

**Essai Fertilité en Agriculture Biologique
CIPAN et Fertilisation organique de printemps sur blé
tendre panifiable
Campagne 2006-2007**

1 PRESENTATION GENERALE DE L'ESSAI

1.1 Objectifs de l'essai

L'objectif de cet essai est de quantifier la disponibilité en azote minéral pour un blé tendre en fonction : du précédent cultural, de la mise en place de cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN), et du fertilisant organique.

Cet essai doit permettre de fournir des données permettant de mieux comprendre la dynamique de minéralisation de l'azote en système de grandes cultures biologiques, cultivées dans le sud-ouest de la France. Ces données serviront à réaliser des conseils sur les itinéraires techniques de la culture du blé panifiable.

1.2 Dispositif expérimental

L'essai mis en place est un split-plot en blocs de Fischer à trois répétitions.

Facteurs étudiés :

Facteur 1 : fertilisation organique de printemps (farine de plumes hydrolysées 13-0-0).

Deux niveaux étudiés : non fertilisé et apport de 80 kg d'azote/ha.

Facteur 2 : le CIPAN. Quatre modalités étudiées : semis de vesce avoine, semis de moutarde + trèfle d'Alexandrie, repousses de lentille et absence de CIPAN.

L'essai est mis en place sur la ferme expérimentale de La Hourre, parcelle LH6A2 sur précédent lentille verte. La parcelle est un terrefort argilo-calcaire qui s'est avéré être assez hétérogène du point de vue de la profondeur des sols au sein de l'essai.

1.3 Itinéraire technique réalisé

Tableau 1 : itinéraire technique réalisé

Date	Interventions	Outils	Remarques
13/07/06	Récolte lentille	Moissonneuse + broyeur	
21/07/06	Déchaumage	Déchaumeur à ailettes	
01/09/06	Semis CIPAN ¹	Herse rotative + semoir céréales + rouleau	VA 72 kg/ha Moutarde 16 kg/ha
19/09/06	Labour	Charrue	Sur zone sans CIPAN
31/10/06	Broyage	Broyeur à axe horizontal	Sur zone CIPAN
09/11/06	Enfouissement	Déchaumeur à ailettes	Sur zone CIPAN
10/11/06	Préparation sol	Déchaumeur à ailettes	
10/11/06	Semis blé	Herse rotative + semoir céréales	Renan à 161 kg/ha
11/01/07	Désherbage	Herse étrille	Agressivité 3/6
29/03/07	Fertilisation	DP 12	Plumes 13-0-0
09/07/07	Récolte	Moissonneuse	

¹ Lors du semis des CIPAN, la zone en repousse de lentille n'a pas été travaillée.

2 DEVELOPPEMENT DES CULTURES INTERMEDIARES PIEGES A NITRATES

Les précipitations conséquentes de l'automne 2006 ont permis aux CIPAN de se développer rapidement. Pour une durée totale de 69 jours entre le semis et la destruction, les biomasses produites ainsi que les quantités d'azote absorbées dans les parties aériennes sont élevées. Les résultats présentées dans le graphe 1 ci-contre.

- La vesce avoine : comme pour les autres années, ce CIPAN se caractérise par une forte proportion d'avoine au détriment de la vesce, aussi bien vis-à-vis de la biomasse produite (80%) que de la quantité d'azote absorbé (83%). Ce CIPAN permet cette année une production moyenne de 1,6 t_{MS}/ha ce qui correspond à presque 77 kg d'azote absorbé.
- La moutarde : comme pour les autres années, le trèfle d'Alexandrie a été étouffé par la moutarde. Par contre ce CIPAN présente la biomasse la plus élevée avec une production de 2 t_{MS}/ha et permet également de fixer plus d'azote que les autres CIPAN avec presque 90 kg d'N/ha absorbé.
- Les repousses de lentille, ce CIPAN se caractérise avant tout par son hétérogénéité, lié à l'absence de semis. La production moyenne s'élève à 1,4 t_{MS}/ha ce qui correspond à 53,5 kg d'N/ha immobilisé.

3 DEVELOPPEMENT DU BLE TENDRE

3.1 Du semis au stade épi 1 cm (Cf. tableau 2)

Les levées furent rapides et homogènes au sein de l'essai (9,2% de variation sur les levées), la densité moyenne levée est de 272 plantes/m² soit une perte estimée à la levée de 22%.

