

Les foreurs des tiges de céréales en Afrique

Importance économique,
systématique, ennemis naturels
et méthodes de lutte

édité par
A. Polaszek
et **G. Delvare**

Les foreurs des tiges de céréales en Afrique

**Importance économique, systématique,
ennemis naturels et méthodes de lutte**

Edité par

Andrew Polaszek

CABI Bioscience UK Centre, Department of Biology,
Imperial College at Silwood Park, Ascot,
Berkshire SL5 7PY Royaume-Uni

et **Gérard Delvare**

Cirad-amis, TA 40/02, avenue Agropolis,
34398 Montpellier Cedex 5, France

Traduit par

Danielle Blary

Cirad-dist, TA 483/05, avenue Agropolis,
34398 Montpellier Cedex 5, France

CIRAD

en association avec

ACP-UE

Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA)

Centre technique de coopération agricole et rurale (ACP-UE)

Le Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) a été créé en 1983 dans le cadre de la Convention de Lomé entre les États du groupe ACP (Afrique, Caraïbes, Pacifique) et les pays membres de l'Union européenne.

Le CTA a pour mission de développer et de fournir des services qui améliorent l'accès des pays ACP à l'information pour le développement agricole et rural, et de renforcer les capacités de ces pays à produire, acquérir, échanger et exploiter l'information dans ce domaine. Les programmes du CTA sont articulés sur quatre axes principaux : l'élaboration des stratégies de gestion de l'information et de partenariat nécessaires à la formulation et à la mise en œuvre des politiques, l'encouragement des contacts et des échanges d'expérience, la fourniture d'informations sur demande aux partenaires ACP et le renforcement de leurs capacités en information et communication.

CTA, Postbus 380, 6700 AJ Wageningen, Pays-Bas

© CABI pour la version originale anglaise, 1998, *African Cereal Stem Borers. Economic Importance, Taxonomy, Natural Enemies and Control* (éd. A. Polaszek).

© CIRAD pour la version française, 2000. *Les foreurs des tiges de céréales en Afrique. Importance économique, systématique, ennemis naturels et méthodes de lutte* (éd. A. Polaszek et G. Delvare).

Edition, mise en pages
Service des éditions, Cirad

Impression
Paragraphic, Toulouse, France

Dépôt légal
4^e trimestre 2000

ISBN 2-87614-425-5

Sommaire

Préface	v
I Importance économique des foreurs de tiges de céréales	1
1 Les plantes hôtes <i>A. Polaszek et Z. R. Khan</i>	3
2 Le maïs en Afrique occidentale et centrale <i>N. A. Bosque-Pérez et F. Schultbess</i>	11
3 Le maïs et le sorgho en Afrique orientale <i>K. V. Sesbu Reddy</i>	27
4 Le maïs et le sorgho en Afrique australe <i>R. Kfir</i>	31
5 Le sorgho en Afrique occidentale <i>O. Ajayi</i>	41
6 Le mil en Afrique occidentale <i>K. M. Harris et O. Youm</i>	49
7 Le riz en Afrique occidentale <i>E. A. Heinrichs</i>	51
8 L'élevage des borers du sorgho et du maïs <i>M. O. Odindo et F. O. Onyango</i>	61
II Systématique des foreurs de tiges	75
9 Ordre Lepidoptera. Introduction <i>K. V. N. Maes</i>	77
10 Famille Noctuidae <i>J. D. Holloway</i>	81
11 Superfamille Pyraloidea : Crambidae, Pyralidae <i>K. V. N. Maes</i>	91
12 Les chenilles. Morphologie <i>L. Meijerman et S. A. Ulenberg</i>	105
13 Les chenilles. Electrophorèse <i>L. Meijerman, W. E. van Ginkel et S. A. Ulenberg</i>	121

