

Valentin Chéron
Master 1 Gestion de l'Habitat
et des Bassins Versants
2015-2016

Pierrick Boulard
Animateur Bassin d'Alimentation
de Captage – Communauté de
Communes de la Côte d'Albâtre

Etude de l'utilisation du Bois Raméal Fragmenté en Pays de Caux (Seine-Maritime - 76)



Tuteur de stage : Monsieur Pierrick Boulard
Tuteur universitaire : Madame Gabrielle Thiébaud

Remerciements

Je tiens à remercier Monsieur Colin, Président de la Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre et Monsieur Frébourg, vice président délégué à l'eau et à l'assainissement de m'avoir accueilli dans leur structure pendant ces dix semaines.

Je remercie l'Agence de l'Eau – Eau Seine Normandie pour le financement de ce projet dont le suivi m'a été confié durant ce stage.

Je tiens tout particulièrement à remercier Monsieur Fortier, responsable des services techniques, Monsieur Gaudray, responsable du service eau et assainissement, et Monsieur Boulard, animateur des bassins d'alimentation des captages qui a été mon maitre de stage. Tout deux ont montré un réel intérêt au suivi de ce sujet, avec qui j'ai pu beaucoup échanger sur les différentes facettes de leurs métiers.

Merci également à toute l'équipe de la Communauté de Commune de la Côte d'Albâtre pour son accueil et les conseils que les différentes personnes rencontrées ont pu m'apporter. Ce fut un réel plaisir de travailler dans cette structure, collaborer avec différents services, corps de métiers a été pour moi un vrai point positif lors de ce stage.

Il est important pour moi de remercier les deux agriculteurs, qui de leur propre initiative ont lancé les parcelles tests que j'ai pu analyser durant ce stage. Ces deux personnes ont été très disponibles pour pouvoir échanger au sujet de leur ressenti sur l'utilisation du BRF, puis nous avons pu échanger sur d'autres techniques culturales qu'ils testent, toujours dans le but de conserver/restaurer leurs sols.

Je remercie aussi Monsieur Le Rouzic et Madame Thiébaud pour leurs réponses rapides et leur aide tout le long de la recherche de stage, de mon stage et de la rédaction de ce rapport.

Sommaire

Introduction.....	1
Matériels et Méthodes.....	3
Parcelles d'étude.....	3
<i>Parcelle de Le Mesnil-Durdent.....</i>	<i>3</i>
<i>Parcelle de Bosville.....</i>	<i>3</i>
Prélèvement et comptage des Lombricidés.....	4
Sondage tarière.....	5
Analyse par transect.....	6
Analyse des reliquats azotés et de l'humidité.....	6
Analyses statistiques.....	7
Résultats.....	8
Etude de la faune.....	8
<i>Abondance des vers de terre.....</i>	<i>8</i>
<i>Répartition des différents groupes fonctionnels des vers de terre.....</i>	<i>8</i>
<i>Comptage du nombre de turricules de vers de terre au mètre carré.....</i>	<i>9</i>
Etude de la flore.....	10
<i>Comptage du nombre d'adventice au mètre carré.....</i>	<i>10</i>
<i>Richesses spécifiques des adventices au mètre carré.....</i>	<i>10</i>
Etude de la pédologie.....	11
<i>Analyse de la croûte de battance.....</i>	<i>11</i>
<i>Analyse de la compacité.....</i>	<i>11</i>
<i>Analyse des coupes géologiques.....</i>	<i>12</i>
<i>Analyse de l'humidité du sol.....</i>	<i>12</i>
<i>Analyse des reliquats azotés.....</i>	<i>13</i>
Discussion.....	14
Etude de la faune.....	14
Etude de la flore.....	14
Etude de la pédologie.....	15
Conclusion.....	16

Introduction

Le grand ensemble géologique du Bassin Parisien repose sur une importante couche de craie constituant la roche mère, sur laquelle se succèdent un horizon d'argile à silex et un horizon de limon.

Lors de mon stage je me suis intéressé à une région naturelle située à l'ouest du Bassin Parisien, le Pays de Caux. Cette région se situe en Normandie dans le département de la Seine Maritime (76).

Les limons de ce plateau apportent un caractère très fertile à cette région, cela permet aux agriculteurs de pratiquer la polyculture avec des rotations assez longues et diversifiées (blé, maïs, lin, pomme de terre, betterave, colza, luzerne...). Le limon de cette région est très favorable à la production du lin, le Pays de Caux est d'ailleurs la première région productrice de lin en France.

Le sous-sol de craie de cette région cause des problèmes de turbidités des eaux dans les nappes phréatiques. La création de conduits karstiques (causée par les pluies) dans la roche mère engendre un écoulement plus rapide des eaux lors de l'infiltration. Or l'accélération de l'infiltration peut provoquer des pollutions dans les nappes phréatiques car le sol ne peut plus jouer son rôle filtreur.

A ce phénomène s'ajoute l'intensification de l'agriculture. La mécanisation de plus en plus importante ajoutée à la destruction des haies pour créer des « open-field » entraînent un tassement des terres et facilitent leur érosion. Lors de fortes pluies les eaux s'écoulent sur les terres et entraînent avec elles les limons.

La protection des sols agricoles du Pays de Caux est donc à double enjeu :

- Pour les agriculteurs il est important de préserver la qualité de leur substrat très fertile pour conserver la qualité de leurs terres agricoles, de leurs rendements.
- Pour la Communauté de Communes l'enjeu est de préserver la qualité de l'eau potable en limitant un maximum la consommation de traitement.

La mission qui m'a été confiée au sein du service eau et assainissement de la Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre, est de collaborer avec les agriculteurs pour connaître les effets du Bois Raméal Fragmenté (BRF) sur les sols du Pays de Caux.

Le BRF est un produit de la taille de jeunes rameaux provenant d'arbres, des haies, de vergers, de bandes boisées. Le BRF doit être épanché frais, il ne doit pas être issu d'un processus d'humification (comme le compost par exemple).