Le tallage fut en moyenne de 1,3 avec une variation dépendant des densités levées, le tallage est plus conséquent là où les levées étaient faibles et inversement.

La densité épi moyenne est de 362,1 épi/m² avec une faible variation entre modalités (de 347 à 377 épis/m²).

Au stade épi 1 cm les biomasses produites par les blés sont très élevées avec une moyenne de 1,9 t_{MS}/ha. L'étude statistique distingue l'effet des différents CIPAN sur la biomasse de blé produite : la vesce avoine permet les développements les plus importants (2,2 t_{MS}/ha) ; la lentille et la moutarde sont équivalente avec 1,95 t_{MS}/ha ; la modalité sans CIPAN se classe dernière avec une production de 1,6 t_{MS}/ha.

Les prélèvements azotés par les cultures furent également importants, en moyenne elles ont prélevées 62,8 kg d'azote/ha. Le CIPAN vesce-avoine permet une absorption de 71 kg d'azote/ha, viennent ensuite les repousses de lentille avec 63,7 kg d'azote/ha absorbé. Les moutardes et l'absence de CIPAN sont au même niveau avec des prélèvements de 58 kg d'azote/ha.

L'indice de nutrition azoté (INN) au stade épi 1 cm est en moyenne de 0,81 ce qui est la limite du seuil de carence par rapport à une alimentation azotée optimale. L'état de nutrition azoté des blés est élevé pour l'absence de CIPAN et la vesce-avoine (INN de 0,84), au niveau du seuil de carence pour les repousses de lentilles et décroche légèrement pour les moutardes avec 0,77.

3.2 De la montaison à la floraison (Cf. tableau 3)

Comme pour l'ensemble des blés cultivés en 2007, la composante de nombre de grains par épis est faible, du fait de conditions fraîches à la méiose ayant engendré des avortements de grains. Toutefois grâce à un peuplement épis satisfaisant la composante de densité grain reste dans une gamme de valeur habituelle avec une moyenne de 9 251 grains/m².

Les biomasses produites à la floraison sont en moyenne de 8,5 t_{MS}/ha sans différence significatives entre modalités.

Pour ce qui est des prélèvements azotés, la moyenne se situe à 120,3 kg d'N/ha, avec des différences significatives entre traitements :

- l'absence de CIPAN et les repousses de lentilles permettent les prélèvements les plus importants avec 133 kg d'N/ha,
- vient ensuite la vesce-avoine avec 117,7 kg d'N/ha absorbé,
- le CIPAN moutarde permet les prélèvements les plus faibles avec à peine 100 kg/ha d'azote absorbé.

En ce qui concerne l'état de nutrition azoté, on observe des différences significatives pour chacun des traitements.

- Les blés semés sans CIPAN sont les moins carencés avec un INN de 0,77
- viennent ensuite les blés sur repousses de lentilles qui présentent un INN de 0,72

- le CIPAN vesce-avoine est un peu plus carencé avec un INN de 0,64
- et les blés sur moutarde sont les plus carencés avec un INN de 0,56.

On notera que l'étude statistique ne présente jamais de différence significative liée au facteur fertilisation. Toutefois on remarquera que la fertilisation a permis en moyenne des prélèvements supérieurs de presque 22 kg d'N/ha par rapport aux zones non fertilisées, de même l'INN moyen est de 0,63 en absence de fertilisation et de 0,72 avec fertilisation.

3.3 De la floraison à la récolte (Cf. tableau 4)

Les valeurs des PMG sont en moyenne de 44,2 g valeurs assez élevées qui montre que l'échaudage fut limité cette année. L'étude statistique montre que les deux CIPAN (vesce-avoine et moutarde) permettent l'acquisition de grains plus gros que l'absence de CIPAN où les repousses de lentilles.

A la récolte la biomasse aérienne produite s'élève à 10,1 t_{MS}/ha qui se décompose en 6,6 t_{MS}/ha de paille et 3,5 t_{MS}/ha de grains. Tout d'abord on constate que l'indice de récolte (poids sec des pailles / poids sec des grains) est cette année élevé avec une moyenne de 1,91 alors que les valeurs habituelles n'excèdent pas 1,4. Ceci confirme les problèmes de fertilité ayant engendré un faible nombre de grains par épi.

Toujours pour les biomasses aériennes produites, l'étude statistique permet de différencier : les repousses de lentille et le CIPAN vesce-avoine comme étant ceux permettant la plus forte productivité, vient ensuite l'absence de CIPAN, le CIPAN moutarde est le moins productif.

