

EFFET DE LA MALADIE DES TACHES ANGULAIRES SUR LE RENDEMENT DES VARIETES DE HARICOT COMMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) A FOUMBOT DANS L'OUEST CAMEROUN

D.L.MBEUGANG¹, CH.SUH^{2*}, G.A.MBONG¹, M.NGUEGUIM²

¹Faculté des Sciences, Université de Dschang. BP : 67 Dschang, Cameroun

²Institut de Recherche Agricole pour le Développement, Nkolbisson Yaoundé. BP 2123 Yaoundé, Cameroun.

*Auteur correspondant: Email : suhchristopher@yahoo.com ; Tél : + 237 677 85 94 61

RESUME

Cette étude a été menée à l'IRAD de Foumbot dans le but d'examiner l'effet de la maladie des taches angulaires (MTA) sur le rendement des variétés améliorées de haricot commun. Six variétés améliorées de haricot ont été semées dans un dispositif complètement randomisé avec trois répétitions. Les données collectées sur l'incidence et la sévérité de la maladie, ainsi que le rendement de chaque variété ont été soumises à une Analyse des Variances. Les résultats montrent que l'incidence et la sévérité de la maladie ainsi que le rendement ont été significativement différents ($P \leq 0,05$) entre les variétés. L'incidence de la maladie a été significativement plus élevée chez les variétés naines dans la proportion de 100 %, que chez les variétés grimpantes dans la proportion 85 % au 50^e jour après semis. La maladie a été plus sévère chez les variétés naines (39 %) que chez les variétés grimpantes (20 %). Les variétés grimpantes ont été les plus productrices. L'étude montre que la MTA du haricot commun réduit significativement le rendement en grains de cette culture à Foumbot et la variété grimpante NUV-6 se présente comme un bon candidat en vue de la sélection pour la résistance contre cette maladie.

Mots clés : Maladie des taches angulaires, haricot, variété, rendement.

ABSTRACT

EFFECT OF ANGULAR LEAF SPOT DISEASE ON THE YIELD OF COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIETIES AT FOUMBOT IN WESTERN CAMEROON.

This study was conducted at IRAD of Foumbot to examine the effect of Angular Leaf Spot (ALS) disease on the performance of improved varieties of common bean. Indeed, six improved bean varieties were sown in a completely randomized design with three replications. The data collected on the incidence and severity of the disease, as well as the yield of each variety were subjected to Analysis of Variances. The results show that the incidence and severity of the disease, as well as the yield were significantly different ($P \leq 0.05$) between the varieties with respect to days after sowing (DAS). From 50 days after sowing (DAS), disease incidence was higher for bush varieties in proportion of 100 % than climbing varieties in proportion of 85 %. The disease was more severe on the bush varieties than the climbing varieties respectively in proportions of 39 % and 20 %. Climbing varieties were the most productive compared to bush varieties. The study shows that the ALS disease of common bean significantly reduce the yield of both the climbing and bush varieties in Foumbot. But in terms of disease, climbing variety NUV-6 proved best as it showed some resistance to ALS and had quality seeds.

Key words : Angular leaf spot disease, bean, variety, yield

INTRODUCTION

Phaseolus vulgaris L., communément appelé haricot, est une culture annuelle appartenant à la famille des *Leguminosea-papilionoideae* (Ddamulira, 2015). Originnaire d'Amérique centrale et du Sud, la hauteur des plantes varie entre 50 cm et 3 m selon les variétés (Chacón *et al.*, 2005). C'est une denrée riche en protéines, acide folique, fibres alimentaires, hydrates de carbones, minéraux et vitamines nécessaires à l'alimentation humaine et animale (C2D, 2013). Il est prouvé scientifiquement chez l'homme qu'une consommation régulière de haricot entraîne bon nombre de bienfaits à l'instar d'un meilleur contrôle du taux du sucre sanguin prévenant ainsi le diabète et l'obésité, une diminution du risque des maladies cardiovasculaires et de cancer colorectal (Nyau, 2014). De plus, il est constaté dans les systèmes agraires paysans que cette légumineuse contribue de manière significative à l'amélioration de la fertilité des sols grâce à leur capacité de fixation d'azote atmosphérique (Rubyogo et Nounamo, 2013).