Pour la Communauté de communes le but final est de savoir si l'utilisation du BRF en agriculture peut réduire la turbidité de l'eau observée aux captages d'eau potable, en agissant

sur la réduction de l'érosion des sols et en permettant de retrouver l'efficacité du rôle filtreur des sols. De plus l'utilisation du BRF pourrait permettre le recyclage des déchets verts récoltés par la déchetterie de la collectivité.

La Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre est aussi motivée pour développer ce projet car un collectif d'agriculteurs locaux créé un besoin, une vraie demande de développement pour la préservation des sols. Plusieurs agriculteurs locaux se sont regroupés en association sous le nom « Sol en Caux » avec comme objectif la mise en place de systèmes de culture moins impactant pour la fertilité des sols et l'environnement. Ils ont une vraie motivation pour se tourner vers de l'agriculture de conservation avec le défi de maintenir dans leur rotation les cultures de lin, betteraves et pomme de terre.

L'effet du BRF sur les sols du Pays de Caux a été observé suivant quatre problématiques mises en place présentées avec leurs hypothèses :

- L'utilisation du BRF a-t-elle une influence sur l'activité biologique des sols ?
 - Le BRF va augmenter l'activité biologique car il va apporter de la matière organique fraîche à dégrader, cela va donc favoriser l'activité des organismes décomposeurs et de la pédofaune (P.Pin – Octobre 2007).
- L'utilisation du BRF influence-t-elle le taux d'humidité des sols ?
 - Le BRF rend le sol moins compact vu qu'il stimule l'activité biologique donc permet une meilleure infiltration (galeries de vers de terre, champignons...). De plus la rétention de l'eau peut être améliorée car les copeaux de bois permettent un stockage de l'eau par leur pouvoir absorbant (B.Noël – 2005).
- L'utilisation du BRF permet-elle de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires ?
 - Il faut attendre que le sol reprenne un fonctionnement naturel après quelques années pour réellement voir des différences de consommation de produits phytosanitaires. Le BRF peut permettre dans un premier temps le désherbage d'espèces nitrophiles car son application crée une faim d'azote (B.Noël – Juin 2006).
- L'utilisation du BRF permet-elle la restauration des sols agricoles ?
 - Oui l'utilisation du BRF permet la restauration/réorganisation des sols agricoles car l'apport de bois va activer les organismes décomposeurs qui vont incorporer la matière organique au sol, cela va permettre une restructuration des sols agricoles (Agroperspective – Juin 2014).

Pour répondre à ces différentes problématiques il sera développé dans un matériels et méthodes les différents protocoles. En suite seront traités et discutés les résultats. Pour finir il y aura une conclusion de ces résultats et des ouvertures sur des enjeux et perspectives à venir.

Matériels et méthodes

Parcelles d'étude

- *Parcelle de Le Mesnil-Durdent*



Carte 1 : Localisation de la parcelle de Le Mesnil-Durdent

La première parcelle où a été suivie l'étude occupe la surface de 2,9ha sur la commune de Le Mesnil-Durdent (Carte 1). L'agriculteur a appliqué 30m³ de BRF/ha en octobre 2015 sur une partie de sa parcelle (bande de 80m de large) et a laissé l'autre partie sans épandage de BRF pour servir de témoin. Un premier épandage de 30m³ de BRF avait eut lieu en octobre 2014 sur cette parcelle. Après chaque épandage le BRF est enfouis par un travail du sol à l'aide d'un chisel pour une profondeur de travail d'environ 10cm avant le semis.

Période	Culture
2013 - Juillet 2014	Blé
Juillet 2014 - Mars 2015	Avoine
Mars 2015 - Novembre 2015	Betterave sucrière
Novembre 2015 - Aujourd'hui	Blé

Tableau 1 : Récapitulatif des précédant culturaux

- *Parcelle de Bosville*



Carte 2 : Localisation de la parcelle de Bosville

La seconde parcelle test est composée de deux bandes de 20m de large. Contrairement à la parcelle de Le Mesnil-Durdent, le BRF n'a pas été enfouis, il est laissé en surface avant un semis direct. C'est aussi la seconde année que cet agriculteur teste cette technique culturale.

Période	Culture
Avril 2014 - Septembre 2014	Pomme de terre
Septembre 2014 - Avril 2015	Radis chinois
Avril 2015 - Novembre 2015	Betterave sucrière
Novembre 2015 - Mars 2016	Avoine
Mars 2016 - Aujourd'hui	Pois

Tableau 2 : Récapitulatif des précédant culturaux de la parcelle de Bosville

Les deux parcelles que nous étudions pour ce projet appartiennent à des agriculteurs qui sont passé aux Techniques Culturelles Simplifiées (TCS), soit un abandon du labour depuis plusieurs années. Dans chaque parcelle les bandes de BRF et les bandes témoins ont les mêmes précédants culturaux et ont reçu les mêmes traitements de façon à permettre les comparaison entre les bandes d'une même parcelles. Les assolements des parcelles tests sont résumés dans les tableaux 1 et 2.

Prélèvement et comptage de Lombricidés

Estimation de l'abondance et de l'activité biologique du sol a été mesuré grâce à l'application du protocole moutarde (OPVT – 2015)

Matériel : ciseaux taille haie, quadra rigide (1m²), arrosoir (10L) avec rampes, moutarde (7,2kg), eau (240L), agitateur, pince, boites, clé d'identification des groupes fonctionnels, feuille de terrain.

- *Préparation de la zone d'échantillonnage*

Nous avons positionné les quadras à au moins 10m du bord du champ (éviter aussi les passages de roues) et séparer chaque quadra d'au moins 6m. Les quadras ont été placés de manière à ce que l'échantillon analysé soit le plus homogène, le plus représentatif de la parcelle. Par la suite nous avons coupé la végétation la plus courte possible dans le quadra et dans un périmètre de 10cm autour de celui ci.

