

Les *Colletotrichum* agents d'Anthracoses en Côte-d'Ivoire.

— Caractéristiques morphologiques et culturales d'isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

M. LOURD, J. P. GEIGER, M. GOUJON

Laboratoire de Phytopathologie,
Centre ORSTOM d'Adiopodoumé,
B.P. V-51, Abidjan (Côte-d'Ivoire)

Résumé

L'étude de différents isolats de *Colletotrichum gloeosporioides* a été conduite en Côte-d'Ivoire sur la base de leurs caractéristiques morphologiques et culturales. Sept caractères se rapportant à l'aspect du mycélium, la forme et le nombre d'acervules, la présence de la forme sexuée, la dimension des conidies et la croissance mycélienne ont été utilisés pour la description de chaque isolat. La classification par les méthodes de la taxonomie numérique met en évidence l'extrême variabilité des faciès culturaux. Quatre groupes peuvent cependant être distingués parmi l'ensemble des isolats, indépendamment de l'origine géographique et de la plante-hôte. L'intensité de la sporulation asexuelle et l'existence de la forme parfaite semblent être les caractères prédominants de la classification.

Introduction

Parmi les nombreuses maladies fongiques qui affectent les plantes en milieu tropical, les Anthracoses tiennent une place importante. Très largement répandues sur des plantes appartenant à des familles botaniques extrêmement variées, elles sont responsables de dégâts affectant essentiellement les parties aériennes des végétaux : feuilles, tiges ou fruits. Elles ont pour origine plusieurs champignons pathogènes dont les plus fréquents et les plus polyphages sont, sans doute, ceux appartenant au genre *Colletotrichum* et à sa forme parfaite *Glomerella*.

La principale caractéristique de ces organismes, outre leur polyphytisme, est leur très grande variabilité morphologique. Il en résulte, comme l'a souligné Simmonds (1965), que la séparation des espèces correspond le plus souvent à des différences mineures dans les caractères. Ainsi, de nombreuses espèces ont été décrites dont la dénomination repose essentiellement sur la nature de l'hôte d'origine. Dans un souci de clarification, Von Arx (1957) regroupe sous le taxon *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. près de six cents espèces antérieurement définies qu'il considère comme synonymes.

24 DEC. 1980

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n°

10.147 P2A

La constitution de cet ensemble composite dont les contours sont fluctuants rend parfois difficile la caractérisation des souches pathogènes et la recherche de leur spécificité à l'égard des plantes-hôtes (Simmonds, 1965). C'est précisément dans le but d'étudier les caractères de pathogénie de l'espèce *C. gloeosporioides* et de suivre leur évolution qu'a été réunie en Côte-d'Ivoire une collection d'isolats provenant de différents hôtes. Suivant la démarche de Hindorf (1973), cette étude est tout d'abord envisagée sous un angle descriptif afin de caractériser les isolats à partir de leurs propriétés morphologiques, physiologiques et pathologiques. Les affinités entre souches seront évaluées par leur degré de ressemblance en faisant appel aux méthodes

TABLEAU 1

Origine des isolats constituant la collection étudiée
Origin of the isolates

Code isolat	Origine de l'isolement		Lieu de récolte
Ag 1	<i>Solanum integrifolium</i>	fruit	Adiopodoumé
Ag	<i>Solanum melongena</i>	fruit	Adiopodoumé
Ar	<i>Persea americana</i>	rameau	Dabakala
Bn	<i>Musa</i> sp.	fruit	Adiopodoumé
Br	<i>Breynta</i> sp.	tige	Adiopodoumé
Ca	<i>Theobroma cacao</i>	feuille	Gagnoa
Cf 1	<i>Coffea arabica</i>	rameau	Man
Cf 2	<i>Coffea canephora</i>	rameau	Adiopodoumé
Cs 1	<i>Saccharum officinale</i>	feuille	Adiopodoumé
Cs 2	<i>Saccharum officinale</i>	feuille	Adiopodoumé
Cs 3	<i>Saccharum officinale</i>	feuille	Adiopodoumé
Cs F	<i>Saccharum officinale</i>	feuille	Adiopodoumé
Ce	<i>Caesalpinia</i> sp.	feuille	Adiopodoumé
Ct	<i>Gossypium hirsutum</i>	capsule	Bouaké
Cr	<i>Codiaeum variegatum</i>	feuille	Ferkessedougou
Di	<i>Dieffenbachia</i> sp.	feuille	Adiopodoumé
Fv	<i>Vicia faba</i>	tige	Adiopodoumé
Hv	<i>Hevea brasiliensis</i>	feuille	Dabou
Ig	<i>Dioscorea alata</i>	tige	Bouaké
Kf	<i>Hibiscus cannabinus</i>	tige	Bouaké
Mg 1	<i>Mangifera indica</i>	feuille	Korhogo
Mg 2	<i>Mangifera indica</i>	rameau	Korhogo
Mc	<i>Manihot utilissima</i>	tige	Adiopodoumé
Pl 866	<i>Elaeis guineensis</i>	feuille	Aboisso
Pl 1009	<i>Elaeis guineensis</i>	feuille	Dabou
Pp 1	<i>Carica papaya</i>	feuille	Adiopodoumé
Pp 2	<i>Carica papaya</i>	feuille	Adiopodoumé
Pp 3	<i>Carica papaya</i>	fruit	Dabakala
Pp 4	<i>Carica papaya</i>	fruit	Dabakala
Pp 5	<i>Carica papaya</i>	fruit	Dabakala
Pt	<i>Ipomoea batatas</i>	tige	Dabakala
Ph	<i>Philodendron</i> sp.	feuille	Adiopodoumé
Pi 1	<i>Capsicum</i> sp.	fruit	Touba
Pi 2	<i>Capsicum</i> sp.	fruit	Adiopodoumé
Rz	<i>Oriza sativa</i>	feuille	Bouaké
Ro	<i>Rosa</i> sp.	tige	Adiopodoumé
Si	<i>Entandrophragma</i> sp.	feuille	Oumé
So	<i>Sorghum</i> sp.	feuille	Badikaha
To	<i>Lycopersicum esculentum</i>	tige	Adiopodoumé

