P, %
Témoin	8	27,7±0,54	1,5	5,5	2,0
Quercus robur	4	34,5±0,57	1,1	3,3	1,7
Robinia pseudo...	4	32,0±0,37	0,7	2,3	1,2
Acer platanoides	4	35,9±0,39	0,8	2,2	1,1
Betula pendula	4	25,0±0,23	0,3	1,9	0,9
Pinus silvestris	4	25,1±0,45	0,9	3,6	1,8
Tilia cordata	4	26,7±0,30	0,6	3,6	1,8
Salix caprea	4	27,4 ±0,17	0,3	1,2	0,6
Corylus avellana	4	30,6±0,74	1,5	4,8	2,4

Bloc B Rendements en paille d'avoine

L'augmentation des rendements en paille est de l'ordre de 28% soit 7,8 centner/ha ou 380 kg/ha par rapport aux parcelles témoins. D'autre part il faut souligner les rendements des parcelles traitées avec des BRF de *Quercus robur*. Pour cette essence les rendements en paille sont été de 6,8 centner ou 340kg/ha soit une augmentation de 25% par rapport à la parcelle témoin.

Des résultats moins importants ont été obtenus sur les parcelles traitées avec des BRF d'*Acer platanoides* et *Corylus avellana*, respectivement de 2,6 centner(+9,6%) ou 125kg/ha et 1,9 centner (+7,0%) ou 145kg/ha. En ce qui regarde les parcelles de *Tilia cordata* et de *Betula pendula*, les rendements des parcelles et des témoins sont identiques. Pour ce qui est des parcelles traitées avec des BRF de *Salix caprea* et de *Pinus silvestris*, elles ont donné des résultats inférieurs aux parcelles témoins, soit respectivement de 93,7% et 89,6%.

Les rendements en paille d'avoine ont été supérieurs dans la majorité des cas lorsque le sol a été inoculé par un humus forestier (bloc B) par rapport au bloc A qui n'a pas été inoculé. Les essences feuillues comme *Robinia pseudo-acacia*, *Acer platanoides*, *Quercus robur* ont données les meilleurs rendements. À l'inverse les essences de moins bonnes qualités comme *Betula pendula* et *Pinus silvestris* ont donné les plus bas rendements.

Notons dès à présent que les rendements en grain et en paille montrent des augmentations de rendements considérables, à cause de l'application de BRF. Nous en analyserons plus en détail les causes dans les pages qui suivent.

Au cours de la récolte nous avons fait des comptages de plantes au mètre carré. Il appert que la différence entre les parcelles n'est pas très grande soit de 354,5 à 372,5 plantes au m². Si nous acceptons une probabilité de 95%, il n'y a pas de différence entre les parcelles. La densité des plantes n'a pas influencé les rendements des différentes parcelles.

Tableau n° 7 : Nombre de plantes au m².

Parcelles expérimentales	mesures	M, plant/m ²	m	σ	V. %	P, %
Témoin	8	354,5	3,96	11,2	3,2	1,1
<i>Quercus robur</i>	4	364,2	3,40	6,8	1,9	0,9
<i>Robinia pseudo...</i>	4	361,8	9,29	18,6	5,1	2,6
<i>Acer platanoides</i>	4	372,5	9,67	19,3	5,2	2,6
<i>Betula pendula</i>	4	357,7	3,09	6,2	1,7	0,9
<i>Pinus silvestris</i>	4	365,5	2,72	5,4	1,5	0,7
<i>Tilia cordata</i>	4	353,5	2,90	5,8	1,6	0,8
<i>Salix caprea</i>	4	363,0	4,02	3,0	2,2	1,1
<i>Corylus avellana</i>	4	361,2	6,34	12,7	3,5	1,8

Block A

Parcelles expérimentales	mesures	M, plant/m ²	m	σ	V. %	P, %
Témoin	8	355,7	3,24	9,2	2,6	0,9
Quercus robur	4	361,0	7,85	15,7	4,4	2,2
Robinia pseudo...4	370,0	4,92	9,8	2,6	1,3	
Acer platanoides	4	359,8	5,15	10,3	2,9	1,4
Betula pendula	4	363,8	5,66	11,3	3,1	1,6
Pinus silvestris	4	358,5	3,52	7,0	2,0	1,4
Salix caprea	4	357,2	6,61	13,2	3,7	1,0
Corylus avellana 4	358,5	5,69	11,4	3,2	1,6	

Bloc B**Contenus en matière sèche****Racines**

Parcelles expérimentales	mesures	M, %	m	σ	V. %	P, %
Témoin	16	90,1	0,14	0,4	0,4	0,2
Quercus robur	8	91,3	0,20	0,4	0,4	0,2
Robinia pseudo... 8	90,9	0,12	0,2	0,3	0,1	
Acer platanoides	8	90,8	0,21	0,4	0,5	0,2
Betula pendula	8	90,4	0,21	0,4	0,5	0,2
Pinus silvestris	8	90,2	0,27	0,5	0,6	0,3
Tilia cordata	8	90,4	0,11	0,2	0,2	0,1
Salix caprea	8	90,3	0,28	0,6	0,6	0,3
Corylus avellana 8	90,4	0,24	0,5	0,5	0,3	