Au Cameroun, le principal bassin de production du haricot commun se trouve dans la zone agro-écologique des Hauts Plateaux de l'Ouest. Il est classé parmi les cinq premières spéculations dans cette zone (MINADER, 2010). Suite à l'introduction de sept nouvelles variétés, sa production nationale est passée de 198 000 tonnes en 2005 à 265 000 tonnes en 2010 ; soit un taux d'accroissement de 25 % (IRAD, 2014).

Malgré ses importances socio-économiques, la culture du haricot commun rencontre plusieurs problèmes qui expliquent en grande partie la faiblesse des rendements (Hillocks *et al.*, 2006 ; Mwale *et al.*, 2009). Ces problèmes sont entre autres la faible fertilité des sols, le stress hydrique, les basses ou les hautes températures, les ravageurs et les maladies (Wagara *et al.*, 2011). Parmi les maladies, les

plus importantes sont d'origine fongique, notamment la maladie des taches angulaires causée par *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris qui occasionne des pertes d'environ 80 % chez les cultivars susceptibles (Wagara *et al.*, 2011 ; Ng'ayu-Wanjau, 2013 ; Pereira *et al.*, 2015).

Cependant, peu de travaux sur la sensibilité de certaines variétés améliorées de haricot commun à la maladie des taches angulaires ont été menés au Cameroun. Les informations disponibles jusque-là sont celles provenant des travaux de Fontem *et al.* (2007) sur l'évaluation d'un planning d'application de fongicide pour le contrôle de la maladie des taches angulaires du haricot commun et ceux de Djeugap *et al.* (2014) sur l'effet variétal et du traitement fongicide sur la sévérité de la maladie des taches angulaires et le rendement du haricot commun à l'Ouest-Cameroun. Au regard des résultats de ces travaux, il a été jugé nécessaire dans le cadre de ce travail, de tester le niveau de résistance de six variétés améliorées de haricot récemment introduites aux Cameroun contre cette maladie. L'objectif général de cette étude est de déterminer l'influence de la maladie des taches angulaires sur le rendement de six variétés de haricot commun dans la localité de Foubot.

MATERIEL ET METHODES


MATERIEL

MATERIEL VEGETAL

L'essai a porté sur 6 variétés de haricot commun dont quelques caractéristiques sont présentées dans le Tableau 1. Les variétés exotiques font partie de celles nouvellement introduites au Cameroun par le CIAT et PABRA sur la base de leurs performances agronomiques. La variété locale est issue de la sélection de l'IRAD.

Tableau 1 : Quelques caractéristiques des six variétés utilisées.

Some characteristics of the six common bean varieties tested.

Origine	Port	Croissance	Couleur graines	Photo
Exotique	Grimpant	Indéterminée	Blanche	
Exotique	Grimpant	Indéterminée	Crème rayé de marron	
Exotique	Grimpant	Indéterminée	Rouge	
Exotique	Grimpant	Indéterminée	Noire	
Exotique	Nain	Déterminée	Rouge tacheté de blanc	
Locale	Nain	Déterminée	Blanche avec cerne rouge	

SITE D'ETUDE

Les travaux de terrain ont été réalisés pendant les mois d'Avril à Juillet 2015 à la station polyvalente de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) de Foumbot, localisée dans le Département du Noun (Région de l'Ouest-Cameroun). Cette station (5°16'-5°35' de latitude Nord et 10°30'-10°45' de longitude Est) dont l'une des missions

régaliennes est de promouvoir le développement de la filière céréalière et légumineuse au Cameroun, est située à une altitude de 1010,5 m (Ndo, 2011), avec des sols volcaniques (Figure 1). Le climat qui y règne est de type tropical soudano-guinéen, les précipitations moyennes annuelles sont de 1538,8 mm et les périodes les plus pluvieuses de l'année se situent de Juillet à Septembre. La température moyenne annuelle oscille entre 20 et 24 °C.

