

Sensibilité à *Phaeoramularia angolensis* de divers agrumes cultivés en zone forestière humide au Cameroun

Bella-Manga^{a*}
Cécile Dubois^b
Jean Kuate^a
Maurice Mimbimi Ngbwa^a
Jean-Yves Rey^c

^a Institut de la recherche agricole pour le développement, BP 2067, Yaoundé, Cameroun

^b Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), BP 5035, 34032 Montpellier cedex 01, France

^c Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad-FIhor), BP 856, Korhogo, Côte-d'Ivoire

Susceptibility to *Phaeoramularia angolensis* of some citrus varieties grown in the Cameroon rain forests.

Abstract — Introduction. The citrus phaeoramularia is a fungal disease caused by *Phaeoramularia angolensis*. Until lately observed only on the African continent, it has recently been detected in the Near East, mainly in Yemen. Today it is considered as the factor mainly responsible for limiting citrus production in the tropical humid zones affected by the disease. **Materials and methods.** The susceptibility of various citrus varieties to the parasite has been assessed in a research station in Cameroon. The varieties introduced came from Corsica and were transplanted to Cameroon between 1984 and 1988. The susceptibility has been assessed by measuring the percentage of infected leaves and fruit, determined by the number of lesions observed on both organs. **Results.** The relationship between infested leaves and infested fruit varied with the groups, species, and varieties of citrus. As a rule, citrus fruit suffers more damage than citrus leaves. None of the 96 citrus varieties is 100% resistant; however, some such as limes, lemons, grapefruits, and some mandarins are partially resistant. Others are highly susceptible (certain mandarins, for example). **Discussion.** In the absence of an observed relationship between infested leaves and infested fruit, a study of the dynamics of the inoculum under controlled conditions with both organs equally inoculated is required, taking place during the same year under identical conditions and time frames. © Elsevier, Paris)

Cameroon / Citrus / variety trials / *Phaeoramularia angolensis* / *Cercospora* / disease resistance

Sensibilité à *Phaeoramularia angolensis* de divers agrumes cultivés en zone forestière humide au Cameroun.

Résumé — Introduction. La phaeoramulariose des agrumes est une maladie fongique causée par *Phaeoramularia angolensis*. Jusqu'à présent localisée sur le continent africain, elle vient d'être détectée au Proche-Orient, notamment au Yémen. Aujourd'hui, elle est considérée comme le plus important facteur limitant la production d'agrumes dans les zones tropicales humides atteintes par la maladie. **Matériel et méthodes.** La sensibilité au parasite d'une gamme de variétés d'agrumes introduites, entre 1984 et 1988, à partir de Corse, sur le site expérimental d'une station de recherche du Cameroun, a été évaluée à l'aide de la mesure d'un pourcentage d'infection des feuilles et des fruits. Cet indice est obtenu à partir du dénombrement des lésions présentes sur ces organes. **Résultats.** La relation entre les taux d'attaque des feuilles et des fruits a varié suivant les groupes, les espèces et les variétés d'agrumes. D'une manière générale, les fruits sont plus attaqués que les feuilles. Aucune des 96 variétés d'agrumes étudiées ne s'est révélée totalement résistante, mais certaines (limettiers, citronniers, pamplemoussiers et quelques mandarinières) ont montré une résistance partielle plus ou moins prononcée : d'autres se sont révélées très sensibles (certains mandarinières). **Discussion.** L'absence de relation observée a priori entre les taux d'attaque des feuilles et des fruits ne pourra être validée qu'à partir d'une étude de la dynamique de l'inoculum au cours d'une même année et de la réalisation d'inoculations des deux organes, effectuées en conditions contrôlées. © Elsevier, Paris)

Cameroon / Citrus / essai de variété / *Phaeoramularia angolensis* / *Cercospora* / résistance aux maladies

* Correspondance et tirés à part

Reçu le 18 janvier 1998
Accepté le 7 décembre 1998

Fruits, 1999, vol. 54, p. 167–176
© Elsevier, Paris

RESUMEN ESPAÑOL, p. 176

1. introduction

La phœoramulariose des agrumes due à *Phaeoramularia angolensis* constitue le principal facteur qui limite l'accroissement du volume de production de ce fruit dans les zones d'Afrique tropicale humide situées au-dessus de 300 m d'altitude. Aujourd'hui, la maladie est présente dans 17 pays africains et un pays asiatique, le Yémen [1–3]. Toutes les variétés commerciales d'agrumes sont susceptibles d'être attaquées. Le champignon affecte sévèrement les feuilles, les fruits à différents stades de leur développement et les branchettes vertes non aoûtées. Les feuilles atteintes sont couvertes de nombreuses lésions et chutent parfois prématurément. De la même façon, les fruits tachés, déformés, tombent peu après la nouaison. Pour Brun, le premier à avoir décrit la symptomatologie de la maladie [4], et pour Kuate et al. qui l'ont revue [5, 6], les symptômes varient avec les stades phénologiques des organes atteints. Divers critères peuvent être utilisés pour évaluer l'importance des dégâts en fonction du temps : la vitesse d'accroissement du diamètre des lésions sur feuilles, le taux de chute des fruits et des feuilles atteints, le nombre moyen de lésions par fruit ou par feuille, la proportion de fruits ou de feuilles attaqués et la durée moyenne des différentes phases de la maladie [7, 8]. En utilisant ces critères, les pertes enregistrées sur certaines espèces d'agrumes comme les pomelos, attribuées à la maladie, ont pu atteindre 80 à 100 % de la production globale.

