

**RESULTATS DE L'ESSAI :**  
**Stratégies de fertilisation organique de  
printemps sur blé panifiable biologique**  
▲ Campagne 2003-2004 ▲

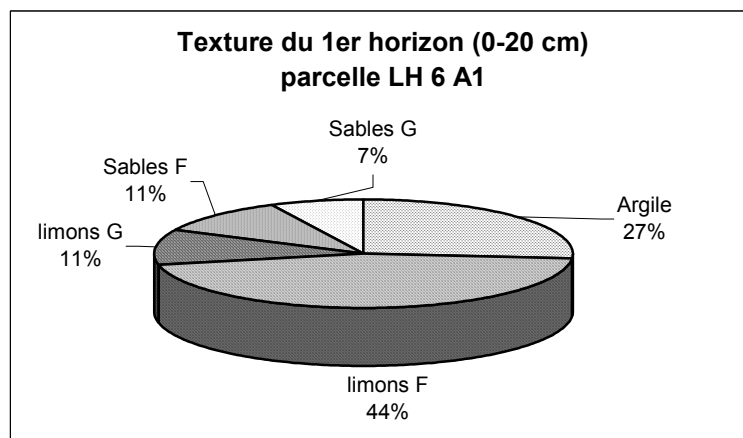
**1 PRESENTATION GENERALE DE L'ESSAI**

**1.1 OBJECTIF DE L'ESSAI**

L'objectif de cet essai est d'étudier l'effet de différentes stratégies (facteur dose d'azote et facteur produit utilisé) de fertilisation organique de printemps sur blé panifiable. Cet essai doit permettre l'élaboration de conseil en terme de fertilisation en agriculture biologique.

**1.2 SITUATION DE L'ESSAI**

L'essai est implanté sur le domaine expérimental de La Hourre, sur la parcelle LH6 A1. Il s'agit d'une parcelle faiblement pentue orientée au sud (adret). Le sol appartient à la classe des terreforts argilo-calcaires, la texture est présentée dans le graphe ci-dessous.



**1.3 TYPE D'ESSAI**

L'essai installé est réalisé en blocs de Fischer avec 6 répétitions.

**1.4 FACTEURS ETUDIÉS**

Le facteur étudié est la fertilisation azotée, les modalités étudiées sont les suivantes :

- La dose d'azote : témoin non fertilisé ; 35 kg/ha et 70 kg/ha
- Le produit fertilisant : farines de plumes hydrolysées et vinasses de betteraves.

## **2 SUIVI EN VEGETATION :**

### **2.1 INTERVENTIONS REALISEES**

Les interventions réalisées sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous. Le précédent cultural est une féverole d'hiver.

**Tableau 1 : interventions en végétation**

<b>Date</b>	<b>Interventions</b>	<b>Remarques</b>
4 juil-03	Déchaumeur à ailettes	Déchaumage et faux semis
12 sept-03	Labour	Sol sec
9 oct-03	vibroculteur	Faux semis
5 nov-03	Semis variété RENAN	Densité 168 kg/ha
6 nov-03	Rouleau packer	Car sol soufflé
11 déc-03	Herse étrille	Réglage 4/6, stade 2-3 feuilles
26 fev-04	Mesure du RSH	Sur Hz 0-30 et 30-60
10 mars-04	Herse étrille	Réglage 6/6
19 mars-04	Apport des fertilisants	Apport unique
06 juil-04	Récolte manuelle	Méthode du bottillon
14 juil-04	Récolte machine	Moissonneuse de précisions

### **2.2 SUIVI EN VEGETATION**

De part un semis précoce réalisé en bonnes conditions et tassé (sol soufflé après labour), les levées furent rapides et régulières. Par contre, compte tenu des faibles précipitations automnales les faux semis furent peu efficaces, ainsi un passage de herse étrille précoce a été réalisé sur l'essai pour limiter le salissement. Le salissement pu ainsi être contenu, mis à part des levées de moutardes qui furent arrachées manuellement le 24 février. Par la suite le fort développement de biomasse du blé, associé à un 2<sup>ème</sup> passage de herse étrille a permis de garder l'essai propre jusqu'à la récolte.

