



SDEA

ÉTUDE n° C 12-03

**Expérimentations BRF :
Résultats d'analyse 2011**

Ce document ne peut être reproduit sans l'autorisation de SADEF.

SADEF - Rue de la Station - 68700 ASPACH LE BAS
Tél. 03 89 62 72 30 - Fax 03 89 62 72 49 - E-mail : pole@sadef.fr

Sommaire

<u>I. PRINCIPE DES ESSAIS</u>	<u>2</u>
1. SITES D'ESSAI	2
2. DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX	2
<u>II. RESULTATS DES ANALYSES.....</u>	<u>3</u>
1. ANALYSES DE TERRE INITIALES	3
2. ANALYSES DES RELIQUATS AZOTES	4
A) MARAICHAGE.....	4
B) VIGNE.....	5
C) ARBORICULTURE	6
3. DIAGNOSTICS FOLIAIRES	7
A) VIGNE.....	7
B) ARBORICULTURE	8
<u>ANNEXES</u>	<u>9</u>

Étude C 12-03

SDEA

Expérimentations BRF : résultats d'analyse 2011

SADEF - Service Expérimentation
Rue de la Station – F-68700 ASPACH LE BAS
Tél. 03 89 62 72 30 – Fax 03 89 62 72 49

I. Principe des essais

1. Sites d'essai

Trois sites d'essais ont été choisis pour la réalisation d'essais sur le bois raméal fragmenté (BRF). Ainsi, une parcelle arboricole (quetschiers) localisée à OBERNAI (67), une parcelle viticole à ROSHEIM (67) et une parcelle en maraîchage à WINTZENHEIM (68) ont été choisies. Ces parcelles ont en commun de comparer l'effet d'un apport de BRF avec un apport de BRF + fertilisation et un Témoin sans aucun apport. L'essai maraîchage comporte quant à lui une modalité de comparaison supplémentaire : apport engrais seul.

2. Dispositifs expérimentaux

Les essais comportent soit 3 modalités (vigne et arboriculture) soit 4 modalités (maraîchage) disposées sur trois répétitions randomisées en blocs. Le BRF a été apporté sur les parcelles à la fin de l'automne 2010. Le tableau ci-après présente les différentes modalités de l'essai.

Site	Modalité	Description	Analyses
Maraîchage WINTZENHEIM	M1	Témoin sans apport	2 analyses de terre initiales 3 séries de reliquats azotés sur 1 horizon soit 36 mesures
	M2	Fertilisation habituelle	
	M3	BRF + fertilisation	
	M4	BRF seul	
Vigne ROSHEIM	VM1	Témoin sans apport	1 analyse de terre initiale 2 séries de reliquats azotés sur 2 horizons soit 36 mesures 3 diagnostics foliaires
	VM2	BRF + fertilisation	
	VM3	BRF seul	
Arboriculture OBERNAI	AM1	Témoin sans apport	1 analyse de terre initiale 2 séries de reliquats azotés sur 2 horizons soit 36 mesures 3 diagnostics foliaires
	AM2	BRF + fertilisation 1 an sur 2 (pas de fertilisation en 2011)	
	AM3	BRF seul	

Tableau 1 : Récapitulatif des différentes modalités de l'essai.

Les analyses de reliquats azotés en cours d'essai ont été réalisées en mars et novembre sur la vigne et les quetschiers, une mesure supplémentaire en juillet ayant été effectuée sur la parcelle maraîchage. Les diagnostics foliaires ont quant à eux été opérés en fin juin (quetschiers) et en septembre (analyses des pétioles de vigne).

Les analyses statistiques (analyses de variance à intervalle de confiance à 95 %, comparaison/classement Fisher - LSD, coefficient de corrélation de Pearson) sont réalisées avec le logiciel XLSTAT 2010 (analyses complètes disponibles sur demande).

II. Résultats des analyses

Sur l'essai arboriculture, l'apport de fertilisation ne se faisant qu'une année sur deux, aucune fertilisation n'a été réalisée en 2011, les modalités BRF et BRF + fertilisation sont donc identiques pour cette première année d'essai. Les analyses des BRF sont reprises en *annexe 2*.

1. Analyses de terre initiales

Ces analyses de terre ont été réalisées fin octobre / début novembre 2010.

	Maraîchage 1	Maraîchage 2 et 3	Vigne	Arboriculture
Argile (%)	13,8	16,3	29,1	29,9
Limon (%)	30,3	37,9	51,1	57,4
Sable (%)	55,9	45,8	19,7	12,7
Texture	Limon sableux	Limoneux	Limon argileux	Limon argileux fin
pH eau	8,0	7,7	8,0	8,2
pH KCl	7,7	7,4	7,5	7,4
Carbonates totaux (‰)	57	11	196	35
Matière organique (%)	24,8	24,3	37,3	29
P₂O₅ Joret Hébert (g / kg)	0,32	0,36	0,09	0,24
CEC Metson	78	104	155	173
K₂O éch. (g / kg)	0,24	0,36	0,22	0,47
MgO éch. (g / kg)	0,26	0,28	0,34	0,27
K₂O / MgO	0,9	1,3	0,6	1,7
CaO éch. (g / kg)	10,8	6,22	12,5	11
Na₂O éch. (g / kg)	0,026	0,027	0,011	0,018
Fer DTPA (mg / kg)	31,1	55,4	19,4	32,8
Mn DTPA (mg / kg)	8,2	12	16,8	13,5
Cu DTPA (mg / kg)	6,7	14,8	4,7	9,6
Zn DTPA (mg / kg)	4,6	4,4	65,3	25,1
Bore soluble eau (mg / kg)	0,44	0,50	0,27	0,73

Un point commun entre les parcelles d'essai : elles sont toutes alcalines, et la parcelle de vigne peut même être considérée comme alcaline calcaire. Au niveau de la texture, les parcelles de l'essai maraîchage se distinguent nettement des 2 autres parcelles par une texture plus riche en sable et plus pauvre en argile, ces parcelles étant donc potentiellement plus exposées au lessivage.