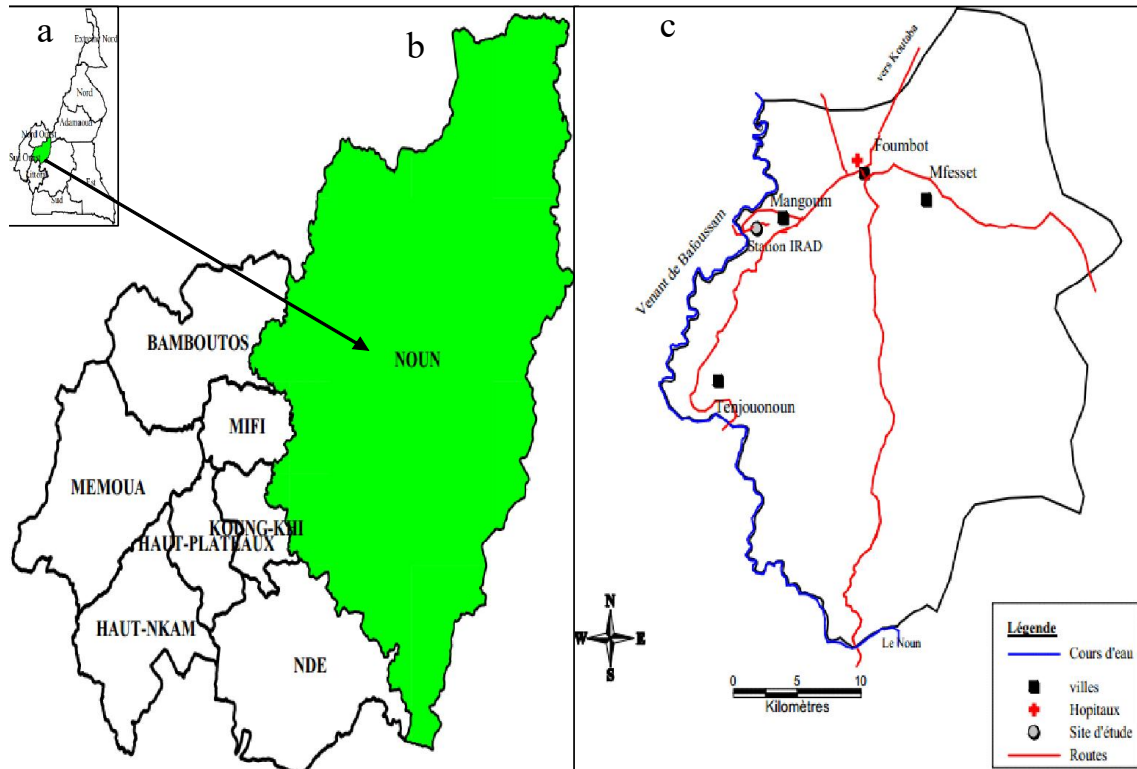


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude : a) Carte du Cameroun, b) Région de l'Ouest-Cameroun, Département du Noun, c) Station de l'IRAD Foubot.

Location of the study area : a) Map of Cameroon, b) Western Cameroon Region, Noun Department, c) Station of IRAD

METHODES

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental était un dispositif Complètement Randomisé (CRD) de 19,5 m x 12 m, subdivisé en parcelles de 3 m x 2 m, avec 3 répétitions et 1 facteur représenté par la variété (effet variétal) avec 6 niveaux pour un total de 18 parcelles expérimentales. Les distances étaient de 1 m entre les lignes et de 1,5 m entre les parcelles. Chaque parcelle était constituée de 3 lignes de 11 poquets pour les variétés naines et de 7 poquets pour les variétés grimpantes chacune. Cette différence de densité de semis a été due au fait que les distances entre les poquets de semis diffèrent en fonction des variétés (Grimpantes et naines).

SEMIS ET ENTRETIEN DES CULTURES

Le semis a été effectué 14 jours après le labour pour les variétés grimpantes et naines, plus précisément le 1^{er} Avril 2015 sur une parcelle

en jachère d'un an, dont le précédent cultural était la culture du maïs. Le semis a été manuel aux écartements de 50 cm et de 30 cm entre les poquets, respectivement pour les variétés grimpantes et les variétés naines. Trois graines ont été mises dans chaque poquet pour un total de 63 graines pour les grimpantes et 99 graines pour les naines, soit une densité de semis d'environ 110 000 et 170 000 graines/m² respectivement. Deux semaines après le semis, des tuteurs en bambou de 2 m environ ont été placés à 2 cm des plants des variétés à port grimpant. Après la levée, les plants ont été démarriés à deux pour rendre les différentes parcelles homogènes, soit 140 000 plants/ha et 220 000 plants/ha respectivement pour les grimpantes et les naines. Deux activités de sarclo-buttage ont été effectuées manuellement afin de lutter contre les adventices : le premier avait eu lieu avant le début de la floraison (29 à 35 JAS pour les variétés naines et 40 à 56 JAS pour les variétés grimpantes) et le second au début de la fructification (67 à 71 JAS pour les variétés naines et 67 à 77 JAS pour les variétés grimpantes). Aucun apport en engrais, ni en

traitement fongicide n'a été appliqué sur les différentes parcelles expérimentales afin que le pathogène agisse naturellement. Mais l'insecticide Optimal 20 Sp (Acétamipride 200 g/kg) a été appliqué pour limiter les attaques des insectes ravageurs.

