



INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

LABORATOIRE DE GÉNÉTIQUE

CENTRE ORSTOM D'ADIPODOUME

BP V51 ABIDJAN (R C I)

RAPPORT DE STAGE:

**MULTIPLICATION ET CARACTÉRISATION D'UNE COLLECTION DE
VARIÉTÉS TRADITIONNELLES DE RIZ AFRICAIN *O. GLABERRIMA***

par

Benjamin TOULOU

MARS 1987

SOMMAIRE

INTRODUCTION

1. LE RIZ
 - 1.1. LA PLANTE
 - 1.2. LES DIFFERENTS STADES DE DEVELOPPEMENT
 - 1.2.1. GRAINES ET GERMINATION
 - 1.2.2. LE TALLAGE
 - 1.2.3. LA MONTAISON
 - 1.2.4. EPIAISON ET FLORAISON
 - 1.3. LES DIFFERENTES ESPECES DU GENRE *ORYZA* EN AFRIQUE
 - 1.3.1. LES ESPECES SAUVAGES
 - 1.3.2. LES ESPECES CULTIVEES

2. LA MULTIPLICATION
 - 2.1. PREPARATION DES ACCESSOIRES ET DU TERRAIN
 - 2.2. SEMIS ET REPIQUAGE
 - 2.3. ENTRETIENS
 - 2.4. LES NOTATIONS
 - 2.5. RECOLTE

3. AUTRES TRAVAUX
 - 3.1. L'ELECTROPHORESE D'ENZYMES
 - 3.2. INTRODUCTION DE DONNEES A L'ORDINATEUR
 - 3.3. LES CROISEMENTS
 - 3.3.1. CHOIX DES PARENTS

INTRODUCTION

La conservation des Ressources génétiques du Riz peut se faire :

- Sous forme de grains
 - A long terme à très basse température
 - A moyen terme dans des chambres froides (entre 0 et 5°C)
- Sous forme de plantes vivantes (*O.longistaminata* à l'ORSTOM)

Pour les deux premiers cas, il importe de procéder de temps en temps à un rajeunissement des échantillons.

Notre stage avait pour double objectif,

- de rajeunir les collections pour éviter la perte de pouvoir germinatif,
- de procéder à une multiplication pour un transfert à l'ADRAO.

Ce document rapporte les activités menées pendant ce stage au Laboratoire de Génétique de l'ORSTOM Adiopodoumé de juin à décembre 1986.

1. LE RIZ

Les Riz cultivés *O.sativa* et *O. glaberrima* sont des plantes essentiellement autogames qui font partie de la famille des Graminées. Leur reproduction se fait par graines, et leur capacité d'adaptation aux différentes conditions géographiques et climatiques est très grande.

1.1.La plante

La plante de riz se présente sous forme d'une touffe composée de plusieurs tiges ou talles. Les talles et les feuilles peuvent être dressées ou retombantes selon les espèces. Chaque tige comprend des noeuds et des entre-noeuds et la hauteur de la plante dépend du nombre de ces derniers.

Comme toutes les plantes, on trouve des racines à la base des tiges; racines fasciculées, nombreuses, qui s'enfoncent directement sous terre et racines adventices qui poussent sur la tige au dessus du collet.

A la limite du limbe et de la gaine se trouve la ligule, longue et pointue chez certaines espèces, (*O.sativa* et *O.longistaminata*), courte et tronquée chez d'autres (*O.glaberrima* et *O.breviligulata*).

1.2. Les différents stades de développement

1.2.1. GRAINES ET GERMINATION

La production de la plante de riz se fait essentiellement par graines bien que d'autres moyens de reproduction existent chez certaines espèces. La graine de riz est composée de glumelles et de glumes inférieures et supérieures. Les glumelles sont terminées par un apex qui quelquefois est prolongé par une arête.

A l'intérieur des glumelles se trouve le caryopse composé de l'albumen et de l'embryon. C'est cet embryon ou germe qui donnera naissance à une nouvelle plante lorsque toutes les conditions météorologiques normales sont réunies et que la dormance a été annulée.

La durée de la dormance dépend des espèces et des variétés; quelques jours chez certaines variétés et des mois chez d'autres.

Lors de la germination, on assiste d'abord à un gonflement de la graine. Ensuite apparaissent : le coléoptile, la radicule et la première feuille. Cette phase peut durer 24 à 72 heures mais la levée complète se termine au bout de 4 à 6 jours lorsque la graine est normalement constituée. Durant ce stade de développement, la plantule puise sa nourriture dans les réserves de l'albumen.

1.2.2. LE TALLAGE

C'est la période végétative par excellence de la plante. Chaque plante donne naissance à plusieurs tiges (talles productives) par touffe. La durée du tallage dépend du cycle de la variété.

1.2.3. LA MONTAISON

La plante commence sa croissance reproductive après la période transitoire que constitue l'initiation paniculaire. La panicule se développe à l'intérieur de la gaine et commence sa montée. Les talles se gonflent et leur taille augmente.

1.2.4. EPIAISON ET FLORAISON

L'épiaison est la période à laquelle la panicule émerge de la gaine et est visible à l'œil nu.

Théoriquement, 30 jours environ séparent cet stade de l'initiation paniculaire. Ensuite intervient la floraison très rapprochée de l'épiaison ce qui entraîne parfois des confusions.

Les filets étamineux s'allongent, les étamines montent au sommet de l'épillet qui s'ouvre; les étamines éclatent et libèrent le pollen qui tombe sur le stigmate. Le processus qui s'accomplit jusqu'à la libération du pollen est appelé anthèse. La fécondation proprement dite a lieu quelques heures après.

1.3. Les différentes espèces du genre *Oryza* en Afrique

La classification des différentes espèces de riz est très complexe compte tenu des controverses dans les appellations.

Mais on peut retenir que :

- Dans le genre *Oryza* , deux espèces seulement sont cultivées parmi la vingtaine qu'il comprend : *O.sativa* et *O.glaberrima*;

- En Afrique six espèces sauvages sont reconnues; mais nous ne parlerons que de deux : *O.longistaminata* et *O.breviligulata* que nous avons pu étudier.