Au vu des autres résultats d'analyse, les parcelles de maraîchage et d'arboriculture sont globalement bien pourvues en matière organique et éléments minéraux. Des différences entre les 2 analyses maraîchage sont à noter : un pH plus élevé et plus de calcaire, une part de sable plus importante, une teneur plus faible en potassium et ainsi un ratio K_2O / MgO plus défavorable (idéalement ratio compris entre 1 et 2) sur le bloc 1 que sur les blocs 2 et 3.

La parcelle de vigne montre quant à elle un faible teneur en phosphore et un ratio K_2O / MgO de 0,6 très défavorable à l'assimilation du potassium.

2. Analyses des reliquats azotés

Ci-dessous sont présentées les moyennes des résultats de reliquats azotés. Les résultats complets figurent en *Annexe 1*. Les coefficients de variations observés lors de ces essais sont élevés, malgré la prise en compte de la disposition en « blocs ». Cette variabilité est liée à la nature variable de ces analyses mais probablement également à la présence d'uniquement 3 répétitions et à des gradients non-contrôlés par la disposition des micro-parcelles.

a) Maraîchage

Seul l'horizon 0 -30 cm a été étudié sur l'essai maraîchage. Les résultats obtenus sont les suivants :

	Mars			Juillet			Novembre		
	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
M1	21,0	3,6 bc	24,3	8,6	5,7 ab	14,3	7,3 b	12,2	19,3
M2	21,0	2,9 c	23,3	8,1	5,0 b	13,2	12,3 a	13,9	26,3
M3	15,1	5,6 b	20,3	7,6	11,0 a	18,5	4,7 b	7,2	12,1
M4	14,5	10,1 a	25,0	7,3	8,8 ab	15,7	6,8 b	14,7	21,3
Seuil α	0,463	0,001	0,817	0,980	0,108	0,755	0,019	0,721	0,216
Écart-type	6,26	1,06	6,40	4,07	2,73	6,232	2,064	8,550	7,251
CV (%)	35,0	19,2	27,5	51,6	35,9	40,4	26,6	71,2	36,7

Les lettres apparaissant à côté des valeurs indiquent l'appartenance à un ou plusieurs groupes statistiquement homogènes et classent ainsi les modalités entre elles lorsque des différences significatives apparaissent.

Ainsi sur cet horizon (0 – 30 cm), en mars une différence entre les modalités apparaît au niveau des quantités de NH₄ : les modalités avec BRF (et surtout le BRF seul) se distinguent par des niveaux plus élevés. En juillet, pour le même paramètre une différence entre les modalités M2 et M3 est observée (plus de NH₄ sur BRF + fertilisation que sur fertilisation seule).

Enfin, en novembre, le reliquat d'azote sous forme nitrique est plus important sur la modalité fertilisée de manière classique (M2) que sur l'ensemble des autres modalités.

b) Vigne

		Mars			Novembre		
		NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
0 - 30 cm	VM1	17,3	2,8	20,1	6,1 a	7,2	13,2
	VM2	13,9	5,6	19,5	2,9 ab	17,3	20,3
	VM3	12,7	6,6	19,1	2,5 b	17,7	20,3
	Seuil α	0,225	0,311	0,974	0,086	0,107	0,358
	Écart-type	2,82	2,69	5,35	1,55	5,09	6,13
	CV (%)	19,3	53,8	27,3	40,3	36,2	34,1

En prenant en compte les reliquats azotés sur l'horizon 0 – 30 cm, une seule différence significative apparaît entre les modalités testées : en novembre la modalité VM1 (Témoin) présente des quantités d'azote sous forme NO₃ plus importantes que la modalité VM3 (BRF seul).

		Mars			Novembre		
		NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
30 - 60 cm	VM1	18,7	6,2	24,6	2,6	4,8	7,4
	VM2	25,3	12,9	38,4	3,9	8,8	12,7
	VM3	23,0	4,1	27,2	4,4	9,4	13,7
	Seuil α	0,737	0,245	0,538	0,744	0,285	0,448
	Écart-type	10,21	5,55	14,88	2,85	3,32	5,88
	CV (%)	45,7	72,0	49,5	78,4	43,3	52,2

L'étude des reliquats azotés sur l'horizon 30 – 60 cm ne montre aucune différence significative entre les modalités testées.

		Mars			Novembre		
		NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
0 - 60 cm	VM1	36,0	8,9	45,0	8,6	11,9	20,7
	VM2	39,3	18,5	57,7	6,8	26,0	33,0
	VM3	35,7	10,8	46,3	7,1	27,0	34,0
	Seuil α	0,929	0,361	0,710	0,852	0,152	0,405
	Écart-type	12,78	7,70	19,73	4,03	8,24	12,04
	CV (%)	34,5	60,5	39,7	54,0	38,1	41,2

L'étude des reliquats azotés sur la somme des 2 horizons ne montre aucune différence significative entre les modalités testées.

c) Arboriculture

		Mars			Novembre		
		NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
0 - 30 cm	AM1	24,3	4,3	28,7	13,0	5,8 b	18,6
	AM2	16,3	6,7	22,9	6,0	13,7 a	19,6
	AM3	12,5	10,1	22,8	10,1	13,3 a	23,5
	Seuil α	0,260	0,321	0,604	0,215	0,017	0,576
	Écart-type	7,57	4,10	7,76	3,99	2,12	5,64
	CV (%)	42,7	58,2	31,3	41,1	19,4	27,4

En prenant en compte les reliquats azotés sur l'horizon 0 – 30 cm, une seule différence significative apparaît entre les modalités testées : en novembre les modalités avec BRF présentent des quantités d'azote sous forme NH₄ plus importantes que la modalité Témoin sans apport (AM1).

