



## Évaluation phytosanitaire des accessions de *Lagenaria siceraria* en champs pendant deux saisons de culture en Côte d'Ivoire

Ahébé Marie Hélène Koffi<sup>1</sup>, Hortense Atta Diallo<sup>2</sup> et Bi Irié Arsène Zoro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physiologie et Pathologie végétale, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>Université Nangui-Abrogoua, Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales UFR SN, 02 BP 801 Abidjan 02. Côte d'Ivoire.

Auteur de correspondance : KOFFI Ahébé Marie Hélène ; courriel : [ahebemarie77@yahoo.fr](mailto:ahebemarie77@yahoo.fr)

**Mots clés :** Côte d'Ivoire, incidence, infections fongiques, *Lagenaria siceraria*, saisons, sévérité

**Keywords:** Fungi, Ivory Coast, incidence, infections, *Lagenaria siceraria*, seasons, severity

---

### 1 RESUME

L'étude de la sévérité des différents types d'attaques fongiques sur les accessions de *Lagenaria siceraria* (*L. siceraria*) en champs, en saison pluvieuse et en saison sèche a montré que les accessions de chaque région de provenance forment un groupe homogène. Aussi, la sévérité des symptômes des petites taches et des larges taches a augmenté chez les plants de *L. siceraria* à mesure que la plante vieillit ; mais cette sévérité est faible en saison sèche. L'incidence des différents symptômes est la même sur les accessions des trois régions pendant une même saison de culture. Cependant, elle a varié d'un mois à l'autre à l'intérieur d'une même saison. De plus, l'oïdium considéré comme l'une des maladies les plus dévastatrices de *L. siceraria* a été absente sur les plants en saison sèche. En saison de pluie comme en saison sèche et pour tous les types de symptômes, l'accession provenant du Sud a présenté un taux de sévérité faible. Enfin, la période de Décembre à Mars, correspondant à la saison sèche, a été propice à la culture de *L. siceraria*, car les infections fongiques y ont été réduites.

### ABSTRACT

Severity study of various types of fungi attacks on *Lagenaria siceraria* (*L. siceraria*) accession in rainy and dry season showed that accessions of each area form an homogenous group. Also, the severity of the symptoms of small and large spots increased on plants of *L. siceraria* with plants ages; but this severity is low in dry season. Incidence of various symptoms is the same on accessions of the three areas during the same season of culture. However, it varied from one month to another inside the same season. Moreover, powdery mildew considered as one of the most devastating diseases of *L. siceraria* was absent on plants in dry season. In rainy as dry season and for all the types of symptoms, accession coming from South showed a weak rate of severity. Lastly, period from December to March, corresponding to dry season, was favourable with *L. siceraria*, because fungi infections were reduced there.

---



## 2 INTRODUCTION

*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl est une Cucurbitacea très vigoureuse avec une capacité à produire d'importantes quantités de graines, ce qui fait d'elle la variété la plus abondante sur les marchés d'Abidjan (Achigan *et al.*, 2006 ; Zoro Bi *et al.*, 2006). Les graines nettoyées et séchées, se vendent à un prix moyen de 1500 F à 2000 F CFA le kilogramme selon le marché (Zoro Bi *et al.*, 2003). Ces graines oléagineuses sont riches en nutriments comparables à celles de l'arachide. Elles constituent une source de lipides et de protéines et sont consommées séchées sous forme de pâte pour épaissir les sauces (Loukou *et al.*, 2007 ; Augem *et al.*, 2011 ; Enzoga-Yoca *et al.*, 2011). La sauce « pistache » est très appréciée dans les sociétés africaines traditionnelles surtout chez les Akan pendant les grandes périodes de réjouissance (Zoro Bi *et al.*, 2003). Aussi, *L. siceraria* représente une source de revenus pour certains groupes vulnérables notamment les femmes qui les produisent en association avec les principales cultures vivrières (ANADER, 2004). Ainsi, la promotion de *L. siceraria* pourrait contribuer à la diversification des cultures et à l'accroissement des revenus des populations rurales (Messiaen, 1989 ; Chauv et Foury, 1994).

## 3 MATERIELS ET METHODES

**3.1 Site de L'étude :** Les expérimentations ont eu lieu sur le site de l'Université Nangui Abrogoua, de Juin à Septembre 2010 et de décembre 2010 à mars 2011. Ce site se situe au sud de la Côte-d'Ivoire, à Abidjan, entre 5°17' et 5°31' de latitude Nord et entre 3°45' et 4°22' de longitude Ouest (Figure 1). La région d'Abidjan est caractérisée par deux saisons sèches douces, car tempérées par la brise de

Cependant, les champignons représentent, en agriculture les principaux micro-organismes responsables des pertes. Ainsi, 83 % des maladies des plantes sont dues aux champignons et 17 % provoquées par les bactéries et les virus (Boussaber *et al.*, 2012). La FAO estime qu'au moins 25 % de la récolte mondiale des denrées agricoles est contaminée par les mycotoxines (Manfred et Nicole, 2000). Ainsi, bien que la plus vigoureuse et la plus productive en Côte d'Ivoire, *L. siceraria* est sujette à l'attaque de nombreux parasites, notamment les champignons au champ. La connaissance précise la saison de culture propice pourrait permettre, alors d'envisager des méthodes de lutte en champ. C'est alors, dans cette optique qu'une évaluation phytosanitaire de certaines accessions de *L. siceraria* en champs a été effectuée pendant deux saisons de culture en Côte d'Ivoire afin de déterminer l'influence de la saison de culture sur l'apparition des souches fongiques. L'objectif général de cette étude est de déterminer la sévérité et l'incidence des symptômes foliaire en champs sur différentes accessions de *L. siceraria* afin de proposer aux paysans un chronogramme de culture précis, minimisant les pertes de rendement.

mer et deux saisons de pluie. Cette zone méridionale est le domaine de la forêt dense et est régulièrement arrosée, ce qui facilite les activités agricoles. La pluviométrie y est abondante (1400 à 2400 mm/an). Les températures moyennes annuelles de la ville d'Abidjan sont comprises entre 25 et 29 °C (Kouonon *et al.*, 2009).