1.3.1. LES ESPECES SAUVAGES

Les deux espèces sauvages *O.longistaminata* et *O.breviligulata* se distinguent par :

- Un égrenage spontané très marqué
- Une forte aristation
- Une lente disparition de la dormance

O.longistaminata est une espèce allogame et pérenne qui se multiplie soit par graine, soit végétativement par rhizomes. Chaque noeud de rhizome peut donner naissance à une nouvelle tige. Ce caractère de pérennité dû à la reproduction par rhizome est le caractère le plus important qui permet de distinguer *O.longistaminata* des autres espèces . *O.longistaminata* se développe sur des terrains régulièrement inondés et stables (marais, bordures des grands lacs, et plaines des grands fleuves). D'après OKA, *O.longistaminata* serait le représentant africain d'*Oryza perennis* (ancêtre d'*O.sativa*) comprenant quatre groupes géographiques : africain, asiatique, américain et océanien.

O. breviligulata est une espèce sauvage annuelle autogame. Morphologiquement elle est caractérisée par :

- Une ligule courte (ce qui lui vaut l'application de ce nom).
- Une panicule avec uniquement des ramifications primaires;

Ces panicules portent très peu d'épillets, allongés, avec des glumelles claires ou brunes. L'une des glumelles porte une arête souvent très longue (jusqu'à 15 cm parfois), épaisse, cassante et denticulée.

O.breviligulata se développe dans des mares

temporairement inondées par les eaux de pluie et de ruissellement.

1.3.2. LES ESPECES CULTIVEES

Les deux espèces cultivées ont pour caractères communs :

- Une réduction ou suppression de l'arête,
- Une disparition rapide de la dormance,
- Un grand nombre de grains par panicule

Les deux espèces offrent une grande diversité de conditions de milieu mais cette diversité est plus étendue au niveau d'*Oryza sativa*.

Oryza glaberrima

D'origine africaine, *O.glaberrima* est cultivé sur le continent probablement avant l'introduction d'*O.sativa* ; son aire culturale couvre l'extrême Ouest du continent et les territoires situés entre le bassin de la Volta et le Tchad.

Morphologiquement *O.glaberrima* possède une ligule courte et tronquée, (point commun avec *O.breviligulata*, son ancêtre sauvage), et une panicule dressée à maturité.

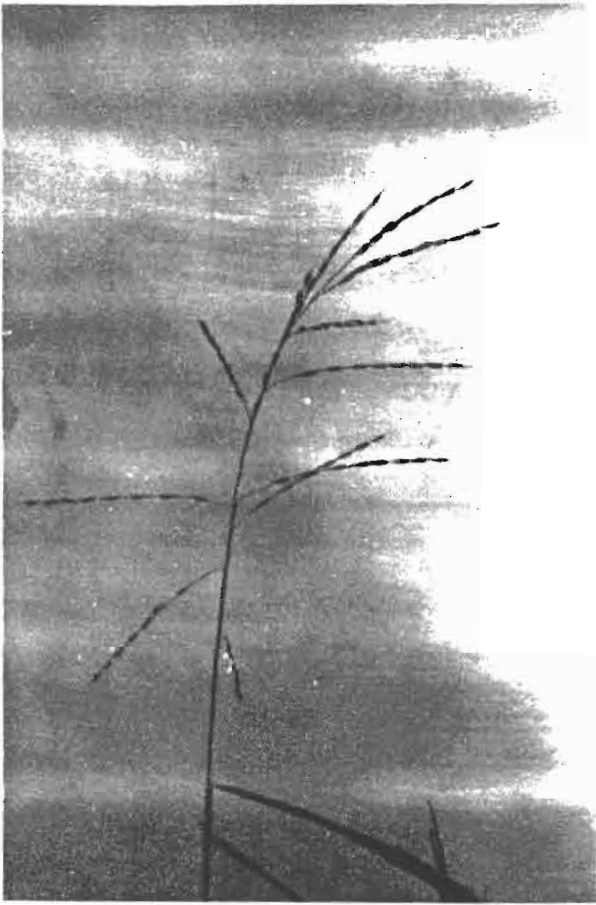
Il existe deux formes d'*O.glaberrima* :

- La forme flottante que l'on reconnaît parfois par son port très ouvert. Les variétés de ce groupe possèdent la capacité d'accroître leurs entre-noeuds au fur et à mesure que l'eau monte.
- La forme dressée plus adaptée à la riziculture pluviale; parmi les deux espèces cultivées, l'égrenage spontané est souvent plus important chez *O.glaberrima*..

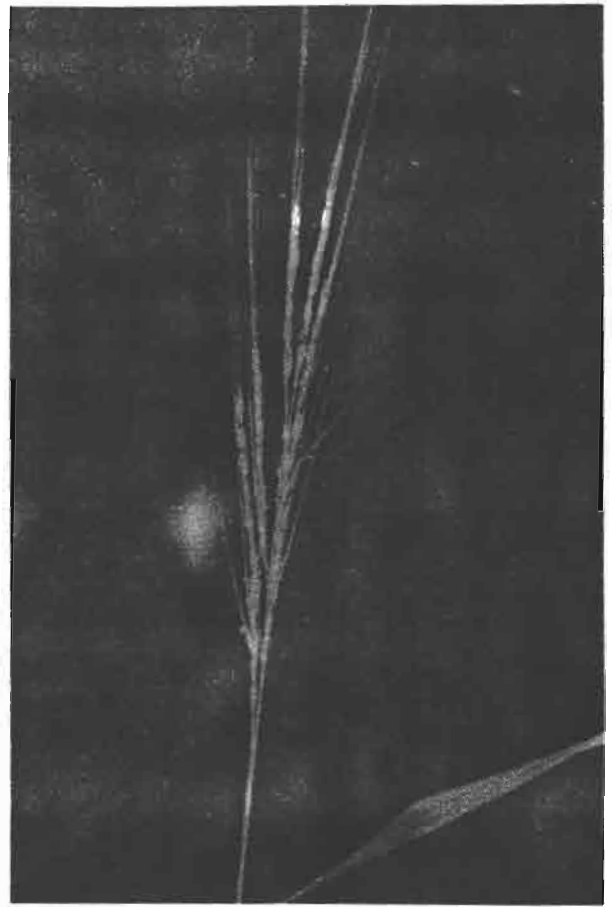
Oryza sativa.

