

CONTRIBUTION A L'ETUDE  
DU CHARBON DE LA DATTE  
*ASPERGILLUS PHOENICIS* (CDA.) THOM

P. RIEUF

SOMMAIRE

- Etude de CIFERRI sur le « charbon de la datte »*  
*Observations sur les conclusions de CIFERRI*  
*Origine et examen des souches isolées par l'auteur*  
*Essais d'infection des dattes*  
— sur fruits mûrs  
— sur jeunes fruits  
— résultats obtenus  
*Conclusions*

PATOUILLARD et DELACROIX [18] publiaient en 1891 une note sur le « charbon de la datte » mettant en évidence l'agent de cette altération : *Sterigmatocystis phoenicis* (CORDA) PAT. et DELACR., devenu depuis *Aspergillus phoenicis* (CDA.) THOM. Après étude d'échantillons provenant d'Egypte et de Tunisie, ces deux auteurs décrivaient ainsi cette altération : « Les fruits malades se distinguent le plus souvent des fruits sains par une couleur plus pâle, la surface moins brillante est devenue mate. Le parasite occupe toute la partie charnue du fruit, le mésocarpe et l'endocarpe sont entièrement détruits la plupart du temps. Sur les parois de la cavité ainsi formée se trouvent les fructifications du parasite. Le noyau du fruit est souvent déformé, les cellules sclérifiées sont infiltrées par un mycélium hyalin ».

Cette maladie des fruits du *Phoenix dactylifera* L. est connue d'Egypte, de Libye et, pour l'Afrique du Nord, de Tunisie et d'Algérie. Elle a été signalée à plusieurs reprises du Maroc [15, 16, 21]. Pour notre part, nous l'avons trouvée assez souvent dans la province du Tafilalet sans qu'elle prenne, pour autant, une grande importance dans la région.

Les dattes altérées présentent un aspect moins brillant que le fruit sain ; l'épiderme est rarement rompu, mais, lorsqu'il y a crevasse, celle-ci

laisse apparaître une petite cavité tapissée d'un feutrage mycélien blanchâtre et remplie d'une masse noire pulvérulente formée par les têtes conidiennes et les conidies du parasite. Cette masse charbonneuse est habituellement localisée autour du noyau dont la pulpe est détachée et plus ou moins altérée.

### I. Etude de R. Ciferri

Depuis les écrits de PATOILLARD et de DELACROIX, peu d'études ont été consacrées au « charbon de la datte » : il faut attendre 1943 pour trouver l'importante étude de CIFERRI [6], dont nous analyserons, ici, les passages relatifs au parasitisme de la datte.

Retraçant l'histoire du parasite, l'auteur indique que l'agent du charbon de la datte a été décrit initialement sous le nom de *Ustilago phoenicis* par CORDA, transféré dans le genre *Sterigmatocystis* par PATOILLARD et DELACROIX [18], puis par THOM et CURRIE [23] dans le genre *Aspergillus*. Il devient donc *Aspergillus phoenicis* (CDA.) THOM, classé par THOM et CHURCH [26] dans le groupe *niger*, en raison de la couleur de ses fructifications, de ses stérigmates en deux séries, avec des conidies ayant moins de 5  $\mu$  de diamètre ; il est voisin de *Aspergillus niger* VAN TIEGHEM et de *Aspergillus pulverulentus* (MC ALPINE) THOM.

LAGERHEIM, en 1903, considère *Aspergillus ficuum* (REICHARDT) HENNINGS comme étant identique à *A. phoenicis*. L'aspergilliose de la figue a été décrite sous le nom de *Ustilago ficuum* REICHARDT puis placée dans les genres *Sterigmatocystis* par P. HENNINGS, enfin dans *Aspergillus* par WEHMER. Le problème concernant l'identité de *A. ficuum* a été repris par SMITH, PHILLIPS et SMITH [19] et après des essais d'infections, qui ne sont possibles qu'avant maturité des fruits, ces auteurs considèrent que l'aspergilliose de la figue est due à l'*Aspergillus niger*.

Après avoir examiné l'agent de l'aspergilliose de la datte, CIFERRI pense que l'*A. phoenicis* est semblable à l'*A. phaeocephalus*, d'après la description de DURIEU et MONTAGNE [7] complétée par celle de SACCARDO [23, N° 903] sous le nom de *Sterigmatocystis phaeocephalus*.

Les différences, bien constantes indique-t-il, entre sa souche d'*A. phoenicis* et l'*Aspergillus niger* typique sont les suivantes :

1. Les conidies (manifestement les conidiophores) d'*A. phoenicis*, sont d'abord incolores ensuite jaunes, puis finalement sombres, alors que celles de *A. niger* sont hyalines puis brunes, sans jamais passer par une teinte « jaune » intermédiaire. Le thalle d'*A. phoenicis* est nettement jaune, soit sur datte, soit en culture, mais cette coloration peut varier suivant

le milieu et la température. Son mycélium est d'abord hyalin puis jaune dans les cultures adultes, alors que celui de l'*A. niger* type ne devient jamais jaune.

