

Evaluation de la production d'un cultivar de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) dans la vallée du Niari, Congo

Marie Symphorienne AMPION TSIELENA LIKIBI¹, Jean DIAMOUANGANA² et Joseph YOKA^{1*}

¹ Université Marien Ngouabi, Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire de Botanique et Ecologie, BP 69, Brazzaville, Congo

² Groupement pour l'Etude et la Conservation de la Biodiversité pour le Développement, BP 14098, Brazzaville, Congo

* Correspondance, courriel : joseph_yoka@yahoo.fr

Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer la production du niébé, en rapport avec les différents fertilisants. Le site expérimental, localisé dans la communauté urbaine de Loutété, est subdivisé en quatre blocs aléatoires complets avec 5 traitements et 4 répétitions. Le cultivar utilisé est de coloration blanche. Le semis a été fait en poquet de deux graines, après le travail du sol à la houe. Des prélèvements des échantillons de sol ont été faits à 0-20 cm de profondeur, avant le semis et pendant la récolte, en vue de leurs analyses physico-chimiques. Les résultats obtenus montrent que les taux de carbone, d'azote et de phosphore du sol à la récolte varient respectivement de 1,66 % à 2,09 %, 0,13 % à 0,14 % et 0,03 % à 0,04 %. La culture du niébé semble enrichir le sol en carbone, azote et phosphore. Les rendements en phytomasse et en gousses sèches sont respectivement de 136 870 g, soit 3 421 kg/ha, 15710 g, soit 392,75 kg/ha au premier cycle et de 155 000 g, soit 3 875 kg/ha et de 5525 g, soit 138,13 kg/ha au deuxième cycle. Ces rendements, bien que faibles, révèlent que le niébé s'adapte aux conditions pédoclimatiques du milieu d'étude. La culture du niébé est alors à encourager dans la mesure où elle contribue à la résolution du problème de la sécurité alimentaire et de la fertilité des sols. Ce travail pourrait servir de base pour d'autres expérimentations scientifiques.

Mots-clés : niébé, fertilisants, phytomasse, gousses, Loutété.

Abstract

Evaluation of the production of a cowpea cultivar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) in the Niari valley, Congo

The objective of this study is to assess the production of cowpea, in relation to the different fertilizers. The experimental site, located in the urban community of Loutété, is subdivided into four complete random blocks with 5 treatments and 4 repetitions. The cultivar used is white in color. The sowing was done in a packet of two seeds, after tillage of the hoe. Samples of soil were taken at 0-20 cm depth, before sowing and during harvest, for their physico-chemical analyzes. The results obtained show that the carbon, nitrogen and phosphorus levels in the soil at harvest vary respectively from 1.66 % to 2.09 %, 0.13 % to 0.14 % and 0.03 % to 0.04 %. Cowpea cultivation seems to enrich the soil with carbon, nitrogen and phosphorus. The yields of phytomass and dry pods are respectively 136.870 g, or 3.421 kg / ha, 15.710 g, or 392.75 kg / ha in

the first cycle, and 155.000 g, or 3,875 kg / ha and 5.525 g, or 138.13 kg / ha in the second cycle. These yields, although low, show that cowpeas adapt to the soil and climatic conditions of the study environment. Cowpea cultivation should therefore be encouraged as it contributes to solving the problem of food security and soil fertility. This work could serve as the basis for other scientific experiments.

Keywords : *cowpeas, fertilizers, phytomass, pods, Loutété.*

1. Introduction

Le niébé est une importante source de devises pour certains pays d'Afrique et représente une source de protéines dont le taux élevé (22 % à 24 %) le destine à jouer un rôle important dans l'équilibre nutritionnel des populations rurales et urbaines [1]. Outre son intérêt pour l'alimentation humaine, les fanes peuvent être utilisées pour l'alimentation des animaux et pour la restauration de la fertilité du sol. Il joue un rôle capital dans les systèmes culturaux en restaurant la fertilité des sols par fixation de l'azote atmosphérique [2]. Le niébé a un fort potentiel à la fois pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle et la réduction de la pauvreté rurale grâce à sa teneur élevée en protéines et la valeur de marché. Il apparait en définitive que Le niébé est devenu une importante source de protéines végétales ; ce qui lui confère le nom de « Viande de pauvre » [3]. Cette légumineuse contribue à la satisfaction des besoins calorifiques et protéiques des populations africaines [4]. Le niébé offre dans toute l'Afrique de l'Ouest une gamme variée de préparations culinaires, fournit du fourrage d'excellente qualité et contribue aussi au maintien et ou à l'amélioration de la fertilité du sol. Il est capable de fixer l'azote atmosphérique par symbiose avec les Rhizobium [5] et contribue par conséquent à améliorer la fertilité du sol. Cependant, cette culture est marquée par l'instabilité de ses rendements [6] et par contre dans bon nombre de pays les faibles rendements seraient dus à la pauvreté et au faible niveau de fertilité des sols, en particulier en azote et en phosphore assimilable [7]. Afin d'optimiser la production du niébé, l'apport des engrais pourrait aussi constituer une solution à cette contrainte. De 1997 à nos jours, la République du Congo est confrontée à une insécurité alimentaire qui s'est principalement aggravée dans des ménages urbains et ruraux. Les principales causes sont la baisse de la capacité productive des terres dans les systèmes de productions agricoles, le manque d'infrastructures de base de communication dans certaines localités et les effets causés par les pressions démographiques sur les ressources naturelles [8].