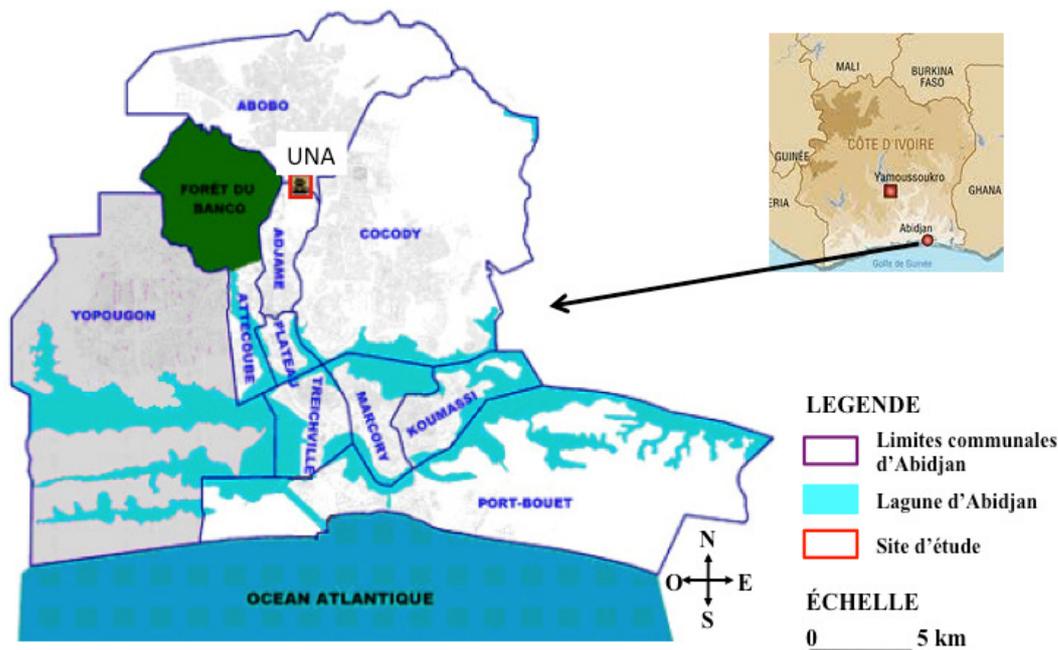


Figure 1 : Site expérimental de l'Université Nangui Abrogoua (Kouakou *et al.*, 2010)

**3.2 Dispositif expérimental et semis :** Le dispositif expérimental a été un bloc complètement randomisé avec 3 répétitions. Des parcelles de 40 m × 28 m constituée de neuf sous-blocs ont été mises en place, en saison pluvieuse (Juin à Septembre) et en saison sèche (Décembre à Mars) durant 2 ans. L'espacement entre deux sous-blocs a été de 4 m et également de 4 m entre la bordure de la parcelle et les sous-blocs. A l'intérieur de chaque sous-bloc, la distance entre deux points de semis, sur la ligne et entre les lignes a été de 2 m. Chaque sous-bloc a été constitué de trois lignes à raison de cinq points de semis par ligne ; soit un total de 15 points de semis par sous-bloc. Chaque ligne équivaut à une accession au niveau de chaque sous-bloc et un sous-bloc comprend trois accessions. Au total, 135 points de semis pour la parcelle ont été faits. Après semis, un arrosage journalier, si nécessaire et des désherbages mensuels ont été faits.

**3.3 Sévérité des symptômes :** La sévérité des symptômes sur les feuilles de tous les plants des différentes accessions a été notée selon l'échelle de Lebeda et Urban (2004). Cette notation a été faite sur quatre mois pour chaque

période de culture. Une note de 0 à 4 a été affectée aux feuilles selon l'état du symptôme :

- 0 : absence de symptôme visible sur les feuilles ;
- 1 : moins de 25 % de la surface foliaire infectée ;
- 2 : 26-50 % de la surface foliaire infectée ;
- 3 : 51-75 % de la surface foliaire infectée ;
- 4 : plus de 75 % de la surface foliaire infectée.

**3.4 Incidence de chaque type de symptômes par accession :** L'incidence de chaque type de symptômes sur chaque accession a été calculée après l'apparition des premiers symptômes, et cela, pendant quatre mois. Pour ce faire, les pieds malades et les pieds asymptomatiques des plants ont été comptés. L'incidence de la maladie a été déterminée par le rapport du nombre de pieds malades sur le nombre total de pieds cultivés selon la formule d'Ackah *et al.* (2008) :

$$IM (\%) = \frac{NI}{NT} \times 100$$

IM (%) : incidence moyenne d'un symptôme  
NI : nombre de plants infectés par un type de symptôme

NT : nombre total de plants cultivés

**3.5 Observation des symptômes des champignons sur les feuilles :** Les observations ont été faites chaque mois, et cela, pendant quatre mois. Les symptômes foliaires d'infestations fongiques ont été observés et décrits pour chaque accession. Les feuilles des accessions ayant les différents types de symptômes d'attaques fongiques ont été prélevées de manière aléatoire et ramenées au laboratoire pour un isolement et une identification des champignons associés à ces symptômes.

**3.6 Isolement et identification des champignons associés aux feuilles infectées des neuf accessions de *Lagenaria siceraria* :** L'isolement et l'identification des champignons associés aux symptômes apparus sur les feuilles

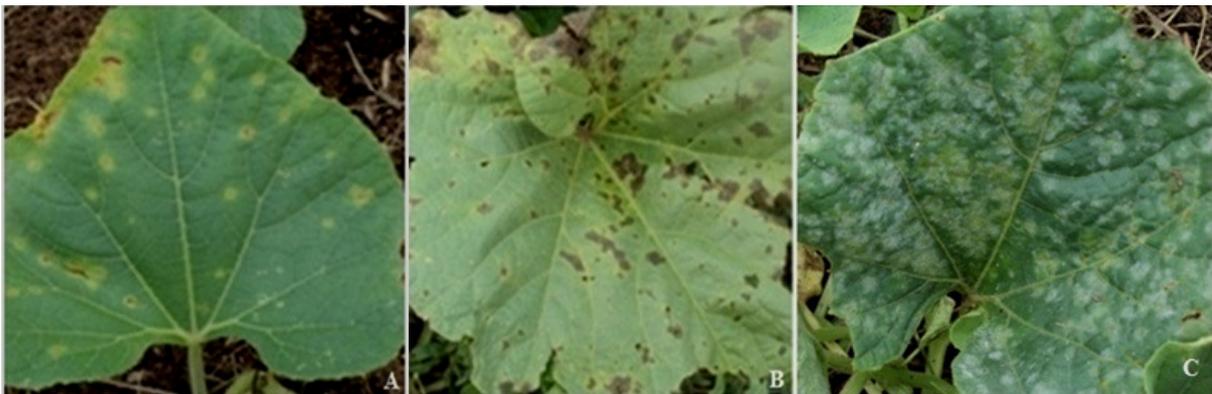
ont été faits. A 2 ou 3 mois après semis, les symptômes d'attaques de champignons ont été observés et décrits en fonction de la forme, la taille et la coloration. Les feuilles infectées de *L. siceraria* présentant des symptômes ont été collectées de la parcelle expérimentale. Ainsi, cinq feuilles avec le même type de symptômes ont été collectées sur cinq plants et placées dans du papier buvard, puis dans un sachet plastique en polyéthylène pour les analyses au laboratoire.

**3.7 Analyses statistiques :** Une analyse à deux critères de classification (ANOVA 2) a été faite pour comparer les sévérités des attaques et les incidences des types de symptômes des différentes accessions. Chaque paramètre a été associé à la période de culture et aux mois. Le logiciel Statistica 7.1 a été utilisé. Un test LSD de Fisher a complété les analyses, quand une différence significative a été notée entre les valeurs pour le classement des moyennes.

## 4 RESULTATS

**4.1 Symptomatologie des plantes infectées :** Trois types de symptômes fongiques ont été observés sur les feuilles des plantes des 9 accessions. Cependant, de ces trois types de symptômes, deux ont été observés pendant les deux saisons de culture. Ces symptômes ont été des taches chlorotiques

(Figure 2 A) et taches nécrotiques (Figure 2 B). Le troisième type de symptômes a été retrouvé uniquement en saison pluvieuse. Il se présente sous forme de petites taches blanches, poudreuses sur les deux faces des feuilles (figure 2 C).