Ce fait est bien mis en évidence, dit-il, par SACCARDO tandis que ce caractère n'est pas retenu par THOM, qui indique pour tout le groupe *niger* « mycélium incolore et dans certaines souches hyphes et substratum plus ou moins colorés en jaune », confondant ainsi de cette manière la différence caractéristique entre l'*A. phaeocephalus* et l'*A. niger*.

2. L'activité biologique de l'*A. phaeocephalus* le différencie encore de l'*A. niger*. La première espèce est capable d'infecter des fruits alors que la seconde a une vie nettement saprophytique. SMITH *et al.* ont montré que l'*Aspergillus* du figuier ne peut infecter les fruits qu'en cours de développement, c'est-à-dire avant leur maturité. De nombreux essais pour faire vivre le charbon de la datte (*A. phænicis*), sur des figes sèches, humectées d'eau, sont restés sans résultat alors que l'*A. niger* dans les mêmes conditions se développe bien.

Cette expérience n'ayant pu être réalisée sur les fleurs ou les jeunes fruits, CIFERRI pense que, par analogie avec ses résultats sur figue (semblables à ceux obtenus aux U.S.A.), il est logique d'admettre que l'infection des dattes par l'*A. phænicis* commence lorsqu'elles se trouvent sur l'arbre.

Après une étude du charbon de la cabosse du cacaoyer dû à *A. phænicis*, l'auteur indique, en conclusion, que cette espèce a pour synonymes :

*Aspergillus phænicis* (CDA.) WEHMER (1901) ; THOM in THOM et CURRIE (1916) ;

= *Ustilago phænicis* (1840) CORDA ;

= *Aspergillus phaeocephalus* DURIEU et MONTAGNE in DURIEU (1842) ;

= *Ustilago ficuum* REICHARDT (1867) ;

= *Sterigmatocystis phaeocephalus* SACC. (1891) ;

= *Sterigmatocystis phænicis* PAT. et DELACR. (1891) ;

= *Sterigmatocystis ficuum* P. HENNINGS (1895) ;

= *Aspergillus ficuum* WEHMER (?) ; LAGERHEIM (1903).

Il indique que cette espèce diffère de *A. niger*, *sensu stricto*, par un mycélium et des organes de fructification, jaunes avant de devenir sombres, par des stérigmates primaires généralement plus longs (40 à 60  $\mu$  de long en moyenne) et enfin par une activité biologique parasitaire, capable d'infecter les fleurs et les jeunes fruits de diverses plantes cultivées.

## II. Observations sur les conclusions de Ciferri

Ce sont PATOULLARD & DELACROIX, qui en 1891 firent l'étude complète du parasite dont CORDA n'avait pratiquement vu que les conidies [22, vol. 7, p. 459] et qui l'appelèrent *Sterigmatocystis phænicis* (CDA.) PAT. et DELACR. Cette espèce a été ensuite transférée, par THOM, dans le genre *Aspergillus* MICHELI, le caractère définissant le genre *Sterigmatocystis* CRAMER, « les deux séries de stérigmates » n'étant pas constant pour certaines espèces. Le champignon devient donc *Aspergillus phænicis* (CDA.) THOM, et il est considéré comme l'agent du « charbon de la datte ».

Bien que l'agent du « charbon de la figue » ait été lui aussi décrit comme *Ustilago* (REICHARDT), *Sterigmatocystis* (P. HENNINGS) puis enfin *Aspergillus ficuum* (REICHARDT) HENN., il ne doit pas être directement assimilé au « charbon de la datte », même si leur nomenclature a subi les mêmes vicissitudes. SMITH *et al.* [19, p. 10], qui cite CIFERRI, indiquent simplement que les souches d'*A. ficuum* et d'*A. phænicis* ne sont pas suffisamment distinguables, mais l'on ne sait pas si le rapprochement est fait uniquement d'après les affirmations de LAGERHEIM ou d'après des souches dont ils ne donnent aucun caractère particulier, tel la longueur des stérigmates primaires. Quant à THOM et CHURCH [26, p. 174] ils considèrent *A. ficuum* comme étant une race de l'*A. niger*. Cette opinion est reprise par THOM & RAPER [27, p. 225] qui, divisant le groupe *niger* en plusieurs séries, classent cette espèce comme un synonyme probable de *A. niger*.

*A. ficuum* est caractérisé par des conidies de 3,6 à 4,5  $\mu$  de diamètre et surtout des stérigmates primaires longs de 9  $\mu$ , dimensions proches de celles de *A. niger*, ce qui justifie l'opinion de THOM et RAPER qui le place en synonyme probable de cette espèce ; par contre elles sont très différentes de celles de *A. phænicis*.