Block A

Parcelles expérimentales	mesures	M, %	m	σ	V. %	P, %
-----------------------------	---------	------	---	----------	------	------

Témoin	16	90,2	0,12	0,3	0,4	0,1
Quercus robur	8	91,0	0,07	0,1	0,1	0,1
Robinia pseudo... 8	90,1	0,29	0,6	0,7	0,3	
Acer platanoides	8	90,5	0,17	0,3	0,4	0,2
Betula pendula	8	90,4	0,15	0,3	0,3	0,2
Pinus silvestris	8	90,7	0,17	0,3	0,4	0,2
Tilia cordata	8	91,0	0,26	0,5	0,6	0,3
Salix caprea	8	90,2	0,20	0,4	0,4	0,2
Corylus avellana 8	90,9	0,17	0,3	0,4	0,2	

Bloc B

Les pailles

Parcelles expérimentales	mesures	M,%	m	σ	V.%	P,%
Témoin	16	90,2	0,09	0,4	0,4	0,1
Quercus robur	8	92,9	0,07	0,2	0,3	0,1
Robinia pseudo... 8	91,8	0,10	0,3	0,3	0,1	
Acer platanoides	8	91,4	0,09	0,2	0,3	0,1
Betula pendula	8	90,0	0,07	0,2	0,2	0,1
Pinus silvestris	8	90,3	0,11	0,3	0,4	0,1
Tilia cordata	8	90,5	0,07	0,2	0,2	0,1
Salix caprea	8	90,4	0,08	0,2	0,3	0,1
Corylus avellana 8	90,6	0,07	0,2	0,2	0,1	

Bloc A

Parcelles expérimentales	mesures	M,%	m	σ	V.%	P,%
Témoin	16	90,3	0,08	0,3	0,4	0,1
Quercus robur	8	90,8	0,12	0,4	0,4	0,2
Robinia pseudo... 8	92,5	0,15	0,4	0,5	0,2	
Acer platanoides	8	91,0	0,15	0,4	0,5	0,2
Betula pendula	8	90,2	0,09	0,3	0,3	0,1
Pinus silvestris	8	90,7	0,15	0,4	0,5	0,2
Tilia cordata	8	90,0	0,10	0,3	0,3	0,1
Salix caprea	8	90,5	0,07	0,2	0,2	0,1
Corylus avellana 8	91,1	0,06	0,2	0,2	0,1	

Bloc B

Grain

Parcelles expérimentales	mesures	M,%	m	σ	V.%	P,%
--------------------------	---------	-----	---	----------	-----	-----

Témoin	16	88,8	0,14	0,4	0,4	0,2
<i>Quercus robur</i>	8	90,0	0,20	0,4	0,4	0,2
<i>Robinia pseudo...</i>	8 90,8	0,05	0,1	0,1	0,1	
<i>Acer platanoides</i>	8	89,5	0,25	0,5	0,5	0,3
<i>Betula pendula</i>	8	90,0	0,50	1,0	1,1	0,6
<i>Pinus silvestris</i>	8	90,3	0,83	1,7	1,8	0,9
<i>Tilia cordata</i>	8	90,7	0,15	0,3	0,3	0,2
<i>Salix caprea</i>	8	90,3	0,04	0,1	0,1	0,05
<i>Corylus avellana</i>	8 90,6	0,03	0,0,1	0,01	0,05	

Bloc A

Parcelles expérimentales	mesures	M,%	m	σ	V.%	P,%
Témoin	16	88,7	0,09	0,3	0,3	0,1
<i>Quercus robur</i>	8	90,8	0,07	0,1	0,1	0,1
<i>Robinia pseudo...</i>	8 90,8	0,02	0,04	0,04	0,02	
<i>Acer platanoides</i>	8	91,0	0,06	0,1	0,14	0,07
<i>Betula pendula</i>	8	90,8	0,04	0,1	0,1	0,05
<i>Pinus silvestris</i>	8	90,9	0,11	0,3	0,2	0,1
<i>Tilia cordata</i>	8	90,7	0,12	0,2	0,3	0,1
<i>Salix caprea</i>	8	90,9	0,03	0,05	0,06	0,03
<i>Corylus avellana</i>	8 91,2	0,10	0,2	0,2	0,1	

Bloc B

Pour ce qui est du contenu en matière sèche des racines d'avoine les variations ne sont pas significatives, passant de 90,1 à 91,3%. Les meilleurs résultats ont été mesurés dans les parcelles de *Quercus robur* aussi bien dans le bloc A que le bloc B. Pour ce qui est de *Robinia pseudo-acacia* et de *Acer platanoides*, les meilleurs résultats sont mesurés dans le bloc A alors que les parcelles de *Tilia cordata*, *Corylus avellana* et *Pinus silvestris* montrent les meilleurs résultats dans le bloc B. Pour ce qui est des autres parcelles elles montrent des résultats semblables aux témoins.

