

---

**Etude des principaux facteurs de la production de l'armoise annuelle (*Artemisia Annu L.*) sur le domaine de l'organisation "Le Relais - Sénégal" à Yendane (région de Thies, Sénégal) : Effet de la densité et de la fertilisation**

**Auteur :** Sougnez, Audrey

**Promoteur(s) :** Mergeai, Guy

**Faculté :** Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

**Diplôme :** Master en bioingénieur : sciences agronomiques, à finalité spécialisée

**Année académique :** 2016-2017

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/3005>

---

*Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

## 7. ANNEXES

### 7.1. Tableaux des moyennes et des analyses statistiques

Ci-dessous, les tableaux des moyennes des données observées et des analyses de la variance.

#### Étude de l'effet de la densité de plantation

Les tableaux 18 et 19 présentent la matière sèche moyenne récoltée pour chaque bloc et l'ensemble des effectifs de chaque objet.

Tableau 1 : Récoltes par plante de feuilles et de tiges séchées en fonction de la densité de plantation bloc par bloc

Objet	Bloc	Effectif	Feuilles séchées (gramme/plante)	Tiges séchées (gramme/plante)	Récolte totale (gramme/plante)
DP10	Bloc 1	10	213,9 ± 153,0	219,5 ± 150,0	433,4 ± 299,6
	Bloc 2	8	285,8 ± 127,6	368,1 ± 137,2	653,9 ± 262,7
	Bloc 3	6	166,0 ± 63,4	201,3 ± 116,0	367,3 ± 178,1
	<b>Moyenne</b>			<b>225,9 ± 131,3</b>	<b>264,5 ± 152,0</b>
DP20	Bloc 1	8	163,8 ± 72,0	213,0 ± 125,8	376,8 ± 193,9
	Bloc 2	6	218,2 ± 49,8	339,2 ± 89,2	557,3 ± 128,2
	Bloc 3	9	245,7 ± 70,9	332,8 ± 89,5	578,4 ± 152,9
	<b>Moyenne</b>			<b>210,0 ± 73,2</b>	<b>292,8 ± 115,4</b>
DP30	Bloc 1	6	169,0 ± 70,6	190,0 ± 114,8	359,0 ± 178,9
	Bloc 2	7	177,4 ± 78,0	225,0 ± 133,5	402,4 ± 209,4
	Bloc 3	11	151,5 ± 97,6	179,6 ± 110,7	331,2 ± 195,0
	<b>Moyenne</b>			<b>163,5 ± 83,3</b>	<b>195,5 ± 115,1</b>
DP40	Bloc 1	5	109,2 ± 94,9	164,0 ± 178,3	273,2 ± 273,0
	Bloc 2	9	127,3 ± 45,4	162,6 ± 49,7	289,9 ± 93,7
	Bloc 3	9	174,0 ± 42,0	238,0 ± 65,9	412,0 ± 98,4
	<b>Moyenne</b>			<b>141,7 ± 61,5</b>	<b>192,4 ± 98,3</b>

Tableau 2 : Récoltes par hectare de feuilles et de tiges séchées en fonction de la densité de plantation bloc par bloc.

Objet	Bloc	Densité théorique	Densité réelle (plante/ha)	Feuilles séchées (kg/ha)	Tiges séchées (kg/ha)	Récolte totale (kg/ha)
DP10	Bloc 1	1m <sup>2</sup>	1,25m <sup>2</sup>	1659,8	1423,8	3083,5
	Bloc 2	1m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	3039,8	5001,8	8041,5
	Bloc 3	1m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	2321,0	3500,3	5821,3
	<b>Moyenne</b>			<b>1,12 ± 0,11 m<sup>2</sup></b>	<b>2340,2 ± 690,2</b>	<b>3308,6 ± 1796,7</b>
DP20	Bloc 1	0,5m <sup>2</sup>	0,54m <sup>2</sup>	2571,3	4115,0	6686,3
	Bloc 2	0,5m <sup>2</sup>	0,50m <sup>2</sup>	5039,8	7101,5	12141,3
	Bloc 3	0,5m <sup>2</sup>	1,53m <sup>2</sup>	4488,0	5804,8	10292,8
	<b>Moyenne</b>			<b>0,52 ± 0,02 m<sup>2</sup></b>	<b>4033,0 ± 1295,6</b>	<b>5673,8 ± 1497,6</b>

DP30	Bloc 1	0,33m <sup>2</sup>	0,41m <sup>2</sup>	3100,3	4896,0	7996,3
	Bloc 2	0,33m <sup>2</sup>	0,35m <sup>2</sup>	4048,3	6037,8	10086,0
	Bloc 3	0,33m <sup>2</sup>	0,34m <sup>2</sup>	3625,5	6768,3	10393,8
	<b>Moyenne</b>		<b>0,37 ± 0,04 m<sup>2</sup></b>	<b>3591,3 ± 474,9</b>	<b>5900,7 ± 943,6</b>	<b>9492,0 ± 1304,5</b>
DP40	Bloc 1	0,25m <sup>2</sup>	0,29m <sup>2</sup>	3353,3	5611,5	8964,8
	Bloc 2	0,25m <sup>2</sup>	0,28m <sup>2</sup>	3787,3	6424,0	10211,3
	Bloc 3	0,25m <sup>2</sup>	0,28m <sup>2</sup>	4294,0	7243,3	11537,3
	<b>Moyenne</b>		<b>0,28 ± 0,01 m<sup>2</sup></b>	<b>3811,5 ± 470,8</b>	<b>6426,3 ± 815,9</b>	<b>10237,8 ± 1286,5</b>

## Résultats des analyses statistiques (AV2, BAC) et des structurations de moyennes :

*Évaluation de l'effet de la fertilisation par rapport à la quantité de grammes par plante produite pour les feuilles, les tiges et les plantes entières observées lors de l'essai :*

### Modèle linéaire général : Feuilles en fonction de Densité; Bloc

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Densité	Fixe	4	DP 10; DP 20; DP 30; DP 40
Bloc	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

#### Analyse de variance

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
Densité	3	120529	40176	4.81	0.004
Bloc	2	22356	11178	1.34	0.268
Erreur	88	734918	8351		
Total	93	866083			

#### Information de regroupement par la méthode de Fisher:

Densité	N	Moyenne	Groupement
DP 10	24	228.017	A
DP 20	23	211.313	A B
DP 30	24	161.858	B C
DP 40	23	137.920	C

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

### Modèle linéaire général : Tiges en fonction de Densité; Bloc

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Densité	Fixe	4	DP 10; DP 20; DP 30; DP 40
Bloc	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

#### Analyse de variance

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
Densité	3	208806	69602	4.91	0.003
Bloc	2	94858	47429	3.35	0.040
Erreur	88	1246734	14167		
Total	93	1518428			