CIFERRI considère également comme synonyme de *A. phænicis*, l'*Aspergillus phaeocephalus* initialement décrit, sans dimension des stérigmates, par DURIEU et MONTAGNE [7, p. 346]. Cette lacune est comblée par SACCARDO [23, N° 903 ; 22, vol. 4, p. 76] qui indique 12  $\times$  5  $\mu$  pour les stérigmates primaires. Seule compte, pour l'auteur, la couleur jaune montrée passagèrement par les conidies et le mycélium de ces deux espèces ; mais alors, il y aurait bien d'autres espèces à rapprocher des précédentes en se basant sur ce seul et unique caractère.

Si pour identifier *A. ficuum* à *A. phænicis*, en les séparant de l'*A. niger*, CIFERRI se base aussi sur la possibilité de parasiter des fruits (ce qui n'est pas le cas de *A. phaeocephalus*), on remarquera que les auteurs

américains qui ont étudié le « charbon de la figue », considèrent que l'*Aspergillus niger* en est l'unique agent. Dans le cas du dattier il convenait de rechercher si l'on ne rencontrait dans le « charbon de la datte » que l'*Aspergillus phænicis* et jamais l'*A. niger*.

Nous avons donc isolé, de l'intérieur de dattes atteintes de cette maladie, les *Aspergillus* du groupe *niger* et recherché ces organismes dans le sol des palmeraies, sur des débris végétaux ou des organes du *Phœnix dactylifera* L. Toutes les souches isolées ont été étudiées morphologiquement et comparées à d'autres souches d'origines diverses, puis, pour certaines d'entre elles, des essais d'infections sur dattes ont été effectués.

### III. Origine et examen de nos souches

Durant plusieurs années nous avons isolé tous les *Aspergillus* rencontrés et appartenant au groupe *niger* ; les supports étaient des plus divers et pouvaient soit être originaires du Maroc, soit provenir de l'étranger ; la provenance de ces souches est indiquée dans le TABLEAU I.

TABLEAU I

#### Nombre et origine des souches isolées

SUPPORT DES SOUCHES	MAROC	ETRANGER		
		ALGÉRIE	MALI	INDOCHINE
Sol de palmeraies	7	3		
Palmiers dattiers	4	3		
Dattes charbonnées	30		1	
Bulbes de plantes	1			
Fruits divers	5		1	
Plantes diverses	9			2
Total : 66	56	6	2	2

Toutes ces souches sont cultivées, pour examen, en milieux synthétiques : Sabouraud gélosé contenant 30 g de glucose + 10 g de peptone (pH voisin de 5,2) et Czapek normal suivant la composition donnée par THOM et RAPER [27, p. 32] (pH voisin de 7,2). Les culturesensemencées avec des conidies et des débris de têtes conidiennes sont placées à la

température constante de 24°C et observées presque journallement. Au huitième jour de culture, les conidiophores sont prélevés sur les colonies développées sur Czapek et examinés. Au quinzième jour, les caractères des colonies sont définitivement notés et la couleur du feutrage mycélien, particulièrement visible au revers, définie d'après le code de couleurs de RIDGWAY [20]. Dans le TABLEAU II, on trouvera résumées les données essentielles sur la morphologie de certaines de nos souches, en particulier celles trouvées sur les palmiers dattiers ou dans le sol des palmeraies.

La couleur plus ou moins jaune des conidiophores et des jeunes conidies n'est pas indiquée dans le TABLEAU, mais on remarquera cependant que, sur Sabouraud, les colonies sont toujours colorées avec une intensité variable, alors que sur Czapek seules quelques-unes d'entre elles le sont. Le diamètre des vésicules varie peu ; les stérigmates secondaires sont très constants (sauf pour le N° 4592) ainsi que la dimension et l'ornementation des conidies. Pour les stérigmates primaires, dans la majorité des cas, la longueur de ces organes est comprise entre 20 et 30  $\mu$  ; seules deux souches (4619 et 4682) accusent des variations importantes.

La première souche, par la taille de ses stérigmates primaires (45 à 52  $\mu$  de long), est incontestablement *Aspergillus phænicis* (CDA.) THOM. La deuxième, dont les stérigmates primaires ont constamment 30 à 41  $\mu$  de long, se trouve être intermédiaire entre *A. niger* et *A. phænicis*, suivant la classification de THOM et RAPER [27, p. 215]. Si l'on prend pour base les conclusions de CIFERRI, elle serait un *A. phænicis* par suite de la couleur jaune de la colonie manifestée sur Sabouraud mais, dans ce cas, il en serait de même pour toutes les autres souches et plus spécialement celles dont le mycélium est coloré sur Czapek.

Hormis ces deux souches, toutes celles que nous avons examinées sont bien des *Aspergillus niger* typiques, même celles dont le mycélium est coloré, suivant en cela THOM et RAPER [27, p. 216] qui indiquent (ce que relève CIFERRI) pour cette espèce : « colonies incolores ou, dans quelques souches, hyphes et substratum plus ou moins colorés en jaune ». Récemment, en étudiant une altération de la vanille préparée, BOURIQUET [3, p. 246] a trouvé aussi des souches d'*Aspergillus niger* ayant une teinte jaunâtre sur Czapek et il n'a pas fait allusion à une relation possible entre ses champignons et l'*A. phænicis* ou l'*A. phaeocephalus*.