III Les ennemis naturels des foreurs de tiges	127
14 Ordre Hymenoptera	129
<i>G. Delware et A. Polaszek</i>	
15 Hymenoptera : clé pour l'identification des familles	135
<i>A. Polaszek</i>	
16 Famille Bethyridae	137
<i>A. Polaszek</i>	
17 Famille Braconidae	141
<i>C. van Achterberg et A. K. Walker</i>	
18 Famille Ceraphronidae	191
<i>A. Polaszek</i>	
19 Superfamille Chalcidoidea	195
<i>A. Polaszek, J. LaSalle et Y. Jongema</i>	
20 Famille Ichneumonidae	209
<i>K. W. R. Zwart</i>	
21 Famille Scelionidae	261
<i>A. Polaszek et S. W. Kimani-Njogu</i>	
22 Ordre Diptera	267
<i>K. M. Harris</i>	
23 Les nématodes, champignons, protozoaires, bactéries et virus	285
<i>G. O. Poinar, Jr et A. Polaszek</i>	
24 Les prédateurs	297
<i>M. J. Bonhof</i>	
IV La lutte contre les foreurs de tiges	311
25 La lutte intégrée	313
<i>K. V. Sesbu Reddy</i>	
26 La lutte chimique	321
<i>J. van den Berg et A. F. Nur</i>	
27 Les pratiques culturales	335
<i>J. van den Berg, A. F. Nur et A. Polaszek</i>	
28 La lutte biologique	351
<i>W. A. Overholt</i>	
Références bibliographiques	367
Glossaire	409
Figures	421
Index	527
Planches photographiques	

Préface

Les foreurs des tiges, qui comptent parmi les principaux déprédateurs des céréales en Afrique, ont suscité, au XX^e siècle, un grand intérêt de la part des entomologistes appliqués dont les objectifs des travaux, au début de ce siècle, étaient les mêmes que ceux des entomologistes d'aujourd'hui, à savoir la prévention ou la réduction des dégâts causés aux céréales, dans tous les types d'exploitation agricole. Mais les méthodes et les concepts présidant à ces objectifs ont considérablement évolué depuis. On note actuellement une certaine perte de confiance dans la lutte chimique, la prise de conscience de l'inadéquation des méthodes chimiques aux besoins des petits paysans notamment, ainsi que l'utilisation possible de la biodiversité des arthropodes et des effets des insecticides sur celle-ci. L'introduction de *Chilo partellus*, foreur venu d'Asie, avec ses conséquences catastrophiques pour l'Afrique, a naturellement conduit à de nombreuses actions de lutte biologique classique. C'est la perception des effets de différentes méthodes de lutte, notamment de la lutte chimique, sur la biodiversité des arthropodes, associée à une approche holistique de la compréhension et de l'utilisation de la biodiversité agronomique, qui est à l'origine de la présente étude. Certaines recherches précédemment menées, dont un nombre important présentent par ailleurs un grand intérêt, souffrent d'imprécisions concernant l'identification des insectes, et plus particulièrement des auxiliaires concernés. L'un des objectifs majeurs de cet ouvrage est donc de combler cette lacune. Parmi les études préalables sur les foreurs des tiges en Afrique et leurs principaux ennemis, nous citons celles de Harris (1962) pour le Nigeria, et de Jordan (1966) sur les foreurs du riz en Afrique de l'Ouest, ainsi que le remarquable rapport de Milner (1967) pour l'Afrique de l'Est, plusieurs articles récents de Conlong et de Kfir pour l'Afrique du Sud, et de Phiri pour le Malawi. En ce qui concerne l'Afrique francophone, Appert, Brenière et Etienne ont fourni d'intéressantes contributions, mais la plupart de leurs travaux, bien qu'importants, restent consignés dans des rapports de diffusion restreinte. Si, parmi les premiers essais de synthèses des données alors disponibles, ceux de Box (1953) et de Jepson (1954) publiés par le Commonwealth Institute of Entomology restent d'actualité, l'évolution de la situation des foreurs des tiges de céréales en Afrique est telle, d'une année à l'autre, qu'une nouvelle synthèse de ces connaissances est aujourd'hui indispensable.

La compréhension de l'agroécologie des foreurs a nettement progressé au cours de ces dernières années, notamment en ce qui concerne le Kenya et l'Afrique du Sud, mais de nombreux points restent à préciser pour l'Afrique centrale (Congo, République démocratique du Congo, République centrafricaine), et l'Afrique de l'Ouest (Angola, Cameroun, Gabon).

Cet ouvrage devrait aider à une meilleure identification et à la reconnaissance des foreurs des tiges et de leurs ennemis naturels sur le continent africain.