**Figure 2 :** Symptômes foliaires observés sur feuilles des neuf accessions de *Lagenaria siceraria*  
A : Taches chlorotiques ; B : Taches nécrotiques ; C : Taches floconneuses blanches



**4.2 Sévérités des types de symptômes fongiques sur les accessions de *Lagenaria siceraria* en fonction de la région de provenance :** Les moyennes des sévérités des différents types de symptômes sur les accessions provenant de l'Est (NI 304, NI 324 et NI 334), du Nord (NI 426, NI 527 et NI 528) et du Sud (NI 210, NI 219 et NI 384) ne varient pas en fonction du mois et du type de

saison de culture. Les trois accessions de chaque région forment un groupe homogène. Les analyses des variances ont montré qu'il n'y a pas de différence significative entre le comportement des accessions provenant d'une même région pour ce qui concerne les sévérités des différents types de symptômes fongiques (tableau 1).

**Tableau 1 :** Homogénéité génétique des accessions provenant de chacune des trois régions

Niveaux de structuration	DL	SC	CM	F	P
Entre Accession provenant de l'Est	2	1,63	0,82	2,41	0,09
Entre Accession provenant du Nord	2	0,07	0,03	1,32	0,29
Entre Accession provenant du Sud	2	0,02	0,01	0,90	0,41

DL : degré de liberté ; SC : somme des carrés moyens ; CM : carré moyen ; F : Valeur de Fischer ; P : probabilité

**4.3 Sévérités des types de symptômes fongiques sur les accessions de *Lagenaria siceraria* en fonction de la région et pendant les deux saisons de culture :** En saison pluvieuse, trois types de symptômes (taches chlorotiques, taches nécrotiques et taches blanches floconneuses) sont apparus sur les feuilles. Ainsi, la sévérité des taches nécrotiques sur les feuilles a varié pendant les quatre mois de culture. Au quatrième mois, elle a été plus élevée sur les feuilles des accessions de l'Est et du Nord avec respectivement 3,92 et 3,84 %. L'accession du Sud a enregistré une faible sévérité avec 3,49 %. En ce qui concerne les taches nécrotiques, la sévérité des symptômes n'a pas varié pendant les deux premiers mois pour les accessions des trois régions. C'est seulement aux deux derniers mois de culture que ces symptômes ont variés. Au quatrième mois, ces taches nécrotiques ont été plus sévères avec 3,89 % sur l'accession du Nord, moyen avec 3,56 % sur celle de l'Est et faible avec 3,23 % sur celle du Sud. Au quatrième mois, la tache blanche floconneuse a été plus

sévère sur l'accession du Sud avec 1,84 % et faible sur les accessions de l'Est et du Nord avec respectivement 1,31 et 1,08 %. De plus, la tache blanche floconneuse présente une sévérité régressive de 2,79 à 1,31 % sur les feuilles du troisième au quatrième mois (Tableau 2). En saison sèche par contre, seulement deux types de symptômes (taches chlorotiques et taches nécrotiques) sont apparus sur les feuilles qu'à partir du deuxième mois de culture. Ainsi, du deuxième au quatrième mois, la sévérité des taches chlorotiques a été élevée sur l'accession de l'Est avec 2,61 % et faible pour celles du Sud et du Nord avec respectivement 2,19 et 2,05 %. Pour ce qui concerne les taches nécrotiques, au quatrième mois, elles ont été plus sévères sur l'accession de l'Est avec 2,3 %. Cette sévérité a été moyenne sur l'accession du Nord avec 2,05 % et faible sur celle du Sud avec 1,94 % (Tableau 3). Les analyses des variances ont montré une différence significative ( $P < 0,001$ ), entre les moyennes de sévérité des symptômes pour chaque saison de culture.



**Tableau 2 :** Sévérités des symptômes ( $\pm$  écart-type) fongiques sur les feuilles de *L. siceraria* en fonction des régions (Est, Nord, Sud) et pendant la saison pluvieuse

Espèce	Type de symptôme	Mois	Régions			Statistiques	
			Est	Nord	Sud	F	P
<i>L. siceraria</i>	Taches chlorotiques	M1	1,33 $\pm$ 0,48 <b>a</b>	1,19 $\pm$ 0,4 <b>ab</b>	1,05 $\pm$ 0,21 <b>a</b>	6,01	0,003
		M2	2,64 $\pm$ 0,58 <b>a</b>	2,27 $\pm$ 0,80 <b>b</b>	1,91 $\pm$ 0,75 <b>c</b>	10,68	<0,001
		M3	3,49 $\pm$ 0,76 <b>a</b>	3,38 $\pm$ 0,76 <b>a</b>	2,95 $\pm$ 1 <b>b</b>	4,52	0,013
		M4	3,92 $\pm$ 0,27 <b>a</b>	3,84 $\pm$ 0,65 <b>a</b>	3,49 $\pm$ 0,98 <b>b</b>	4,34	0,015
	Taches nécrotiques	M1	1,03 $\pm$ 0,16 <b>a</b>	1 $\pm$ 0 <b>a</b>	1,05 $\pm$ 0,21 <b>a</b>	0,87	0,42 <b>ns</b>
		M2	1,92 $\pm$ 0,84 <b>a</b>	2 $\pm$ 0,67 <b>a</b>	1,83 $\pm$ 0,75 <b>a</b>	0,46	0,63 <b>ns</b>
		M3	2,90 $\pm$ 0,88 <b>b</b>	3,35 $\pm$ 0,68 <b>a</b>	2,79 $\pm$ 1,16 <b>b</b>	3,86	0,02
		M4	3,56 $\pm$ 0,91 <b>ab</b>	3,89 $\pm$ 0,52 <b>a</b>	3,23 $\pm$ 1,29 <b>b</b>	4,53	0,013
	Tache blanche floconneuse	M1	1 $\pm$ 0 <b>b</b>	1,19 $\pm$ 0,40 <b>a</b>	1,32 $\pm$ 0,52 <b>a</b>	7,38	<0,001
		M2	1,82 $\pm$ 0,72 <b>b</b>	2,19 $\pm$ 1 <b>b</b>	2,67 $\pm$ 0,92 <b>a</b>	9,62	<0,001
		M3	2,79 $\pm$ 0,77 <b>a</b>	1,40 $\pm$ 0,5 <b>b</b>	2,02 $\pm$ 0,77 <b>a</b>	7,92	<0,001
		M4	1,31 $\pm$ 0,57 <b>b</b>	1,08 $\pm$ 0,28 <b>b</b>	1,84 $\pm$ 0,69 <b>a</b>	20,29	<0,001

F : Valeur de Fischer, P < 0,001 : Probabilité très hautement significative ; ns : probabilité non significative. M1 : Mois 1, M2 : Mois 2, M : Mois 3, M4 : Mois 4. En ligne et par mois, les valeurs po

**4.4 Sévérités des types de symptômes fongiques sur l'accession de *Lagenaria siceraria* de chaque région en fonction des deux saisons de culture :** La sévérité des différents symptômes fongiques sur les feuilles

de l'accession provenant de l'Est a varié d'une saison à une autre. Cette sévérité a augmenté progressivement jusqu'au quatrième mois de culture. Ainsi, elle a été de 3,92 % en saison pluvieuse et de 2,59 % en saison sèche.