- *Préparation de la solution irritante*

Nous avons dilué 300g de moutarde fine et forte AMORA dans un arrosoir contenant 10L d'eau et nous avons homogénéisé la solution. Cette solution irrite les vers de terre et les fait sortir dur sol.

- *Echantillonnage*

Nous avons effectué un premier arrosage de 10L dans le quadra en débordant légèrement de chaque côté. Un premier prélèvement de vers de terre a été effectué pendant 15 minutes. Au terme de ces 15min nous avons arrosé le quadra une seconde fois de 10L et nous effectués une second prélèvement de vers de terre durant 15min. Les vers de terre ont été stockés dans des boites contenant de l'eau pour les rincer et éviter leur mort.

- *Identification*

Après avoir rincé les vers de terre, nous les avons étalé sur une surface claire pour les déterminer, les trier en fonction de leurs groupes fonctionnels puis les compter. Nous les avons ensuite relâchés à distance de la zone de prélèvement.

Ce protocole a été réalisé pour chaque parcelle témoins, dans chaque bande témoin et chaque bande de BRF, soit 4 applications du protocole.



Illustration 1 : Les différentes étapes du protocole moutarde

Sondage à la tarière (illustration 2 annexe 2)

Matériel : tarière, gouttière, couteau, appareil photo, ciseaux taille haie, mètre, feuille de terrain

Nous avons sélectionné une zone aléatoirement, à distance (au moins 10m) des bords et des passages de roues. Un petit périmètre de végétation (20 à 30cm) a été coupé pour avoir un accès plus facile au sol. Ensuite nous avons débuté les prélèvements de sol à l'aide de la tarière. Chaque échantillons prélevés ont été déposé dans une gouttière, les uns à la suite des autres pour obtenir une carotte qui permettra de déterminer les différents horizons, leurs différentes profondeur, la présence de semelle de laboure, la texture du sol...

Ce protocole a été appliqué 3 fois dans chaque bande de BRF et chaque bande témoins (soit 12 réplcats).



Illustration 2 : Les différentes étapes du protocole du sondage à la tarière

Analyse par transect (illustration 3 annexe 2)

Matériel : décamètre, quadra rigide (1m²), couteau, feuille de terrain.

Nous avons choisi aléatoirement la position du premier quadra, en veillant à être à environ 10m des bords du champ et des passages de roues. Une fois le quadra posé nous avons pu débiter les analyses : des adventices (abondance, richesse...), une analyse de la croûte de battance (connaître son importance et son impact agronomique), une analyse de la compacité du sol par la technique du couteau (A.Delaunois – Novembre 2008) et établir un comptage des turricules de vers de terre. A partir du premier quadra nous avons fait cette analyse tous les 15m dans la parcelle, ici 10 quadras seront fait (soit une distance de 150m).

Pour ce protocole un transect a été fait dans chaque bande témoins et chaque bande de BRF (soit 4 transects).



Illustration 3 : Les différentes étapes du protocole de l'analyse par transect

Analyse des reliquats azotés et de l'humidité

Ces analyses sont faites par le laboratoire Galys sur la demande de la Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre. Le laboratoire fait l'analyse des reliquats azotés par dosage de l'azote ammoniacal et nitrate ; l'humidité est analysée par séchage à l'étuve.

Analyses statistiques

- *Test de Student*

Lorsque nous avons comparé deux modalités dont les valeurs étaient indépendantes et obéissent à la loi normale, nous avons utilisé le test t de Student.

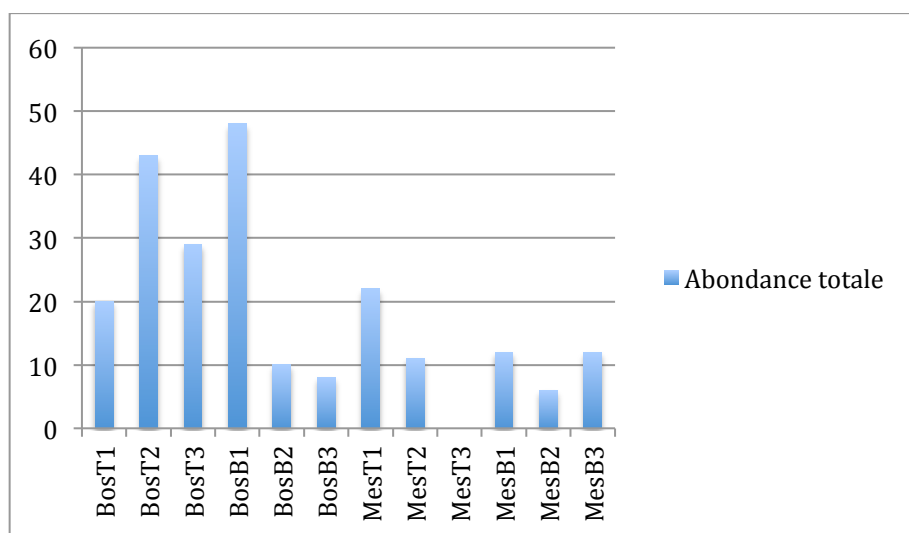
- *Test de Mann-Whitney*

Nous avons utilisé le test de Mann-Whitney quand nous avons comparé deux modalités donc les valeurs étaient indépendantes mais n'obéissaient pas à la loi normale.

Résultats

Etude de la faune

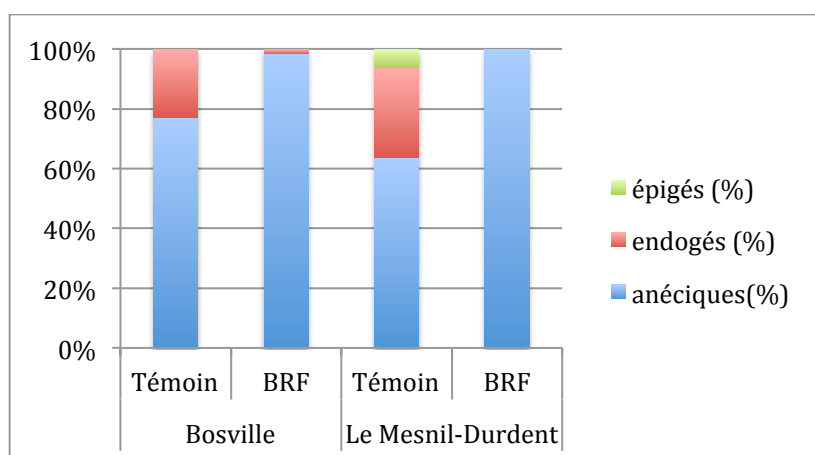
- Abondance des vers de terre



Graphique 1 : Abondance totale des vers de terre sur les différents échantillons

Le comptage des lombricidés ne nous donne pas de résultats significatifs d'après le test de Mann-Whitney.