#### Information de regroupement par la méthode de Fisher:

Densité	N	Moyenne	Groupement
DP 20	23	295.592	A
DP 10	24	268.795	A
DP 30	24	192.350	B
DP 40	23	184.765	B

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

### Modèle linéaire général : Plante en fonction de Densité; Bloc

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Densité	Fixe	4	DP 10; DP 20; DP 30; DP 40
Bloc	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Densité	3	620363	206788	4.96	0.003
Bloc	2	209287	104643	2.51	0.087
Erreur	88	3668162	41684		
Total	93	4413175			

Information de regroupement par la méthode de Fisher:

Densité	N	Moyenne	Groupement
DP 20	23	506.906	A
DP 10	24	496.812	A
DP 30	24	354.207	B
DP 40	23	322.685	B

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

### Évaluation des dimensions de la plante en fonction de la fertilisation :

### Modèle linéaire général : Hauteur finale en fonction de Densité; Bloc

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Densité	Fixe	4	DP 10; DP 20; DP 30; DP 40
Bloc	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Densité	3	2237	745.8	2.39	0.074
Bloc	2	8385	4192.7	13.45	0.000
Erreur	88	27435	311.8		
Total	93	37796			

### Modèle linéaire général : Diamètre final en fonction de Densité; Bloc

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Densité	Fixe	4	DP 10; DP 20; DP 30; DP 40
Bloc	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Densité	3	14587	4862.4	18.83	0.000
Bloc	2	3565	1782.3	6.90	0.002
Erreur	88	22727	258.3		
Total	93	39064			

Information de regroupement par la méthode de Fisher:

Densité	N	Moyenne	Groupement
DP 20	23	112.519	A
DP 10	24	108.305	A
DP 30	24	88.113	B
DP 40	23	82.951	B

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

*Évaluation de l'effet de la fertilisation par rapport à la quantité de kilogrammes par hectare produite pour les feuilles, les tiges et les plantes entières observées lors de l'essai :*

**ANOVA : Feuilles en fonction de Densité; Bloc**

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Densité	fixe	4	DP 10; DP 20; DP 30; DP 40
Bloc	aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de la variance pour Feuilles

Source	DL	Somme des carrés	CM	F	P
Densité	3	5166397	1722132	7.15	0.021
Bloc	2	3759987	1879994	7.81	0.021
Erreur	6	1444538	240756		
Total	11	10370922			

Information de regroupement par la méthode de Fisher:

Densité	N	Moyenne	Groupement
DP 20	3	4033.00	A
DP 40	3	3811.50	A
DP 30	3	3591.33	A
DP 10	3	2340.17	B

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

**ANOVA : Tiges en fonction de Densité; Bloc**

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Densité	fixe	4	DP 10; DP 20; DP 30; DP 40
Bloc	aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de la variance pour Tiges

Source	DL	Somme des carrés	CM	F	P
Densité	3	17195055	5731685	9.91	0.010
Bloc	2	10582032	5291016	9.14	0.015
Erreur	6	3471606	578601		
Total	11	31248693			

Information de regroupement par la méthode de Fisher :

Densité	N	Moyenne	Groupement
DP 40	3	6426.25	A
DP 30	3	5900.67	A
DP 20	3	5673.75	A
DP 10	3	3308.58	B

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

**ANOVA : Plante en fonction de Densité; Bloc**

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Densité	fixe	4	DP 10; DP 20; DP 30; DP 40
Bloc	aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de la variance pour Plante

Source	DL	Somme des carrés	CM	F	P
Densité	3	39885808	13295269	10.60	0.008
Bloc	2	26915279	13457640	10.73	0.010
Erreur	6	7527032	1254505		
Total	11	74328119			

Information de regroupement par la méthode de Fisher :

Densité	N	Moyenne	Groupement
DP 40	3	10237.8	A
DP 20	3	9706.8	A
DP 30	3	9492.0	A
DP 10	3	5648.8	B

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

## Étude de l'effet de la fertilisation minérale

Les tableaux 20 et 21 présentent la matière sèche moyenne récoltée pour chaque bloc et l'ensemble des effectifs de chaque objet.

Tableau 3 : Récoltes par plante de feuilles et de tiges séchées en fonction du type de fertilisation bloc par bloc.

Objet	Bloc	Effectif	Feuilles séchées (gramme/plante)	Tiges séchées (gramme/plante)	Récolte totale (gramme/plante)
F1	Bloc 1	8	215,9 ± 83,7	250,8 ± 85,4	446,6 ± 159,6
	Bloc 2	8	285,8 ± 119,5	393,8 ± 229,7	679,6 ± 344,0
	Bloc 3	6	344,0 ± 175,7	533,7 ± 354,0	877,7 ± 523,0
	<b>Moyenne</b>		<b>276,2 ± 131,1</b>	<b>379,9 ± 251,0</b>	<b>656,1 ± 375,5</b>
F2	Bloc 1	7	232,7 ± 71,0	280,1 ± 100,3	512,9 ± 154,2
	Bloc 2	9	277,4 ± 168,7	397,0 ± 334,0	674,4 ± 490,0
	Bloc 3	8	125,9 ± 78,7	156,9 ± 121,2	282,8 ± 198,0
	<b>Moyenne</b>		<b>213,9 ± 132,2</b>	<b>282,9 ± 237,8</b>	<b>496,8 ± 360,7</b>
F3	Bloc 1	5	142,8 ± 26,8	177,6 ± 61,3	320,4 ± 85,7
	Bloc 2	6	201,7 ± 99,0	225,8 ± 179,6	427,5 ± 267,0
	Bloc 3	8	218,1 ± 76,8	312,0 ± 148,3	530,1 ± 221,4
	<b>Moyenne</b>		<b>193,1 ± 78,6</b>	<b>249,4 ± 147,3</b>	<b>442,5 ± 219,5</b>
F4	Bloc 1	5	177,6 ± 54,3	280,6 ± 94,0	458,2 ± 144,6
	Bloc 2	7	237,3 ± 84,2	383,7 ± 150,9	621,0 ± 227,5
	Bloc 3	5	210,4 ± 48,4	322,4 ± 122,6	532,8 ± 157,5
	<b>Moyenne</b>		<b>211,8 ± 68,1</b>	<b>335,4 ± 128,5</b>	<b>547,2 ± 189,1</b>
F5	Bloc 1	8	202,1 ± 88,0	236,0 ± 129,3	438,1 ± 204,5
	Bloc 2	5	195,6 ± 77,0	269,8 ± 149,2	465,4 ± 225,0
	Bloc 3	8	206,9 ± 140,9	274,6 ± 99,2	481,5 ± 233,1
	<b>Moyenne</b>		<b>202,4 ± 104,2</b>	<b>258,8 ± 118,7</b>	<b>461,1 ± 210,1</b>
F6	Bloc 1	8	166,9 ± 103,3	181,8 ± 137,5	348,6 ± 236,8
	Bloc 2	9	207,1 ± 77,9	299,4 ± 144,3	506,6 ± 218,3
	Bloc 3	6	216,2 ± 99,3	301,2 ± 247,0	517,4 ± 342
	<b>Moyenne</b>		<b>195,5 ± 91,2</b>	<b>259,0 ± 175,3</b>	<b>454,4 ± 260,9</b>
F7	Bloc 1	8	187,1 ± 53,4	224,0 ± 112,6	411,1 ± 162,3
	Bloc 2	8	158,6 ± 86,4	207,5 ± 155,1	366,1 ± 236,9
	Bloc 3	9	192,1 ± 98,1	269,8 ± 163,1	461,9 ± 257,0
	<b>Moyenne</b>		<b>179,8 ± 80,3</b>	<b>235,2 ± 142,6</b>	<b>461,1 ± 210,1</b>

