

CRE sur la protection des eaux
Exploitation de Adrien et Isabelle Pâquet-Deglin à Dorinne
Rapport final 2010



Avec le soutien de :



Remerciements :

Nous remercions tout particulièrement la DGARNE département vulgarisation mais aussi les partenaires techniques : l'équipe de Grenera représenté par Christophe Vandenberghe, l'équipe de Nitrawal représenté par Dimitri Wouez et Christel Houtet.

Coordonnées du CRE :

Adrien et Isabelle Pâquet-Deglin
Rue des Fossés, 2
5530 Dorinne
Tel : 083690334/0477294081
Email : adrien.paquet@aigx.be

Table des matières

1. Introduction
2. Agenda
3. Essais
 - 3.1. Différents niveaux de fumures azotées en colza
 - 3.1.1. Objectif
 - 3.1.2. Dispositif expérimental
 - 3.1.3. Résultats et discussion
 - 3.2. Epandage de matière organique sur froment d'hiver
 - 3.2.1. Objectif
 - 3.2.2. Dispositif expérimental
 - 3.2.3. Résultats et discussion
 - 3.3. Implantation de CIPAN fourragers après une culture d'escourgeon
 - 3.3.1. Objectif
 - 3.3.2. Dispositif expérimental
 - 3.3.3. Résultats et discussion
 - 3.3.4. Conclusions
4. Glossaire
5. Annexes

1. Introduction :

Le CRE vise à tester et vulgariser des pratiques limitant l'impact de notre agriculture sur la qualité de nos eaux.

Durant l'année, trois types d'essais ont été menés. En culture de froment d'hiver, l'épandage de MO issues d'élevages de porcs et volailles a remplacé une partie de la fumure minérale ordinaire. En culture de colza, après épandage en pré-semis de fumier de bovin, trois niveaux de fumures minérales ont été testés. Un essai d'implantation de CIPAN fourragers après escourgeon a évalué la possibilité de productions fourragères à partir d'une interculture. La vulgarisation s'est basée sur les résultats des essais et l'utilisation d'un biofiltre pour le recyclage des eaux de lavage du pulvérisateur.

2. Agenda :

- 18/01/2010 : réunion préparatoire des activités du CRE 2010
- 01/04/2010 : réunion avec Dimitri Wouez pour les modalités d'essais MO sur froment.
- Juin 2010 : visite des essais fumure organique en froment avec Nitrawal (10 participants)
- 6/07/2010 : Visite de la Direction Générale DGO3 (visite de terrain)
- 24/11/2010 : visite des essais CIPAN fourragers avec présentation des résultats des différents essais du CRE (20 participants)

3. Essais

3.1. Différents niveaux de fumures azotées en colza

3.1.1 Objectif

La culture de colza se caractérise par un très bon potentiel de prélèvement azoté en début de cycle (automne). Cependant, le niveau d'APL (azote potentiellement lessivable) est souvent élevé en post-récolte.

Evaluer l'azote provenant de la minéralisation de l'engrais de ferme représente la principale difficulté du conseil. L'objectif de l'essai est de montrer la contribution de l'engrais de ferme dans l'apport azoté pour la culture du colza.

Trois types de fumures ont été testés : le conseil labo pour un rendement attendu de 4 T/ha et le même conseil calculé pour un rendement attendu de 5 T/ha. Ces deux fumures ont été comparées à une fumure excessive.

3.1.2. Dispositif expérimental

Typologie de la parcelle

La parcelle, lieu-dit Grand-Gilles, située à Dorinne, est typique du Condroz. Le sol est de type argilo-limoneux avec sous-sol calcaire. Il est bien pourvu en éléments majeurs. Le pH_{KCl} est de 6,6 et le taux de Carbone de 1,2 %. L'annexe 1 reprend la carte pédologique de la parcelle.

Suivi agronomique de la parcelle

Précédent : froment moissonné le 6 août 2009 avec un rendement brut de 108 qx/ha.

14/08/2009 : fumure organique, 35 t/ha de fumier de bovins .

28/08/2009 : semis à la dose de 46 grains au m². Var : Exocet (HR).

02/09/2009 : désherbage, pulvérisation de Butisan (1,8 l/ha) + Centium (0,16 l/ha).

09/09/2009 : anti limace, Mesurol (3 kg/ha).

18/03/2010 : fertilisation azotée 1^{ère} application : 97 Un N/ha.

06/04/2010 : fertilisation azotée 2^{ème} application : voir plan annexe 1

15/04/2010 : raccourcisseur, Horizon (0,52 l/ha) + Ethéphon (0,25 l/ha).

