

UNIVERSITE DE THIES
INSTITUT SUPERIEUR DE FORMATION AGRICOLE ET RURALE (Ex ENCR)
DE BAMBEY
DEPARTEMENT PRODUCTIONS VEGETALES



**EVALUATION AGRONOMIQUE DE DIX VARIETES DE RIZ
TOLERANTES AU STRESS FROID AU STADE PLANTULE DANS LES
CONDITIONS DE CULTURE DE LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL.**



Mémoire présenté et soutenu publiquement le 16 juillet
2013 pour l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DES TRAVAUX

Spécialité : AGRICULTURE

par

M. Hamade NDONG

Jury

Président : M. Fily DEMBELE Enseignant Chercheur/ISFAR

Membres : Dr Mamadou NDIAYE Chercheur /ISRA Saint Louis

Dr Ousmane SY Chercheur/CNRA Bambey

Tuteur de stage : M. Omar NDAO FAYE Chercheur /ISRA Saint Louis

Maître de stage : M. Ibrahima MBODJ Enseignant Chercheur /ISFAR

DEDICACES

Je dédie ce travail :

- ❖ A mon père, Waly NDONG, que la terre lui soit légère ; que le Tout Puissant l'accueille en son paradis éternel.
- ❖ A ma mère, Siga DIONE que Dieu lui loue santé et longue vie pour qu'elle puisse continuer à prier pour nous encore longtemps.
- ❖ A notre tante Dibor NDONG dont les privations pour notre réussite font d'elle une référence. Que DIEU exauce tes vœux à notre endroit, et sois assurée de notre reconnaissance.
- ❖ A mes frères et sœurs. Kory FAYE, Bouré MARONE, Diouma NDONG. Mention spéciale à Lambane NDONG, son soutien n'a fait défaut à aucun moment pendant toutes ces années.
- ❖ A l'ensemble de la communauté estudiantine de l'ISFAR (temple du savoir, mais aussi lieu de tissage de liens sociaux), plus particulièrement aux amis Lamine Coly, Aboubacry Gaye, Siaka Ndiaye, Alassane Diallo, Birame Ndiaye Aziz Diop, Abdoul Aziz Dembélé Diop, Omar Bâ...
- ❖ A tous mes camarades de la 46^{ième}, 47^{ième}, 48^{ième}, 49^{ième} et 50^{ième} promotion.
- ❖ A toutes les dahiras et communauté chrétienne de l'ISFAR
- ❖ A tous les pratiquants du Club taekwondo, Nambudo, Karaté et Vietvodao de l'ISFAR.
- ❖ A toutes et à tous ceux qui ont œuvré et qui continuent à œuvrer pour notre accomplissement.

AVANT PROPOS

Ce mémoire a été réalisé à l'Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale et au Centre de Recherches Agricoles de Saint-Louis. Les données de terrain ont été recueillies au niveau de la station de recherches agricoles à Fanaye.

En effet, la formation de trois ans à l'Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale est parachevée par un stage de mémoire de trois mois permettant une valorisation des connaissances acquises durant cette période

L'exploitation et l'analyse des données a eu lieu au service du Centre de recherche agricole de Saint Louis sous la supervision et l'encadrement du chercheur Omar NDAW FAYE.

Cette étude visait à déterminer le comportement et les performances agronomiques de dix variétés de riz soumises au stress froid dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal.

REMERCIEMENTS

Gloire à DIEU, Seigneur des mondes et créateur de l'univers. Que la paix soit sur notre noble Prophète MOUHAMED (P.S.L), de même que sur ses compagnons. Que le Tout Puissant accorde sa miséricorde divine à nos morts et les accueille dans son Paradis éternel.

Au moment d'écrire ces lignes, l'émotion qui nous anime est pleine et entière. Notre pensée va à l'endroit de tous ceux qui, depuis notre premier jour de classe, n'ont jamais cessé de nous accompagner, de nous enseigner et de nous apporter leur soutien tant financier, matériel que moral.

Au rang de ceux ci, se trouve, outre les enseignants du primaire, du moyen et secondaire, l'administration de l'Institut Supérieur de Formation Agricole (ISFAR), Ex ENCR.

Aux premières loges le Professeur Baydallaye Kane Recteur de l'Université de Thiès, le directeur de l'ISFAR, Docteur Mouhamet CAMARA et le directeur des études, Monsieur Birahim FALL, à travers eux l'ensemble du personnel administratif, avec une mention spéciale à Monsieur Mbaye NDIAYE pour sa disponibilité et son soutien sans faille à l'endroit des étudiants.

Le personnel enseignant de l'ISFAR mérite notre reconnaissance. Suivant leur département, ils ont contribué à notre formation professionnelle. Nos remerciements les plus sincères aux Messieurs Michel DIATTA, Fily DEMBELE, Saliou DOP, Saliou DIOUF, tous du Département de Production Végétale, ont notre gratitude. Qu'ils soient remerciés de leur patience dans la transmission du savoir. Le département Conseil Formation Développement, avec son chef Monsieur Sadibou SOW, Monsieur Jérôme Tine et Monsieur Babou Faye ont également notre gratitude. Nos remerciements au Docteur Abdoulaye FAYE et à travers lui l'ensemble des enseignants du Département de Production Animale, Dr El hadji FAYE et les enseignants du Département de Production Forestière.

Ma profonde gratitude va à l'endroit de Monsieur Ibrahima MBODJ, coordonnateur de l'année préparatoire pour l'honneur qu'il me fait en acceptant d'être mon maître de stage. La pertinence de ses réflexions et suggestions, les qualités humaines et professionnelles ainsi que la rigueur dans le travail ne sont plus à démontrer. Son ouverture fait de lui la personne ressource par excellence pour l'ensemble des étudiants.

La structure d'accueil, l'ISRA de Saint-Louis, dirigée par Dr Abdoul Aziz Mbaye, n'est pas en reste. A travers lui, nous remercions tout le personnel du centre.

Je tiens à remercier chaleureusement mon tuteur de stage M. Omar NDAW FAYE, pour sa disponibilité, son amabilité et l'expérience enrichissante dont j'ai bénéficié durant mon stage.

Nous espérons que la collaboration de longue date qui lie notre établissement et l'ISRA se perpétue encore dans le temps.

Je ne saurai terminer sans remercier ceux qui m'ont aidé à produire ce document. Parmi ceux-ci, il y'a mes observateurs et techniciens, Omar SOW et Fasa YOUSSEU, ils nous ont accompagné dans l'implantation de l'essai et dans la collecte de données, animés d'une patience et d'une disponibilité sans commune mesure.

RESUME

Notre étude a consisté de faire une évaluation agronomique de dix variétés de riz issues d'un essai de criblage en vue de trouver parmi elles celles qui sont performantes dans les conditions agro-écologiques de la vallée du fleuve Sénégal et tolérantes au stress froid. L'essai a été implanté à la station de Fanaye (vallée du fleuve Sénégal) en conditions de stress froid avec un semis en contre saison fraîche (début janvier). Un dispositif à blocs complets randomisés avec 12 traitements et 3 répétitions a été adopté. Le stress froid, ainsi que les caractères agronomiques tels que la date 50% épiaison, la date 50% floraison, la date 50% maturité, la hauteur des plants, le poids paniculaire, le poids de 1000 grains et le rendement ont été évalués. Le test LSD révèlent une différence significative pour la date 50% maturité, 50% maturité, le poids paniculaire, le poids de 1000 grains et le rendement. Cependant, on note une différence non significative pour la floraison, le poids de 1000 grains et le tallage. Les résultats de l'expérience ont révélé que les variétés ont souffert du stress froid au stade plantule entraînant un allongement du cycle qui dépasse 125 jours en moyenne. Les résultats ont montré que les rendements varient de 0,512 à 6,487T/ha et parmi les variétés testées la WAB2058-WAC3-1-TGRI-4 avec 6,487T/ha donnent les meilleurs rendements suivi des autres variétés WAB2098-WAC3 1-TGR-6, WAB2061-2-F et WAB2076-WAC2 TGRI-B, WAB2060 FKRI-WAC2-TGR4-B avec une moyenne de 5599kg/ha meilleurs que les témoins et suivi du reste des variétés.

Mots clés : Riz, variétés, stress froid, évaluation agronomique, vallée du fleuve Sénégal.

ABSTRACT

Our study consisted to make an agronomic evaluation of ten varieties of rice resulting from a test of sifting in order to find among them those which are powerful under the agro-ecological of the valley of the Senegal river and tolerant conditions to the cold stress. The test was established at the station of Fanaye (valley of the Senegal river) in conditions of cold stress with a sowing in against hold season (at the beginning of January). A device with complete blocks randomized with 3 repetitions was adopted. The cold stress, as well as the agronomic characters such as the number of days flowering, the number of days 50% maturity, the height of the seedlings, the weight panicle, the weight of 1000 grains and the output was evaluated. The tests of variance analysis reveal a significant difference for the number days 50% maturity, the weight panicle, the weight of 1000 grains and the output. However, one notes a non significant difference for flowering and tillering. The results of the experiment revealed that the varieties suffered from the cold stress at the stage seedling involving a lengthening of the cycle which exceeds 125 days on average. The results showed that the outputs vary from 0,512 with 6,487T/ha and among the varieties tested the WAB2058-WAC3-1-TGRI-4 with 6,487T/ha gives the best outputs followed by other varieties WAB2098-WAC3 1-TGR-6, WAB2061-2-F and WAB2076-WAC2 TGRI-B, WAB2060 FKRI-WAC2-TGR4-B with an average of 5599kg/ha better than the witnesses and follow-up of the remainder of the varieties.