de la taxonomie numérique (Sokal et Sneath, 1963) qui permettent d'exploiter de façon plus objective les données purement descriptives.

Le présent travail se rapporte à la première étape de l'analyse constituée par l'étude des caractéristiques morphologiques et culturelles des souches de Côte-d'Ivoire.

Matériel et méthodes

L'échantillon étudié regroupe trente-neuf isolats récoltés sur vingt-sept hôtes différents dans plusieurs régions de Côte-d'Ivoire (tabl. 1). La collection est composée de trente-quatre souches de *C. gloeosporioides* et de cinq souches de *C. graminicola* sensu Von Arx. Ces dernières, étudiées selon les mêmes critères de description, ont été incluses dans l'analyse afin de déterminer le niveau de séparation des espèces et de pouvoir le comparer à la variabilité propre au taxon *C. gloeosporioides*.

Les isolements sont effectués à partir de feuilles, tiges, rameaux et fruits infectés. Les spores, dont la production est favorisée par une incubation en chambre humide des organes malades, sont prélevées sous la loupe binoculaire puis transférées sur le milieu de culture. Par la suite, chaque isolat est cloné, les études portant sur des cultures issues de spores isolées.

Toutes les cultures sont réalisées sur le milieu malt-agar de composition suivante : 20 g de maltea Moser, 20 g d'Agar-Agar, eau distillée q.s.p. 1 l.

Résultats

Les caractères sont observés sur des thalles âgés de 8 à 15 jours, provenant d'un clone directement issu de l'isolement initial de façon à éviter les variations morphologiques dues à des repiquages successifs. Toutes les cultures sont soumises à des conditions identiques : température de 27 ± 2 °C, obscurité, 80-90 p. 100 d'humidité relative. L'étude de la croissance mycélienne est réalisée en étuve thermostatée dont la régulation thermique permet une précision de l'ordre de 0,5 °C.

Les caractères retenus pour la description des souches ont été choisis en fonction de leur stabilité en culture dans les conditions expérimentales et de leur pouvoir discriminant pour permettre de dégager des éléments propres à chaque individu ou groupe d'individus. Les données telles que la couleur du thalle ou des gelées sporifères, qui ne diffèrent le plus souvent que par des faibles nuances, ont été volontairement écartées. Enfin, la forme des appressoria, caractère que Sutton (1962) considère comme pouvant être un critère de différenciation des *Colletotrichum* n'a pas été intégrée dans l'analyse. Les observations sur les tissus foliaires de plantules de roselle après inoculation artificielle ne révèlent, en effet, aucune différence significative de forme ou de taille permettant une discrimination au sein de l'ensemble des isolats de *C. gloeosporioides*. La comparaison des souches porte donc sur un ensemble de sept caractères dont cinq sont d'ordre qualitatif et aisément identifiables en culture : aspect du mycélium aérien, aptitude à la sporulation asexuelle, forme des acervules, présence de soies, aptitude à la sporulation sexuelle. Les deux autres caractères sont d'ordre quantitatif : dimensions des conidies et croissance mycélienne en fonction de la température (tabl. 2).

TABLEAU 2
Codification des caractères
Coding of characters

Caractères	Etats possibles (chiffre code)					
	0	1	2	3	4	5
A Mycélium aérien	ras	cotonneux moyen	foisonnant dense			
B Sporulation	faible ou nulle	abondante				
C Acervules	petits et confluents	petits, non confluents	grands en glomérules			
D Soies	absentes	présentes				
E Périthèces	absents	présents				
F Longueur des conidies	groupe 1	2	3	4	5	6
G Croissance mycélienne	groupe 1	2	3	4	5	6

1. — Les caractères qualitatifs

a) Aspect du mycélium aérien.

