



Criblage de variétés de *Dioscorea alata* cultivées au Togo, pour leur résistance à l'antracnose de l'igname causée par *Colletotrichum gloeosporioides*

Kwasi Dzola AYISAH^{1*}, Agnassim BANITO¹, Mohamed-Fauzi OUPRESSAWA¹

¹Département de Phytotechnie et d'Amélioration des Plantes, Ecoles Supérieure d'Agronomie, Université de Lomé, B.P. 1515 Lomé – Togo

*Auteur correspondant, E-mail: davisah@yahoo.fr; Tél. : 228 22 25 41 97/ 228 90 72 68 89 ; Fax: +228 221 85 95

Original submitted in on 20th March 2019. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 30th June 2019
<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v138i1.8>

RESUME

Objectifs : Face aux attaques graves d'antracnose sur *D. alata* au Togo et en vue de développer une méthode de lutte efficace et durable, ce travail se propose d'évaluer la résistance de différents cultivars de l'igname au *Colletotrichum gloeosporioides*, l'agent pathogène de la maladie.

Méthodologie et résultats : La sévérité et l'incidence de l'antracnose ont été évaluées sur 14 variétés locales et 10 variétés améliorées de *D. alata*, au champ en conditions d'infection naturelle et en serre par inoculation utilisant deux isolats de *C. gloeosporioides*, suivant un dispositif en blocs aléatoires avec 3 répétitions. Une différence hautement significative a été observée entre les variétés pour la sévérité de l'antracnose au champ ($P=0,006$) et en serre ($P<0,001$). La classification ascendante hiérarchique (CAH) des sévérités moyennes de l'antracnose, a indiqué que les variétés locales Kabanga, Kéfou, Tsrokpa, Lotossou et les variétés améliorées TDa 99/00199, TDa 99/00169, Hawaï, ont été tolérantes.

Conclusion et application des résultats : 4 variétés locales et 3 des variétés améliorées se sont montrées tolérantes à l'antracnose et pourront, après des tests multiloaux, être distribuée directement aux producteurs pour le contrôle de la maladie ou servir de parents pour l'amélioration variétale de *D. alata* contre cette maladie. Ces résultats suggèrent que, malgré la forte pression de *C. gloeosporioides* dans les zones de production de *D. alata*, il existe des sources de résistance à l'Antracnose au sein des populations de cette espèce d'igname au Togo. Cela suggère la nécessité de poursuivre les criblages des ignames en vue de répertorier d'autres sources de résistance à l'Antracnose présente dans le pays qu'on pourra exploiter pour lutter efficacement et de façon durable contre la maladie.

Mots clés: Antracnose, *Colletotrichum gloeosporioides*, variétés de *D. alata*, résistance.

Screening of *D. alata* varieties grown in Togo for resistance to yam anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides*

ABSTRACT

Objectives: Facing severe attacks of anthracnose on *D. alata* in Togo and in order to develop an effective and sustainable control method, this work aims to evaluate the resistance of different cultivars of yams to *Colletotrichum gloeosporioides*, the pathogen of the disease.

Methodology and Results: Severity and incidence of anthracnose were assessed on 14 local and 10 improved varieties of *D. alata* in field under natural infection conditions and in greenhouse by inoculation using two isolates of *C. gloeosporioides*. Trials were arranged in random blocks with 3 repetitions. A highly significant difference was observed between the varieties for the severity of anthracnose in the field ($P = 0.006$) and in the greenhouse ($P < 0.001$). The hierarchical ascending classification (CAH) of the anthracnose severity average indicated that the local varieties Kabanga, Kéfou, Tsrokpa, Lotossou and the improved varieties TDa 99/00199, TDa 99/00169, Hawaii, were tolerant.

Conclusion and application of results: 4 local varieties and 3 improved varieties were tolerant to anthracnose and could, after multilocal tests, be distributed directly to the producers for the control of the disease or serve as parents for the varietal improvement of *D. alata* against this disease. These results demonstrate that, despite the high pressure of *C. gloeosporioides* in the production areas of *D. alata*, there are sources for resistance to anthracnose in populations of this yam species in Togo. This suggests the need to continue yam screening to identify other sources of resistance to anthracnose present in the country that can be exploited to control effectively and sustainably the disease.

Keywords: Anthracnose, *Colletotrichum gloeosporioides*, *D. alata* varieties, resistance,

INTRODUCTION

Les ignames cultivées (*Dioscorea spp*), dont *D. alata*, revêtent une importance alimentaire et économique considérable en Afrique de l'Ouest. En effet, dans cette région d'Afrique, l'igname est la deuxième plus importante plante à tubercule après le manioc et elle fournit à elle seule plus de 90% de la production mondiale d'ignames alimentaires avec le Togo qui occupe la cinquième position des pays producteurs de cette zone (FAOSTAT, 2017). La culture des ignames est, cependant, entravée en Afrique de l'Ouest, par des problèmes phytosanitaires au nombre desquels l'antracnose est des plus importants. Cette maladie causée par le champignon *Colletotrichum gloeosporioides*, a été considérée comme la plus dommageable économiquement de toutes les maladies de l'igname (Nwankiti et al., 1984; Green et al., 1994) et l'espèce *D. alata* est signalée comme la plus sensible à la maladie (Nwankiti et al., 1984; Abang et al., 2002). Sur l'espèce *D. alata*, des pertes de rendement atteignant 80% et plus, ont été enregistrées sur certaines variétés et dans certaines régions, (Nwankiti et al., 1984;