Le niébé arrive au marché congolais par de nombreux importateurs dont certains déclarent importer environ 300 sacs de 80 à 100 kg par mois qui peuvent être écoulés en deux à trois semaines. Il est important de signaler que la culture de niébé est déjà pratiquée par les immigrants rwandais, mais le coût de vente est élevé, 900 francs CFA le quaker, environ 1200 francs CFA le kilogramme [9]. La promotion du niébé peut participer à la lutte contre l'insécurité alimentaire et nutritionnelle, voire contre la pauvreté. Elle peut en effet constituer un moyen d'accroissement des revenus des populations rurales [10]. Au Congo, la culture de niébé est pratiquée depuis fort longtemps par les populations paysannes dans la Bouenza. Les cultivars colorés (jaunes) sont pratiquement absents et sont appréciés par les populations. Les vendeurs de niébé s'approvisionnent dans les marchés de Pointe-Noire ou de Brazzaville. A titre expérimental, des essais de culture de niébé ont été réalisés dans des conditions pédoclimatiques de Nkouo, dans les Plateaux Batéké [8] et de Boundji, dans la Cuvette congolaise [11]. Les résultats obtenus lors des différents essais montrent que le niébé s'adapte aux conditions pédoclimatiques du Congo et pourrait être cultivé sans difficulté, en vue de contribuer à la sécurité alimentaire. C'est dans cette optique que la présente étude a été réalisée dans la vallée du Niari, précisément à Loutété. L'objectif général de l'étude est d'évaluer la production du niébé, en rapport avec les différents fertilisants (NPK, Ca et fiente de poulet). Les objectifs spécifiques sont : (i) Caractériser l'état physico-chimique du sol ; (ii) Estimer la production en phytomasse et en gousses sèche du niébé ; (iii) Apprécier l'influence de la culture du niébé sur les caractéristiques physico-chimiques du sol.

2. Matériel et méthodes

2-1. Milieu d'étude

Le travail a été mené dans la communauté urbaine de Loutété, District de Mfouati, Département de la Bouenza (République du Congo), plus précisément dans les parcelles expérimentales de l'antenne du GECOBIDE (Groupement pour l'Etude et Conservation de la Biodiversité pour le Développement). Cette localité est située entre 2° 30' et 4° 30' de latitude Sud et 12° 30' et 14° de longitude Est. La pluviométrie annuelle oscille entre 1000 et 1400 mm. Les températures moyennes sont de l'ordre de 23 à 25°C [12]. Les valeurs de l'évapotranspiration potentielle sont en moyenne comprises entre 1119 et 1314 mm par an. Le sol est ferrallitique fortement désaturé à texture argileuse. Le pH oscille entre 5,5 et 6,9. L'azote total varie de 0,98 à 1,84 % et le phosphore assimilable de 5,58 à 81,93 mg/kg [13].

2-2. Matériel végétal et composition des amendements et engrais utilisés

Le cultivar utilisé a été obtenu auprès d'un importateur de niébé au marché de Bacongo à Brazzaville ; il est de coloration blanche. La masse de 100 graines varie de 19,4 g à 21,6 g. Le pouvoir germinatif oscille entre 68 % - 78 %. Ce matériel proviendrait du Cameroun ou d'un pays d'Afrique de l'Ouest. Les fientes de poulets utilisées proviennent de la ferme avicole N'semi de Kindzaba. Leur composition chimique dans la matière sèche est la suivante : Ntotal (4,4 %) ; P (2,1 %) ; K (2,6 %) ; Ca (2,3 %) ; Mg (1,0 %) ; S (0,6 %) ; Fe (1000 mg/kg) ; Mn (413 mg/kg) ; Zn (480 mg/kg) ; Cu (172 mg/kg) [11]. Le calcaire provient de l'usine de broyage du calcaire de Madingou. Sa composition chimique se présente comme suit : CaO (51,50 %) ; MgO (2,05 %) ; K₂O (0,12 %) ; SiO₂ (4,25 %) ; Al₂O₃ (1,00 %) et Fe₂O₃ (0,68 %) [12]. L'engrais minérale utilisé est le NPK (15-15-30 %) soluble dans l'eau et vendu en sachet d'un kilogramme au marché domaniale de Douala au Cameroun.

2-3. Méthodes

2-3-1. Dispositif expérimental

Le site expérimental de l'antenne GECOBIDE a une superficie de 880 m² (soit 40 m × 22 m). Il a été subdivisé en quatre blocs aléatoires complets avec 5 traitements et 4 répétitions. Les blocs et les parcelles ont été délimités avec un quintuple décamètre et des piquets fourchus pour leur matérialisation. Ces blocs ont été séparés entre eux par un espacement d'un mètre. Chaque parcelle mesure 10 m x 2 m soit une superficie de 120 m² et les traitements se caractérisent comme suit : T1 = NPK, T2 = NPK + Ca, T3 = fiente de poulet, T4 = fiente de poulet + Ca et T5 = témoin absolu.

2-3-2. Semis, prélèvement des échantillons de sol et analyses physico-chimiques

Le semis a été fait en poquet de deux graines à 2 cm de profondeur avec des écartements de 0,50 m entre les lignes et 0,40 m sur les lignes, soit une densité moyenne de 50 000 pieds/ha. Les prélèvements des échantillons de sol ont été faits à 0-20 cm de profondeur, à l'aide d'une tarière. Cinq prélèvements ont été faits par parcelle et un échantillon composite a été constitué. Les analyses physico-chimiques de sol ont été effectuées au laboratoire de chimie analytique de l'Institut de Recherche en Sciences Exactes et Naturelles (IRSEN, ex ORSTOM) de Pointe-Noire. La granulométrie a été réalisée selon la méthode de la pipette de Robinson. Le taux de matière organique a été calculé par la méthode de destruction et de pesé. Le pH eau a été mesuré dans une suspension avec le rapport sol/eau de 1/2,5. Le carbone total est dosé par la méthode de Walkley et Black. L'azote total est déterminé par la méthode de Kjeldahl. Le phosphore est dosé par la méthode colorimétrique à froid [14, 15].