Des résultats plus nuancés furent mesurés dans l'analyse statistique des rendements en paille d'avoine. Ainsi, les rendements en matière sèche des pailles sur les parcelles de *Quercus robur*, *Acer platanoides* et *Robinia pseudo-acacia* sont nettement plus élevés que ceux des parcelles témoins. Les rendements des parcelles constituées de *Betula pendula*, *Pinus silvestris* et *Salix caprea* sont presque identiques aux parcelles témoins. Nous n'avons mesuré que d'infimes différences entre les parcelles témoins elles-mêmes.

Pour ce qui est de l'augmentation en matière sèche des grains, elle est notable avec les BRF de toutes les essences. L'inoculation des parcelles avec du sol forestier (bloc B) a favorisé l'augmentation de toutes les parcelles. Seules les parcelles de BRF de *Robinia pseudo-acacia* et de *Tilia cordata* sont semblables à ce chapitre.

Nous en tirons donc la conclusion que le contenu en matière sèche des racines, tiges et grains sont plus élevés dans les parcelles expérimentales avec BRF. Quelques meilleurs résultats sont observables dans les parcelles traitées avec de l'inoculum forestier, bloc B.

DÉTERMINATION DE LA QUALITÉ DES GRAINS

La qualité des grains d'avoine a été faite selon les caractéristiques suivantes; le poids des grains par volume, le poids de 1000 grains, le contenu en balle ainsi que le contenu en protéines. Les trois premières caractéristiques ont été mesurées selon les méthodes et standards de l'URSS (1990).

La mesure du poids des grains par volume se compte en grammes par litre. Il faut reconnaître que les meilleurs résultats sont obtenus dans les parcelles ayant reçu des BRF de *Robinia pseudo-acacia* et de *Quercus robur*. aussi bien dans les blocs A que B. Pour ce qui est des parcelles de *Acer platanoides*, *Tilia cordata* et *Salix caprea*, les résultats sont identiques aux parcelles témoins. Pour ce qui est des parcelles de *Pinus silvestris* et *Corylus avellana*, les résultats sont inférieurs aux parcelles témoins, ce qui est le cas pour les loc A et B. La mesure du poids des grains en volume souligne l'effet positif des BRF provenant d'arbres décidus.

Poids des grains en volume

Parcelles expérimentales	mesures	M, g	m	σ	V. %	P, %
Témoin	16	424	0,58	2,4	0,6	0,1
Quercus robur	8	456	0,72	2,0	0,4	0,2
Robinia pseudo... 8	459	0,80	2,3	0,5	0,2	
Acer platanoides	8	425	0,80	2,3	0,5	0,2
Betula pendula	8	401	0,62	1,8	0,4	0,1
Pinus silvestris	8	493	0,76	2,2	0,6	0,2
Tilia cordata	8	423	0,70	1,9	0,5	0,2
Salix caprea	8	421	0,72	2,0	0,3	0,1
Corylus avellana 8	386	0,46	1,3	0,5	0,1	

Bloc A

Parcelles expérimentales	mesures	M,g	m	σ	V. %	P, %
Témoin	16	425	0,52	2,1	0,5	0,1
Quercus robur	8	463	0,78	2,2	0,5	0,2
Robinia pseudo... 8	472	0,67	1,9	0,4	0,1	
Acer platanoides	8	425	0,50	1,4	0,3	0,1
Betula pendula	8	407	0,68	1,9	0,5	0,2
Pinus silvestris	8	407	0,61	1,7	0,4	0,1
Tilia cordata	8	429	0,57	1,6	0,4	0,1
Salix caprea	8	423	0,79	2,2	0,5	0,2
Corylus avellana 8	419	0,54	1,5	0,4	0,1	

Bloc B

Le poids de 1000 grains varie de 34,4 à 42,6 grammes sur la parcelle expérimentale. Les poids les plus élevés ont été mesurés sur la parcelle chez *Robinia pseudo-acacia* et *Quercus robur*, avec des chiffres légèrement inférieurs pour ce qui de *Tilia cordata*. Les autres essences de BRF n'ont pas induit d'augmentations analogues. Dans le bloc A les valeurs mesurées pour *Betula pendula* et *Pinus silvestris* sont inférieures aux témoins soit respectivement de 1,0 et 1,4 grammes. Pour la majeure partie des cas l'addition de sol forestier aux BRF a donné des augmentations de poids au 1000 grammes.