En ce qui concerne les quantités d'azote absorbée dans les parties aériennes, la moyenne générale s'élève à 127,4 kg d'azote/ha, avec un premier groupe comprenant l'absence de CIPAN et les repousses de lentilles qui permettent une absorption de 139 kg d'azote/ha et la vesce-avoine et les lentilles avec une absorption de 116 kg d'azote/ha.

3.4 Rendement et teneur en protéine

Le rendement moyen de l'essai est de 40,9 q/ha ce qui est satisfaisant au regard des résultats de l'année. L'étude statistique ne permet pas de distinguer un effet du fertilisant (44,2 q/ha en non fertilisé contre 44,1 q/ha avec fertilisant). Cf. graphe N°2.

Le fertilisant (plumes hydrolysées 13-0-0) a eu en moyenne une faible efficacité. Après lentille il a permis un gain de 15,8 kg d'azote absorbé soit une efficacité de 20%. Après moutarde il permet un gain de 13,1 kg d'azote absorbé soit une efficacité de 16% et après vesce-avoine son efficacité est la plus faible avec 11% soit un gain de 8,6 kg d'azote absorbé/ha. Le fertilisant a présenté la meilleure efficacité sur la modalité sans CIPAN, où il permet un gain de 36,2 kg d'N/ha absorbé dans les parties aériennes, ce qui correspond à un CAU de 45%.

Par contre l'étude permet de classer les CIPAN vis-à-vis de leur effet sur le rendement :

- Le CIPAN vesce-avoine permet d'acquérir les rendements les plus élevés (moyenne = 42,9 q/ha)
- Les lentilles et moutardes présentent des valeurs proches (40,8 q/ha)
- L'absence de CIPAN limite faiblement le rendement (39,3 q/ha).

Pour ce qui est des teneurs en protéines, dans le cadre de cet essai l'effet de la fertilisation reste masqué par les variations observées, en effet malgré un gain de 0,9% en faveur des zones fertilisées l'analyse statistique ne considère pas cette différence comme significative. Par

contre pour le facteur CIPAN on observe des différences significatives, différence qui reste inversée par rapport au rendement :

- L'absence de CIPAN permet l'acquisition de teneurs en protéines les plus élevées (13,8%)
- Le CIPAN lentille permet d'atteindre 13,2% de protéines
- Les CIPAN moutarde et vesce-avoine présente des valeurs plus faibles avec 12,6%.

On notera que l'on observe pour cette année une corrélation négative entre le PMG et la teneur en protéines, c'est-à-dire que plus les grains sont gros et plus leur teneur en protéine est faible (dilution des protéines par rapport à l'amidon). Inversement les teneurs en protéines restent corrélées positivement avec : l'INN au stade épi 1 cm ; l'INN à la floraison ; la quantité d'azote absorbé à la floraison et à la récolte. Ceci montre bien que les teneurs en protéines sont avant tout dépendante des translocations d'azote au sein de la plante, plutôt que d'une absorption d'azote tardive (Cf. graphes N°3 à 6).

4 DISCUSSION ET CONCLUSION

L'année 2006-2007 fut très particulière notamment vis-à-vis du développement du blé tendre. L'automne et l'hiver doux ont permis aux cultures de se développer rapidement, ce qui explique les très forts développements observés au stade épi 1 cm. Le précédent lentille permet à ce stade de fournir suffisamment d'azote aux blés pour qu'il ne présente pas de signe de carence.

Par la suite les températures fraîches de fin avril début mai ont fortement limité la fertilité des épis entraînant une baisse du nombre de grain par épis. Cet effet se remarque via différents indicateurs : les indices de récolte sont cette année déséquilibré avec une proportion de paille produite proche du double de celle des épis ; les corrélation habituelles étroites entre densité grains et rendement sont moins marquées que les années précédentes car la composante de grains par épis n'est pas liée au nombre de grain par m². Pour cette année la composante de densité grains dépend avant tout du nombre d'épis.

Ces événements ont en partie masqué l'effet des facteurs étudiés, que ce soit le CIPAN ou la fertilisation organique de printemps.