O.sativa espèce d'origine asiatique a été introduite en Afrique de l'Ouest par les Portugais à partir du 15^e siècle. Sa culture s'est très étendue ces dernières années. En effet *O.sativa* possède en général un très bon rendement grâce à un plus grand nombre d'épillets sur les panicules. Ces panicules possèdent des ramifications d'ordre 1 et 2.

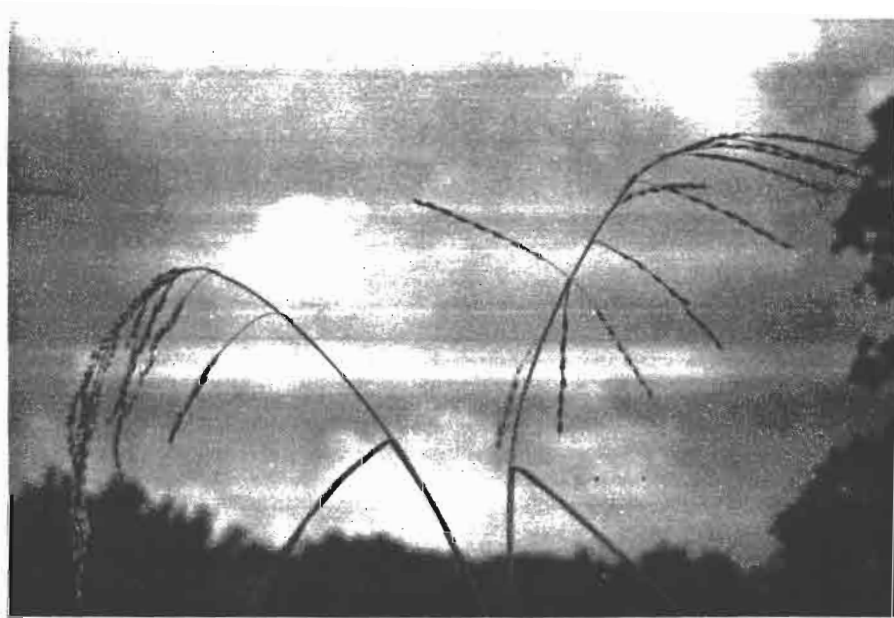
A maturité la panicule reste courbée; ce caractère le différencie d'*O.glaberrima*. (Voir photo). La ligule est longue pointue et bifide comme chez *O.perennis* son ancêtre.



Ph 1 : Panicule de Glaberrima



Ph 2 : Panicule de Breviligulata



Ph:3: Panicule de Sativa (à gauche), de
Glaberrima (à droite)

O.sativa est classée en deux types principaux, avec des intermédiaires : type Indica et type japonica. La différenciation entre ces deux types est mise en évidence par association de certains caractères.

Mais le meilleur caractère discriminant est la réaction de coloration des glumelles au phénol : positive pour indica, négative japonica.

Les types indica et japonica n'existent pas chez *O.glaberrima*.

1.4. Les croisements

Faire un croisement consiste à féconder la plante d'une variété par celle d'une autre. L'hybridation peut être naturelle, ou provoquée en vue d'obtenir de nouvelles combinaisons de caractères

1.4.1. CHOIX DE PARENTS

Les parents sont choisis en fonction de l'objectif ou des combinaisons recherchées.

Les graines des deux parents sont semés dans des pots percés. Ces pots sont placés dans des bacs contenant de l'eau afin que la nutrition hydrique soit permanente. Le croisement se fera tout juste à l'épiaison. Les parents femelles seront castrés juste avant l'épiaison.

LA CASTRATION

La castration peut être manuelle. On sectionne horizontalement le tiers supérieur des glumelles avec une paire de ciseaux. Les étamines sont ensuite enlevés à l'aide d'une pince. Cette technique est très lente et occasionne beaucoup d'accidents de manipulation. Le pourcentage de réussite est faible.

La castration par aspiration s'avère la plus efficace. Après la coupure du tiers supérieur de la glumelle, on aspire les six étamines à l'aide d'une pipette reliée par un tuyau à une pompe à vide. Ce procédé est plus rapide et abîme moins les stigmates.

Que se soit pour la méthode de castration manuelle comme pour la castration par aspiration, il faut toujours prendre soin d'enlever d'abord les épillets déjà fleuris et les épillets trop jeunes qui se

trouvent au bas de la panicule.

LA FECONDATION

Après émasculation, la panicule castrée et celle de la plante mâle (non-fleurie) sont placées dans un même sachet. Le bord du sachet doit être rabattu et retenu par une attache pour éviter tout contact avec des pollens extérieurs. On agitera tout doucement le sachet de temps en temps pour faire tomber les pollens sur les stigmates.

2. LA MULTIPLICATION

La multiplication a été faite au jardin aménagé et recouvert par un filet avec tous les accessoires à l'entretien.

Ont été multipliés :

- 459 échantillons de *glaberrima*
- 36 échantillons de *sativa*
- 160 échantillons de *breviligulata*
- 15 autres variétés d'espèces diverses

Le tout provenait de plusieurs origines : Guinée-Bissau, Tanzanie, Burkina Faso, Sénégal (Casamance, Sénégal Oriental), Tchad, Caméroun et Guinée-Conakry. Les graines étaient conservées depuis 1977, 1978, 1979, ou 1980.

2.1. Préparation des accessoires et du terrain

Toutes les plantes ont été semées dans des petits pots d'environ un litre. Ces pots ont été tous percés pour pouvoir alimenter régulièrement la plante en eau. 3435 pots environ ont été nécessaires pour toute la multiplication. Les pots ont été disposés dans des bacs. Chaque bacs mesurait 5 m de long et 0,80 m de large, avec une contenance de 175 pots.

2.2. Semis et repiquage

Les semis ont été faits en série en raison du nombre important d'échantillons à semer. Le rythme a été d'environ 50 numéros par semaine. Le semis a débuté de 22/07 et s'est achevé le 10/11. Aucun échantillon n'a été semé directement ou en terrain. Tous ont été semés en boîte de pétri.

PRATIQUE

On prépare d'abord les boîtes de pétri en étalant au fond de ces derniers une mince couche de coton et une autre de papier buvard permettant la rétention de l'eau ou de la solution nutritive jusqu'à la complète germination des grains. Nous n'avons utilisé que l'eau pour tous nos semis.

Pour chaque échantillon 20 grains ont été choisis et semés (10 découpés et décortiqués pour accélérer la germination et 10 non-décortiqués).

