

## CHAPITRE I

### PROSPECTIONS DES MILS CULTIVES ET DES MILS SAUVAGES DE L'AFRIQUE DE L' OUEST

J.C. CLEMENT\*, G. BEZANÇON\*\* et G. BILLARD\*

\* Centre ORSTOM de Bondy. 72 route d'Aulnay. 93143 Bondy Cedex

\*\* Lab. de Ressources Génétiques et Amélioration des Plantes Tropicales  
ORSTOM ; B.P. 5045 - 34032 Montpellier Cedex

Pour des raisons de santé, J.C. Clément n'a pu ni préparer ni présenter la communication sur ce sujet comme cela avait initialement été prévu. Afin que ce travail de terrain -- tellement indispensable à tous les travaux ultérieurs d'évaluation agronomique et génétique des collections et si essentiel pour la préservation d'un patrimoine génétique dangereusement menacé de disparition -- ne figure pas sous la forme d'une page blanche dans le compte-rendu de ces journées, nous présentons ici un bilan sommaire du travail qui a pu être réalisé au cours des 18 dernières années par les différentes équipes ORSTOM qui ont sillonné l'Afrique de Dakar au Soudan, à la recherche des cultivars traditionnels de mil et de leurs ancêtres sauvages. J.C. Clément a été un des premiers à se lancer dans cette aventure et il en a été le pilier. Sans aucun doute, grâce à son expérience acquise sur le terrain au cours des nombreuses missions auxquelles il a participé, il aurait apporté à cette présentation un côté "vécu" qui j'en suis sûr vous fera défaut comme Jean-Charles nous fait défaut aujourd'hui. Nous ne pouvons que le remercier pour tout le travail qu'il a effectué et lui souhaiter un prompt rétablissement ; peut-être aurons-nous même le plaisir d'avoir sa visite au cours de ces journées, tant il lui tenait à coeur d'y participer. Les informations rassemblées ici sont extraites de différents documents (rapports des différentes missions ou documents synthétiques) dont la liste figure à la fin de ce chapitre.

#### I - INTRODUCTION

L'extension du front de la sécheresse dans les zones particulièrement exposées aux aléas climatiques, les rapides transformations socio-économiques de certains pays, avaient provoqué la disparition d'un nombre relativement important de cultivars traditionnels. C'est principalement ce qui a motivé la F.A.O., au début des années 70, dans sa décision d'entreprendre la collecte et la conservation des ressources génétiques des mils et des sorghos de la zone sahélienne.

C'est en tant que contractant que l'ORSTOM est intervenu dans ce vaste programme, en collaboration avec l'I.C.R.I.S.A.T., Centre du Groupe Consultatif de la Recherche Agronomique Internationale et mandaté par celui-ci pour tout ce qui concerne les mils et les sorghos.

Les premières prospections réalisées à partir de 1975 ne concernaient que les mils. En 1976 s'est greffée la collecte des sorghos puis en 1977 celle de céréales mineures telles que le fonio. Jusqu'en 1984, la collecte des espèces sauvages associées à ces

cultures sahéliennes n'avait fait que peu ou pas partie des objectifs des prospecteurs. De toute façon il s'agit de deux façons différentes de collecter, ce qui rend difficile l'échantillonnage correct des types sauvages et des types cultivés au cours d'une seule et même mission de prospection. C'est pourquoi, devant l'intérêt grandissant des formes sauvages quant à la connaissance de leurs relations évolutives avec les formes cultivées et à l'importance de ce qu'elles pouvaient représenter en tant que ressources génétiques pour leur utilisation en création variétale, un effort tout particulier, tout au moins en ce qui concerne les mils, a été fourni par l'ORSTOM à partir de 1985 pour leur collecte et leur conservation.

## II - LES PROSPECTIONS

### 1) Les espèces prospectées

Les espèces qui ont été collectées sont les formes cultivées, sauvages et intermédiaires de la section *Penicillaria* (STAFF et HUBBARD) du genre *Pennisetum* (L.RICH), diploïdes avec  $x = 7$ .