En culture pure au stade jeune, le mycélium est tout d'abord hyalin puis devient progressivement pigmenté. La couleur du thalle, résultat de cette pigmentation, est très variable suivant les isolats : du blanc crème au brun noir. La texture et l'abondance du mycélium aérien sont également distinctes selon les souches, caractères qui restent constants sur des cultures fraîches et leur confèrent un faciès particulier. Sur cette base a été établie la première classification qui permet de distinguer trois types caractéristiques au sein de l'ensemble :

— le type ras, mycélium aérien très diffus et peu visible. Ce type correspond d'une manière générale aux souches dont la sporulation asexuelle est abondante. Douze isolats présentent ce caractère (tabl. 3),

— le type cotonneux, mycélium aérien de densité moyenne à structure lâche et formant des mèches. Dix-huit isolats présentent ce faciès qui est surtout caractéristique des souches *Glomerella* (tabl. 3),

— le type foisonnant, mycélium aérien très dense et touffu, présentant un développement très important. Caractéristique des isolats issus de graminées, ce caractère morphologique se retrouve également chez quelques souches du groupe *C. gloeosporioides*. Dix isolats sont classés dans cette catégorie (tabl. 3).

TABLEAU 3

*Matrice de description isolats/caractères**Description matrix isolates/characters*

(Les chiffres indiquent l'état présenté pour chaque caractère)

Isolats	Caractères						
	A	B	C	D	E	F	G
Ag 1.....	0	0	0	0	0	2	4
Ag	1	0	2	0	1	2	4
Av	1	1	0	1	0	2	2
Bn	0	1	2	0	0	1	5
Br	0	1	1	1	0	2	3
Ca	2	0	0	0	0	0	3
Cf 1.....	2	0	2	1	1	2	4
Cf 2.....	1	0	0	0	0	1	3
Cs 1.....	2	0	2	1	0	4	5
Cs 2.....	2	0	2	1	0	5	5
Cs 3.....	2	0	2	1	0	4	5
Cs F.....	2	0	2	1	0	4	5
Ce	1	0	2	0	1	2	4
Cf	0	1	0	1	0	2	4
Cr	1	0	0	0	0	2	4
Di	2	0	2	1	1	2	4
Fv	1	0	2	0	1	2	4
Hv	0	1	0	1	0	2	4
Ig	1	0	0	0	1	2	4
Kf	1	1	0	0	0	1	0
Mc	0	1	0	0	1	2	2
Mg 1.....	1	0	2	0	0	3	3
Mg 2.....	1	1	2	0	0	3	2
Pl 866.....	1	0	2	0	1	2	3
Pl 1009.....	0	1	2	0	1	1	1
Pp 1.....	1	0	0	0	1	2	4
Pp 2.....	1	1	0	1	1	1	3
Pp 3.....	0	1	0	1	0	2	3
Pp 4.....	1	1	0	1	1	2	3
Pp 5.....	1	0	2	1	1	2	4
Pt	1	1	0	0	0	2	3
Ph	1	1	2	1	0	2	4
Pi 1.....	0	1	0	1	0	2	2
Pi 2.....	0	1	1	1	1	2	2
Rz	0	1	0	1	1	2	3
Ro	0	1	1	0	0	2	3
Si	2	0	0	0	0	2	3
So	2	0	2	1	0	4	3
To	2	0	0	0	0	2	5

b) *Les fructifications asexuelles.*

L'aptitude à produire des spores asexuelles est très variable selon les souches. D'une manière générale, les premières fructifications apparaissent sur les jeunes thalles après 3 jours de culture. Les conidies sont produites à l'extrémité de conidiophores regroupés au sein d'acervules ou, plus rarement, sur des conidiophores aériens isolés. Les acervules sont de forme et de taille variables selon la structure du stroma dont ils sont issus. Celui-ci peut être diffus et presque indifférencié ou au contraire

de structure pseudoparenchymateuse très compacte. Enfin, dans les conditions expérimentales contrôlées de cette étude, la présence de soies au sein des acervules est un caractère stable et constant chez un certain nombre de souchés. Il a donc été considéré comme distinctif.

A partir de ces observations, trois caractères ont été retenus pour effectuer la comparaison entre les isolats :

— l'aptitude à la sporulation qui se traduit par un effet de quasi « tout ou rien », permet de distinguer deux groupes de souches d'importance sensiblement égale : dix-huit souches sont capables de fructifier abondamment, vingt et une ne sporulent pas ou très peu ;

— la forme et la répartition des acervules sur le thalle confèrent un aspect culturel caractéristique. Sur l'ensemble de la collection, on peut distinguer trois types de cultures. Le premier regroupe les isolats présentant des acervules peu différenciés, sans stroma apparent, très nombreux et confluent. Le deuxième type se caractérise par des acervules volumineux et coalescents, érigés en forme de coupe sur un stroma bien différencié de structure pseudoparenchymateuse. Enfin le troisième type, plus rare puisqu'il est représenté par trois isolats, correspond à des acervules de forme régulière de 1 à 2 mm de diamètre, naissant sur un stroma très dense, érigés en forme de colonnettes cylindriques. Ces fructifications non coalescentes sont réparties uniformément et de façon très dense sur toute la surface du thalle ;

— le dernier caractère de comparaison se rapporte à la présence de soies que l'on retrouve chez vingt isolats.

c) Les fructifications sexuelles.