Les boîtes de pétri sont ensuite déposées dans un germoir réglé à une température et à une photopériode adéquates.

Aucun problème n'a été relevé sur les trois premières séries de semis mais les toutes dernières ont connu une forte attaque de champignons. Tous les grains semés par la suite ont été désinfectés à l'eau de javel et l'alcool. Ceci a un peu ralenti le rythme de travail.

Au germoir, les premières feuilles apparaissent trois à quatre jours après le semis mais les plantules ne sont repiquées qu'au bout d'une semaine pour leur permettre d'avoir une bonne vigueur au départ. Deux plantes sont repiquées par pot et cinq pots prévus pour chaque échantillon. Les échantillons n'ayant pas eu un nombre suffisant de grains germés sont resemés le même jour. Sur 28 échantillons ainsi resemés, seuls 6 n'ont pas germé.

2.3. Entretien

Engrais : deux apports pendant la croissance de la plante. Un premier apport tout juste au repiquage et un second à mi-tallage. Deux sortes d'engrais ont été utilisées : l'engrais composé NPK 10.18.18 à raison de 10g/m² et l'azote pur (Urée) à raison de 6g/m². L'engrais est délayé directement dans l'eau du bac.

Eau : le niveau d'eau dans les bacs était surveillé de près, et au moins deux fois par semaine, les bacs devaient être remplis.

INSECTICIDE

Au début les traitements insecticides n'étaient pas fréquents mais après une première attaque de borers sur les gla-



Ph.4: Semis en boîte de pétri (Germeoir)



Ph.5: Présentation d'un bac après repiquage

berrima de Casamance, il a été convenu que les traitements devaient se faire une fois par semaine. Ce qui a été suivi jusqu'à la fin. Les attaques étaient devenues presque inexistantes. THIMUL a été le produit utilisé.

FONGICIDES

L'attaque des maladies (pyriculariose et helminthosporiose) a été très forte sur les premiers échantillons de *bréviligulata*, et les *glaberrimas* du Delta du Mali. L'attaque est restée aussi virulente après deux applications d'Hinosan. Il a fallu plusieurs traitements au PELT 44 pour endiguer les effets des maladies. Ces maladies étaient presque insignifiantes vers la fin. Comme pour les traitements insecticides, les traitements fongicides étaient devenus hebdomadaires.

2.4. Les notations

Des notations d'ordre essentiellement morphologique ont été faites pour essayer de caractériser les différentes espèces et les différentes variétés.

HETEROGENEITE

Deux sortes d'hétérogénéité ont été relevées.

- Une hétérogénéité au niveau des grains semés. Nous n'avons tenu compte que de la couleur des grains ce qui fait que cette notation pourrait être erronée puisque des grains de couleurs différentes ont été remarqués par la suite sur la même panicle.

- Une hétérogénéité au niveau des plantes; la pigmentation à la base des tiges a été un critère important. Les plantes différentes du lot étaient repérées avec une étiquette.

PORT DE LA PLANTE

Il s'agissait de déterminer la stature de la plante : Dressée, ouverte ou un stade intermédiaire. L'étroitesse des bacs a rendu cette notation difficile. Les plantes étaient très serrées (175 plantes/4,8 m²) et on ne pouvait pas savoir si les plantes étaient naturellement dressées ou maintenues dressées par les autres. Le constat sur terrain a démontré par la suite la véracité

de ce problème. La notation a été faite de 0 à 9.

PIGMENTATION A LA BASE DES TIGES

Une note a été attribuée à chaque plante selon le degré de pigmentation 0 lorsque la tige n'est pas pigmentée, 4-5 pour une pigmentation moyenne et 8-9 pour une pigmentation forte. Une grande hétérogénéité au niveau de ce caractère a été observée. Il y a eu des cas de pigmentation différentes au sein d'un même échantillon.

EPIAISON 50 %

Il s'agissait de calculer le délai semi-épiaison et de reporter le nombre de jours ainsi obtenu sur la fiche. Les fréquents voyages sur Toumbokro ont quelque peu perturbé cette notation.

Toutes les dates d'épiaison n'ont pas été obtenues.

2.5. Récolte

Les panicules sont récoltées au fur et à mesure qu'elles parviennent à maturité. Chaque plante a été récoltée séparément. Tous les bréviligulata ont été ensachés à l'état laiteux pour empêcher la perte des grains due à l'égrenage spontané.

Sur les 670 variétés (toutes espèces confondues) semées, 654 ont été récoltées, 10 n'étaient pas encore à maturité avant notre départ et 6 ont été irrécupérables.

Certaines variétés ont donné très peu de graines, d'autres avaient des grains complètement vides ce qui fait qu'après les prélèvements pour les semis de Toumbokro, 619 numéros seulement étaient encore disponibles.

Certaines variétés ont été dedoublées après la récolte compte tenu de l'hétérogénéité que présentaient les grains. De 619, on est passé à 756 numéros disponibles. (Voir tous ces détails au tableau annexe).

3. AUTRES TRAVAUX

En plus de la multiplication, il nous a été permis d'assister ou de participer à d'autres travaux liés à la génétique.

3.1. L'électrophorèse d'Enzymes

C'est l'une des méthodes utilisées pour deceler la variabilité des espèces.

Toutes les étapes de réactions chimiques dans une cellule sont catalysées par les enzymes. Les enzymes sont des protéines et ce sont les gènes qui sont responsables de leur structure.

Chaque enzyme est donc codé par un segment d'ADN (triplet ou codon) et lorsqu'une des bases de ce codon est modifiée, un acide aminé correspondant subit également une modification dans l'enzyme. Ces modifications d'acides aminés entraînent des modifications de charge de l'enzymes. Donc deux enzymes placés dans un milieu et soumis à différence de potentiel électrique migreront à des vitesses différentes si un acide aminé influe différemment sur la charge global des deux enzymes.

La mise en évidence et l'analyse de ces différentes charges constituent le travail électrophorétique.

PRATIQUE

On prélève d'abord les feuilles (jeunes ou vieilles selon les cas) que l'on pile dans des mortiers. L'extrait obtenu est recueilli avec de petites rondelles de papier buvard que l'on insère entre deux parties inégales d'une plaque d'amidon préparée à l'avance. La plaque d'amidon représente ici le milieu. On crée ensuite un champ électrique entre les deux extrémités de la plaque pendant un temps bien déterminé. Une fois la migration faite, on passe à la révélation en utilisant un colorant spécifique de l'enzyme considéré.