Jacqua et al., 2005). Au Togo, les ignames sont produites dans toutes les cinq régions économiques du pays et la production nationale est estimée à 786394 tonnes en 2014 (FAOSTAT, 2017). Dans les zones de production, notamment la Région Centrale, la plus grande zone productrice d'igname du Togo, l'antracnose a été signalée avec une prévalence de 100% et avec des taux d'incidence allant jusqu'à 78% sur *D. alata* (Figure 1) (Ouppressawa, 2017). La recherche et l'exploitation de variétés résistantes d'ignames seraient la meilleure solution pour contrôler l'antracnose dans les zones de production d'igname au Togo. L'objectif de la présente étude, c'est d'identifier les ressources génétiques tolérantes au *C. gloeosporioides*, au sein des populations locales et améliorées de *D. alata* cultivées au Togo, exploitables dans le programme national d'amélioration variétale des ignames. Spécifiquement, il s'agit de cribler, sur parcelles expérimentales et en serre par inoculation, des variétés *D. alata* actuellement en culture dans le pays.



Figure 1 : Symptômes d'antracnose sur un plant de *D. alata*

MATERIELS ET METHODES

Criblage des variétés de *D. alata* sur parcelle expérimentale

Site expérimental : L'étude a été conduite à la Station d'Expérimentation Agronomique de l'Ecole Supérieure d'Agronomie (SEAL), sur le campus de l'Université de Lomé de Mai à Décembre 2016. La SEAL (6°22'N, 1°13' E) est située dans la région Maritime dont le climat est caractérisé par une grande saison des pluies qui va de Mi -Mars à fin Juillet et une petite saison pluvieuse qui va du début Septembre à mi- Novembre. La pluviométrie annuelle varie de 1000mm à 1400mm (Adri, 2007). La température varie entre 24°C à 32°C et l'humidité relative entre 70% à 90%. Le sol est de type

ferralitique, profond et drainant. La composition chimique du sol est de 1, 87% de Matière Organique (MO), 0,15% d'Azote (N) total, 0,05% de Phosphore (P₂O₅), 0,46% de Potassium (K₂O) et de 0,01% de Magnésium (MgO) (Données de SEAL). La granulométrie est de type sablo-argileux.

Le matériel végétal : Le matériel végétal étudié était composé de vingt-quatre (24) variétés *D. alata* dont quatorze (14) variétés locales et dix (10) variétés améliorées (Tableau1). Toutes ces variétés nous ont été fournies par la Ferme Semencière de Sotouboua (FSS-ITRA).

Tableau 1: Liste des variétés locales et améliorées de *D. alata* évaluées à la SEAL

Variétés locales		Variétés améliorées	
Agblétédjin	Kabanga	TDa 98/001166	TDa 03/00135
Agblétéklékou	Katchaké	TDa 99/00169	Florido
Akpoka	Kéfou	TDa 99/00176	Hawaii
Awladjè	Lambore blanc	TDa 99/00197	
Awloé	Lambore rouge	TDa 99/00199	
Gnigmi faré	Lotossou	TDa 00/00092	
Godossou	Tsrokpa	TDa 03/00174	

Techniques culturales : Les tubercules semences des 24 variétés de *D. alata*, ont été découpés en minifragments d'environ 50 g et après traitement au mancozèb et séchage, les minifragments ont été mis en pépinière dans de la sciure de bois. A la reprise, qui a eu lieu trente jours environ, les jeunes plants ont été transplantés sur la parcelle expérimentale, le 09 Mai 2016, sur des billons. Aucun amendement minéral ni organique n'a été apporté. Par ailleurs, aucun traitement phytosanitaire n'a été effectué sur les plants. Six semaines après la mise à terre, les plantules d'ignames ont été tuteurées. Des sarclages ont été effectués tout au long du cycle de développement des plants. L'évaluation de la résistance des variétés d'igname à l'antracnose, a été réalisée dans des conditions d'infection naturelle sans bande infectante de *C. gloeosporioides*.

Dispositif expérimental : L'Essai a été disposé en blocs aléatoires complets avec trois (03) répétitions. La parcelle élémentaire a été constituée de 7 plants de chacune des 24 variétés de *D. alata*, dans chaque bloc. Un bloc a été constitué de six billons de 17 m. La distance entre les plants sur un billon est de 0,6m et de 1m entre les billons. Les blocs ont été séparés de 1m. Les facteurs étudiés ont été la sévérité des symptômes et l'incidence de l'antracnose, l'incidence de *C. gloeosporioides*.