En culture pure, quinze isolats produisent des périthèces. Dans tous les cas, les fructifications sont rassemblées en glomérules plus ou moins réguliers, partiellement ou totalement immergés dans le milieu de culture. Au sein des glomérules, les périthèces sont étroitement accolés, globuleux, ostiolés, de couleur brun-noir. A maturité, ils contiennent des asques à huit ascospores hyalines, légèrement arquées, de dimensions moyennes : $18,8 \times 7,2 \mu\text{m}$. Ces fructifications sont caractéristiques de la forme parfaite *Glomerella cingulata* (Ston.) Spaul. et Schr. Une souche isolée du Papayer (Pp 5) se distingue cependant en donnant régulièrement naissance à des périthèces partiellement fertiles avec des asques à deux, quatre ou huit ascospores de taille très variable. Il s'agit vraisemblablement d'un mutant de type « dwarf » produisant des asques partiellement avortés (Wheeler et Driver 1953).

Les cultures d'ascospores isolées réalisées à partir des souches sexuées conduisent aux deux types « plus » et « minus » d'Edgerton (1914). Seule la forme « plus » initiale a été prise en considération au cours de cette étude.

2. — Les caractères quantitatifs

a) Mensurations des conidies.

Chez les *Colletotrichum*, la dimension des spores est assez variable et les différences entre les espèces à spores droites sont peu marquées en ce qui concerne ce

caractère. Simmonds (1965), admet que le relevé des valeurs extrêmes entraîne inévitablement des recouvrements qui rendent la délimitation spécifique peu précise. Pour Von Arx (1957), les dimensions moyennes des conidies chez l'espèce *C. gloeosporioides*

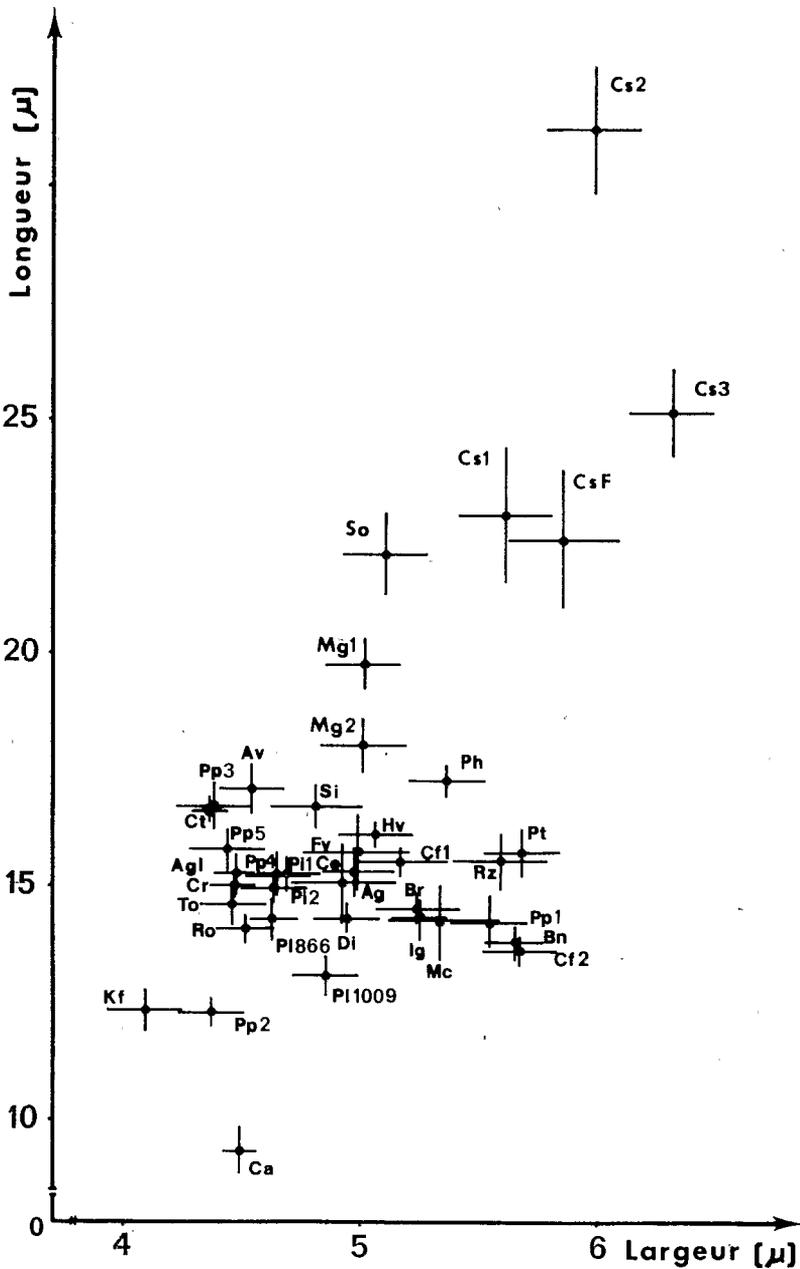


FIG. 1. — Mensurations des conidies des différents isolats étudiés, représentées schématiquement par la moyenne et l'intervalle de confiance des mesures.