EVALUATION DE L'INCIDENCE ET DE LA SEVERITE DE LA MALADIE DES TACHES ANGULAIRES SUR LES FEUILLES DU HARICOT COMMUN

Les données sur l'incidence et la sévérité de la maladie ont été collectées sur cinq plantes de

la ligne centrale de chaque parcelle. Les plantes ont été choisies de manière aléatoire dès la levée. Ces données ont été relevées hebdomadairement et ont commencé à 36 JAS avec les 2 variétés jusqu'à 127 JAS pour les variétés grimpantes et 92 JAS pour les variétés naines. La formule suivante a permis de déterminer l'incidence de la maladie :

$$\text{Incidence (\%)} = \frac{\text{Nbre de plantes infestées}}{\text{Nbre total de plantes inspectées}} \times 100$$

La sévérité de la maladie a été évaluée sur la base de l'échelle de 1 à 9 établie par le CIAT (Van Schoonhoven and Pastor-Corrales, 1987) (Tableau 2)

Tableau 2 : Echelle modifiée de la sévérité de la maladie des taches angulaires du haricot commun (Van Schoonhoven and Pastor-Corrales, 1987).

Modified scale of Angular leaf spot disease severity of common bean (Van Schoonhoven and Pastor-Corrales, 1987).

Code	Marge de sévérité (%)	Catégorie	Description	Commentaires
1	0			
2	1 - 5	Résistant	Pas de symptômes visibles ou symptômes très légers	Germoplasme intéressant ou comme parents ou comme variétés commerciales
3	6 - 15			
4	16 - 25			
5	26 - 35	Intermédiaire	Symptômes visibles aboutissant seulement à des dégâts économiques limités	Germoplasme possible comme variétés commerciales ou comme source de résistance à certaines maladies
6	36 - 45			
7	46 - 55			
8	56 - 65	Sensible	Symptômes sévères à très sévères, qui causent des pertes de rendement importantes ou la mort de la plante	Germoplasme dans la plupart des cas à proscrire comme parents ou comme variétés commerciales
9	66 - 100			

ESTIMATION DU RENDEMENT DES VARIETES DE HARICOT COMMUN EN CONDITION D'INFESTATION NATURELLE A LA MTA

Les gousses matures et à moitié sèches des cinq plantes tests de la ligne centrale de chaque parcelle retenue pour la collecte des données ont été récoltées (du 81^e JAS au 99^e JAS pour les variétés naines et du 81^e JAS au 113^e JAS pour les variétés grimpantes) à part, séchées à

l'étuve (Marque Thénor) jusqu'à poids constant, puis égoussées. Après décorticage, les graines obtenues ont été pesées à l'aide d'une balance de précision (0,01g) de marque Mettler PE 4000 ; les rendements ont été calculés selon la

formule suivante de :
$$\text{Rdt (t/ha)} = \frac{\text{M(t)}}{\text{SOP(ha)}}$$

où Rdt représente le rendement, M la masse des grains et SOP la surface occupée par les plantes (Pamo *et al.*, 2005).

ANALYSES STATISTIQUES

Les données collectées sur l'incidence et la sévérité de la maladie de même que le rendement des différentes variétés ont été organisées à l'aide du tableur EXCEL 2013 (Microsoft office) et importées dans le logiciel XLSTAT 2014 pour une Analyse de Variances (ANOVA). Le test de comparaison multiple de Fisher (LSD) au seuil de probabilité $\alpha = 5\%$ a été utilisé pour déterminer les différences qui existent entre les moyennes.

RESULTATS

INCIDENCE DE LA MALADIE DES TACHES ANGULAIRES EN FONCTION DE LA VARIETE DE HARICOT A DIFFERENTS JOURS APRES SEMIS

L'incidence de la maladie des taches angulaires évolue au fur et à mesure que la plante croit. Les analyses statistiques montrent l'existence d'une différence significative ($P \leq 0,05$) entre toutes ces variétés aux différents JAS. Au 36^e JAS, l'incidence de la maladie a été nulle chez les variétés naines et la variété grimpante TY3396-12 s'est montrée la plus sensible (53,33 %). Toutefois, aucune différence significative n'a été observée entre les variétés grimpantes NUV109-2 (13,33 %), MEX-142 (6,66 %) et NUV-6 (6,66 %). Les variétés naines se sont montrées fortement sensibles à partir du 43^e JAS avec des taux d'incidence de la maladie statistiquement supérieurs à ceux des variétés grimpantes NUV109-2, MEX-142 et NUV-6. Les variétés grimpantes NUV-6 et MEX-142 ont été les moins sensibles au 50^e JAS ; ils n'ont montré aucune différence significative dans l'incidence de la maladie à ce stade (Tableau 3).