Techniques d'observation et mesure : Le niveau de sensibilité des variétés de *D. alata* a été déterminé par la sévérité des symptômes d'antracnose sur les feuilles et par le taux d'incidence de la maladie sur chaque variété de *D. alata*. L'observation et l'évaluation de la sévérité des symptômes de l'Antracnose ont été effectuées 3, 4, 6 mois après la plantation, se référant aux études d'Adefoyoke et al. (2008) et d'Egesi et al. (2009). Les observations ont porté sur cinq (05) plants par variété dans chaque bloc. La sévérité des symptômes de l'antracnose a été évaluée selon une échelle de cotation allant de 1 à 5 définie par Simons et Green (1994) et reprise par Adefoyoke et al. (2008). Cette échelle de cotation se présente comme suit :

- 1: plant sain ou quelques traces de symptômes de l'antracnose ;
- 2: 2 à 10% de la surface des feuilles du plant portant les symptômes de l'antracnose ;
- 3: 11 à 25% de la surface des feuilles du plant portant les symptômes de l'antracnose ;
- 4: 26 à 50% de la surface des feuilles du plant portant les symptômes de l'antracnose ;
- 5: > 50% de la surface des feuilles du plant portant les symptômes de l'antracnose.

L'incidence de l'antracnose a été déterminée par le pourcentage d'échantillons de plants de *D. alata* infectés par la maladie par rapport au nombre total de plants d'igname échantillonnés et analysés.

Criblage des variétés de *D. alata* en serre par inoculation

Isolats de *C. gloeosporioides* : Le matériel fongique utilisé a été constitué de deux isolats du champignon, SOT-16 et TCHA-16, isolées à partir de feuilles de *D. alata* présentant des symptômes très sévères d'antracnose (note 5) dans les champs des préfectures de Sotouboua (SOT-16) et de Tchamba (TCHA-16). Les deux isolats ont été cultivés sur du milieu gélosé PDA à base d'extrait de pomme de terre (250 g/l), glucose 2% et gélose 2% additionné du chloramphénicol à 200mg/l.

Production des jeunes plants d'igname : Les plants d'igname inoculés, ont été obtenus par minifragmentation de tubercules - semence aux des variétés de *D. alata* précédemment évaluées sur la parcelle expérimentale à la SEAL. Les plantules d'igname, après leur reprise sur de la sciure de bois, ont été transplantées dans des pots en polyéthylène (9 cm x 10 cm) remplis de terreau stérilisé à la vapeur d'eau sous pression. Les pots ont été, ensuite, placés dans la serre à l'abri des contaminations extérieures, à une température de 25-34°C le jour et 21-23°C la nuit et sous une humidité relative de 70-90%. Au total neuf (09) variétés locales et neuf (09) variétés améliorées ont été installées, soit 18 variétés.

Inoculation des variétés de *D. alata* : Après la reprise des plants d'igname en pot, des fragments mycéliens des deux isolats du champignon, SOT-16 et TCHA-16, ont été prélevés dans les boîtes de Pétri à l'aide d'emporte-pièce et déposés à la face supérieure des feuilles d'igname. Les feuilles des plants ainsi inoculés, ont été régulièrement humidifiées tous les jours. Un plant d'igname inoculé avec de la gélose uniquement, a servi de témoin pour chaque variété.

Le dispositif expérimental : Le dispositif expérimental adopté a été celui en blocs aléatoires complets avec trois (03) répétitions. La parcelle élémentaire a été constituée de 3 plants en pots de chacune des 18 variétés de *D. alata*. Le facteur étudié a été la réaction des différentes variétés de *D. alata* aux deux isolats de *C. gloeosporioides* et un témoin absolu. Au total, il y a eu 54 traitements par répétition

Techniques d'observation : L'évaluation de la sévérité des symptômes de l'Antracnose a été réalisée respectivement au 5^{ème}, 10^{ème} et 17^{ème} jour après l'inoculation des jeunes plants d'igname en se

référant aux études de Mignouna et al. (2000), Onyeka et al. (2006) et Shadrack (2013). La sévérité par plant a été déterminée par la moyenne des notes de 5 feuilles supérieures. Et la moyenne de trois (03) plants donne la sévérité pour une variété dans chaque bloc.

Analyse des données : La sévérité moyenne de l'antracnose sur chaque variété de *D. alata* a été calculée par la formule suivante (Yao et al 2017):

$$Sm = \sum_1^5 (NP_n * V_n S) * NT * 0.1$$

Sm = Sévérité moyenne de l'antracnose ;

NP_n = Nombre de plants présentant une note donnée de sévérité; **V_nS** = Valeur de cette note de sévérité ; **NT** = Nombre de plants observés

L'analyse statistique des résultats a été réalisée par le logiciel GenStat. Les variétés de *D. alata* ont été regroupées, en fonction du niveau de sévérité de la maladie, à travers la classification ascendante hiérarchique (CAH) en utilisant le logiciel XLSTAT version 2017.1 (Editeur et le distributeur ADDINSOFT Sarl, 40, rue Damrémont -75018 PARIS)