Key words: Rice, varieties, cold stress, agronomic evaluation, Senegal river valley

LISTE DES SIGLES ETABREVIATIONS

ADRAO : Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest devenu Centre du Riz pour l'Afrique

Africa Rice : Centre du riz pour l'Afrique

APRAO: Amélioration de la Production en Riz en Afrique de l'Ouest en réponse à la flambée des prix des denrées alimentaires

cm : Centimètre

DAP : Di-Ammonium Phosphate

ENCR : École Nationale des Cadres Ruraux

FAO : Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)

g : gramme

ISFAR : Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale

IRRI : International Rice Research Institut

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

jas: Jour Après Semis

Kg/ha: Kilogramme par hectare

T/ha : tonne par hectare

l : Litre

PNAR: Programme National d'Autosuffisance en Riz

PSE : Plan Sénégal émergent

m² : Mètre au carré

SAED : Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du fleuve Sénégal et des Vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé

UE: Unité Expérimentale

USAID: United States Agency for International Development

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : La variation des températures à différentes stades de croissance (Yoshida, 1981).....	7
Tableau 2 : Liste des variétés étudiées	13
Tableau 3 : Paramètres morphophénologiques.....	18
Tableau 4 : Variation des composantes de rendement et du rendement en fonction des variétés	24

LISTES FIGURES

Figure 1 : cycle de développement de la plante de riz (source : manuel de la riziculture SAED)	5
Figure 2 : un plan de riz avec ses différentes parties (Source : www.memoireonline.com)	7
Figure 3 : Plan du dispositif	14
Figure 6: la balance électronique.....	16
Figure 7 : humidimètre	17
Figure 8 : Variation des températures durant le mois de février au niveau de la station de Fanaye.	18
Figure 9 : Variation de la température durant la période allant de Février à Juillet au niveau de la station de Fanaye.	18
Figure 10: Variation du nombre de jours d'épiaison en fonction des variétés	20
Figure 11: Variation du nombre de jours de floraison en fonction des variétés.....	21
Figure 12 : Variation du nombre de jours à 50% maturité en fonction des variétés	22
Figure 13 : Variation de la hauteur des plants en fonction des variétés	23
Figure 14 : Variation du nombre de talles en fonction des variétés	25
Figure 15 : Variation du poids paniculaire en fonction des variétés	26
Figure 16: Variation du poids de 1000 grains en fonction des variétés.....	27
Figure 17 : Variation du rendement en fonction des variétés.....	28

Sommaire

DEDICACES.....	I
AVANT PROPOS.....	I
REMERCIEMENTS	II
RESUME.....	V
ABSTRACT	VI
LISTE DES SIGLES ETABREVIATIONS.....	VII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
LISTES FIGURES	VIII
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE :	2
I.1. Généralités sur le riz :	3
I.2. Ecologie du riz	7
I.3 Contraintes de la riziculture	8
I.4 Utilisation du riz :	9
I.5 Composante de rendement :	9
I.6 Etat de la recherche	9
CHAPITRE II. PRESENTATION DU SITE, MATERIEL ET METHODES	11
II.1 PRESENTATION DU SITE DE L'ETUDE	11
II.2 MATRIEL VEGETAL	13
II.3 METHODES.....	13
CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS	17
III.I RESULTATS	17
III.2 DISCUSSIONS	28
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	33
REFERENCES WEBOGRAPHIQUES	36
ANNEXES	

INTRODUCTION

Le riz est la céréale la plus cultivée du monde après le maïs et il couvre une superficie totale estimée à 150 millions d'hectares (Mémento de l'agronome, 2002). Les superficies irriguées du sahel constituent le deuxième environnement rizicole le plus vaste de l'Afrique. Elles couvrent 150 000 ha (ADRAO, 1993). Le riz représente la base de l'alimentation de plus de 2,5 milliards de personnes dans les pays en voie de développement, avec des consommations annuelles très importantes dépassant dans certains pays 100kg/habitant (Courtois, 2007).

En Afrique, la consommation du riz a progressé de façon rapide, du fait de la forte croissance démographique, des changements dans les préférences des consommateurs et de l'urbanisation. Ainsi à titre d'exemple, le continent a importé, en 2009, le tiers (1/3) de la quantité de riz disponible sur le marché mondial, pour un coût de 5 milliards de dollars américains (AfricaRice, 2012).

Au Sénégal, l'agriculture participe à hauteur de 15,4% du PIB (<http://www.statistiques-mondiales.com/senegal.htm>). La production nationale du riz est environ 250 000 tonnes de dont 200 000 tonnes produites dans la vallée du fleuve avec un rendement moyen de 5T/ha (SAED, 2012). La production de riz dans la vallée est faible, elle représente un quart (1/4) des besoins de la population du Sénégal malgré les nombreux efforts consentis par l'Etat avec les aménagements hydro agricoles et la présence de sociétés d'encadrement comme la SAED et d'organismes de recherches tels que l'ISRA et Africa Rice. Les besoins en consommation sont estimés à 1000 000 tonnes de riz blanc dont 800 000 tonnes sont importés, ce qui entraîne des pertes en devises de l'ordre de 106 milliards de FCFA (APRAO, 2012).

Dans ce contexte, la nécessité d'augmenter la production devient une priorité pour les pouvoirs étatiques. Ainsi pour renverser cette tendance, l'Etat du Sénégal a fait de l'autosuffisance en riz une priorité dans sa politique agricole en initiant le Programme National d'Autosuffisance en Riz (PNAR) lancé le 04 janvier 2008 et réactualisé en juillet 2012. Dans le PSE (2014-2034), ce programme vise un objectif de production de 1.600.000 tonnes de paddy pour nourrir une population de 14,6 millions à l'horizon 2017.

Ainsi pour atteindre cet objectif de production, les autorités ont favorisé l'intensification de la culture du riz, en conditions irriguées dans la vallée du Fleuve Sénégal, avec une pratique de la double culture à une intensité de 1,5 des superficies exploitées. Cependant la double culture est confrontée à de nombreuses contraintes. Parmi celles-ci, on compte le chevauchement des

campagnes qui entraîne de pertes de récolte considérables, les changements climatiques qui perturbent le processus de production mais également le froid de fin décembre et début janvier.

Il est alors nécessaire de trouver des variétés productives et tolérantes au stress froid pour effectuer un semis de fin décembre ou début janvier en vue de contourner ces obstacles et réaliser une intensification à travers la pratique de la double culture : d'où le but fondamental de cette présente étude.

Ainsi pour apporter sa contribution à la résolution des problèmes qui entravent le développement de la riziculture à travers l'intensification, l'ISRA dans son programme de recherche teste des variétés tolérantes au stress froid issues d'un essai criblage de trente cinq (35) variétés en zone irriguée. C'est dans cette dynamique que s'inscrit notre étude portant sur l'évaluation agronomique de dix (10) variétés de riz tolérantes au stress froid dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal.

L'objectif général est d'évaluer les performances agronomiques de ces variétés de riz soumises aux conditions de froid au stade plantule.

De manière spécifique, il s'agira :

- ❖ d'évaluer quelques caractéristiques agromorphologiques des variétés ;
- ❖ de déterminer les cycles des variétés.

Ainsi, ce document comprend essentiellement trois chapitres :

- ✓ la synthèse bibliographique présentant l'état de connaissances sur la culture du riz ;
- ✓ la présentation du site, matériel et méthode décrivant la démarche expérimentale ;
- ✓ les résultats et discussion qui nous permettront de dégager une conclusion générale et des perspectives de recherche.

CHAPITRE I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE :

I.1. Généralités sur le riz :

I.1.1 Historique et distribution géographique :

Le riz (*Oryza sativa* L. et *Oryza glaberrima* Steud) est l'une des plus anciennes plantes cultivées (Chaudhary et al., 2003). Le genre *Oryza* comprend une vingtaine d'espèces dont deux sont cultivées *Oryza sativa* L. appelé couramment riz asiatique et *Oryza glaberrima* Steud appelé couramment riz ouest-africain.

On peut remonter à la période du miocène, il y a 40 millions d'années, pour imaginer un ancêtre commun eurasiatique des riz cultivés. L'espèce *Oryza rufipogon* était d'abord pérenne. Des formes annuelles de la même espèce seront à l'origine d'*Oryza sativa*. Des migrations ont eu lieu vers l'Afrique, de formes pérennes qui seraient à l'origine de l'espèce *Oryza longistaminata*, et de formes annuelles qui seraient à l'origine d'*Oryza breviligulata*, laquelle a donné *Oryza glaberrima* (Arraudeau, 1998).

Oryza glaberrima cantonnée en Afrique de l'Ouest (IRRI, 2005) cité par (Courtois, 2007) est originaire du Delta central du Niger dans l'actuelle République du Mali et est reconnaissable par les caractères suivants : un développement végétatif luxuriant, des feuilles glabres, une ligule courte et arrondie, une faible densité de ramifications, des ramifications secondaires quasi inexistantes, un caryopse rouge, une longue dormance des grains.

L'espèce *Oryza sativa* a été introduite en Afrique de l'Ouest au seizième siècle par les portugais. Dès lors, elle envahit le sous-continent ouest-africain, donnant naissance à des écotypes très divers (Carpenter, 1978).