Tableau 3 : Incidence de la maladie des taches angulaires sur les feuilles des six variétés testées de haricot commun en fonction des jours après semis.

Incidence of angular leaf spot disease on the leaves of six tested varieties of common bean according to the days after sowing.

JAS		Incidence (%)			
		36	43	50	57
Variétés naines	ECA PAN 021	0 ^b	66,66 ^a	100 ^a	100 ^a
	BGG	0 ^b	66,66 ^a	100 ^a	100 ^a
	NUV109-2	13,33 ^b	46,66 ^b	86,66 ^a	100 ^a
	TY3396-12	53,33 ^a	86,66 ^a	100 ^a	100 ^a
Variétés grimpantes	NUV6	6,66 ^b	46,66 ^b	73,33 ^b	100 ^a
	MEX-142	6,66 ^b	40 ^b	80 ^b	100 ^a

Les moyennes portant les mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas significativement différentes ($P_d \leq 0,05$) selon le test de Fisher.

SEVERITE DE LA MALADIE DES TACHES ANGULAIRES EN FONCTION DE LA VARIETE DE HARICOT A DIFFERENTS JOURS APRES SEMIS

La sévérité de la maladie des taches angulaires évaluée tous les sept jours à partir du 64^e JAS est présentée dans le Tableau 4. Il ressort des résultats obtenus que la sévérité de la maladie augmente en fonction du temps. L'analyse de variance a montré qu'il existe une différence significative ($P \leq 0,05$) entre les différentes

variétés. On remarque que du 64^e JAS au 78^e JAS la maladie est plus sévère chez les variétés naines (37,66 % chez BGG ; 41,66 % chez ECA PAN 021) que chez les variétés grimpantes (19,66 % chez MEX-142 ; 23 % chez NUV109-2 ; 10,66 % chez NUV-6 ; 28,66 % chez TY3396-12). Chez les variétés naines, la sévérité est la même du 71^e JAS au 92^e JAS. Chez les variétés grimpantes, la variété TY3396-12 présente la sévérité la plus élevée (61,87 %), tandis que la variété NUV-6 présente la sévérité la plus faible (31,00 %) du 64^e au 92^e JAS

Tableau 4 : Sévérité de la maladie des taches angulaires sur les feuilles des six variétés testées de haricot commun en fonction des jours après semis.

Severity of angular leaf spot disease on the leaves of six tested varieties of common bean according to the days after sowing.

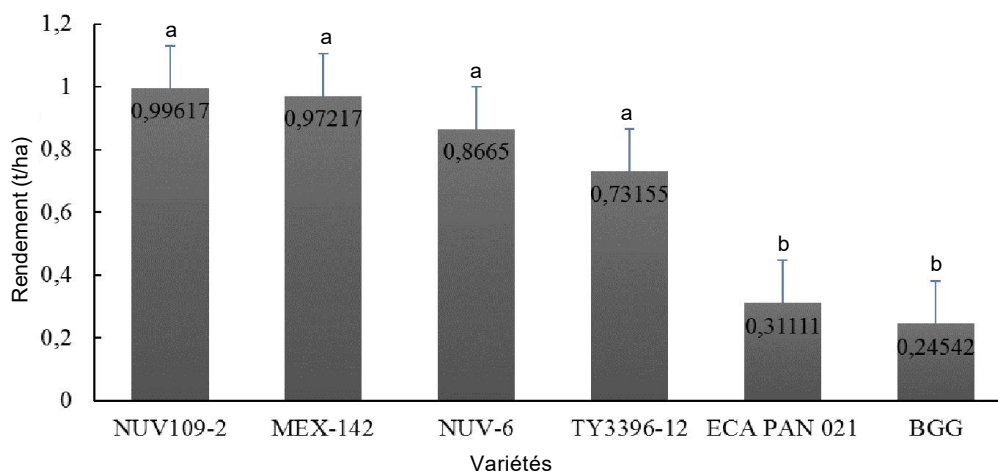
	JAS	Sévérité (%)				
		64	71	78	85	92
Variétés naines	ECA PAN 021	16,0±7,61 ^a	28,33±8,59 ^a	41,66±8,16 ^a	49,33±7,04 ^a	55,00±2,36 ^a
	BGG	11,0±6,04 ^b	31,00±9,49 ^a	37,66±9,80 ^a	46,00±9,67 ^a	55,00±9,7 ^a
	TY3396-12	7,3±4,17 ^c	15,00±7,19 ^b	28,66±7,19 ^b	39,66±8,55 ^b	49,09±6,64 ^a
Variétés grimpantes	NUV109-2	6,33±2,29 ^c	11,667±3,09 ^b	23,00±4,93 ^c	31,00±8,90 ^c	38,66±6,67 ^{ab}
	MEX-142	6,33±2,29 ^c	12,000±5,61 ^b	19,66±7,67 ^c	27,33±10,67 ^c	34,00±12,56 ^b
	NUV-6	5,00±0 ^c	6,00±2,07 ^c	10,66±4,58 ^d	13,33±4,88 ^d	18,33±6,73 ^c