Poids au 1000 grains d'avoine

Parcelles expérimentales	mesures	M,g	m	σ	V. %	P, %
Témoin	8	35,8	0,13	0,4	1,0	0,4
Quercus robur	4	41,8	0,40	0,8	1,9	0,9
Robinia pseudo... 4	42,1	0,37	0,7	1,7	0,9	
Acer platanoides	4	36,8	0,18	0,4	1,0	0,5
Betula pendula	4	34,4	0,29	0,6	1,7	0,8
Pinus silvestris	4	34,8	0,29	0,6	1,7	0,8
Tilia cordata	4	37,7	0,18	0,4	0,9	0,5
Salix caprea	4	36,2	0,13	0,3	0,7	0,3
Corylus avellana 4	36,3	0,27	0,5	1,5	0,8	

Bloc A

Parcelles expérimentales	mesures	M,g	m	σ	V. %	P, %
-----------------------------	---------	-----	---	----------	------	------

Témoin	8	35,7	0,20	0,5	1,5	0,6
<i>Quercus robur</i>	4	41,5	0,43	0,9	2,1	1,0
<i>Robinia pseudo...</i>	4 42,6	0,32	0,6	1,5	0,7	
<i>Acer platanoides</i>	4	36,4	0,37	0,7	2,0	1,0
<i>Betula pendula</i>	4	35,8	0,34	0,7	1,9	1,0
<i>Pinus silvestris</i>	4	35,5	0,28	0,6	1,6	0,8
<i>Tilia cordata</i>	4	37,9	0,43	0,9	2,3	1,1
<i>Salix caprea</i>	4	37,1	0,24	0,5	1,3	0,6
<i>Corylus avellana</i>	4 36,9	0,25	0,5	1,3	0,7	

Bloc B

Les grains d'avoine contenant le moins de balle sont ceux de la meilleure qualité et encoeur une ois ce sont les parcelles de *Quercus robur* et *Robinia pseudo-acacia* qui se sont montrées les meilleures. Ces parcelles montrent un contenu en balle respectivement inférieur de 1,0% et 0,4% par rapport aux témoins. Pour ce qui est de autres parcelles, elles montrent toute un contenus supérieur aux parcelles témoins. Les rendements les plus négatifs sont aux parcelles de *Pinus silvestris* (34, 1%) et *Betula pendula* (37,9%). L'apport d'inoculum forestier aux parcelles atténue quelque peu les contenus en balle. Les parcelles de *Pinus silvestris* ont le plus contenu en balle avec 1,7%, *Salix caprea* 1,5% et *Acer platanoides* de 1,2% par rapport aux témoins

Mesure de la balle d'avoine

Parcelles expérimentales	mesures	M,g	m	σ	V.%	P,%
Témoin	16	31,0	0,05	0,2	0,5	0,2
<i>Quercus robur</i>	8	30,0	0,09	0,2	0,8	0,3
<i>Robinia pseudo...</i>	8 30,1	0,09	0,2	0,8	0,3	
<i>Acer platanoides</i>	8	31,7	0,08	0,2	0,7	0,3
<i>Betula pendula</i>	8	34,4	0,08	0,2	0,6	0,3
<i>Pinus silvestris</i>	8	36,2	0,07	0,2	0,6	0,2
<i>Tilia cordata</i>	8	33,9	0,08	0,2	0,6	0,2
<i>Salix caprea</i>	8	32,1	0,09	0,3	0,8	0,3
<i>Corylus avellana</i>	8 31,9	0,1	0,3	0,8	0,3	

Bloc A

Parcelles expérimentales	mesures	M,g	m	σ	V.%	P,%
--------------------------	---------	-----	---	----------	-----	-----

Témoin	16	31,1	0,05	0,1	0,4	0,2
Quercus robur	8	30,6	0,04	0,1	0,4	0,2
Robinia pseudo...	8 30,2	0,08	0,2	0,8	0,3	
Acer platanoides	8	32,9	0,06	0,2	0,5	0,2
Betula pendula	8	34,1	0,07	0,2	0,6	0,2
Pinus silvestris	8	37,9	0,07	0,2	0,6	0,2
Tilia cordata	8	33,3	0,08	0,2	0,7	0,2
Salix caprea	8	33,6	0,06	0,2	0,5	0,2
Corylus avellana	8 31,9	0,09	0,2	0,3	0,3	

Bloc B

À l'analyse on note des différences dans le contenu protéinique des grains d'avoine. Cette caractéristique est à son comble sur les parcelles traitées avec des BRF de *Robinia pseudo-acacia*. Les parcelles traitées aux BRF de *Quercus robur* et *Acer platanoides* montrent des résultats légèrement inférieurs. Des augmentations non significatives des centenus protéiniques furent notés sur les parcelles de *Tilia cordata*. Ces tendances sont valables tant pour le bloc A que le bloc B. Pour ce qui est des autres parcelles, les contenus protéiniques sont voisins de ceux des parcelles témoins. Au mieux pouvons nous dire que les contenus protéiniques sont positifs en ce qui regarde la qualité des grains.