2-3-3. Collecte de données pluviométriques, fertilisation et traitement phytosanitaire

Les données sur la pluviométrie ont été collectées à partir d'un pluviomètre standard de 1,5 m de haut installé dans le site expérimental. Les travaux de sarclage sont intervenus au 23^{ème}, 44^{ème} et 60^{ème} jours après le semis (JAS). La fertilisation a été faite en diluant 50 g de NPK (15-15-30) dans 15 l d'eau au 30^{ème}, 60^{ème} JAS. Le traitement phytosanitaire a été effectué par pulvérisation du pyriforce, un insecticide à la dose de 50 ml dans 15 l d'eau au 30^{ème}, 50^{ème}, 66^{ème} JAS. Les récoltes sont intervenues au 80^{ème}, 100^{ème} et 116^{ème} JAS. Ces travaux ont été réalisés en deux cycles ou périodes de végétation, de décembre 2017 à mars 2018 et de décembre 2018 à mars 2019. A la fin du deuxième cycle, les mauvaises herbes, c'est-à-dire les espèces colonisatrices des champs ont été recensées et collectées. Leur identification a été faite à l'Herbier national, précisément à l'Institut de Recherche en Sciences Exactes et Naturelles (IRSEN), Brazzaville, Congo.

2-3-4. Estimation de la production

Les récoltes ont porté sur la totalité des gousses sèches et des tiges et feuilles en fin de végétation. Après séchage à l'étuve à 70 ° C jusqu'à poids constant, les pesées de gousses et graines ont été faites avec une balance électronique et celles des tiges et feuilles avec une balance à pesant de portée 150 kg.

3. Résultats

3-1. Caractéristiques physico-chimiques du sol des blocs

Les résultats des analyses du sol du site d'étude sont présentés dans le *Tableau 1*. Ils révèlent que le sol du site d'étude a une texture limoneuse, riche en limon fin (31,00 % à 33,50 %), avec un taux de matière organique variant de 2,12 % à 2,64 %. Le taux d'argile est relativement élevé dans les quatre blocs (16,50 % à 18,50 %). Le pH est neutre dans l'ensemble (6,93 à 7,15). Les teneurs en azote (0,10 % à 0,13 %) et phosphore (0,01 % à 0,02 %) semblent ne pas varier selon les blocs. Les sols des blocs d'essai semblent avoir les mêmes caractéristiques physico-chimiques, car les données y relatives ont de faibles variations d'un bloc à l'autre.

Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques du sol

	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
Argiles(%)	18,50	18,50	16,50	18,50
Limon fin(%)	31,50	33,00	31,00	33,50
Limon grossier(%)	8,95	8,98	7,80	7,63
Sable fin(%)	24,05	22,71	24,92	24,60
Sable grossier(%)	11,61	9,84	13,23	11,79
Humidité(%)	5,77	6,88	5,98	5,52
Matière organique(%)	2,12	2,12	2,64	2,35
pH eau	7,10	7,07	7,15	6,93
Carbone (%)	1,26	1,23	1,53	1,37
Azote (%)	0,10	0,13	0,11	0,12
Phosphore total (%)	0,02	0,02	0,01	0,01

3-2. Influence de la culture de niébé sur les paramètres chimiques du sol

Les données d'analyses chimiques de sol après la culture de niébé sont présentées dans le *Tableau 2*. Le pH oscille autour de 6,25. Les taux de carbone, d'azote et de phosphore varient respectivement de 1,66 % à

2,09 %, 0,13 % à 0,14 % et 0,03 % à 0,04 %. En comparant ces données à celles trouvées pendant la récolte du niébé, le constat d'ensemble est que le pH diminue légèrement ; les teneurs en carbone, azote et phosphore augmentent. La culture du niébé semble acidifier le sol et l'enrichir en carbone, azote et phosphore.

Tableau 2 : Données d'analyses chimiques de sol avant le semis et pendant la récolte du niébé

		pH eau	Carbone (%)	Azote (%)	Phosphore total (%)
Avant le semis	B1	7,10	1,26	0,10	0,02
	B2	7,07	1,23	0,135	0,02
	B3	7,15	1,53	0,11	0,01
	B4	6,93	1,37	0,12	0,01
Pendant la récolte	B1	6,25	2,09	0,145	0,04
	B2	6,35	1,66	0,155	0,03
	B3	6,25	1,76	0,135	0,03
	B4	6,25	1,66	0,13	0,03

3-3. Pluviométrie du site étudié

Les valeurs de pluviométrie enregistrées au cours des périodes d'étude sont présentées dans le **Tableau 3**. Le mois de décembre semble avoir été plus pluvieux (220,9 mm) au cours de la période 2017-2018 qui correspond au premier cycle de culture. Au cours de la période 2018-2019, correspondant au deuxième cycle, les mois de janvier (309,4 mm) et mars (206,2 mm) ont été plus pluvieux. D'une manière globale, la pluviométrie du premier cycle semble avoir été correcte pour le niébé avec 502,1 mm. Au deuxième cycle par contre, la pluviométrie (828,2 mm) semble avoir été excédentaire pour la culture de niébé qui est une culture des zones arides.

Tableau 3 : Pluviométrie (mm) au cours des cycles de végétation

Mois	1 ^{er} cycle 2017-2018	2 ^e cycle 2018-2019
Décembre	220,9	119,0
Janvier	80,6	309,4
Février	145,6	193,6
Mars	55,0	206,2
Total	502,1	828,2

3-4. Les mauvaises herbes

Neuf (09) espèces de mauvaises herbes ont été identifiées lors de l'essai (**Tableau 4**). Les espèces dominantes sont : *Eulesine indica*(L.) Gaertn., *Amaranthus gracilis* Desf. ex Poir. et *Euphorbia hyssopifolia* L.

Tableau 4 : Liste floristique des mauvaises herbes

Famille	Espèce
Amaranthaceae	<i>Amaranthus gracilis</i> Desf. ex Poir.
Asteraceae	<i>Acmellau liginosa</i> (Swartz) Cassini
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.
Fabaceae	<i>Chamaecrista pratensis</i> (R. Vig.) Du Puy
Poaceae	<i>Anthephora cristata</i> Hack. ex De Wild. & T. Durand
	<i>Brachiaria comata</i> (A. Rich.) Stapf
	<i>Eulesine indica</i> (L.) Gaertn.
Talinaceae	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.
Urticaceae	<i>Laportea estuanus</i> (L.) Chev.