Les moyennes portant les mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas significativement différentes ($P_d \leq 0,05$) selon le test de Fisher.

RENDEMENT DES VARIETES DE HARICOT COMMUN EN CONDITION D'INFESTATION NATURELLE ALAMTA

Le rendement en grains en fonction de la variété de haricot est présenté dans la Figure 2. L'analyse de la variance a révélé une différence significative entre les variétés ($P \leq 0,05$) sur les rendements en grains. Les variétés grimpantes ont donné les rendements en grains

les plus élevés. Parmi elles, les variétés les plus productrices ont été les variétés NUV109-2 (0,99617 t/ha) et MEX-142 (0,97217 t/ha); mais, aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre le rendement de ces variétés grimpantes. La variété naine exotique ECA PAN 021 (0,31111 t/ha) et naine locale BGG (0,24542 t/ha) ont été statistiquement les moins productrices.

**Figure 2** : Rendement des six variétés testées de haricot commun.

Performance of six tested varieties of common beans.

DISCUSSION

Les résultats obtenus sur l'incidence et la sévérité de la MTA montrent que ces deux paramètres sont fonction du stade de développement des plants (JAS) et de la variété de haricot. Les variétés naines ont présenté une incidence et une sévérité de la maladie plus élevées que les variétés grimpantes. La moindre sensibilité des variétés grimpantes à la maladie des taches angulaires pourrait s'expliquer par le fait que ces variétés se servent de leur support pour développer une biomasse aérienne assez éloignée du sol. Par contre, les variétés naines ont une biomasse aérienne qui reste proche du sol même au terme de leur développement. D'après certains auteurs Celetti *et al.* (2005) et Buruchara *et al.* (2010), la majorité des agents causaux des maladies fongiques notamment la MTA se conserve dans le sol et les débris végétaux. Le sol de culture pourrait alors constituer la principale source d'inoculum de la MTA. Les variétés naines seraient donc plus exposées à l'agent pathogène responsable de la MTA (*Phaeoisariopsis griseola*) présent dans le sol. Etant donné que toutes ces variétés se trouvent dans les mêmes conditions climatiques et édaphiques, les résultats pourraient trouver une justification dans le patrimoine génétique de chaque variété. Les variétés résistantes à la maladie des taches angulaires pourraient ainsi avoir dans leurs génotypes des gènes de résistance à cette maladie. Ces résultats sont comparables à ceux de Djeugap *et al.* (2014) qui, ayant travaillé dans la même localité, ont montré que la sévérité de la MTA est plus élevée chez les variétés naines que chez les variétés grimpantes, que ce soit dans les parcelles non traitées ou dans les parcelles traitées au fongicide.

L'incidence et la sévérité de la MTA importantes dans la localité de Foubot pourraient également être dues au fait qu'elle soit située à une altitude de 1010,5 m, car selon Ddamulira *et al.* (2014), les basses altitudes favorisent le développement rapide de la MTA. Ainsi les travaux de ces auteurs ont montré que l'incidence et la sévérité de la MTA diffèrent significativement en fonction des altitudes en Ouganda. Elles sont plus élevées entre les altitudes 1000 et 1200 m et faibles aux altitudes supérieures à 1500 m. A ces altitudes de 1000 et 1200 m, la sévérité de la MTA conduirait à une forte défoliation de la plante avant que celle-ci n'atteigne sa maturité physiologique.