**Tableau 3:** Sévérités des symptômes ( $\pm$  écart-type) fongiques sur les feuilles de *L. siceraria* en fonction des régions (Est, Nord, Sud) et pendant la saison sèche

Espèce	Type de symptôme	Mois	Régions			Statistiques	
			Est	Nord	Sud	F	P
<i>L. siceraria</i>	Taches chlorotiques	M1	0 $\pm$ 0 <b>a</b>	0 $\pm$ 0 <b>a</b>	0 $\pm$ 0 <b>a</b>	-	-
		M2	1,42 $\pm$ 0,66 <b>a</b>	1,18 $\pm$ 0,39 <b>b</b>	1,09 $\pm$ 0,30 <b>b</b>	4,26	0,017
		M3	2,15 $\pm$ 0,75 <b>a</b>	1,66 $\pm$ 0,48 <b>b</b>	1,81 $\pm$ 0,69 <b>b</b>	5,31	0,006
		M4	2,61 $\pm$ 0,75 <b>a</b>	2,05 $\pm$ 0,52 <b>b</b>	2,19 $\pm$ 0,82 <b>b</b>	5,90	0,004
	Taches nécrotiques	M1	0 $\pm$ 0 <b>a</b>	0 $\pm$ 0 <b>a</b>	0 $\pm$ 0 <b>a</b>	-	-
		M2	1,15 $\pm$ 0,36 <b>a</b>	1,11 $\pm$ 0,31 <b>a</b>	1,06 $\pm$ 0,24 <b>a</b>	0,67	0,52 <b>ns</b>
		M3	1,75 $\pm$ 0,61 <b>ab</b>	1,79 $\pm$ 0,41 <b>a</b>	1,5 $\pm$ 0,57 <b>b</b>	2,96	0,056
		M4	2,3 $\pm$ 0,59 <b>a</b>	2,05 $\pm$ 0,4 <b>ab</b>	1,94 $\pm$ 0,62 <b>b</b>	3,98	0,02
	Tache blanche floconneuse	M1	-	-	-	-	-
		M2	-	-	-	-	-
		M3	-	-	-	-	-
		M4	-	-	-	-	-

F : Valeur de Fischer, P < 0,001 : Probabilité très hautement significative ; (-) : Absence de symptômes. En ligne et par mois, les valeurs portant les mêmes lettres sont statistiquement égales selon le test de LSD ( $\alpha=0,05$ )

De même, les taches nécrotiques ont été progressivement sévères sur les feuilles avec 3,56 % en saison pluvieuse et 2,29 % en saison

sèche. Pour ce qui concerne les taches blanches floconneuses, elles ne sont apparues sur les feuilles qu'en saison pluvieuse (Tableau 4). La



sévérité des différents symptômes fongiques sur les feuilles de l'accession provenant du Nord a

également été différente d'une saison de culture à une autre.

**Tableau 4 :** Moyennes des sévérités ( $\pm$  écart-type) des différents symptômes fongiques mesurés sur les feuilles de *L. siceraria* provenant de l'Est pendant les deux saisons de culture

Espèce	Type de symptôme	Mois	Moyennes ( $\pm$ écart-type)		Statistiques	
			Saison pluvieuse	Saison sèche	F	P
<i>L. siceraria</i>	Taches chlorotiques	M1	1,33 $\pm$ 0,48 <b>a</b>	1 $\pm$ 0 <b>b</b>	16,53	<0,001
		M2	2,64 $\pm$ 0,58 <b>a</b>	1,41 $\pm$ 0,66 <b>b</b>	71,62	<0,001
		M3	3,49 $\pm$ 0,76 <b>a</b>	2,12 $\pm$ 0,77 <b>b</b>	58,61	<0,001
		M4	3,92 $\pm$ 0,27 <b>a</b>	2,59 $\pm$ 0,74 <b>b</b>	109,4	<0,001
	Taches nécrotiques	M1	1,03 $\pm$ 0,16 <b>a</b>	1 $\pm$ 0 <b>a</b>	0,87	0,35 <b>ns</b>
		M2	1,92 $\pm$ 0,84 <b>a</b>	1,15 $\pm$ 0,36 <b>b</b>	25,03	<0,001
		M3	2,90 $\pm$ 0,88 <b>a</b>	1,76 $\pm$ 0,61 <b>b</b>	39,68	<0,001
		M4	3,56 $\pm$ 0,92 <b>a</b>	2,29 $\pm$ 0,58 <b>b</b>	48,77	<0,001
	Tache blanche floconneuse	M1	1 $\pm$ 0 <b>a</b>	-	48,77	<0,001
		M2	0,72 $\pm$ 0,12 <b>a</b>	-	216,49	<0,001
		M3	1,79 $\pm$ 0,77 <b>a</b>	-	185,82	<0,001
		M4	1,31 $\pm$ 0,57 <b>a</b>	-	179,19	<0,001

F : Valeur de Fischer, P < 0,001 : Probabilité très hautement significative ; (-) : Absence de symptômes. En ligne et par mois, les valeurs portant les mêmes lettres sont statistiquement égales selon le test de LSD ( $\alpha=0,05$ )

Au quatrième mois, elle a été de 3,84 % en saison pluvieuse contre 2,05 % en saison sèche pour les taches chlorotiques, et de 3,89 % en saison pluvieuse contre 2,05 % en saison sèche pour les taches nécrotiques. Les taches blanches floconneuses ont également apparu sur les feuilles qu'en saison pluvieuse (Tableau 5). L'accession provenant du sud a été sévèrement

attaquée au quatrième mois par les taches chlorotiques avec 3,49 % en saison pluvieuse et 2,19 % en saison sèche. Les taches nécrotiques ont une sévérité de 3,23 % en saison pluvieuse et 1,94 % en saison sèche. Ici également, les taches blanches floconneuses ont apparu sur les feuilles qu'en saison pluvieuse (Tableau 6).



**Tableau 5 :** Moyennes des sévérités ( $\pm$  écart-type) des différents symptômes fongiques mesurés sur les feuilles de *L. siceraria* provenant du Nord pendant les deux saisons de culture

Espèce	Type de symptôme	Mois	Moyennes ( $\pm$ écart-type)		Statistiques	
			Saison pluvieuse	Saison sèche	F	P
<i>L. siceraria</i>	Taches chlorotiques	M1	1,19 $\pm$ 0,40 a	1 $\pm$ 0 b	8,40	0,005
		M2	2,27 $\pm$ 0,80 a	1,19 $\pm$ 0,40 b	53,73	<0,001
		M3	3,38 $\pm$ 0,76 a	1,68 $\pm$ 0,47 b	134,04	<0,001
		M4	3,84 $\pm$ 0,65 a	2,05 $\pm$ 0,52 b	170,08	<0,001
	Taches nécrotiques	M1	1 $\pm$ 0 a	1 $\pm$ 0 a	-	-
		M2	2 $\pm$ 0,67 a	1,11 $\pm$ 0,31 b	54,15	<0,001
		M3	3,35 $\pm$ 0,68 a	1,78 $\pm$ 0,42 b	144,17	<0,001
		M4	3,89 $\pm$ 0,52 a	2,05 $\pm$ 0,40 b	291,07	<0,001
	Tache blanche floconneuse	M1	1,19 $\pm$ 0,40 a	-	331,89	<0,001
		M2	2,19 $\pm$ 0,99 a	-	178,94	<0,001
		M3	1,41 $\pm$ 0,50 a	-	294,98	<0,001
		M4	1,08 $\pm$ 0,28 a	-	564,71	<0,001