3-5. Production de gousses sèches au cours des deux cycles

3-5-1. Production au premier cycle

L'analyse des résultats présentés dans la **Figure 1** montre d'une manière globale, que les rendements en gousses sèches par bloc et par parcelle sont très variés. Les résultats les plus faibles (moins de 500 g) sont observés dans toutes les parcelles du bloc 1. Dans le bloc 2, la masse des gousses sèches dépasse 500 g dans les parcelles 7 et 8. Les bons rendements sont observés dans les blocs 3 et 4 où ils dépassent respectivement 2000 g (parcelle 15) et 2500 g (parcelle 20). De cette analyse il ressort que la parcelle 20 est la plus productive au cours du premier cycle. Dans l'ensemble des parcelles, le rendement en gousses sèches est de 15710 g, soit 392,75 kg/ha.

3-5-2. Production au deuxième cycle

La **Figure 1** présente également les rendements en gousses sèches du deuxième cycle. L'analyse des résultats présentés montre d'une manière globale, que les rendements par parcelle sont très variés. Toutes les parcelles du bloc 1 ont des rendements en gousses sèches qui n'atteignent pas 500 g. Dans le bloc 2, les rendements dépassent 500 g dans les parcelles 6 et 8. Dans le bloc 3, il n'y a que le rendement de la parcelle 12 qui atteint 500 g. Les parcelles 17 (près de 700 g), 19 (plus de 900 g) et 20 (plus de 700 g) du bloc 4 ont des rendements plus élevés. La parcelle 20 est la plus productive en termes de gousses sèches. La production cumulée atteint 8767 g de gousses sèches soit un rendement de 219,17 kg/ha. La production en graines cumulée est de 5525 g soit un rendement de 138,13 kg/ha. Dans l'ensemble les productions en gousses et en graines sont relativement faibles au cours des deux cycles de végétation.

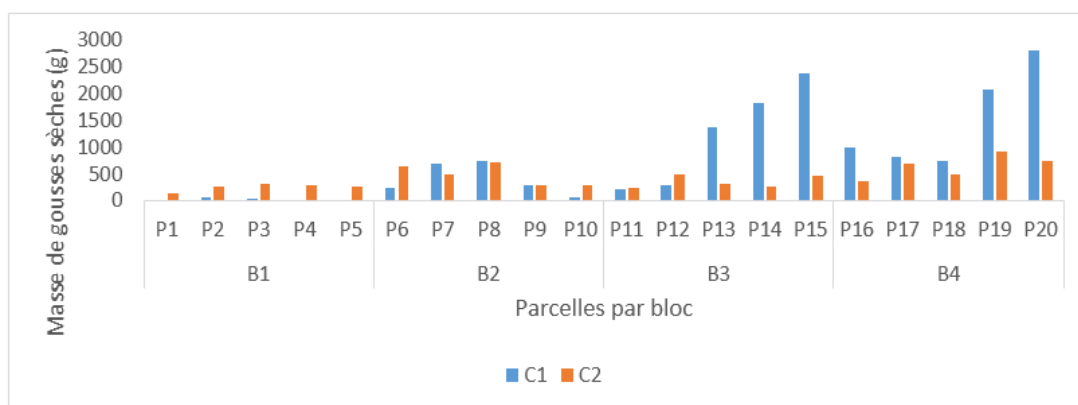


Figure 1 : Masse de gousses sèches au cours des deux cycles

Légende : C1 : premier cycle ; C2 : deuxième cycle ; B : bloc ; P : parcelle

3-6. Production de phytomasse au cours des deux cycles

La **Figure 2** montre la production de phytomasse au cours des deux cycles. Au premier cycle, la parcelle 15 présente la phytomasse la plus faible avec 3000 g de matière fraîche ; la parcelle 18 présente la phytomasse la plus élevée avec 13000 g. La phytomasse cumulée de l'ensemble des parcelles s'élève à 155 000 g soit 3 875 kg/ha (3,875 t/ha).

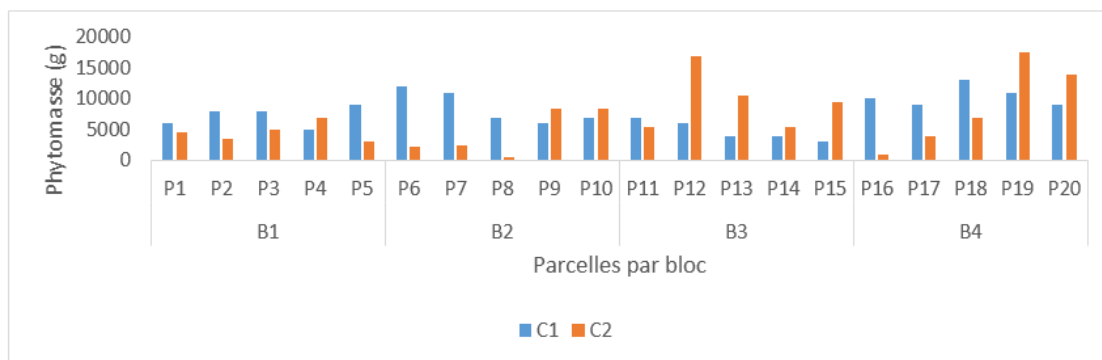


Figure 2 : Phytomasse au cours des deux cycles

Légende : C1 : premier cycle ; C2 : deuxième cycle ; B : bloc ; P : parcelle

Au deuxième cycle, la phytomasse de la parcelle 8 présente la plus faible valeur avec 5 000 g de matière fraîche. Les parcelles 12 et 19 présentent respectivement des productions de 17000 et 17500 g. La phytomasse cumulée de l'ensemble des parcelles s'élève à 136 870 g soit 3421 kg/ha (3,421 t/ha). Les productions de phytomasses et en gousses sèches, sont moyennement faibles.