10/05/2010 : fongicide, Prosaro (1 l/ha).

14/07/2010 : grêle. Estimation de perte jusque 30 %.

01/08/2010 : moisson du colza, rendement brut de la parcelle : 4182 kg/ha.

Conseil de fumure selon le laboratoire de l'OPA

Date de prélèvement : 12/02/2010

Objectif de rendement : > 4 T/ha

Charge caillouteuse : 8,52 %

Profondeur	Reliquat Nmin/ha	pH KCl	%C
0-30	7	6,6	1,2
30-60	4		
60-90	3		

Prévision de minéralisation de l'humus : 45 kg/ha

Effet azoté M.O. exogènes : 50 kg/ha

Solde à appliquer : 155 uN /ha.

Conseil de fumure azotée pour un rendement attendu de 5 T/ha : 215 kg N /ha

Estimation de la fumure excessive

Ces fumures sont comparées à une fumure excessive de 265 uN/ha.

3.1.3. Méthode

L'engrais azoté était appliqué sous forme d'azote ammoniacale. L'application s'est réalisée à l'aide d'un pulvérisateur trainé. Un GPS a permis de tracer les chemins avec une précision inférieure à 30 cm.

Les différentes parcelles ont 650 m de long sur 24 m de largeur (largeur du pulvérisateur).

L'annexe 2 reprend le plan GPS de la parcelle.

3.1.4. Résultats et discussion

Observation lors de la période végétative

Aucune différence n'était perceptible pendant la végétation. Seul un léger retard de moins d'une semaine pouvait être observé au niveau de la floraison et défloraison entre la fumure 155 et les deux autres. Ce retard n'était plus perceptible lors de la récolte. Toutefois, l'impact de la grêle paraissait différent en fonction de l'apport d'azote. La zone 155 était plus touchée mais de manière inhomogène que les deux autres zones.

Résultats APL post-récolte (tab. 1 et 1bis)

Numéro de la sous-parcelle	Fertilisation appliquée (kg N/ha)	Reliquat azoté avec charge caillouteuse (kg N-NO ₃ (0-90cm)/ha)
P1	215	Valeur écartée
P2	155	36
P3	265	46
P4	155	38
P5	215	38
P6	265	86
	Moyenne 215	38
	Moyenne 155	37
	Moyenne 265	66

Tableau 1 : résultats APL post récolte

Numéro de la sous-parcelle	Fertilisation appliquée (kg N/ha)	APL automne avec charge caillouteuse (kg N-NO ₃ (0-90cm)/ha)
P1	215	67
P2	155	45
P3	265	74
P4	155	54
P5	215	56
P6	265	64
	Moyenne 215	62
	Moyenne 155	50
	Moyenne 265	69

Tableau 1bis : résultats APL du 8/11/2010

Résultats de pesée de récolte

A la suite d'une grêle survenue le 14 juillet 2010, les pesées étaient sans objet. La partie 155 paraissait avoir subi de plus importants dégâts dû à sa maturité apparente plus hâtive.

Discussion des résultats

Au niveau des APL post-récolte, on note une différence notable entre les fumures calculées et la fumure excessive. On peut considérer que la fumure 265 était une fumure trop importante par rapport aux besoins réels.

Toutefois, en automne, les APL se rapprochent et tendent à prendre un profil croissant en fonction de l'apport.

3.2. Epandage de matière organique sur froment d'hiver

3.2.1. Objectif

Les matières organiques produites sur l'exploitation représentent une source intéressante de fumure. L'utilisation de ces engrais de ferme peut ne pas se limiter à un épandage en interculture.

Cet essai a pour but de démontrer la faisabilité et l'intérêt de l'usage de lisier de porcs et de fumier de volailles en substitut de la deuxième fraction azotée en comparant les résultats avec un système traditionnel minéral.

La teneur et la forme de l'azote de ces effluents d'élevage convient à la substitution de l'azote minéral.

L'emploi de MO en deuxième application et non en première correspond mieux aux conditions de la parcelle. La région condruzienne est caractérisée par un réchauffement et un démarrage de la minéralisation plus lents. C'est pourquoi, la préférence allait à une fraction minérale en premier passage suivi d'un second apport sous forme organique.

3.2.2. Dispositif expérimental

Typologie de la parcelle

La parcelle est située à Dorinne (Condroz), au lieu-dit Fagnes, sur un sol argilo-limoneux de bonne qualité. Le pH_{KCl} est de 6,8 et le taux d'humus de 2,8.