Oryza sativa, originaire d'Asie, comprend deux types principaux : *Indica* et *Japonica* (SAED, 2011).

- Le type *Indica*, est caractérisé généralement par : des feuilles vertes claires, longues, larges à étroites, un potentiel de tallage important, des grains généralement longs et fins, des ramifications secondaires importantes.
- Le type *Japonica*, originaire de la zone tempérée et subtropicale de l'Asie a: les feuilles vertes foncées, étroites, un potentiel de tallage moyen, une taille courte à intermédiaire, des grains souvent courts et ronds (SAED, 2011).

I.1.2 Caractères botaniques :

I.1.2.1 Taxonomie du riz :

Le riz cultivé est une céréale, plante monocotylédone de la famille des Graminées, ou Poacées. Il appartient au règne des *Plantae*, tribu des Oryzae, division des *Magnoliophyta*, classe des *monocotyledons*, ordre des *glumales*, famille des *Poacées* et au genre *Oryza*.

I.1.2.2 Structure de la plante :

Le riz est une plante herbacée annuelle, plus ou moins pubescente, à chaume dressé (sauf pour les variétés flottantes), disposée en touffe et portant des inflorescences en forme de panicule.

La plante de riz comprend :

- des organes végétatifs : racines, tiges, feuilles ;
- des organes reproductifs : la panicule, l'épillet, la fleur, le grain, et l'albumen ;

✓ **Organes végétatifs :**

❖ Les racines :

Les racines sont de trois types, la radicule ou racine séminale émergeant de la partie basale du grain ; les racines du mésocotyle émergeant de l'axe entre le nœud du coléoptile et la base de la radicule ; les racines nodales ou adventives. Le système racinaire principal se développe à partir de la tige principale.

Le système racinaire de la plante de riz est de type fasciculé et peu profond (manuel pratique de la riziculture irriguée, 2011).

❖ La tige :

La tige (ou chaume) est composée d'une série de nœuds et d'entre-nœuds. Elle est à l'origine d'émission des tiges secondaires ou talles qui représentent la première composante de rendement (Bèye et Mbaye, 1998). La tige est totalement enfermée à l'intérieur des gaines foliaires jusqu'à l'épiaison. À l'épiaison, la partie sous-paniculaire de la tige devient visible. Cette partie est très courte pour les variétés demi-naines, alors que pour certains riz pluviaux *japonica* traditionnels, elle peut atteindre 20cm sinon plus. En d'autres termes, l'émergence de la panicule hors de la gaine la plus élevée dépend largement de la variété (Arraudeau, 1998). Chaque nœud porte une feuille et un bourgeon qui peut se transformer en talles.

❖ Les talles :

Les talles sortent de la tige principale de façon alternative dans la zone située entre 1 et 2 cm au dessus du sol (Figure 3). Les talles primaires poussent à partir des nœuds les plus bas et produisent les talles secondaires qui donneront naissance aux talles tertiaires. L'ensemble de ces talles constitue la touffe d'un plant de riz.

❖ Les feuilles :

Les feuilles se développent alternativement sur le chaume, une à chaque nœud. La feuille qui émerge après toutes les autres juste sur la panicule est appelée feuille paniculaire ou drapeau. Le nombre de feuille varie avec la variété et le cycle végétatif (10 à 25). La feuille est soit érigée, soit oblique, soit retombante. La première feuille rudimentaire à la base de la talle est

le prophyllum (Lacharme, 2001).

- ✓ Le limbe : de forme lancéolée se caractérise en fonction des variétés par ses dimensions, sa couleur et sa pilosité ;
- ✓ La gaine foliaire : même couleur que le limbe, entoure la tige jusqu'à l'insertion du limbe appelée collier ;
- ✓ La ligule : prolongement de la gaine est localisée sous l'articulation gaine-limbe. C'est une petite membrane triangulaire qui tend à devenir bifide ou trifide. Sa longueur varie avec les espèces et les variétés ;
- ✓ L'auricule : même localisation que la ligule, mesure 2 à 5 mm et garnie de poils. La présence de la ligule et de l'auricule permet de distinguer le riz des mauvaises herbes qui n'en possèdent pas.

✓ **Les organes reproductifs :**

L'inflorescence est une panicule constituée d'une grappe de ramifications primaires (racèmes) et secondaires (racémules). Les pédicelles sont les ramifications ultimes qui portent les épillets. Un épillet possède une fleur. Cette dernière est autogame. Le système reproducteur est constitué d'un androcée de six étamines, entourant un ovaire uniloculaire surmonté de 2 stigmates plumeux. Le grain de riz est un caryopse à la base duquel l'on a la plantule composée de la tigelle, la gemmule, et un cotylédon avec comme tissu de réserve l'albumen (Sié, 1997).

I.1.3 Stades de développement du riz :

Selon Döbelmann (1976), la plante de riz se développe en trois phases :

- ✓ la phase végétative : de la germination à l'initiation paniculaire ;
- ✓ la phase reproductive : de l'initiation paniculaire à la floraison ;
- ✓ la phase de maturation : de la floraison à la maturation complète.

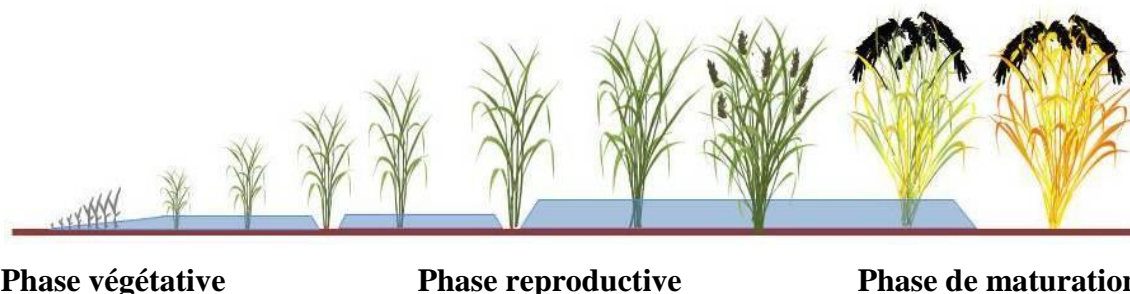


Figure 1 : cycle de développement de la plante de riz (source : manuel de la riziculture SAED)

I. 1.3.1 Phase végétative :

La durée de la phase végétative est très variable en fonction de la variété, des conditions climatiques et des pratiques culturales. Elle est affectée chez certaines variétés par la longueur du jour (photopériode) et par la température. Ainsi, nous avons :

- le stade germination (stade 0) qui correspond à la période comprise entre la germination et l'émergence de la première feuille ;
- le stade plantule (stade 1) qui correspond à la période comprise entre l'émergence de la première feuille et l'apparition de la 5^{ième} feuille. C'est un stade critique au cours duquel la plante est très fragile ;
- le stade tallage (stade 2) correspond à la période comprise entre l'apparition de la 5^{ième} feuille et celle de la première talle ;
- le stade de l'élongation du chaume (stade 3) correspond à une élongation des entrenœuds au cours de la période allant du tallage actif à l'initiation paniculaire-montaison.

I.1.3.2 La phase reproductive :

Elle commence de l'initiation paniculaire à la floraison.

❖ Initiation paniculaire :

Pour les variétés précoces le tallage maximum, l'élongation et l'initiation ont lieu simultanément. Mais pour les variétés tardives, le tallage maximum a lieu d'abord, ensuite l'élongation combinée avec la période de repos et en fin survient l'initiation paniculaire. Cette dernière est toujours déclenchée à 30 jours avant l'épiaison ce qui situe cette période à 40 jours après semis pour les variétés de 105 jours, 60 jours pour le cycle de 120 jours et 90 jours pour le cycle de 150 jours.

❖ Montaison ou développement paniculaire :

La panicule continue à se développer progressivement dans la gaine de la feuille paniculaire. La longueur de la panicule atteint 5 cm en 18 jours après l'initiation paniculaire.

❖ Epiaison :

Ce stade débute avec l'émergence de la panicule hors de la gaine de la dernière feuille. Deux (2) à trois (3) jours après l'émergence paniculaire, les épillets à l'extérieur de la panicule fleurissent et le processus se poursuit progressivement jusqu'à la sortie complète de la panicule (Figure 2)

I.1.3.3. Phase de maturation :

Elle commence de la floraison à la maturité et dure environ 35 jours. Après la fécondation l'ovaire gonfle très rapidement et le grain atteint sa maturité en 7 jours. Son contenu est encore laiteux, pâteux puis à la fin acquérir une assiette dure craquante.



Figure 2 : un plan de riz avec ses différentes parties (Source : www.memoireonline.com)

I.2. Ecologie du riz

I.2.1 Types de riziculture :

Le riz pousse dans les conditions écologiques et climatiques remarquablement diversifiées. Cette diversité des conditions agroclimatiques donnent naissance à plusieurs modes de cultures du riz. En particulier, selon les conditions d'alimentation hydrique, il est possible de distinguer plusieurs types de riziculture : la riziculture irriguée, la riziculture pluviale, la riziculture avec submersion (riziculture de mangrove, d'eau douce, sans maîtrise de l'eau et avec maîtrise de l'eau) ; la riziculture sans submersion (riziculture pluviale et de nappe) (Jacquot et *al.*, 1987) cité par (Anguette, 2003).