Tout en indiquant que l'*Aspergillus niger* renferme un grand nombre de souches présentant de petites variations, THOM et RAPER [27] se basent sur la dimension des stérigmates primaires pour séparer de cette espèce l'*Aspergillus phænicis* (CDA.) THOM et l'*Aspergillus pulverulentus* (Mc ALP.) THOM. Cette séparation doit être artificielle, comme le laissent présumer certaines de nos souches : si le N° 4811/4 présente des stérigmates

TABLEAU II

**Etude de certaines souches isolées**  
(dimensions exprimées en  $\mu$ )

NUMÉRO DES SOUCHES	COULEUR DES COLONIES		DIAMÈTRE DES VÉSICULES	DIMENSION DES STÉRIGMATES		CONIDIES
	sur Sabouraud	sur Czapek		Primaires	Secondaires	
4619	jaune	incoloré	50 - 60	45-52	8-10	3,5 - 4,5
4682	lég. jaune	incoloré	65 - 80	30-41	8-10	4 - 5
4579	jaune brun	Barium Yellow	50 - 60	20-26	8-10	4 - 4,5
4581	Antimony Yellow	Barium Yellow	60 - 70	15-21	8-11	3 - 5
4592	Antimony Yellow	Barium Yellow	60 - 75	25-29	10-15	4 - 4,5
4620	jaune clair	incoloré	55 - 70	23-27	8-12	3 - 5
4652	lég. jaune	très lég. jaune	60 - 75	22-24	8-10	4 - 5
4662	jaune bruni	incoloré	60 - 70	24-30	8-10	4 - 5
4716	lég. jaune	incoloré	60 - 70	22-24	8-10	4 - 5
4739	lég. jaune	lég. jaune	60 - 70	22-25	8-10	4 - 5
4811/1	jaune clair	incoloré	60 - 70	28-30	8-10	3 - 5
4811/3	jaune clair	incoloré	60 - 70	28-30	8-10	4 - 5
4811/4	jaune clair	incoloré	60 - 70	28-30	8-10	4 - 5
4811/5	jaune clair	incoloré	60 - 70	30-32	8-10	4 - 5
4811/6	jaune pâle	incoloré	60 - 70	25-28	8-10	4 - 5
4811/7	jaune pâle	incoloré	70 - 80	25-28	8-10	4 - 5
4811/8	jaune pâle	incoloré	60 - 70	22-24	8-10	4 - 5
4811/9	jaune pâle	incoloré	60 - 75	22-25	8-10	4 - 5
4811/10	jaune pâle	incoloré	60 - 75	22-25	8-10	4 - 5
4811/11	jaune pâle	incoloré	60 - 70	25-27	8-10	4 - 5
4811/12	jaune pâle	incoloré	60 - 75	22-25	8-10	4 - 5
4811/13	jaune pâle	incoloré	60 - 75	22-25	8-10	4 - 5
4811/14	jaune pâle	incoloré	60 - 70	26-28	8-10	4 - 5
4811/15	jaune pâle	incoloré	70 - 80	25-28	8-10	4 - 5
4811/16	jaune pâle	incoloré	65 - 75	25-28	8-10	4 - 5
4824	lég. jaune	lég. jaune	60 - 70	22-25	7-8	4 - 5
4832	incoloré	jaune citron	50 - 70	14-26	7-9	4 - 5
4841	lég. jaune	lég. jaune	60 - 70	24-27	7-9	3 - 4,5
4842	lég. jaune	incoloré	60 - 65	25-28	7-8	4 - 5
4873	lég. jaune	incoloré	60 - 65	29-31	7-8	4 - 5
4881	lég. jaune	incoloré	60 - 80		8-10	4 - 5

primaires dépassant légèrement les 30  $\mu$  de longueur, dimension limite assignée à l'espèce *niger* (20 à 30  $\mu$ ), ceux du N° 4682 sont nettement plus longs et situent cette souche entre *A. niger* et *A. phænicis* (40 à 60  $\mu$ ), formant en quelque sorte un pont entre ces deux espèces. A l'opposé nous remarquons que certaines souches ont des stérigmates primaires pouvant ne pas atteindre 20  $\mu$  (dimension minimale donnée pour l'*A. niger*), c'est le cas notamment des N° 4581 et 4811 qui par ce caractère se rapprocheraient, dans la première section de THOM et RAPER, des espèces *fætidus*, *awamori*, *migakoensis* mais qui en diffèrent par d'autres caractères, tels que l'odeur, le diamètre des vésicules, etc.

Par la couleur de son mycélium et la dimension des stérigmates primaires, l'*Aspergillus niger* van TIEGHEM varie dans des limites assez considérables : *Aspergillus phænicis* (CDA.) THOM, et éventuellement *A. pulverulentus* (Mc ALP.) THOM, peuvent représenter la limite extrême de variation des stérigmates primaires.