F : Valeur de Fischer, P < 0,001 : Probabilité très hautement significative ; (-) : Absence de symptômes. En ligne et par mois, les valeurs portant les mêmes lettres sont statistiquement égales selon le test de LSD ( $\alpha=0,05$ )

**Tableau 6 :** Moyennes des sévérités ( $\pm$  écart-type) des différents symptômes fongiques mesurés sur les feuilles de *L. siceraria* provenant du Sud pendant les deux saisons de culture

Espèce	Type de symptôme	Mois	Moyennes ( $\pm$ écart-type)		Statistiques	
			Saison pluvieuse	Saison sèche	F	P
<i>L. siceraria</i>	Taches chlorotiques	M1	1,05 $\pm$ 0,21 a	1 $\pm$ 0 a	1,52	0,22 ns
		M2	1,91 $\pm$ 0,75 a	1,09 $\pm$ 0,3 b	33,62	<0,001
		M3	2,95 $\pm$ 0,99 a	1,81 $\pm$ 0,69 b	30,71	<0,001
		M4	3,49 $\pm$ 0,98 a	2,19 $\pm$ 0,82 b	36,78	<0,001
	Taches nécrotiques	M1	1,05 $\pm$ 0,21 a	1 $\pm$ 0 a	1,52	0,22 ns
		M2	1,83 $\pm$ 0,75 a	1,06 $\pm$ 0,25 b	31,23	<0,001
		M3	2,8 $\pm$ 1,17 a	1,5 $\pm$ 0,6 b	33,24	<0,001
		M4	3,23 $\pm$ 1,29 a	1,94 $\pm$ 0,62 b	27,54	<0,001
	Tache blanche floconneuse	M1	1,33 $\pm$ 0,52 a	-	205,7	<0,001
		M2	2,67 $\pm$ 0,92 a	-	270,3	<0,001
		M3	2,02 $\pm$ 0,77 a	-	219,5	<0,001
		M4	1,84 $\pm$ 0,69 a	-	227,6	<0,001

F : Valeur de Fischer, P < 0,001 : Probabilité très hautement significative ; (-) : Absence de symptômes. En ligne et par mois, les valeurs portant les mêmes lettres sont statistiquement égales selon le test de LSD ( $\alpha=0,05$ )



**4.5 Interaction région de provenance et saison de culture des accessions de *Lagenaria siceraria* :** L'interaction région de provenance et saison de culture des accessions a été analysée. Les moyennes de sévérités de deux types de symptôme sur trois ont varié en fonction des mois pendant les deux saisons de culture. Ce sont les taches chlorotiques et les taches blanches floconneuses. Quant aux taches nécrotiques, la différence des moyennes des sévérités des attaques n'a pas été significative d'un mois à l'autre, et cela, au cours des deux saisons de cultures. En saison pluvieuse, les taches chlorotiques ont leur sévérité élevée sur les accessions provenant de l'Est et du Nord avec pour valeurs de sévérité moyenne respective de 3,92 et 3,84 % au quatrième mois de culture. Les taches blanches floconneuses ont leurs sévérités d'attaque élevées avec 1,84 % pour l'accession provenant du Sud (Tableau 7). En saison sèche, l'accession provenant de l'Est a enregistré une forte moyenne de sévérité de 2,61 % pour ce qui concerne les taches chlorotiques. Les taches blanches floconneuses ont été absentes sur toutes les accessions provenant des trois régions. En saison pluvieuse comme en saison sèche, l'accession provenant du Sud a présenté en général des taux de sévérités moyennes faibles pour tous les types de symptôme. Aussi, toutes les accessions ont été moins infectées en saison sèche (Tableau 7).

**4.6 Incidence des types de symptômes sur les accessions de *Lagenaria siceraria* en fonction de la région et de la saison de culture :** En saison pluvieuse, l'incidence a été grande sur toutes les accessions provenant des trois régions en ce qui concerne les trois types de symptômes. Les taches chlorotiques ont au quatrième mois une incidence moyenne de 100, 96,97 et 84,44 %, respectivement sur les accessions provenant de l'Est, du Nord et du Sud. Cependant, au quatrième mois, les analyses statistiques n'ont pas montré de différence entre ces valeurs d'incidence moyenne ( $P=0,14$ ). Les taches nécrotiques ont pour valeur d'incidence moyenne respective de 96,97, 92,65 et 77,44 % pour les accessions provenant du

Nord, de l'Est et du sud. Les analyses statistiques n'ont également pas montré de différence significative entre ces valeurs d'incidence moyenne au quatrième mois ( $P=0,15$ ). Les valeurs d'incidence moyenne des taches floconneuses n'ont également pas varié sur les accessions quelle que soit leur provenance. Ces valeurs ont été de 68,89 % pour l'accession provenant du sud, 47,88 % pour celle provenant de l'Est et de 8,16 % pour celle du Nord. A  $P = 0,08$ , les analyses statistiques n'ont pas montré de différences significatives. En saison sèche, l'incidence moyenne des taches chlorotiques a été de 97,44, 89,10 et 87,50 %, respectivement sur les accessions provenant de l'Est, du Nord et du Sud. L'analyse des variances n'a pas montré de différence significative ( $P = 0,07$ ) entre ces valeurs d'incidence moyenne. Les valeurs d'incidences moyennes des taches nécrotiques ont été de 92,59 % pour l'accession provenant de l'Est, de 94,66 % pour celle provenant du Nord et de 76,39 % pour celle provenant du Sud. L'analyse des variances n'a pas montré de différence significative ( $P = 0,14$ ) entre ces valeurs d'incidence moyenne (Tableau 8).

**4.7 Incidence des différents types de symptômes fongiques sur les accessions de *Lagenaria siceraria* en fonction du mois et de la saison de culture :** L'incidence des différents types de symptômes fongiques sur les accessions en saison pluvieuse a différencié les quatre mois de culture. L'analyse statistique a montré une différence significative entre les valeurs d'incidence moyenne ( $P < 0,001$ ) durant le cycle de culture de la plante (Tableau 9). Ainsi, les infections ont commencé dès le premier mois de culture et les moyennes des incidences ont augmenté du premier au quatrième mois respectivement de 25,81 à 93,80 % pour les taches chlorotiques et de 10,48 à 89,02 % pour les taches nécrotiques. A mesure que les plants rentrent en sénescence, les moyennes de l'incidence des taches blanches floconneuses diminuent sur les feuilles et passent de 74,46 à 41,64 %.