#### ° Formes cultivées

*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. subsp. *glaucum* = *P. typhoides* (L.) Rich. = *P. americanum* (L.) Leeke.

#### ° Formes sauvages

*Pennisetum glaucum* subsp. *monodii* = *P. violaceum* (Lam.) L. Rich = *P. americanum* subsp. *monodii* (Maire) Brunken.

#### ° Formes intermédiaires (Chibras et N'Douls pour les principaux noms vernaculaires)

*P. americanum* subsp. *stenostachyum* (Klotzsch ex. A. Br. and Brunken) Brunken.

### 2) La zone prospectée (voir les figures 1 et 2 d'après Clément 1985).

Elle s'étend du Sénégal et de la Mauritanie à l'Ouest, au Tchad et au Soudan à l'Est, sans oublier le Cameroun et la République de Centrafrique plus au Sud. Elle a été définie sur la base d'une part, des régions de plus grande importance pour la culture du mil et d'autre part de la répartition géographique des espèces sauvages associées au mil cultivé. Les différentes hypothèses émises sur le (ou les) centre d'origine et de domestication des mils cultivés confirmaient ces choix (ce sujet est abordé dans le chapitre III de ce document, à partir des résultats sur la diversité des mils sauvages et cultivés observée sur la base du polymorphisme enzymatique).

### 3) Organisation des prospections

#### a) Les dates

Leur choix dépend pour beaucoup du régime saisonnier des pluies qui conditionne à la fois la maturité des récoltes et l'accès aux différentes localités, qu'il s'agisse de champs cultivés ou de populations sauvages. Il faut également noter ici l'importance des longueurs de cycle des différentes variétés cultivées : pour un même pays, par exemple le Mali, les cycles vont de 75 - 85 jours à 180 jours. Si on ne peut passer qu'une seule fois au même endroit on calera ce passage sur la période de maturité des variétés les plus tardives (les plus précoces étant collectées en grenier). D'une façon générale la période de récolte s'étend d'octobre à février.