3-7. Influence des différents traitements sur la production de phytomasse

Concernant les traitements (**Figure 3**), la parcelle qui a plus de production en gousses sèches a été traitée avec l'engrais NPK associé au calcium (NPK + Ca), par contre la meilleure phytomasse est observée dans la parcelle témoin au premier cycle. S'agissant du deuxième cycle, le meilleur rendement en gousses sèches et en phytomasse est issu du traitement à l'aide des fientes. L'association NPK et Ca et les fientes de poulet semblent des fertilisants à encourager pour la culture de niébé.

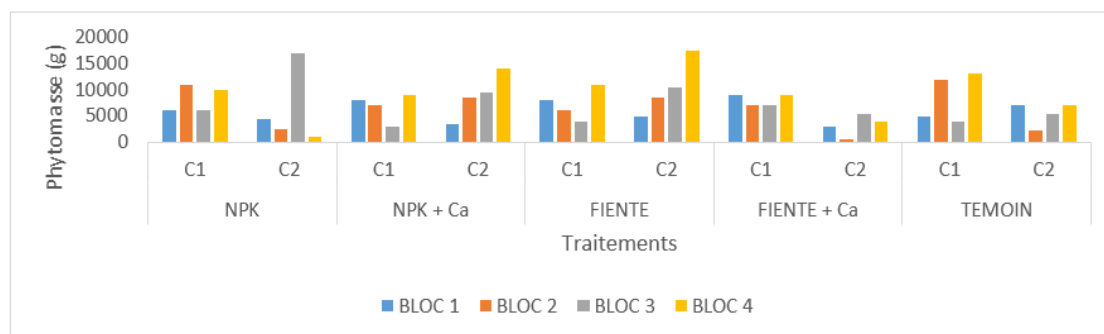


Figure 3 : Influence des différents traitements sur la production en phytomasse

C : cycles

3-8. Relation entre la production en gousses, graines sèches et phytomasses

Les relations entre la production en gousses sèches, la production en graines sèches et phytomasses, sont rigides (**Figure 4**). En effet, les coefficients de détermination sont élevés : 0,962 ; 0,984 ; 0,999 et 1. Ils sont hautement significatifs (p 0 ,001) pour 18 degrés de liberté. Les modèles sont des fonctions linéaires les plus adaptés.

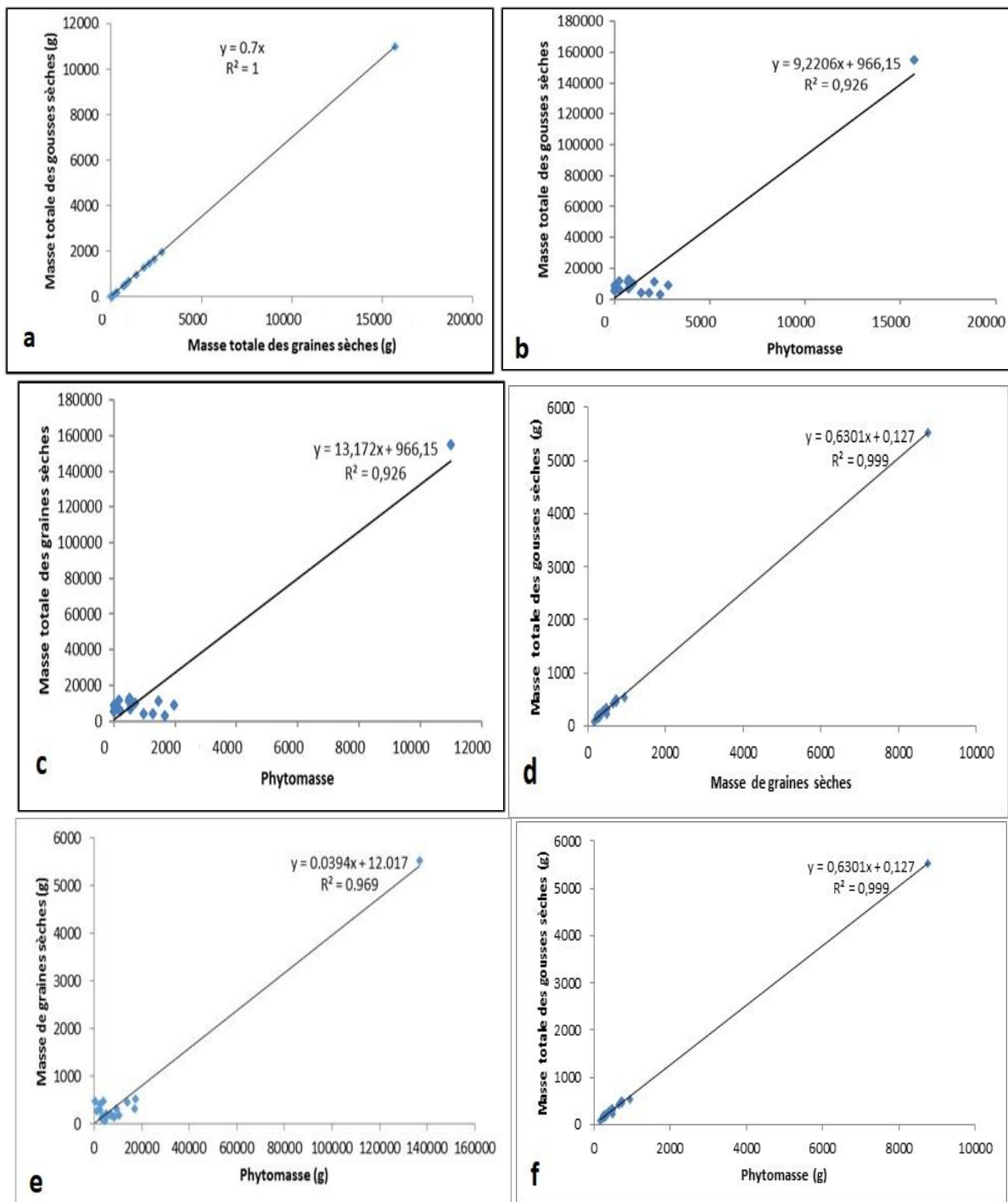


Figure 4 : Différentes corrélations

Légende : a-c : premier cycle ; d-f : deuxième cycle

4. Discussion

4-1. Caractéristiques du sol

Le pH H_2O compris entre 6,25 et 7,15 indiquerait que ce sont des sols ferrallitiques désaturés et présentant une tendance naturelle à s'acidifier, et la garniture cationique du complexe présenterait des risques élevés