Suivi agronomique de la parcelle

Précédent : betteraves sucrières récoltées le 7/11/2009 avec un rendement de 104 T/ha à 16° de sucre avec résidus de récolte enfouis.

12/11/2009 : semis de froment de variété Mulan à la dose de 385 grains/m².

24/03/2010 : 1^{ère} application azotée sous forme liquide (azote ammoniacale) à la dose de 74 uN/ha + 2 l/ha d'isoproturon (désherbant).

15/04/2010 : épandage de la matière organique (lisier de porc et volaille) avant le stade redressement de la céréale.

27/04/2010 : 2^{ème} application azotée forme liquide (azote ammoniacale) à la dose de 62 uN/ha (témoin).

29/04/2010 : raccoucisseur (1l/ha Cicocel).

15/05/2010 : fongicide opus team combi 1 pack/5 ha.

27/05/2010 : 3^{ème} fraction azotée sous forme solide (ammonitrate) à la dose de 85 uN/ha.

15/06/2010 : fongicide épiaison : Prosaro (0,9 l/ha) + Twist (0,22 l/ha)

lutte contre larves de criocère avec Karaté Zéon (50 ml/ha)

engrais foliaire : Magazol (3 l/ha)

14/07/2010 : grêle.

Technique d'épandage

Un épandeur Tebbe à plateau (fig. 1) a épandu les fientes de volailles. La largeur d'épandage excédait largement 9 m. Un redoublement important permettait une meilleure homogénéité de l'application.



Fig. 1 : épandage des fientes avec épandeur Tebbe à plateau.

Un tonneau IPSAM avec une rampe à sabots Slootsmid a appliqué le lisier de porcs sur le sol en 9 m de large (fig 2 et 3).



Fig. 2 : épandage du lisier de porcs à l'aide d'un tonneau IPSAM avec rampe Slootsmid.



Fig. 3 : rampe d'épandage à sabots Sluotsmid IPSAM

Doses de matière organique appliquée

Fumier de volailles frais : L'analyse en frais donne une valeur de 32,3 kgN/T.

L'azote disponible pour la culture en cours correspond à 60 % de l'azote total. Ce coefficient nous permet de calculer la dose théorique de 3,1 T/ha. En pratique, il est difficile d'atteindre un niveau de précision élevé avec ce type d'épandeur. Après pesée de l'épandeur, nous avons appliqué l'équivalent de 79 kgN/ha (4,27 T/ha) sur la parcelle d'essais.

Lisier de porcs : l'analyse en frais donne une valeur de 3,1 kgN/T.

L'azote disponible pour la culture en cours correspond à 90 % de l'azote total. Ceci nous donne une dose théorique à appliquer de 21,5 m³/ha. Après mesure de la surface, nous avons épandu l'équivalent de 21,765 m³/ha soit 61 kgN/ha.

Récolte

Les conséquences de la grêle du 14 juillet ne nous permettaient de prendre des mesures fiables sur la culture. Les pertes ont été estimées à 15 %. La différence des stades phénologiques de la céréale a induit des pertes inhomogènes en fonction de la fumure. Pour cette raison, nous n'avons pas pesé la récolte.

3.2.3. Résultats et discussion

Observation sur champs

Les conditions d'épandage convenaient parfaitement. Le matériel a laissé peu d'empreintes. Les traces dans la végétation sont disparues au redressement de la céréale. La matière organique déposée sur le sol n'a pas perturbé la végétation.

Après l'épandage, une longue période sans pluie n'a pas permis à la fumure organique de minéraliser.

L'effet azoté du lisier s'est très vite marqué contrairement au fumier de volailles.

Avant la dernière application d'azote, la partie fiente de poulets présentait une certaine décoloration signe d'une faim azotée contrairement au témoin et au lisier.

Jusque la récolte, on observait au niveau du sol de légères traces de passage des engins d'épandage. Par contre, ces traces n'avaient plus d'impact visible au niveau de la végétation. La céréale amendée avec les fientes présentait une densité de population plus faible à la suite de perte de talle.

Difficultés rencontrées

La difficulté principale réside dans le choix de la date de passage. Il faut que la céréale ne soit pas trop développée (idéalement 10 jours avant redressement) et que le sol soit suffisamment portant. Un temps orageux et une pluie après épandage permettraient sans doute d'améliorer l'efficacité des matières organiques apportées en diminuant les risques de pertes par volatilisation. S'il est possible de trouver quelques heures idéales pour réaliser un essai, il n'en est pas toujours de même pour appliquer la technique à plus large échelle sur son exploitation.