L'incidence et la sévérité de la MTA peuvent être influencées par les facteurs environnementaux et les pratiques culturales. Il a été montré que les infections et la colonisation de nombreux produits agricoles par les pathogènes fongiques sont favorisées par les conditions de fortes températures et d'humidité élevée pendant les saisons de pluies (Onyeani *et al.*, 2012). Le développement de *P. griseola* est stimulé sous les conditions de températures comprises entre 18 et 22° C et une humidité relative comprise entre 70 et 100 % (Stenglein *et al.*, 2003).

La sévérité élevée de la MTA chez certaines variétés pourrait être due à la haute variabilité pathogénique de *P. griseola*. D'après Ddamulira *et al.* (2014), ce changement de l'agent pathogène est l'une des causes des différentes souches dans les différentes zones agro-écologiques.

Les variétés grimpantes ont eu des rendements plus élevés que les variétés naines. Ce résultat pourrait se justifier, d'une part, par le fait que ce sont des variétés à long cycle de reproduction, qui ont la possibilité d'atteindre rapidement la lumière grâce aux supports (tuteurs) et d'augmenter par conséquent leur activité photosynthétique. D'autre part, la biomasse aérienne suffisamment importante de ces variétés est un atout pour approvisionner, le nombre élevé de fleurs et de gousses formées, en hydrates de carbone. Le faible rendement des variétés naines pourrait s'expliquer par la pression de la maladie qui réduirait significativement la surface foliaire des plantes et par conséquent une réduction de la photosynthèse. Les variétés grimpantes sont moins sensibles à la maladie que les variétés naines. La maladie réduit significativement la surface foliaire de la plante et par conséquent une réduction de la photosynthèse (Ngueguim *et al.*, 2011 ; Djeugap *et al.*, 2014).

Par ailleurs, chez les variétés à croissance indéterminée, telles que les variétés grimpantes de haricot, la floraison est continue avec le développement de la plante sur le support, d'où une augmentation du nombre d'inflorescences, de gousses, de graines et donc de rendement. Nos résultats vont dans le même sens que ceux de Ngueguim *et al.* (2011) qui ont montré que les variétés grimpantes présentaient des rendements supérieurs à 25 % par rapport aux variétés naines. Il en est de même des travaux de Djeugap *et al.* (2014) qui ont obtenu un gain de rendement de 63 % chez les variétés naines et de 158 % chez les variétés grimpantes.

CONCLUSION

Au terme de ce travail dont l'objectif général était d'évaluer l'influence de la maladie des taches angulaires sur le rendement de six variétés de haricot commun à Foubot, il ressort que les variétés grimpantes et naines testées ont présenté une sensibilité vis-à-vis de la maladie des taches angulaires. Les variétés naines ont été plus sensibles à la MTA que les variétés grimpantes. Parmi ces variétés grimpantes, les variétés MEX-142 et NUV-6 ont été les moins sensibles à la maladie tandis que la variété TY3396-12 a été plus sensible à la maladie. La variété grimpante NUV-6 bien qu'ayant été la moins sensible à la maladie a donné un rendement plus faible (0, 8665 t/ha) que ceux des variétés MEX-142 (0,97217 t/ha) et NUV109-2 dont le rendement a été le plus élevé (0,99617 t/ha). Toutefois, la maladie a réduit significativement le rendement de toutes ces variétés.