Malgré l'existence de quelques matières actives appartenant au groupe des benzimidazoles, dont l'efficacité pour le contrôle du pathogène a été signalée, les traitements chimiques restent difficiles car, outre le coût élevé des interventions, il existe des risques d'apparition de souches résistantes et ces applications ont des effets néfastes sur l'environnement. Il est donc nécessaire d'envisager à terme la mise au point d'une lutte intégrée dont la résistance variétale est l'un des éléments essentiels. Les travaux présentés ont cherché à répondre à diverses questions liées à ce problème de résistance :

- existe-t-il, pour une même variété, une relation entre les intensités d'attaque des

feuilles et des fruits, ce qui permettrait d'envisager la possibilité de réaliser un test précoce d'évaluation de résistance sur feuilles ?

- quel est le degré de résistance ou de sensibilité au champ des principaux groupes d'agrumes placés sous une forte pression naturelle d'inoculum ?

2. matériel et méthodes

2.1. matériel végétal

Les travaux ont été effectués dans un verger expérimental, à 740 m d'altitude, d'une station de recherche localisée à N'Kolbisson dans la région de Yaoundé, Cameroun. Le climat est de type subéquatorial humide caractérisé par deux saisons sèches et deux saisons de pluies [9]. Les facteurs climatiques – humidité, pluviométrie et température – de cette zone de haut plateau sont très favorables au développement de *Phaeoramularia angolensis*.

Ce verger, constitué de trois parcelles contiguës composées de variétés différentes plantées l'une en 1984, l'autre en 1987 et la dernière en 1988, a été mis en place pour observer le comportement agronomique de 96 variétés d'agrumes introduites à partir de Corse. Une même variété a pu être plantée dans plusieurs parcelles différentes. Dans chaque parcelle, l'échelle de sensibilité variétale a été évaluée à partir d'observations réalisées sur l'ensemble des introductions (*tableau 1*), à raison de quatre arbres observés pour chacune des variétés. En revanche, la comparaison des intensités d'attaque des feuilles et des fruits n'a été menée que sur les variétés des parcelles plantées en 1987 et 1988. Dans ce cas également, les observations ont porté sur quatre arbres ; ceux-ci, répartis dans deux blocs contigus, n'avaient reçu aucun traitement fongique durant les 10 mois précédant les observations.

2.2. méthodes

2.2.1. période d'observation

L'émission foliaire et la floraison des agrumes suivent les rythmes saisonniers,

particulièrement ceux des saisons des pluies. Dans un site donné, il existe donc, en général, deux grandes périodes de floraisons : la première a lieu en mars – avril et la deuxième se situe en septembre – octobre. Ces floraisons s'accompagnent de deux cycles d'émissions foliaires puisque la floraison a lieu généralement sur des pousses mixtes.

Les observations ont été faites durant la deuxième moitié du mois de novembre, qui correspond à la phase évolutive maximale de la maladie [8], et sur deux campagnes de récolte : 1993 et 1995.

2.2.2. indice d'intensité de symptômes : pourcentage d'infection (IP)

L'évaluation des dégâts a été réalisée en définissant une échelle qui répartit le nombre de lésions enregistré pour les feuilles ou pour les fruits en classes d'intensité ; par suite, l'indice d'intensité de symptômes a été exprimé en pourcentage d'infection (IP) comme l'on fait Schawabe et al. [10] pour étudier la sensibilité des pommes vis-à-vis de *Venturia inaequalis*.

Vingt-cinq fruits âgés de 8 semaines et issus d'une même floraison ont été collectés au hasard dans l'ensemble de la couronne d'un même arbre, puis observés. De même, cinq pousses âgées de 8 semaines ont été choisies au hasard tout autour de l'arbre, et les cinq premières feuilles de chacun de ces rameaux, soit un total de vingt-cinq feuilles par arbre, ont été observées. Le nombre de lésions par feuille et par fruit a été noté. Les fruits de chaque arbre ont été classés selon leur nombre de lésions selon l'échelle suivante : 0, pas de lésion ; 1, une lésion ; 2, de deux à cinq lésions ; 3, de six à dix lésions ; 4, de onze à vingt lésions ; 5, plus de vingt lésions. Les feuilles ont été classées de la même façon mais indépendamment. Le pourcentage d'infection (IP) a été calculé en utilisant la formule proposée par Kremer et Unterstenhofer [11] :

$$IP = \frac{\sum_{i=0}^5 i \times n_i}{5 \times N} \times 100$$

avec i = l'indice de la classe (de 0 à 5), n_i = nombre de feuilles ou de fruits appartenant à la classe i , N = le nombre total de feuilles ou de fruits observés par arbre.