Il a été rédigé à partir de différents documents préliminaires, plus particulièrement préparés pour des sessions de formation organisées à l'International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE) de Nairobi, au Kenya, les 8 et 9 août 1994 et du 15 au 28 octobre 1995, et au Département de formation en protection des végétaux (DFPV) de Niamey au Niger, du 19 au 30 septembre 1994. L'objectif était de fournir une information aussi complète que possible sur l'importance économique des lépidoptères foreurs des tiges de céréales en Afrique, en insistant sur la reconnaissance correcte aussi bien des foreurs que de leurs ennemis naturels, et en procédant à un bref rappel des principes de la lutte phytosanitaire. L'ouvrage se divise en quatre grandes parties, successivement consacrées à l'importance économique des foreurs, leur systématique, leurs ennemis naturels, et aux méthodes de lutte appliquées contre ces ravageurs.

Le propos des auteurs n'était pas de fournir au lecteur un ouvrage destiné à être lu dans son intégralité, ou suivant un ordre précis, mais plutôt de consigner dans un ensemble de chapitres certaines des informations fondamentales nécessaires à l'élaboration, pour une région spécifique, de méthodes de lutte intégrée contre les ravageurs des principales céréales d'Afrique. Il est conseillé au lecteur d'étudier soigneusement les introductions consacrées aux lépidoptères, aux diptères et aux hyménoptères avant de s'essayer à l'identification des foreurs ou de leurs ennemis naturels, notamment lorsqu'il n'est pas familier de la terminologie propre à ce domaine.

Remerciements (principales organisations impliquées)

C'est grâce au concours efficace de nombreux instituts de recherche, tant en Afrique qu'en Europe, et à leur personnel, travaillant dans le cadre de différents programmes nationaux, qu'il a été possible de mener à bien le projet dont cet ouvrage représente la phase ultime. Ce projet a été largement financé par la Direction générale de la coopération internationale (DGIS) du Gouvernement néerlandais, à la suite d'une demande du conseil phytosanitaire de l'Organisation de l'unité africaine (OUA) via l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Sans l'appui initial de A. van Huis (Wageningen) et G. Schulten (FAO) à la proposition de projet, celui-ci n'aurait pas vu le jour. L'édition anglaise a été financée par le Centre technique de coopération agricole

et rurale (CTA) de Wageningen (Pays-Bas), grâce à la collaboration de A. Jacob et de C. Guiot que nous tenons à remercier tout particulièrement. L'édition française a été cofinancée par le CTA et le CIRAD.

Outre les différents auteurs ayant contribué à cette entreprise, et que nous remercions surtout pour leur patience, les instituts et personnes cités dans le paragraphe suivant méritent une mention particulière.

La collecte au champ qui a été réalisée en Afrique a été facilitée par la collaboration des organisations suivantes : le Centre national de recherches appliquées au développement rural (CENADERU) de Madagascar ; le département des cultures vivrières de l'Institut des savanes (DCV-IDESSA) de Côte d'Ivoire ; l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA) ; l'International Institute of Tropical Agriculture (IITA) du Nigeria ; le National Irrigation Board du Kenya ; la division protection des plantes du ministère du Développement de l'agriculture et de l'élevage de Tanzanie ; la sous-direction de la protection des plantes (SDPV) du ministère de l'Agriculture du Cameroun.

Les instituts et les personnes cités nous ont fort aimablement fourni des spécimens. Il s'agit, notamment, de O. Ajayi, de l'International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) ; de N. D. Bafokuzara, de la Rawanda Perennial Crops Research Station (KPCRS) d'Ouganda ; de B. Bassa et V. Caleca, de Palerme (Italie) ; de P. Bousses du projet « Protection intégrée en riziculture » du lac Alaotra (Madagascar) ; de J. Casevitz-Weulersse, M. Lachaise et C. Villemant du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) de Paris (France) ; de H. P. Aberlenc du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) de Montpellier (France) ; de D. E Conlong de la South African Sugar Association Experiment Station (SASA) de Mount Edgecombe ; de E. de Coninck, du Musée royal de l'Afrique centrale (MRAC) de Tervuren (Belgique) ; de D. Cugala, de l'université Eduardo Mondlane de Maputo (Mozambique) ; de J. Deeming, du National Museum of Wales de Cardiff (Royaume-Uni) ; de P. Dessart, de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique (IRSNB) ; de S. Djiba, de l'ISRA de Ziguinchor (Sénégal) ; de E. Diller de la Zoologische Staatssammlung de Munich (Allemagne) ; de M. Fischer du Naturhistorisches Museum (NMW) de Vienne (Autriche) ; de S. Wangari Kimani-Njogu, R. Odhiambo, et B. Overholt de l'International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE) de Nairobi (Kenya) ; de l'International Institute of Tropical Agriculture (IITA) de Cotonou (Bénin) ; de F. Koch et A. Kleine-Möllhoff du Zoologische Museum (ZMB) de l'université Humbolt de Berlin (Allemagne) ; de K. Krombein et P. Marsh, du National Museum of Natural History de la Smithsonian Institution (USNM) de Washington (Etats-Unis) ; de K. M. d'Ibaraki (Japon) ; de la Moor Plantation Substation du National Cereals Research Institute (NCRI) du Nigeria ; du National Museum of Kenya (NMK) de Nairobi ; de Z. Boucek, M. Fitton, I. Gauld, M. Honey, T. Huddleston, S. Lewis, J. Noyes, et