Discussion des résultats

La grêle de juillet ne nous a pas permis de tirer des conclusions intéressantes de l'essai. Toutefois, les conditions printanières sèches n'ont pas permis aux fientes de libérer l'azote à temps. Le lisier est moins sensible à la pluviométrie et dépend donc moins des conditions climatiques.

3.3. Implantation de CIPAN fourragers après une culture d'escourgeon

3.3.1. Objectif

Piéger les nitrates potentiellement lessivables est le principal but des CIPAN. Dans nos exploitations d'élevage, l'épandage d'effluents suit la moisson. Certaines opportunités existent afin d'utiliser cette biomasse produite par les CIPAN comme fourrage.

Le CIPAN fourrager présente donc deux objectifs intéressants : le piégeage des nitrates et la production de cellulose transformée en protéine animale.

La culture d'escourgeon permet de libérer la terre au mois de juillet. Cette période donne la possibilité à une culture intercalaire de se développer suffisamment pour permettre une récolte.

L'essai devra mettre en évidence le potentiel piège à nitrates de différentes espèces en cultures pures et en mélange. La biomasse produite par ces objets sera pesée et analysée en vue d'établir leur productivité alimentaire.

3.3.2. Dispositif expérimental

Méthode

La grêle de juillet a battu plus de 4 t/ha de grains d'escourgeon. Pour cette raison, le labour s'imposait à notre choix afin d'enfouir les semences potentielles. Le semis superficiel a été réalisé avec un combiné herse rotative semoir à céréales avec des interlignes de 10 cm. Un GPS embarqué permettait de suivre les emplacements des différents blocs (fig. 5). Un passage de rouleau n'a pu être réalisé car la pluie a suivi le semis.



Fig. 4 : combiné de semis



Fig. 5 : guidage GPS

Une faucheuse conditionneuse (fig. 6) a permis la récolte de bande de 2,7 m sur 20 m. Le fourrage était ensuite ramassé à la main et pesé dans une mélangeuse-distributrice avec une précision de 2 kg (fig. 7).



Fig. 6 : fauche du fourrage



Fig. 7 : pesée de la récolte

Type de parcelle

La parcelle est située à Dorinne (Condroz) au lieu-dit Baulette. Le sol est de type limon moyen avec une charge caillouteuse de 30 %. Le pH_{KCl} est de 7,14 avec un taux d'humus de 2,6 %.

Suivi agronomique de la parcelle

12/07/2010 : début de récolte, détournage (rendement estimé : 9100 kg/ha)

14/07/2010 : grêle

19/07/2010 : récolte d'escourgeon (rendement : 4673 kg/ha).

22/07/2010 : épandage de fumier sur la parcelle d'essais 30 t/ha de fumier de bovins suivi d'un déchaumage à l'aide d'un chisel à dents vibrantes type vibroflex.

12/08/2010 : labour suivi du semis

15/10/2010 : récolte des essais

Plan parcelle (cfr. annexe 3)

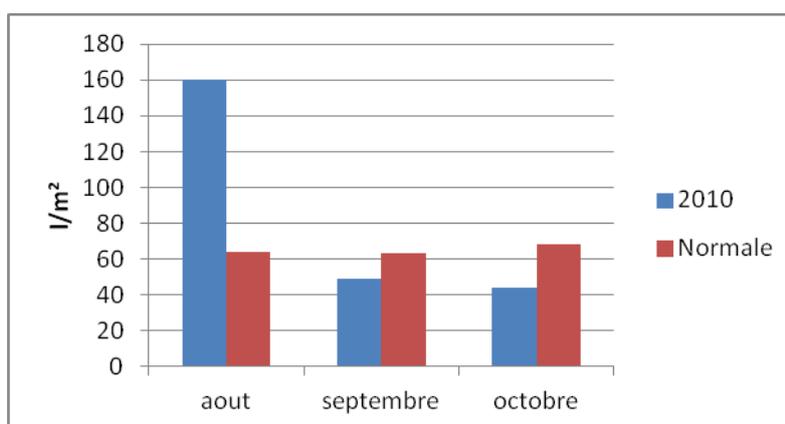
Les micro-parcelles mesuraient 6 m sur 25 m de long. Un sentier de 3 m les séparait. Elles étaient implantées perpendiculairement aux passages de pulvérisation de la culture précédente afin d'annuler un éventuel effet de redoublement de traitement.