3. résultats

3.1. comparaison des pourcentages d'infection sur feuilles et sur fruits

La relation entre les taux d'attaque sur feuilles et sur fruits est apparue ni fixe, ni directe (*figure 1*). Elle a varié suivant les groupes, les espèces et les variétés d'agrumes. Inexistante sur les pomelos (groupe M), les mandariniers satsumas (groupe G) et les citronniers (groupe C), elle est faible sur les orangers qui sont moyennement sensibles sur feuilles (IP < 50 %) mais, en majorité, très sensibles sur fruits (IP > 50 %). D'une manière générale, les fruits sont plus attaqués que les feuilles.

3.2. criblage variétal des différents groupes d'agrumes

Le pourcentage d'infection a été utilisé pour établir une échelle de sensibilité variétale permettant de caractériser les 96 introductions étudiées. Entre les deux années d'observation, 1993 et 1995, les valeurs calculées pour une même variété ont beaucoup varié. De ce fait, le pourcentage d'infection caractérisant pour chacune d'elles a alors été, la moyenne, sur quatre arbres, des IP les plus élevés (*figure 2*). Ce choix a permis d'évaluer la limite supérieure de sensibilité de chacun des génotypes étudiés. Comme le niveau de sensibilité d'une variété ne peut être apprécié que lorsque les conditions écologiques sont favorables à l'épidémiologie, une variété dont au moins un arbre a été fortement attaqué au cours d'une année peut-être considérée comme sensible.

Les résultats obtenus sur feuilles et sur fruits des différentes variétés classées dans les groupes A à N présentés dans le *tableau I* ont été analysés séparément. Pour une meilleure lisibilité des IP, les variétés d'un même groupe ont été présentées par ordre décroissant du pourcentage d'infection des feuilles (*figures 3, 4*). Les différences de sensibilité entre les espèces, à l'intérieur d'une même espèce et entre organes, feuille ou fruit, d'une même variété peuvent ainsi être mises en évidence.

Tableau I.

Espèces et variétés d'agrumes, introduites au Cameroun à partir de Corse, étudiées vis-à-vis de leur sensibilité à *Phaeomularia angolensis* au cours de la deuxième quinzaine de novembre 1993 et 1995.

Groupe (nom du groupe)	Espèce (<i>Citrus</i> ssp.)	Numéro de l'introduction	Nom de la variété	Date de plantation
B (lime)	<i>C. aurantifolia</i>	1	Lime mexicaine	1984
	<i>C. latifolia</i>	2	Lime deTahiti	1984
C (citron)	<i>C. limon</i>	3	Lisbonne	1984
		4	Eureka	1984
		113	Villafranca	1988
		114	Fino	1988
		115	Verna	1988
		116	Santa Teresa	1988
	<i>C. meyeri</i>	117	Meyer	1988
M (pomelo)	<i>C. paradisi</i>	5	Shambar	1984
		6	Marsh	1984
		7	Redblush	1984
		44	Star Ruby	1987
		45	Redblush	1987
		46	Little river	1987
		47	Thompson	1987
		48	Marsh	1987
		49	Davis seedless	1987
		50	Shambar	1987
		51	Reed	1987
		149	Star Ruby	1988
D (orange)	<i>C. sinensis</i>	8	Pineapple	1984
		9	Valencia late	1984
		10	Hamlin	1984
		70	Marss Early	1987
		71	Trovita	1987
		72	Sweet seedling	1987
		73	Don Joao	1987
		74	Casa Grande	1987
		75	Maltaise	1987
		76	Salustiana	1987
		77	Valencia late	1987
78	Parson Brown	1987		
E (tangor)	<i>C. reticulata</i> × <i>C. sinensis</i>	11	Ortanique	1984
		66	Murcott	1987
		67	Temple 280	1987
		79	Temple 348	1987
		104	Hybrid G7/A/68	1988
F (mandarine)	<i>C. tangerina</i>	14	Dancy	1984
		62	Beauty 263	1987
		63	Beauty 262	1987
N (pamplemousse)	<i>C. grandis</i>	40	Sunshine	1987
		41	Pink	1987
		42	Reinking	1987
		43	Kaopanne	1987