Means of conidia length and width measurements.

se situent entre 12 et 19 μm pour la longueur, 4 et 6 μm pour la largeur ce qui représente des variations assez importantes pour la longueur.

Les mesures effectuées ici seront exprimées par la moyenne et l'intervalle de confiance ($\bar{x} \pm 2\sigma_x$) des valeurs obtenues sur un échantillon de trente spores pour chaque isolat. Les données recueillies (fig. 1) montrent que l'ensemble des isolats se situe dans la fourchette des valeurs admises par Von Arx. De plus, le regroupement est important pour des longueurs moyennes se situant entre 14 et 17 μm . Le traitement des données par analyse de variance et le classement des moyennes à l'aide du test de Duncan (1955) permettent cependant de caractériser six groupes de souches, significativement distincts sur la base des mesures de longueur. Cette analyse effectuée sur l'ensemble de l'effectif conduit à séparer nettement les souches appartenant à l'espèce *C. graminicola* dont les spores falciformes sont de grande taille. La séparation spécifique dans ce cas ne souffre aucune ambiguïté. Il demeure cependant quatre groupes distincts d'isolats au sein de l'ensemble *C. gloeosporioides*.

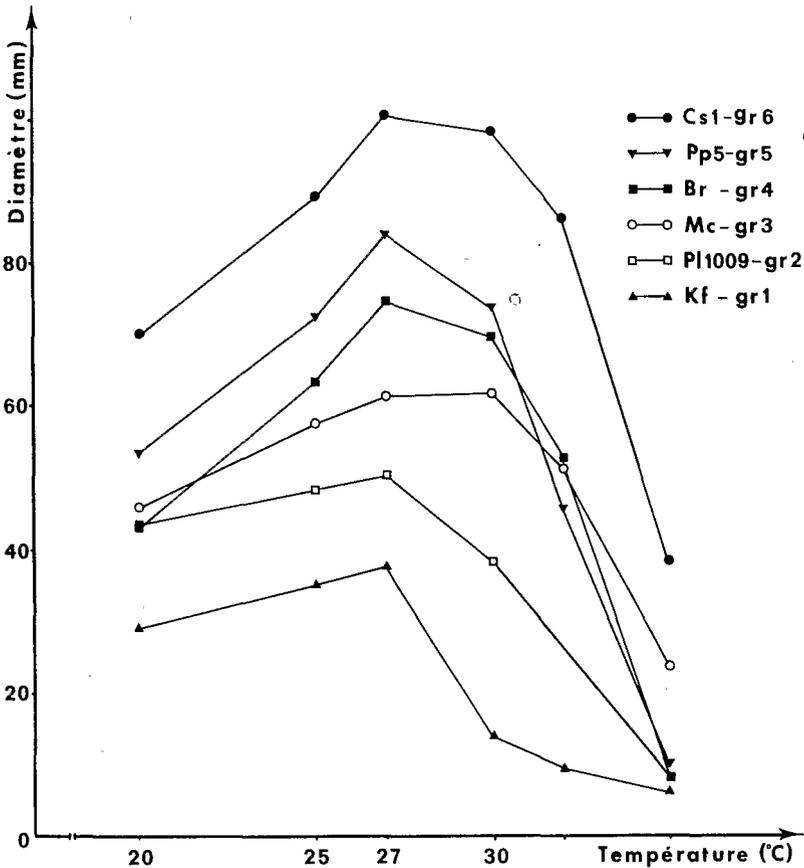


FIG. 2. — Courbes de croissance d'un isolat représentatif de chaque groupe (6 jours de culture sur milieu malt-agar).

Radial growth of one isolate from each group (6 days old cultures on MEA medium).

b) *Vitesse de croissance mycélienne.*

La croissance des thalles cultivés sur milieu malt-agar en boîtes de Petri est évaluée quotidiennement, par la mesure de deux diamètres perpendiculaires. Les cultures sont soumises à six températures différentes : 20-25-27-30-32-35 °C. Les résultats définitifs correspondent à la moyenne de cinq répétitions. Le profil des courbes de croissance établies après 6 jours de culture (fig. 2) est très comparable pour l'ensemble des isolats. La croissance est optimale à 27 °C dans la majorité des cas alors qu'elle diminue très sensiblement à 32 °C pour devenir très faible ou nulle à 35 °C. Seule la vitesse de croissance permet de caractériser les souches ou groupes de souches. L'étude comparative est réalisée sur les valeurs diamétrales après 6 jours de culture à 27 °C. La comparaison des moyennes par le test de Duncan permet de définir six groupes distincts (voir tabl. 3 où sont réunies toutes les caractéristiques de chaque isolat).

3. — *Synthèse et classification*

Les méthodes de description et de classification utilisées au cours de cette étude ont été adaptées aux techniques de la taxonomie numérique.