Des détails plus précis n'ont pu être obtenus sur les enzymes exploités, les produits utilisés, les différents voltage et les temps nécessaires de migration.

3.2. Saisie de données à l'ordinateur

Ce travail a permis la connaissance des différentes manipulations pour les petites opérations diverses telles que :

- Création de fichiers et sous-fichiers,
- Saisie des données,
- Duplication ou suppression de fichiers etc...

Presque toutes les informations étaient sur les disquettes programme. La compréhension a donc été rapide et facile. Aucun calcul statistique n'a été effectué.

CONCLUSION

Les travaux que nous avons mené au cours de ce stage nous ont permis surtout d'avoir une meilleure connaissance des différentes espèces de riz en Afrique, ce qui permettra à l'avenir d'éviter certaine confusion dans la manipulation de notre matériel végétal.

Le nombre très infime de grains obtenu par échantillon pendant la multiplication doit être surtout attribué au manque d'espace.

Des caractères bien spécifiques n'ont pas été étudiés pour permettre de très bonnes différenciation entre variétés. La distinction des types flattants des pluviaux chez les *glaberrima* par exemple est encore floue.

Il serait souhaitable que les stages de cette nature soient plus fréquents.

BIBLIOGRAPHIE

DESIRE Ch. COLLECTION SCIENCES NAT. T.D. :
La génétique et l'évolution

L'AGRONOMIE TROPICALE : Le matériel
végétal de départ

STANSFIELD D. William : Cours de génétique

et

BEZANCON G. : autres documents

Tableau 1. Bilan de la Multiplication par origine et par espèce

OR	ESP	ECH. SEM.	ECH. REC.	DISPO S/D	DISPO A/D	MANG
B	B	5	5	4	4	1
	G	26	26	26	37	0
	S	5	4	4	4	1
C	G	225	225	210	266	15
E	B	5	5	5	7	0
H	B	6	6	3	3	3
I	G	2	2	2	2	0
L	B	28	27	19	23	9
	G	72	72	70	101	2
	X	11	9	8	9	3
M	B	20	20	20	23	0
	G	27	27	23	29	4
	X	4	4	4	4	0
O	G	1	1	1	2	0
S	B	20	20	19	20	1
	G	3	3	3	3	0
	S	1	1	1	1	0
T	B	51	51	48	49	1
	G	12	12	12	12	0
	S	16	16	15	16	1
U	B	20	19	19	27	1
	G	16	16	16	19	0
	S	14	14	13	13	1
Y	B	5	1	1	1	4
	G	75	68	68	81	1
TOTAL		670	65	619	756	51

Tableau 2. Bilan de la Multiplication par Espèce.

ESP	ECH. SEM.	DISPO S/D	DISPO A/D	MANQUANTS
BREVILIGULATA	160	138	157	22
GLABERRIMA	459	431	552	28
SATIVA	36	33	34	3
INCONNUE	15	12	13	3

* DISPO S/P = Disponibles avant dédoublement

* DISPO A/P = Disponibles après dédoublement

TABLEAU 3. Poids des grains disponibles (par Origine)

Ech.	Poids	Ech.	Poids	Ech.	Poids	Ech.	Poids	Ech.	Poids
Guinée B.		BG 91	7,7	CG 20	6,0	CG 66b	5,2	CG 100	9,2
BS 002	7,6	Casamance		CG 21	10,0	CG 67	8,8	CG 102	12,2
BG 004	23,5	CG 1	13,3	CG 33	10,1	CG 68	7,2	CG 102	10,2
BG 005	10,4	CG 2	16,4	CG 34	13,2	CG 68b	9,6	CG 104	10,7
BG 006	6,8	CG 3	8,8	CG 38	18,5	CG 69	10,5	CG 105	10,2
BS 007	2,6	CG 4	21,4	CG 39	10,2	CG 70	8,0	CG 106	5,4
BS 008	8,0	CG 5	14,9	CG 40	22,0	CG 72	4,7	CG 107	5,2
BS 009	14,1	CG 6	26,2	CG 41	5,9	CG 74	3,0	CG 108	11,5
BB 13	4,8	CG 7	18,6	CG 42	13,7	CG 75	2,0	CG 110	13,7
BG 14	6,0	CG 8	15,6	CG 43	12,2	CG 76	9,6	CG 111	4,2
BG 24	7,9	CG 9	12,6	CG 43b	10,4	CG 77	1,6	CG 112	6,2
BG 28	10,5	CG 10	13,1	CG 44	19,6	CG 79	4,4	CG 113	21,9
BG 29	6,8	CG 11	16,5	CG 45	11,2	CG 80	1,9	CG 114	11,2
BG 30	7,5	CG 12	17,4	CG 45b	9,8	CG 81	6,0	CG 116	5,9
BG 35	7,7	CG 12b	20,6	CG 46	26,4	CG 82	10,8	CG 117	4,3
BB 36	4,9	CG 13	14,5	CG 46b	16,6	CG 83	9,1	CG 119	1,4
BG 37	7,8	CG 14	20,2	CG 47	7,6	CG 83b	12,0	CG 120	1,4
BG 39	8,3	CG 15	14,7	CG 48	2,5	CG 84	6,5	CG 121	9,8
BG 43	7,6	CG 16	12,6	CG 49	1,1	CG 85	13,7	CG 122	8,6
BG 50	7,3	CG 17	14,5	CG 50	13,4	CG 86	4,3	CG 123	3,5
BG 57	6,5	CG 17b	19,0	CG 51	1,3	CG 87	3,9	CG 124	17,4
BG 58	9,5	CG 18	18,6	CG 52	19,5	CG 88	6,9	CG 125	4,4
BG 62	8,6	CG 19	19,6	CG 53	11,8	CG 89	4,6	CG 126	3,4
BB 63	1,4	CG 20	22,6	CG 54	5,4	CG 90	4,6	CG 127	3,4
BB 64	2,9	CG 21	18,1	CG 55	0,4	CG 91	5,5	CG 128	5,4
BG 65	8,1	CG 22	6,7	CG 56	0,5	CG 99	9,7	CG 129	3,2
BG 67	11,8	CG 23	32,6	CG 57	12,0	CG 92	2,8	CG 129	2,7
BG 68	7,3	CG 24	12,9	CG 58	15,4	CG 94	9,3	CG 130	0,9
BG 70	5,8	CG 25	11,4	CG 60	20,0	CG 95	9,9	CG 130c	5,7
BG 71	7,9	CG 26	22,0	CG 61	4,9	CG 96	13,1	CG 132	2,9
BG 72	8,2	CG 27	11,5	CG 62	20,2	CG 97	7,3	CG 132	1,1
BG 76	11,5	CG 28	15,1	CG 63	8,2	CG 97	4,4	CG 134	2,1
BG 81	6,6	CG 29	12,7	CG 64	18,0	CG 98	8,0	CG 135	7,1
BG 86	7,1	CG 29b	15,0	CG 66	3,1	CG 99	11,8	CG 135c	5,4