En ce qui concerne les maladies, la rouille brune est restée absente durant cette campagne, conséquence de la sécheresse de l'été 2003, n'ayant pas permis le développement des hôtes écidien de cette maladie. Par contre la septoriose est apparu sur l'essai à des niveaux équivalent sur l'ensemble des modalités, quelle que soit la dose d'azote ou le produit utilisé (Cf. tableau 2)

**Tableau 2 : notation septoriose**

Modalités	F1	F2	Moyenne feuille	Epi
U 0 Vin	1,25	4,67	3,0	0,6
U 0 Plu	1,13	4,53	2,8	0,6
U 35 Vin	1,30	4,83	3,1	0,6
U 35 Plu	1,10	4,20	2,6	0,6
U 70 Vin	1,23	4,41	2,8	0,6
U 70 Plu	1,10	4,00	2,6	0,6

Suite à l'épandage des vinasses, des grillures sur feuilles ont été observées une semaine après l'apport. Ces grillures ont ensuite disparues (ou les feuilles grillées), début mai aucune trace de ces grillures n'était visible. Aux vues des résultats ces dernières ne semblent pas avoir perturbé le développement de la culture.

### **3 RESULTATS : COMPOSANTES DU RENDEMENT, RENDEMENT ET TENEUR EN PROTEINES.**

#### **3.1 COMPOSANTES DU RENDEMENT (CF. TABLEAU 2)**

Le semis eu lieu le 5 novembre à 168 kg/ha. Le PMG était de 46 g ce qui correspond à une densité de 365,2 grains/m<sup>2</sup>.

Les comptages de **densités levées** ont été réalisés sur l'ensemble du dispositif, avant la mise en place des traitements, il s'agit donc d'une valeur moyenne pour l'ensemble de l'essai (285,7 plantes/m<sup>2</sup>). Le comptage a été réalisé par arrachage lors des prélèvements du stade épi 1 cm, il s'agit donc du peuplement réel après les passages de herse étrille. Les pertes à la levée et à l'action de la herse étrille s'élèvent à 21,8%.

La **densité épi** moyenne est satisfaisante avec 353,5 épi/m<sup>2</sup>. Toutefois l'étude statistique ne permet pas un classement des modalités pour cette composante aussi bien pour la dose d'azote que pour le type de produit.

La **densité grain** moyenne est de 8 819 grains/m<sup>2</sup>. L'étude statistique permet de classer les modalités en groupes homogènes qui différencient nettement l'effet de la dose, mais ne met pas en évidence une différence entre produit :

Facteur dose seul :

Facteur	Grains/m <sup>2</sup>	Groupe homogène		
70 unités	9 984,1	A		
35 unités	8 663,5		B	
Témoin 0	7 809,5			C

Facteur dose x produit

Facteur	Grains/m <sup>2</sup>	Groupe homogène			
PLU 70	10 238,0	A			
VIN 70	9 730,2	A			
PLU 35	8 904,5		B		
VIN 35	8 422,4		B	C	
VIN 0	8 108,2			C	
PLU 0	7 510,9				D

Pour ce qui concerne **la fertilité**, l'étude statistique présente des résultats significatifs pour chacun des 2 facteurs étudiés (la dose et le produit).

Facteur dose

	Grains/épi	Groupe homogène	
70 unités	27,5	A	
35 unités	24,5		B
Témoin 0	23,5		B

Facteur produit

	Grains/épi	Groupe homogène	
PLU	26,2	A	
VIN	24,1		B

**Tableau 2 : composantes du rendement, rendement et teneur en protéines,  
moyenne des 6 blocs**

Modalités	Epi/m <sup>2</sup>	Grains/m <sup>2</sup>	Grains/épi	PMG (g)	RDT q/ha	% Protéines
0 PLU	340,9	7 510,9	22,4	47,5	35,6	9,4
0 VIN	331,4	8 108,2	24,5	47,2	38,2	9,6
35 PLU	338,6	8 904,5	26,5	46,5	41,3	9,5
35 VIN	377,6	8 422,4	22,4	48,7	41,0	9,9
70 PLU	346,2	9 730,2	29,7	45,8	46,8	9,9
70 VIN	386,2	10 238,0	25,4	48,1	46,8	10,0
<b>Moyenne</b>	<b>353,5</b>	<b>8 819,0</b>	<b>25,2</b>	<b>47,3</b>	<b>41,6</b>	<b>9,7</b>
ET	36,48	485,6	2,7	2,04	2,12	0,21
CV	10,32%	5,51%	10,8%	4,3%	5,11%	2,17%