A partir d'une description, la taxonomie numérique consiste à situer des individus, les uns par rapport aux autres, et à les classer selon leur degré de ressemblance pour les caractères considérés (Sokal et Sneath, 1963). L'emploi de méthodes mathématiques simples pour calculer les ressemblances nécessite la mise en place d'une codification claire et homogène. Sur les sept caractères étudiés, cinq sont qualitatifs et deux quantitatifs. Ces derniers, considérés comme discontinus sur la base de l'analyse de variance et des tests de comparaison de moyennes, sont codifiés de la même façon que les caractères qualitatifs. Chaque caractère est représenté par un ensemble de signes conventionnels (ici des nombres entiers 0, 1, ...) correspondant aux différents états possibles (tabl. 2). La matrice de description individus/caractères regroupe tous les isolats codés par sept chiffres correspondant à l'état présenté pour chaque caractère (tabl. 3). Le degré de ressemblance des individus, confrontés deux à deux, est calculé à l'aide de l'indice de similarité de Rogers et Tanimoto (René-Chaume, 1972). Celui-ci est le rapport entre le nombre de coïncidences positives et le nombre d'états représentés. L'ensemble des valeurs de l'indice constitue la matrice de similarité à partir de laquelle est construit le dendrogramme. Ce dernier permet de visualiser la position respective de chaque isolat ou groupe d'isolats au sein de l'ensemble de la collection (fig. 3).

A la lecture de dendrogramme, il apparaît cinq groupes de souches bien individualisés, d'importance inégale, articulés à différents niveaux de l'indice de similarité. Le groupe A est constitué des isolats de *Colletotrichum graminicola* liés par une valeur de l'indice égale à 0,65, ce qui traduit une bonne homogénéité phénotypique des souches prises en référence. L'ensemble des isolats de *C. gloeosporioides* se sépare en quatre groupes B1, B2, B3 et B4 dont les trois premiers s'articulent, au contraire, à un niveau relativement bas, inférieur à 0,4, de l'indice de similarité. Cela met particulièrement en évidence l'importante variabilité intra-groupe. L'analyse fait donc ressortir d'une part la séparation entre espèces qui constituent deux entités distinctes et, d'autre part, l'existence de sous-ensembles au sein du groupe *C. gloeosporioides*. Malgré une varia-

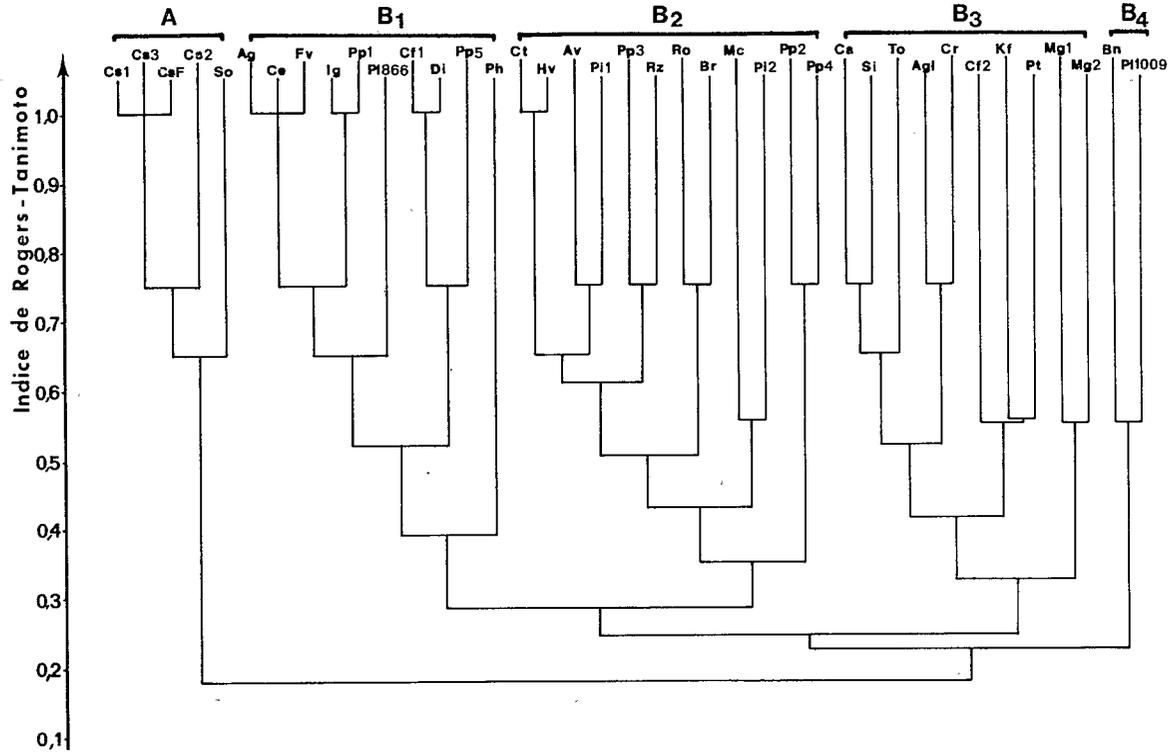


FIG. 3. — Dendrogramme de la collection d'isolats de Côte-d'Ivoire établi à partir des caractères morphologiques et culturaux.