RESULTATS

Sévérité de l'Antracnose sur les variétés de *D. alata* sur parcelle expérimentale : Les 24 variétés ont réagi différemment à l'antracnose sur la parcelle expérimentale. La moyenne de la sévérité a varié de 1,73 à 3,47 avec une moyenne générale de 2,49. L'analyse statistique des données a révélé une différence significative, au seuil de 5%, entre les moyennes des 24 variétés (P=0,006). Comme le montre la Figure 1, la classification ascendante hiérarchique (CAH) des moyennes des sévérités obtenues, après analyse de la variance, a réparti les 24 variétés en trois classes de sensibilité à l'antracnose. La première classe de variétés a les moyennes de sévérité les plus élevées (3,47 à 2,93) et a regroupé les variétés locales Agblétéklékou, Tsrokpa, Agblétédjinn, Katchaké, Kéfou, Awladjè (soit 42,86%) et la variété

améliorée Florido (10%). Celles-ci ont été donc plus sensibles à l'antracnose. La deuxième classe de variétés a les moyennes de sévérité modérément élevées (2,80 à 2,53) et a regroupé les variétés locales Akpoka, Awloé, Lotossou (21,43%) et la variété améliorée TDa 03/00135. Ces variétés ont été modérément sensibles à l'antracnose. La troisième classe de variété a les plus faibles moyennes de sévérité (2,40 à 1,73) et a regroupé les variétés locales Gnigmi faré, Lambore rouge, Lambore blanc, Kabanga, Godossou (soit 35,41%) et les variétés améliorées TDa 03/00174, TDa 99/00199, TDa 00/0092, Hawaii, TDa 98/001166, TDa 99/00176, TDa 99/00169, TDa 99/00197 (soit 80%). Celles-ci ont été les plus tolérantes à l'antracnose dans nos conditions d'étude.

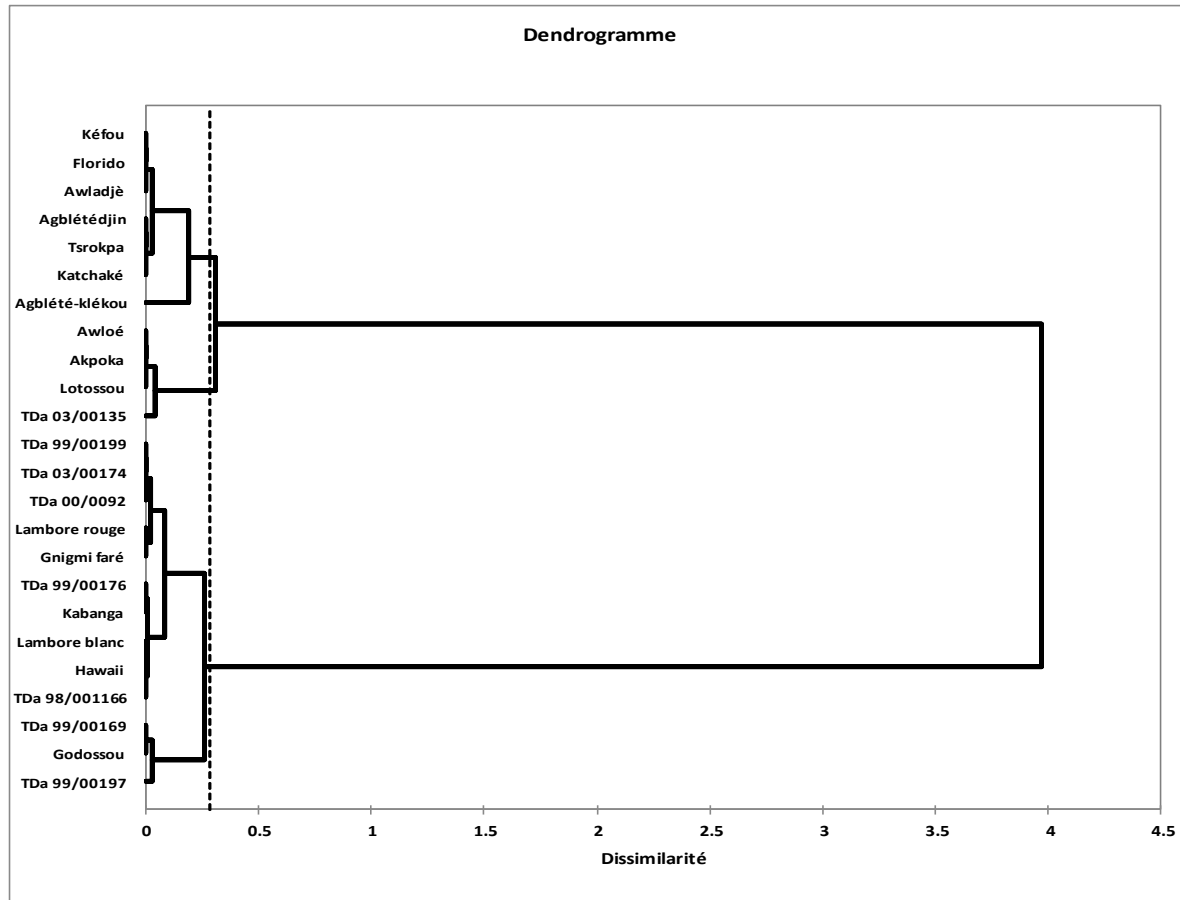


Figure 1: Classification Ascendante Hiérarchique (Dendrogramme) des 24 variétés de *D. alata* en fonction du niveau de sévérité de l'antracnose sur la parcelle expérimentale à la SEAL