Contenu en protéine des grains d'avoine

Parcelles expérimentales	mesures	M,g	m	σ	V. %	P, %
Témoin	8	11,8	0,05	0,1	1,2	0,4
Quercus robur	8	12,4	0,05	0,1	1,1	0,4
Robinia pseudo...	8 12,9	0,05	0,1	1,2	0,4	
Acer platanoides	8	12,5	0,04	0,1	0,9	0,3
Betula pendula	8	12,0	0,04	0,1	0,9	0,4
Pinus silvestris	8	11,7	0,04	0,1	0,9	0,4
Tilia cordata	8	12,1	0,04	0,1	1,0	0,4
Salix caprea	8	11,8	0,04	0,1	0,9	0,4
Corylus avellana	8 12,1	0,04	0,1	0,8	0,3	

Bloc B

Pour conclure cette analyse de la qualité des grains nous pouvons assuré qu'il y a eu une augmentation de la qualité de toutes les caractéristiques avec l'application au sol des BRF. La palme va aux essences feuillues de haute qualité (*Quercus robur*, *Robinia pseudo-acacia*, *Acer platanoides*). La technologie des BRF augmente la qualité des grains d'avoine sans hésitations. En résumé, les BRF ont eu une influence positive sur les rendements en avoine.

Les analyses de sol.

Dès la récolte terminée en septembre 1997, nous avons procédé à l'analyse de la couche arable du sol sur une épaisseur de 20 cm.

Comme nous le montre le tableau #13, le contenu en humus de la couche arable est particulièrement bas. Seules les parcelles ayant reçu des BRF montrent des valeurs au-dessus de 2%. L'application de tous les types BRF apporte des augmentations à la fois des taux d'humus et de substances organiques dans le bloc B ou in inoculum forestier a été apporté en supplément aux BRF. Ceci représente probablement la raison pour laquelle il y a eu de augmentations de rendement dans ce bloc.

Le pH varie de 6,1 à 6,8 montrant une réaction neutre au niveau des parcelles expérimentales. Toutefois, nous n'avons pas de différences statistiquement significatives entre les parcelles. Toutefois, nous pouvons dire que toutes les parcelles du bloc B ont montré une augmentation de pH supérieure à celle du bloc A et des parcelles témoins.

Les parcelles expérimentales montrent également un bas contenu en azote hydrolysable (de 61,6 à 81,2mg/kg de sol). Une influence notable à ce chapitre n'a pu être mesurée. On peut quand même signaler que nous avons observé une différence suffisante en contenu d'azote hydrolysable dans les parcelles de *Corylus avellana* et *Salix caprea* entre les bloc A et B.

L'application de BRF de différentes essences ont été la cause de nombreuses variations au niveau des contenus en phosphore assimilable. L'application de BRF de *Corylus avellana* en a réduit l'accessibilité alors que les parcelles de *Robinia pseudo-acacia*, *Quercus robur* et *Acer platanoides* montrèrent de légères augmentations de disponibilité. Pour ce qui est des autres essences de BRF aucune variation n'a été mesurée. L'apport d'inoculum forestier montre une diminution du contenu en phosphate assimilable pour la majorité des essences de BRF apportées sauf en ce qui regarde *Salix caprea* et *Corylus avellana*.

À l'inverse de ce qui s'est passé pour le phosphore le potassium échangeable a augmenté dans la plupart des parcelles traitées aux BRF sauf en ce qui regarde *Quercus robur* et *Robinia pseudo-acacia*. Ces deux dernières parcelles montrèrent une influence positive sur les contenus en K_2O alors que les parcelles de *Corylus avellana* et *Salix caprea* eurent une influence négative.

Pour ce qui est des contenus en manganèse nous avons noté une diminution de 31% de ce dernier dans les parcelles de *Quercus robur*, alors que les parcelles de *Tilia cordata* et *Betula pendula*, ont favorisé une augmentation de cet élément. La même chose fut observée dans les parcelles ayant reçu un inoculum forestier (bloc B) à l'exception de *Quercus robur*.

Dans l'ensemble les parcelles expérimentales sont caractérisées par un bas contenu en calcium et statistiquement non significatif. Une seule parcelle, celle de *Robinia pseudo-acacia*, montre une baisse statistiquement significative du calcium.

Il en va de même pour le magnésium dont la teneur est très basse bien que ce soit un élément d'une grande importance. Toutefois la majorité des parcelles traitées aux BRF montre une légère augmentation à l'exception des parcelles de *Tilia cordata* et *Corylus avellana*.

Les parcelles de *Pinus silvestris*, *Betula pendula*, *Acer platanoides* et *Robinia pseudo-acacia* ont toutes permis une augmentation en bases échangeables. Par contre *Acer platanoides* et *Robinia pseudo-acacia* ont favorisés une augmentation des concentrations en sel.

CONTENUS EN HUMUS (%), MESURES DU pH, DE SUBSTANCE ORGANIQUE (%), ET CONCENTRATION EN SEL (%).