#### IV. Essais d'infection des dattes

D'après CIFERRI l'une des caractéristiques de l'*Aspergillus phænicis* résiderait dans la possibilité qu'il a de parasiter les dattes, alors que l'*Aspergillus niger* ne peut se développer qu'en surface des fruits. Nous avons donc effectué des essais de contamination sur dattes avec certaines de nos souches ayant les origines suivantes :

- N° 4581 = *Aspergillus niger*, prélevé sur palmier dattier à Fog-garet es Zoua (Algérie).
- N° 4592 = *Aspergillus niger*, prélevé sur oignons de *Muscari commosum* (L.) MILLER (Maroc).
- N° 4619 = *Aspergillus phænicis*, prélevé dans une datte charbonnée à Meski, Tafilalet (Maroc).
- N° 4716 = *Aspergillus niger*, prélevé dans le sol de la palmeraie de Meski, Tafilalet (Maroc).

Nos essais ont comporté deux séries principales : contaminations de fruits mûrs et contaminations de jeunes fruits.

##### A. Contaminations de fruits mûrs

Des fruits mûrs, les uns nettoyés, les autres tels qu'ils avaient été ramassés, ont été déposés sur un papier filtre humidifié, dans des boîtes de Petri. Placés en plusieurs séries ils furentensemencés avec des conidies et des têtes conidiennes prélevées sur les quatre souches testées.



Après plusieurs semaines d'incubation à 24° C, nous avons pu constater que seuls quelques filaments mycéliens se développèrent en surface, sans aucune pénétration dans les fruits, quelle que soit la souche utilisée. Cette expérience confirme les résultats obtenus par CIFERRI avec *A. phoenicis*, à savoir que les dattes doivent être infestées avant maturation ; mais il est à remarquer que nous obtenons les mêmes résultats avec des souches d'*A. niger*.

## B. Contaminations de jeunes fruits

Pour ces expériences nous avons reçu du Tafilalet des régimes fraîchement cueillis portant de jeunes fruits ayant en moyenne 38 mm de long et 15 à 17 mm de large, de couleur jaune clair à jaune rosé, sans blessures ni meurtrissures apparentes. Un certain nombre de fruits détachés en cours de transport servirent aux essais en boîte de Petri, suivant la disposition appliquée aux fruits mûrs. Les autres fruits, encore fixés à la hampe florale, furent protégés par un tube de verre renversé, l'extrémité coupée du pédicelle trempant dans un autre tube contenant de l'eau distillée. Pédicelles et fruits conservèrent ainsi leur état de fraîcheur pendant plus d'un mois, tout en restant à la température du laboratoire (22 à 24°).

### a. Fruits sur pédicelle

Les fruits ont été ensemencés alternativement à l'aide des 4 souches, en commençant par le haut ; certains d'entre eux avaient été préalablement blessés par scarification. Au bout de quatre semaines les résultats suivants ont été obtenus :

#### 1. Fruits sains

Souche N° 4581

- 3 fruits sans développement.
- 1 fruit tombé, sain, légèrement bruni, pas de développement.
- 1 fruit tombé, légèrement bruni, moisissures diverses superficielles.
- 1 fruit indemne avec léger feutrage superficiel.
- 1 fruit avec, peut-être, une très légère pénétration dans le péricarpe.

Souche N° 4592

- 1 fruit bruni sans développement.
- 1 fruit tombé, légèrement bruni, moisissures diverses superficielles.
- 1 fruit dont la cavité entre noyau et péricarpe est envahie par *Aspergillus* sp. groupe *glaucus*, ayant pénétré par une blessure non observée au moment de l'infection.
- 2 fruits indemnes, fin réseau mycélien superficiel.
- 1 fruit tombé avec très légère infection à la cicatrice d'insertion de la cupule.

- 1 fruit tombé, brun et mou, pénétration par la cupule et envahissement entre noyau et péricarpe.

Souche N° 4619

- 1 fruit indemne, pas de développement.
- 1 fruit bruni, pas de développement.
- 1 fruit bruni, mou, avec moisissures diverses superficielles.
- 1 fruit tombé, légèrement bruni avec moisissures diverses superficielles.
- 1 fruit dont la cavité entre noyau et péricarpe est envahie par un *Aspergillus* sp. groupe *glaucus* ayant pénétré par la cupule.
- 1 fruit indemne avec léger réseau mycélien développé en surface.
- 1 fruit avec envahissement sur un quart de la longueur de la cavité interne entre noyau et péricarpe, pénétration par la cupule.
- 1 fruit avec un léger feutrage superficiel, cupule envahie, pénétration dans la cavité, entre noyau et péricarpe, sur la moitié de sa longueur.
- 1 fruit bruni dont le pédoncule et la cupule sont infectés et envahissement total entre le noyau et le péricarpe.