**Tableau 7 :** Sévérités moyennes ( $\pm$  écart-type) des différents symptômes fongiques mesurés sur les feuilles de *L. siceraria* selon la région de provenance (Est, Nord, Sud) et la saison de culture

Espèce	Type de symptôme	Mois	Sévérités moyennes (%) ( $\pm$ écart-type)						Statistiques	
			Est		Nord		Sud		F	P
			P	S	P	S	P	S		
<i>L. siceraria</i>	Taches chlorotiques	M1	1,33 $\pm$ 0,48 <b>a</b>	1 $\pm$ 0 <b>c</b>	1,9 $\pm$ 0,4 <b>b</b>	1 $\pm$ 0 <b>c</b>	1,05 $\pm$ 0,21 <b>c</b>	1 $\pm$ 0 <b>c</b>	4,55	0,01
		M2	2,64 $\pm$ 0,58 <b>a</b>	1,42 $\pm$ 0,66 <b>d</b>	2,27 $\pm$ 0,80 <b>b</b>	1,18 $\pm$ 0,39 <b>de</b>	1,91 $\pm$ 0,75 <b>c</b>	1,09 $\pm$ 0,30 <b>c</b>	1,72	0,18 <b>ns</b>
		M3	3,49 $\pm$ 0,76 <b>a</b>	2,15 $\pm$ 0,75 <b>c</b>	3,38 $\pm$ 0,76 <b>a</b>	1,66 $\pm$ 0,48 <b>d</b>	2,95 $\pm$ 1 <b>b</b>	1,81 $\pm$ 0,69	2,99	0,05
		M4	3,92 $\pm$ 0,27 <b>a</b>	2,61 $\pm$ 0,75 <b>c</b>	3,84 $\pm$ 0,65 <b>a</b>	2,05 $\pm$ 0,52 <b>d</b>	3,49 $\pm$ 0,98 <b>b</b>	2,19 $\pm$ 0,82 <b>d</b>	3,16	0,04
	Taches nécrotiques	M1	1,03 $\pm$ 0,16 <b>a</b>	1 $\pm$ 0 <b>a</b>	1 $\pm$ 0 <b>a</b>	1 $\pm$ 0 <b>a</b>	1,05 $\pm$ 0,21 <b>a</b>	1 $\pm$ 0 <b>a</b>	0,69	0,5 <b>ns</b>
		M2	1,92 $\pm$ 0,84 <b>a</b>	1,15 $\pm$ 0,36 <b>b</b>	2 $\pm$ 0,67 <b>a</b>	1,11 $\pm$ 0,31 <b>b</b>	1,83 $\pm$ 0,75 <b>a</b>	1,06 $\pm$ 0,24 <b>b</b>	0,19	0,83 <b>ns</b>
		M3	2,90 $\pm$ 0,88 <b>b</b>	1,75 $\pm$ 0,61 <b>c</b>	3,35 $\pm$ 0,68 <b>a</b>	1,79 $\pm$ 0,41 <b>c</b>	2,79 $\pm$ 1,16 <b>b</b>	1,5 $\pm$ 0,57 <b>c</b>	1,19	0,31 <b>ns</b>
		M4	3,56 $\pm$ 0,91 <b>ab</b>	2,3 $\pm$ 0,59 <b>c</b>	3,89 $\pm$ 0,52 <b>a</b>	2,05 $\pm$ 0,4 <b>c</b>	3,23 $\pm$ 1,29 <b>b</b>	1,94 $\pm$ 0,62 <b>c</b>	2,58	0,08 <b>ns</b>
	Tache blanche floconneuse	M1	1 $\pm$ 0 <b>c</b>	-	1,19 $\pm$ 0,40 <b>b</b>	-	1,32 $\pm$ 0,52 <b>a</b>	-	5,62	0,004
		M2	1,82 $\pm$ 0,72 <b>c</b>	-	2,19 $\pm$ 1 <b>b</b>	-	2,67 $\pm$ 0,92 <b>a</b>	-	7,26	<0,001
		M3	2,79 $\pm$ 0,77 <b>b</b>	-	1,40 $\pm$ 0,5 <b>c</b>	-	2,02 $\pm$ 0,77 <b>a</b>	-	6,39	0,002
		M4	1,31 $\pm$ 0,57 <b>b</b>	-	1,08 $\pm$ 0,28 <b>c</b>	-	1,84 $\pm$ 0,69 <b>a</b>	-	15,74	<0,001

F : Valer de Fischer, P < 0,001 : Probabilité très hautement significative ; (-) : Absence de symptômes. S : saison sèche, P : saison pluvieuse. En ligne et par mois, les valeurs portant les mêmes lettres sont statistiquement égales selon le test de LSD ( $\alpha$ = 0,05)



**Tableau 8 :** Incidence ( $\pm$  écart-type) des différents types de symptômes sur les accessions de *L. siceraria* en fonction des régions (Est, Nord, Sud) en saison sèche

Espèce	Type de symptôme	Mois	Incidences moyennes (%) ( $\pm$ écart-type)			Statistiques	
			Est	Nord	Sud	F	P
<i>L. siceraria</i>	Taches chlorotiques	M1	-	-	-	-	-
		M2	32,69 $\pm$ 9,31 <b>a</b>	19,02 $\pm$ 5,22 <b>ab</b>	8,33 $\pm$ 8,33 <b>b</b>	7,32	0,02
		M3	81,48 $\pm$ 16,97 <b>a</b>	65,64 $\pm$ 11,83 <b>a</b>	69,44 $\pm$ 9,62 <b>a</b>	1,18	0,37 <b>ns</b>
		M4	97,44 $\pm$ 4,44 <b>a</b>	89,10 $\pm$ 5,01 <b>a</b>	87,50 $\pm$ 4,17 <b>a</b>	4,12	0,07 <b>ns</b>
	Taches nécrotiques	M1	-	-	-	-	-
		M2	15,10 $\pm$ 13,08 <b>a</b>	33,76 $\pm$ 44,82 <b>a</b>	5,56 $\pm$ 9,62 <b>a</b>	0,81	0,89 <b>ns</b>
		M3	65,67 $\pm$ 19,69 <b>a</b>	67,31 $\pm$ 30,33 <b>a</b>	48,61 $\pm$ 10,48 <b>a</b>	0,68	0,54 <b>ns</b>
		M4	92,59 $\pm$ 12,83 <b>a</b>	94,66 $\pm$ 4,64 <b>a</b>	76,39 $\pm$ 12,03 <b>a</b>	2,73	0,14 <b>ns</b>
	Tache blanche floconneuse	M1	-	-	-	-	-
		M2	-	-	-	-	-
		M3	-	-	-	-	-
		M4	-	-	-	-	-

**Tableau 9 :** Incidence ( $\pm$  écart-type) des types de symptômes sur les feuilles de *L. siceraria* en fonction du mois en saison pluvieuse

Espèce	Type de symptômes	Incidences moyennes (%) ( $\pm$ écart-type)				Statistiques	
		Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	F	P
<i>L. siceraria</i>	Taches chlorotiques	25,81 $\pm$ 31,68 <b>b</b>	83,81 $\pm$ 14,96 <b>a</b>	93,06 $\pm$ 11,58 <b>a</b>	93,80 $\pm$ 10,30 <b>a</b>	29,90	<0,001
	Taches nécrotiques	10,48 $\pm$ 28,68 <b>c</b>	68,57 $\pm$ 12,82 <b>b</b>	89,02 $\pm$ 12,93 <b>a</b>	89,02 $\pm$ 12,93 <b>a</b>	29,72	<0,001
	Tache blanche floconneuse	15,61 $\pm$ 24,14 <b>c</b>	74,46 $\pm$ 20,13 <b>a</b>	58,31 $\pm$ 20,99 <b>ab</b>	41,64 $\pm$ 35,66 <b>b</b>	11,99	<0,001