Effet des CIPAN :

- la moutarde permet la production de biomasse la plus importante avec 2 t_{MS}/ha et également les prélèvements azotés les plus conséquent avec 89,6 kg d'azote/ha
- la vesce-avoine se situe en position intermédiaire avec biomasse de 1,6 t_{MS}/ha, ce qui lui permet de stocker 76,7 kg d'azote/ha
- les repousses de lentille souffre de l'absence de semis, leur biomasse moyenne est de 1,4 t_{MS}/ha avec une forte hétérogénéité (production variant du simple au double selon les zones). Cette biomasse permet tout de même de prélever de l'ordre de 53 kg d'azote/ha

D'une façon générale, on remarque que les CIPAN ont principalement permis aux cultures de présenter des développements en terme de biomasse produite plus importants au stade épi 1 cm que les cultures sans CIPAN. Par contre en fin de cycle l'effet des CIPAN reste faible cette année.

Résultats blé tendre :

Pour le rendement les différences entre traitements restent faibles (de 39,3 à 42,9 q/ha), la vesce-avoine permet les rendements les plus élevés et l'absence de CIPAN est pénalisante pour le rendement. Par contre vis-à-vis des teneurs en protéines les résultats s'inverse, tout en conservant des valeurs relativement élevées.

Effet de la fertilisation organique de printemps sur le blé :

A aucun moment l'analyse de variance ne permet de dégager un effet significatif du fertilisant. Toutefois à la récolte le fertilisant a permis un gain moyen de 18,4 kg d'azote/ha absorbé par les cultures. Cette différence d'azote absorbé n'influe pas sur le rendement, mais permet un gain moyen de 0,9 point de protéines.

On constate également une variation importante du CAU en fonction des modalités, ce dernier variant de 11% sur les CIPAN vesce-avoine à 45% en l'absence de CIPAN. Ceci confirme une tendance souvent observée qui montre que l'effet du fertilisant (ou le CAU) a tendance à diminuer quand la disponibilité en azote du sol est élevée. On réservera donc les apports de fertilisant pour les cultures exigeantes se situant sur des parcelles à faibles reliquats azotés.