### Facteur dose x produit :

	Grains/épi	Groupes homogènes	
70 PLU	29,7	A	
35 PLU	26,5	A	B
70 VIN	25,4		B
0 VIN	24,5		B
0 PLU	22,5		B
35 VIN	22,4		B

Les résultats présentés sont à première vue surprenant, toutefois il ne faut pas oublier que la fertilité épi reste en partie dépendante de la densité épi. Sur les parcelles où la densité épi était élevée la fertilité fut plus faible et inversement. Ainsi en moyenne sur l'essai la densité épi pour les vinasses est de 365 épi/m<sup>2</sup> pour 341,9 épi/m<sup>2</sup> pour les plumes. En ce qui concerne le nombre de grains par épi c'est l'inverse (24,1 en moyenne pour les vinasses, contre 26,2 en moyenne pour les plumes). Les plumes ont compensé leur plus faible peuplement épi par une fertilité supérieure.

Cet écart peut être du à une différence au niveau de la vitesse de minéralisation des produits, liée à la fois au conditionnement et à la composition du produit. Ici les vinasses sous forme soluble ont probablement libéré l'azote plus rapidement, ce dernier a été prélevé par les plantes pour maintenir leurs talles (tallage moyen : 1,28 pour les vinasses et 1,20 pour les plumes), alors que les plumes sous forme de bouchons ont probablement libéré leur azote de façon décalé ce qui a favorisé la fertilité.

Le **Poids de Mille Grains** est en moyenne 47,3 g pour un PMG de la semence de 46 g, les blés ne semblent donc pas montrer de signe d'échaudage. L'étude statistique est significative uniquement pour le facteur produit, mais pour le facteur dose. La moyenne pour le PMG des vinasses est de 48 g pour 46,6 g pour les plumes.

### **3.2 LES RENDEMENTS ET TENEUR EN PROTEINES (CF. TABLEAU 2)**

L'étude des rendements est significative pour le facteur dose d'azote mais ne l'est pas pour le facteur produit. L'essai montre que l'apport de 35 unités d'azote par hectare permet un gain significatif de 4,3 q/ha et que l'apport de 70 unités/ha permet un gain de +9,8 q/ha par rapport au témoin et de +5,6 q/ha par rapport à la dose 35 unités/ha.

Les valeurs de rendement machine restent équivalentes pour une même dose d'azote quelque soit le produit utilisé :

	35 unités	70 unités
Plumes	41,4 q/ha	46,8 q/ha
Vinasses	41,0 q/ha	46,8 q/ha

Les teneurs en protéines sont plutôt faible pour la variété Renan avec une moyenne à 9,7%. L'apport précoce des fertilisants associé à une pluviométrie abondante au printemps a fait que l'azote a été majoritairement consommé pour réaliser du rendement au détriment de la teneur en protéines. Sur l'essai variétés de l'année, la variété Renan fertilisée à hauteur de 80 unités en deux apports (fin mars et fin avril) a mieux exprimé son potentiel de protéine (12,1%).

L'étude statistique est significative pour les teneurs en protéines pour chacun des deux facteurs pris indépendamment.

<u>Facteur dose</u>			
	% protéine	Groupe homogène	
70 unités	9,93	A	
35 unités	9,7		B
Témoin 0	9,53		B

<u>Facteur produit</u>			
	% protéine	Groupe homogène	
VIN	9,82	A	
PLU	9,62		B

Même si l'étude statistique ne permet pas de distinguer de différence significative entre le témoin non fertilisé et la dose 35 unités, on observe une augmentation de la teneur en protéine avec la dose d'azote. Cette augmentation est significative pour la dose 70 unités, qui permet un gain de 0,4% par rapport au témoin (augmentation de 0,2% par tranche de 35 unités apportées).

Concernant le facteur produit, l'étude statistique conclue que l'utilisation des vinasses permet un gain de 0,2% par rapport à l'utilisation des plumes.