		Mars			Novembre		
		NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
30 - 60 cm	AM1	19,7	4,9	24,5	16,9 a	4,9	21,9 a
	AM2	13,5	6,6	19,9	1,7 b	5,7	7,5 b
	AM3	9,9	8,8	18,6	2,5 b	4,6	7,2 b
	Seuil α	0,454	0,626	0,694	0,033	0,772	0,024
	Écart-type	8,74	4,62	8,51	4,95	1,81	4,43
	CV (%)	60,9	68,1	40,5	70,4	35,6	36,3

En prenant en compte les reliquats azotés sur l'horizon 30 – 60 cm, deux différences significatives apparaissent entre les modalités testées : en novembre les modalités avec BRF présentent des quantités d'azote sous forme NO₃ moins importantes que la modalité Témoin sans apport (AM1), cette différence étant suffisamment marquée pour rester présente sur le total des reliquats.

		Mars			Novembre		
		NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
0 - 60 cm	AM1	44,0 a	9,2	53,0	30,0 a	10,7 b	40,3
	AM2	30,0 b	13,3	43,0	7,7 b	19,3 a	27,3
	AM3	22,3 b	18,7	41,3	12,7 b	18,0 ab	30,7
	Seuil α	0,025	0,285	0,159	0,028	0,087	0,284
	Écart-type	5,81	6,24	6,29	6,46	3,69	8,84
	CV (%)	18,1	45,6	13,7	38,5	23,0	27,0

L'étude des reliquats azotés sur la somme des 2 horizons montre plusieurs différences significatives entre les modalités testées : en mars et novembre les modalités avec BRF présentent des quantités d'azote sous forme NO₃ moins importantes que la modalité Témoin sans apport (AM1). De plus, en novembre, un reliquat sous forme NH₄ plus important sur la modalité AM2 que sur la modalité AM1 est à signaler.

3. Diagnostics foliaires

Il est important de remarquer que ces analyses ont été réalisées sur des échantillons moyens, donc sans répétitions.

a) Vigne

Au stade véraison, les teneurs en 10 éléments ont été analysées sur des pétioles issus d'échantillons moyens sur chaque modalité.

	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	B mg / kg	Cu mg / kg	Fe mg / kg	Mn mg / kg	Zn mg / kg
VM1	0,67	0,31	1,06	3,61	1,71	30,4	26,4	31,1	362	107
VM2	0,61	0,29	0,36	3,91	1,97	32,3	27,3	23,8	559	111
VM3	0,61	0,29	0,94	3,44	1,41	30,8	27,5	20,7	425	114

Les résultats d'analyse de ces pétioles reflètent en partie les résultats obtenus par les analyses de terre : de faibles teneurs en potassium, en opposition aux fortes teneurs en magnésium (déséquilibre K₂O / MgO) et de faibles teneurs en fer (terre calcaire). En revanche, la teneur en phosphore dans les pétioles est satisfaisante (faible exigence de la vigne vis-à-vis de cet élément) et la teneur en azote est faible, résultat pouvant être un indicateur de faible minéralisation de la matière organique du sol (peu de vie microbienne ?).

En comparant les modalités entre elles, les modalités ayant reçues du BRF présentent des teneurs en azote légèrement plus basses (- 9 %) et le déséquilibre potassium / magnésium est plus particulièrement marqué sur la modalité VM2 (BRF + fertilisation) avec une baisse importante du K (- 64 % par rapport à la moyenne des 2 autres modalités) et augmentation du Mg.

b) Arboriculture

Environ 105 jours après floraison, les teneurs en 10 éléments ont été analysées sur des feuilles de quetschiers issues d'échantillons moyens sur chaque modalité.

	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	B mg / kg	Cu mg / kg	Fe mg / kg	Mn mg / kg	Zn mg / kg	Poids 100 f g
AM1	2,49	0,12	1,32	2,64	0,49	27,2	15,7	69,6	47,0	14,0	21,0
AM2	2,37	0,13	1,62	2,58	0,41	22,2	9,72	57,8	42,5	12,6	24,2
AM3	2,46	0,17	1,84	3,77	0,59	31,8	15,2	76,6	61,2	18,3	27,3

Globalement, les teneurs observées en potassium, phosphore (sauf pour AM3), fer, manganèse et zinc sont faibles à très faibles.

La modalité AM2 (BRF seul + fertilisation), présente une teneur en azote légèrement plus faible que les autres modalités, mais reste satisfaisante. Pour les autres éléments, à noter que la teneur en potassium et le poids de 100 feuilles sont améliorés par rapport au Témoin AM1 (respectivement + 23 % et 15 %).

La modalité AM3 (BRF seul) montre les meilleurs résultats, notamment en phosphore (+ 60 %), potassium (+ 39 %), magnésium (+ 20 %) et poids de 100 feuilles (+ 30 %).

Annexes

ANNEXE 1

Résultats reliquats azotés – Maraîchage 0 – 30 cm

N° de parcelle	Modalité	Répétition	Mars			Juillet			Novembre		
			NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
8	M1	R1	21,0	4,4	25,0	10,0	5,0	15,0	7,8	7,5	15,0
11	M1	R2	25,0	4,0	29,0	11,0	5,7	17,0	7,9	7,2	15,0
4	M1	R3	17,0	2,4	19,0	4,7	6,3	11,0	6,2	22,0	28,0
9	M2	R1	22,0	2,5	24,0	6,3	4,8	11,0	10,0	19,0	29,0
2	M2	R2	22,0	3,7	25,0	13,0	5,6	19,0	12,0	7,7	20,0
5	M2	R3	19,0	2,4	21,0	5,1	4,6	9,7	15,0	15,0	30,0
7	M3	R1	19,0	6,4	25,0	7,1	15,0	22,0	1,7	7,4	9,2
12	M3	R2	6,3	4,8	11,0	3,7	5,0	8,6	4,6	10,0	15,0
3	M3	R3	20,0	5,5	25,0	12,0	13,0	25,0	7,7	4,3	12,0
10	M4	R1	23,0	10,0	34,0	8,7	11,0	19,0	7,8	7,0	15,0
1	M4	R2	4,6	12,0	17,0	5,2	7,0	12,0	5,5	27,0	32,0
6	M4	R3	16,0	8,2	24,0	8,0	8,4	16,0	7,0	10,0	17,0