Incidence de l'antracnose sur les variétés de *D. alata* sur la parcelle expérimentale : Les résultats de cette étude sont consignés dans le Tableau 2. D'une façon générale, l'incidence de l'antracnose sur toutes les 24 variétés d'igname a varié de 53,33% à 100%

avec une moyenne générale de 75,3%. Toutefois, l'analyse de la variance au seuil de 5% n'a révélé aucune différence significative entre les moyennes des 24 variétés.

Tableau 2: Incidence moyenne de l'antracnose sur les 24 variétés de *D. alata* en champ

Variétés	Incidence (%)	Variétés	Incidence (%)	Variétés	Incidence (%)	Moyenne générale	
Agblétéklékou	100	Akpoka	80,00	Kabanga	66,67		
Tsrokpa	93,33	Awloé	80,00	Godossou	66,67		
Lotossou	93,33	Gnigmi faré	73,33	TDa 99/00199	66,67		
Agblétédjinn	93,33	Florida	73,33	Katchaké	60,00		
Kéfou	86,67	Lambore rouge	73,33	TDa 99/00197	60,00		
Awladjè	86,67	Lambore blanc	73,33	TDa 03/00135	60,00		
TDa 00/0092	86,67	TDa 98/001166	73,33	TDa 99/00176	53,33		
Hawaii	86,67	TDa 03/00174	66,67	TDa 99/00169	53,33		
Moyenne	90,83		74,17		60,83		75,3

Incidence de *C. gloeosporioides* sur les variétés de *D. alata* sur parcelle expérimentale : Les observations, à la loupe binoculaire et au microscope optique, des échantillons de feuilles d'igname prélevés sur la parcelle expérimentale, ont révélé la présence de *C. gloeosporioides* sur presque toutes les 24 variétés de *D. alata*. Selon les résultats de ces observations, plus de 60% des symptômes d'Antracnose observés sur les plants d'igname ont été occasionnés par le champignon.

Sensibilité des variétés de *D. alata* aux inoculations des isolats de *C. gloeosporioides* en serre : Les résultats de cette étude sont consignés dans le Tableau 3 et dans la Figure 2. Les deux isolats (SOT-16, TCHA-16) de *C. gloeosporioides*, ont été capables de provoquer des symptômes d'antracnose sur les 18 variétés de *D. alata* inoculées mais la sévérité des

symptômes a été très variable en fonction des variétés. Comme l'indique le Tableau 3, au niveau de l'isolat SOT-16, 77,78% des variétés locales et 55,56% des variétés améliorées ont présenté des moyennes de sévérité comprises entre 3 à 5 c'est-à-dire des symptômes sévères à très sévères. Les 22,22% des variétés locales et 44,44% des variétés améliorées ont présenté des moyennes de sévérité variant entre 2,17 à 2,55, soit des symptômes modérés. Pour l'isolat TCHA-16, 77,78% des variétés locales et 66,67% des variétés améliorées ont des moyennes de sévérités comprises entre 3 et 5, soit des symptômes sévères à très sévères. Les 22,22% des variétés locales et 33,33% des variétés améliorées ont des moyennes de sévérité situées entre 2 et 2,91, soit des symptômes modérés.

Tableau 3 : Sévérités moyennes de l'antracnose induites par les isolats SOT-16 et TCHA-16 de *C. gloeosporioides* sur les 18 variétés locales et améliorées de *D. alata*.

Variétés de <i>D. alata</i>	Isolat SOT-16	Isolat TCHA-16	Moyenne générale	Variétés de <i>D. alata</i>	Isolat SOT-16	Isolat TCHA-16	Moyenne générale
Agblétéklékou	4,96	4,27	3,41	Lotossou	2,17	3,00	2,05
Tsrokpa	2,55	3,00	2,18	Hawaï	2,25	2,00	1,75
Agblétédjinn	5,00	4,58	3,53	TDa 99/00199	2,33	2,33	1,88
TDa 03/00174	4,89	4,77	3,55	Florida	5,00	4,58	3,53
Gnigmi faré	5,00	5,00	3,67	TDa 99/00169	2,33	2,33	1,88
Kéfou	3,17	2,67	2,28	TDa 00/0092	4,67	4,83	3,50
Kabanga	3,00	2,91	2,31	TDa 99/00197	3,62	3,33	2,65
Katchaké	3,05	3,50	2,52	TDa 98/001166	2,5	4,33	2,61
Lambore blanc	3,53	3,17	2,56	TDa 99/00176	3,25	3,55	2,60