Type 1	Type 2	dose1 kg/ha	dose2 kg/ha	dose tot/ha	Coûts ha
témoin					
RGW		35		35	€ 56,00
avoine blanche		115		115	€ 11,50
seigle fourrager		120		120	€ 25,20
seigle fourrager	vesces	60	30	90	€ 60,60
avoine blanche	pois fourragers	92	25	117	€ 30,50
vesce		60		60	€ 96,00

Tableau 2 : doses de semis des différents objets.

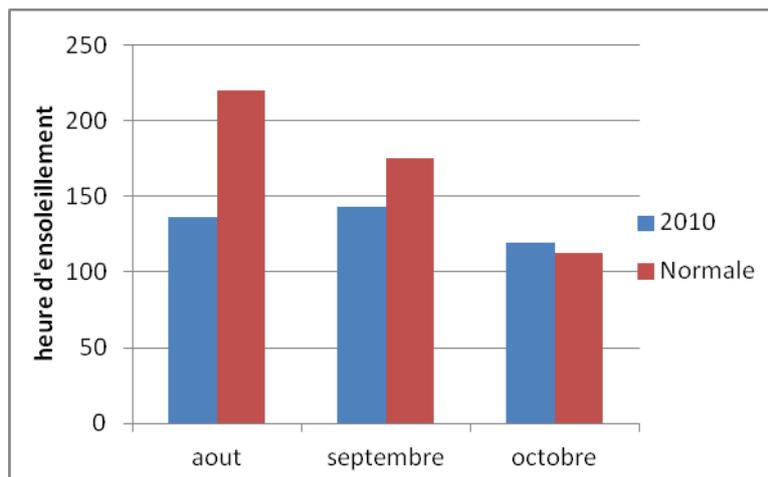
Données météo

Le mois d'août était caractérisé par une pluviométrie abondante grâce à quoi les fourrages ont bien germé (tab. 3). Le tableau 3 reprend les données pluviométriques de Dorinne.



Tab. 3 : pluviométrie 2010 à Dorinne station Gxabt

L'ensoleillement présentait un déficit important en août (tab .4).



Tab. 4 : Ensoleillement 2010 à Dorinne station Gxabt

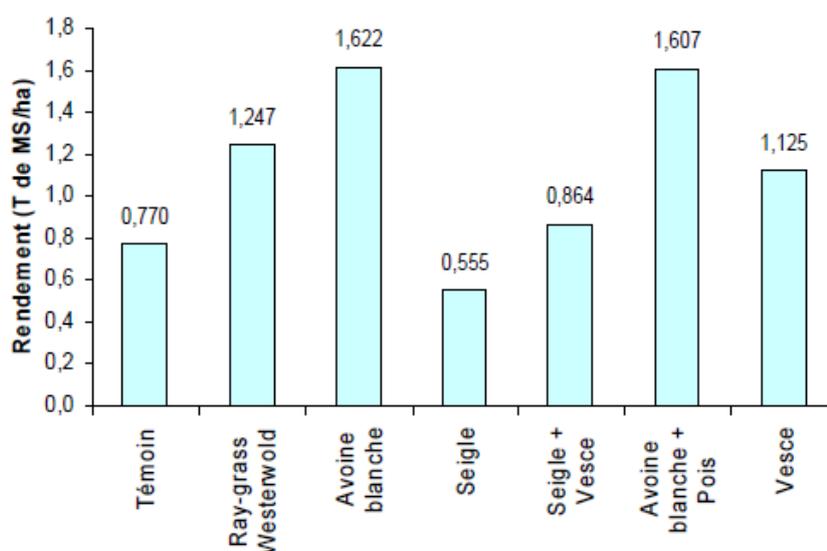
3.3.3. Résultats et discussion

Observations

La germination était homogène dans toutes les parcelles. Malgré le labour, les parcelles témoin et seigle étaient fortement polluées par des adventices et des repousses d'escourgeon et de colza. Le seigle présentait une densité trop faible avec une levée tardive.

Production

Rendement des fourrages (en T de matière sèche par ha)



Tab. 5 : Rendement fourrage (T MS/ha)

Le seigle et le mélange seigle vesce manquaient de densité et n'ont pu surmonter la concurrence des adventices.

L'avoine blanche pur et en mélange avec les pois ont présenté une production similaire mais nettement supérieure aux autres objets.

Les conditions météo peu lumineuses ont défavorisé la croissance des vesces.