Résultats reliquats azotés – Vigne

Horizon	Modalité	Répétition	Mars			Novembre		
			NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
0 – 30 cm	VM1	R1	21,0	4,4	25,0	7,8	7,5	15,0
	VM1	R2	25,0	4,0	29,0	7,9	7,2	15,0
	VM1	R3	17,0	2,4	19,0	6,2	22,0	28,0
	VM2	R1	22,0	2,5	24,0	10,0	19,0	29,0
	VM2	R2	22,0	3,7	25,0	12,0	7,7	20,0
	VM2	R3	19,0	2,4	21,0	15,0	15,0	30,0
	VM3	R1	19,0	6,4	25,0	1,7	7,4	9,2
	VM3	R2	6,3	4,8	11,0	4,6	10,0	15,0
	VM3	R3	20,0	5,5	25,0	7,7	4,3	12,0

Horizon	Modalité	Répétition	Mars			Novembre		
			NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
30 – 60 cm	VM1	R1	21,0	4,4	25,0	7,8	7,5	15,0
	VM1	R2	25,0	4,0	29,0	7,9	7,2	15,0
	VM1	R3	17,0	2,4	19,0	6,2	22,0	28,0
	VM2	R1	22,0	2,5	24,0	10,0	19,0	29,0
	VM2	R2	22,0	3,7	25,0	12,0	7,7	20,0
	VM2	R3	19,0	2,4	21,0	15,0	15,0	30,0
	VM3	R1	19,0	6,4	25,0	1,7	7,4	9,2
	VM3	R2	6,3	4,8	11,0	4,6	10,0	15,0
	VM3	R3	20,0	5,5	25,0	7,7	4,3	12,0

			Mars			Novembre		
Horizon	Modalité	Répétition	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
0 – 60 cm	VM1	R1	21,0	4,4	25,0	7,8	7,5	15,0
	VM1	R2	25,0	4,0	29,0	7,9	7,2	15,0
	VM1	R3	17,0	2,4	19,0	6,2	22,0	28,0
	VM2	R1	22,0	2,5	24,0	10,0	19,0	29,0
	VM2	R2	22,0	3,7	25,0	12,0	7,7	20,0
	VM2	R3	19,0	2,4	21,0	15,0	15,0	30,0
	VM3	R1	19,0	6,4	25,0	1,7	7,4	9,2
	VM3	R2	6,3	4,8	11,0	4,6	10,0	15,0
	VM3	R3	20,0	5,5	25,0	7,7	4,3	12,0

Résultats reliquats azotés – Arboriculture

			Mars			Novembre		
Horizon	Modalité	Répétition	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
0 – 30 cm	AM1	R1	21,0	4,4	25,0	7,8	7,5	15,0
	AM1	R2	25,0	4,0	29,0	7,9	7,2	15,0
	AM1	R3	17,0	2,4	19,0	6,2	22,0	28,0
	AM2	R1	22,0	2,5	24,0	10,0	19,0	29,0
	AM2	R2	22,0	3,7	25,0	12,0	7,7	20,0
	AM2	R3	19,0	2,4	21,0	15,0	15,0	30,0
	AM3	R1	19,0	6,4	25,0	1,7	7,4	9,2
	AM3	R2	6,3	4,8	11,0	4,6	10,0	15,0
	AM3	R3	20,0	5,5	25,0	7,7	4,3	12,0

			Mars			Novembre		
Horizon	Modalité	Répétition	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
0 – 30 cm	AM1	R1	21,0	4,4	25,0	7,8	7,5	15,0
	AM1	R2	25,0	4,0	29,0	7,9	7,2	15,0
	AM1	R3	17,0	2,4	19,0	6,2	22,0	28,0
	AM2	R1	22,0	2,5	24,0	10,0	19,0	29,0
	AM2	R2	22,0	3,7	25,0	12,0	7,7	20,0
	AM2	R3	19,0	2,4	21,0	15,0	15,0	30,0
	AM3	R1	19,0	6,4	25,0	1,7	7,4	9,2
	AM3	R2	6,3	4,8	11,0	4,6	10,0	15,0
	AM3	R3	20,0	5,5	25,0	7,7	4,3	12,0

			Mars			Novembre		
Horizon	Modalité	Répétition	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)	NO ₃ (kg / ha)	NH ₄ (kg / ha)	Total N (kg / ha)
0 – 30 cm	AM1	R1	21,0	4,4	25,0	7,8	7,5	15,0
	AM1	R2	25,0	4,0	29,0	7,9	7,2	15,0
	AM1	R3	17,0	2,4	19,0	6,2	22,0	28,0
	AM2	R1	22,0	2,5	24,0	10,0	19,0	29,0
	AM2	R2	22,0	3,7	25,0	12,0	7,7	20,0
	AM2	R3	19,0	2,4	21,0	15,0	15,0	30,0
	AM3	R1	19,0	6,4	25,0	1,7	7,4	9,2
	AM3	R2	6,3	4,8	11,0	4,6	10,0	15,0
	AM3	R3	20,0	5,5	25,0	7,7	4,3	12,0

ANNEXE 2

Analyses des BRF utilisés pour les essais

INTRODUCTION

Vous trouverez ci-après les résultats de l'analyse biochimique du produit : BRF VITICULTURE, enregistré sous le n° D-06386-10 ISMO selon la commande de SDEA du 15/11/10.

Ce produit a été analysé suivant la méthode de caractérisation biochimique XPU 44 162. Sont ainsi déterminées les teneurs en eau, matières minérales et matière organique d'un produit de nature organique, ainsi que la qualité de la fraction organique en mesurant les proportions de composés de type soluble, de type hémicellulosiques, de type cellulosique et de type lignine (type de molécules se comportant au cours de cette analyse comme des composés solubles, de type hémicellulosique, de type cellulosique ou de la lignine). Cette caractérisation, complétée du pourcentage de minéralisation du C après 3 jours d'incubation, permet de calculer un nouvel indice de stabilité de la matière organique (ISMO), et d'estimer le potentiel humique du produit, c'est à dire la quantité potentielle d'humus stable restant après décomposition du produit dans le sol. Cet indice, couplé avec la teneur en azote organique du produit permet également de classer le produit étudié en terme d'usage agronomique et de prévoir une disponibilité de l'azote organique du produit.