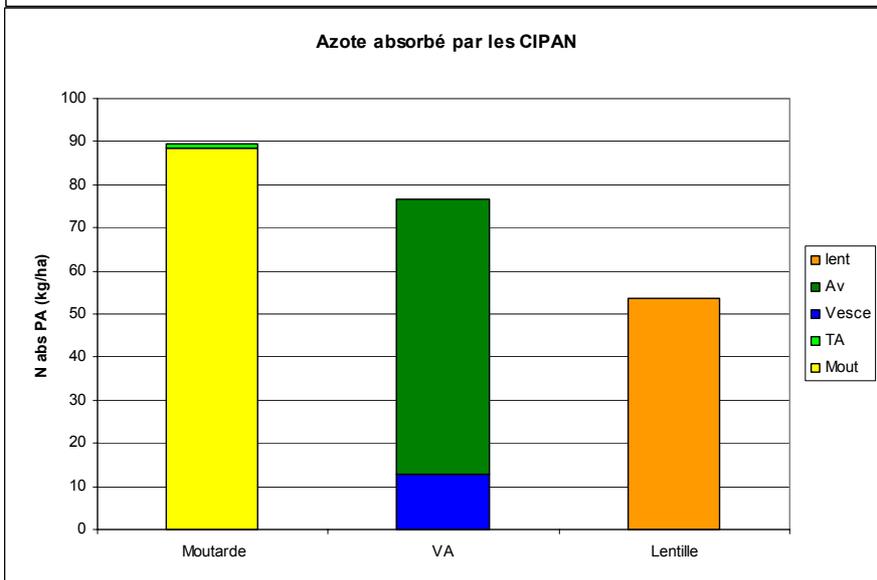
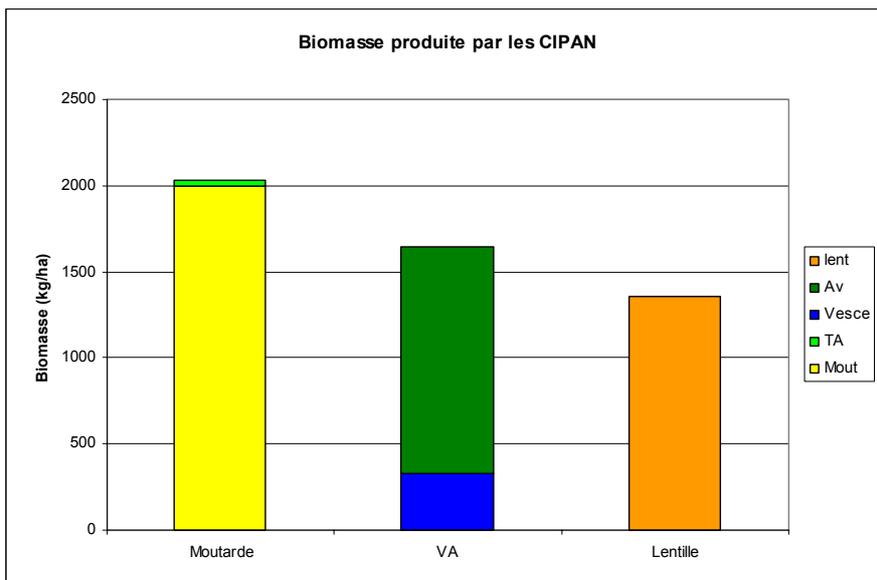
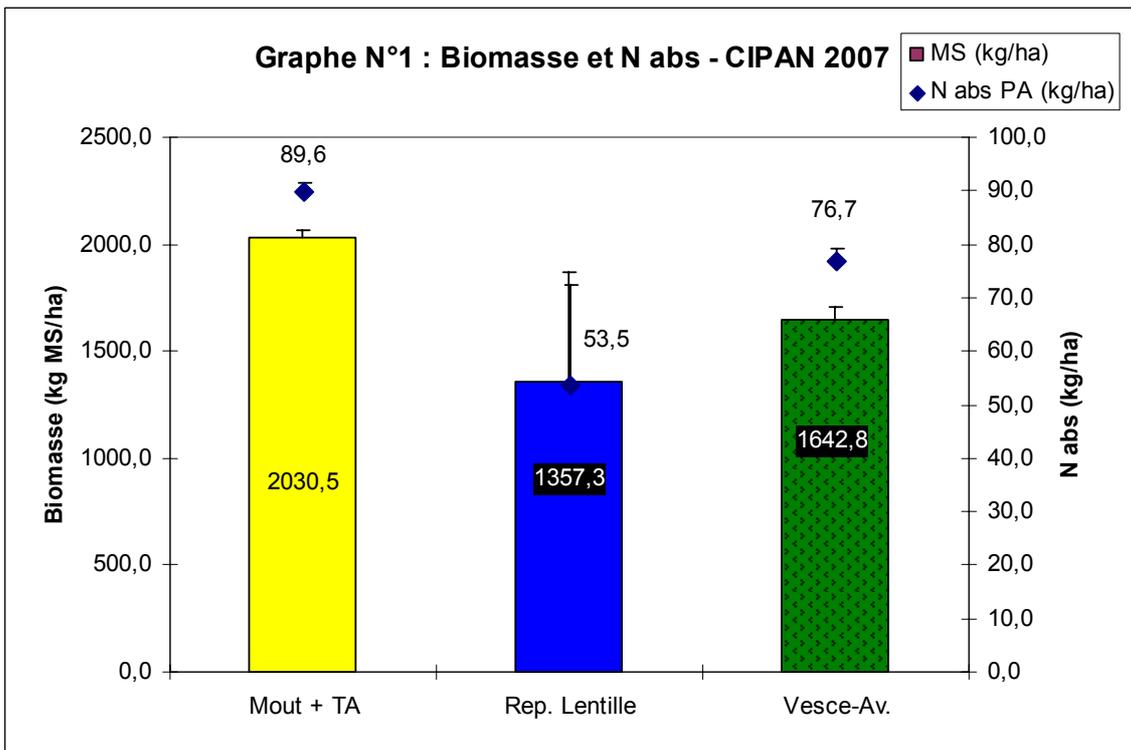


Tableau 2 : Résultats blé tendre : du semis au stade épi 1 cm.