Qualité

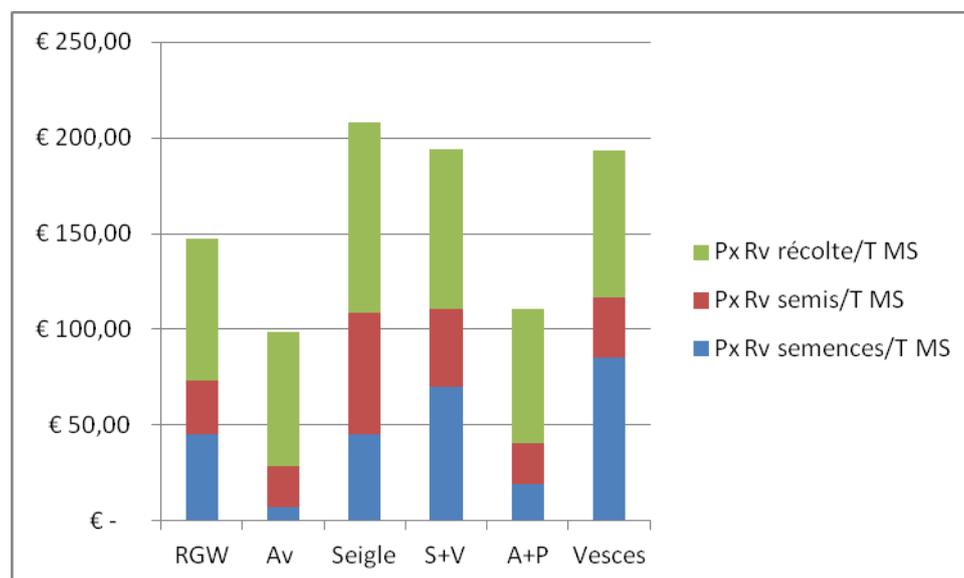
L'analyse dans le proche infrarouge donne des résultats intéressants sur le plan nutritionnel (Tab. 6). Le niveau énergétique est bon. La matière azotée totale dépend de la quantité de légumineuse présente dans le mélange. Les analyses étaient réalisées sur de la matière fraîche. Les résultats ne prennent pas en compte les pertes à l'ensilage et au stockage. Ces pertes n'excèdent normalement pas 15 % dans des conditions de récolte et de stockage normales.

Type	MS	VEM	MAD	DVE	OEB	MAT
Témoin	15	1022	181	105	77	225
RGW	14	1012	135	99	17	177
Av	14	971	116	92	4	157
Seigle	16	1034	173	106	51	217
S+V	14	1045	192	108	70	237
A+P	12	1005	169	102	51	213
Vesces	14	1053	227	111	106	273

Tableau 6 : résultats analyse SPIR des différents CIPAN en frais

Intérêt économique de la technique

Le prix de revient (tab. 7) est calculé sur base d'une récolte en ballot emballé après une fauche. Le prix du semis représente un complément de prix car la technique est plus couteuse qu'un semis traditionnel de CIPAN.



Tab. 7 : composition du prix de revient des objets.

L'analyse des chiffres de rentabilité (tab. 8) donne un net avantage à l'avoine et au mélange avoine-pois. Ces deux objets sont les seuls à représenter un réel intérêt pratique.

	Prix revient (€/T MS)	Valeur alimentaire(€/T MS)	Différence (€/ha)	Rentabilité (€/ha)
RGW	148	191	44	54
Av	99	178	79	128
Seigle	208	206	-2	-1
S+V	194	213	19	16
A+P	111	200	89	143
Vesces	193	223	30	34

Tab. 8 : Analyse de la rentabilité des CIPAN fourragers

Allélopathie

L'allélopathie est l'ensemble de plusieurs interactions biochimiques directes ou indirectes, positives ou négatives, d'une plante sur une autre (micro-organismes inclus) au moyen de métabolites secondaires.

La présence de l'avoine dans le CIPAN jouait un rôle important dans la concurrence vis-à-vis des repousses et des adventices (fig. 7). Par contre, c'est effet concurrentiel n'a pas agit sur le pois.



Figure 7 : population d'adventices et de repousses sur le bord et dans la parcelle d'avoine

Les pesées d'impuretés (tab. 9) dans les différents objets mettent en évidence les effets concurrentiels de l'avoine. La concurrence physique par la bonne implantation de l'avoine est sans doute renforcée par l'allélopathie vis-à-vis des repousses et adventices.

Type	Impureté (%)
Témoin	100
RGW	9
Av	1
Seigle	
S+V	38
A+P	0,4
Vesces	51

Tableau 9 : présence d'impureté dans les différents objets.