## **4 RESULTATS : SUIVI DE L'ETAT AZOTE DES CULTURES.**

### **4.1 AZOTE DANS LE SOL**

Une mesure du reliquat azoté a été réalisée le 26 février sur les 2 premiers horizons de sol, elle est de 28,5 kg d'N disponible sur 60 cm (10,1 N-NO<sub>3</sub> + 6,0 N-NH<sub>4</sub> sur 0-30 cm et 8,8 N-NO<sub>3</sub> + 3,6 N-NH<sub>4</sub> sur 30-60 cm). Ainsi, après un hiver plutôt doux (+0,5° C par rapport à la moyenne 1954-2002) et pluvieux (296 mm de novembre à février, soit 43 mm de plus que la moyenne 1959-2002) le reliquat reste non négligeable sur la parcelle.

### **4.2 STADE EPI 1 CM**

Les prélèvements ont été réalisés la veille de l'apport des fertilisants, il n'y a donc aucune différence entre les parcelles élémentaires, les mesures présentées représentent donc de la variabilité spatiale pour une culture de blé sur une même parcelle.

A ce stade l'analyse statistique ne distingue aucune différence entre les différentes modalités.

La biomasse produite ainsi que la quantité d'azote absorbé au stade épi 1 cm sont en moyenne de 1 269,3 kg/ha et de 31,7 kg/ha ce qui est assez élevé par rapport aux résultats des autres années (Cf. tableau 4).

**Tableau 4 : Valeurs moyennes mesurées sur les essais fertilisation depuis 2001, Stade épi 1 cm**

	MS kg/ha	N abs kg/ha	INN
Moyenne 2001	774,1	18,89	0,55
Moyenne 2002	1258,0	35,49	0,68
Moyenne 2003	1556,5	25,32	0,38
Moyenne 2001-03	1142,2	25,58	0,54
Moyenne 2004	1269,3	31,68	0,57

### 4.3 STADE FLORAISON

Au stade de la floraison, l'étude statistique distingue la biomasse produite ainsi que la quantité d'azote absorbée uniquement sur le facteur dose d'azote :

	MS FLO kg/ha	Groupes homogènes		N abs FLO kg/ha	Groupes homogènes	
70 unités	8 507,2	A		75,2	A	
35 unités	8 298,3	A		73,9	A	
Témoin 0	7 441,8		B	61,6		B

Ainsi un peu plus de 2 mois après les apports, la matière sèche produite ainsi que la quantité d'azote absorbée sont significativement différentes entre les parcelles fertilisées et les parcelles non fertilisées, mais cette différence n'est plus significative pour les doses 35 et 70 unités.

On notera toutefois un effet légèrement supérieur pour les vinasses vis à vis des plumes au stade de la floraison :

	MS (kg/ha)	N abs (kg/ha)
PLU	7 879,1	69,03
VIN	8 285,8	71,45

De même on constate que par rapport aux autres années, la biomasse produite comme la quantité d'azote d'absorbé est relativement importante (Cf. Tableau 5 ci-dessous). Les valeurs sont assez proches de celles obtenues en 2002, ces 2 campagnes (2002 et 2004) se caractérisent par une pluviométrie conséquente à la floraison (2002) où avant la floraison (2004).

**Tableau 5 : Valeurs moyennes mesurées sur les essais fertilisation depuis 2001, Stade Floraison**

	MS kg/ha	N abs kg/ha	INN
Moyenne 2001	4 478,2	37,9	0,30
Moyenne 2002	6 707,9	70,3	0,45
Moyenne 2003	2 801,8	35,2	0,37
Moyenne 2001-03	4 873,6	49,2	0,37
Moyenne 2004	8 802,5	70,24	0,41