Groupe (nom du groupe)	Espèce (<i>Citrus</i> ssp.)	Numéro de l'introduction	Nom de la variété	Date de plantation	
G (satsuma)	<i>C. unshiu</i>	23	Saint-Jean	1984	
		24	Saïgon	1984	
		25	Kowano	1984	
		26	Owari 145	1984	
		27	Owari 221	1984	
		28	Wase 12	1984	
		29	Wase 230	1984	
		30	Wase 109	1984	
		53	Saïgon	1987	
		54	Owari	1987	
		93	Clausellina	1988	
		94	Okitsu Wase	1988	
		95	Salzara	1988	
		96	Sugiyama	1988	
		97	Miho Wase	1988	
		98	Miyagawa Wase	1988	
L (tangelo)	<i>C. tangerina</i> × <i>C. paradisi</i>	12	Minneola	1984	
		13	Orlando	1984	
		68	San Jacinto	1987	
		69	Seminole	1987	
	<i>C. deliciosa</i> × <i>C. paradisi</i>	106	Pearl	1988	
		107	Allspice	1988	
H (mandarine)	<i>C. clementina</i> × (<i>C. paradisi</i> × <i>C. tangerina</i>)	16	Page	1984	
		17	Osceola	1984	
		20	Fairchild	1984	
		89	Bower	1988	
	<i>C. reticulata</i>	22	Ponkan	1984	
		61	Carvalhal	1987	
		65	Malvasio	1987	
		91	Sanguine	1988	
		92	Swatow	1988	
		<i>C. clementina</i> × <i>C. reticulata</i>	18	Fremont	1984
	19		Fortune	1984	
	H (mandarine)	<i>C. clementina</i> × (<i>C. reticulata</i> × <i>C. sinensis</i>)	88	C54 4 4	1988
			87	Palazelli	1988
	H (mandarine)	<i>C. clementina</i> × <i>C. nobilis</i>	55	Kinnow	1987
56			Wilking	1987	
64			Encore	1987	
<i>C. unshiu</i> × <i>C. nobilis</i>		31	Kara	1984	
		58	Kara	1987	
I (mandarine)		<i>C. deliciosa</i>	57	Tardive	1987
	86		Apireno	1988	
	<i>C. reticulata</i> × <i>C. sinensis</i>	85	Hansen	1988	
J (clémentine)	<i>C. clementina</i>	21	Clémentine	1984	
		59	Clémentine 88	1987	
		60	Clémentine 92	1987	
		118	de Nules	1988	
K (mandarine)	<i>C. tangerina</i>	15	Madagascar	1984	
	<i>C. nobilis</i>	32	King	1984	
A (cédrot)	<i>C. medica</i>	102	Cédrot de Corse	1988	

Figure 1.

Relation entre l'intensité des attaques par *Phaeromularia angolensis* sur les feuilles et les fruits de divers groupes d'agrumes.

Dans chacun des graphiques de a) à d), les points en gras correspondent aux observations relatives à un groupe donné d'agrumes :

en a) citronniers (groupe C) ;
 en b) orangers (groupe D) ;
 en c) pomelos
 en haut du graphique (groupe M) et mandariniers satsumas en bas (groupe G) ;
 en d) mandariniers autres que satsumas (groupes F et H à K).