I.2.2 La température :

La température favorable varie tout le long du cycle et le « 0 » de germination tourne au tour de 13-14°C. L'optimum tourne à la germination autour de 30-35°C, au tallage autour de 28-30°C, à la floraison autour de 27-29°C et à la maturation autour de 25°C. En définitive l'optimum le long du cycle est entre 28 et 30°C, le minimum vers 13-14°C et le maximum vers 38-40°C (ADRAO, 1995) (tableau 1).

Tableau 1 : La variation des températures à différentes stades de croissance (Yoshida, 1981).

Stade de croissance	Température		
	Mini	Maxi	Optimum
Germination	10	45	20-35
Levée	12-13	35	25-30
Enracinement	16	35	25-28
Allongement de la feuille	07-12	45	31
Tallage	9-16	33	25-31
Initiation paniculaire	15	-	-
Différenciation paniculaire	15-20	38	-
Floraison	20	35	30-33
Maturation	12-18	30	20-25

I.2.3 Lumière :

L'optimum est atteint pour des moyennes de l'ordre de 500 calories/cm²/jour (ADRAO, 1995). Un très faible accroissement de l'intensité lumineuse a un effet important sur le riz : photosynthèse plus importante, meilleure assimilation des éléments minéraux. Le manque de lumière au moment de la floraison augmente le nombre d'épillets stériles (Faye, 2010).

I.2.4 L'hygrométrie :

Les rendements les plus élevés sont obtenus en culture irriguée sous des climats très secs. La floraison, phase la plus sensible, nécessite une humidité de 70 à 80 % et une humidité élevée favorise le développement des maladies (Mémento, 2002).

I.2.5 Le vent :

Le vent léger a un effet favorable car il accélère la transpiration. S'il est fort, il peut arracher les jeunes plants ou provoquer la verse et l'échaudage à maturité (Mémento, 2002).

I.2.7 Le sol :

Le riz préfère cependant les sols à texture fine contenant 40 % d'argile, peu perméables et dont le pH optimum se situe entre 6 et 7 (ADRAO, 1995). Les sols alluvionnaires ou colluvionnaires des bas-fonds, des plaines inondables et des deltas des grands fleuves sont particulièrement adaptés. Mais le riz est aussi cultivé sur des sols très organiques (anciennes tourbières), sur des sols salés (jusqu'à 1% de salinité) ou en présence d'ion sulfure ou d'ion sulfate dans certaines zones de mangrove. Le riz supporte des pH de 4 à 8. En culture sèche, le riz nécessite un sol riche et meuble, avec une bonne capacité au champ car le riz est particulièrement sensible à la sécheresse. Le pH optimum est de 6 à 7 (Mémento, 2002).

I. 3 Contraintes de la riziculture

❖ contraintes biotiques :

Parmi les agents responsables des maladies, on peut citer les champignons, les bactéries, les nématodes et les virus. Les insectes nuisibles du riz et adventices se rencontrent tout au long du cycle végétatif et au-delà de la récolte.

❖ contraintes abiotiques liées au froid:

Les basses températures entraînent des problèmes de levée sur les variétés. Les travaux de Caron et Granès (1993) montre que la température minimale adéquate pour la levée est de 12°C et pour une température inférieure à cette dernière, on assiste éventuellement à un problème de germination, de ralentissement ou de mortalité des plants au stade plantule. Les conséquences du stress froid sur les plantules :

- ✓ un prolongement de la durée du développement végétatif au stade plantule (Caron et Granès, 1993) ;
- ✓ une reprise des plants difficile ;
- ✓ un jaunissement des plantules ;
- ✓ une faible vigueur végétative ;

❖ contraintes socioéconomiques et institutionnelles :

Le manque de politique gouvernementale favorable, un approvisionnement inadéquat en intrants, les problèmes foncier.

I.4 Utilisation du riz :

Outre son utilisation directe dans l'alimentation humaine, les grains de riz servent à fabriquer, amidon et dérivés, huiles, produits pharmaceutiques, aliments diététiques (Mémento de l'agronome, 2002).

Les sous- produits de transformation (brisure, farine, tourteau) et la paille sont utilisés en alimentation animale. Les balles de riz servent de combustibles et de cendre d'engrais. La paille est également utilisée comme litière, comme matière première pour la fabrication de pâte à papier ou encore pour la fabrication de papier mural.

I.5 Composante de rendement :

Le rendement est le plus souvent donné en paddy à 14% d'humidité. Il est analysé selon la formule suivante (Radeau, 1998) :

Rendement en grain en T/ha = Nombre de panicule au m² * Nombre de grain par panicule * Pourcentage de grain plein * Poids de 1000grains puis extrapolé en tonne à l'hectare.

I.6 Etat de la recherche

1.6.1 Intensification de la riziculture (double culture)

Dans l'optique d'une intensification par la pratique de la double culture, beaucoup de travaux ont été réalisés dans la vallée du fleuve Sénégal par différents organismes : IRAT, ADRAO, ISRA.

Six binômes de variétés constitués de 3 variétés semées en hivernage suivies de 2 variétés repiquées en contre saison sèche froide ont été testés (Couey et *al.*, 1969).

Pour les besoins de la double culture, les études variétales conduites par l'ADARAO (Coly et Dome 1980 ; Coly et Godderis 1986 ; Wanbrant, 1987) à la recherche de variétés tolérantes à la froide et apte à la double campagne ont abouti à l'identification de 26 variétés dont 8 sont adaptées à la saison humide, 8 à la saison chaude, 3 à la saison froide et 7 à la saison chaude et hivernage.

(Jica, 1991) a expérimenté la possibilité de la réalisation de la double culture du riz suivant les modes de semis : repiquage et semis à la volée. Les rendements obtenus varient entre 9,2 et 14,25 tonnes à l'hectare.

Les recherches menées par l'ADRAO (Dingkuhn et *al.*, 1993) sont axées sur le mécanisme du calage du cycle du calendrier cultural. Ainsi trois catégories de variétés ont été dégagées par rapport à leur aptitude à la double culture :

- ✓ variétés adaptées à la contre saison chaude Sahel 108, Sahel 134, Sahel 159 ;
- ✓ variétés adaptées à l'hivernage (IR1529, Sahel 201, Sahel 202, Sahel 108, Sahel 209);
- ✓ variétés à cycle court adaptées aux deux campagnes (Sahel 108, Sahel 134, Sahel 159, Sahel 177 (parfumé), Nerica- S36, Nerica- S44 (Technique de la riziculture irriguée, 2011).

Ces recherches ont également permis d'identifier de nouvelles variétés adaptées aux conditions de culture de la vallée.

Sur la base de ces données, un logiciel Ridev a été conçu par l'ADRAO pour l'élaboration de calendriers culturaux. Dans une dynamique complémentaire, l'équipe riz de l'ISRA/Saint-Louis a mené des recherches pour les objectifs de la double culture. En sélection variétale, les essais variétaux multi locaux conduits par Senghor (1994) ont abouti à l'identification de variétés productives adaptées aux conditions spécifiques de différentes zones écologiques de la vallée du fleuve Sénégal.

1.6.2 Amélioration et sélection variétale

- ✓ En amélioration variétale, une collaboration entre l'ADRAO et l'ISRA a permis l'homologation, en 1994, de trois nouvelles variétés baptisées Sahel 108, Sahel 201 et Sahel 202. Dans le cadre d'un partenariat plus élargi regroupant la SAED, la mission

chinoise de coopération, l'ADRAO, l'ISRA et les OP, 6 variétés dont 3 de cycle court et 3 de cycle moyen ont fait l'objet de tests multi-locaux ayant abouti à l'homologation en 2007 de deux variétés de cycle court et des trois de cycle moyen. Les dernières variétés homologuées datent de 2009 : 5 variétés à cycle court dont 3 aromatiques, 6 à cycle moyen dont 4 NERICA et 5 variétés de riz de plateau pluvial dont trois NERICA. Dans le cadre du projet STRASA (Stress Tolerant Rice for Africa and South Asia) des variétés de riz tolérantes au stress froid au stade plantule et à la salinité ont été sélectionnées et font actuellement l'objet de tests multi-locaux par l'ISRA.

CHAPITRE II. PRESENTATION DU SITE, MATERIEL ET METHODES

II.1 PRESENTATION DU SITE DE L'ETUDE

1.1.1. L'essai a été conduit pendant la contre-saison froide, dans la station de recherches agricoles de l'ISRA à Fanaye de janvier à fin mai 2013.

Fanaye (16°33 Nord et 15°46 Ouest) se trouve dans la basse vallée, environ 160 km de l'embouchure du fleuve Sénégal et plus précisément dans le département de Podor, région de Saint-Louis.

Le site se situe entre le marigot appelé Ngalanka et la route nationale n°2. Il occupe une superficie de 117 ha dont 12 ha sont aménagés et raccordés à une motopompe.

Le climat est de type sahélien, caractérisé par trois (3) saisons :

- ✓ la saison des pluies : de juillet à septembre, chaude et humide avec une humidité relative très élevée et des températures qui oscillent entre 23 et 35° C. La hauteur moyenne annuelle tourne autour de 220 mm.
- ✓ la saison sèche froide : de mi-novembre à février avec des températures minimales de 12 et 16°C et une humidité relative très basse ;
- ✓ la saison sèche chaude : de mars à juin avec des températures maximales de 40°C et des vents chauds et secs chargés de poussière.