Dendrogram showing the different strains of *Colletotrichum* from Ivory Coast under morphological and cultural characteristics.

bilité intraspécifique remarquable, les séparations apparaissent de façon suffisamment nette pour suggérer que les isolats rattachés à cette espèce peuvent se regrouper en entités morphologiques distinctes.

Conclusions

La plupart des études récentes effectuées sur différentes espèces du genre *Colletoirichum* (Sutton, 1962 ; Stephan, 1967 ; Raynal, 1970) et sur les *Glomerella* (Stipes, 1965) montrent que la variabilité morphologique peut être aussi importante entre les isolats d'un même hôte, voire entre les clones d'un même isolat, qu'entre des espèces différentes. Chez l'espèce *C. gloeosporioides* où cette variabilité est particulièrement évidente, certains auteurs (Simmonds, 1965 ; Hindorf, 1973) remettent en question la classification de Von Arx, eu égard à la très grande diversité des souches réunies sous ce taxon. Dans un esprit plus pratique que systématique, nous avons recherché au cours de cette étude à déterminer, parmi un ensemble d'isolats récoltés en Côte-d'Ivoire, l'étendue de la variabilité sur la base de caractéristiques morphologiques et culturales.

La première approche, purement descriptive, montre combien les types cultureux sont diversifiés tant en ce qui concerne les caractères morphologiques proprement dits que les données biométriques. Dans un tel ensemble, il apparaît difficile d'évaluer la variabilité et de déterminer les critères susceptibles de regrouper les souches en une ou plusieurs entités. La classification des individus par les méthodes de la taxonomie et la hiérarchisation qui en résulte permettent à la lecture du dendrogramme de montrer que la variabilité s'exprime de façon discontinue. Les variations existant au sein de l'ensemble *C. gloeosporioides* se traduisent en effet par la constitution de quatre sous-ensembles nettement séparés. L'introduction dans l'analyse, d'isolats de *C. graminicola* permet non seulement d'évaluer le niveau de séparation des espèces, mais surtout de situer l'ampleur de la variabilité chez les souches de *C. gloeosporioides*. Celle-ci est particulièrement soulignée si l'on compare les positions respectives de souches de l'une et l'autre espèce, isolées d'un même hôte. Par exemple, les quatre isolats de Canne à sucre présentent une homogénéité remarquable tandis que les souches isolées du Papayer diffèrent de telle façon que leurs caractéristiques reflètent pratiquement toute l'étendue de la variabilité de la collection.

Chez l'espèce *C. gloeosporioides*, la répartition des isolats en quatre groupes montre, comme le constate Stephan (1967) par ailleurs, qu'il est possible de distinguer différents types morphologiques. Chacun d'eux réunit par affinité les souches présentant un ou plusieurs caractères en commun sur la base desquels peut être établie notre classification. Ainsi le groupe B1 est constitué d'isolats qui possèdent tous la forme sexuée en culture pure et présentent simultanément la particularité de ne pas produire ou de façon très faible, de spores asexuelles. A l'inverse, les souches du groupe B2 se caractérisent par la faculté de produire des spores asexuelles en abondance. Toutefois, dans ce groupe, cette aptitude n'exclut pas l'existence de la forme sexuée que l'on observe chez cinq isolats. Dans le groupe B3 sont réunies des souches dépourvues de forme sexuée et présentant un important développement mycélien. Enfin, le groupe B4 qui ne rassemble que deux isolats, permet de distinguer deux faciès cultureux particuliers.

Pour trois des ensembles tout au moins, il apparaît que les regroupements s'effectuent principalement sur la base des caractères de la reproduction sexuelle et asexuelle. Autour de ces aptitudes importantes chez les champignons phytopathogènes puisqu'elles conditionnent, d'une part, la recombinaison des facteurs de pathogénie et, d'autre part, le potentiel de dissémination, on constate une variation importante des caractéristiques culturales proprement dites. Cette dernière particularité de l'espèce *C. gloeosporioides* peut être attribuée à un taux de mutation élevé (Von Arx, 1957) où à l'existence de mécanismes parasexuels (Stephan, 1967).

Par ailleurs, l'étude de la composition des différents ensembles tels qu'ils sont définis par le dendrogramme ne montre aucun regroupement particulier si l'on fait référence à l'origine géographique des souches ou à la plante-hôte dont elles sont issues. Ainsi, l'existence éventuelle d'écotypes ou de formes géographiques n'est pas révélée par l'analyse des seuls caractères morphologiques. De même, ces derniers ne sont pas reliés à la plante-hôte d'origine. Simmonds (1965) ainsi que Von Arx (1957) admettent, à cet égard, que la nature de l'hôte n'apporte, dans la majorité des cas, aucune indication précise sur l'identité spécifique des *Colletotrichum*. Dans notre cas précis, les informations recueillies en l'absence de considérations d'ordre physiologique ou pathologique montrent à l'évidence que des isolats ayant des caractéristiques très voisines peuvent provenir de plantes ou de familles botaniques extrêmement diverses. A l'inverse, plusieurs souches morphologiquement différentes peuvent être isolées d'une même plante, comme c'est le cas à partir du Papayer ou du Caféier. Ces observations sont en accord avec celles recueillies par ailleurs, en particulier chez l'Hévéa (Wastie et Sankar, 1970) l'Aubergine (Fournet, 1973) et le Caféier (Hindorf, 1973).