**b) Techniques de prospection**

## • Pour les espèces cultivées

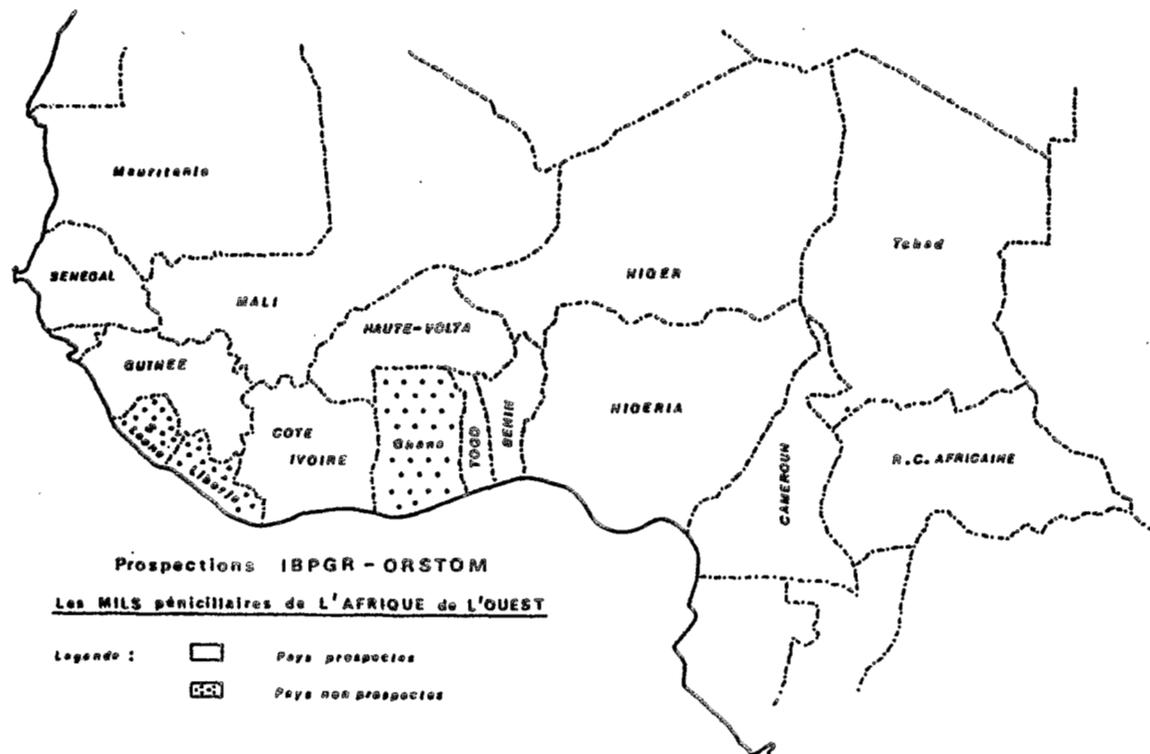
Afin d'obtenir l'inventaire le plus complet possible le maximum des zones géographiques concernées ont été couvertes. En fonction de la densité des cultures le pas moyen d'échantillonnage a été de 20 à 30 km, en veillant à ne pas oublier les isolats. Quant au mode de prélèvement, le plus souvent il a été effectué après la récolte dans les greniers et silos construits dans les champs par le paysan. Si cette technique semble constituer une perte d'information par rapport à un prélèvement sur pieds systématique, elle a par contre l'avantage de permettre de prélever des graines de bonne qualité (bonne maturité et humidité relative faible) et de faciliter l'obtention des informations concernant les cultivars. En effet, une enquête minutieuse est nécessaire auprès des paysans : elle permet l'établissement d'une fiche individuelle à chaque échantillon (sur le modèle de la codification officielle I.B.P.G.R. - I.C.R.I.S.A.T. de 1981) concernant les caractéristiques morphologiques et agronomiques de la variété mais aussi les informations sur les environnements physique et humain de la culture. Dans chaque situation les prospecteurs ont veillé à tenir compte des contraintes liées à certaines traditions (religieuses par exemple) et à prélever les échantillons en présence et avec l'accord du propriétaire du champ. Le poids de chaque échantillon a été fixé à 300 g minimum de graines battues (ce qui permet une bonne redistribution ultérieure) et quelques chandelles entières quand cela est possible.

## • Pour les formes sauvages

On comprend bien que l'ensemble du schéma décrit précédemment pour les formes cultivées est ici difficile à appliquer. Le premier travail a consisté à rechercher les localisations dont on a pu trouver les références dans les principales flores. Ensuite, sur le terrain le travail le plus important a été un travail d'enquête principalement auprès des éleveurs pour la recherche des populations spontanées souvent très éloignées des villages. Pour les populations sauvages l'importance du rôle des pluies est encore plus grande que pour les formes cultivées. En effet, une année où les pluies sont suffisantes les graines qui se trouvent dans le sol vont germer et les plantes sauvages se développer, alors que l'année suivante à cause d'une pluviométrie déficiente on pourra constater au même endroit l'absence totale de végétation.