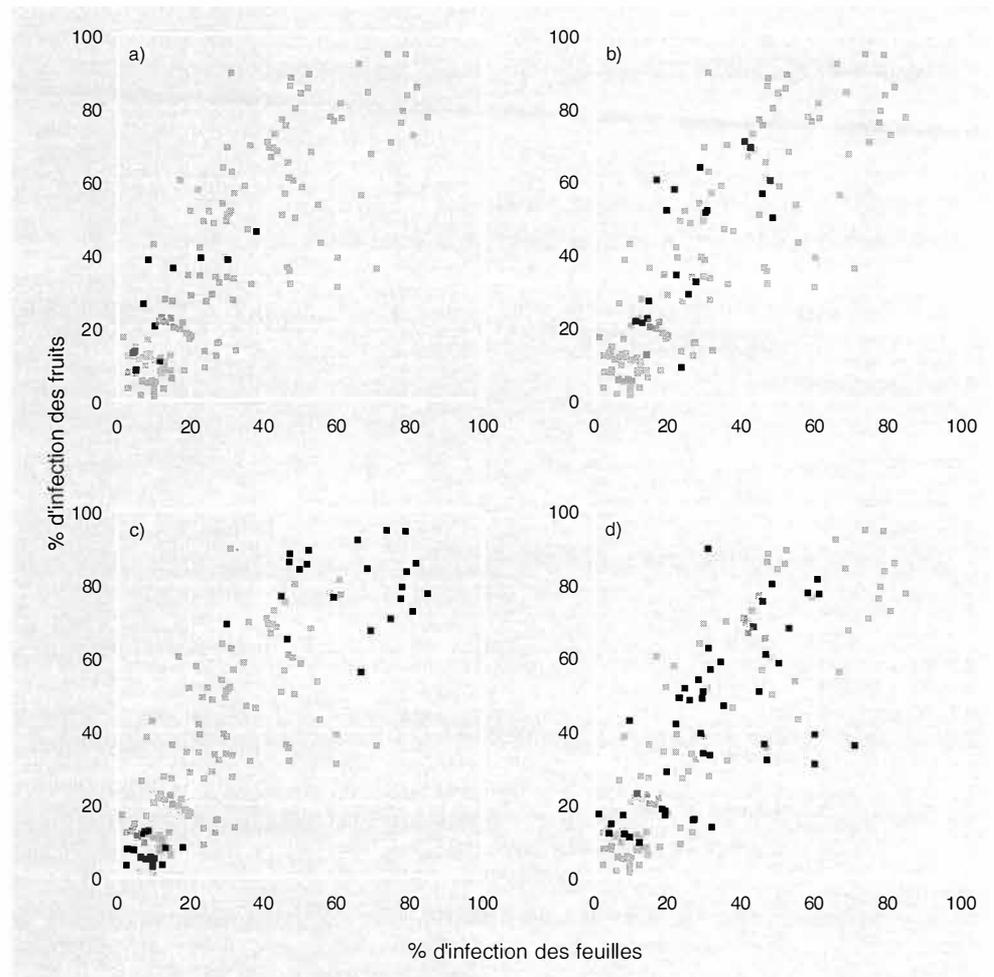
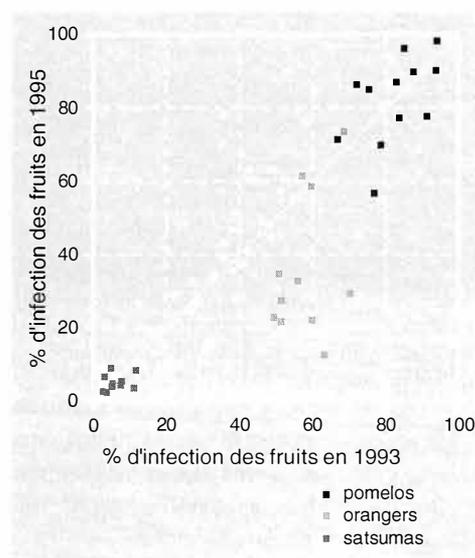


Figure 2.

Relation entre l'intensité des attaques par *Phaeromularia angolensis* sur les fruits de certains groupes d'agrumes étudiés, mesurée en 1993 et en 1995 : pourcentage moyen d'infection par variété et par campagne.



Quelques variétés telles que le cédrat (groupe A), les limes (groupe B), les mandarines du groupe satsuma (groupe G), certaines autres mandarines spécifiques (Beauty, no 62 et 63 ; Ponkan, no 22 ; Sanguine, no 91) ainsi que les pamplemousses (groupe N) ont une bonne tolérance à la phæoramulariose sur fruits comme sur feuilles. Les citrons (groupe C) et les tangelos (groupe L) qui présentent selon les variétés plusieurs types de comportement, ainsi que certaines autres mandarines (Dancy, no 14 ; King of Siam, no 32 ; Fortune no 19), peuvent être considérés comme peu sensibles. En revanche, les orangers (groupe D) sont particulièrement sensibles sur fruits. Les variétés dont les IP sont de l'ordre des valeurs calculées pour les pomelos (groupe M) sont considérées