TM	Bloc 1	9	174,8 ± 71,3	205,4 ± 112,2	380,2 ± 178,9
	Bloc 2	8	260,9 ± 152,1	290,0 ± 161,6	550,9 ± 312,0
	Bloc 3	10	270,2 ± 126,8	451,2 ± 251,1	721,4 ± 377,0
	<b>Moyenne</b>			<b>235,6 ± 123,7</b>	<b>321,5 ± 210,2</b>
TO	Bloc 1	5	200,6 ± 77,4	223,8 ± 97,4	424,4 ± 146,7
	Bloc 2	7	263,6 ± 92,5	369,7 ± 146,0	633,3 ± 191,0
	Bloc 3	8	209,5 ± 181,3	347,0 ± 253,7	556,5 ± 416,0
	<b>Moyenne</b>			<b>226,2 ± 129,9</b>	<b>324,1 ± 190,0</b>
C	Bloc 1	6	158,0 ± 84,2	169,8 ± 76,5	327,8 ± 153,8
	Bloc 2	8	176,6 ± 65,7	198,4 ± 83,0	375,0 ± 146,5
	Bloc 3	9	184,6 ± 146,4	246,3 ± 275,6	430,9 ± 416,0
	<b>Moyenne</b>			<b>174,9 ± 104,4</b>	<b>209,7 ± 179,3</b>

Tableau 4 : Récoltes par hectare de feuilles et de tiges séchées en fonction du type de fertilisation bloc par bloc.

Objet	Bloc	Densité théorique	Densité réelle (plante/ha)	Feuilles séchées (kg/ha)	Tiges séchées (kg/ha)	Récolte totale (kg/ha)
F1	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1328,9	1659,3	2988,2
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1925,0	2875,5	4800,5
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,11m <sup>2</sup>	1735,9	2419,4	4155,3
	<b>Moyenne</b>			<b>1,07 ± 0,03 m<sup>2</sup></b>	<b>1663,3 ± 304,6</b>	<b>2318,1 ± 614,4</b>
F2	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1170,4	1470,8	2641,2
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,17m <sup>2</sup>	1252,1	1695,6	2947,7
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1295,4	1875,5	3170,8
	<b>Moyenne</b>			<b>1,09 ± 0,07 m<sup>2</sup></b>	<b>1239,3 ± 63,5</b>	<b>1680,6 ± 202,7</b>
F3	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	0,96m <sup>2</sup>	1456,3	1739,8	3196,1
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,39m <sup>2</sup>	968,3	1082,9	2051,2
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,14m <sup>2</sup>	1246,3	1782,9	3029,2
	<b>Moyenne</b>			<b>1,16 ± 0,22 m<sup>2</sup></b>	<b>1223,6 ± 244,8</b>	<b>1535,2 ± 392,3</b>
F4	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,00m <sup>2</sup>	1368,8	1737,3	3106,1
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1413,9	1681,0	3094,9
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	0,96m <sup>2</sup>	1824,1	3103,9	4928,0
	<b>Moyenne</b>			<b>1,01 ± 0,05 m<sup>2</sup></b>	<b>1535,6 ± 250,9</b>	<b>2174,1 ± 805,8</b>
F5	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1110,4	1388,4	2498,8
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,14m <sup>2</sup>	1409,5	1849,1	3258,6
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,11m <sup>2</sup>	1814,4	2054,4	3868,8
	<b>Moyenne</b>			<b>1,10 ± 0,04 m<sup>2</sup></b>	<b>1444,8 ± 353,3</b>	<b>1764,0 ± 341,0</b>
F6	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,03m <sup>2</sup>	850,0	926,4	1776,4
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1623,1	2176,4	3799,5
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,03m <sup>2</sup>	1724,5	1916,4	3641,0
	<b>Moyenne</b>			<b>1,04 ± 0,01 m<sup>2</sup></b>	<b>1399,2 ± 478,3</b>	<b>1673,1 ± 659,6</b>
F7	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,00m <sup>2</sup>	1124,3	1332,6	2456,9
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,14m <sup>2</sup>	1422,0	1757,9	3179,9
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,14m <sup>2</sup>	1081,3	1484,5	2565,8
	<b>Moyenne</b>			<b>1,09 ± 0,08 m<sup>2</sup></b>	<b>1209,2 ± 185,6</b>	<b>1525,0 ± 215,5</b>

TM	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1167,8	1651,6	2819,4
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,03m <sup>2</sup>	1732,9	2334,7	4067,6
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,03m <sup>2</sup>	1690,3	2387,0	4077,3
	<b>Moyenne</b>		<b>1,04 ± 0,01 m<sup>2</sup></b>	<b>1530,3 ± 314,7</b>	<b>2124,5 ± 410,3</b>	<b>3654,8 ± 723,4</b>
TO	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	0,96m <sup>2</sup>	1150,7	1405,1	2555,8
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	0,96m <sup>2</sup>	2325,5	2382,6	4708,1
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1289,6	1781,9	3071,5
	<b>Moyenne</b>		<b>0,99 ± 0,05 m<sup>2</sup></b>	<b>1588,6 ± 641,9</b>	<b>1856,6 ± 493,0</b>	<b>3445,1 ± 1123,7</b>
C	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	0,98m <sup>2</sup>	1038,2	1369,4	2407,6
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,17m <sup>2</sup>	1115,0	1386,8	2501,8
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	0,98m <sup>2</sup>	1296,3	2010,6	3306,9
	<b>Moyenne</b>		<b>1,04 ± 0,11 m<sup>2</sup></b>	<b>1149,8 ± 132,5</b>	<b>1589,0 ± 365,3</b>	<b>2738,8 ± 494,3</b>

## Résultats des analyses statistiques (AV2, BAC) et des structurations de moyennes :

*Évaluation de l'effet de la fertilisation par rapport à la quantité de grammes par plante produite pour les feuilles, les tiges et les plantes entières observées lors de l'essai :*

### Modèle linéaire général : Feuilles en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	10	C; F1; F2; F3; F4; F5; F6; F7; TM; TO
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Fertilisation	9	187854	20873	1.82	0.066
BLOC	2	67436	33718	2.94	0.055
Erreur	209	2393620	11453		
Total	220	2643412			