TABLEAU 3 (suite)

Ech.	Poids	Ech.	Poids	Ech.	Poids	Ech.	Poids	Ech.	Poids
Casamance		CG 158	3,9	CG 177	2,7	LG 16	0,9	LG 60	12,2
CG 136	7,5	CG 159	0,1	CG 178	11,4	LG 18	12,6	LG 61	0,8
CG 137	4,0	CG 160	1,1	CG 179	5,3	LG 19	5,6	LG 62	1,4
CG 138	6,7	CG 160b	1,4	CG 180	10,8	LG 20	2,6	LG 63	0,3
CG 138b	3,6	CG 160c	4,8	CG 181	8,0	LG 21	1,3	LG 64	0,7
CG 139	5,9	CG 161	3,4	CG 182	16,9	LG 22	2,2	LG 65	12,4
CG 139a	4,0	CG 162	15,2	CG 183	11,7	LG 23	1,8	LG 66	1,6
CG 139c	4,4	CG 162b	15,8	CG 184	7,8	LG 24	6,9	LG 67	15,4
CG 139d	4,3	CG 163	14,8	Tanzanie		LG 25	1,9	LG 68	2,1
CG 140	6,1	CG 163b	13,2	EB 04	0,2	LG 26	3,3	LG 69	8,0
CG 140b	7,3	CG 164	22,2	EB 06	0,9	LG 27	7,4	LG 70	12,1
CG 140c	7,4	CG 164b	5,4	EB 23	0,3	LG 28	20,2	LG 100	2,8
CG 141	3,6	CG 164c	13,8	H.Volta (B.)		LG 29	2,1	L? 102	8,5
CG 142	5,8	CG 164d	14,7	HB 2	5,0	LG 30	2,3	LG 103	14,4
CG 143	2,7	CG 164e	14,9	HB 3	24,8	LG 31	7,5	LG 104	6,9
CG 143b	3,4	CG 165a	14,9	HB 5	11,0	LG 32	3,9	11G 104	22,2
CG 144	4,8	CG 165c	11,9	HB 6	10,8	LG 33	1,9	31G 104	15,7
CG 145	4,1	CG 166	11,6	HB 9	37,8	LG 34	0,8	LG 105	8,2
CG 146	0,7	CG 166b	8,3	C. d'Ivoire		LG 35	2,7	LG 106	7,1
CG 147	4,8	CG 167	13,4	IG 22	10,8	LG 36	2,0	LG 107	3,1
CG 148	3,9	CG 168	10,0	IG 40	4,6	LG 37	2,7	LG 108	11,9
CG 149	3,3	CG 168b	15,6	Mali (Delta)		LG 38	0,8	LG 109	0,7
CG 150	0,6	CG 169	11,1	LG 1	12,1	LG 43	4,1	LG 117	6,7
CG 151	2,7	CG 169b	11,9	LG 2	29,3	LG 44	8,8	LG 118	19,5
CG 152	0,8	CG 169c	11,1	LG 3	17,8	LG 45	8,2	LG 120	3,6
CG 153	1,2	CG 170	11,2	LG 5	12,0	LG 46	2,0	LG 121	1,2
CG 154	4,6	CG 170b	11,7	LG 7	10,0	LG 47	10,4	LB 1	14,8
CG 155	4,4	CG 170c	10,3	LG 8	25,9	LG 49	12,8	LB 4	11,1
CG 156a	4,1	CG 171	13,9	LG 9	17,0	LG 50	3,2	LB 11	17,5
CG 156c	3,5	CG 172	12,9	LG 10	21,0	LG 54	6,7	LB 12	4,7
CG 157a	1,0	CG 173	12,0	LG 11	1,7	LG 55	7,7	LB 13	12,5
CG 156e	3,6	CG 174	7,2	LG 12	12,1	LG 56	2,0	LB 23	0,6
CG 157	4,1	CG 175	11,3	LG 14	12,4	LG 57	1,5	LB 37	0,2
CG 157b	3,4	CG 176	6,2	LG 15	13,6	LG 58	0,8	LB 100	1,2

TABLEAU 3 (suite)