CIPAN	MODALITE	BLOC	Plantes/m ²	Tallage	Epis/m ²	BM E1 (kg/ha)	NABS E1 (kg/ha)	INN E1
LENT	N 0	1	284,3	1,3	360,5	1865,7	64,4	0,85
LENT	N 0	2	322,9	1,2	374,3	1884,3	66,5	0,87
LENT	N 0	3	270,0	1,2	314,4	2115,7	66,2	0,81
LENT	N 80	1	278,6	1,5	427,6	2461,4	78,0	0,88
LENT	N 80	2	272,9	1,4	369,0	1725,7	54,9	0,76
LENT	N 80	3	265,7	1,2	324,0	1958,6	52,3	0,67
MOUT	N 0	1	281,4	1,3	364,1	1944,3	64,4	0,83
MOUT	N 0	2	302,9	1,2	354,0	2058,6	63,4	0,79
MOUT	N 0	3	242,9	1,3	324,0	1988,6	57,5	0,73
MOUT	N 80	1	298,6	1,4	432,9	1701,4	57,0	0,79
MOUT	N 80	2	244,3	1,3	322,4	1685,7	50,1	0,70
MOUT	N 80	3	254,3	1,3	323,4	2000,0	60,8	0,77
VA	N 0	1	302,9	1,3	401,6	2628,6	79,6	0,87
VA	N 0	2	284,3	1,4	385,0	2357,1	75,9	0,88
VA	N 0	3	274,3	1,3	344,6	2118,6	64,4	0,79
VA	N 80	1	265,7	1,5	388,4	2281,4	74,6	0,88
VA	N 80	2	298,6	1,2	364,1	1930,0	60,8	0,79
VA	N 80	3	260,0	1,3	345,6	2271,4	70,4	0,83
0-Cipan	N 0	1	252,9	1,3	339,7	1662,9	59,5	0,84
0-Cipan	N 0	2	230,0	1,5	350,1	1350,0	51,8	0,87
0-Cipan	N 0	3	258,6	1,4	352,9	1651,4	50,5	0,71
0-Cipan	N 80	1	307,1	1,2	373,8	1997,1	78,5	1,00
0-Cipan	N 80	2	245,7	1,6	382,6	1428,6	51,9	0,83
0-Cipan	N 80	3	230,0	1,6	371,8	1472,9	52,7	0,81
Moyenne	LENT		282,4	1,3	361,6	2001,9	63,7	0,81
Moyenne	MOUT		270,7	1,3	353,5	1896,4	58,8	0,77
Moyenne	VA		281,0	1,3	371,6	2264,5	71,0	0,84
Moyenne	0-Cipan		254,0	1,4	361,8	1593,8	57,5	0,84
Moyenne	N0		275,6	1,3	355,4	1968,8	63,7	0,82
Moyenne	N80		268,5	1,4	368,8	1909,5	61,8	0,81
Moyenne	Générale		272,0	1,3	362,1	1939,2	62,8	0,81

Légende :