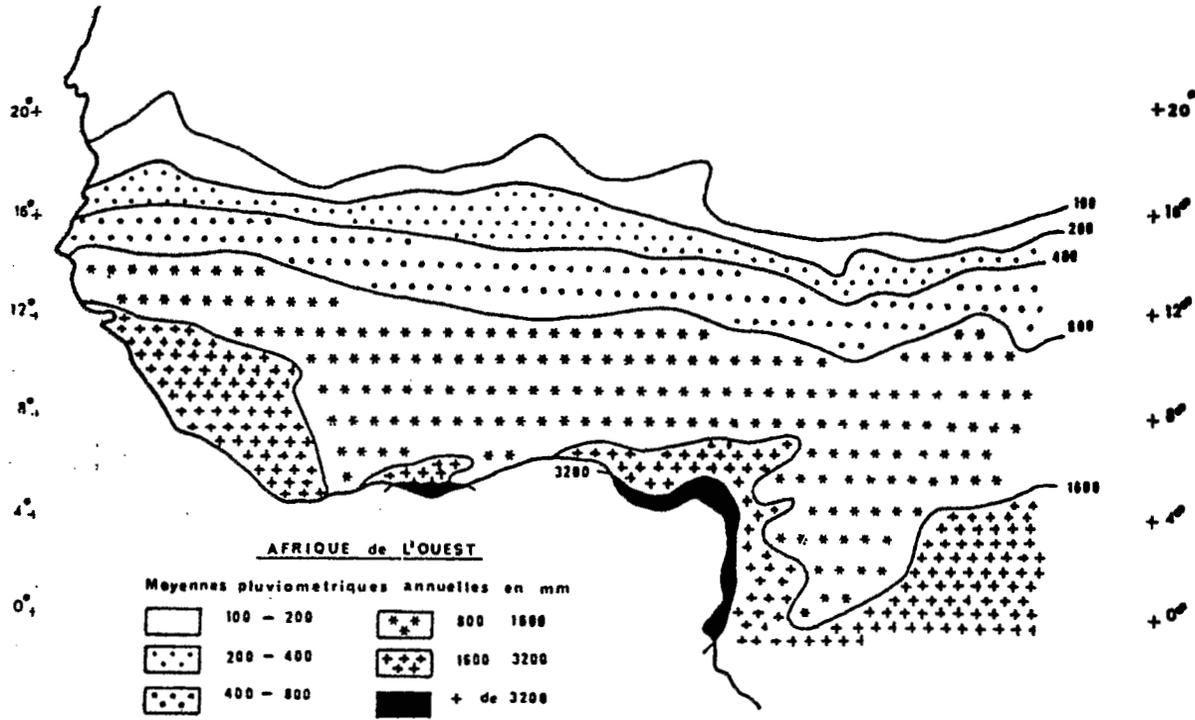
**III - BILAN DES PROSPECTIONS ( Tableaux 1 et 2)**

Jusqu'en 1984, l'ensemble des collectes (ainsi que la prospection des formes sauvages en Mauritanie en 1986) a été financé par l'I.B.P.G.R.. Les missions suivantes (formes sauvages) ont été réalisées grâce à des financements de l'I.C.R.I.S.A.T. et de l'ORSTOM.



**Figure 1**  
 Prospections IBPGR - ORSTOM  
 Les mils pénicillaires de l'Afrique de l'Ouest

Légende :            Pays prospectés  
                           Pays non prospectés



**Figure 2**  
Afrique de l'Ouest  
Moyennes pluviométriques annuelles en mm

### 1) Importance des mils cultivés en Afrique de l'Ouest

Dans toute la zone visitée, le mil représente souvent la base essentielle de l'alimentation des populations. Le grain est consommé en bouillie, en couscous ou encore sous la forme de galettes. Il peut également servir à la fabrication de boissons alcoolisées (bière de mil). Les tiges servent dans la construction des habitations et des enclos (les mils sauvages peuvent également avoir cette utilisation), et les feuilles sèches sont utilisées comme fourrage.

La culture du mil s'étend entre les 8<sup>ième</sup> et 17<sup>ième</sup> parallèles nord. Dans cette zone il est souvent la seule céréale à se maintenir dans ces conditions difficiles de pluviométrie et il apparaît alors comme une céréale de subsistance. Plus au sud, là où les pluies sont plus abondantes, il peut également être cultivé mais se trouve alors en concurrence défavorable avec les autres céréales que sont le sorgho, le maïs et le riz.

### 2) Les variétés de mils pénicillaires en Afrique de l'Ouest

On peut noter une grande diversité de formes et de comportements, moins marquée dans la zone sud de la culture que dans les régions traditionnellement grosses productrices. Le comportement photopériodique est d'une grande influence sur le choix du lieu d'implantation des cultivars. Si d'une façon générale la diminution de la pluviométrie dans la zone de culture des mils entraîne une perte de certaines variétés traditionnelles, le bilan des collectes de 1975 à 1990 montre que les variétés demi-tardives et tardives restent encore les plus nombreuses, même si de toute évidence les formes précoces prédominent dans la zone climatique typiquement sahélienne. Sans vouloir entrer ici dans le détail de la dénomination des variétés on peut néanmoins citer quelques exemples de cultivars les plus connus et les plus répandus.