Ech.	Bids	Ech.	Bids	Ech.	Bids	Ech.	Bids	Ech.	Bids					
Mali/Delta		MG	30	2,7	Sénégal			TG	10	4,9	TS	51	10,3	
LB	103	2,3	MG	31	3,2	OG	2	6,1	TG	11	6,7	TS	55	4,2
LB	104	0,4	MG	51	1,7	SB	301	12,1	TS	12	10,1	TB	56	1,9
LB	106	0,2	MG	52	2,3	SB	302	10,2	TB	14	0,6	TG	57	16,2
LB	107	1,0	MG	53	16,7	SB	304	9,7	TS	15	3,7	TS	58	1,9
LB	113	0,2	MB	3	15,7	SG	307	11,7	TS	16	5,2	TG	59	6,1
LB	114	1,0	MB	5	2,0	SG	310	13,5	TG	17	8,0	TB	60	4,2
LB	120	0,7	MB	7	9,2	SB	311	17,9	TG	18	5,3	TB	61	4,4
LX	2	4,1	MB	8	9,8	SB	312	4,8	TG	19	9,6	TB	62	3,9
LX	3	27,4	MB	14	1,3	SB	314	9,9	TS	20	2,8	TB	63	6,0
LX	4	10,9	MB	52	13,8	SB	316	11,0	TS	21	5,6	TB	65	5,1
LX	7	14,0	MB	53	21,7	SB	317	13,5	TS	22	9,7	TB	66	6,7
LX	8	11,3	MB	301	3,6	SB	318	1,5	TB	24	1,3	TB	67	9,2
LX	12	20,8	MB	302	3,4	SB	319	2,4	TG	25	15,4	TB	68	9,4
LX	13	5,6	MB	305	2,7	SB	320	0,1	TS	26	8,7	TB	69	8,2
LX	14	12,6	MB	306	10,6	SB	321	2,2	TS	27	3,7	TB	71	8,7
Mali			MB	307	3,5	SB	322	2,2	TS	28	7,8	TB	72	6,5
MG	3	0,8	MB	309	1,6	SB	323	0,7	TG	29	7,2	TB	73	6,1
MG	4	12,1	MB	311	21,8	SB	324	1,1	TS	30	9,0	TB	74	9,6
MG	7	5,7	MB	316	0,8	SB	325	1,8	TB	32	20,1	TB	76	6,2
MG	9	1,7	MB	318	10,6	SB	326	3,3	TS	33	13,8	TB	77	2,4
MG	13	12,9	MB	320	2,3	SB	327	4,4	TG	34	12,2	TB	78	6,0
MG	14	3,6	MB	321	9,5	SB	328	3,5	TB	36	2,7	TB	80	3,1
MG	16	0,6	MB	322	0,6	SG	329	20,4	TB	37	2,4	TB	82	10,6
MG	19	5,4	MB	324	1,3	SB	330	3,4	TB	38	2,3	TB	83	7,2
MG	20	9,8	MB	325	3,7	Tchad			TB	39	12,0	TB	84	12,5
MG	21	4,0	MB	326	0,5	TB	01	7,2	TB	40	3,6	TB	85	7,5
MG	22	2,7	MB	329	0,4	TB	02	7,7	TB	41	6,6	TB	86	12,6
MG	23	5,7	MB	335	0,2	TB	03	6,4	TB	42	5,0	TB	87	8,9
MG	24	2,4	MB	338	2,3	TB	05	2,9	TB	44	2,1	TB	88	8,4
MG	26	10,3	MB	340	2,9	TG	6	6,9	TB	45	4,7	TB	89	10,1
MG	27	6,3	MB	341	4,7	TS	7	3,7	TB	46	1,7	TB	90	3,2
MG	28	7,5	MB	342	2,5	TG	8	5,7	TB	47	6,5	TB	91	5,1
MG	29	1,1				TS	9	6,3	TB	48	5,8			

TABLEAU 3 (suite)

Ech-	Poids	Ech-	Poids	Ech-	Poids	Ech-	Poids	Ech-	Poids		
Caméroun				YG	120	12,0	YG	202	5,7		
UB	1	11,9	UB	44	6,2	YG	135	15,6	YG	206	8,0
UB	2	36,6	UB	45	12,2	YG	136	14,0	YG	207	2,1
UB	3	30,5	UG	46	8,6	YG	139	11,7	YG	209	1,6
UB	5	10,7	US	47	2,6	YG	140	11,7	YG	213	6,7
UB	6	5,8	UB	51	8,3	YG	141	10,1	YG	216	6,9
UB	7	4,6	US	54	11,6	YG	142	11,2	YG	218	8,5
UB	9	15,6	US	55	4,4	YG	144	9,2	YG	226	7,9
UB	11	3,7	UG	56	11,2	YG	146	12,7	YG	230	7,0
UG	13	20,9	UG	57	2,2	YG	170	10,6	YG	232	6,9
UG	14	12,8	US	63	9,3	YG	172	10,1	YG	233	7,2
US	15	6,4	US	65	12,7	YG	175	8,9	YG	252	3,5
UB	17	22,2	US	66	2,8	YG	176	2,1	YG	253	7,0
UB	18	9,4	UG	67	14,9	YG	182	12,3	YG	262	6,6
US	19	1,8	Guinée C.			YG	186	9,2	YG	267	9,7
UG	20	8,6	YG	09	5,1	YG	189	9,2	YG	177	0,3
UG	21	8,8	YG	12	25,2	YG	190	11,0			
UG	22	11,6	YG	15	8,1	YG	214	9,2			
US	23	3,9	YG	17	7,1	YG	234	9,2			
UG	24	8,1	YG	20A	9,8	YG	225	9,3			
UG	25	12,0	YG	20B	6,6	YG	240	11,8			
UG	26	14,3	YG	25	2,0	YG	247	9,3			
US	27	3,6	YG	28	6,7	YG	253	7,4			
UG	28	11,4	YG	46	6,8	YG	275	8,4			
US	29	6,8	YG	54	8,9	YG	276	8,0			
UG	30	17,0	YG	62	29,9	YG	278	3,3			
US	31	6,3	YG	91	4,7	YG	285	4,9			
UB	32	8,5	YG	101	6,6	YG	286	5,7			
UB	34	12,6	YG	124	2,2	YG	287	3,7			
UB	35	29,6	YG	106	6,5	YG	289	8,3			
UG	36	6,8	YG	115	8,5	YG	291	8,4			
US	37	5,2	YG	116	1,0	YG	292	6,3			
UB	39	18,6	YG	118	0,6	YG	298	8,4			
UB	40	6,6	YG	119	9,9	YG	201	6,6			

TABEAU 4 : Numéros manquants (non germés ou ayant donné des grains vides)

<u>Guinée Bissau</u>	CG 109	LB 112	MB 103
BS 003	CG 118	LB 117	MB 104
BB 26	CG 130b	LB 119	MB 108
<u>Rosamance</u>	CG 131	LX 18	<u>Sénégal</u>
CG 32	CG 135b	LX 22	SB 109
CG 36	<u>Tanzanie</u>	LX 25	<u>Tchad</u>
CG 65	EB 09	LB 115	TS 23
CG 70b	EB 26	LB 116	TB 50
CG 71	<u>Mali (Delta)</u>	<u>Mali</u>	TB 54
CG 73	LG 6	MG 5	TB 79
CG 76b	LG 52	MG 6	<u>Caméroun</u>
CG 77b	LB 9	MG 15	UG 38
CG 78	LB 19	MG 25	UB 50
CG 89b	LB 105	MG 34	US 64
			<u>Guinée-C.</u> YG 112

NB Parmi ces numéros, certains ont donné une petite quantité de grains qui ont été en totalité transférés à l'ADRAO. C'est le cas de :
 MG 5, MG 15, MG 25, MG 34, CG 65, CG 71, CG 77b, CG 89b, CG 109, UG 38, tous en multiplication à Tombouctou.