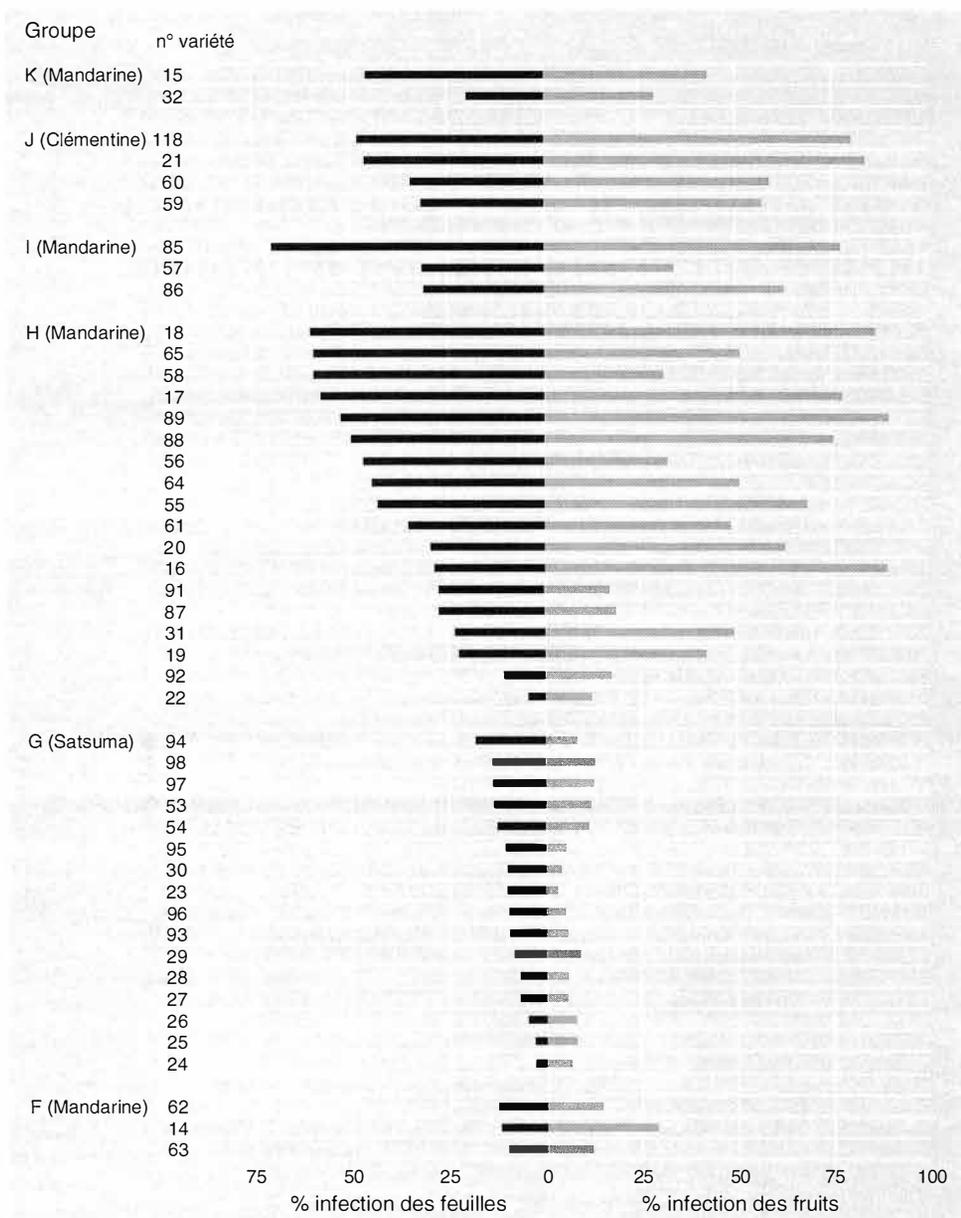


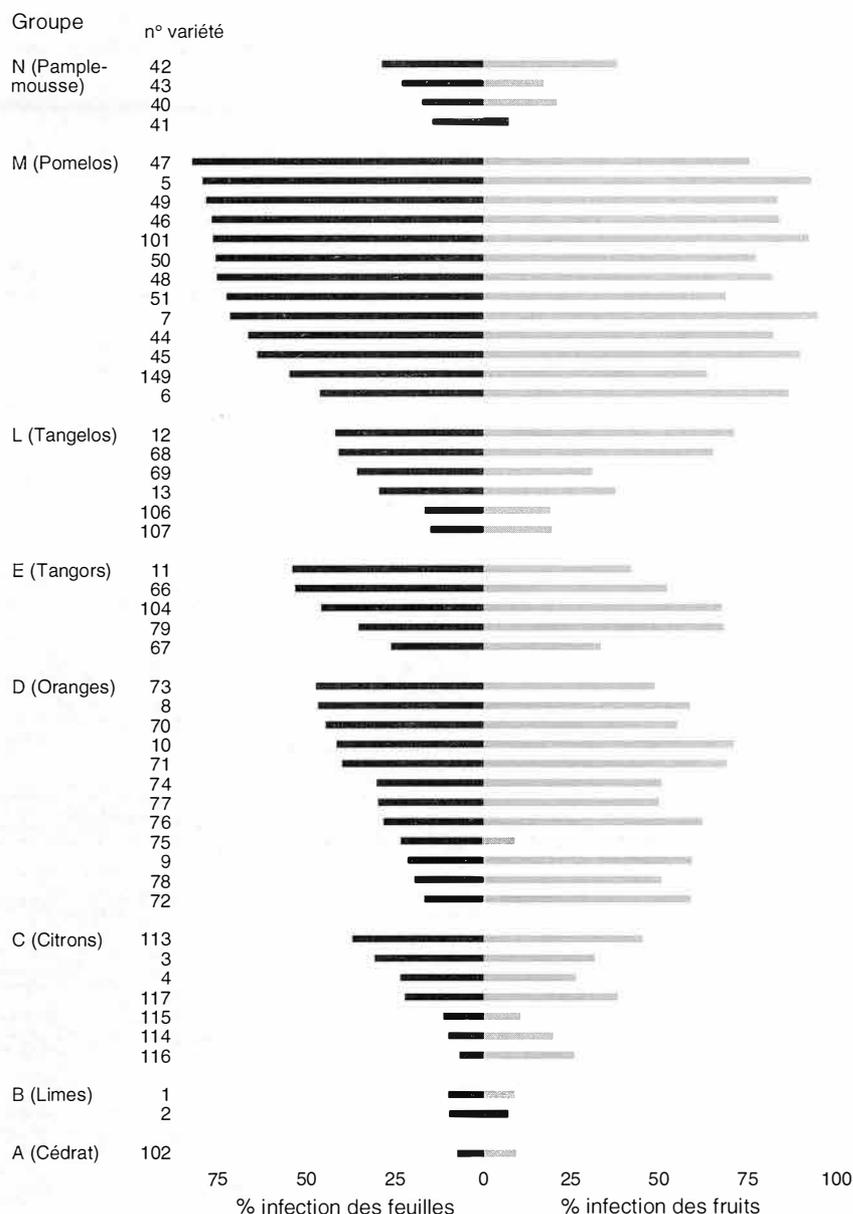
Figure 3. Représentation du pourcentage d'infection par *Phaeromularia angolensis* des feuilles et des fruits de variétés de mandariniers introduits au Cameroun. Dans chacun des groupes, les variétés sont classées par ordre décroissant du pourcentage d'infection des feuilles.