❖ **Le sol**

Le site présente quatre(4) grands types de sols classés en fonction de leur texture et de leur structure (OMVS/FAO, 1973), cité par Diop *et al.* (2008) :

Hollaldé : 36 % du potentiel irrigable, contiennent 50 à 75 % d'argile (sont argileux), mauvais drainage, favorables à la riziculture, structure prismatique à sols sans structure, supportent la submersion, sont très difficiles à travailler aussi bien en sec qu'en humide.

Faux-Hollaldé : 31 % du potentiel irrigable, contiennent 30 à 50 % d'argile (sont argilo-limoneux), mauvais drainage, sols sans structure, favorables à la riziculture et autres cultures.

Fondé : 33 % du potentiel irrigable, teneur en argile de 10 à 30 % (sont limoneux), drainage moyen, structure cuboïde, favorables à toutes cultures autres que le riz, sols filtrants.

Diéri : contiennent 80 à 90 % de sable (sols sablonneux), structure monogranulaire, supportent toutes les cultures autres que le riz.

En dehors de ces grands types de sols, on peut rencontrer les « **Falo** », talus des berges du lit mineur du fleuve et de ses affluents et les « **Diacres** », bourrelets recouverts par les crues moyennes et fortes.

Ces sols sont caractérisés en général par une faible teneur en azote, en matière organique, en phosphore assimilable, une forte capacité de fixation du phosphore, une forte salinité chlorure-sodique et une alcalinisation potentielle induite par l'irrigation.

❖ La végétation

La végétation est dominée par une savane arbustive qui est essentiellement composée de : *Acacia seyal*, *Acacia senegal*, *Acacia nilotica*, *Combretum micranthum* et *Balanites aegyptiaca*.

II.2 MATRIEL VEGETAL

Le matériel végétal est composé de douze (12) variétés de riz dont dix (10) issues d'essai de criblage de trente (35) variétés et deux (2) témoins qui sont la Sahel 134 et la Sahel 159.

Tableau 2 : liste des variétés étudiées

N° variétés	VARIETES
V1	WAB 2060-3-FKRI-WAC2-TGR4-B
V2	WAB 2098-WAC3-1-TGRI-4
V3	WITA 4 (check 2)
V4	FAROX 508-3-10-F43-1-1
V5	WAB 2076-WAC1-TGRI-B
V6	WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1
V7	JARIBU 220
V8	WAB 2058-WAC3-1-TGRI4
V9	WAB 2076-WAC2-TGRI-B
V10	WAB 2061-2-FKR1-WAC2-TGR4-B
V11	SAHEL 134
V12	SAHEL 159

I.3 METHODES

II.3.1 Dispositif expérimental

Le facteur étudié constitue la variété. Le dispositif expérimental utilisé est le bloc de Fischer ou dispositif en blocs complets randomisés avec 12 traitements et 3 répétitions. L'unité expérimentale est la parcelle élémentaire (PE) mesurant 5m de long et 4m de large soit une

superficie de 20m². Les trois blocs séparés entre eux par des canaux d'irrigation de 1m de large. Chaque bloc compte douze (12) parcelles élémentaires de dimensions 5m sur 4m soit 20m² chacune et séparées entre elles par des diguettes de 0,5m (figure 3).

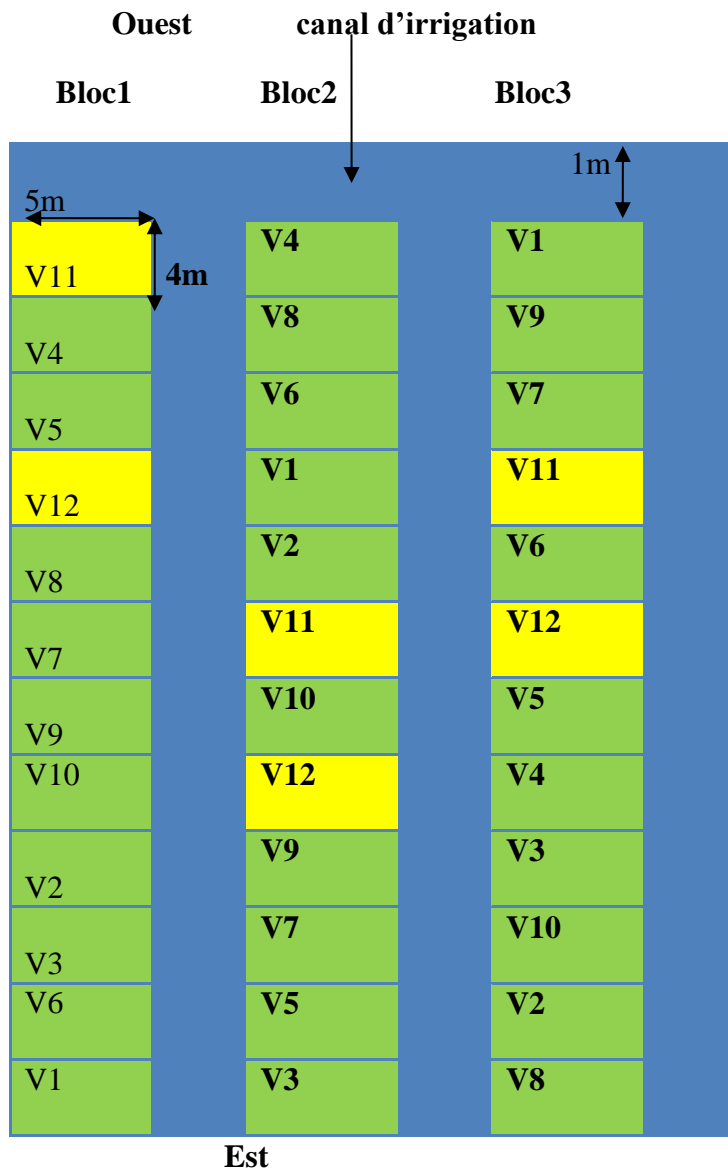


Figure 3 : Plan du dispositif

II.3.2 Conduite de la culture :

Les parcelles sont repiquées après un séjour de 30 jours en pépinière dans les U E bien préparée : deux passages offset, un planage à sec une mise à boue suivie d'un planage en humide ont été effectués dans la parcelle principale puis dans chaque parcelle élémentaire. Ainsi la date de semis a eu lieu le 5 janvier. Le repiquage s'est effectué le 3 Février dans une lame

d'eau de 5cm avec des écartements de 20 cm sur 20 cm et un brin par poquet. Le remplacement des manquants s'est fait aussitôt après la reprise des plants.

Les parcelles sont irriguées à la demande et en moyenne deux (2) fois par semaine avec une lame d'eau de 5 cm à la phase végétative, 10cm à la phase reproductive et d'un drainage complet à la phase de maturité.

La fumure de fond appliquée avant repiquage est le di-ammonium phosphate (DAP) à la dose de 100 kg/ha. L'épandage d'urée s'est effectué à la dose de 300 kg/ha, en deux applications : 150 kg/ha au début tallage et la même dose à l'initiation paniculaire.

Des traitements herbicides ont été effectués au 30^e jas avec le londax (100g/ha) sous une lame d'eau. Les opérations de désherbage ont été effectuées manuellement à la demande. Le désherbage manuel s'est fait un mois environ après repiquage et aussi à la demande.

Le Furadan (2 kg/ha) à 25 jours après repiquage et le Diméthoate (1,5 l/ha), en début maturité ont été utilisés comme traitement insecticide.

A partir de la phase épiaison jusqu'à la récolte, un gardiennage a été assuré pour la protection des parcelles contre l'invasion des oiseaux granivores.

II.3.4 Observations et mesures :

Ces observations et mesures ont porté sur les paramètres en cours de végétation et en fin de cycle :

- ❖ Les basses températures (16°C) entraînent des problèmes de levée sur les variétés, on assiste éventuellement à un problème de germination, de ralentissement ou de mortalité des plants au stade plantule. Les conséquences du stress froid sur les plantules :
 - ✓ un prolongement de la durée du développement végétatif au stade plantule (Caron et Granès, 1993) ;
 - ✓ une reprise des plants difficile ;
 - ✓ une faible vigueur végétative ;

II.3.4.1 En cours de végétation

- Vigueur : Observation visuelle qui s'est fait le 40^e jour après repiquage dans chaque variété (parcelle).
- Nombre de talles : Dix plants choisis au hasard dans les lignes principales (centrales) de chaque parcelle et le comptage du nombre de talles s'effectue sur chaque plant. Cette

opération a été effectuée 60 jours après repiquage et à la récolte. Ainsi une moyenne a été calculée sur la base du nombre total de talles que comptent ces 10 touffes.

- Date 50% épiaison c'est- à-dire le nombre de jours du semis à l'épiaison de 50% des plants d'une variété sur une parcelle donnée.
- Date 50% floraison c'est- à-dire le nombre de jours du semis à la floraison de 50% des plants d'une variété sur une parcelle donnée.
- Date 50% maturité c'est- à-dire le nombre de jours du semis à la maturité de 50% des plants d'une variété sur une parcelle donnée.

II.3.4.2. En fin de cycle

- ❖ la hauteur des plants : Pour déterminer la hauteur moyenne sur chaque parcelle on a fait la moyenne de hauteur de 10 plants pris au hasard. Pour mesurer ces hauteurs on a utilisé une règle graduée en mesurant la distance entre le sol et sommet de la panicule.
- ❖ Le poids paniculaire : Pour déterminer le poids paniculaire moyen sur chaque parcelle, 10 panicules ont prises au hasard puis pesés à l'aide d'une balance.
- ❖ Poids de 1000 grains : 1000 grains remplis ont été pris dans l'échantillon puis pesés à l'aide d'une balance électronique.