RESULTATS

1. Composition du produit brut :

Tableau 1 : Composition en %

BRF VITICULTURE	
SOL	11.9
HEM	14.6
CEL	32.9
LIC	14
Total Matières organiques	73.4
Matières minérales	3.9
Eau	22.7
Azote Organique	0.50

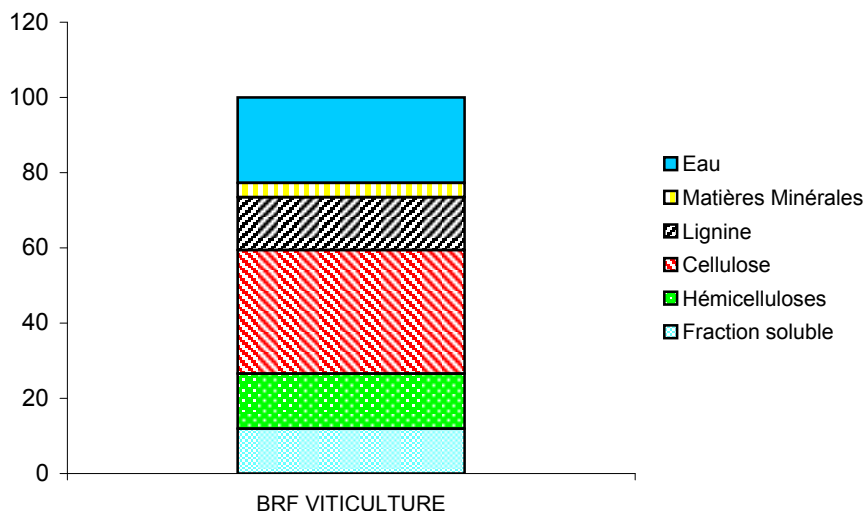


Figure 1 : Composition du produit en %

2. Composition de la matière sèche :

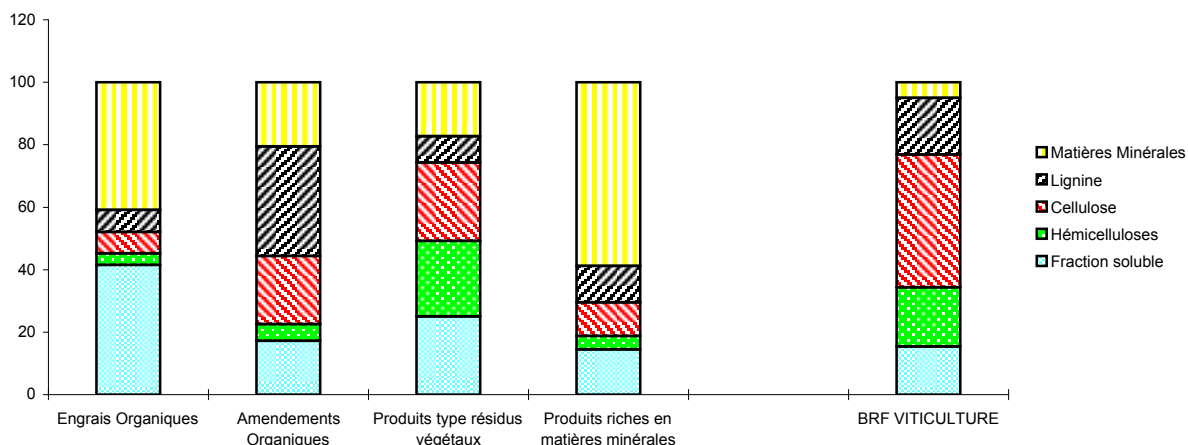


Figure 2 : Comparaison de la composition de la matière sèche du produit étudié en % avec la composition moyenne de différents types de produits organiques

3. Composition de la fraction organique :

Tableau 2 : Composition biochimique de la fraction organique du produit en %

		BRF VITICULTURE
	SOL	16.2
	HEM	19.9
	CEL	44.8
	LIC	19.1

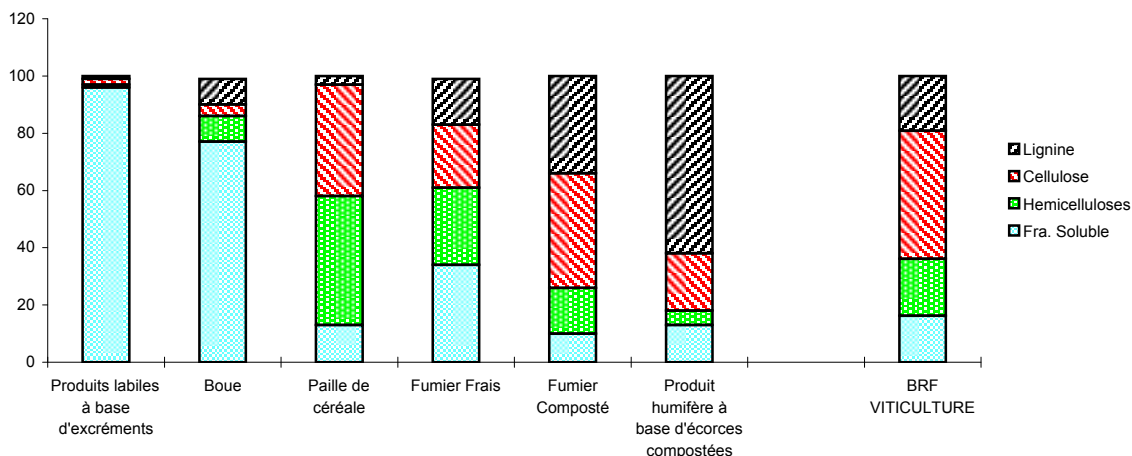


Figure 3 : Comparaison de la partie organique du produit à des produits organiques utilisés en agriculture

4. Minéralisation du carbone à 3 jours

A l'issue de 3 jours d'incubation, le carbone organique minéralisé représente 2.8 % du carbone organique du produit.