Au Sénégal on peut distinguer deux grands groupes sur la base de la longueur des cycles :

- les **Sounas**, formes précoces qui peuvent être utilisées pour les périodes de soudure (80-100 jours du semis à la récolte) ;
  - les **Sanios** ou formes tardives (130-150 jours).
- On distingue également une troisième variété, le **Tiotandé**, très précoce, cultivé sur les terres du lit du fleuve Sénégal (culture de décrue) mais qui a tendance à disparaître.

Au Mali, où la diversité variétale est très importante on retrouve également les **Sounas** (formes les plus précoces) et les **Sanios** (formes demi-tardives). Mais dans ce groupe des Sanios certaines variétés peuvent présenter des cycles très longs (>150 jours).

Le Burkina Faso se situe au centre de l'aire de culture des mils en Afrique de l'Ouest. En grande majorité les mils burkinabés sont demi-tardifs ou tardifs. On rencontre dans ce pays un grand nombre d'ethnies qui à un même cultivar pourront donner des noms différents, d'où certaines confusions possibles.

On retiendra les appellations suivantes : **Haini** (en Songhaï) variété précoce du Nord, **Kazouya** (en Mossi) variété demi-tardive du Centre et **Doufouâ** (en Bobo) variété tardive de l'Ouest.

Au Niger on distingue d'Est en Ouest des grands types de culture qui peuvent se superposer, caractérisés principalement à l'Est par la variété **Boudouma** (50-60 jours) et au Centre par la variété **Zongo** (110 jours).

**Tableau 1 a**  
 Récapitulatif des prospections effectuées dans le cadre de la collecte des cultivars  
 traditionnels (d'après Clément 1985) - 1975 à 1980 -

Pays prospectés	Année	Collecteurs	Nombre d'échantillons collectés				
			CLT	FC	SV	Totaux	PR
Cameroun	1975	J.C. Clément, J. Séquier	144	2	4	150	27
R. Centrafricaine	1975	J.C. Clément, J. Séquier	58	—	4	62	—
Mali	1975	M. Grouzis, L. Marchais	354	31	16	401	117
Niger et oasis	1976	J. Séquier, A. Borgel	409	—	16	425	347
Sénégal	1976	J.C. Clément, P. Houdiard	228	18	18	264	102
Nigéria	1976	D. Astley, M.L. Taylor	119	—	—	119	119
Nigéria	1976	J.C. Clément, P. Houdiard	53	8	12	73	22
Togo	1977	J.C. Clément J.M. Leblanc	128	—	1	129	40
Bénin	1978	D. Combes, O. Niangado	126	10	1	137	20
Mali	1978	J.C. Clément, J.M. Leblanc	407	—	38	445	101

CLT : Formes cultivées ; SV : Formes sauvages  
 PR : Cultivars précoces ; FC : Chibras  
 ST : Cultivars demi-tardifs et tardifs

**Tableau 1b**  
 Récapitulatif des prospections effectuées dans le cadre de la collecte des cultivars  
 traditionnels (d'après Clément 1985) - 1980 à 1984 -

Pays prospectés	Année	Collecteurs	Nombre d'échantillons collectés					
			CLT	FC	SV	Totaux	PR	
Mali	1980	J.F. Scheuring, O. Niangado	170	-	-	170	127	43
Haute-Volta	1981	J.C. Clément, P.M. Perret	211	-	3	214	34	177
Haute-Volta (S.O.)	1982	collecte locale	76	-	-	76	-	76
Guinée	1982	J.C. Clément, J.M. Leblanc	72	-	-	72	4	68
Mauritanie	1984	J.C. Clément, J.M. Leblanc	37	14	19	70	-	-
Totaux			2592	83	132	2807	1060	1495

CLT : Formes cultivées ; SV : Formes sauvages  
 PR : Cultivars précoces ; FC : Chibras  
 ST : Cultivars demi-tardifs et tardifs

Tableau 2

Récapitulatif des prospections réalisées en vue de la collecte des formes sauvages