REFERENCES

- Buruchara R. A., Mukankusi C., Ampofo K. 2010. Bean disease and pest identification and management. Handbooks for small-scale seed producers. Handbook IV, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), Kampala (Uganda), publication du CIAT : no. 371. ISSN 2220 - 3370, 67p.
- C2D. 2013. Contribution de la recherche à l'amélioration de la production et la consommation des légumineuses alimentaires au Cameroun. Projet 6 : Légumineuses, Yaoundé (Cameroun), 57p.
- Celetti M. J., Melzer M. S., Boland G. J. 2005. Integrated management of Angular leaf spot (*Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferr.) on snap beans in Ontario. Plant. Healthy. Progress. doi : 10.1094/PHP2005 - 1129 - 01 - RS.
- Chacón M. I., Pickersgill S. B., Debouck D. G. 2005. Domestication patterns in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and the origin of the Mesoamerican and Andean cultivated races. *Theor and Appl Gen.*, 110 : 432 - 444.
- Ddamulira G. 2015. Characterization of *Pseudocercospora griseola*, identification of local sources of resistance and effectiveness of gene pyramiding in controlling angular leaf spot in common bean. Thèse de Doctorat en Biotechnologie et Sélection des plantes : Université de Makerere (Uganda), 112 p.
- Ddamulira G., Mukankusi C., Ochwo-Ssemakula M., Edema R., Sseruwagi P., Gepts P. 2014. Distribution and Variability of *Pseudocercospora griseola* in Uganda. *J. of Agri. Sci.*, 6 (6) : 16 - 29.
- Djeugap F. J., Mefire M. H., Nguetack J., Ngueguim M., Fontem D. A. 2014. Effet variétal et du traitement fongicide sur la sévérité de la maladie des taches angulaires et le rendement du haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) à l'Ouest-Cameroun. *Inter J. of Biol. and Chem Sci.*, 8 (3) : 1221 - 1233.
- Fontem D. A., Nziengui-Nziengui J., Bikoro E. F. 2007. Evaluation of fungicidal spray schedules for angular leaf spot management in common beans. *Afric. Cr. Sc. Conf. Proc.*, 8 : 881 - 885.
- Hillocks R. J., Madata C. S., Chirwa R., Minja E. M., Msolla S. 2006. *Phaseolus* bean improvement in Tanzania. *Euph.*, 150 (1 - 2) : 215 - 231.
- IRAD. 2014. 50 ans de recherche agricole au Cameroun : principaux résultats et acquis, 91p.
- Mwale V. M., Bokosi J. M., Masangano C. M., Kwapata M. B., Kabambe V. H., Miles C. 2009. Performance of climber common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) lines under Researcher Designed Farmer Managed (RDFM) system in three bean agro-ecological zones of Malawi. *Afri J of Biotech.*, 8 (11) : 2460 - 2468.
- Ndo E. G. D. 2011. Evaluation des facteurs de risque épidémiologique de la Phaeoramulariose des agrumes dans les zones humides du Cameroun. Thèse de Doctorat du Centre International d'études supérieures en sciences agronomiques, Montpellier Sup Agro (France), 204p.
- Ngueguim M., Mekontchou T., Fobasso M., Nounamo L. 2011. Influence of time of planting on yield and grain quality of bean genotypes grown on an andosol in the Western Highlands of Cameroun. *Afri Cr Sci J.*, 19 (4) : 247- 254.
- Nyau V. 2014. Nutraceutical perspectives and utilization of common Beans (*Phaseolus vulgaris* L.): a review. *Afri J of Fo, Agri, Nutr and Dev.*, 17 (7) : 14p.
- Onyeani C. A., Osunlaja S., Oworu O. O., Olufemi S. 2012. First report of fruit anthracnose in mango caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Southwestern Nigeria. *Inter J of Sci and Tech Res.*, 1 (4) : 30 - 34.
- Pamo T. E., Boukila B., Tankou M. C., Tendonkeng F., Kana J. R., Loudjom D. A. 2005. Effet de différentes sources d'azote sur la croissance et le rendement du haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) à l'Ouest Came-

- roun. *Cam J of Exp Biol.*, 1 (1) : 1 - 7.
- Pereira R., Souza E. A., Barcelos Q. L., Abreu A. F. B., Librelon S. S. 2015. Aggressiveness of *Pseudocercospora griseola* strains in common bean genotypes and implications for genetic improvement. *Gen and Mol Res.*, 14 (2) : 5044 - 5053.
- Rubyogo J. C. and Nounamo L. 2013. Contribution de la recherche à l'amélioration de la production et de la consommation des légumineuses alimentaires au Cameroun. Rapport de mission Contrat de Désendettement et de Développement, Programme d'Appui à la Recherche, Yaoundé, Cameroun, 33 p.
- Stenglein S., Ploper L. D., Vizgarra O., Balatti P. 2003. Angular leaf spot: A disease caused by the fungus *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris on *Phaseolus vulgaris* L. *Adv in Appl Micr.*, 52 : 209 - 243.
- Van Schoonhoven A., Pastor-Corrales M. 1987. Système standard pour l'évaluation du germoplasme du haricot. Front Cover CIAT, 48 p.
- Wagara I.N., Mwang'ombe A. W., Kimenju J. W., Buruchara R. A., Kimani P. M. 2011. Reaction of selected common bean genotypes to physiological races of *Phaeoisariopsis griseola* occurring in Kenya. *Afri Cr Sci J.*, 19 (4) : 343 - 355.