5. Estimation du potentiel humique

L'Indice de stabilité de la matière organique (ISMO) du produit est évalué à 50.6 % de la matière organique du produit, soit 37.1 % du produit brut. Cela représente 371 kg de matière organique stable par tonne de produit brut, (soit 481 kg par tonne de MS).

6. Indications sur la classe agronomique du produit et sa disponibilité en azote
(définitions de la norme XP U 44-162)

Le produit contient une très forte proportion de matière organique biodégradable qui entraîne une stimulation de la microflore du sol lors de son incorporation. Cette microflore minéralise le C facilement dégradé et réorganise momentanément du N. L'immobilisation potentielle de N dans le sol peut aller jusqu'à 10 kg N par tonne de MS au cours de l'année suivant l'épandage.

Pour un calcul prévisionnel de la fertilisation azotée, une valeur approximative de - 5 kg N par tonne de MS peut être prise en compte.

Une disponibilité plus affinée de l'azote est donnée par incubation du produit sur 91 jours à 28°C



Aspach le : 09/12/2010

RAPPORT D'ANALYSES

Début des analyses : 15/11/10 Fin: 08/12/10

Ce rapport comporte 2 pages

Ref Labo : D-06386-10 .0 Dossier : LAB10 9671 /1

Type :

Réf Client : BRF VITICULTURE

Prélevé le : 10/11/10 Recu le : 15/11/2010

Exploitant :

Ref. Commande : 4754

, à l'attention de M. MERCIER

SDEA

3 rue des Sapeurs

67500 HAGUENAU

Analyse	Résultat sur le brut	Méthode d'Analyse
* Masse Volumique compactée	0.166 Kg/l	NF EN 13040
* Matière Sèche	77.3 %	NF EN 13040

Analyse	Résultat	/sec	/ brut	Méthode d'Analyse
* Matière Organique par Perte au Feu	949	734	o/oo	NF EN 13039
* Carbone Organique (C)	479	370	o/oo	Combustion Seche NF ISO 10694
* Azote Total (N)	6.7	5.1	o/oo	Méthode Dumas NF EN 13654-2
Carbone Organique (C)	474	367	o/oo	Calculé à partir de la perte au feu (MO/2)
Rapport C/N	71	71		Calcul : C organique / N total
Rapport MO/N	143	143		Calcul : Matière organique / N organique
* Azote Organique (N)	6.6	5.1	o/oo	Calcul (N total - N minéral)
* Azote Ammoniacal (N-NH4)	< 0.05	< 0.05	o/oo	NF EN 13652 (Extr.eau 1/5 /frais)
* Azote Nitrique (N-NO3)	< 0.01	< 0.01	o/oo	NF EN 13652 (Extr.eau 1/5 / frais)
* Phosphore Total (P2O5)	1.04	0.80	o/oo	NF EN 13650, Dosage ICP MS NF EN ISO 17294
* Potassium Total (K2O)	3.92	3.03	o/oo	NF EN 13650, Dosage ICP MS NF EN ISO 17294
* Calcium Total (CaO)	8.94	6.91	o/oo	NF EN 13650, Dosage ICP MS NF EN ISO 17294
* Magnésium Total (MgO)	1.41	1.09	o/oo	NF EN 13650, Dosage ICP MS NF EN ISO 17294

Conformité des paramètres agronomiques demandés / aux spécificités de la norme	0%	50%	100%
Matière sèche (%) norme : >= 30%	77.3	Conforme	
Matière organique (% sur M.B.) norme : >= 20%	73.4	Conforme	
Azote Total /Brut (%) norme : < 3 %	0.5	Conforme	
Rapport C/N norme : > 8	72.0	Conforme	
P2O5 (% sur M.B.) norme : < 3 %	0.1	Conforme	
K2O (% sur M.B.) norme : < 3 %	0.3	Conforme	

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Ce rapport d'analyse concerne l'échantillon soumis aux analyses

Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

POLE D'ASPACH

Rue de la Station - F 68700 ASPACH LE BAS - www.sadef.fr

Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 Fax : +33(0)3 89 62 72 49 e-mail : pole@sadef.fr

ACCREDITATION COFRAC
N° 1-0751
Liste des sites accrédités et portée
disponibles sur www.cofrac.fr



Aspach le : 09/12/2010

Ce rapport comporte 2 pages

RAPPORT D'ANALYSES

Début des analyses : 15/11/10 Fin: 08/12/10

Ref Labo : D-06386-10 .0 Dossier : LAB10 9671 /1
Type :
Réf Client : BRF VITICULTURE
Prélevé le : 10/11/10 Recu le : 15/11/2010
Exploitant :
Ref. Commande : 4754

SDEA

3 rue des Sapeurs

67500 HAGUENAU

Les valeurs limite sont celles retenue par la norme NFU 44-051

C : Conforme à la norme NC : non conforme à la norme L'appréciation de conformité ne tient pas compte de l'incertitude de l'analyse
Les résultats sont donnés en poids/poids (o/oo équivaut à g/kg ou kg/t)
* Analyse SADEF réalisée sous accréditation

Jean-Marc KRAEMER
Responsable Dépt MAT. FERT.

La validation technique des résultats
vaut pour la signature du responsable des analyses

INTRODUCTION

Vous trouverez ci-après les résultats de l'analyse biochimique du produit : BRF ARBORICULTURE, enregistré sous le n° D-07114-10 ISMO selon la commande de SDEA du 14/12/10.