LENT = repousses de lentille

MOUT = moutarde

VA = vesce-avoine

0-Cipan = absence de CIPAN

BM = biomasse produite en kg_{MS}/ha

E1 = stade épi 1 cm

NABS = Azote absorbé en kg/ha

INN = indice de nutrition azoté

Tableau 3 : Résultats blé tendre : du stade épi 1 cm à la floraison

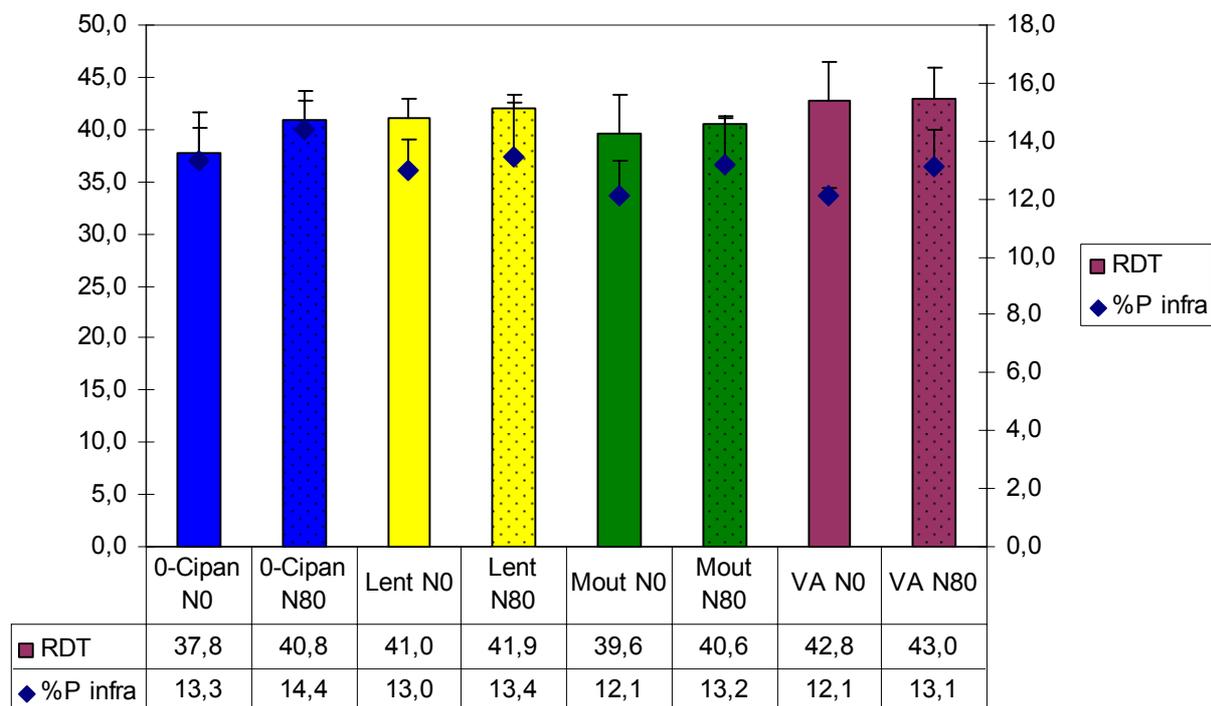
CIPAN	MODALITE	BLOC	Grains/Epi	Grains/m ²	BM FLO	NABS FLO	INN FLO
LENT	N 0	1	28,1	10123,0	9511,4	126,5	0,67
LENT	N 0	2	26,0	9691,8	8551,5	106,0	0,60
LENT	N 0	3	27,7	8661,3	8127,7	83,7	0,48
LENT	N 80	1	23,9	10198,4	9145,4	158,2	0,86
LENT	N 80	2	26,7	9840,4	8258,8	109,0	0,62
LENT	N 80	3	29,4	9433,0	8598,6	110,9	0,62
MOUT	N 0	1	26,7	9726,0	8141,1	96,1	0,55
MOUT	N 0	2	25,7	9043,5	8317,9	87,3	0,50
MOUT	N 0	3	24,1	7798,3	8034,3	80,3	0,47
MOUT	N 80	1	22,7	9738,3	9609,5	137,4	0,72
MOUT	N 80	2	26,4	8481,6	7726,5	94,3	0,56
MOUT	N 80	3	26,7	8621,7	8524,1	103,1	0,58
VA	N 0	1	25,9	10355,2	7580,5	133,4	0,80
VA	N 0	2	24,4	9348,9	8226,1	117,6	0,68
VA	N 0	3	24,8	8511,9	9574,4	98,6	0,52
VA	N 80	1	27,4	10631,7	10202,2	187,7	0,96
VA	N 80	2	23,8	8539,6	8828,0	128,0	0,71
VA	N 80	3	27,3	9297,1	7889,8	107,3	0,63
0-Cipan	N 0	1	27,7	9396,4	8479,2	150,9	0,85
0-Cipan	N 0	2	26,7	9320,4	7124,1	117,5	0,73
0-Cipan	N 0	3	21,8	7695,0	8140,0	114,8	0,66
0-Cipan	N 80	1	23,5	8684,1	9348,5	172,9	0,92
0-Cipan	N 80	2	25,8	9803,0	8251,3	138,6	0,79
0-Cipan	N 80	3	24,5	9105,2	9211,9	126,2	0,68
Moyenne	LENT		27,0	9658,0	8698,9	115,7	0,64
Moyenne	MOUT		25,4	8901,6	8392,2	99,8	0,56
Moyenne	VA		25,6	9447,4	8716,8	128,8	0,72
Moyenne	0-Cipan		25,0	9000,7	8425,8	136,8	0,77
Moyenne	N0		25,8	9139,3	8317,4	109,4	0,63
Moyenne	N80		25,7	9364,5	8799,5	131,1	0,72
Moyenne	Générale		25,7	9251,9	8558,5	120,3	0,67