<i>parcelles expérimentales</i>	<i>blocs</i>	<i>humus (%)</i>	<i>pH organique (%)</i>	<i>substances</i>	<i>concentration totale en sel. (%)</i>
Témoins	A	<u>1,61</u>	<u>6,6</u> 0,06	<u>1,94</u> 0,06	<u>0,013</u> 0,15
		0,0006			
	B	<u>1,87</u>	<u>6,4</u> 0,08	<u>1,88</u> 0,04	<u>0,013</u> 0,13
		0,0004			
Quercus rubur	A	<u>1,39</u> <u>0,16</u>	<u>6,2</u> <u>0,09</u>	<u>1,88</u> <u>0,24</u>	<u>0,015</u> <u>0,0008</u>
	B	<u>1,69</u> 0,13	<u>6,2</u> 0,9	<u>1,88</u> 0,24	<u>0,014</u> 0,0007
Robinia pseudo-acacia	A	<u>1,57</u> <u>6,5</u> 0,14	<u>2,25</u> <u>0,24</u>	<u>0,016</u> 0,14	<u>0,013</u> 0,0003
	B	<u>2,18</u> 0,14	<u>6,5</u> 0,13	<u>2,63</u> 0,13	<u>0,016</u> 0,0005
Acer platanoides	A	<u>1,93</u> 0,08	<u>6,8</u> 0,07	<u>2,13</u> 0,13	<u>0,017</u> 0,0008
	B	<u>2,36</u> 0,10	<u>6,5</u> 0,03	<u>2,63</u> 0,14	<u>0,15</u> 0,0014
Betula pendula	A	<u>1,67</u> 0,03	<u>6,6</u> 0,10	<u>1,88</u> 0,13	<u>0,012</u> 0,0003
	B	<u>1,81</u> 0,03	<u>6,1</u> 0,10	<u>2,00</u> 0,20	<u>0,011</u> 0,0003
Pinus silvestris	A	<u>1,64</u> 0,09	<u>6,6</u> 0,12	<u>2,25</u> 0,14	<u>0,014</u> 0,0005
	B	<u>2,16</u> 0,09	<u>6,3</u> 0,04	<u>2,75</u> 0,25	<u>0,013</u> 0,0005
Tilia cordata	A	<u>1,72</u> 0,10	<u>6,4</u> 0,04	<u>2,25</u> 0,14	<u>0,013</u> 0,0005
	B	<u>2,76</u> 0,07	<u>6,2</u> 0,07	<u>3,13</u> 0,13	<u>0,013</u> 0,0005
Salix caprea	A	<u>1,60</u> 0,12	<u>6,5</u> 0,05	<u>2,63</u> 0,13	<u>0,013</u> 0,0005

	B	<u>2,28</u> 0,13	<u>6,2</u> 0,03	<u>3,00</u> 0,200	0,012 0,003
Corylus avellana	A	<u>1,44</u> 0,15	<u>6,4</u> 0,09	<u>2,75</u> 0,14	<u>0,014</u> 0,0008
	B	<u>1,57</u> 0,10	<u>6,2</u> 0,06	<u>3,13</u> 0,24	<u>0,014</u> 0,0005

Le numérateur représente la valeur moyenne et le dénominateur l'erreur standard de la moyenne.

Parcelles	blocs	azote hydrolisable	phosphore assimilable	potassium échangeable	manganèse assimilable
témoins	A	<u>74,2</u> 2,4	<u>103,3</u> 3,6	<u>80,8</u> 1,9	<u>102,8</u> 2,5
	B	<u>68,3</u> 4,1	<u>101,4</u> 3,4	<u>79,3</u> 1,4	<u>104,5</u> 2,4
Quercus robur	A	<u>67,7</u> 3,9	<u>122,0</u> 5,8	<u>110,0</u> 2,6	<u>78,3</u> 2,0
	B	<u>61,6</u> 3,0	<u>110,0</u> 3,1	<u>105,5</u> 3,6	<u>84,3</u> 2,5
Robinia pseudo-acacia	A	<u>63,7</u> 6,8	<u>128,0</u> 6,3	<u>119,0</u> 1,7	<u>97,0</u> 2,4
	B	<u>66,5</u> 6,8	<u>120,0</u> 4,2	<u>108,0</u> 2,8	<u>117,0</u> 2,9
Acer platanoides	A	<u>79,1</u> 5,9	<u>110,5</u> 4,7	<u>88,8</u> 1,9	118,0 2,5
	B	<u>71,4</u> 3,7	<u>107,8</u> 4,7	<u>101,5</u> 2,2	<u>109,0</u> 1,7
Betula pendula	A	<u>68,6</u> 5,4	<u>107,8</u> 4,7	<u>73,5</u> 1,7	<u>123,0</u> 2,6
	B	<u>77,7</u> 2,9	<u>105,5</u> 5,6	<u>99,5</u> 2,8	<u>114,0</u> 3,4
Pinus silvestris	A	<u>63,0</u> 4,0	<u>109,3</u> 5,4	<u>87,5</u> 2,8	<u>109,0</u> 1,7
	B	<u>63,7</u> 3,6	<u>98,3</u> 2,8	<u>90,8</u> 2,7	<u>118,3</u> 3,8
Tilia cordata	A	<u>70,7</u> 1,3	<u>123,5</u> 5,1	<u>71,5</u> 2,4	<u>111,5</u> 3,8
	B	<u>68,6</u> 2,7	<u>115,3</u> 5,8	<u>95,0</u> 2,1	<u>128,3</u> 2,4
Salix caprea	A	<u>65,8</u> 7,1	<u>100,3</u> 6,5	<u>61,0</u> 1,9	<u>101,0</u> 1,7
	B	<u>81,2</u> 2,8	<u>107,8</u> 4,7	<u>83,3</u> 2,3	<u>111,0</u> 2,9
Corylus avellana	A	<u>64,3</u> 3,0	<u>86,5</u> 6,7	<u>56,0</u> 1,83	<u>107,5</u> 2,9