Ce produit a été analysé suivant la méthode de caractérisation biochimique XPU 44 162. Sont ainsi déterminées les teneurs en eau, matières minérales et matière organique d'un produit de nature organique, ainsi que la qualité de la fraction organique en mesurant les proportions de composés de type soluble, de type hémicellulosiques, de type cellulosique et de type lignine (type de molécules se comportant au cours de cette analyse comme des composés solubles, de type hémicellulosique, de type cellulosique ou de la lignine). Cette caractérisation, complétée du pourcentage de minéralisation du C après 3 jours d'incubation, permet de calculer un nouvel indice de stabilité de la matière organique (ISMO), et d'estimer le potentiel humique du produit, c'est à dire la quantité potentielle d'humus stable restant après décomposition du produit dans le sol. Cet indice, couplé avec la teneur en azote organique du produit permet également de classer le produit étudié en terme d'usage agronomique et de prévoir une disponibilité de l'azote organique du produit.

RESULTATS

1. Composition du produit brut :

Tableau 1 : Composition en %

BRF ARBORICULTURE	
SOL	3
HEM	5.8
CEL	21.8
LIC	9.5
Total Matières organiques	40.2
Matières minérales	4.6
Eau	55.2
Azote Organique	0.40

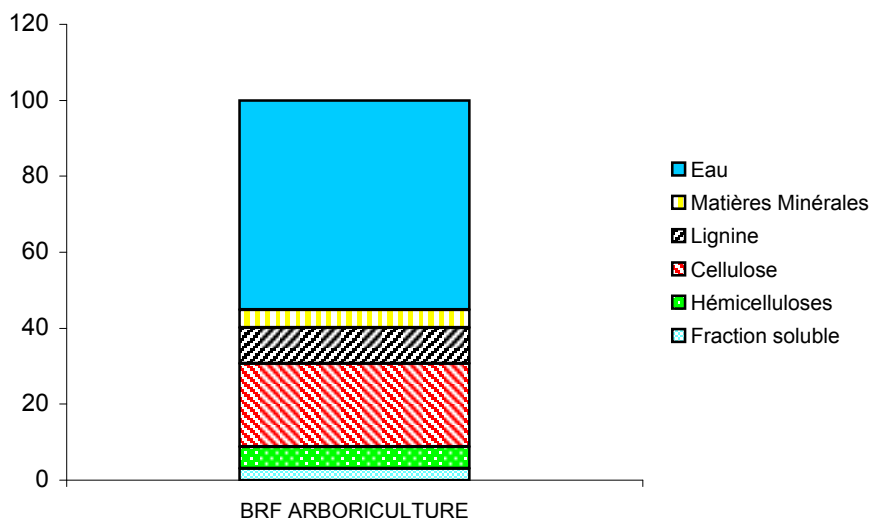


Figure 1 : Composition du produit en %

2. Composition de la matière sèche :

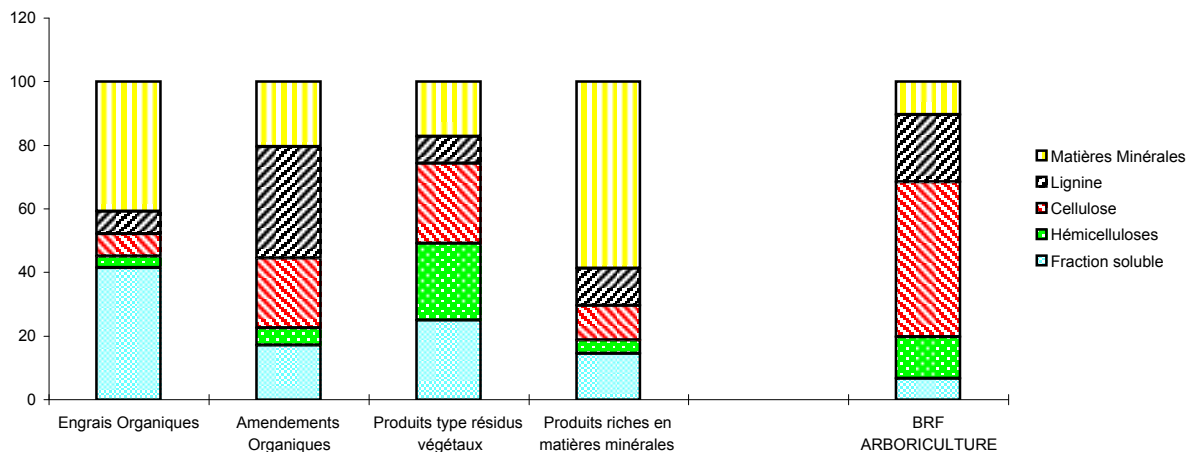


Figure 2 : Comparaison de la composition de la matière sèche du produit étudié en % avec la composition moyenne de différents types de produits organiques

3. Composition de la fraction organique :

Tableau 2 : Composition biochimique de la fraction organique du produit en %

		BRF ARBORICULTURE
	SOL	7.5
	HEM	14.5
	CEL	54.3
	LIC	23.8

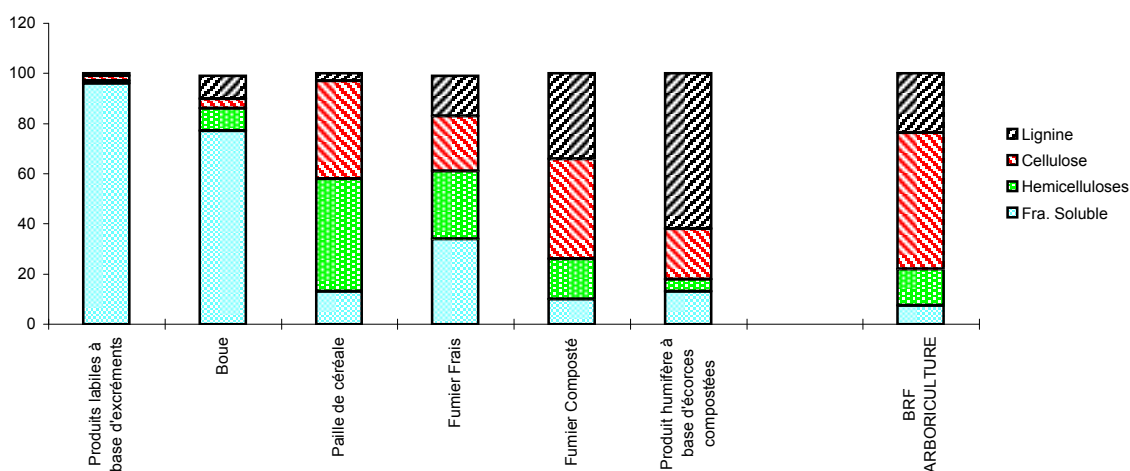


Figure 3 : Comparaison de la partie organique du produit à des produits organiques utilisés en agriculture

4. Minéralisation du carbone à 3 jours

A l'issu de 3 jours d'incubation, le carbone organique minéralisé représente 3.5 % du carbone organique du produit.