Souche N° 4716

- 2 fruits sans développement.
- 1 fruit mou sans développement.
- 2 fruits indemnes avec très léger développement superficiel.
- 1 fruit avec un léger développement superficiel au point d'inoculation, cupule envahie recouvrant une très faible pénétration.
- 1 fruit avec cupule envahie et développement entre noyau et péricarpe, moisissures diverses superficielles.
- 1 fruit avec envahissement total entre noyau et péricarpe.
- 1 fruit tombé, bruni et mou, avec envahissement total entre noyau et péricarpe.

## 2. Fruits scarifiés

Souche N° 4592

- 1 fruit bruni sans développement.
- 1 fruit avec développement superficiel et légère pénétration dans le péricarpe.

Souche N° 4619

- 1 fruit indemne avec léger feutrage superficiel.
- 1 fruit desséché sans développement.
- 1 fruit dont la cavité interne entre noyau et péricarpe est envahie sur un quart de sa longueur, pénétration par la cupule.

Souche N° 4716

- 1 fruit envahi entre le noyau et le péricarpe, pénétration par le péricarpe.

### b. Fruits séparés

Une partie de ces fruits semblait présenter une maturité un peu plus avancée et était de couleur légèrement rosée au lieu de la couleur jaune habituelle.

## 1. Fruits sains

### Souche N° 4592

- Dattes rosées devenant brunes
- 1 fruit avec moisissures diverses superficielles.
- 1 fruit avec un léger développement superficiel au point d'infection.
- Dattes jaunes
- 1 fruit avec développement superficiel et légère pénétration du péricarpe.
- 1 fruit sans développement.

### Souche N° 4619

- Dattes rosées devenant brunes
- 2 fruits avec moisissures diverses superficielles.
- Dattes brunes
- 1 fruit avec un léger développement superficiel au point d'inoculation.
- 1 fruit brun avec un léger développement superficiel au point d'inoculation et moisissures diverses en surface.

## 2. Fruits scarifiés

### Souche N° 4592

- Dattes rosées devenant brunes
- 1 fruit avec un léger feutrage superficiel au point d'infection et moisissures diverses.
- 1 fruit avec un léger feutrage au point d'infection et faible pénétration dans le péricarpe, moisissures diverses superficielles.
- Dattes jaunes
- 2 fruits avec pénétration au point d'infection, envahissement interne entre noyau et péricarpe.

### Souche N° 4619

- Dattes rosées devenant brunes
- 1 fruit avec développement abondant au point d'infection et légère pénétration dans le péricarpe.
- 1 fruit avec développement abondant au point d'infection et pénétration moyenne dans le péricarpe.
- Dattes jaunes
- 2 fruits sans développement.

## C. Résultats obtenus

Toutes ces observations confirment les résultats obtenus par d'autres expérimentateurs : *Aspergillus niger* et *Aspergillus phænicis* ne peuvent infecter des dattes mûres et arrivent à peine à végéter en surface.

Sur les fruits non encore parvenus à maturité, ils arrivent à provoquer les altérations typiques du « charbon de la datte ». Le parasitisme n'est pas constant et l'on n'obtient que peu de réussites dans les essais d'infection. Ceci est mis en évidence dans le TABLEAU III, qui récapitule les résultats obtenus.

TABLEAU III  
Infections obtenues

ECHAN- TILLONS	N° DES SOUCHES	FRUITS SAINS				FRUITS SCARIFIÉS			
		Fruits traités	Char- bonnés	Partiel- lement char- bonnés	Légère- ment infectés	Fruits traités	Char- bonnés	Partiel- lement char- bonnés	Légère- ment infectés
FRUITS SUR PÉDICELLE	4581	7	0	0	1 (?)	—	—	—	—
	4592	7	1	0	1	2	0	0	1
	4619	9	1	2	0	3	0	1	0
	4716	9	3	0	1	1	1	0	0
	Total	32	5	2	3	6	1	1	1
FRUITS SÉPARÉS	4592	4	0	0	1	4	2	0	1
	4619	4	0	0	0	4	0	0	2
	Total	8	0	0	1	8	2	0	3

Il semble bien que ces *Aspergillus* arrivent à traverser le péricarpe du fruit avec difficulté et que l'épiderme ne joue pas un grand rôle de protection. La pénétration du parasite dans le fruit paraît beaucoup plus facile par infestation préalable de la cupule avec un cheminement par l'axe floral, cheminement aussi emprunté par des saprophytes comme les *Aspergillus* groupe *glaucus* rencontrés à l'intérieur des fruits, lors de nos essais.

Quant au pouvoir pathogène « sur datte » de notre souche d'*Aspergillus phænicis* (N° 4619), il n'est pas supérieur à celui des souches d'*Aspergillus niger* d'origines diverses et testées comparativement ; il semble même que la souche N° 4716 soit plus virulente.