F : Valeur de Fischer, P < 0,001 : Probabilité très hautement significative. En ligne et par mois et par type de symptôme, les valeurs portant les mêmes lettres sont statistiquement égales selon le test de LSD ( $\alpha = 0,05$ )



**Tableau 10 :** Incidence ( $\pm$  écart-type) des types de symptômes sur les feuilles de *L. siceraria* en fonction du mois en saison sèche

Espèce	Type de symptômes	Incidences moyennes (%) ( $\pm$ écart-type)				Statistiques	
		Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	F	P
<i>L. siceraria</i>	Taches chlorotiques	-	20,02 $\pm$ 12,57c	72,19 $\pm$ 13,47b	91,35 $\pm$ 6,07a	176,59	<0,001
	Taches nécrotiques	-	18,14 $\pm$ 28,88c	60,53 $\pm$ 20,85b	87,88 $\pm$ 12,56 a	43,62	<0,001
	Tache blanche floconneuse	-	-	-	-		

F : Valeur de Fischer, P < 0,001 : Probabilité très hautement significative. (-) : Absence de symptômes. En ligne et par mois et par type de symptôme, les valeurs portant les mêmes lettres sont statistiquement égales selon le test de LSD ( $\alpha= 0,05$ )



En saison sèche, l'incidence des différents types de symptômes fongiques sur les accessions a également différencié les quatre mois de culture. L'analyse des variances a montré une différence significative entre les valeurs d'incidence moyenne ( $P < 0,001$ ) durant le cycle de culture de la plante (Tableau 10). En effet, les incidences moyennes de deux types de symptômes ont été analysées. Les infections ont commencé le deuxième mois et les moyennes de l'incidence ont augmenté du deuxième au quatrième mois avec pour valeurs respectives 20,02 à 91,35 % pour les taches chlorotiques et de 18,14 à 87,88 % pour les taches nécrotiques.

## 5 DISCUSSION

Deux types de symptômes : les taches chlorotiques circulaires avec des halos jaunes d'environ 1 cm de diamètre et les taches brunes d'environ 2 cm de diamètre coalescentes ont été observées sur tous les plants en saison de pluie comme en saison sèche. En fait, la présence d'un symptôme sur les accessions de la plante ne prouve pas qu'un genre fongique soit l'agent responsable de cette maladie ; car d'autres espèces sont capables de provoquer des symptômes foliaires sur les plantes (Berber *et al.*, 2008). Aussi, le fait que les plants soient fortement attaqués ne signifie pas qu'ils aient été infectés par plusieurs champignons. En effet, les spores des champignons qui infectent *L. siceraria* se propagent par le vent, les gouttelettes d'eau, les outils de travail et les vêtements des agriculteurs (Bieysse *et al.*, 2002). En plus de ces différents facteurs, la culture répétée sur le même site pourrait être à l'origine de la similitude de symptômes sur toutes les accessions. Cependant, le troisième type de symptômes, se manifestant sous forme des taches floconneuses blanches, a été observé également sur toutes les accessions, mais uniquement en saison pluvieuse. En effet, ce type de symptômes est caractéristique d'un champignon communément appelé *Oidium* ou maladie du blanc et celui-ci n'apparaît qu'en saison pluvieuse ou lorsque le taux d'humidité relative de l'air est élevé (Tomason et Gibson,

**4.8 Inventaires des genres fongiques isolés des accessions de *Lagenaria siceraria* en fonction des saisons de culture :** Des trois types de symptômes, 12 genres fongiques ont été isolés. De ces douze genres fongiques, onze dont *Aspergillus*, *Curvularia*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Botryosphaeria*, *Phoma*, *Rhizoctonia*, *Trichoderma*, *Phomopsis*, *Diaporthe* ont été communs aux taches chlorotiques et nécrotiques retrouvées sur les feuilles à la fois en saison pluvieuse comme sèche. Cependant, le douzième genre, *Oidium* a été observé uniquement sur le troisième type de symptômes qui se présente sous forme de tache blanche apparu uniquement en saison pluvieuse.

2006). Les mêmes genres de champignons ont été isolés sur les deux types de symptômes communs aux deux saisons de culture. L'isolement des mêmes genres de champignons d'une saison de culture à une autre pourrait être dû au fait que les deux cultures aient eu lieu sur la même parcelle. En effet, pour certaines maladies, il est important de considérer leur développement sur plusieurs saisons de croissance, en particulier dans le cas de monocultures successives ou de cultures de plantes pérennes. De telles conditions peuvent signifier que l'inoculum produit au cours d'une saison peut être transféré sur la suivante conduisant à la formation d'un inoculum au fil des années. Aussi, les champignons isolés sont, en majorité, telluriques, ils pourraient donc se conserver dans les débris végétaux, les plantes hôtes environnantes ou dans le sol, selon Champignon (1997). En effet, Krupinsky *et al.* (2002) ont signalé que les premières infections observées sur les céréales résultent des sporulations des pathogènes foliaires conservées dans les résidus des cultures. Ceci peut être accentué par le fait que la survie du pathogène est prolongée par sa capacité de sporuler sur plusieurs hôtes et sur les mauvaises herbes (El Abdellaoui *et al.*, 2003 ; Serghat, 2004). Néanmoins, le climat peut être un facteur déterminant pour la sporulation des champignons à partir des débris (Harman et



Latin 2001). Les plants des différentes accessions provenant d'une même région se sont comportés pareillement face aux différentes attaques parasitaires. Il pourrait avoir une absence de diversité génotypique entre ces accessions. Koffi *et al.* (2009) ont montré que la zone de collecte n'a pas d'influence sur la structuration de la variabilité génétique de *L. siceraria*. En effet, bien que provenant de différentes régions, ces graines seraient de même origine, mais dispersées par les activités humaines qui les auraient transportées dans des horizons divers. Ainsi, la sévérité des différents symptômes a varié en fonction de l'origine de l'accession et également en fonction de la saison de culture. En saison pluvieuse comme en saison sèche et pour tous les types de symptômes, l'accession provenant du Sud a un taux de sévérité faible contrairement à ceux de l'Est et du Nord. En effet, les différences de sensibilité aux champignons observées entre les accessions, pourraient être causées par la variabilité génétique des cultivars de pistaches, selon Koffi (2002). En somme, tous ces facteurs pourraient être à l'origine de la différenciation entre la sévérité des différents symptômes sur l'accession provenant du Nord et celles de l'Est et du Sud. L'incidence des différents symptômes est la même sur les accessions des trois régions pendant la même saison de culture. Cependant, elle a varié d'un mois à

l'autre à l'intérieur de chaque saison. L'infection des plants a commencé dès le premier mois en saison pluvieuse et le deuxième en saison sèche. Cependant, en saison pluvieuse tout comme en saison sèche, l'incidence des taches chlorotiques et des taches nécrotiques augmente à mesure que la plante atteint la sénescence. En effet, pour qu'une maladie apparaisse, trois éléments doivent être présents, un hôte sensible, un pathogène, et un environnement favorable. De plus, le facteur temps s'ajoute puisque le délai d'apparition d'une infection particulière, et la durée pendant laquelle les conditions restent viables pour cette infection, peuvent aussi jouer un rôle important. En effet, les toxines sécrétées par certains genres fongiques après leur pénétration sont semblables à celles produites par l'hôte pour son développement et ont pour effet, de détourner leurs activités au profit de l'agent pathogène (Knogge, 1996 ; James *et al.*, 2000). Quant au troisième type de symptômes que sont les petites taches blanches causées par *Oidium*, à mesure que les mois augmentent les moyennes des incidences diminuent. En effet, *Oidium* est un parasite obligatoire dont le processus d'infection est plus favorisé par l'eau que la température. En effet, des périodes prolongées de temps chaud et sec freinent la propagation de la maladie et de plus lorsque la culture atteint la sénescence, les taches se dessèchent (Boucher, 2006).