	B	<u>77.7</u> 2.1	<u>87.3</u> 3.1	<u>73.5</u> 1.71	<u>118.3</u> 3.8
--	---	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------

Exprimé en mg/kg de sol

Parcelles	blocs	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Bases échangeables
Témoins	A	<u>2.37</u>	<u>0.40</u>	<u>8.79</u>
		0.18	0.03	0.09
	B	<u>2.75</u>	<u>0.40</u>	<u>8.91</u>
		0.16	0.03	0.12
Quercus robur	A	<u>2.50</u>	<u>0.48</u>	<u>8.63</u>
		0.29	0.03	0.25
	B	<u>2.75</u>	<u>0.38</u>	<u>8.71</u>
		0.25	0.05	0.15
Robinia pseudo-acacia	A	<u>2.25</u>	<u>0.50</u>	<u>9.48</u>
		0.25	0.04	0.12
	B	<u>2.25</u>	<u>0.48</u>	<u>9.23</u>
		0.25	0.03	0.27
Acer platanoides	A	<u>2.75</u>	<u>0.45</u>	<u>9.82</u>
		0.25	0.03	0.23
	B	<u>2.75</u>	<u>0.53</u>	<u>9.72</u>
		0.38	0.03	0.21
Betula pendula	A	<u>2.92</u>	<u>0.43</u>	<u>9.39</u>
		0.05	0.03	0.21
	B	<u>2.75</u>	<u>0.48</u>	<u>9.10</u>
		0.25	0.03	0.21
Pinus silvestris	A	<u>2.50</u>	<u>0.45</u>	<u>9.56</u>
		0.29	0.05	0.24
	B	<u>3.10</u>	<u>0.48</u>	<u>9.68</u>
		0.13	0.03	0.21
Tilia cordata	A	<u>2.75</u>	<u>0.33</u>	<u>8.68</u>
		0.25	0.03	0.27
	B	<u>2.87</u>	<u>0.38</u>	<u>9.10</u>
		0.32	0.05	0.14
Salix caprea	A	<u>2.50</u>	<u>0.43</u>	<u>8.15</u>
		0.29	0.03	0.16
	B	<u>2.50</u>	<u>0.45</u>	<u>9.37</u>
		0.29	0.03	0.24
Corylus avellana	A	<u>2.50</u>	<u>0.38</u>	<u>8.07</u>
		0.29	0.03	0.23
	B	<u>2.87</u>	<u>0.43</u>	<u>8.25</u>
		0.32	0.03	0.20

Exprimé en milléquivant/100 grammes de sol.

Les champignons Basidiomycètes sur les parcelles expérimentales

NOMS	Quercus robur	Robinis pseudo-acacia	Acer platanoides	Betula pendula	Pinus silvestris	Tilia cordata	Alnus glutinosa	Coryllu avellana
<i>Cyathus Olla Pers.</i>	+++	+++	+	++	++	+	++	+++
<i>Caprinus tramen bharius (FR)</i>		++	+++	+++	+	+	+++	++
<i>Caprinus micaceus (Fr.) Bull</i>	+	++	+++	+	+	+	+++	+++
<i>Hypholoma fasciculare (Huds)</i>	+	+	+	++	++	+	++	+
<i>Lepista nuda (Bull.) Fr.</i>				++	+	+	+	
<i>Flammulina velutipes (Curt. Fr)</i>	+	+				+		
<i>Eutoloma seruceum (Bull: Ner)</i>	+	+						
<i>Agaricus silvaticus Schaeff:</i>					+		+	
<i>Pleurotus ostreatus (Fr.) Kumm</i>				+	+			
<i>Inocybe geophylla (Snow: Fr)</i>	+							