Effet piège à nitrate

Les analyses d'APL réalisée le 4/11/2010 n'ont mis aucune différence en évidence. Les résultats sur 90 cm oscillaient entre 10 et 12 kgN-NO₃/ha. Même le témoin uniquement recouvert de repousses et adventice s'est révélé un bon piège à nitrate.

Selon ces résultats, l'effet piège à nitrate dépend plus de la quantité de biomasse de couverture que du type de couverture.

3.3.4. Conclusion

Après l'échec de l'essai 2009, mis en place selon des modalités similaires, suite aux conditions climatiques exceptionnellement sèche, l'expérience de 2010 a permis de prouver la faisabilité du système. Toutefois, l'approvisionnement fourrager d'un élevage ne peut reposer sur ce type d'interculture trop dépendante des conditions météo qui suivent l'implantation. La durée de végétation ne permet pas d'implanter ce couvert après un froment dans nos régions. La date de semis serait trop tardive. L'avoine pur ou en mélange avec du pois se révèle être le meilleur choix. Cependant, le ray-grass sera préféré s'il est prévu une coupe supplémentaire au printemps suivant. Si agronomiquement et environnementalement, l'intérêt de la récolte d'un CIPAN fourrager est une évidence, la réglementation n'est pas de cet avis. En effet, les MAE ne permettent pas la récolte du CIPAN. De même, les CIPAN avec épandage de MO ne peuvent être détruite avant le mois de novembre. L'usage de légumineuse après utilisation d'engrais organique ne rentre pas dans le cadre légal de la CIPAN. Les résultats des APL invitent à se poser des questions sur le bien fondé de tel règlement.