de toxicité aluminique et manganique [14]. L'application d'engrais avec des doses optimales est considérée comme l'un des principaux facteurs qui peut améliorer la production agricole [16]. Les résultats indiquent aussi une augmentation légère du carbone, de l'azote et du phosphore pendant la récolte du premier cycle, ce qui pourrait justifier l'augmentation des rendements en gousses sèches, graines et en phytomasse du niébé. Ils corroborent ceux de [17], qui étudiant l'influence du phosphore sur les performances du niébé en savane soudanienne au Nigéria ont noté une augmentation de la production de biomasse du niébé. Le phosphore est l'un des trois éléments nutritifs de base absorbé par les plantes en quantités plus importantes [18] et la demande en cet élément est particulièrement importante en phase de croissance rapide [19]. Le phosphore est un composant majeur de toutes les cellules animales et végétales et il est présent dans tous les aliments naturels [20].

4-2. Pluviométrie

Les résultats en termes de phytomasse et de gousses sèche de la présente étude sont faibles. Au regard de ces faibles rendements enregistrés, il semble nécessaire de vérifier si le cultivar de niébé expérimenté a fixé de manière optimale l'azote atmosphérique. La fixation de l'azote atmosphérique par le niébé enrichirait le sol en cet élément et par conséquent augmenterait le rendement agricole. La pluviométrie serait également responsable de ces faibles rendements. [8] rapporte que les variétés de 75 jours présentent les besoins en eau de l'ordre de 370 mm. C'est ainsi que dans des conditions de pluviométrie faible (300 à 400 mm d'eau), [21] a pu produire jusqu'à 0,4 t/ha de graines sèches. [22] souligne que, chez le niébé la variété/cultivar qui forme une masse de feuillage répandu sur le sol est plus résistant à la sécheresse que ceux à port érigé. [23] rapportent de leur côté que dans la plupart des régions d'Afrique tropicale, les contraintes pédoclimatiques telles : le déficit pluviométrique, les températures élevées et la baisse de niveau de fertilité spécialement marquée par une carence en phosphore et en micronutriments, limitent la capacité de fixation de l'azote atmosphérique et par conséquent, affectent le rendement des variétés du niébé.

4-3. Mauvaises herbes

Les mauvaises herbes constituent une contrainte majeure à la production de niébé. Si elles sont mal gérées, elles sont capables d'abriter les ravageurs et de réduire aussi bien le rendement que la qualité des graines [8]. Le niébé supporte mal la concurrence des adventices surtout en début de croissance [9]. Les mauvaises herbes identifiées dans la présente étude sont *Amaranthus gracilis* Desf. Ex Poir., *Brachiaria comata* (A. Rich.), *Eleusine indica* (L.) Gaertn., entre autres. Ces espèces ont été également trouvées par M'BIANDOUN *et al.* [24] mais qu'ils considèrent comme espèces indicatrices des sols fertiles. Les travaux d'entretien, notamment le sarclage permettant la réduction de la concurrence entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes seraient l'une des solutions pour améliorer les rendements du niébé. [25] rapportent de leur côté que la cause des faibles rendements observés au niveau des exploitations est attribuée aux ravageurs de post-floraison, et aux problèmes dus aux plantes parasites. Dans le cadre de nos travaux les traitements phytosanitaires ont été cependant faits avec une certaine efficacité. Ce qui pourrait exclure les mauvaises herbes des causes possibles des faibles rendements enregistrés.

4-4. Productions

4-4-1. Production de gousses et de graines

Les résultats de cette étude montrent que la production cumulée du niébé atteint 8767 g de gousses sèches soit un rendement de 219,17 kg/ha. La production en graines cumulée est de 5525 g soit un rendement de 138,13 kg/ha. Dans l'ensemble ces productions sont relativement faibles au cours des deux cycles de végétation. [26] a obtenu pour le niébé le rendement moyen en gousses vertes de 2500- 5000 kg/ha, tandis

que la moyenne du rendement en graines avoisine les 450 kg/ha si la plante est cultivée en association, et jusqu'à 1500 kg/ha en culture pure. [27] enregistre pour le même type de culture 4250 kg/ha de gousses fraîches, 1970 kg/ha de gousses sèches, et des graines sèches comprises entre 430 et 1480 kg/ha. DIAMOUNGANA & BENABIO [28] obtiennent des rendements en graines sèches de l'ordre de 1840 kg/ha, 1820 kg/ha, 1000 kg/ha, 2100 kg/ha et 2900 kg/ha respectivement pour les variétés IT96D-610, IT00K-1263, IT98D-1399, IT98K-128-4, IT00K-898-5 en culture pure. [29] sur la base des caractéristiques des gousses et des graines de variétés précoces (72-74 JAS) Kvx396452D (1,2t /ha), Kvx414-22-2(1,03 t/ha) qualifient ces rendements de nettement supérieurs à la moyenne nationale (400 kg/ha) et prometteurs pour les zones semi-arides du Tchad. MAHOUNGOU [30] a obtenu pour les variétés IT98K-1101-5, Diamant et IT97K-1069-2, des rendements en graines sèches respectifs de 1,3 t/ha, 1,0 t/ha, et 0,9 t/ha. Il impute ces faibles et moyens rendements à des teneurs élevées en aluminium et en fer, au déficit en azote dans le rapport avec le phosphore, où il peut avoir agi en synergie avec l'aluminium, qui lui, a dû bloquer à l'intérieur des racines plusieurs éléments minéraux, comme l'affirme d'ailleurs [31]. Quant à [32], à la fin des deux récoltes, ils ont atteint une production moyenne de $184,6 \pm 1,64$ kg/ha. Ils pensent qu'il y a eu un grand écart entre la production estimée (400 kg/ha à deux mois et à 967,60 à trois mois après le semis), et la production atteinte. Ce grand écart trouvé par ces auteurs pourrait s'expliquer par le faible échantillonnage d'une part, et aux grands espaces vides constatés dans le champ d'autre part. Ces espaces vides sont expliqués par le fait que le semis n'était pas fait en ligne mais sur des buttes séparées d'au moins 1 m. Pour [9], les rendements en graines sèches ont été de 285,5 kg/ha (IT98K-205-9) et 1066,6 kg/ha (IT00K-905-5). Les rendements en graines sèches trouvés par [8] sont de l'ordre de 2000 kg/ha (IT98K-205-8) ; 1085,7 kg/ha (Nkouo) ; 1066,6 kg/ha (IT00K-905-5) et 985,7kg/ha (Diamant).