Pays prospectés	Année	Collecteurs	Nombre d'échantillons collectés		
			Cultivés	"Chibras"	Sauvages
Burkina Faso (Nord)	1985	L. Marchais, S. Tostain	–	1	9
Niger	1985	L. Marchais, S. Tostain, S. Hamon, E. Bernus	–	5	66
Mali (Nord-Est)	1986	S. Tostain	–	1	38
Mauritanie (+ Sénégal)	1987	S. Tostain	–	–	23
Tchad, Soudan* (+ Nigéria)	1988	S. Tostain	18	–	32
Mali (Ouest et Est)	1989	S. Tostain	47	–	35
Niger* (Aïr)	1990	S. Tostain, J.F. Renno	108	–	14
	Totaux		173	7	217

\* Durant ces deux prospections des échantillons d'autres espèces de *Pennisetum*, ainsi que des genres *Cenchrus*, *Acacia* et *Vigna* ont également été collectés.

### 3) Les formes intermédiaires

Dans le champ cultivé, il y a des plantes qui tout en mimant le phénotype cultivé expriment certaines caractéristiques des formes sauvages : tiges fines, ramifications nombreuses, feuilles étroites, épillets caducs à maturité, petites graines enfermées dans des glumelles.

Ces hors-types ont reçu des noms particuliers : **Chibras** en langage haoussa au Niger, **N'Douls** en langage Ouolof au Sénégal. Lorsqu'elles apparaissent en dehors des poquets, ces plantes sont éliminées des cultures par les paysans, dans la mesure du possible, et ne sont de toute façon jamais retenues pour constituer la semence. Ces formes intermédiaires se rencontrent dans toute la zone de culture du mil (alors que les mils sauvages n'apparaissent que dans la partie nord de cette zone de culture). Leur fréquence est très variable selon les pays, en fonction de la région, voire du champ. D'une façon générale on notera que chez les ethnies où la culture du mil est bien connue et bien maîtrisée les formes intermédiaires sont éliminées, plus que chez les ethnies à tradition plus pastorale. Le maintien dans les champs cultivés de ces formes

intermédiaires supposées hybrides entre l'espèce cultivée et l'espèce sauvage, pose des questions qui seront abordées dans d'autres communications présentées au cours de ces journées (Chapitres IX et X de ce document).

#### 4) Les mils sauvages

Les observations relevées tant au Niger qu'au Burkina Faso, qu'au Mali ou encore en Mauritanie et au Tchad ainsi qu'au Soudan, ont permis d'avoir une représentation assez précise de l'aire de répartition géographique de l'espèce sauvage et de définir les conditions écologiques dans lesquelles on la rencontre le plus fréquemment.

Sans vouloir négliger quelques variantes on peut donner les conclusions suivantes :

- l'espèce sauvage a été rencontrée dans une bande comprise entre 13°30 et 20° de latitude nord et entre les isohyètes annuelles 50 et 800 mm ;
- les populations de mils sauvages ont été le plus fréquemment observées sur les berges ou dans le lit élargi des rivières temporaires (oueds) sur des sols argilo-sablonneux, ou encore en bordure de mares ;
- concernant la taille des populations et le nombre de leurs individus on note une certaine variabilité mais il n'est pas rare de rencontrer des populations comptant un nombre de plantes >1000 (c'est le cas de 40 % des populations échantillonnées au Niger) avec un peuplement dense ;
- les espèces accompagnatrices du mil sauvage les plus fréquemment rencontrées sont, de façon non exhaustive : *Calotropis procera*, *Balanites egyptiaca*, *Cenchrus biflorus*, *Panicum turgidum*, *Pennisetum pedicellatum* ;
- enfin, globalement on peut observer un polymorphisme morphophysologique concernant le tallage, la ramification des tiges, la largeur des feuilles, la hauteur totale de la plante ou encore la forme et la taille des chandelles. Ce polymorphisme morphophysologique s'il peut refléter une variabilité génétique, peut également être le résultat de différences au niveau de la pluviométrie et de la quantité d'eau disponible pour chaque plante des différentes populations.