L'analyse de la variance au seuil de 5% a révélé une différence hautement significative entre les moyennes de sévérité de l'antracnose sur les 18 variétés de *D. alata* ($P < 0,001$). En effet, la classification ascendante hiérarchique (CAH) à partir des moyennes obtenues après analyse de la variance, comme l'indique la Figure 2, a regroupé les 18 variétés d'igname inoculées, en trois classes bien distinctes en fonction de leur niveau de sensibilité aux deux isolats de *C. gloeosporioides*. La première classe a regroupé les variétés très sensibles à la maladie à savoir : les variétés locales Gnigmi faré, Agblétéklékou, Agblétédjinn (soit 33,33% de ces variétés) et les variétés améliorées TDa 03/00174,

Florida, TDa 00/0092 (soit 33,33%). La deuxième classe a regroupé les variétés modérément sensibles dont TDa 99/00197, TDa 98/001166, TDa 99/00176 (33,33% des variétés améliorées), Lambore blanc, Katchaké (soit 22,22% des variétés locales). La troisième classe a été composée des variétés tolérantes à savoir : les variétés locales Kabanga, Kéfou, Tsrokpa, Lotossou (soit 44,44%) et les variétés améliorées TDa 99/00199, TDa 99/00169, Hawaï (soit 33,33% de ces variétés). Par ailleurs, l'analyse de la variance a également révélé une différence significative de l'interaction variétés d'igname - isolats de *C. gloeosporioides* ($P < 0,001$).

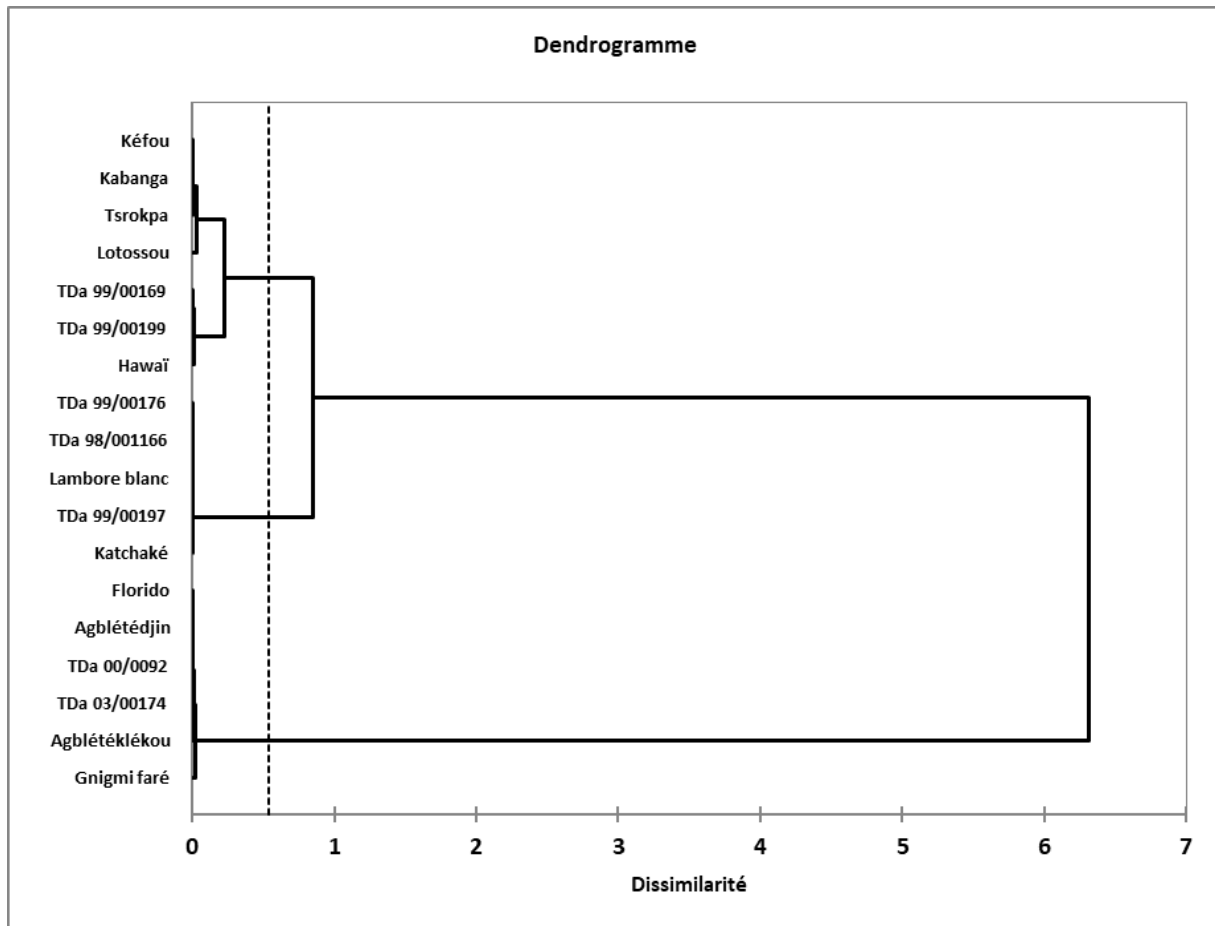


Figure 2: Classification Ascendante Hiérarchique (Dendrogramme) des variétés de *D. alata* en fonction de la sévérité de l'antracnose après inoculation en serre