4. Glossaire

APL : azote potentiellement lessivable

CETIOM : centre technique interprofessionnel des oléagineux métropolitains

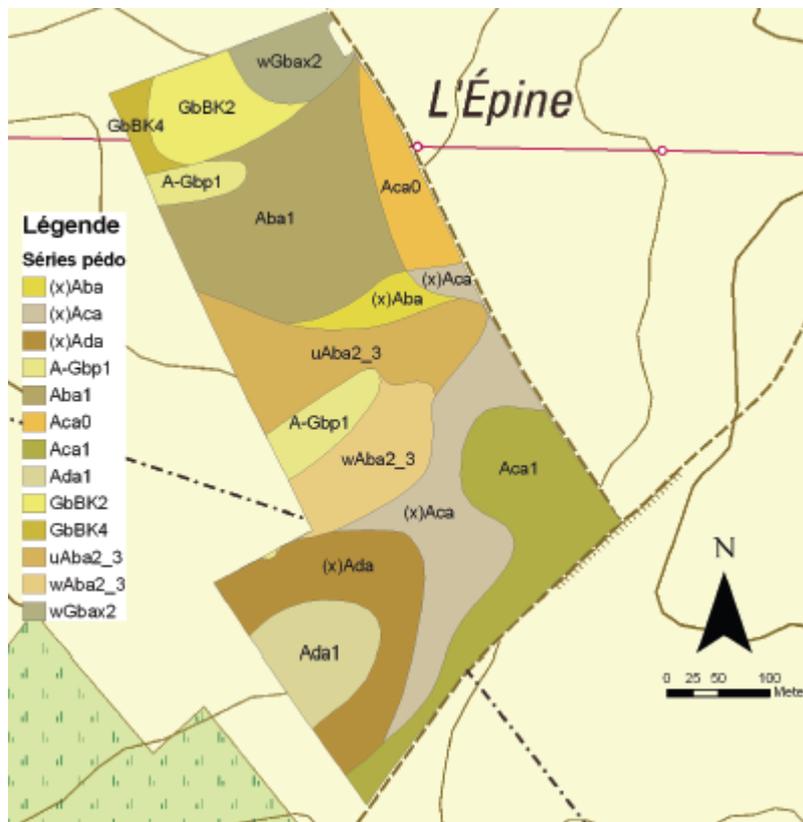
CIPAN : culture piège à nitrate

CRE : centre de référence et d'expérimentation

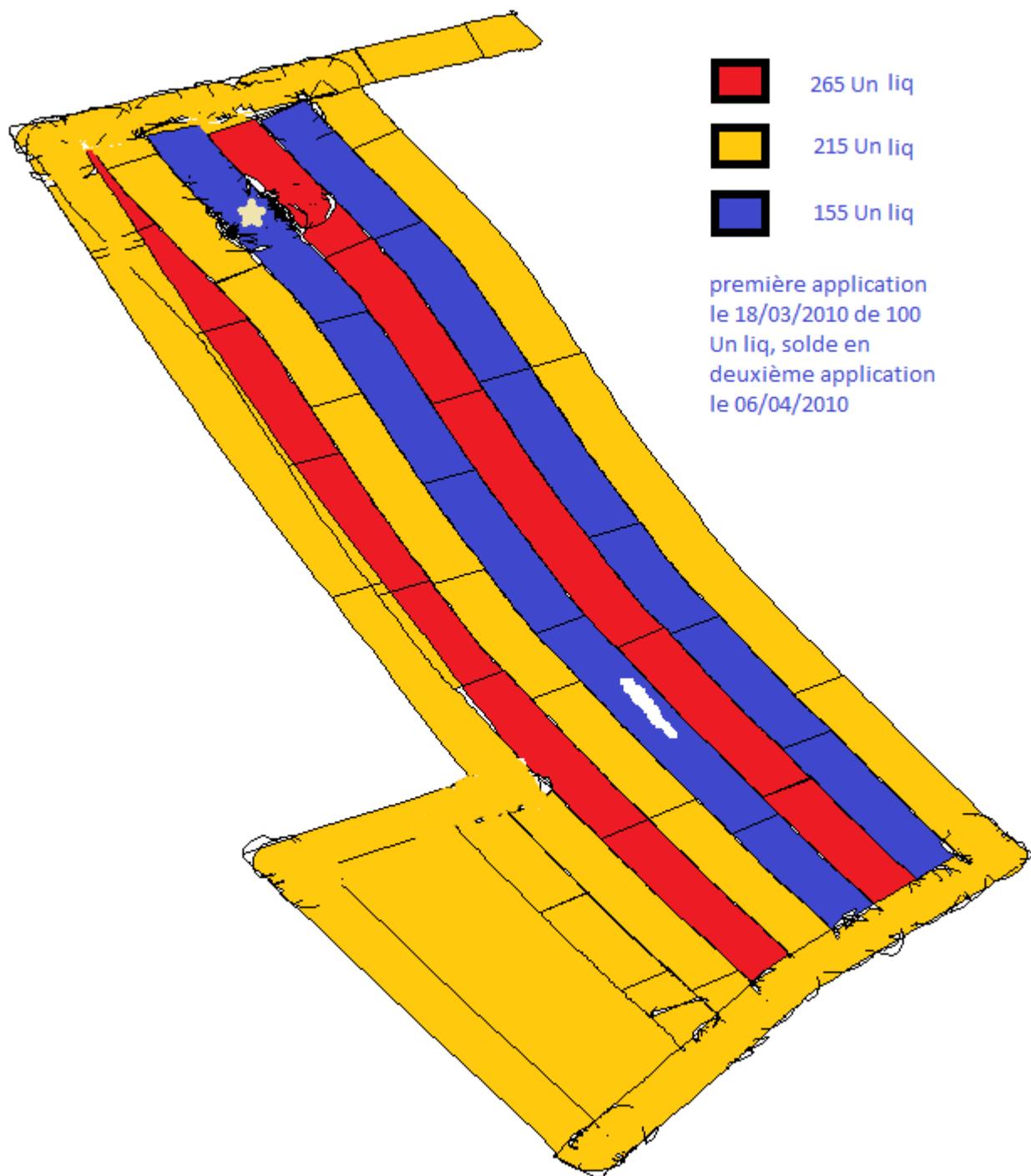
MO : matière organique

Nmin : Azote minérale

Annexe 1



Annexe 2



Annexe 3

N° trace GPS		sentier	
1	orange		olive
2	orange		olive
3			
4	bleu		rose
5	bleu		rose
6			
7	jaune		orange
8	jaune		orange
9			
10	olive		rouge
11	olive		rouge
12			
13	rose		bleu foncé
14	rose		bleu foncé
15			
16	rouge		jaune
17	rouge		jaune
18			
19	bleu foncé		bleu
20	bleu foncé		bleu
21			
22	olive		bleu foncé
23	olive		bleu foncé
24			
25	orange		rouge
26	orange		rouge
27			
28	jaune		bleu
29	jaune		bleu
30			
31	rouge		rose
32	rouge		rose
33			
34	bleu foncé		olive
35	bleu foncé		olive
36			
37	rose		jaune
38	rose		jaune
39			
40	bleu		orange
41	bleu		orange

témoin
 RGW
 avoine blanche
 seigle fourrager
 seigle fourrager + vesce
 avoine blanche + pois fourragers
 vesces