Cette action parasitaire comparable entre les deux espèces est confirmée par le résultat des isollements effectués à l'intérieur des dattes charbonnées : sur 31 souches isolées, une seule s'est avérée être un *Aspergillus phænicis*, les 30 autres étant des *Aspergillus niger* ; de même, sur le palmier dattier et dans le sol des palmeraies, nous avons isolé respectivement 7 et 10 souches de *A. niger*, jamais de *A. phænicis*. En Amérique, où le « charbon de la datte » a été signalé à plusieurs reprises, l'agent pathogène a toujours été identifié comme étant un *A. niger*.

Il ne faut donc pas considérer *Aspergillus phænicis* comme l'unique responsable du « charbon de la datte » puisque, dans la majorité des cas

observés, nous avons constaté qu'il s'agissait de l'*Aspergillus niger*. Ceci suppose que l'on considère les deux espèces comme étant séparées alors qu'elles ne sont probablement que les variations extrêmes d'un même organisme : ce que confirmerait leur égale aptitude à parasiter les fruits du palmier dattier.

Cette hypothèse a déjà été avancée par MASON [17] qui, étudiant le « Smut blight » des capsules de coton provoqué par l'*Aspergillus niger*, écrit : « l'échantillon provenant de Kisumbi (Tanganyika) était primitivement rapporté à *A. phænicis*, lequel diffère seulement (de *A. niger*) par la taille des stérigmates primaires, 30 à 50  $\mu$  ; dans les autres échantillons les stérigmates primaires dépassent rarement 30  $\mu$ . En conséquence, il ne paraît pas utile d'avoir deux noms pour ces membres du groupe *A. niger* sur les capsules du cotonnier tant que d'autres points les différenciant n'ont pas été trouvés ».

## V. CONCLUSIONS

L'étude de nombreuses souches d'*Aspergillus* du groupe *niger*, et les résultats d'essais d'infections sur dattes, ont montré que :

1. des souches d'*Aspergillus niger* v. TIEGH. peuvent présenter une coloration jaune du mycélium, ainsi que l'ont indiqué THOM et RAPER, variable suivant les milieux et plus ou moins intense suivant les souches ;

2. la longueur des stérigmates primaires est le seul caractère permettant de reconnaître l'*Aspergillus phænicis* (CDA.) THOM de l'*Aspergillus niger* v. TIEGH., car ni la couleur du mycélium, ni leur action parasitaire, ne peuvent les différencier ;

3. la division du groupe *niger*, définie par THOM et RAPER, basée sur la longueur des stérigmates primaires étant artificielle, on peut trouver des souches ayant des dimensions intermédiaires ; il conviendrait de considérer l'*Aspergillus phænicis* (CDA.) THOM comme étant un *Aspergillus niger* v. TIEGH., variété *phænicis* (CDA), caractérisé par des stérigmates primaires, longs de 35 à 60  $\mu$  ;

4. il ne convient pas de suivre CIFERRI dans le rattachement à *A. phænicis* des espèces *Aspergillus phaeocephalus* DUR. et MONT. et *Aspergillus ficuum* (REICH.) HENN. ;

5. le « charbon de la datte » est une affection occasionnée par des champignons *Aspergillus* du groupe *niger* dont l'*Aspergillus phænicis* ;

6. l'infection des dattes n'est possible qu'avant maturité et s'effectuera habituellement par la cupule et l'axe floral, rarement par pénétration du péricarpe.

## ملخص

فيما كان تحليل الاشغال الداخلية الخاصة بكاربون الشرر مسبباً عدوى فواكه شجر الشرر بواسطة هذا الجسم على وجه المقارنة مع أرومات *Aspergillus niger* v. TIEGH. فإن المؤلف يظن أنه يجب اعتبار *A. niger* وفعلاً فإن هذان النوعان عشائريان كثيراً من الناحية الشكلية ولهم نفس القوة التطغلية وأن كاربون الشرر يمكن أن يصاب بأية واحدة منها.

## RÉSUMÉ

Ayant analysé les travaux antérieurs concernant le charbon de la datte causé par *Aspergillus phænicis* (CDA.) THOM et ayant procédé lui-même à des essais d'infection des fruits du dattier par cet organisme comparativement avec des souches de *Aspergillus niger* v. TIEGH., l'auteur pense que l'on doit considérer *A. phænicis* comme une variété de *A. niger*. En effet, ces deux espèces sont morphologiquement presque semblables et ont le même potentiel parasitaire, le charbon de la datte pouvant être causé par l'une ou par l'autre.

## RESUMEN

Habiendo estudiado los trabajos ya existentes sobre el « tizón » de los dátiles causado por *Aspergillus phænicis* (CDA.) THOM, y habiendo efectuado él mismo ensayos de infección sobre frutos por este organismo, comparándolo con razas de *Aspergillus niger* v. TIEGH., el autor estima que hay que considerar *A. phænicis* como una variedad de *A. niger*.

En efecto, estas dos especies son morfológicamente casi iguales; tienen el mismo potencial parasitario y el « tizón » de los dátiles puede ser causado por uno o por otro.