**Tableau 3 : Matière sèche produite et azote absorbé en kg/ha**

Stade	Epi 1 cm			Floraison			Récolte					
	MS	N abs	INN	MS	N abs	INN	MS grain	MS paille	MS tot	N abs grain	N abs paille	N abs tot
PLU 0	1 364,0	34,4	0,58	7 579,0	63,8	0,39	3 029,1	5 856,7	8 885,7	47,5	18,2	65,8
VIN 0	1 263,6	32,1	0,58	7 304,7	59,4	0,36	3 251,5	5 855,8	9 107,3	51,7	17,9	69,6
PLU 35	1 349,8	32,9	0,56	7 876,7	69,3	0,41	3 515,9	6 024,2	9 540,1	55,0	21,2	76,2
VIN 35	1 285,0	32,7	0,58	8 719,9	78,5	0,44	3 488,4	6 074,3	9 562,6	57,3	21,1	78,3
PLU 70	1 222,3	29,3	0,54	8 181,6	73,9	0,42	3 979,8	6 251,9	10 231,7	64,8	22,7	87,5
VIN 70	1 131,0	28,7	0,59	8 832,9	76,4	0,42	3 974,3	6 714,9	10 689,2	65,8	23,1	88,9
Moyenne	1 269,3	31,7	0,57	8 802,5	70,24	0,41	3 539,8	6 129,6	9 669,4	57,0	20,7	77,7
ET	217,2	4,9		979,4	11,1		180,7	481,9	633,2	4,0	2,6	6,1
CV	17,1%	15,5%		12,1%	15,8%		5,1%	7,86%	6,55%	7,0%	12,6%	7,9%

Date de réalisation des prélèvements :

- Stade épi 1 cm : 18 mars 2004, soit la veille de l'apport des fertilisants
- Stade floraison : 26 mai 2004
- Stade récolte : 6 juillet 2004



#### 4.4 STADE RECOLTE

Lors des prélèvements à la récolte, les plantes sont battues pour pouvoir mesurer séparément la biomasse et la quantité d'azote absorbée dans les pailles (pailles + feuilles sèches + glumes et glumelles) et dans les grains.

Au niveau des grains, comme précédemment l'étude statistique permet de différencier les modalités sur le facteur de la dose d'azote, mais pas sur le facteur produit. Au niveau de la biomasse produite, les valeurs pour un même niveau de fertilisation restent identiques pour les plumes et les vinasses.

Les gains significatifs de biomasse grain permis par la fertilisation sont respectivement de : + 362 kg/ha pour la dose 35 unités par rapport au témoin et de 837 kg/ha pour la dose 70 unités par rapport au témoin (soit 475 kg/ha de différence entre les doses 35 et 70 unités/ha).

	MS grain (kg/ha)	Groupes homogènes		
70 unités	3 977,1	A		
35 unités	3 502,1		B	
Témoin 0	3 140,3			C

En ce qui concerne la quantité d'azote absorbée par les grains, à nouveau l'étude statistique permet une différenciation des modalités sur le facteur dose d'azote, mais pas sur le facteur produit.

	N abs grain (kg/ha)	Groupes homogènes		
70 unités	65,3	A		
35 unités	56,1		B	
Témoin 0	49,6			C

L'apport de 35 unités azote permet un gain significatif de 6,5 kg d'N/ha, et la dose 70 unités un gain de 15,7 kg d'N/ha par rapport au témoin. Le gain entre la dose 35 et 70 unités est de 9,2 kg d'N/ha).

Pour ce qui est des pailles, les résultats sont légèrement différents, même si l'étude statistique ne différencie toujours pas un effet produit. Par contre pour ce qui est des biomasses, l'étude statistique ne permet pas de différencier la biomasse entre le témoin non fertilisé et la dose 35 unités, alors que pour l'azote absorbée par les pailles, l'étude statistique ne différencie pas les doses 35 et 70 unités.

MS paille	Kg/ha	Groupe homogène	
70 unités	6 483,4	A	
35 unités	6 049,3		B
Témoin 0	5 856,2		B

N abs paille	Kg/ha	Groupe homogène	
70 unités	22,9	A	
35 unités	21,2	A	
Témoin 0	18,1		B

Au niveau de la biomasse aérienne totale et de la quantité d'azote absorbée dans les parties aériennes, la différenciation entre modalités se fait uniquement sur le facteur dose d'azote :

MS tot	Kg/ha	Groupes homogènes		
70 unités	10 460,5	A		
35 unités	9 551,4		B	
Témoin 0	8 996,5			C

N abs tot	Kg/ha	Groupes homogènes		
70 unités	88,2	A		
35 unités	77,3		B	
Témoin 0	67,7			C

Vis à vis des valeurs obtenues les années précédentes (Cf. Tableau 6), on constate que la biomasse des grains reste identique (c'est à dire que les rendements sont proches de la moyenne), par contre la valeur de la biomasse des pailles est très supérieure à celle des autres années. Par contre la quantité totale d'azote absorbée reste proche de la moyenne.