- Répartition des différents groupes fonctionnels de vers de terre

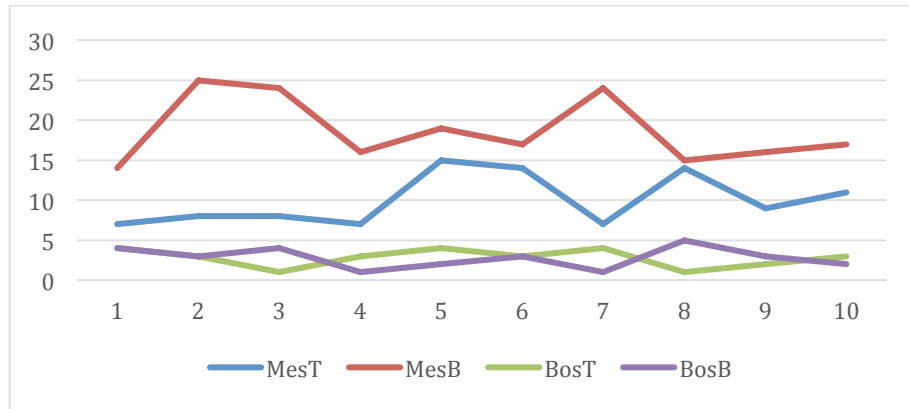


Graphique 2 : Pourcentages de répartitions des différents groupes fonctionnels de vers de terre en fonction des différents traitements.

Après comptage et détermination des vers de terre des différentes parcelles, nous avons calculé les pourcentages de répartitions des différents groupes fonctionnels de vers de terre en fonction des bandes témoins et des bandes des avec BRF. On observe des différences significatives de répartition des vers de terre anéciques (p -value = 0,009467) et endogés (p -value = 0,009701) entre les bandes témoins et les bandes BRF, d'après le test de Mann-Whitney (p -value = 0,1797). Statistiquement il n'y a pas de différence significative pour la répartition des vers de terre épigés.

Dans les bandes témoins, la proportion de vers de terre anéciques est d'environ 70% et de 25% pour les endogés. Avec la présence de BRF on observe une proportion de répartition de 100% des vers de terre anéciques et donc logiquement les vers de terre épigés ont une répartition de quasiment 0%.

- *Comptage du nombre de turricules de vers de terre au mètre carré*



Graphique 3 : Abondance des turricules par mètre carré pour les différentes parcelles étudiées

Avec le protocole du transect nous obtenons l'abondance de turricules pour chaque quadra des différentes parcelles. Pour la parcelle de Le Mesnil-Durdent nous observons une différence significative du nombre de turricules en fonction du traitement, il y a en moyenne 10 turricules au mètre carré pour la bande témoin contre 18,2 dans la bande avec BRF (d'après le test de Mann-Whitney, p-value = 0,0003565).

Pour la parcelle de Bosville nous observons aucune différence significative du nombre de turricules au mètre carré, les deux transects donnent une moyenne d'environ 2,8 turricules au mètre carré (d'après le test de Mann-Whitney, p-value = 0,9688).

Etude de la flore

- *Comptage du nombre d'adventice au mètre carré*

Quadra	MesT	MesB	BosT	BosB
1	3	2	7	45
2	5	1	12	26
3	6	0	15	32
4	2	0	11	37
5	11	0	15	15
6	6	0	15	16
7	11	0	13	28
8	12	0	9	35
9	12	2	14	44
10	8	0	11	52
Somme (10m ²)	76	5	122	330
Moyennes	7,6	0,5	12,2	33

Tableau 3 : Abondance des adventices par mètre carré pour les différentes parcelles étudiées

Lors du protocole transect nous avons compté les adventices. Pour Le Mesnil-Durdent et Bosville les différences sont significatives entre les bandes témoins et les bandes BRF. Mais contradictoire. Pour la parcelle de Bosville l'abondance des adventices est statistiquement plus importante dans la bande avec BRF (d'après un test t de Student, p-value = 0,0003735), alors qu'à Le Mesnil-Durdent il y a statistiquement moins d'adventices dans la bande BRF (d'après le test de Mann-Whitney, p-value = 0,0002597).

- *Richesses spécifiques des adventices au mètre carré*

Quadra	MesT	MesB	BosT	BosB
1	2	4	2	4
2	2	3	2	3
3	3	3	3	3
4	3	4	3	4
5	2	3	2	3
6	3	3	3	3
7	3	4	3	4
8	4	4	4	4
9	2	4	2	4
10	3	3	3	3
Moyennes	2,7	3,5	2,7	3,5