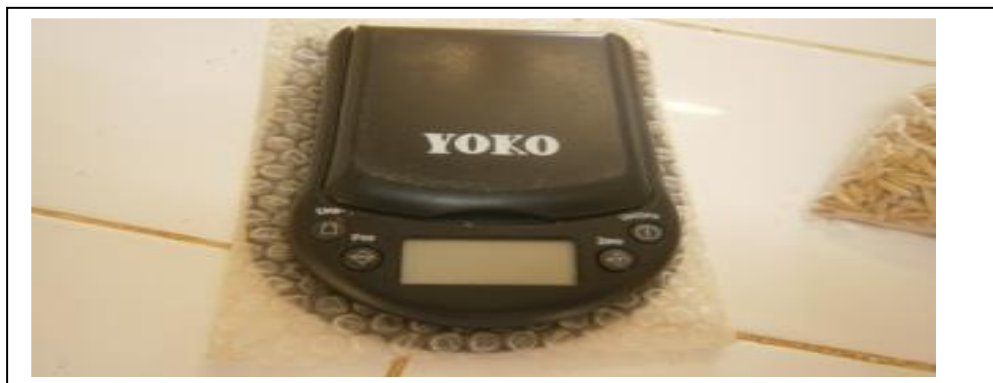


Figure 4: la balance électronique

- ❖ Rendement : le rendement a été calculé sur la base d'un échantillon de poids pris par m² sur chaque parcelle puis extrapolé en tonnes à l'hectare. Pour une meilleure estimation de la production de grains, le calcul a été fait à partir du taux d'humidité standard de 14%.

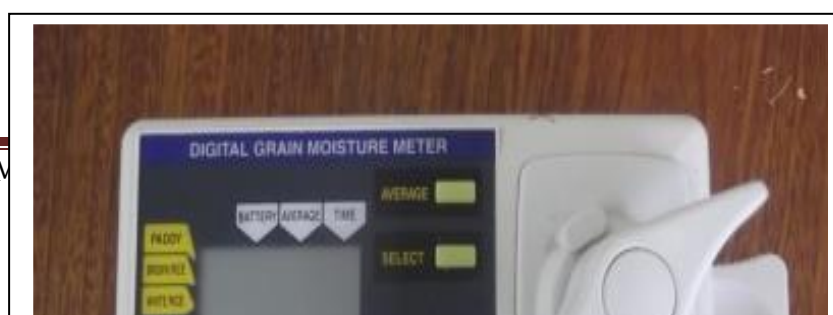


Figure 5 : humidimètre

II.3.5 Méthode d'analyse de données :

Le traitement des données a été réalisé avec Microsoft Office 2007 (Word et Excel) pour la saisie, les tableaux et les graphiques. Par ailleurs les analyses de variance ont été faites avec le logiciel Genstat discovery édition 4.

La comparaison des moyennes a été faite aussi avec la plus petite différence significative (PPDS) ou LSD (Least Significant difference) au seuil de 5 %.

CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.I RESULTATS

III.1.1 Variation de températures durant l'essai

Les températures ont été enregistrées chaque jour au niveau de la station de Fanaye. Ceci donne les figures 6 et 7 suivantes.

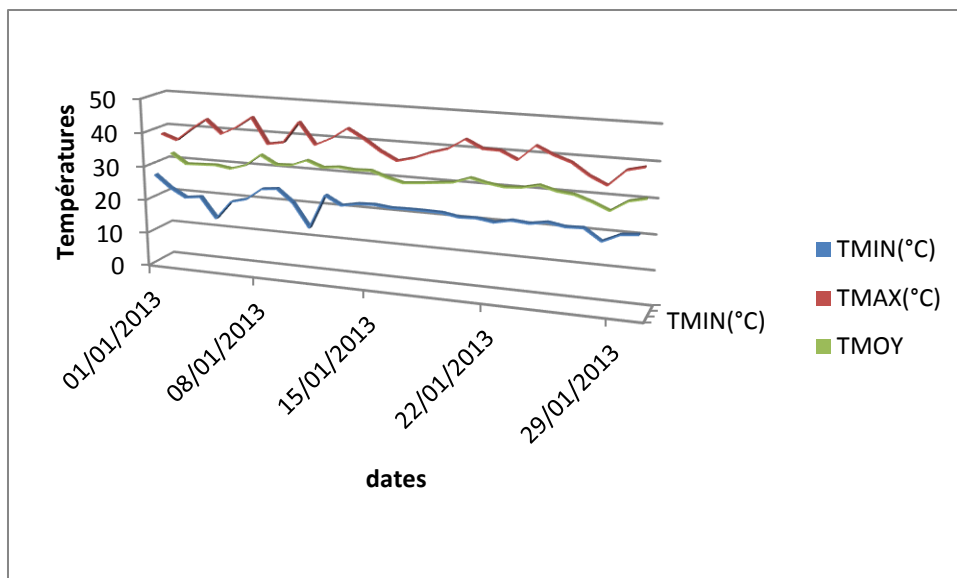


Figure 6 : Variation des températures durant le mois de janvier au niveau de la station de Fanaye.

La température la plus basse est observée le 4 et le 11 janvier avec 16°C qui coïncide avec le début de la culture. Les températures maximales sont enregistrées le 7 et le 10 janvier.

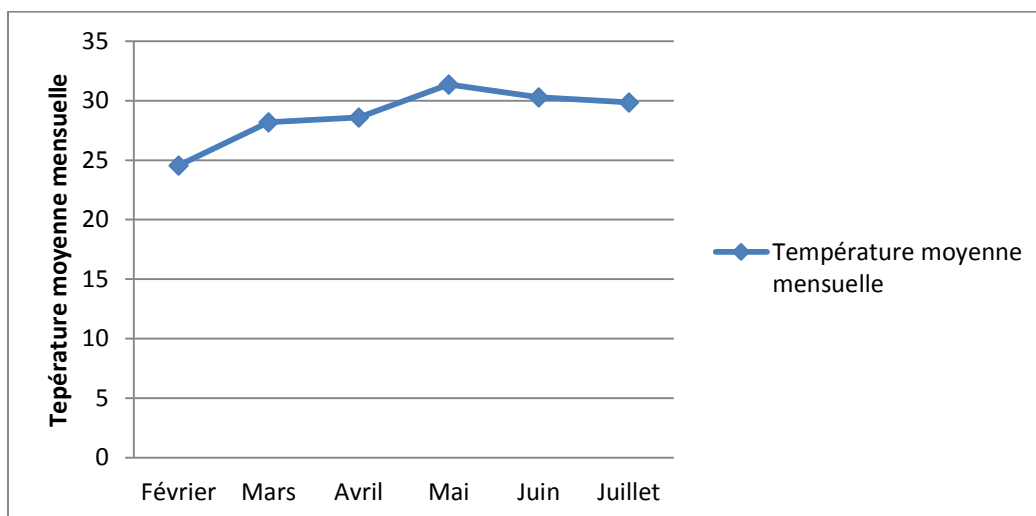


Figure 7 : Variation de la température durant la période allant de Février à Juillet au niveau de la station de Fanaye.

La température la plus basse a été observée au mois de Février avec 24,57 °C. Les plus hautes températures ont été enregistrées aux mois de Mai avec 32,36°C et Juin avec 30,29°C. C'est durant cette période que la majorité des variétés testées étaient en phase de floraison.

III.1.2 Caractéristiques agromorphologiques

III.1.2.1 Paramètres morphophénologique

Tableau 3 : Paramètres morphophénologiques

VARIETES	Date50% d'épiaison	Date 50% floraison	Date50% maturité	Hauteu r en cm
WAB 2076-WAC1 TGRI-B	110.00bc	105.3a	123.0abcd	65.07a
WAB 2098-WAC3-1-TGRI-4	103.33bc	105.3a	124.3abcd	68.07a
WAB 2076-WAC2-TGRI-B	103.33cd	112.0a	130.0de	68.37a
WAB 2058-WAC3-1-TGRI-4	108.33cd	110.0a	130.0de	68.80a
FAROX 508-3-10-F43-1-1	104.00cd	106.0a	125.7bcd	69.40ab
SAHEL 159	96.67ab	108.7a	116.0a	69.47ab
WITA 4(check 2)	112.33d	114.3a	131.3de	69.57ab
WAB 2061-2-F	115.67d	117.3a	136.3e	69.60ab
JARIBU 220	103.33bc	105.3a	125.3abcd	70,03ab
SAHEL 134	94.33a	106.3a	116.7ab	70.33ab
WAB 2060-FKRI-WAC2-TGR4-B	110.67cd	112.7a	128.3cde	76.07ab
WAB 1536-20N-3-8-FKR2-WAC1	99.33ab	101.3a	120.3abc	114.67
Moyenne générale	105.11	108.7	125.61	73.29
F pr.	< 0.001	0.348	< 0.001	< 0.001
PPDS	4,084		5,096	3,662

Les valeurs suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes entre elles.

F pr : Probabilité du F, PPSD : plus petite différence significative

➤ **Date 50% épiaison**

L'analyse de la variance de la 50% épiaison indique un effet significatif au seuil de 5% entre les variétés testées (F pr. <0.001). La date 50% épiaison varie entre 99 et 115 jours. Le test de la PPDS montre une différence significative au seuil de 5% entre les variétés testées avec une plus petite différence significative (PPDS) de 4,084 (figure 8).