Tableau 4 : Résultats blé tendre : Récolte

CIPAN	MODALITE	BLOC	PMG 15%	RDT 15%	Prot. Infra	Prot. Ana	MSP	MSG	MS REC	NABS-P	NABS-G	NABS-PA	IR
LENT	N 0	1	41,7	42,1	14,2	14,3	7066,8	3581,0	10647,9	62,2	89,5	151,7	1,97
LENT	N 0	2	43,5	42,1	12,7	12,1	6914,1	3578,6	10492,6	49,8	76,2	126,0	1,93
LENT	N 0	3	44,8	38,8	12,0	10,6	6733,7	3295,3	10029,0	37,0	61,5	98,5	2,04
LENT	N 80	1	39,7	40,5	15,4	14,9	7540,5	3442,1	10982,6	101,8	90,2	192,0	2,19
LENT	N 80	2	43,6	42,9	13,5	12,6	6544,2	3649,9	10194,1	47,1	80,5	127,6	1,79
LENT	N 80	3	45,2	42,4	11,5	10,9	6461,4	3602,5	10064,0	34,9	69,2	104,1	1,79
MOU	N 0	1	43,3	42,1	13,3	12,5	6664,8	3580,7	10245,6	52,0	78,6	130,6	1,86
MOU	N 0	2	45,6	41,2	12,3	11,5	6611,6	3506,2	10117,8	37,7	70,8	108,5	1,89
MOU	N 0	3	45,6	35,5	10,9	10,2	5669,2	3019,9	8689,2	30,6	54,1	84,7	1,88
MOU	N 80	1	42,2	41,1	15,1	14,7	7483,0	3497,4	10980,4	63,6	90,4	154,0	2,14
MOU	N 80	2	47,2	40,0	12,6	11,9	5783,2	3402,4	9185,6	34,1	71,3	105,4	1,70
MOU	N 80	3	46,9	40,5	11,8	11,5	5643,9	3439,2	9083,1	33,9	69,6	103,5	1,64
VA	N 0	1	45,0	46,5	12,4	11,8	7377,9	3956,7	11334,6	42,8	82,1	124,9	1,86
VA	N 0	2	45,5	42,6	11,9	11,2	6916,6	3617,4	10534,0	45,6	70,9	116,6	1,91
VA	N 0	3	46,1	39,2	12,0	11,1	6425,8	3331,6	9757,4	32,1	64,6	96,8	1,93
VA	N 80	1	43,1	45,9	14,6	14,1	7210,7	3898,6	11109,3	51,9	96,5	148,4	1,85
VA	N 80	2	46,8	39,9	12,3	11,7	6035,0	3394,3	9429,3	33,8	69,6	103,4	1,78
VA	N 80	3	46,3	43,0	12,5	12,0	6398,0	3658,6	10056,6	35,2	77,0	112,2	1,75
0-Cipan	N 0	1	39,6	37,1	14,8	14,6	6415,2	3157,7	9572,9	54,5	80,8	135,4	2,03
0-Cipan	N 0	2	43,5	40,5	13,6	13,0	6324,0	3444,8	9768,8	65,1	78,4	143,5	1,84
0-Cipan	N 0	3	46,5	35,8	11,5	10,5	5947,0	3043,4	8990,4	45,8	55,8	101,6	1,95
0-Cipan	N 80	1	40,0	38,5	15,9	15,8	7672,4	3274,1	10946,5	100,5	90,7	191,2	2,34
0-Cipan	N 80	2	43,3	42,5	13,8	12,9	6512,0	3610,6	10122,5	60,6	81,6	142,2	1,80
0-Cipan	N 80	3	45,4	41,3	13,6	12,9	6823,0	3513,2	10336,1	76,4	79,2	155,6	1,94
Moyenne	LENT		43,1	41,5	13,2	12,6	6876,8	3524,9	10401,7	55,5	77,8	133,3	1,95
Moyenne	MOU		45,2	40,1	12,7	12,1	6309,3	3407,6	9716,9	42,0	72,5	114,4	1,85
Moyenne	VA		45,5	42,9	12,6	12,0	6727,3	3642,9	10370,2	40,2	76,8	117,0	1,85
Moyenne	0-Cipan		43,1	39,3	13,8	13,3	6615,6	3340,6	9956,2	67,2	77,8	144,9	1,99
Moyenne	N0		44,2	40,3	12,6	11,9	6588,9	3426,1	10015,0	46,3	71,9	118,2	1,93
Moyenne	N80		44,1	41,6	13,5	13,0	6675,6	3531,9	10207,5	56,1	80,5	136,6	1,89
Moyenne	Générale		44,2	40,9	13,1	12,5	6632,2	3479,0	10111,3	51,2	76,2	127,4	1,91

Prot. Infra = teneur en protéine mesurées à l'infra-matic - Prot. Ana = teneur en protéine calculée à partir du dosage des grains. – MSP = Matière sèche paille. – MSG = Matière sèche grains. – NABS-PA = Azote absorbé dans les parties aériennes. – IR = indice de récolte (poids des pailles / poids des grains)

Graphe n°2 : RDT & % Protéines, CIPAN 07



Graphe N°3 : Corrélation %Protéine et INN Epi 1 cm