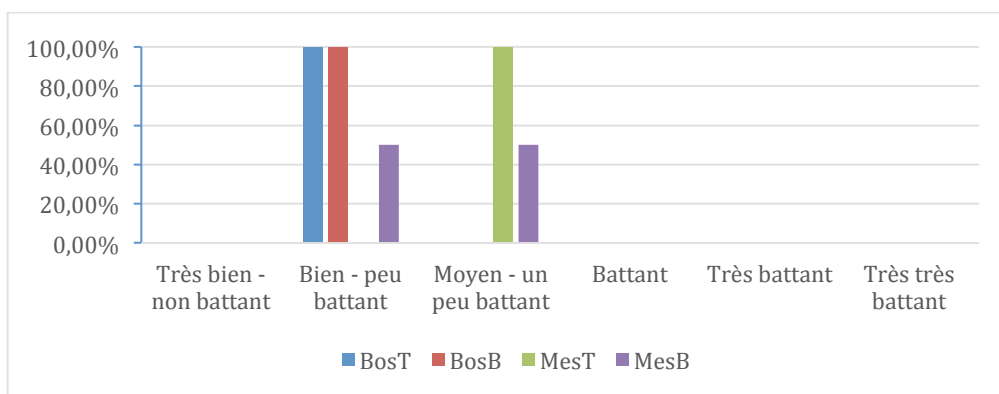
Tableau 4 : Richesse spécifiques des adventices par mètre carré pour les différentes parcelles étudiées

Pendant le protocole du transect en plus d'avoir compté les adventices nous avons calculé leur richesse spécifique. Pour la parcelle de Le Mesnil-Durdent (d'après le test de Mann-Whitney, p-value = 0,0151) comme la parcelle de Bosville (d'après le test de Mann-Whitney, p-value = 0,0151) il y a une différence significative de la richesse spécifique des adventices en fonction

du traitement, en moyenne la richesse spécifique pour les témoins est de 2,7 contre 3,5 pour les bandes avec BRF.

Etude de la pédologie

- *Analyse de la croûte de battance*

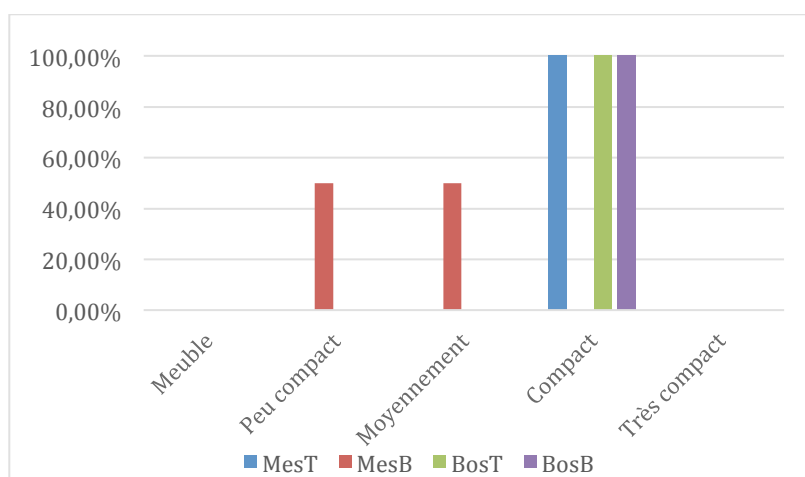


Graphique 4 : Pourcentage de représentation des différents états de la croûte de battance pour les différentes parcelles étudiées

Nous avons réalisé une analyse de l'état de surface pendant le protocole transect. Pour la parcelle de Bosville nous observons aucun changement de la croûte de battance en fonction du traitement, dans la bande témoin comme la bande avec BRF le sol est bien à peu battant (fine croûte structurale (épaisseur <1mm) sur moins de 70% de la surface).

Pour la parcelle de Le Mesnil-Durdent nous avons observé une nette diminution une évolution avec la présence de BRF, la sol est moyen à peu battant sur la totalité de la bande témoin (fine croûte structurale (épaisseur <1mm) sur moins de 90% de la surface). Dans la bande avec BRF de Le Mesnil-Durdent nous avons 50% de la surface avec un sol moyen à peu battant et 50% de sol bien à peu battant.

- *Analyse de la compacité*



Graphique 5 : Pourcentage de l'état de compacité des différentes parcelles étudiées

Lors du protocole transect nous avons aussi appliqué le test du couteau dans chaque quadra. Pour la parcelle de Bosville, ce test de compacité à donner les mêmes résultats pour la bande

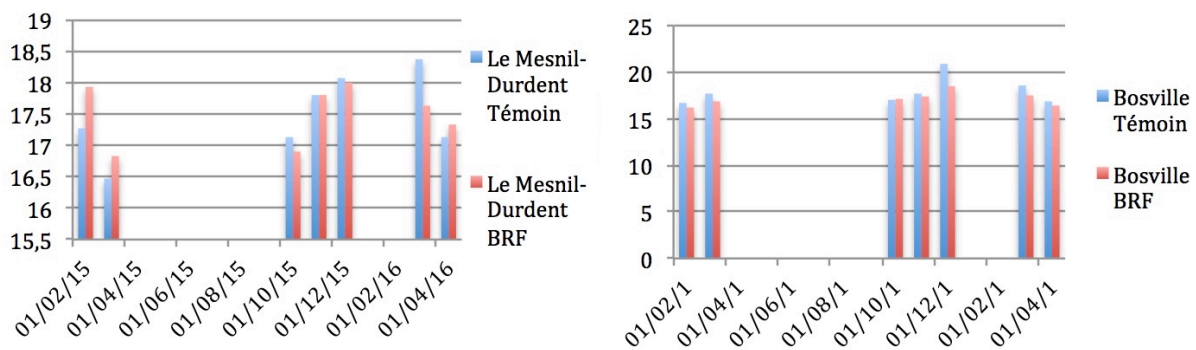
témoin et la bande avec BRF soit un sol compact (Sol trop compact, difficulté de pénétration des racines, risques hydromorphie, eau percole plus lentement).

Pour la parcelle de Le Mesnil-Durdent nous avons observé une nette diminution de la compacité du sol avec la présence du BRF, dans la bande témoin le sol était à 100% compact, dans la bande avec BRF compacité du sol est devenue moyenne (50%, Bonne pénétration des racines si sol poreux, sol portant) voir peu compact (50%, Sol peu portant, bonne pénétration des racines).