TABLEAU 5. Liste des numéros transférés à l'ADRAO.

Guinée-B.	CG 5	CG 29	CG 75	CG 101	CG 138	CG 160
BG 004	CG 6	CG 40	CG 76	CG 106	CG 138b	CG 160b
BG 005	CG 7	CG 45b	CG 77	CG 107	CG 139	CG 160c
BG 006-1	CG 8	CG 46	CG 77b	CG 108	CG 139b	CG 161
BG 006-2	CG 9	CG 46b	CG 79	CG 109	CG 139c	CG 162
BG 14	CG 10	CG 47	CG 80	CG 110	CG 139d	CG 162b
BG 24	CG 11	CG 48	CG 81	CG 111	CG 140	CG 163
BG 28	CG 12	CG 49	CG 82	CG 112	CG 140b	CG 163b
BG 29	CG 12b	CG 50	CG 83	CG 113	CG 140c	CG 164
BG 30	CG 13	CG 51	CG 83b	CG 114	CG 141	CG 164b
BG 35	CG 14	CG 52	CG 84	CG 116	CG 142	CG 164c
BG 37	CG 15	CG 53	CG 85	CG 117	CG 143	CG 164d
BG 39	CG 16	CG 54	CG 86	CG 119	CG 143b	CG 164e
BG 43	CG 17	CG 55	CG 87	CG 120	CG 144	CG 165b
BG 50	CG 17b	CG 56	CG 88	CG 121	CG 145	CG 165c
BG 57	CG 18	CG 57	CG 89	CG 122	CG 146	CG 166
BG 58	CG 19	CG 58	CG 89b	CG 123	CG 147	CG 166b
BG 62	CG 20	CG 60	CG 90	CG 124	CG 148	CG 167
BG 65	CG 21	CG 61	CG 91	CG 125	CG 149	CG 168
BG 67	CG 22	CG 62	CG 91	CG 126	CG 150	CG 168b
BG 68	CG 23	CG 63	CG 92	CG 127	CG 151	CG 169
BG 70	CG 24	CG 64	CG 93	CG 128	CG 152	CG 169b
BG 71	CG 25	CG 65	CG 94	CG 128b	CG 153	CG 169c
BG 73	CG 26	CG 66	CG 95	CG 129	CG 154	CG 170
BG 76	CG 27	CG 66b	CG 96	CG 130	CG 155	CG 170b
BG 81	CG 28	CG 67	CG 96b	CG 130c	CG 155b	CG 170c
BG 86	CG 29	CG 68	CG 97	CG 132	CG 156c	CG 171
BG 91	CG 29b	CG 68b	CG 98	CG 133	CG 156d	CG 172
Casamance	CG 30	CG 69	CG 99	CG 134	CG 156e	CG 173
CG 1	CG 31	CG 70	CG 100	CG 135	CG 157	CG 174
CG 2	CG 32	CG 71	CG 102	CG 135c	CG 157b	CG 175
CG 3	CG 34	CG 72	CG 03	CG 136	CG 158	CG 176
CG 4	CG 38	CG 74	CG 104	CG 137	CG 159	CG 177

TABLEAU 5 (suite)

CG 178	MG 24	TG 19	YG 12	YG 144	YG 240
CG 179	MG 25	TG 23	YG 15	YG 146	YG 201
CG 180	MG 26	TG 29	YG 17	YG 140	YG 203
CG 181	MG 27	TG 24	YG 23A	YG 172	YG 207
CG 182	MG 28	TG 57	YG 23B	YG 175	YG 209
CG 183	MG 29	TG 59	YG 25	YG 176	YG 213
CG 184	MG 30	<u>Caméroun</u>	YG 28	YG 183	YG 216
<u>C. d'Ivoire</u>	MG 31	UG 23	YG 46	YG 186	YG 218
IG 22	MG 51	UG 14	YG 54	YG 189	YG 225
IG 40	MG 52	UG 20	YG 62	YG 190	YG 230
<u>Mali</u>	MG 53	UG 21	YG 91	YG 214	YG 232
MG 3	MG 54	UG 22	YG 101	YG 224	YG 233
MG 4	<u>Sénégal</u>	UG 24	YG 106	YG 247	YG 252
MG 5	OG 2	UG 25	YG 106	YG 253	YG 353
MG 7	SG 207	UG 26	YG 115	YG 275	YG 368
MG 9	SG 210	UG 28	YG 116	YG 276	YG 369
MG 13	SG 217	UG 30	YG 118	YG 278	
MG 14	SG 229	UG 26	YG 119	YG 285	
MG 15	<u>Tchad</u>	UG 38	YG 120	YG 286	
MG 16	TG 6	UG 46	YG 135	YG 227	
MG 17	TG 8	UG 56	YG 136	YG 229	
MG 20	TG 10	UG 57	YG 139	YG 291	
MG 21	TG 11	UG 67	YG 140	YG 292	
MG 22	TG 17	<u>Guinée C.</u>	YG 141	YG 298	
MG 23	TG 18	YG 09	YG 142	YG 235	

TABEAU 16 Liste des Notations effectuées

VARIABLES	Signification	Codes
HET Ø	Hétérogénéité du lot de grains Initial	Hétérogène = 1 Homogène = 0
HET 1	Hétérogénéité des plantes	Hétérogène = 1 Homogène = 0
PORT	Port de la plante	Brossé = 1 Intermédiaire = 3 Ouvert = 5
IPIG	Intensité de la pigmentation à la base des tiges	Nulle = 0 Faible = 1 Moyen = 3 Fort = 5 Très forte = 7
PIPIG	Position de la pigmentation sur la tige	Bas = B Intermédiaire = I Haute = H
EP 50	Épiaison à 50%	Déjà semis-Épiaison
S/TB	Transféré à Tomboukro avant la fin du stage.	Transféré = 1 non-transféré = 0
DUPL	Numéros doublés à la récolte pour Hétérogénéité des grains	Dédoublets = 1 Non-dédoublets = 0
POIG	Poids des grains disponibles après traitement à IAGRAO.	en gramme.

NE. Pour toutes les Variables

I = Inconnu

M = Malade K = Retard.

N = Nul