comme très sensibles tant sur feuilles que sur fruits. À noter la grande variabilité de sensibilité à *P. angolensis* constatée parmi les mandarines : Satsumas tolérantes, variétés très sensibles (mandarines Hansen et Bower et clémentines), et variétés de sensibilité intermédiaire.

4. discussion et conclusions

Les réactions parfois différentes observées, pour une même variété, par les feuilles et par les fruits posent, d'une façon générale, un réel problème pour la sélection de résistance et plus particulièrement

Figure 4.
Représentation du pourcentage d'infection par *Phaeromalaria angolensis* des feuilles et des fruits de variétés d'agrumes, autres que mandariniers, introduites au Cameroun. Dans chacun des groupes, les variétés sont classées par ordre décroissant du pourcentage d'infection des feuilles.



pour la mise au point d'un test précoce développé sur feuilles au stade plantule [12]. En fait, les deux composantes de l'attaque du champignon sur feuille ou sur fruit sont importantes et méritent d'être pris en compte dans l'évaluation variétale. La sensibilité des fruits est bien sûr l'élément majeur qui devrait dicter le choix des géniteurs pour la définition de programmes d'amélioration génétique pour la résistance.

Mais il est important également de tenir compte de la sensibilité des feuilles car celles-ci, qui constituent les sources d'inoculum primaires de la maladie, ont un poids épidémiologique considérable. Elles permettent en outre de maintenir une pression parasitaire sur plusieurs cycles de production. Les différences de sensibilité observées, au sein d'une même variété, entre les fruits et les feuilles, seraient en relation

directe avec la quantité de l'inoculum présente dans l'air pendant les phases de sensibilité de chacun des organes, feuilles ou fruits. Les feuilles sont les premiers organes qui apparaissent après une saison sèche alors que la quantité d'inoculum environnante semble être encore faible. La floraison intervient 4 à 6 semaines après. Ce décalage entre l'apparition des feuilles et des fleurs est aussi observé dans l'observation des symptômes de la maladie sur feuilles et sur fruits, puis dans l'évolution des épidémies sur feuilles par rapport à celle sur fruits [8, 13]. Les feuilles, étant attaquées avant les fruits, produiraient un inoculum supplémentaire et le pouvoir infectieux de l'air serait donc, pour une campagne donnée, plus important durant la période de sensibilité des fruits que durant celle des feuilles. Les fruits seraient alors davantage attaqués que les feuilles mais ne seraient donc pas, pour autant, plus sensibles que ces dernières. Dans un tel cas, le classement des variétés, des espèces et des groupes d'agrumes qui a été effectué au cours de nos travaux devrait être cohérent quel que soit le type d'organe, feuille ou fruit, considéré. C'est effectivement ce qu'il apparaît globalement sur les figures 3 et 4. Une telle réflexion montre que l'absence de relation observée a priori entre feuilles et fruits ne pourra être validée qu'à partir d'une étude de la dynamique de l'inoculum au cours d'une même année et de la réalisation d'inoculations des deux organes, effectuées en conditions contrôlées.