- *Analyse des coupes géologiques*

Pour tous les sondages réalisés à la tarière sur les différents traitements de chaque parcelles nous avons observé exactement le même profil. Il n'y a pas eu d'évolution de la structure du sol. Nous observons toujours un sol à limons profond avec un enrichissement en argile en profondeur, sûrement dû à un phénomène de lessivage. Au toucher on détecte très bien les limons sur la phase supérieur du profil par leur touché doux/soyeux, puis le profil s'enrichi en argiles, au plus profond (environ 1m) du profil une proportion de 17 à 20% d'argiles (possibilité de former un boudin).

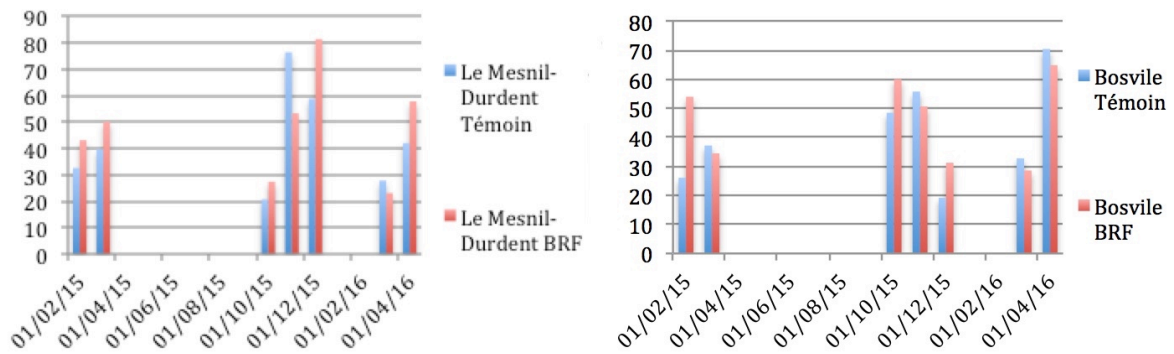
- *Analyse de l'humidité du sol*



Graphique 6 et 7 : Analyse de l'humidité (en %) des sols en fonction du temps pour les différentes parcelles et leur deux bandes tests

D'après l'analyse des graphiques 6 et 7 et les différents tests statistiques utilisés (test t de Student pour Le Mesnil-Durdent, p-value = 0,5058 ; test de Mann-Whitney pour Bosville, p-value = 0,05213), nous observons aucune différence significative de l'humidité des parcelles en fonction des différents traitements.

- *Analyse des reliquats azotés*



Graphique 8 et 9 : Quantité d'azote minéral en kg de N/ha en fonction du temps pour les différentes parcelles et leur deux bandes tests

D'après l'analyse des graphiques 8 et 9 et les différents tests statistiques utilisés (test de Mann-Whitney ; pour Le Mesnil-Durdent, p-value = 0,3455 ; pour Bosville p-value = 0,5886), nous observons aucune différence significative de la quantité d'azote minéral entre les bandes témoins et BRF de chaque parcelles.

Discussion

Etude de la faune

On observe un changement de la proportion des groupes fonctionnels de vers de terre entre les bandes témoins et les bandes BRF. Les vers de terre anéciques sont plus présents dans les bandes de BRF, dans une proportion de 98%. Les anéciques « évoluent dans tout le profil et surtout verticalement. Ils mélangent la matière organique à la matière minérale. Ils creusent des galeries permanentes qui peuvent descendre jusqu'à 3 m. Ces vers de terre rejettent leur déjections à la surface du sol sous la forme de turricules » (D.Cluzeau – Mars/Avril/Mai 2004). La présence plus importante de turricules dans la bande de BRF de la parcelle de Le Mesnil-Durdent nous prouve bien la présence des vers de terre anéciques.

Les résultats des abondances totales des vers de terre ne nous apportent pas d'informations précises sur l'activité biologique du sol, c'est sûrement dû aux différentes méthodes d'échantillonnages utilisés et ces analyses n'ont pas été faites durant les mêmes périodes ce qui ne facilite pas la comparaison.

D'après B. Noël (B.Noël – Juin 2006), le BRF « constitue un substrat unique pour les micro-organismes décomposeurs et la pédofaune, ce qui lui confère des propriétés intéressantes pour améliorer tous types de sols ». La présence importante des vers de terre anéciques est sûrement due à la présence de BRF, car le BRF est un apport de matière organique qui va favoriser le travail des vers de terre anéciques qui ont pour rôle de brasser la matière organique avec la matière minérale comme énoncé ci dessus.

Etude de la flore

B. Noël propose des recommandations techniques pour la valorisation par l'épandage et l'incorporation directe du BRF. Dans ces recommandations il est dit que l'incorporation rapide (dans les 10 premiers centimètre du sol) de BRF frais permet d'observer un effet désherbant naturel (B.Noël – Juin 2006). Cette observation de nous permet d'expliquer pourquoi les résultats sont totalement inversés sur les deux parcelles. Le facteur technique cultural est sûrement une des causes majeures de la différence entre l'abondance et la richesse d'adventices de la parcelle de Le Mesnil-Durdent et la parcelle de Bosville. La parcelle de Le Mesnil-Durdent a eu incorporation du BRF et c'est dans celle-ci que nous trouvons moins d'adventice et une plus faible richesse spécifique dans la bande de BRF que dans la bande témoin. La parcelle de Bosville, contrairement à Le Mesnil-Durdent, n'a pas eu d'incorporation du BRF mais seulement un épandage et les résultats sont totalement inversés.

On a une abondance et une richesse spécifique d'adventices plus importante dans la bande de BRF que dans la bande témoin.

Etude de la pédologie

La décomposition du BRF enrichie les horizons supérieurs du sol en humus. La stimulation des micro-organismes décomposeurs, de la pédofaune et l'enrichissement en humus du sol favorisent la bonne structure du sol (B.Noël – Juin 2006).