## SUMMARY

After reviewing the preceding research work concerned with smut on dates caused by *Aspergillus phænicis* (CDA.) THOM and carrying out himself infection tests of date-palm fruit with organism, comparatively with strains of *Aspergillus niger* v. TIEGH., the author thinks that *A. phænicis* is to be considered as a variety of *A. niger*. The two species are, indeed, morphologically nearly similar and possess the same parasitic potential, as either of them can be cause of smut on dates.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BLISS, D.E. — 1946. The use of fungicides against spoilage in Date. — Rep. Date Grs'. Inst., p. 13.
2. BLISS, D.E. et D.L. LINDGREN — 1947. The use of thiomate « 19 » on Dates and its effect on fruit spoilage. — Rep. Date Grs'. Inst., p. 5.
3. BOURIQUET, G. — 1946. Contribution à l'étude des altérations de la vanille à Madagascar. — L'Agronomie Tropicale, vol. 1, **5-6**, p. 244.
4. CHABROLIN, Ch. — 1930. Les maladies du dattier. — Rev. Bot. appl. et Agric. trop., vol. 10, **107**.
5. CHAROBIM, W.M. — 1937. Moisissure noire des cocons *Aspergillus phœnicis* (CDA.) — Bull. Minist. Agric. égypt., **185**.
6. CIFERRI, R. — 1943. Relazione sull'attività del R. Laboratorio Crittogamico e del R. Osservatorio Fitopatologico durante l'anno 1942. — Atti Ist. bot. Univ. Pavia, ser. 5, vol. 1, p. 279.
7. DURIEU, M.C. et J.F.C. MONTAGNE — 1846-1849. Flore d'Algérie, p. 342.
8. FAWCETT, H.S. — 1930. An offshoot and leafstalk disease of Date Palms due to *Diplodia*. — Phytopathology vol. 20, **4**, p. 339.
9. FAWCETT, H.S. — 1931. Observations on the culture and diseases of Date Palms in North Africa. — Rep. Date Grs'. Inst. vol. 8, p. 18.
10. FAWCETT, H.S. et L.J. KLOTZ — 1932. Diseases of the Date Palm, *Phoenix dactylifera*. — Calif. Agric. Exp. Stat. Bull. **522**.
11. HIRAYAMA, S. et S. UDAGAWA — 1958. Taxonomic studies of fungi on stored Rice grains — II. *Aspergillus* group. — Bull. Fac. Agr. Mie Univ. **16**, p. 7.
12. KILLIAN, C. et D. FEHER — 1936. Recherches sur les phénomènes microbiologiques des sols sahariens. — Ann. Inst. Pasteur, vol. 55, **5**, p. 573.
13. KLOTZ, L.J. — 1930. Diseases of the Date Palm. — Seventh Ann. Rept. Date Growers' Inst., p. 7.
14. KLOTZ, L.J. — 1931. Investigations on Date Palm diseases — Eighth Ann. Rept. Date Growers' Inst., p. 14.

15. MAIRE, R. et R.G. WERNER — 1937. Fungi Maroccani. — Mem. Soc. Sci. Nat. du Maroc, N° XLV.
16. MALENÇON, G. et R. DELECLUSE — 1937. Champignons pathogènes observés au Maroc. — Bull. Soc. Sci. Nat. du Maroc, t. XVII, p. 132.
17. MASON, S.W. — 1928. Annotated account of fungi received at the imperial bureau of Mycology. — List II, fasc. 1. — The Imp. Bureau of Myc. Kew.
18. PATOUILLARD, N.T. et E.G. DELACROIX — 1891. Sur une maladie des dattes produites par *Sterigmatocystis phænicis* (CDA.) PAT. et DEL. — Bull. Soc. Mycol. de France, t. VII, fasc. 2, p. 118.
19. PHILLIPS, E.H., SMITH, E.H. et R.E. SMITH — 1925. Fig smut. — Univ. Calif. Agr. Exp. Sta. Bull. **387**.
20. RIDGWAY, R. — 1912. Color standards and color nomenclature. Washington.
21. RIEUF, P. — 1960. Organismes pathogènes et saprophytiques des plantes au Maroc. — Cahiers de la Recherche agronomique, **9**, Rabat.
22. SACCARDO, P.A. — 1882-1931. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. — Patavii.
23. SACCARDO, P.A. — 1877-1886. Fungi italici autographice delineati. — Patavii.
24. SMITH, R.E. — 1941. Diseases of fruits and nuts. — Calif. Agric. Extension Service, Circular 120, Berkeley.
25. THOM, C. et J.N. CURRIE — 1916. *Aspergillus niger* group. — Journ. of Agr. Res., vol. 7, **11**, pp. 1-15.
26. THOM, C. et M.B. CHURCH — 1926. The Aspergilli. — Baltimore.
27. THOM, C. et K.B. RAPER — 1945. A manual of the Aspergilli. — Baltimore.
28. WALLACE, G.B. — 1928. Diseases of plants. — Rep. Dep. Agric. Tanganyika Territory for the year ending 31st March, p. 40.