4-4-2. Production de phytomasse et influence des différents traitements

Les résultats en termes de production de phytomasse totale sont moyens dans l'ensemble, en comparaison avec les résultats obtenus par [27] pour un cultivar, à savoir 43,92 t/ha de Phytomasse aérienne totale au premier cycle et 1,54t/ha au second cycle. [8] présente les variétés IT99K-1060 (11 500 kg/ha) ; IT00K-1263 (6 500 kg/ha) et IT00K-898-5 (6 248 kg/ha) avec une forte potentialité fourragère. ISSAKA & RIPPSTEIN [33] signalent qu'un hectare de légumineuses (arachide et niébé) produit environ 1,6 t MS/ha (fanés) dont les 75 % sont ingérés (1,2 t MS/ha) par les animaux et 25 % de refus (0,4 t MS/ha). Ils rapportent que les légumineuses perdent facilement leurs feuilles à partir de la maturité et au cours du séchage (jusqu'à 25 % de la MS totale). Une culture irriguée (contre-saison) dans la région du fleuve (Sénégal), a donné une production de près de 7 t MS/ha [34]. Concernant les traitements d'une façon générale, la fiente de poulet a permis d'obtenir les meilleurs rendements en gousses sèches et en phytomasses. Cela pourrait se justifier par le fait que la fiente de poulet apporte plus d'éléments nutritifs au sol [35]. D'après cet auteur la fiente de poulet est un produit de référence sur le marché des engrais organiques, du fait de sa bonne disponibilité en azote et en phosphore.

5. Conclusion

L'étude sur la production de niébé à Loutété, au Congo, montre que le cultivar expérimenté s'adapte bien aux conditions pédoclimatiques de la zone. La culture du niébé semble acidifier le sol et l'enrichir en carbone, azote et phosphore. Les productions en phytomasse, en gousses sèches et en graines sont dans l'ensemble faibles, malgré l'apport des fertilisants. Ces résultats qui sont variables d'une parcelle à l'autre pourraient être expliqués par la génétique du cultivar expérimenté et du passé cultural du site d'étude. Les fientes de poulet qui favorisent l'augmentation du rendement semblent constituer le fertilisant le mieux adapté pour la culture du niébé dans la zone d'étude. La culture du niébé est alors à encourager dans la mesure où elle

contribue à la résolution du problème de la sécurité alimentaire et de la fertilité des sols. Ces résultats pourraient servir de base pour d'autres expérimentations scientifiques telles que : (i) l'influence de la microfaune et des fientes de poulet sur la production du niébé ; (ii) la détermination du niveau optimal de la pluviométrie sur la production du niébé.

Références

- [1] - D. BARIBUTSA, J. LOWENBERG-DEBOER, L. MURDOCK & B. MOUSSA, « Profitable chemical-free cowpea storage technology for smallholder farmers in Africa : opportunities and challenges ». 10th international working conference on stored product protection. Julius-Kühn-Archiv, (2010) 425
- [2] - B. MOUSSA, M. OTOO, J. FULTON & J. LOWENBERG-DEBOER, Effectiveness of alternative extension methods through radio broadcasting in west africa. *J. Agric. Educ. Extension*, 17 (4) (2011) 355 - 369
- [3] - HINRICHSSEN, « People and planet » Vol. N°1, (1998), <http://www.fao.org>
- [4] - N. U. NDAEYO & E. A. AIYELARI, Evaluation of different Tillage practices for monocultural cowpea (*Vigna unguiculata*(L.) walp.) production Ibadan, South western Nigeria. *Tropicultura*, 15 (4) (1997) 95 - 202
- [5] - G. L. AMADJI & H. N. S. AHLOUKPE, Impact du niébé (*Vigna unguiculata*(L.) walp) et de la fumure minérale sur les propriétés chimiques de la terre de barre du Bénin. *Etude et Gestion des Sols*, 15 (3) (2008) 147 - 160
- [6] - T. KRASOVA, « Etudes de la diversité des rhizobium nodulant le niébé (*Vigna unguiculata*(L.) walp) au Sénégal ». Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, (2003) 112
- [7] - B. V. BADO, « Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso ». Thèse de Doctorat, Université Laval, Québec, (2002) 184
- [8] - T. L. M. S. AMPION, « Valorisation de quelques variétés de niébé (*Vigna unguiculata*(L.) Walp) dans l'alimentation animale dans les conditions pédoclimatiques de Nkougou ». Mémoire de DEA, Université Marien NGOUABI, Brazzaville, (2009) 55
- [9] - KINZILA, « Caractérisation de quelques variétés de niébé (*Vigna unguiculata*(L.) Walp) dans les conditions pédoclimatiques de Nkougou (District d'Ignié) ». Mémoire d'Ingénieur de développement rural, Université Marien NGOUABI, Brazzaville, (2009) 55
- [10] - ANONYME, « Séminaire régional sur l'alimentation des animaux ». Ministère de l'agriculture et de l'élevage, République du Congo, (1999) 9 juillet
- [11] - J. YOKA, J. J. LOUMETO, J. VOUIDIBIO & D. EPRON, Evaluation de la diversité floristique en herbacées des savanes de la Cuvette congolaise. *Afrique Science*, 09 (2) (2013) 110 - 123 <http://www.afriquescience.info>
- [12] - M. MANKOUSSOU, F. MIALOUNDAMA & J. DIAMOUNGANA, Influence du potassium dans la production du maïs (*Zea mays* L. variété Espoir) dans la vallée du Niari (Congo). *Journal of Applied Biosciences*, 111 (2017) 10882 - 10893
- [13] - M. Y. DJONDO, « Propriétés d'échange ionique de sols ferrallitiques argileux de la Vallée du Niari et Sableux du plateau Batéké du Congo, Application à la correction de leur acidité ». Thèse de Doctorat, Université Paris XII-Val de Marne, (1994) 259
- [14] - ORSTOM, « Analyses des sols ». Document interne du Laboratoire commun d'analyses, ORSTOM, Pointe-Noire, (1997) 1 - 27
- [15] - D. BAIZE, « Guide des analyses en pédologie, 2^{ème} édition revue et augmentée ». INRA, Paris, (2000) 257
- [16] - S. ALI, SAHIBA, M. A MALIK, F. HASSAN & M. ANSAR, La croissance du maïs pluvial de fourrage sous différents niveaux d'azote et de phosphore. *Pakistan J. Agric. Res*, 25 (3) (2012) 196 - 205