L'utilisation du BRF permettrait donc :

- une résistance à l'érosion (Chambre Syndicale des Améliorants Organiques et Supports de Culture – Avril 2012)
- une diminution de sa sensibilité à la battance
- une diminution du risque de tassement/compaction (Service Développement Economique des Filières et Services Environnement et Territoire – Juin 2012)
- une amélioration de la santé des plantes

Nos résultats pour les analyses pédologiques sont en accord avec ce que dit B.Noël au sujet de la compaction et de la sensibilité à la battance de l'eau. Nous voyons bien sur chacune de nos parcelles des améliorations de ces caractéristiques dans les bandes de BRF.

La réalisation d'analyse des reliquats azotés et de l'humidité des sols ne nous montre pas de résultats significatifs, cela peut être dû au fait que le projet est assez récent, alors que la restauration d'un sol prend plusieurs années.

Conclusion

L'utilisation du BRF a-t-elle une influence sur l'activité biologique des sols ?

En réponse à cette question nous avons émis l'hypothèse selon laquelle le BRF, étant un apport de matière organique fraîche, va permettre de stimuler l'activité biologique des sols. Le BRF va fortement stimuler l'activité des organismes décomposeurs (P.Pin – Octobre 2007). Notre hypothèse est confirmée, les analyses sur les vers de terre nous montrent que le BRF a apporté un changement de la répartition des groupes fonctionnels. Sur les bandes de BRF on observe une importante activité des vers de terre anéciques, soit les brasseurs de la matière organique avec la matière minérale (D.Cluzeau – Mars/Avril/Mai 2004). Il faut savoir que l'activité lombricienne est importante. Elle permet d'améliorer l'infiltration de l'eau et de limiter les ruissellements. Ainsi elle participe indirectement à la protection de la ressource en eau en redonnant au sol son rôle épurateur.

L'utilisation du BRF influence-t-elle le taux d'humidité des sols ?

Notre hypothèse pour cette problématique est basée sur les recherches de B.Noël (B.Noël – Juin 2006) qui dit que le BRF rendra le sol plus humide car la vie biologique facilite l'infiltration et le piégeage de l'eau et que les copeaux de bois, par leur caractère absorbant, vont de plus retenir l'eau. Cette hypothèse n'est pas confirmée par nos résultats, nous observons aucune variations significatives de l'humidité sur nos bandes tests. Les tests sont assez récents sur nos parcelles (deuxième année), le sol est au début de son processus de restauration. De plus nos essais sont fait à partir d'épandage de 30m³ de BRF contrairement aux essais de B.Noël qui sont réalisés avec des épandages bien plus importants (environ 120 m³ à plus de 400 m³), cela joue un rôle car avec des doses beaucoup plus conséquente le BRF apporte un effet de paillage, développement d'un effet « mulch » qui empêche la fermeture en surface du sol et augmente la capacité d'infiltration de l'eau.

L'utilisation du BRF permet-elle de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires ?

Nous avons émis l'hypothèse que le BRF peut jouer un rôle de désherbant naturel et peut permettre un amendement azote lorsque le sol aura repris un fonctionnement naturel (B.Noël – Juin 2006). Nos résultats sur l'abondances des adventices nous permettent de prouver que le BRF joue un rôle de désherbant naturel mais pour cela il faut quand même obéir à une modalité : il faut enfouir le BRF dans les dix premiers centimètres du sol (B.Noël – Juin 2006). Il serait intéressant de réaliser des inventaires floristiques des adventices pour savoir

quels types d'adventices se trouvent sur quels types de sol (avec ou sans BRF, avec ou sans travail du sol...). Comme pour les résultats de l'humidité, nos résultats ne montrent pas de changement contrairement à ceux trouvés dans la bibliographie mais encore une fois la différence de quantité de BRF épandu doit influencer sur les résultats.

L'utilisation du BRF permet-elle la restauration des sols agricoles ?

L'hypothèse que nous avons rédigé à ce sujet nous dit que l'utilisation du BRF permet la restauration/réorganisation des sols agricoles car l'apport de bois va activer les organismes décomposeurs qui vont incorporer la matière organique au sol, cela va permettre une restructuration des sols agricoles (Agroperspective – Juin 2014). Les analyses que nous avons fait sur les sols tels que l'étude de la croûte de battance, l'étude de la compacité nous confirme cette hypothèse car les parcelles ayant reçues du BRF ont connu des diminutions de l'importance de leur croûte de battance et de leur compacité. Ces changements sont sûrement dus à cette activité croissante des organismes décomposeurs et brasseurs qui incorporent la matière organique à la matière minérale. Le BRF peut être considéré comme « Le meilleur des amendements » car il stimule la vie du sol, apporte massivement de l'humus et apporte massivement du Ca^{2+} et Mg^{2+} (essentiels aux complexes argilo-humiques) ce qui permet une vraie protection du sol (B.Noël – 2005).

Le BRF, par son action sur les organismes décomposeurs, semble participer à la préservation de la qualité de la ressource en eau.

Le BRF va limiter la création de croûte de battance et la compaction des sols, cela va donc limiter les ruissellements de surfaces qui entraînent l'érosion et donc un transport des limons et autres particules dans les captages d'eau. Améliorer l'infiltration va permettre au sol de filtrer plus d'eau et donc de retrouver son rôle épurateur.

Nous avons confirmé que le BRF, lorsqu'il est enfoui, joue un rôle de désherbant naturel. Pour la Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre c'est un enjeu très important sachant que le principal polluant des captages d'eau de son territoire est le glyphosate, un désherbant non sélectif utilisé à des fins agricoles, professionnelles et privées. Limiter son utilisation en utilisant le BRF serait un très bon compromis environnemental.

Le BRF pourrait permettre à la Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre de s'éviter le traitement des eaux vis à vis de la turbidité voir même phytosanitaire. C'est un point important tant pour la qualité des eaux, l'aspect sanitaire que pour le caractère financier. En

France, le coût du traitement de l'eau est de plus en plus élevé car on y trouve de plus en plus de polluant. On estime à 640 millions d'euros l'estimation basse du coût national des traitements de l'eau liés aux impacts directs des activités agricoles (Commissariat général au développement durable – Janvier 2011). En Pays de Caux, l'utilisation du BRF permettrait de réduire la source de polluant, et de limiter leur transfert en stimulant l'épuration naturelle fournie par le sol.