### Modèle linéaire général : Tiges en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	10	C; F1; F2; F3; F4; F5; F6; F7; TM; TO
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Fertilisation	9	584969	64997	1.98	0.043
BLOC	2	415155	207577	6.33	0.002
Erreur	209	6850753	32779		
Total	220	7820397			

Information de regroupement par la méthode de Fisher:

Fertilisation	N	Moyenne	Groupement
F1	22	383.497	A
F4	17	332.737	A B
TM	27	320.880	A B
TO	20	316.006	A B
F2	24	279.377	A B C
F5	21	261.939	B C
F6	23	261.422	B C
F3	19	242.019	B C
F7	25	233.621	B C

C 23 202.614 C

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

### Modèle linéaire général : Plante en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	10	C; F1; F2; F3; F4; F5; F6; F7; TM; TO
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de variance

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
Fertilisation	9	1399813	155535	2.00	0.040
BLOC	2	787883	393942	5.07	0.007
Erreur	209	16229637	77654		
Total	220	18355372			

Information de regroupement par la méthode de Fisher:

Fertilisation	N	Moyenne	Groupement
F1	22	660.346	A
TM	27	556.909	A B
F4	17	542.488	A B C
TO	20	539.420	A B C
F2	24	491.500	B C
F5	21	466.836	B C
F6	23	456.728	B C
F3	19	433.118	B C
F7	25	413.148	B C
C	23	375.060	C

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

### Évaluation des dimensions de la plante en fonction de la fertilisation :

#### Modèle linéaire général : Hauteur finale en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	10	C; F1; F2; F3; F4; F5; F6; F7; TM; TO
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de variance

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
Fertilisation	9	7310	812.2	1.27	0.254
BLOC	2	406	202.9	0.32	0.728
Erreur	209	133409	638.3		
Total	220	141228			

#### Modèle linéaire général : Diamètre final en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	10	C; F1; F2; F3; F4; F5; F6; F7; TM; TO
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de variance

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
Fertilisation	9	11576	1286.2	1.97	0.044
BLOC	2	316	158.2	0.24	0.785
Erreur	209	136228	651.8		
Total	220	148435			

### Information de regroupement par la méthode de Fisher:

Fertilisation	N	Moyenne	Groupement
F1	22	121.678	A
F4	17	115.371	A B
TM	27	111.847	A B
TO	20	111.346	A B C
F6	23	111.025	A B C
F2	24	106.660	B C
F5	21	104.954	B C
F3	19	100.751	B C
F7	25	99.862	B C
C	23	96.823	C

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

### *Évaluation de l'effet de la fertilisation par rapport à la quantité de kilogrammes par hectare produite pour les feuilles, les tiges et les plantes entières observées lors de l'essai :*

#### **ANOVA : Feuilles en fonction de Fertilisation; BLOC**

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	fixe	10	C; F1; F2; F3; F4; F5; F6; F7; TM; TO
BLOC	aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de la variance

Source	DL	Somme des carrés	CM	F	P
Fertilisation	9	894448	99383	1.17	0.371
BLOC	2	739656	369828	4.34	0.029
Erreur	18	1533037	85169		
Total	29	3167140			

#### **ANOVA : Tiges en fonction de Fertilisation; BLOC**

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	fixe	10	C; F1; F2; F3; F4; F5; F6; F7; TM; TO
BLOC	aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de la variance

Source	DL	Somme des carrés	CM	F	P
Fertilisation	9	2198918	244324	1.63	0.181
BLOC	2	2027242	1013621	6.75	0.006
Erreur	18	2701650	150092		
Total	29	6927811			

#### **ANOVA : Plante en fonction de Fertilisation; BLOC**

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	fixe	10	C; F1; F2; F3; F4; F5; F6; F7; TM; TO
BLOC	aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de la variance

Source	DL	Somme des carrés	CM	F	P
Fertilisation	9	5553926	617103	1.47	0.232
BLOC	2	5104886	2552443	6.08	0.010
Erreur	18	7554336	419685		
Total	29	18213147			

## Étude de l'effet de la fertilisation organique

Les tableaux 22 et 23 présentent la matière sèche moyenne récoltée pour chaque bloc et l'ensemble des effectifs de chaque objet.

Tableau 5 : Récoltes par plante de feuilles et de tiges séchées en fonction du type de fertilisation bloc par bloc.

Objet	Bloc	Effectif	Feuilles séchées (gramme/plante)	Tiges séchées (gramme/plante)	Récolte totale (gramme/plante)
MV 111	Bloc 1	6	181,8 ± 63,2	225,8 ± 180,3	407,7 ± 228,8
	Bloc 2	8	282,4 ± 116,4	411,3 ± 191,0	693,6 ± 280,0
	Bloc 3	9	207,2 ± 113,7	279,1 ± 171,7	486,3 ± 282,7
	<b>Moyenne</b>			<b>226,7 ± 108,4</b>	<b>311,2 ± 189,1</b>
MV 123	Bloc 1	5	158,8 ± 37,4	202,0 ± 84,1	360,8 ± 106,2
	Bloc 2	6	183,8 ± 69,8	226,3 ± 100,7	410,2 ± 168,6
	Bloc 3	7	255,0 ± 90,4	266,6 ± 134,8	521,6 ± 215,5
	<b>Moyenne</b>			<b>204,6 ± 80,4</b>	<b>235,2 ± 108,7</b>
MV 333	Bloc 1	5	305,4 ± 120,6	295,2 ± 54,6	600,6 ± 168,2
	Bloc 2	8	233,9 ± 123,4	308,5 ± 157,9	542,4 ± 276,2
	Bloc 3	5	215,8 ± 60,0	228,8 ± 83,8	444,6 ± 113,8
	<b>Moyenne</b>			<b>248,7 ± 109,1</b>	<b>282,7 ± 117,6</b>
MAC 333	Bloc 1	6	277,5 ± 117,0	265,3 ± 70,0	542,8 ± 174,5
	Bloc 2	9	231,3 ± 151,7	317,3 ± 192,1	548,6 ± 325,0
	Bloc 3	6	197,8 ± 56,1	274,0 ± 104,0	471,8 ± 157,7
	<b>Moyenne</b>			<b>235,0 ± 119,9</b>	<b>290,1 ± 138,9</b>
MAC 369	Bloc 1	5	155,4 ± 74,4	173,6 ± 88,7	329,0 ± 156,3
	Bloc 2	6	212,8 ± 103,9	240,5 ± 99,2	453,3 ± 180,4
	Bloc 3	5	164,6 ± 66,5	195,0 ± 87,9	359,6 ± 153,3
	<b>Moyenne</b>			<b>179,8 ± 83,4</b>	<b>205,4 ± 91,2</b>
MAC 999	Bloc 1	5	156,8 ± 114,2	142,2 ± 78,9	299,0 ± 192,6
	Bloc 2	8	273,5 ± 90,9	254,3 ± 106,0	527,8 ± 182,7
	Bloc 3	7	187,7 ± 70,6	202,4 ± 79,5	390,1 ± 146,5
	<b>Moyenne</b>			<b>214,3 ± 99,9</b>	<b>208,1 ± 97,5</b>
TM	Bloc 1	9	199,1 ± 131,3	189,8 ± 111,7	388,9 ± 223,2
	Bloc 2	9	164,8 ± 62,1	191,9 ± 96,8	356,7 ± 156,5
	Bloc 3	9	269,2 ± 101,3	368,1 ± 152,8	637,3 ± 252,4
	<b>Moyenne</b>			<b>211,0 ± 107,7</b>	<b>249,9 ± 145,5</b>
C	Bloc 1	7	176,4 ± 75,4	194,3 ± 67,3	370,7 ± 140,4
	Bloc 2	5	131,6 ± 53,2	179,4 ± 59,8	311,0 ± 110,4
	Bloc 3	9	192,3 ± 114,3	229,6 ± 187,4	421,9 ± 298,0
	<b>Moyenne</b>			<b>172,6 ± 90,0</b>	<b>205,9 ± 128,8</b>