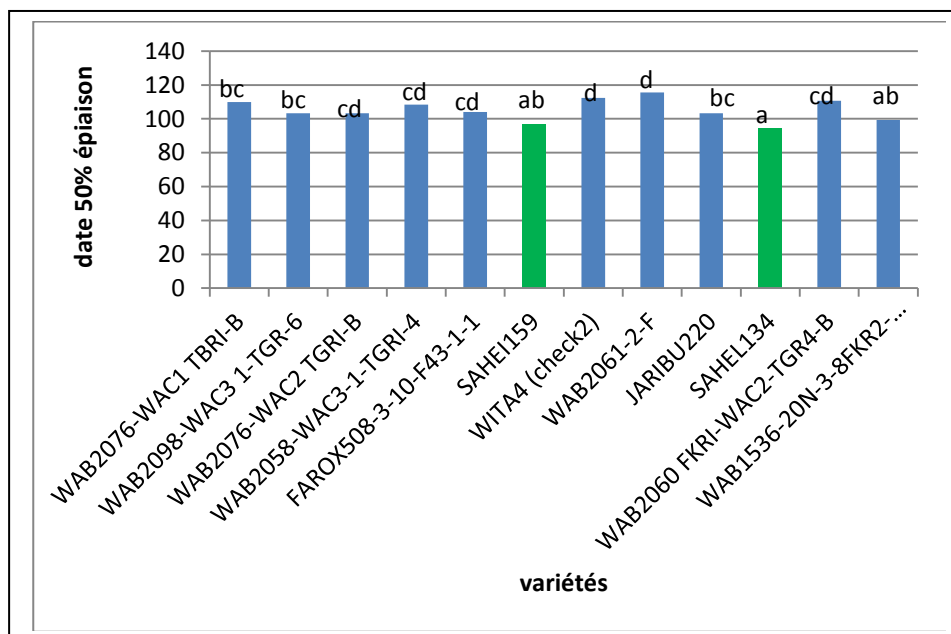


Figure 8: Variation de la date 50% épiaison (jour) en fonction des variétés.

Les résultats obtenus montrent que toutes les variétés ont une date 50% épiaison supérieure aux témoins. Ces dates varient 94 à 115 jours. La variété WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 a le cycle semis-épiaison le plus court et la WAB2061-2-F le plus long.

➤ **Date 50% floraison**

L'analyse de la variance de la date 50% floraison montre qu'il n'y a pas un effet significatif entre les variétés au seuil de 5%. La différence des dates 50% floraison est due au hasard (Figure 9).

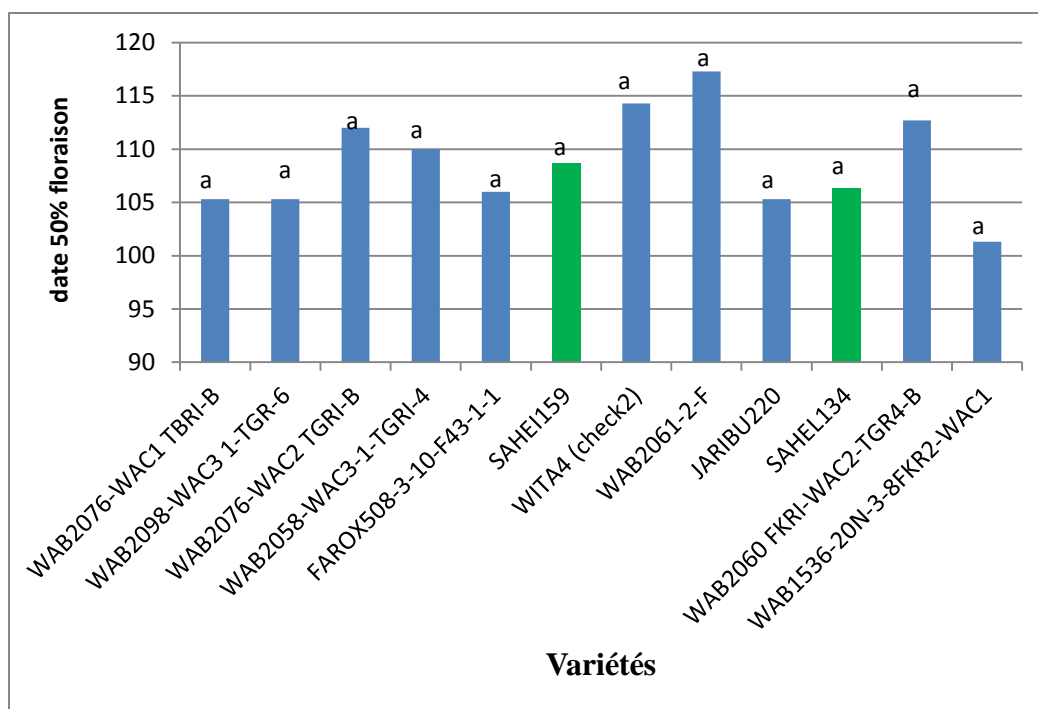


Figure 9: Variation de la date 50% floraison (jour) en fonction des variétés

Les variétés WAB2061-2-F, WITA4(check2), WAB2076-WAC2TGRI-B, WAB2060FKRI-WAC2-TGR4-B et WAB2058-WAC3-1-TGRI-4, ont un cycle semis-floraison supérieur aux témoins. Par contre les variétés WAB2076-WAC1 TBRI-B, WAB2098-WAC3 1-TGR-6, FAROX508-3-10-F43-1-1, WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1, JARIBU220 présentent un cycle semis-floraison inférieur aux témoins. La variété WAB2061-2-F a le plus long cycle semis-floraison et la WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 a le court cycle.

➤ **Date 50% maturité**

L'analyse de la variance de la date 50% maturité indique un effet significatif au seuil de 5% entre les variétés testées ($F_{pr} < 0.001$). Le nombre de jours de 50% maturité varie entre 120 et 136 jours. Le test de la PPDS montre une différence significative au seuil de 5% avec une plus petite différence significative (PPDS) de 5,096 (figure 10).

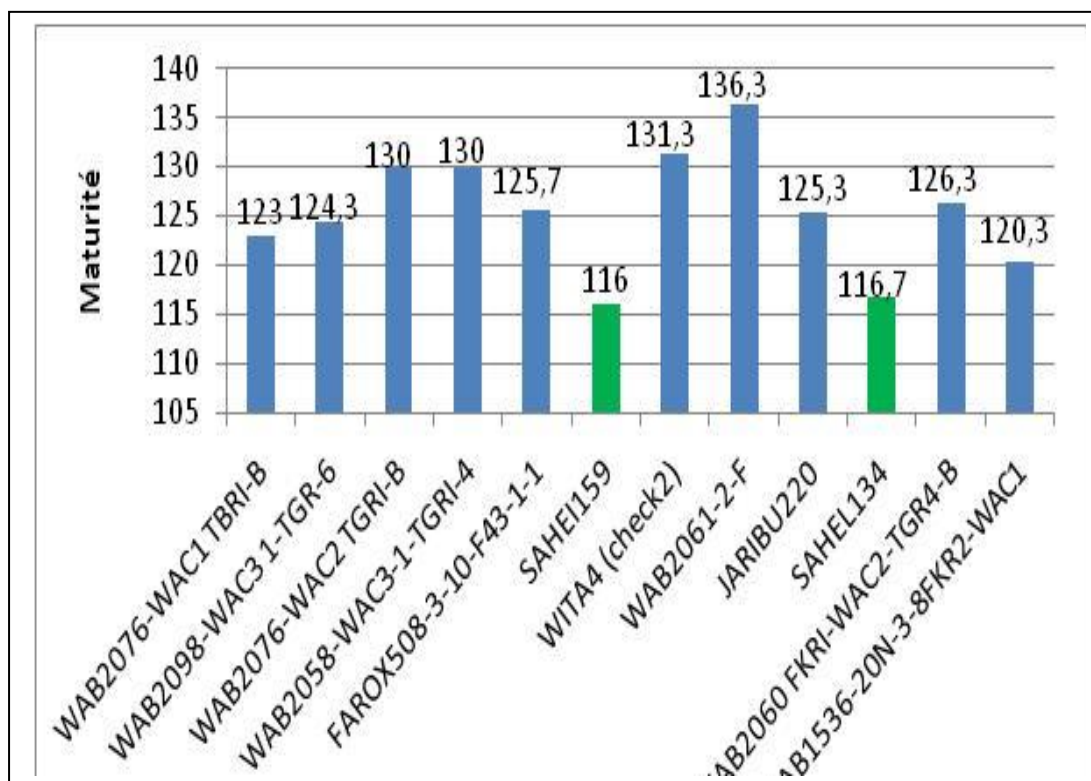


Figure 10 : Variation de la date 50% maturité (jour) en fonction des variétés

L'analyse des résultats obtenus montre que toutes variétés ont un cycle semis-maturité supérieur aux témoins. La variété WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 a le plus court cycle semis-maturité et la variété la WAB2061-2-F présente le plus long cycle.