L. Tarel du Natural History Museum (NHM) de Londres (Royaume-Uni) ; J. Papp du Magyar Természettudományi Museum de Budapest (Hongrie) ; de G. Phiri de la Makoka Research Station (Malawi) ; de G. Prinsloo du Plant Protection Research Institute (PPRI) de Pretoria (Afrique du Sud) ; de D. Quicke de l'Imperial College of London (Royaume-Uni) ; de H. Robertson et M. A. Cochrane du South African Museum du Cap (Afrique du Sud) ; de G. Simbolotti de l'Aquila (Italie) ; et de B. Wharton, de la College Station, Texas A&M University (Etats-Unis).

Citons également, pour leur utile contribution à la fourniture de documents : P. Cochereau (IRD, ex ORSTOM), M. C. Deboin et A. Diallo (CIRAD), J. Etienne (INRA), et S. Quartey, les personnels des bibliothèques du NHM de Londres, du Leiden Museum, et de la bibliothèque d'entomologie de l'université agricole de Wageningen. I. Kok, L. Millar, M. Mookherjee et L. Rolatson nous ont également aidés de diverses manières. H. P. Aberlenc, R. Crosskey, I. Gauld, et D. Wahl nous ont fort aimablement fourni des illustrations originales, ou d'excellentes copies d'illustrations réalisés par eux-mêmes ou d'autres auteurs. A la demande de plusieurs auteurs, nous voulons associer à ces remerciements : B. Bolton, R. G. Booth, J. D. Möhr, P. Hillyard, A. van Huis et N. J. van Rensburg, pour leur collaboration.

Nous avons été aidé dans la réalisation de la version française par nos collègues du CIRAD, D. Bordat, A. Ratnadass, J.-L. Sarah, J.-M. Vassal et B. Vercambre. Qu'ils en soient remerciés.

Durant la phase finale de préparation du manuscrit, nous avons été aimablement assistés par L. Meijerman, qui a rassemblé la plupart des planches et préparé les maquettes des illustrations pour la clé des genres d'Ichneumonidae, et G. Kibby qui a conçu et réalisé la couverture et les planches couleur, et préparé le glossaire.

A. Polaszek tient, enfin, à exprimer ici son infinie gratitude à T. Huddleston (NHM) dont les incitations et les encouragements l'ont conduit à réaliser ce projet.

Crédit photographique

- CIRAD : planche 4 : 1, 6 ; planche 6 : 1-6 ; planche 7 : 6 ; planche 8 : 5 ;
planche 9 : 2-6.
- D. Conlong : planche 11 : 2, 3, 4 ; planche 12 : 3, 4.
- Z. Dabrowski : planche 4 : 2, 3 ; planche 8 : 2.
- K. M. Harris : planche 1 : 1 ; planche 11 : 1.
- IIBC : planche 10 : 6 ; planche 12 : 1.
- G. Du Haume : planche 4 : 4.
- R. C. Joshi : planche 1 : 3, 4 ; planche 5 : 1.
- R. Kfir : planches 2 et 3.
- R. Markham : planche 10 : 4.
- M. Matthews : planche 8 : 1, 3.
- A. Ngi-Song : planche 10 : 2.
- NHM : planche 5 : 4, 5, 6 ; planche 7 : 1.
- W. W. Page : planche 10 : 1, 5.
- P. Päts : planche 7 : 4.
- A. Polaszek : planche 1 : 2, 5, 6 ; planche 4 : 5 ; planche 5 : 2, 3 ; planche 7 : 3 ;
planche 8 : 4, 6 ; planche 9 : 1 ; planche 11 : 5, 6 ; planche 12 : 5, 6.
- R. Potting : planche 7 : 5.
- M. Rose : planche 10 : 3.