SADEF

Rue de la Station - 68700 ASPACH LE BAS

Rapport de l'étude n°D-07114-10 ISMO

5. Estimation du potentiel humique

L'Indice de stabilité de la matière organique (ISMO) du produit est évalué à 45.9 % de la matière organique du produit, soit 18.4 % du produit brut. Cela représente 184 kg de matière organique stable par tonne de produit brut, (soit 412 kg par tonne de MS).

6. Indications sur la classe agronomique du produit et sa disponibilité en azote (définitions de la norme XP U 44-162)

Le produit contient une très forte proportion de matière organique biodégradable qui entraîne une stimulation de la microflore du sol lors de son incorporation. Cette microflore minéralise le C facilement dégradable et réorganise momentanément du N. L'immobilisation potentielle de N dans le sol peut aller jusqu'à 10 kg N par tonne de MS au cours de l'année suivant l'épandage.

Pour un calcul prévisionnel de la fertilisation azotée, une valeur approximative de - 5 kg N par tonne de MS peut être prise en compte.

Une disponibilité plus affinée de l'azote est donnée par incubation du produit sur 91 jours à 28°C



Aspach le : 10/01/2011

RAPPORT D'ANALYSES

Début des analyses : 14/12/10 Fin: 06/01/11

Ce rapport comporte 2 pages

Ref Labo : D-07114-10 .0 Dossier : LAB10 10698 /1

Type :

Réf Client : BRF ARBORICULTURE

Prélevé le : 10/12/10 Recu le : 14/12/2010

Exploitant :

Ref. Commande : 4754

, à l'attention de M. MERCIER

SDEA

3 rue des Sapeurs

67500 HAGUENAU

Analyse	Résultat sur le brut	Méthode d'Analyse
* Masse Volumique compactée	0.268 Kg/l	NF EN 13040
* Matière Sèche	44.8 %	NF EN 13040

Analyse	Résultat	/sec	/ brut	Méthode d'Analyse
* Matière Organique par Perte au Feu	896	401	o/oo	NF EN 13039
* Carbone Organique (C)	454	203	o/oo	Combustion Seche NF ISO 10694
* Azote Total (N)	9.4	4.2	o/oo	Méthode Dumas NF EN 13654-2
Carbone Organique (C)	448	200	o/oo	Calculé à partir de la perte au feu (MO/2)
Rapport C/N	48	48		Calcul : C organique / N total
Rapport MO/N	95	95		Calcul : Matière organique / N organique
* Azote Organique (N)	9.4	4.2	o/oo	Calcul (N total - N minéral)
* Azote Ammoniacal (N-NH4)	< 0.05	< 0.05	o/oo	NF EN 13652 (Extr.eau 1/5 / frais)
* Azote Nitrique (N-NO3)	< 0.01	< 0.01	o/oo	NF EN 13652 (Extr.eau 1/5 / frais)
* Phosphore Total (P2O5)	3.72	1.67	o/oo	NF EN 13650, Dosage ICP MS NF EN ISO 17294
* Potassium Total (K2O)	4.68	2.10	o/oo	NF EN 13650, Dosage ICP MS NF EN ISO 17294
* Calcium Total (CaO)	15.3	6.85	o/oo	NF EN 13650, Dosage ICP MS NF EN ISO 17294
* Magnésium Total (MgO)	2.52	1.13	o/oo	NF EN 13650, Dosage ICP MS NF EN ISO 17294

Conformité des paramètres agronomiques demandés / aux spécificités de la norme				0%	50%	100%
Matière sèche (%)	norme : >= 30%	44.8	Conforme			
Matière organique (% sur M.B.)	norme : >= 20%	40.2	Conforme			
Azote Total /Brut (%)	norme : < 3 %	0.4	Conforme			
Rapport C/N	norme : > 8	48.3	Conforme			
P2O5 (% sur M.B.)	norme : < 3 %	0.2	Conforme			
K2O (% sur M.B.)	norme : < 3 %	0.2	Conforme			

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Ce rapport d'analyse concerne l'échantillon soumis aux analyses

Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

POLE D'ASPACH

Rue de la Station - F 68700 ASPACH LE BAS - www.sadef.fr

Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 Fax : +33(0)3 89 62 72 49 e-mail : pole@sadef.fr

ACCREDITATION COFRAC
N° 1-0751
Liste des sites accrédités et portée
disponibles sur www.cofrac.fr



Aspach le : 10/01/2011

Ce rapport comporte 2 pages

RAPPORT D'ANALYSES

Début des analyses : 14/12/10 Fin: 06/01/11

Ref Labo : D-07114-10 .0 Dossier : LAB10 10698 /1
Type :
Réf Client : BRF ARBORICULTURE
Prélevé le : 10/12/10 Recu le : 14/12/2010
Exploitant :
Ref. Commande : 4754

SDEA

3 rue des Sapeurs

67500 HAGUENAU

Les valeurs limite sont celles retenue par la norme NFU 44-051

C : Conforme à la norme NC : non conforme à la norme L'appréciation de conformité ne tient pas compte de l'incertitude de l'analyse
Les résultats sont donnés en poids/poids (o/oo équivaut à g/kg ou kg/t)
* Analyse SADEF réalisée sous accréditation

Jean-Marc KRAEMER
Responsable Dépt MAT. FERT.

La validation technique des résultats
vaut pour la signature du responsable des analyses