Ainsi en 2004, tout montre que les abondantes précipitations printanières (234 mm de mars à mai pour une moyenne de 201 mm) ont permis une mise à disposition rapide de l'azote pour les cultures. Ces dernières ont rapidement utilisé cet azote pour leur composante de densité épi et de fertilité (écart significatif vis à vis du témoin), mais aussi pour faire de la paille. Alors que sur les années précédentes la biomasse se répartie à environ 50% de paille et 50% de grain, en 2004 la paille représente 63% de la biomasse totale. Ainsi l'azote mis à disposition rapidement a servi à faire de la paille au détriment des grains. Par la suite, et pour des raisons non élucidées, l'azote contenu dans les pailles n'a pas été remobilisée vers les grains, ainsi les teneurs en protéines restent faibles.

**Tableau 6 : Valeurs moyennes mesurées sur les essais fertilisation depuis 2001, Stade Récolte**

	MS grain	MS paille	MS tot	N abs grain	N abs paille	N abs tot
Moyenne 2001	4 405,3	4 664,0	9 069,3	60,6	21,0	81,6
Moyenne 2002	3 667,2	3 916,4	7 583,6	64,7	21,5	86,2
Moyenne 2003	2 168,1	2 800,4	4 968,6	36,5	18,1	54,6
Moyenne 01-03	3 554,8	3 906,2	7 461,0	55,9	20,5	76,4
Moyenne 2004	3 539,8	6 129,6	9 669,4	57,0	20,7	77,7

## **5 CONCLUSION.**

### **Du point de vue du rendement et de la teneur en protéines :**

L'essai permet de conclure que la fertilisation organique de printemps permet un gain de rendement et de la teneur en protéines des grains. Ces différences sont significatives pour le facteur dose, mais pas pour le facteur produit :

Rendement	Q/ha	Ecart / T0	Ecart 35 / 70	% Protéine	Ecart / T0	Ecart 35 / 70
Moyenne témoin	36,9	-		9,5		
PLU 35	41,3	+ 4,4		9,5	- 0,1	
VIN 35	41,0	+ 4,1		9,9	+ 0,1	
PLU 70	46,8	+9,9	+ 5,5	9,9	+ 0,4	+ 0,4
VIN 70	46,8	+ 9,9	+ 5,8	10,0	+ 0,4	+ 0,1

L'augmentation du rendement est toujours liée à une augmentation de la densité grains (grains/m<sup>2</sup>), cette densité grain a été obtenue par la densité épi et par la fertilité pour les vinasses, et principalement par la fertilité pour les plumes.

### **Du point de vue du développement des cultures :**

Globalement on constate que la campagne 2004 se caractérise par des biomasse totale à la récolte supérieures à celles des autres années (9 670 kg/ha en 2004, pour une moyenne 2001-03 qui s'élève à 7 460 kg/ha). Mais on constate également que cette augmentation de biomasse est directement liée à une augmentation de la biomasse des pailles (6 130 kg/ha en 2004 pour 3 900 kg/ha en moyenne). Ainsi cette campagne pluvieuse sur la période de janvier à mi-mai a fait que les cultures ont pu disposer relativement tôt de l'azote, qui a principalement servi durant la phase de montaison pour produire des pailles.

Une autre constatation concerne la répartition des prélèvements azotés par rapport au stade de la floraison (Cf. graphe N°2 à 5). Cette année on constate qu'en moyenne 92% de l'azote a été absorbé avant la floraison (85% pour la dose 70 unités, et 95% pour le témoin et les doses 35 unités). Ces valeurs restent très différentes de celles généralement observées qui varient de 45 à 84% d'absorption avant floraison. Ceci confirme le fait que cette année compte tenu de la date d'apport et de la climatologie, l'azote contenue dans les fertilisants a été libéré rapidement pour être prélevé très majoritairement durant la montaison.