- [17] - A. SINGH, A. L. BAOULE, H. G. AHMED, A. U DIKKO, U. ALIYU, M. B. SOTOKO, J. ALHASSAN, M. MUSA & B. HAALIRU, Influence of phosphorus on the performance of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) varieties in the sudan savanna of Nigeria. *Agricultural Science*, 2 (3) (2011) 313 - 317
- [18] - A. KRAUSS, « Potassium, le nutriment oublié en Asie occidentale et en Afrique du Nord ; Réalisations et défis futurs dans la recherche sur la fertilité des sols et des terres arides dans la région méditerranéenne ». J. Rayan (Ed), ICARDA, Syrie, (1997) 9 - 21
- [19] - A. LOUE, « Le potassium et le maïs au service de l'agriculture ». I.N.A, Département d'Agronomie de la SCPA-Mulhouse, (1980) 11 - 45
- [20] - D. LEMONNIER & Y. INGENBLEEK, « Les carences nutritionnelles dans les pays en voie de développement ». 3^{ème} journée scientifique internationale du GERM. Karthala-ACCT, Vol. 2, (1987) 12 - 19
- [21] - IITA, « Rapport annuel ». Ibadan, Nigeria, (2003) 64
- [22] - M. BORGET, « Les légumineuses vivrières tropicales ». Maison neuve et La rose (CTA), (1989) 142 - 144
- [23] - N. CISSE & A. E. HALL, « La culture traditionnelle du niébé au Sénégal, Etude de cas. /n: FAO Agriculture Department Crop and Grassland service». *Food field crops*, (2003) 125
- [24] - M. M'BIANDOUN, H. GUIBERT & J. P. OLINA, Caractérisation de la fertilité du sol en fonction des mauvaises herbes présentes. *Tropicultura*, Vol. 24, (4) (2006) 247 - 252
- [25] - A. M. EMECHEBE & S. F. O. LAGOKE, « Recent advances in research on cowpea diseases. /n: Challenges of Opportunities for Enhancing Sustainable cowpea production ». IITA (Ibadan, Nigeria), (2003) 94 - 123
- [26] - B. VON, « Legumes, /n GRUBBEN, G, J, H et DENTON, O, A (Edit.). Ressources Végétales de l'Afrique Tropicale, 2 ». Légumes, (2004) 737
- [27] - M. A. B. MAHOUNGOU, « Caractérisation de quelques variétés de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) dans les conditions pédoclimatiques de Brazzaville ». Mémoire d'Ingénieur de développement rural, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, (2001) 58
- [28] - J. DIAMOUANGANA & BENABIO, « Caractérisation des variétés de niébé à Kombé (au sud de Brazzaville). GECOBIDE, Brazzaville, (2007) 7
- [29] - D. NADJAM & G. TOUROUMNGAYE, « Evaluation des performances agronomiques des variétés de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) ». Institut Tchadien de recherche Agronomique pour le Développement, (2012) 6
- [30] - M. A. B. MAHOUNGOU M, « Effets des éléments minéraux sur le développement et la production du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) (Walp.)) sur sol ferrallitique de Loutété au sud- Ouest de Brazzaville ». Mémoire de DEA, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, (2008) 49
- [31] - BOYER, « Les sols ferrallitiques, Tome 10 : Facteurs de fertilité et utilisation des sols ». Coll. Initiations Documentations techniques, ORSTOM, Paris, (1982) 384
- [32] - J. YOKA, J. J. LOUMETO, J. G. DJEGO, M. HOUINATO & P. AKOUANGO, Adaptation d'un cultivar de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) aux conditions pédoclimatiques de Boundji (République du Congo). *Afrique Science*, 10 (1) (2014) 217 - 225, [http:// www.afriquescience.info](http://www.afriquescience.info)
- [33] - M. ISSAKA & G. RIPPSTEIN, « Développement des cultures fourragères dans le bassin de l'arachide au Sénégal ; typologie des paysans, production de fourrages ». ISRA (Institut Sénégalais de recherches Agricoles ; ITC (International Typonotolerance Centre), (2004) 52
- [34] - A. T. OMOKANYE, O. S. ONIFADE, J. T. AMADU & M. S. KALLAH, Evaluation de la performance des variétés de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) à produire à la fois des graines et du fourrage à Shika au Nigeria. *Tropicultura*, 21 (1) (2003) 45 - 48
- [35] - B. DECOOPMAN, « Caractérisation des fertilisants organiques ». Rapport de la chambre d'agriculture Bretagne, France, (2006) 96