Il ressort des résultats des Classifications Ascendantes Hiérarchiques (Dendrogramme) des variétés de *D. alata*, basé sur la sévérité de l'antracnose sur la parcelle expérimentale et après inoculation en serre que, 44,44% des variétés locales ont été tolérantes à l'antracnose contre 33,33% des variétés améliorées. Il

faut signaler que la variété locale Gnigmi faré et les variétés améliorées TDa 00/0092, TDa 03/00174 qui avaient été classées résistantes durant les observations sur la parcelle expérimentale, ont été classées très sensibles au *C. gloeosporioides* après les inoculations en serre.

DISCUSSION

Sensibilité des variétés de *D. alata* à l'antracnose sur parcelle expérimentale : L'analyse statistique des données a révélé une différence significative, au seuil de 5%, entre les moyennes de la sévérité de l'antracnose sur les 24 variétés ($P=0,006$). Cela suggère une variabilité dans la sensibilité des variétés de *D. alata* à l'antracnose ; ce qui serait liée à une grande diversité génétique dans cette population d'ignames. En effet, la classification ascendante hiérarchique (CAH) des moyennes de la sévérité a indiqué que 42,86% des variétés locales et 10% des variétés améliorées ont été très sensibles à

l'antracnose, tandis que 21,43% des variétés locales et 10% des variétés améliorées ont été modérément sensibles et enfin, 35,41% des variétés locales et 80% des variétés améliorées ont été tolérantes à la maladie. Par ailleurs, ces résultats suggèrent aussi une sensibilité beaucoup plus grande des variétés locales de *D. alata* à l'antracnose au champ par rapport aux variétés améliorées qui sont, en effet, des variétés sélectionnées pour résister aux maladies fongiques et virales. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Yao et al. (2017) qui ont trouvés que les variétés locales de *D. alata*, en Côte d'Ivoire, sont plus

susceptibles à l'antracnose. Toutefois, parmi les variétés classées tolérantes, figurent également 35,71% des variétés locales. Ce qui suggère qu'il existe aussi dans la population locale de *D. alata*, des sources de résistance. Cependant, sur la parcelle expérimentale, les taux d'incidence de l'antracnose sur les 24 variétés, ont varié de 53% à 100% mais l'analyse de la variance n'a révélé aucune différence significative entre les variétés au seuil de 5%, suggérant que ces variétés ont été toutes susceptibles, seul l'intensité des symptômes induits a varié. Ce qui peut indiquer aussi l'efficacité de la transmission du champignon due à une température moyenne de 27°C et une hygrométrie moyenne de 77.5% sur le site expérimental, des conditions environnementales favorables au champignon (Jacqua et al., 1997).

Sensibilité des variétés de *D. alata* aux inoculations de *C. gloeosporioides* en serre : L'analyse de la variance au seuil de 5% a révélé une différence hautement significative entre les moyennes de sévérité de l'antracnose sur les 18 variétés de *D. alata* ($P < 0,001$). La classification ascendante hiérarchique (CAH) des moyennes de sévérité de l'antracnose sur les 18 variétés de *D. alata* inoculées, a indiqué aussi que 33,33% des variétés locales et 33,33% des variétés améliorées, sont très sensibles à l'Antracnose. Par contre, 44,44% des variétés locales et 33,33% des

variétés améliorées sont tolérantes à la maladie. Cela suggère une très grande diversité génétique dans les variétés de *D. alata* et indique l'existence de sources de résistance, notamment, dans les variétés locales. Contrairement aux résultats sur la parcelle expérimentale, seulement 33,33% des variétés améliorées se sont montrées tolérantes à l'antracnose à après inoculation, contre 80% au champ. Par ailleurs, la variété locale, Gnigmi faré et les variétés améliorées TDa 00/0092 et TDa 03/00174, qui se sont révélées tolérantes sur la parcelle expérimentale, ont été sensibles après inoculation. Cette variation des résultats peut s'expliquer par la forte pression des deux isolats de *C. gloeosporioides* et aussi par les conditions environnementales plus favorables au développement de la maladie en serre. Selon Egesi et al. (2009) dans des conditions différentes, les variétés d'ignames s'expriment de façon différente à l'antracnose. Ces résultats révèlent, en effet, l'efficacité de l'inoculation pour le criblage. La différence significative observée dans l'interaction variétés d'igname - isolats de *C. gloeosporioides* ($P < .001$) peut indiquer une variabilité dans le pouvoir pathogène des deux isolats utilisés. En effet, Abang et al. (2005) ont signalé des variations génétiques et pathogènes élevées dans les isolats de *C. gloeosporioides* au Nigeria.