### **Du point de vue des fertilisants :**

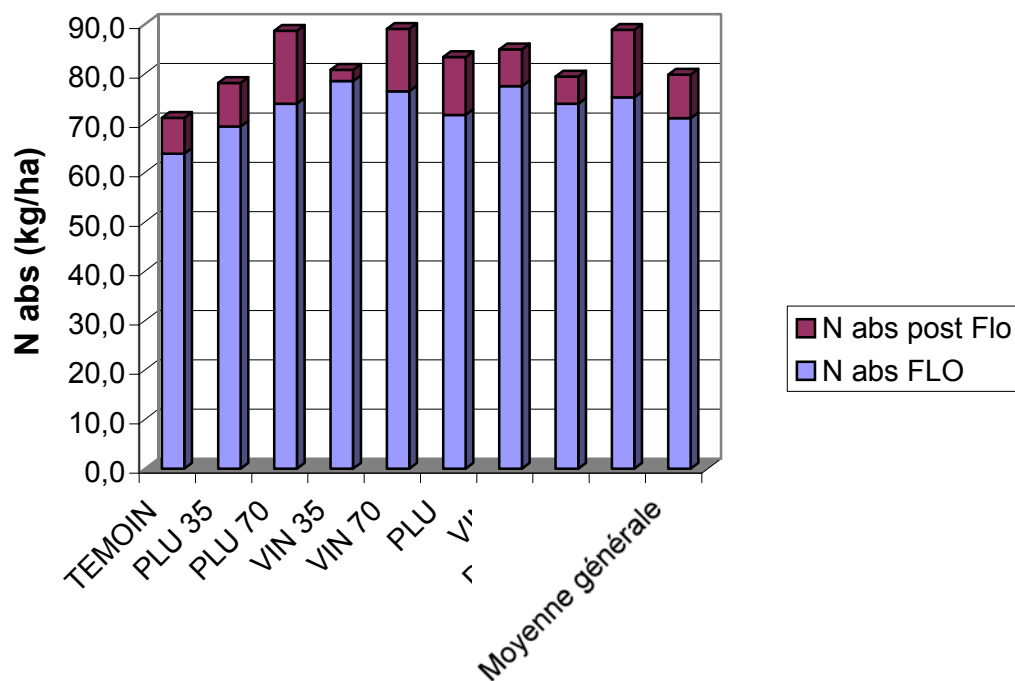
L'essai ne permet pas de conclure pour le choix du fertilisant, c'est le facteur dose qui reste prépondérant, même si les vinasses permettent un léger gain (0,2 point) du point de vue de la teneur en protéines. Par contre tout concourt à dire que la libération de l'azote reste différente pour les deux produits, les vinasses permettent une assimilation plus précoce que les plumes probablement du fait du conditionnement (forme liquide contre forme solide). Cette différence au niveau de la libération de l'azote explique pourquoi les modalités avec vinasses ont pu augmenter à la fois leur fertilité et leur densité épi, alors que les traitements avec les farines de plumes permettent principalement une augmentation de la fertilité.

L'efficacité d'utilisation de l'azote semble supérieure pour les vinasses que pour les plumes, surtout pour la dose 35 unités. En effet le CAU pour la dose 35 kg d'N/ha est de