I Importance économique des foreurs de tiges de céréales

1 Les plantes hôtes

A. Polaszek¹ et Z. R. Khan²

¹ *CABI Bioscience UK Centre, Department of Biology,
Imperial College at Silwood Park, Ascot, Berkshire SL5 7PY,
Royaume-Uni*

² *International Centre of Insect Physiology and Ecology,
PO Box 30772, Nairobi, Kenya*

INTRODUCTION

Une protection efficace des cultures céréalières contre les dégâts causés par les foreurs des tiges, ou leur réduction, implique nécessairement une bonne connaissance des plantes susceptibles d'abriter ces ravageurs. Il faut identifier, si possible, leurs plantes hôtes d'origine, les plantes hôtes alternatives, et celles qui sont les plus favorables à leur développement. On peut supposer que les hôtes d'origine étaient des espèces sauvages, mais on ne les connaît généralement pas et on ne sait pas si elles existent toujours dans les régions où sévissent certains foreurs. De plus amples études devraient donc permettre de répondre à ces questions.

Les principales cultures céréalières africaines sont le maïs, le mil, le riz et le sorgho ; leur histoire et leur biologie sont très différentes, mais il est indispensable de les connaître si l'on veut mettre au point des stratégies de lutte contre les borers. Au niveau de l'association céréales-foreurs, on trouve en Afrique, aussi bien pour les céréales que pour les foreurs, des éléments indigènes et exotiques. Dans les paragraphes suivants, nous traiterons brièvement de l'histoire, de la répartition et de l'importance des principales céréales cultivées en Afrique subsaharienne, et dans certaines îles voisines, sous l'angle de leurs relations avec les borers. Nous donnons une liste de plantes hôtes des foreurs des tiges autres que les céréales.

LE MAÏS

Le maïs cultivé (*Zea mays*, planche 1), tel que nous le connaissons de nos jours, est originaire d'Amérique centrale, vraisemblablement de la partie correspondant à l'actuel Mexique. A la fin du XV^e siècle, lorsque Christophe Colomb est arrivé en Amérique, le maïs y constituait déjà une importante culture vivrière pour les habitants de la région s'étendant du Mexique au Pérou. Dès le XVI^e siècle, cette plante était cultivée en Europe australe, dans certaines régions d'Afrique de l'Ouest et australe, ainsi qu'en Asie, et au XVII^e siècle, sa culture s'était étendue à pratiquement toute l'Afrique, là où les conditions le permettaient. Bien que le maïs soit connu depuis plus de 300 ans en Afrique, il faut considérer sa présence sur ce continent comme

relativement récente comparée à celles de céréales africaines plus traditionnelles telles que le mil et le sorgho. En Afrique, le maïs s'utilise à la fois pour l'alimentation des animaux et des hommes, qui le consomment sous forme d'épis grillés, ou de farine dans différents aliments. Il s'agit d'une céréale facile à stocker et à transformer.

En Afrique, le maïs est généralement cultivé par les petits paysans pour la consommation locale, et les rendements tendent à être très faibles, inférieurs en moyenne à la moitié de ceux obtenus en Asie et en Amérique (FAO, 1993). Néanmoins, au cours de ces dernières années, des essais de monoculture plus intensive avec irrigation ont été réalisés, notamment dans le nord du Sénégal. Les petits paysans cultivent le plus souvent le maïs en association avec des légumineuses telles qu'arachide, niébé ou haricots. Le Kenya, l'Afrique du Sud et la Tanzanie sont les principaux producteurs de maïs de l'Afrique subsaharienne, l'Ethiopie et le Nigeria viennent ensuite ; l'Afrique du Sud est, par ailleurs, le seul pays de la région exportant du maïs en grande quantité.