CONCLUSION

Le présent travail visait à apporter une contribution à la lutte contre *C. gloeosporioides* sur *D. alata* à travers l'utilisation de variétés tolérantes. Quatorze variétés locales et dix variétés améliorées de *D. alata*, ont été évaluées pour la résistance au *C. gloeosporioides*. Il ressort des résultats de l'étude que les variétés locales Kabanga, Kéfo, Tsrokpa, Lotossou et les variétés améliorées TDa 99/00199, TDa 99/00169, Hawaï sont tolérantes à l'antracnose. Ces variétés peuvent être,

soit distribuées directement aux producteurs et servir au contrôle de la maladie, soit utilisées comme parents dans le programme d'amélioration variétale de *D. alata* au Togo. L'existence de sources de résistance à l'Antracnose au sein des ressources phytogénétiques de *D. alata* cultivées au Togo, suggère la nécessité de continuer ce travail sur d'autres cultivars de *D. alata* en vue de répertorier les sources de résistance à l'Antracnose présente dans le pays.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adefoyeke O, Aduramigba M, Asiedu R and Odebode AC, 2008. Reaction of *Dioscorea alata* (water yam) to anthracnose disease in Nigeria. Journal of Food, Agriculture & Environment, 6: 248 - 252.
- Adri, K. 2007. Monographie nationale du Togo. Conférence des Ministres de l'Agriculture de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (CMA/AOC). Etude portant sur la situation actuelle de l'Agriculture en Afrique de l'Ouest : Analyse des filières régionales majeures / Année de référence 2005, 69p.
- Abang M. M., Winter S., Green K. R., Hoffmann P., Mignouna H. D. et Wolf G. A., 2002. Molecular identification of *Colletotrichum gloeosporioides* causing yam anthracnose in Nigeria. Plant Pathology 51: 63-71.
- Abang M.M., Fagbola O., Smalla K., Winter S., 2005. Two genetically distinct populations of *Colletotrichum* causing anthracnose disease of

- yam (*Dioscorea* spp.). *Journal of Phytopathology* 153: 137-42.
- Egesi C. N., Onyeka T. J. et Asiedu R., 2009. Environmental stability of resistance to anthracnose and virus diseases of water yam (*Dioscorea alata*). *African Journal of Agricultural Research*, 4 (2): 113-118.
- FAOSTAT, 2017. www.faostat.org, consulté en Septembre 2017
- Green K. R. et Simons S. A., 1994. Prospects for controlling anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) in yams. Proceedings of the Tenth Symposium of the International Society for Tropical Root Crops, held in Salvador, Bahia, Brazil, October 23-29. 9p.
- Green K. R. et Simons S. A., 1994. 'Dead skin' on yams (*Dioscorea alata*) caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Plant Pathology* 43: 1062-1065.
- Jacqua G. et Tamas A., 1997. *Colletotrichum gloeosporioides* dans les attaques foliaires sur l'igname *Dioscorea alata* aux Antilles. In : François B., 2015. Igname – Anthracnose. INRA, Science & Impact. <https://www6.inra.fr/epiarch/Pathosystemes/Igname-Anthraxnose>.
- Jacqua G., Frézal L. et Claire N., 2005. Evaluation de la sensibilité de géotypes d'ignames à l'antracnose (*colletotrichum gloeosporioides*): Test in vitro sur feuilles isolées. Numéro spécial du Cahier des Techniques: 39-42.
- Mignouna H. D., Abang M. M, Green K. R., Asiedu R., 2001. Inheritance of resistance to water yam (*Dioscorea alata*) to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). *Theoretical and Applied Genetics* 103, 52–5.
- Oupressawa M.-F., 2017. Prévalence et Incidence de l'Antracnose causée par *Colletotrichum gloeosporioides* sur *Dioscorea alata* et *D. cayenensis-rotundata* dans les Préfectures de Sotouboua et Tchamba et recherche de sources de résistance dans les populations de *D. alata*. Mémoire de Master Université de Lomé, 61p.
- Nwankiti A. O. and Ene L. S. O., 1984. Advances in the Study of Anthracnose/Blotch Disease of (*Dioscorea alata* L.) in Nigeria. In: Shidler, F.S., Rincon, H. (Eds.), Proceedings of 6th Symposium. International Society of Tropical Root Crops: 633- 640.
- Onyeka T. J., Péto D., Ano G., Etienne S. et Rubens S., 2006. Resistance in water yam (*Dioscorea alata*) cultivars in the French West Indies to anthracnose disease based on tissue culture-derived whole-plant assay. *Plant Pathology* 55: 671-678.
- Shadrack A. C., 2013. Aetiology, importance and control of a vine-browning and dieback disease of water yam (*Dioscorea alata* L.) in the Volta region of Ghana. Thesis University of Ghana, Legon. 176p.
- Simons S. A. et Green K. R., 1994. Quantitative methods for assessing the severity of anthracnose on yam (*Dioscorea alata*). *Tropical Science* 34: 216-224.
- Yao K. F., Assiri K. P., Seka K. et Diallo A. H., 2017. Distribution et prévalence de l'antracnose de l'igname dans quatre zones productrices de la Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies* 19 (2): 463-474.