Bloc A

NOMS	Quercus robur	Robinis pseudo-acacia	Acer platanoides	Betula pendula	Pinus silvestris	Tilia cordata	Alnus glutinosa	Coryllu avellana
<i>Cyathus Olla Pers.</i>	++	++	++	+++	++	+	++	+++
<i>Caprinus tramen bharius (FR)</i>	+++	++	+++	++	+++	+++	++	+++
<i>Caprinus micaceus (Fr.) Bull</i>	++	+++	+++	+	++	++	+++	+++
<i>Hypholoma fasciculare (Huds)</i>	+	+	+	++	++	++	++	++
<i>Lepista nuda (Bull.) Fr.</i>				++	+	+	+	
<i>Flammulina velutipes (Curt. Fr.)</i>	+	+						
<i>Eutoloma seruceum (Bull: Ner)</i>	+	+						
<i>Agaricus silvaticus Schaeff:</i>					+		+	
<i>Pleurotus ostreatus (Fr.) Kumm</i>				+	+			
<i>Inocybe geophylla (Snow: Fr)</i>			+					

Bloc B

Nombre de colonies de Mixomycètes de la rhizospère de l'avoine (milliers de colonies/gramme.

betulus	Témoins pseudo-acacia	Quercus pseudo-acacia	Carpinus avellana	Robinia	Corylus	PSalix	Populus	Alnus	sobor
<i>Rhizopus stolonifer (Ehrenb)</i>							1		1
<i>Rhizopus arrhizus Fischer</i>	1		1					1	2
<i>Rhizopus oryzae Went & Prizen</i>	1		1				1		
<i>Rhizopus sp.</i>			6						
<i>Cunninghamella elegans Lendner</i>	1		1		1	2		1	
<i>Acremonium strictum W. Gams</i>	4				3			2	
<i>Acremonium murorum</i>			1			8			
<i>Aspergillus sp.</i>		1	1			1	1	1	1
<i>Aspergillus niger V. Tiegh</i>	1	1			1			1	1
<i>Cladosporium herbarum (Pers.)</i>	2				3			1	
<i>Cladosporium sp</i>		1	1			1	1		1
<i>Fusarium oxysporum Schkecht</i>	1	1				3			
<i>Fusarium gibbosum App...</i>					4			2	
<i>Fusarium solani Saccardo</i>			1				1	5	1
<i>Fusarium culmorum W.G. Smith</i>								1	3
<i>Fusarium sp.</i>	2	3	4		1	1	1	1	4
<i>Penicilium sp.</i>	4	11	6		5	5	12	15	5
<i>Mortierella alpina Reyronee</i>							1		1
<i>Phoma herbarum Westend</i>	1						1		
<i>Mucor racemosus Fres.</i>			1		1				4
<i>Mucor plum beus Bon.</i>								1	

Mucor hiemalis Wehmer									1
Absidia spinoza		2						1	2
Zygorhynchus moelleri Vuil.		1						1	
Trichoderma koningii Oudem	2		3						
Trichoderma viride Pers ex Fr.									2
Trichoserma aureoviride Rifai				2					2
Trichoderma album Preuss,									1
Trichoderma sp.	1	1	1	1	2	2	1	1	2
Alternaria alternata				1				2	1
Alternaria sp.		1	1				1	1	
Chaetonium ghlobosum									1
Mycelia sterilia									2
Gliocladium roseum (Link) Bain		3							

Bloc A

Noms	Témoins	Quercus robur	Carpinus betulus	%Obinia pseudo-acacia	Corylus avellana	Sal silvestris	Tilia cordata	Alnus glutinosa	Corylus avellana
Rhizopus stolonifer (Ehrenb)						1			2
Rhizopus arrhizus Fischer	2	2				2	2		
Rhizopus oryzae Went & Prizen	2			1	2	1	1	2	
Rhizopus sp.				1					
Cunninghamella elegans Lendner	1	3		1	1				
Acremonium strictum W. Gams	2						3		2
Acremonium murorum			5		5		5		
Aspergillus sp.		1	1		1	2	2		2
Aspergillus niger V. Tiegh	1	1		1			1	2	1
Cladosporium herbarum (Pers.)	2	2			1				
Cladosporium sp		1	1		1	1		1	1
Fusarium oxysporum Schkecht		1		2		2			
Fusarium gibbosum App...		1	2	2				6	6
Fusarium solani Saccardo			1	1		1	3		1
Fusarium culmorum W.G. Smith					2		1		
Fusarium sp.	4	1	1	1	2		1	1	2
Penicilium sp. .	7	5	5	5	9	5	5	5	10
Mortierella alpina Reyronee		1				1			1
Phoma herbarum Westend		1				1			
Mucor racemosus Fres.	1	1	1	1				1	
Mucor plum beus Bon.							1		
Mucor hiemalis Wehmer				1	1				
Absidia spinoza							2	2	
Zygorhynchus moelleri Vuil.				1					
Trichoderma koningii Oudem	5							1	
Trichoderma viride Pers ex Fr.								1	1
Trichoserma aureoviride Rifai			1			1		1	
Trichoderma album Preuss,				1					1
Trichoderma sp.	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Alternaria alternata			1		1				1
Alternaria sp.		1	1			1	2		2
Chaetonium ghlobosum								1	
Mycelia sterilia								2	
Gliocladium roseum (Link) Bain	1		8						