Le second point intéressant financièrement pour la Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre est que l'utilisation du BRF va permettre de diminuer le retraitement des déchets verts par la déchetterie de la Communauté de Communes. Il faut savoir que pour cette Communauté de Communes faisant 244,77km², la déchetterie a concentré 6670 tonnes de déchets verts pour l'année 2015, mais ces proportions sont variables (par exemple en 2014 il y en a eu 8140 tonnes).

Le BRF peut donc être un enjeu important dans les années à venir, que ce soit agricole, financier et environnemental. S'il peut permettre une auto-fertilité des sols tout en améliorant la qualité des eaux, tout cela en valorisant les déchets verts c'est probablement une des méthodes culturales avec une des plus faible empreinte carbone. De plus cela pourrait permettre de créer une filière locale de retraitement des déchets verts.

Bibliographie

- Agroperspective – Juin 2014 : « Tout sur le Bois Raméal Fragmenté »
- A.Delaunois – Novembre 2008 : « Guide pour la description et l'évaluation de la fertilité des sols » - Chambre d'Agriculture du Tarn
- B.Noël – 2005 : « Plus de carbone pour nos sol »
- B.Noël – 2005 : « Le BRF en bio, une voie de fertilisation végétale »
- B.Noël – Juin 2006 : « Mise en œuvre de la technique du Bois Raméal Fragmenté en agriculture Wallonne »
- Chambre Syndicale des Améliorants Organiques et Supports de Culture – Avril 2012 : « Fertilisants et paillages organique : Des impacts bénéfiques pour la protection des sols, et la lutte contre l'érosion »
- Commissariat général au développement durable – Janvier 2011 : « Les financement de la gestion des ressources en eau en France »
- D.Cluzeau – Mars/Avril/Mai 2004 : « L'importance de la biodiversité du sol : le cas du ver de terre »
- P.Pin – Octobre 2007 : « Bois Raméal Fragmenté : Des branches pour un puit de carbone et un véritable levier vers une agriculture durable »
- OPVT – 2015 : « Clé d'identification de lombriciens en 4 groupes fonctionnels », Université de Rennes 1/CNRS-OSUR-UMR Ecobio
- Service Développement Economique des Filières et Services Environnement et Territoire – Juin 2012 : « Augmenter la capacité de rétention en eau des sols, en cultures légumières, par l'utilisation des Bois Raméaux Fragmentés »

Annexe 1 : La Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre et le Pays de Caux

La Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre se situe Normandie dans le nord-ouest de la Seine Maritime dans le Pays de Caux. Le siège de la Communauté de Communes est à Cany-Barville sous la direction de M. Colin. Cette intercommunalité regroupe 38 communes soit 244,77km² regroupant plus de 20000 habitants.

Le Pays de Caux se trouve dans une zone de climat tempéré océanique, sa proximité avec La Manche lui permet une certaine régulation thermique dans les terres. La pluviométrie associée à des températures douces l'hiver et plutôt fraîches l'été créent des conditions favorables pour l'agriculture.

Le Pays de Caux repose sur une importante couche de craie constituant la roche mère, sur laquelle se succèdent un horizon d'argile à silex et un horizon de limon. Lors des épisodes pluvieux, la région connaît des problèmes de qualité des eaux. La craie s'érodant rapidement, par le biais des eaux s'infiltrant, favorise la création de conduits karstique. Ces conduits accélèrent l'écoulement de l'eau dans les sols et le sol ne joue plus son rôle d'épuration, on retrouve donc des polluants et des épisodes de turbidité des eaux dans les captages de la Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre.

Cette région naturelle est très favorable à l'agriculture de part son climat mais aussi par son sol, les limons épais permettent une très bonne fertilité à cette région. Les agriculteurs peuvent y pratiquer l'agriculture industrielle du lin, de la pomme de terre et des betteraves sucrières. La région est aussi connue pour l'élevage bovin et la production de lait. L'agriculture moderne provoque un tassement des sols agricoles ce qui les rends de plus en plus imperméable. Pendant les pluies on peut observer la création de croûte de battance à la surface des parcelles nues, ce phénomène amplifie lui aussi l'imperméabilisation du sol. Cette imperméabilisation du sol va favoriser les écoulements de surface et va donc entraîner une perte des limons dans les parcelles, ils vont être lessivés et transportés dans les fossés, bétouilles...

Résumé

La Communauté de Communes de la Côte d'Albâtre a mis en place, en collaboration avec des agriculteurs, une étude de l'utilisation du Bois Raméal Fragmenté (BRF) en Pays de Caux. La Communauté de Communes s'engage dans ce projet à double objectif : un agronomique et de préservation de la qualité de l'eau.

Agronomiquement nous avons observé que le BRF permet de diminuer la compaction et la formation de croûte de battance, cela va donc limiter l'érosion des sols. L'incorporation de cette matière organique fraîche permet de stimuler l'activité des organismes décomposeurs et de la pédofaune, donc de fournir de l'azote au sol. On a observé un changement radical des proportions des groupes fonctionnels de vers de terre, les anéciques, soit les mélangeurs, sont en proportion très importante dans le BRF. L'objectif final pour les agriculteurs étant de redonner le caractère auto-fertile à leurs sols, lui redonner un fonctionnement naturel.

Avec le BRF les sols sont moins compacts, ils vont permettre une meilleure infiltration de l'eau. Le sol a un rôle épurateur cette caractéristique est donc très importante. On a observé que le BRF, lorsqu'il est enfouis, joue un rôle de désherbant naturel. Ce point est très important sur la qualité des eaux car le BRF peut limiter la consommation des produits phytosanitaires en agriculture.

L'utilisation du BRF est aussi un enjeu financier, à la fois pour les agriculteurs et la Communauté de Commune. De plus cette pratique va permettre de réduire notre empreinte carbone par le recyclage des déchets verts.

Mots clés : Bois Raméal Fragmenté, eau, sol, restauration, agriculture