Tableau 6 : Récoltes par hectare de feuilles et de tiges séchées en fonction du type de fertilisation bloc par bloc.

Objet	Bloc	Densité théorique	Densité réelle (plante/ha)	Feuilles séchées (kg/ha)	Tiges séchées (kg/ha)	Récolte totale (kg/ha)
MV 111	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	0,96m <sup>2</sup>	1134,3	1310,6	2444,9
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,00m <sup>2</sup>	1542,1	2064,4	3606,5
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,00m <sup>2</sup>	1781,0	1994,0	3775,0
	<b>Moyenne</b>		<b>0,99 ± 0,03 m<sup>2</sup></b>	<b>1485,8 ± 327,0</b>	<b>1789,7 ± 416,3</b>	<b>3275,5 ± 724,2</b>
MV 123	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,00m <sup>2</sup>	1251,2	1503,9	2755,1
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	0,98m <sup>2</sup>	1425,5	1688,2	3113,7
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	0,98m <sup>2</sup>	1871,3	2012,7	3884,0
	<b>Moyenne</b>		<b>0,99 ± 0,01 m<sup>2</sup></b>	<b>1516,0 ± 319,8</b>	<b>1735,0 ± 257,6</b>	<b>3250,9 ± 576,8</b>
MV 333	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1530,8	1525,5	3056,3
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,00m <sup>2</sup>	1741,0	2259,5	4000,5
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	0,96m <sup>2</sup>	1796,5	1776,9	3573,4
	<b>Moyenne</b>		<b>1,01 ± 0,05 m<sup>2</sup></b>	<b>1689,4 ± 140,2</b>	<b>1853,9 ± 373,0</b>	<b>3543,4 ± 472,8</b>
MAC 333	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	0,96m <sup>2</sup>	1456,3	1565,0	3021,3
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,03m <sup>2</sup>	1471,8	1432,6	2904,4
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	0,98m <sup>2</sup>	1755,3	2217,8	3973,1
	<b>Moyenne</b>		<b>0,99 ± 0,04 m<sup>2</sup></b>	<b>1561,1 ± 168,4</b>	<b>1738,5 ± 420,4</b>	<b>3299,6 ± 586,2</b>
MAC 369	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,11m <sup>2</sup>	871,8	962,0	1833,8
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,00m <sup>2</sup>	1436,8	1661,8	3098,6
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	0,96m <sup>2</sup>	1741,0	2543,5	4284,5
	<b>Moyenne</b>		<b>1,02 ± 0,08 m<sup>2</sup></b>	<b>1349,8 ± 441,1</b>	<b>1722,5 ± 792,5</b>	<b>3072,3 ± 1225,6</b>
MAC 999	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	966,4	1130,6	2097,0
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	0,98m <sup>2</sup>	1835,9	2116,2	3952,1
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	0,96m <sup>2</sup>	1383,8	844,7	2228,5
	<b>Moyenne</b>		<b>1,00 ± 0,05 m<sup>2</sup></b>	<b>1395,4 ± 434,8</b>	<b>1363,8 ± 667,1</b>	<b>2759,2 ± 1035,2</b>
TM	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	1,14m <sup>2</sup>	864,4	815,0	1679,4
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,05m <sup>2</sup>	1297,2	1703,2	3000,5
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	0,98m <sup>2</sup>	1868,3	2603,2	4471,5
	<b>Moyenne</b>		<b>1,06 ± 0,08 m<sup>2</sup></b>	<b>1343,3 ± 503,6</b>	<b>1707,2 ± 894,1</b>	<b>3050,5 ± 1396,7</b>
C	Bloc 1	0,96m <sup>2</sup>	0,98m <sup>2</sup>	1576,6	1775,5	3352,1
	Bloc 2	0,96m <sup>2</sup>	1,11m <sup>2</sup>	1296,8	1881,9	3178,7
	Bloc 3	0,96m <sup>2</sup>	1,00m <sup>2</sup>	1138,9	1566,9	2705,8
	<b>Moyenne</b>		<b>1,03 ± 0,07 m<sup>2</sup></b>	<b>1337,4 ± 221,7</b>	<b>1741,4 ± 160,3</b>	<b>3078,9 ± 334,5</b>

## Résultats des analyses statistiques (AV2, BAC) et des structurations de moyennes :

### *Évaluation de l'effet de la fertilisation par rapport à la quantité de grammes par plante produite pour les feuilles, les tiges et les plantes entières observées lors de l'essai :*

#### Modèle linéaire général : Feuilles en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	8	C; MAC 333; MAC 369; MAC 999; MV 111; MV 123; MV 333; TM
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

#### Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Fertilisation	7	88067	12581	1.20	0.304
BLOC	2	5978	2989	0.29	0.752
Erreur	154	1610076	10455		
Total	163	1706735			

#### Modèle linéaire général : Tiges en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	8	C; MAC 333; MAC 369; MAC 999; MV 111; MV 123; MV 333; TM
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

#### Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Fertilisation	7	241207	34458	1.97	0.062
BLOC	2	105088	52544	3.01	0.052
Erreur	154	2690984	17474		
Total	163	3046889			

#### Modèle linéaire général : Plante en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	8	C; MAC 333; MAC 369; MAC 999; MV 111; MV 123; MV 333; TM
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

#### Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Fertilisation	7	559165	79881	1.62	0.134
BLOC	2	160838	80419	1.63	0.199
Erreur	154	7596342	49327		
Total	163	8341136			

### *Évaluation des dimensions de la plante en fonction de la fertilisation :*

#### Modèle linéaire général : Hauteur finale en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	8	C; MAC 333; MAC 369; MAC 999; MV 111; MV 123; MV 333; TM
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

#### Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Fertilisation	7	1114	159.1	0.28	0.962
BLOC	2	1551	775.5	1.35	0.262

Erreur	154	88287	573.3
Total	163	91126	

### Modèle linéaire général : Diamètre final en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	Fixe	8	C; MAC 333; MAC 369; MAC 999; MV 111; MV 123; MV 333; TM
BLOC	Aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de variance

Source	DL	SomCar		Valeur F	Valeur de p
		ajust	CM ajust		
Fertilisation	7	2077	296.7	0.45	0.871
BLOC	2	3130	1565.0	2.36	0.098
Erreur	154	102292	664.2		
Total	163	107373			

*Évaluation de l'effet de la fertilisation par rapport à la quantité de kilogrammes par hectare produite pour les feuilles, les tiges et les plantes entières observées lors de l'essai :*

### ANOVA : Feuilles en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	fixe	8	C; MAC 333; MAC 369; MAC 999; MV 111; MV 123; MV 333; TM
BLOC	aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de la variance pour Feuilles

Source	DL	Somme des carrés		CM	F	P
Fertilisation	7	334852	47836	0.66	0.701	
BLOC	2	873963	436981	6.04	0.013	
Erreur	14	1013199	72371			
Total	23	2222014				

### ANOVA : Tiges en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	fixe	8	C; MAC 333; MAC 369; MAC 999; MV 111; MV 123; MV 333; TM
BLOC	aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de la variance pour Tiges

Source	DL	Somme des carrés		CM	F	P
Fertilisation	7	448192	64027	0.29	0.948	
BLOC	2	1795293	897647	4.04	0.041	
Erreur	14	3112049	222289			
Total	23	5355534				

### ANOVA : Plante en fonction de Fertilisation; BLOC

Facteur	Type	Niveaux	Valeurs
Fertilisation	fixe	8	C; MAC 333; MAC 369; MAC 999; MV 111; MV 123; MV 333; TM
BLOC	aléatoire	3	Bloc 1; Bloc 2; Bloc 3

Analyse de la variance pour Plante

Source	DL	Somme des carrés		CM	F	P
Fertilisation	7	1124021	160574	0.32	0.932	
BLOC	2	5118794	2559397	5.12	0.021	
Erreur	14	7002776	500198			
Total	23	13245591				

## 7.2. Analyse des composts

### Résultats d'analyse du compost de fientes de volaille



CENTRE PROVINCIAL DE L'AGRICULTURE ET DE LA RURALITE.

17, rue Saint-Nicolas - B-1310 La Hulpe  
Tél: 02/656 09 70 - Fax: 02/652 03 06  
Membre de REQUASUD

GbxABT-Ulg  
Phytotechnie des Régions tropicales  
Monsieur Mergeai Guy  
Passage des Déportés, 2  
5030 Gembloux

#### **BULLETIN D'ANALYSE D'AMENDEMENT ORGANIQUE.** (BA N° AO17/0005)

Date d'échantillonnage: 12/01/2017	Références de l'échantillon: Compost de fientes de volaille - 1 m	N° d'analyse: AO17/0005
Date de réception: 12/01/2017	Catégorie: AO divers	
Date d'envoi: 7/02/2017	Echantillonneur: Le demandeur	
Dates d'analyses: Du 12/01/2017 à 7/02/2017		Etat de l'échantillon à la réception: Bon

Déterminations		sur matière fraîche	sur matière sèche
Matière sèche		57,9 %	
Cendres totales		40,33 %	69,66 %
Cendres insolubles		32,86 %	56,75 %
Chlorure		0,04 %	0,06 %
Matière organique totale		176 kg/T	30,34 %
Azote ammoniacal	N-NH4+	1,06 kg/T	0,18 %
Azote total	N	9,08 kg/T	1,57 %
Phosphore	P2O5	14,42 kg/T	2,49 %
Potassium	K2O	5,80 kg/T	1,00 %
Calcium	CaO	17,41 kg/T	3,01 %
Magnésium	MgO	4,29 kg/T	0,74 %
Sodium	Na2O	1,70 kg/T	0,29 %
Fer	Fe	3.169 mg/kg	5.474 mg/kg
Manganèse	Mn	122 mg/kg	210 mg/kg
Cuivre	Cu	18 mg/kg	31 mg/kg
Zinc	Zn	93 mg/kg	161 mg/kg
pH	8,3		
Rapport C/N *	11,2		
* Rapport C/N: Indice dont la valeur rend compte de la qualité de la matière organique Rapport C/N <15: Matière à faible rapport C/N, produit peu d'humus mais décomposition et libération rapide d'azote			

La Responsable a.i. du pôle laboratoires d'analyses agricoles,  
Ir. P. Lizin

Vos données seront enregistrées et conservées dans un fichier destiné à l'édition des bulletins et des factures. Vous pouvez, à tout moment, consulter, compléter, rectifier ou faire supprimer les données vous concernant. Il vous suffit d'en faire la demande par courrier à la Province du Brabant wallon, Parc des Collines - Bâtiment Archimède, avenue Einstein, 2 à 1300 Wavre, par fax au 010/23.62.69 ou par mail (agriculture@brabantwallon.be)

Ce rapport ne concerne que l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport doit être reproduit dans son intégralité.

Page 1 sur 1

# Résultats d'analyse du compost de déjections d'âne-cheval



**CENTRE PROVINCIAL DE L'AGRICULTURE ET DE LA RURALITE.**

17, rue Saint-Nicolas B-1310 La Hulpe  
Tél: 02/656 09 70 - Fax: 02/652 03 06  
Membre de REQUASUD

GbxABT-Ulg  
Phytotechnie des Régions tropicales  
Monsieur Mergeai Guy  
Passage des Déportés, 2  
5030 Gembloux

## **BULLETIN D'ANALYSE D'AMENDEMENT ORGANIQUE.**

(BA N° AO17/0004)

Date d'échantillonnage: 12/01/2017	Références de l'échantillon: Compost de déjections d'âne/cheval	N° d'analyse: AO17/0004
Date de réception: 12/01/2017	Catégorie: AO divers	
Date d'envoi: 7/02/2017	Echantillonneur: Le demandeur	
Dates d'analyses: Du 12/01/2017 à 7/02/2017		Etat de l'échantillon à la réception: Bon