Le classement obtenu parmi les groupes d'agrumes étudiés pour évaluer la sensibilité à *P. angolensis* montre que les mandarines du groupe Satsuma, les mandarines Beauty, Dancy, Kara, Ponkan, Swatow, les limes, les pamplemousses, quelques citrons (Verna, Fino, Santa Teresa) et le cédrat sont peu sensibles à la maladie. Dans les autres groupes et espèces, la sensibilité varie avec la variété.

remerciements

Nous remercions toute l'équipe du projet « Fruits », et plus particulièrement MM. Joseph Nougá, Dieudonné Eyenga et

Benoît Zing pour l'aide apportée aux auteurs pendant les observations nécessitées par ces travaux.

références

- [1] De Carvalho T., Mendes O., Una cercosporiose em citrinos, Mocambique 72 (1952) 8.
- [2] Aubert B., Problèmes posés à l'agrumiculture camerounaise, Rapport de visite du 10/11 au 25/11/1985, document interne, Irfa, île de la Réunion, France, 1986, 27 p.
- [3] Seif A.A., Hillocks R.J., *Phaeoramularia angolensis* fruit and leaf spot of citrus with reference to Kenya, Int. J. Pest Manage. 39 (1) (1993) 44–50.
- [4] Brun J., La cercosporiose des agrumes provoquée par *Cercospora angolensis*, Fruits 27 (7-8) (1972) 539-541.
- [5] Kuaté J., Bella Manga, Fouré E., Rey J.Y., Symptômes de la cercosporiose des agrumes due à *Phaeoramularia angolensis*, Fruits 49 (1) (1994) 31–36.
- [6] Kuaté J., Bella Manga, Rey J.Y., Fouré E., Symptômes de la cercosporiose africaine des agrumes. Symptoms of citrus spot disease. *Phaeoramularia angolensis* (De Carvalho and O. Mendes) P.M. Kirk., CTA (éd.), Wageningen, Pays-Bas, 1994, 19 p.
- [7] Kuaté J., Fouré E., La cercosporiose des agrumes (*Cercospora angolensis*) : contribution à l'étude épidémiologique dans la zone écologique de Dschang, Fruits 43 (10) (1988) 559–567.
- [8] Kuaté J., Bella Manga, Damesse F., Fouré E., Rey J.Y., La cercosporiose des agrumes due à *Phaeoramularia angolensis*. Évolution de la maladie sur fruits en zone forestière humide, Fruits 49 (2) (1994) 93–101.
- [9] Ambassa-Kiki R., Un site d'expérimentations du réseau Isram à Minkoameyos, in : Isram Proceedings, Yaoundé, Cameroun, n° 10, 1990, 425–440.
- [10] Schwabe W.F.S., Jones A.L., Jonker J.P., Changes in the susceptibility of developing apple fruit to *Venturia inaequalis*, Phytopathology 74 (1984) 118–121.
- [11] Kremer F.W., Unterstenhofer G., De l'emploi de la méthode de Townsend et Heuberger dans l'interprétation des résultats d'essais phytosanitaires, Pflanzenschutz - Nachrichten « Bayer » 20 (4) (1967) 625–628.

- [12] Ndzoumba B., Inoculations expérimentales de *Cercospora angolensis* sur jeunes plantules d'agrumes, *Fruits* 40 (3) (1985) 191–195.
- [13] Kuate J., Bella Manga, Damesse F., Fouré E., Rey J.Y., Évolution de la cercosporiose à *Phaeoramularia angolensis* sur feuilles d'agrumes en zone forestière humide du Cameroun, *Fruits* 52 (5) (1997) 297–306.

Sensibilidad a *Phaeoramularia angolensis* de varios agrios cultivados en zona forestal húmeda en Camerún.

Resumen — Introducción. La phaeoramulariose de los agrios es una enfermedad fungica causada por *Phaeoramularia angolensis*. Hasta ahora localizada en el continente africano, acaba de detectarse en el próximo Oriente, especialmente en Yemen. Hoy en día, se considera como el más importante factor que limita la producción de agrios en las zonas tropicales húmedas afectadas por la enfermedad. **Material y métodos.** La sensibilidad al parásito de una gama de variedades de agrios introducidos, entre 1984 y 1988, a partir de Córcega, en el sitio experimental de una estación de investigación de Camerún, fue evaluada al medir un porcentaje de infección de las hojas y de las frutas. Este indicio se logra a partir del censo de las lesiones presentes en estos órganos. **Resultados.** La relación entre las tasas de ataque de las hojas y de las frutas varió acorde a los grupos, las especies y las variedades de agrios. Por lo general, las frutas son más atacadas que las hojas. Ninguna de las 96 variedades de agrios estudiadas resultó ser totalmente resistente, pero algunas (limeros, limoneros, pomelos y algunos mandarineros) mostraron una resistencia parcial más o menos pronunciada; otras resultaron ser muy sensibles (algunos mandarineros). **Discusión.** La ausencia de relación observada a priori entre las tasa de ataque de las hojas y de las frutas no podrá validarse más que a partir de un estudio de la dinámica del inoculo durante un mismo año y de la realización de inoculaciones de ambos órganos, realizadas en condiciones controladas. (© Elsevier, Paris)

Camerún / Citrus / ensayos de variedades / *Phaeoramularia angolensis* / *Cercospora* / resistencia a la enfermedad