Les foreurs des tiges les plus couramment associés au maïs sont les noctuelles *Busseola fusca* et différentes espèces de *Sesamia*, notamment *S. calamistis* et *S. cretica*. *B. fusca* est connu dans toute l'Afrique comme le foreur des tiges de maïs. Parmi les pyrales et les crambides, les borers les plus importants sont *Eldama saccharina*, et plusieurs *Chilo*. *Chilo partellus*, espèce accidentellement importée d'Asie au début du XX^e siècle, compte parmi les principaux ennemis du maïs sévissant en Afrique australe et orientale, mais il ne s'est pas encore étendu à l'Afrique occidentale à l'heure où nous rédigeons cet ouvrage. D'autres *Chilo* telles que *C. aleniellus* et *C. diffusilineus* en Afrique occidentale, et *C. orichalcociliellus* en Afrique orientale et à Madagascar, sont des ennemis potentiels du maïs. *Coniesta ignefusalis*, principal foreur du mil, attaque également le maïs dans certaines régions d'Afrique occidentale.

Principales références : Acland (1971) ; Harrison (1981) ; Rouanet (1984) ; Ibekwe (1986).

LE MIL

Près de la moitié de la production mondiale de mil provient d'Afrique, dont près du quart pour le Niger et le Nigeria (FAO, 1993). Parmi les quatre principales espèces cultivées en Afrique (tableau 1.1), le mil pénicillaire *Pennisetum glaucum* (planche 1 : 2) est de loin le plus important. D'après les données disponibles, il est très probable que le mil pénicillaire, aussi appelé mil à chandelle ou petit mil en Afrique occidentale, s'est diffusé dans le monde à partir de l'Afrique dont il est originaire, mais le débat sur ses origines précises, à savoir l'Afrique occidentale ou l'Abyssinie (actuelle Ethiopie), reste ouvert (Rachie et Majmudar, 1980).

Le mil pénicillaire est une céréale robuste à croissance rapide, qui utilise mieux l'eau, et résiste mieux à la chaleur que le sorgho et le maïs. D'importance capitale en région sahélienne, c'est un produit de base en Namibie (Anon., 1991).

C. ignefusalis est le principal foreur des tiges du mil pénicillaire en Afrique occidentale. *Busseola fusca* a été décrit comme parasite du mil pénicillaire, tant en Afrique occidentale qu'orientale, de même que plusieurs espèces de *Sesamia*, *C. partellus* et *E. saccharina*.

Tableau 1.1. Les principales espèces de mil en Afrique.

Espèces	Noms vernaculaires	Régions
<i>Pennisetum glaucum</i>	mil pénicillaire, mil à chandelle, petit mil	toute l'Afrique
<i>Eleusine coracana</i>	mil rouge, coracan, éléusine cultivée	Afrique occidentale
<i>Eragrostis tef</i>	teff	Ethiopie
<i>Digitaria exilis</i> , <i>D. iburua</i>	fonio	Afrique orientale

Comme pour le mil pénicillaire, on considère aujourd'hui que le mil rouge (*Eleusine coracana*) est originaire d'Afrique (Ethiopie) et qu'il s'est étendu à l'Asie où il est devenu plus important qu'il ne l'était en Afrique (Rachie et Peters, 1977). Il occupe encore de grandes surfaces en Afrique de l'Est, en particulier autour du lac Victoria, mais également au Burundi, au Rwanda et dans l'est du Congo, au Zimbabwe et à Madagascar. Parmi les foreurs attaquant les tiges d' *E. coracana* figurent les noctuelles *B. fusca*, *S. botanephaga* et *S. calamistis*.

On citera, parmi les mils de moindre importance, le teff (*Eragrostis tef*), que l'on trouve presque exclusivement en Ethiopie, et le fonio (*Digitaria* spp.) dont la culture se limite à quelques pays d'Afrique de l'Ouest, notamment la Guinée et le Mali qui en sont les principaux producteurs.

Principales références : Acland (1971) ; Rachie et Peters (1977) ; Rachie et Majmudar (1980) ; Spencer et Sivakumar (1987).