## 6 REFERENCES

- Achigan EDG., Fanou N, Kouke A, Avohou H, Vodouhe SR et Ahanchede A : 2006. Évaluation agronomique de trois espèces de Egussi (*Cucurbitaceae*) utilisées dans l'alimentation au Bénin et élaboration d'un modèle de prédiction du rendement. *Biotechnologie Agronomie Société et Environnement* 10: 121-129.
- Ackah JA, Kra A, Koffi M, Zirih GN et Guede-Guina F : 2008. Évaluation et essais d'optimisations de l'activité anticandidosique de *Terminaria catapa* Linn (TEKAM3), un extrait de combretaceae de la pharmacopée ivoirienne. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège* 77: 120-136.
- ANADER : 2004. Rapport d'activité 2003, Zone d'Abengourou. 82 p.
- Augem V, Baert D et Telliez A : 2011. Valorisation d'un produit d'origine congolaise / Graines de *Cucumeropsis mannii*. Projets IAAL4-année 2010-2011. Polytech'Lille département IAAL. pp 1-16.
- Berber F, Ouazzani TA et Douira A : 2008. Identification de la mycoflore pathogène de *Sorghum bicolor* (L.) Moench, cultivé dans le Gharb et le



- Loukkos (nord-ouest du Maroc) *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie 30 : 00-00.
- Bieysse D, Bella M, Mouen B, Ndeumeni JP, Roussel V, Fabre JV et Berry D : 2002. L'antracnose des baies, une menace potentielle pour la culture mondiale de l'Arabica. 14 p.
- Boucher J: 2006. Scouting for Downy Mildew on Cucurbits Crops. University of Connecticut Cooperative Extension System and Department of Plant Science. 2 P.
- Boussaber E, Kadmiri IM, Hilali L et Hilali A : 2012. Isolement des souches d'actinomycètes productrices de substances antifongique. ScienceLib Editions Mersenn. 4: 2111-4706.
- Champion R : 1997. Identifier les champignons transmis par les semences. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). 398 p.
- Chaux CL et Foury CL : 1994. Production légumière, tome 3, légumineuses potagères, légumes fruits. Paris: Lavoisier. 563 p.
- El Abdellaoui F, Benkirane R et Douira A : 2003. Signe sexuel des isolats marocains de *Magnaporthe grisea* originaires de *Oryzae sativa*, de *Echinochloa cuspalli* et de *Stenotaphrum secundatum*. Université Hassan II, sér. A (Sciences et Techniques), *Cahiers de Recherche* 5: 93-101.
- Enzoga-Yoca JA, Nitou JG, Kippré AV, Niamayoua RK, Mvoula-Tsieri M et Silou T : 2011. Caractérisation chimique et évaluation de la température de conservation du lait des grains de Cucurbitaceae : *Cucumeropsis manni* et *Citrullus lanatus*. *Journal of Animal and Plant Sciences* 10 (1) : 1232-1238.
- James CJ, Patricia CA, Bryan AB. et James DA : 2000. Induction of ethylene biosynthesis and necrosis in weed leaves by a *Fusarium oxysporum* protein. *Weed Science*. 48 (1) : 7-14.
- Harman PF et Latin R : 2001. Perennation of *Magnaporthe grisea* in the Midwest: management implications. *Phytopathology* 91: 139-148.
- Knogge W : 1996. Fungal infection of plants. *The plant cell*. 8 (10): 1711-1722.
- Koffi KK : 2002. Prospection, collecte et étude de quelques caractères agromorphologiques de trois espèces de Cucurbitaceae consommées en sauce. Mémoire de DEA, Université de Cocody, UFR Biosciences (Département de Génétique). 45 p.
- Koffi KK, Anzara GK, Malice M, Djè Y, Bertin P, Baudoin JP et Zoro Bi IA : 2009. Morphological and allozyme variation in a collection of *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. from Côte d'Ivoire. *Biotechnology Agronomy Society and Environment* 13 (2): 257-270.
- Kouonon L, Jacquemart A, Zoro B iA, Bertin P, Baudoin J et Dje Y : 2009. Reproductive biology of the andromonoecious *Cucumis melo* subsp. *agrestis* (Cucurbitaceae). *Annal of Botany*. 1-11.
- Krupinsky JM, Bailey KL, Mc Mullen MP, Gossen BD et Turkington K: 2002. Managing plant disease risk in diversified cropping systems. *Agronomy Journal* 94: 198-209.
- Lebeda A et Urban J: 2004. Disease impact and pathogenicity variation in Czech populations of *Pseudoperonospora cubensis*. Palacký University in Olomouc. pp 267-273.
- Loukou AL, Gnakri D, Djè Y, Kippré AV, Malice M, Baudoin JP et Zoro Bi IA : 2007. Macronutrient composition of three cucurbit species cultivated for seed consumption in Côte d'Ivoire. *African Journal of Biotechnology* 6 (5) : 529-533.
- Manfred M et Nicole M : 2000. Précis des risques alimentaires. Tec et Doc. Édition, Londres-Paris-New-York. 442 p.



- Messiaen CM. 1989. Le potager tropical. 2<sup>nd</sup> Edition. Presses Universitaires de France, Paris. 580 p.
- Serghat S: 2004. Etude de la biologie et du pouvoir pathogène de *Pyricularia grisea* (*Pyricularia oryzae*) et de *Helminthosporium oryzae*. Application de la lutte chimique et, recherche de la mycoflore du riz chez les adventices et les cultures en rotation. Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences, Kénitra, Maroc. 148 p.
- Tomason Y et Gibson PT: 2006. Fungal characteristics and varietal reactions of powdery mildew species on cucurbits in the steppes of Ukraine. *Agronomy Research* 4 (2): 549-562.
- Zoro Bi IA, Koffi KK, Djè Y, Malice M et Baudoin JP: 2003. Caractérisation botanique et agronomique de trois espèces de cucurbites consommées en sauce en Afrique de l'Ouest : *Citrullus* sp., *Cucumeropsis mannii* Naudin et *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl." *Biotechnologie Agronomie Société et Environnement* 7: 189-199.
- Zoro Bi IA, Koffi KK et Djè Y: 2006. Indigenous Cucurbits of Côte d'Ivoire : a review of their genetic resources. *Sciences et Nature* 3 (1): 1-9.