En conclusion de ce premier volet de notre étude, il faut remarquer que l'analyse numérique constitue un outil efficace pour l'exploitation de données purement descriptives. En réalisant par cette voie la comparaison d'un grand nombre d'isolats sur un ensemble de caractères morphologiques et culturaux, des regroupements peuvent être effectués en vue d'une classification. Malgré l'absence de pondération entre les caractères au niveau de leur traitement mathématique, la sporulation conidienne et la reproduction sexuée, étant à la base de certains regroupements, prennent une importance particulière. Il faut toutefois se garder de tirer des conclusions plus générales sur la structure de l'espèce, l'étude descriptive ne constituant qu'une approche dans la recherche des unités biologiques. Pour être plus complète, celle-ci nécessite une analyse approfondie des caractéristiques physiologiques et pathogéniques propres à chaque isolat. De telles études sont en cours sur le spectre enzymatique et le comportement parasitaire des isolats de Côte-d'Ivoire.

Reçu pour publication le 27.04.1979.

Accord pour publication le 20.09.1979.

Remerciements

Les auteurs remercient très vivement Mme Régine Chaume et M. A. Pouzet, chercheurs de l'ORSTOM, pour leurs conseils dans le traitement mathématique des données.

Summary

The germs Colletotrichum in Ivory Coast. I. Morphological and cultural characteristics of strains of Colletotrichum gloeosporioides Penz.

A population study of *Colletotrichum gloeosporioides* from different hosts was carried out in Ivory Coast. Morphological and cultural characteristics such as : mycelium aspect, sporulation, acervuli, sexual stage, conidia and growth rate were measured *in vitro*.

Using methods of numerical taxonomy, it was possible to distinguish four different groups within the collection studied. The grouping was independant of geographical distribution and host plant but seemed to be more influenced by sporulation potential and sexual stage in culture.

Références bibliographiques

- ARX J. A. Von, 1957. Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Cda. *Phytopathol. Z.*, **29**, 413-468.
- DUNCAN D. B., 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, **11**, 1-42.
- EDGERTON C. W. 1914. Plus and Minus strains in the genus *Glomerella*. *Am. J. Bot.*, **1**, 244-254.
- FOURNET J., 1973. L'Anthracnose de l'Aubergine aux Antilles. I. Caractérisation et spécificité du parasite. *Ann. Phytopathol.*, **5** (1), 1-13.
- HINDORF H., 1973. *Colletotrichum*. Population auf *Coffea arabica* L. in Kenia. I. Eine Methode zur systematischen Trennung von Pilzpopulationen. *Phytopathol. Z.*, **77**, 97-116.
- RAYNAL G., 1970. Contribution à l'étude des pourritures de capsules du Cotonnier en El Salvador. II. Comparaison des caractères culturaux et de la morphologie des souches de *Colletotrichum indicum* provenant de El Salvador et de Thaïlande. *Coton Fibres trop.*, **25**, 443-448.
- RENE-CHAUME R., 1972. Les méthodes de taxonomie numérique. *Boissiera*, **24**, 369-381.
- SIMMONDS J. H., 1965. A study of the species of *Colletotrichum* causing ripe fruit rots in Queensland. *Queensl. J. Agric. Sci.*, **22**, 437-459.
- SOKAL R. R., SNEATH P. H. A., 1963. Principals of numerical taxonomy. Freeman and Co. San Francisco, London.
- STEPHAN B. R., 1967. Untersuchungen über die Variabilität bei *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. in Verbindung mit Heterokaryose. I. Morphologische Variabilität bei *C. gloeosporioides* Penz. *Zentrabl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskran. Hyg.*, **2** Abt., **121**, 41-57.
- STIPES R. J., 1965. Comparative morphology, pathogenicity, physiology and biochemistry of perithecial isolates of *Glomerella cingulata* obtained from different hosts. Ph. D. Thesis North Carolina State Univ. Raleigh.
- SUTTON B. C., 1962. *Colletotrichum dematium* (Pers. ex Fr.) Grove and *C. trichellum* (Fr. ex Fr.) Duke. *Trans. br. mycol. Soc.*, **45**, 222-231.
- WASTIE R. L., SANKAR G., 1970. Variability and pathogenicity of isolates of *Colletotrichum gloeosporioides* from *Hevea brasiliensis*. *Trans. br. mycol. Soc.*, **54**, 117-121.
- WHEELER H. E., DRIVER C. H., 1953. Genetics and cytology of a mutant dwarf-spored *Glomerella*. *Am. J. Bot.*, **40**, 694-702.