LE RIZ

Les origines du riz indigène d'Afrique, *Oryza glaberrima*, ou riz flottant, remontent à environ 3 500 ans dans le delta du Niger, où il était largement cultivé. Sa culture, remplacée par celle d'*Oryza sativa* (planche 1 : 3, 4), importé d'Asie, se limite aujourd'hui essentiellement au nord du Nigeria et à la Sierra Leone. Les variétés d'*Oryza sativa* provenant de Guyane et du Sri Lanka ont été introduites au Nigeria aux alentours de 1890, mais les dates et origines précises de ses premières introductions en Afrique ne sont pas connues. Pour certains, *Oryza sativa* a été importé dans les zones côtières d'Afrique occidentale par les négociants portugais, mais il a pu, tout aussi vraisemblablement, y avoir été apporté par les caravanes qui traversaient le Sahara (Grist, 1983). Il existe de nombreuses variétés cultivées d'*Oryza sativa*, employées en fonction du type de riziculture pratiquée. Le Nigeria est le seul des pays africains au sud du Sahara dont la production actuelle de riz est importante, la plupart des autres pays dépendant essentiellement de son importation. Madagascar est un autre grand producteur de riz.

Il existe en Afrique deux types fondamentaux de riziculture, suivant qu'il y a submersion ou non, pouvant se subdiviser ensuite.

La riziculture aquatique

— La riziculture de mangrove est pratiquée dans les estuaires des fleuves, cette riziculture est soumise à des apports périodiques d'eau salée, et la salinité est un inconvénient majeur. En Afrique, 10 % du riz cultivé le sont de cette façon, le long de la

côte occidentale, de la Gambie au Nigeria, et notamment en Guinée-Bissau, au Sénégal et en Sierra Leone.

– La riziculture d'eau douce. La riziculture de bas-fonds assure 23 % de la production rizicole africaine. La riziculture flottante, cas extrême de ce type de riziculture, est pratiquée au Mali et au Niger. La riziculture aquatique avec irrigation, très répandue en Asie, représente moins de 5 % de la production africaine.

La riziculture de plateau

– La riziculture pluviale représente 60 % de la surface totale consacrée au riz en Afrique, essentiellement en Côte d'Ivoire, au Congo, en Sierra Leone, au Liberia, au Nigeria et à Madagascar.

– Les 2,5 % restants du riz produit en Afrique proviennent de ce que l'on appelle la riziculture phréatique, c'est-à-dire une culture intervenant sur un sol à la surface duquel affleure l'eau de la nappe phréatique. Cette pratique est connue en Afrique de l'Ouest sous l'appellation « riziculture de nappe ».

Les principaux foreurs des tiges attaquant le riz en Afrique sont des noctuelles du genre *Sesamia*, en particulier *S. calamistis*; *Busseola fusca* a également été observé très occasionnellement. Parmi les crambides et les pyralides, plusieurs espèces de *Chilo*, notamment *C. zacconius*, sont des ennemis du riz. *Maliarpha separatella* peut également se révéler un ravageur important. Plusieurs espèces de *Scirpophaga* sont en Afrique des déprédateurs susceptibles de causer ponctuellement d'importants dégâts, mais ils ne sont pas, comme en Asie, les principaux ennemis du riz. On a également signalé *Eldana saccharina* sur le riz.

Principales références : Angladette (1966) ; Buddenhagen et Persley (1978) ; Grist (1983) ; Jacquot et Courtois (1983) ; Anon. (1984) ; Iita (1984) ; Alam *et al.*, (1985) ; Khan *et al.*, (1991).

LE SORGHO

Comme le mil pénicillaire et le mil rouge, le sorgho (*Sorghum bicolor*, planche 1 : 5) est une céréale originaire d'Afrique, qui s'est propagée dans le monde à partir de la région frontalière du Soudan et de l'Ethiopie (De Wet, 1978 ; Dogget, 1988). C'est une plante qui résiste à la sécheresse et qui, exploitée dans des régions plus sèches que le maïs, assure des rendements supérieurs à ce dernier ; il est, par ailleurs, plus résistant que le mil aux sols gorgés d'eau. On utilise les grains de sorgho pour l'alimentation humaine et la fabrication de bière, et les tiges pour l'alimentation animale, le paillage, et également comme combustible et matériau pour la construction de clôtures.

Près de la moitié de la surface mondiale consacrée au sorgho se trouve en Afrique et les premiers producteurs en sont le Nigeria et le Soudan, l'Ethiopie et certains pays du Sahel venant ensuite.

Les principaux foreurs des tiges de sorgho sont les noctuelles, *B. fusca*, *S. n. botanephaga*, *S. calamistis* et *S. cretica*, ainsi que *C. partellus*, crambide importé.

Principales références : Acland (1971) ; De Wet (1978) ; Doggett (1988) ; ICRISAT, Sorghum bibliographies (1984a, 1984b, 1986a, 1986b).