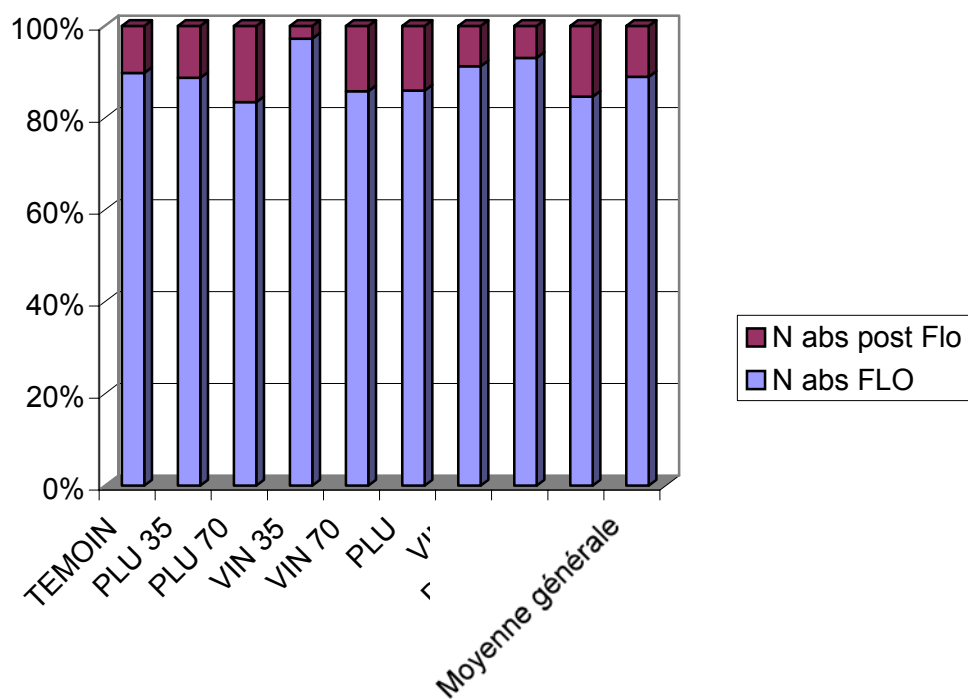
30,4% pour les vinasses et de 24,3% pour les plumes. Pour la dose 70 kg d’N/ha le CAU devient quasi équivalent avec 30% pour les vinasses contre 28% pour les plumes. Cette différence peu à nouveau provenir de la différence de conditionnement entre les deux produits et/ou d’une vitesse de minéralisation différente.

Cela veut également dire que pour la campagne 2004, où le reliquat sortie hiver était faible, la dose de 70 unités était plus efficiente que la dose 35 unités (de même les écart de rendement sont toujours supérieurs entre 70 et 35 unités qu’entre 35 unités et le témoin non fertilisé.

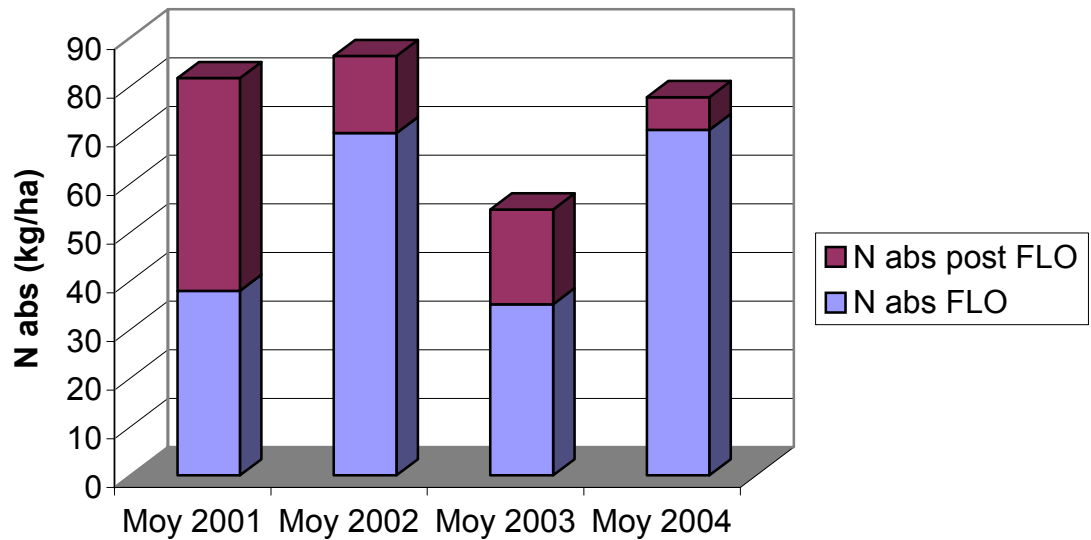
**Graphe n°2 : Quantité (kg/ha) et répartition de l'azote absorbé, essai 2004**



**Graphe n°3 : Répartition de l'azote absorbée, essai 2004**



**Graphe n°4 : Quantité (kg/ha) et répartition de l'absorption d'azote : valeur moyenne de 4 ans d'essai**



**Graphe n°5 : Répartition de l'absorption d'azote : valeur moyenne de 4 ans d'essai**