Déterminations		sur matière fraîche	sur matière sèche
Matière sèche		84,3 %	
Cendres totales		78,35 %	92,94 %
Cendres insolubles		72,12 %	85,54 %
Chlorure		0,00 %	0,00 %
Matière organique totale		60 kg/T	7,06 %
Azote ammoniacal	N-NH4+	< à 0,001%	%
Azote total	N	2,70 kg/T	0,32 %
Phosphore	P2O5	9,33 kg/T	1,11 %
Potassium	K2O	1,44 kg/T	0,17 %
Calcium	CaO	9,55 kg/T	1,13 %
Magnésium	MgO	2,31 kg/T	0,27 %
Sodium	Na2O	0,63 kg/T	0,08 %
Fer	Fe	5.440 mg/kg	6.463 mg/kg
Manganèse	Mn	121 mg/kg	144 mg/kg
Cuivre	Cu	8 mg/kg	9 mg/kg
Zinc	Zn	39 mg/kg	46 mg/kg
pH	7,3		
Rapport C/N *	12,8		
* Rapport C/N: Indice dont la valeur rend compte de la qualité de la matière organique Rapport C/N <15: Matière à faible rapport C/N, produit peu d'humus mais décomposition et libération rapide d'azote			

La Responsable a.i. du pôle laboratoires d'analyses agricoles,  
Ir. P. Lizin

Vos données seront enregistrées et conservées dans un fichier destiné à l'édition des bulletins et des factures. Vous pouvez, à tout moment, consulter, compléter, rectifier ou faire supprimer les données vous concernant. Il vous suffit d'en faire la demande par courrier à la Province du Brabant wallon, Parc des Collines - Bâtiment Archimède, avenue Einstein, 2 à 1300 Wavre, par fax au 010/23 62 69 ou par mail (agriculture@brabantwallon.be)

Ce rapport ne concerne que l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport doit être reproduit dans son intégralité.

Page 1 sur 1

### 7.3. Calcul du prix de revient

Ci-dessous, la méthode de calcul du prix de revient de la matière première utile pour produire un kilogramme de tisane d'*Artemisia annua* L. dans les conditions du site de Yendane.

L'itinéraire technique retenu comme le plus productif est présenté ci-dessous :

Date	Activité
28/10/16	Semis à la volée dans des plateaux alvéolés avec terreau
02/11/16	Levée des plantes (pas de démariage car cela entraîne une perte importante)
22/12/16	Nettoyage et ratissage des parcelles
23/12/16	Labour des parcelles
24/12/16	Transplantation en champ à densité de plantation 1 m x 0,5 m (2 plantes/m <sup>2</sup> , 20 000 pl/ha)
08/01/17	Application d'1 capsule (4g) de N-P-K (10-10-20) aux plantes (15 jours après transplantation)
19/01/17	Désherbage
04/02/17	Désherbage
07/02/16	Application d'1 capsule (3g) d'urée aux plantes (45 jours après transplantation)
28/02/17	Désherbage
09/03/17	Application de 2 capsules d'urée (6g) aux plantes (75 jours après transplantation)
24/03/17	Désherbage
01/04/17 - 03/04/17	Coupe des plantes à 30 cm de hauteur (récolte intermédiaire début mai, en fonction de la croissance des plantes et de l'apparition de boutons floraux)
01/04/17 - 06/04/17	Séchage des coupes et retournement journalier (ici 5 jours nécessaires car mauvais ensoleillement)
07/04/17	Tamassage et mise en sac des feuilles et des tiges séchées
13/04/17	Désherbage
25/05/17 - 27/05/17	Coupe des plantes entières (récolte finale fin mai, en fonction de la croissance des plantes et de l'apparition de boutons floraux)
25/05/17 - 28/05/17	Séchage des coupes et retournement journalier (ici 3 jours nécessaires)
29/05/17 - 01/06/17	Tamassage et mise en sac des feuilles et des tiges séchées

À l'issue de cet itinéraire technique, 48,4 kg de feuilles séchées et 68,1 kg de tiges séchées ont été produites sur une parcelle de 120 m<sup>2</sup>. Puisque la tisane est composée de feuilles et de tiges à parts égales et que les tiges sont généralement en surplus, le prix de revient est calculé sur base du double de la quantité de feuilles récoltées à l'hectare.

Le **rendement** considéré à l'hectare est donc de :  $(2 \times 48,4) / 0,012 = 8\ 066$  kg.

## Dépenses brutes

### Location des terres

Loyer annuel pour les 4 ha de Yendane : 450 000 CFA. Le prix de la location d'un hectare revient donc à 112 500 FCFA par an.

La durée du cycle cultural de la culture d'*Artemisia* est de 5 mois environ.

⇒ **Coût de la terre pour la culture d'*Artemisia annua* :  $(112\ 500/12) \times 5 = 46\ 875$  FCFA.**

### Intrants

#### → Semences

En comptant 12 000 graines par gramme de semences, 1,67 g de semences améliorées sont nécessaires pour une densité de plantation de 20 000 plantes/ha.

Prix d'achat de la variété « Apollon »

Coût d'un gramme de semence : 36 000 FCFA.

Coût des semences « Apollon » pour un hectare :  $1,67 \times 36\ 000$  FCFA = **6 000 FCFA.**

#### Prix de production de la variété « Yen posokh »

Les semences de la variété locale ont également été produites afin d'effectuer les remplacements suite à la transplantation. En prenant en compte la récolte, le battage et le tamisage des semences, on peut estimer le temps de cette production à une journée de travail.

Coût de production des semences locales pour un hectare : **2 000 FCFA.**

#### → Préparation du semis

##### Prix d'achat des plateaux alvéolés

Coût d'un plateau de 104 alvéoles (0,5 x 0,3 m) : 1 500 FCFA. En considérant que ce type de plateau peut contenir environ 400 plants, il faut 50 plateaux pour transplanter 20 000 plantes/ha. Ceux-ci peuvent cependant être utilisés pour trois cycles de production.

Coûts des plateaux à alvéoles :  $(1\ 500 \times 50) / 3 =$  **25 000 FCFA.**

##### Prix d'achat du substrat : terreau

Coût d'un sac de 25 kg (70 litres) de terreau : 13 500 FCFA. Un kilogramme de terreau est nécessaire par plateau alvéolé.

Coût du terreau :  $50 \times 13\ 500 / 25 =$  **27 000 FCFA.**

#### → Irrigation

##### Calcul du coût de l'eau pour un hectare

Le prix du mètre cube d'eau provenant d'un forage privé revient à **92,7** FCFA au projet.

La parcelle a été irriguée par des asperseurs pendant quatre heures avant la transplantation.

Les plantes ont été arrosées chaque jour par des asperseurs pendant 25 à 30 minutes matin et soir du 24 décembre 2016 au 8 février 2017 (pendant 46 jours) et 15 minutes matin et soir par la suite (pendant 105 jours). Leur débit était de 600 litres par heure et il faut en compter 64 pour irriguer un hectare.

Quantité d'eau d'irrigation totale nécessaire pour un cycle de production sur un hectare :  $64 \times 600 (4 + 55/60 \times 46 + 30/60 \times 105) = 3\,788\,800$  litres = **3 788,8 m<sup>3</sup>**.

Coût de l'eau :  $92,7 \times 3\,788,8 =$  **351 222 FCFA**.