#### IV - CONSERVATION DES COLLECTIONS

L'ORSTOM a été mandaté par l'I.B.P.G.R. pour la conservation à moyen terme des collections de mils, sorghos et céréales mineures. Chaque mission a fait l'objet d'un rapport de prospection accompagné d'un catalogue (passeport) du matériel prospecté, et un double des échantillons collectés a été remis aux autorités compétentes du pays concerné.

L'ensemble des échantillons collectés au cours des différentes missions a été reconditionné dans des emballages standardisés pour une conservation à moyen terme en chambre froide (+4°C, 20 % d'H.R.) au Centre ORSTOM de Montpellier (contact : M. Marc Boursot) (initialement conservées au Centre ORSTOM de Bondy les collections ont été transférées au Centre ORSTOM de Montpellier en 1992). Les rapports de prospections ainsi que les catalogues des collections, établis grâce au logiciel de base de données élaboré par J.Déjardin, sont disponibles.

Des doubles de ces collections ont été expédiés au Centre I.C.R.I.S.A.T. d'Hyderabad en Inde pour conservation à moyen et long termes, ainsi qu'aux Centres de Ressources Phytogénétiques suivants : le P.G.R. d'Ottawa au Canada et le N.S.S.L. de Fort Collins aux U.S.A. pour une conservation à long terme.

### BIBLIOGRAPHIE

- CLEMENT (J.C.), 1985. *Les mils pénicillaires de l'Afrique de l'Ouest. Prospections et collectes (1974-1984)*. IBPGR-ORSTOM. Abidjan.
- PERNES (J.), COMBES (D.) et LEBLANC (J.M.), 1984. Le mil. *In* Gestion des Ressources Génétiques des Plantes. Tome 1 : Monographies. (J.PERNES). Lavoisier diffuseur.
- CLEMENT (J.C.), GROUZIS (M.), HUTTEL (C.), MARCHAIS (L.), RENE (J.) et SEQUIER (J.). *Prospections F.A.O. Mils pénicillaires en Afrique de l'Ouest. Campagne 1975-1976*. (Cameroun, Centrafrique, Mali, Bénin, Haute-Volta, Niger, Togo).
- SEQUIER (J.) et BORGEL (A.). *Prospection des mils et sorghos en Afrique de l'Ouest. Campagne 1976* : Niger.
- CLEMENT (J.C.) et LEBLANC (J.M.). *Prospection des mils pénicillaires, sorghos et graminées mineures en Afrique de l'Ouest. Campagne 1977* : Togo.
- COMBES (D.) et NIANGADO (O.). *Prospection des mils pénicillaires, sorghos et graminées mineures en Afrique de l'Ouest. Campagne 1978* : Bénin.
- CLEMENT (J.C.) et LEBLANC (J.M.). *Prospections des mils pénicillaires, sorghos et graminées mineures en Afrique de l'Ouest. Campagne 1978* : Mali.
- CLEMENT (J.C.) et LEBLANC (J.M.), 1984. *Prospection et collecte des mils et sorghos en Mauritanie*. Mission IBPGR-ORSTOM.
- TOSTAIN (S.) et MARCHAIS (L.), Octobre 1985. *Prospection de mils spontanés au Burkina Faso*. ORSTOM Niamey.
- TOSTAIN (S.), HAMON (S.), BERNUS (E.) et MARCHAIS (L.), 1985. *Prospection des mils spontanés au Niger*. ORSTOM Niamey.
- TOSTAIN (S.), 1986. *Rapport de mission ORSTOM-ICRISAT au Mali*.
- TOSTAIN (S.), 1987. *Rapport de mission ICRISAT-IBPGR-ORSTOM en Mauritanie*.
- TOSTAIN (S.), 1989. *Rapport de mission : Tchad-Soudan*. ORSTOM Niamey.
- TOSTAIN (S.), 1989. *Rapport de mission ICRISAT-ORSTOM au Mali*.
- TOSTAIN (S.) et RENNO (J.F.), 1990. *Rapport de mission ICRISAT-ORSTOM : Niger*.

NB : La presque totalité de ces documents de prospection n'ont pas fait l'objet d'une publication. Ce sont des rapports, leur diffusion fut restreinte. L'ORSTOM à Montpellier en conserve au moins un exemplaire.