#### Calcul du coût des asperseurs

Les asperseurs ont une durée de vie évaluée à 10 ans, soit 20 cycles de production.

Coût des asperseurs pour un hectare :  $2\,875\,800/20 =$  **143 790 FCFA**.

#### → *Engrais*

##### Prix d'achat de l'urée

Coût d'un sac de 50 Kg : 11 500 FCFA.

Coût de l'urée :  $9 \text{ g/plante} \times 20\,000 \text{ plantes/ha} \times 11\,500 / 50\,000 =$  **41 400 FCFA**.

##### Prix d'achat du superphosphate double

Coût d'un sac de 50 Kg : 6 000 FCFA .

Coût du superphosphate :  $0 \text{ g/plante} \times 20\,000 \text{ plantes/ha} \times 6\,000 / 50\,000 = 0$  FCFA.

##### Prix d'achat du sulfopotasse

Coût d'un sac de 25 Kg : 22 000 FCFA .

Coût du sulfopotasse :  $0 \text{ g/plante} \times 20\,000 \text{ plante/ha} \times 22\,000 / 25\,000 = 0$  FCFA.

##### Prix d'achat de l'engrais N-P-K (10-10-20)

Coût d'un sac de 50 Kg : 13 250 FCFA.

Coût du sulfopotasse :  $4 \text{ g/plante} \times 20\,000 \text{ plante/ha} \times 13\,250 / 50\,000 =$  **21 200 FCFA**.

##### Prix d'achat de la fiente de poule

Coût d'un sac de 30 Kg : 600 FCFA.

Le poids du compost déposé aux pieds des plantes est deux fois moins important que le poids de matière première dont il est obtenu.

Coût de la fiente de poule :  $(0 \text{ g/plante} \times 20\,000 \text{ plantes/ha} \times 600 / 30\,000) \times 2 = 0$  FCFA.

##### Prix d'achat du fumier d'âne-cheval

Coût d'un sac de 30 Kg : 200 FCFA.

Le poids du compost déposé aux pieds des plantes est deux fois moins important que le poids de matière première dont il est obtenu.

Coût du fumier d'âne-cheval :  $(0 \text{ g/plante} \times 20\,000 \text{ plantes/ha}) \times 2 \times 200 / 30\,000 = 0$  FCFA.

### → *Prix de production des composts*

#### Prix de l'eau

La matière première du compost était arrosée dans des tranchées pendant 15 minutes une fois tous les quinze jours durant son mois de maturation. Une tranchée comportant 25 sacs de 30 kg était arrosée 15 min à l'aide d'un tuyau d'arrosage dont le débit est de 22,8 litres par minute environ.

Coût de l'eau :  $(0 \text{ g/plante} \times 20\,000 \text{ plantes/ha}) \times 2 \times 2 \times 15 / 750\,000 \times 0,0228 \times 92,7 = 0 \text{ FCFA}$ .

#### Prix de la main d'œuvre

En plus du temps d'arrosage, la matière était retournée une à deux fois sur sa période de formation. Cela prend environ une heure et demie de temps de travail d'une personne par tranchée.

Coût de la main d'œuvre :  $((0 \text{ g/plante} \times 20\,000 \text{ plantes/ha}) \times 2 \times 285/2 / 750\,000) + ((0 \text{ g/plante} \times 20\,000 \text{ plantes/ha}) \times 2 \times 1,5 \times 285 \times 1,5 / 750\,000) = 0 \text{ FCFA}$ .

### → *Matériel de séchage*

#### Calcul du coût de tables de séchage

Coût de fabrication d'une table : 50 000 FCFA.

Nous pouvons compter qu'une table de séchage permet d'étendre une récolte finale de 180 plantes coupées en morceau.

Nombre de tables nécessaires :  $(20\,000 \text{ plantes/ha}) / 180 = 111$  (chiffre arrondis à l'unité)

Ces tables ont également une durée de vie estimée à 10 ans, soit 20 cycles de production.

Coût des tables de séchage :  $11 \times 50\,000 / 20 = \mathbf{277\,500 \text{ FCFA}}$ .

#### Calcul du coût des sacs de stockage

Coût d'un sac de riz (50 kg) : 100 FCFA. Chaque sac contient en moyenne 17 kg de récolte séchée et est réutilisable 5 fois.

Nombre de sacs nécessaires :  $8\,066 \text{ (rendement)} / 17 = 474$  (chiffre arrondis à l'unité)

Coût des sacs de stockage :  $(474 \times 100) / 5 = \mathbf{9\,480 \text{ FCFA}}$ .

⇒ **Coût des intrants : 958 592 FCFA/ha.**

### **Labour à cheval tracteur**

Coût du labour d'un hectare à cheval : 55 000 FCFA.

⇒ **Coût total de la traction : 55 000 FCFA/ha.**

## Main d'œuvre

Coût d'un ouvrier agricole par heure : 285 FCFA.

Temps de travaux par ha :

- Préparation pépinière et semis : **30 h**
- Préparation du terrain (labour-ratissage-piquetage) : **1000 h**
- Transplantation : **200 h**
- Désherbage : **900 h**
- Application d'engrais modalité F1-F7 (sans 2<sup>e</sup> fraction d'azote) : 300 h  
→ Seulement si F1 - F7
- Application d'engrais modalité F1-F7 sauf F2 (avec 2<sup>e</sup> fraction d'azote) : 160 h  
→ Seulement si F1, F3, F4, F5, F6 ou F7
- Application modalité TM (en 3 fois): 700 h à densité DP 10  
→ TOTAL application TM = 700 \* facteur densités
- Application de compost (en 3 fois) : 400 h à densité DP 10  
→ TOTAL application compost = 400 \* facteur densité
- Coupe plante : 160 h à densité DP 10
- Ramassage, mise en ballot, évacuation : 120 h à densité DP 10
- Coupe des plantes en petit morceau : 600 h à densité DP 10 ou 10 420 plantes/ha
- Retournement séchage : 20 h à densité DP 10 ou 10 420 plantes/ha
- Effeillage/battage et mise en sac : 300 h à densité DP 10 ou 10 420 plantes/ha  
→ TOTAL coupe = 1 200 \* nombre de coupe \* facteur densité

⇒ **Coût total de la main d'œuvre :**

$(30 + 1000 + 200 + 900 + 700 \times 2 + 1\ 200 \times 2 \times 2) \times 285 = 2\ 374\ 050$  FCFA/ha.

## Frais généraux

Coût de la communication téléphonique et de l'internet : **15 000 CFA/ha.**

Coût des transports divers : **200 000 FCFA/ha.**

⇒ **Coût total des frais généraux : 215 000 FCFA/ha.**

**Coût de production de la culture d'*Artemisia annua* L. : 3 649 517 FCFA /ha.**

## Prix de revient

= Coût de production / rendement :

**Prix de revient au kg : 3 649 517 / 8 066 = 452 FCFA /ha, soit 0,69 €/kg.**