➤ Hauteur des plants

L'analyse de la variance montre un effet significatif pour la hauteur au seuil de 5% entre les variétés testées (F pr. <0.001). Le test de la PPDS montre une différence significative au seuil de 5%. avec une plus petite différence significative (PPDS) qui est de 3,662. La hauteur varie entre 65,07 et 114,67 cm (Figure 11)

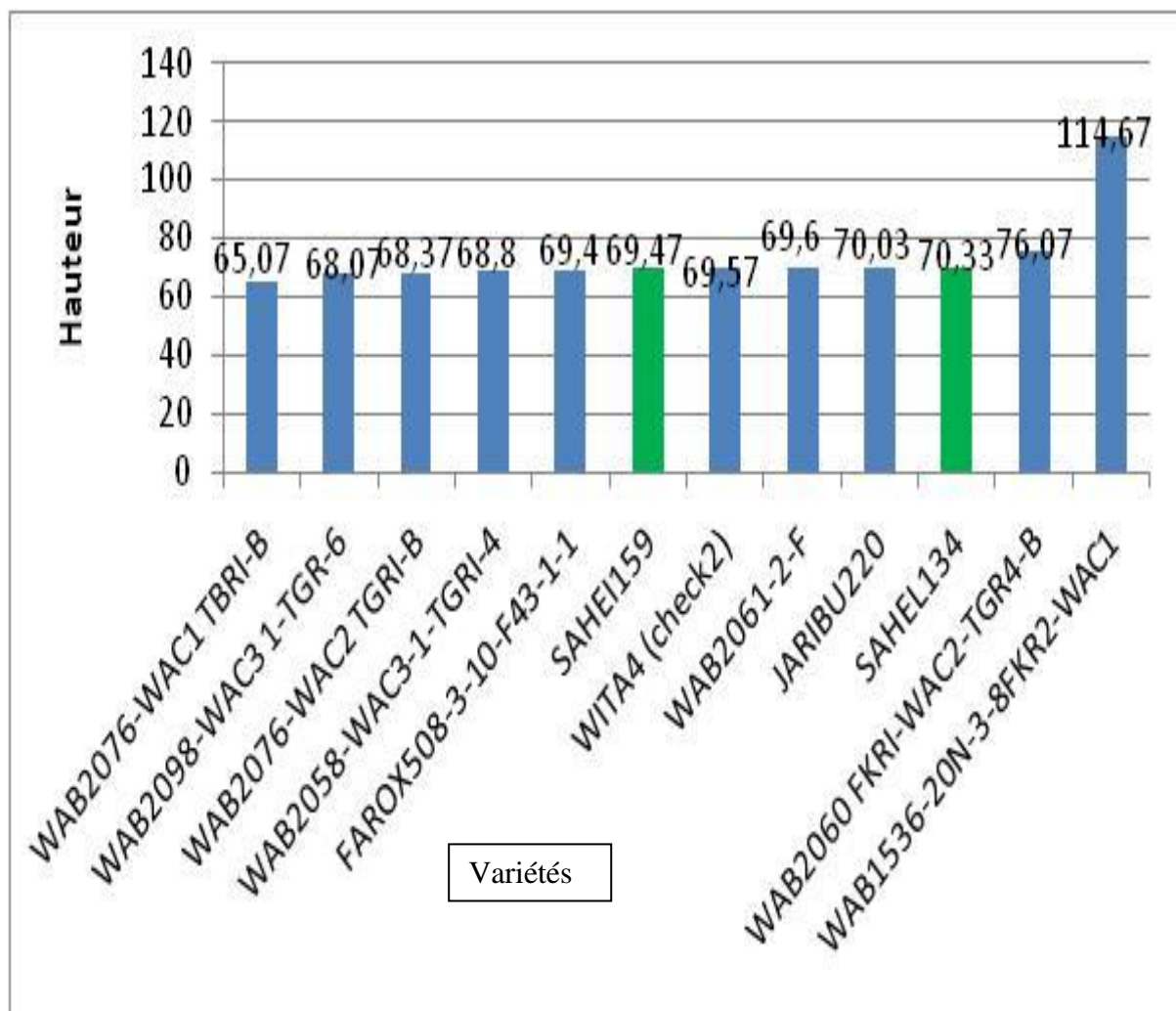


Figure 11 : Variation de la hauteur (cm) des plants en fonction des variétés

Toutes les variétés à l'exception de la WAB2060 FKRI-WAC2-TGR4-B et de la WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 ont une hauteur similaire à celle des témoins et inférieure à la moyenne générale de 73cm. La variété WAB2076-WAC1TBRI-B a la plus courte taille avec 65,07 cm et la WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 a la plus longue taille de 114,67 cm.

III.1.2.2 Etude de l'évolution des composantes de rendement

Les moyennes issues de l'analyse de variance des composantes de rendement et le rendement des différentes variétés ainsi que leur classement sont mentionnés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Variation des composantes de rendement et du rendement en fonction des variétés

Varieties	Nombre de talles	Poids Panículaire (g)	Poids 1000 grains (g)	Rendement kg/ha
WAB 2076-WAC1 TGRI-B	20.77a	2.143b	21.00a	1205a
WAB 2098-WAC3-1-TGRI-4	21.00a	3.393cd	24.33a	3742bc
WAB 2076-WAC2-TGRI-B	21.13a	3.947e	22.67a	5488de
WAB 2058-WAC3-1-TGRI-4 101.3 110.0	21.17a	3.067c	21.00a	6487e
FAROX 508-3-10-F43-1-1	23.43a	3.350cd	25.00a	4567cd
SAHEL 159	21.17a	1.477a	21.33a	3011b
WITA 4(check 2)	21.47a	3.323cd	21.00a	5973de
WAB 2061-2-F	22.10a	3.630de	14.40a	5812de
JARIBU 220	22.50a	3.383cd	24.33a	4928cd
SAHEL 134	20.47a	1.697ab	21.33a	1394a
WAB 2060-FKRI-WAC2-TGR4-B	21.57a	3.603de	21.00a	5116cde
WAB 1536-20N-3-8-FKR2-WAC1	20.10a	0.877	20.67a	512a
Moyenne générale	21.45	2.824	21.51	4020
F pr.	0.062	< 0.001	0.060	< 0.001
PPDS		0,2511	5,447	783

Les valeurs suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes entre elles.

Fpr : probabilité du F, PPDS : plus petite différence significative

➤ **Le nombre de talles/pied à 60 jours après repiquage**

L'analyse de la variance du nombre de talles/pied à 60 jours montre qu'il n'y a pas un effet significatif entre les variétés au seuil de 5% (Fpr = 0.062). La différence du nombre de talle est due au hasard (Figure 12).

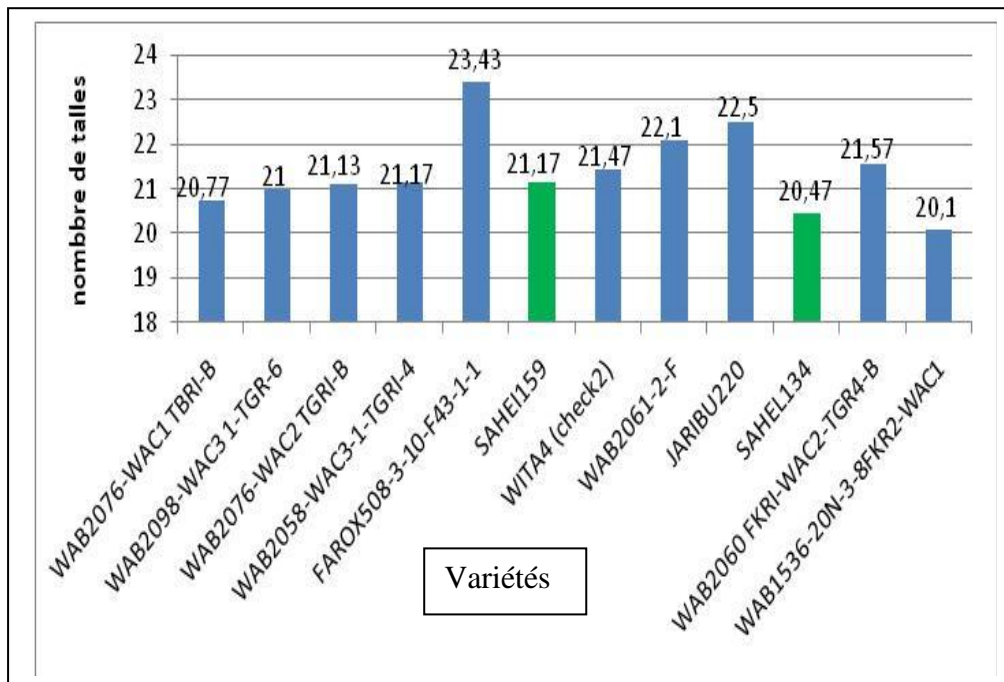


Figure 12 : Variation du nombre de talles en fonction des variétés

Les variétés WAB2060FKRI-WAC2-TGR4-B, WAB2061-2-F, JARIBU220 ont un nombre de talles supérieur aux témoins. Par contre les variétés WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1, WAB2076-WAC1TBRI-B, WAB2098-WAC31-TGR-6, WAB2076-WAC2TGRI-B, WAB2058-WAC3-1-TGRI-4 et WITA4 (check2), FAROX508-3-10-F43-1-1 ont un nombre de talles similaires au témoin Sahel 159. La variété WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 a le nombre de talles plus faible et similaire au témoin Sahel134. La FAROX508-3-10-F43-1-1 présente le nombre de talle le plus élevé.

➤ **Poids paniculaire**

L'analyse de la variance du poids paniculaire montre un effet significatif entre les variétés au seuil de 5% (Fpr < 0.001). Le poids paniculaire varie entre 0,877 et 3,947g (Figure 13) avec une plus petite différence significative (PPDS) de 0,2511.

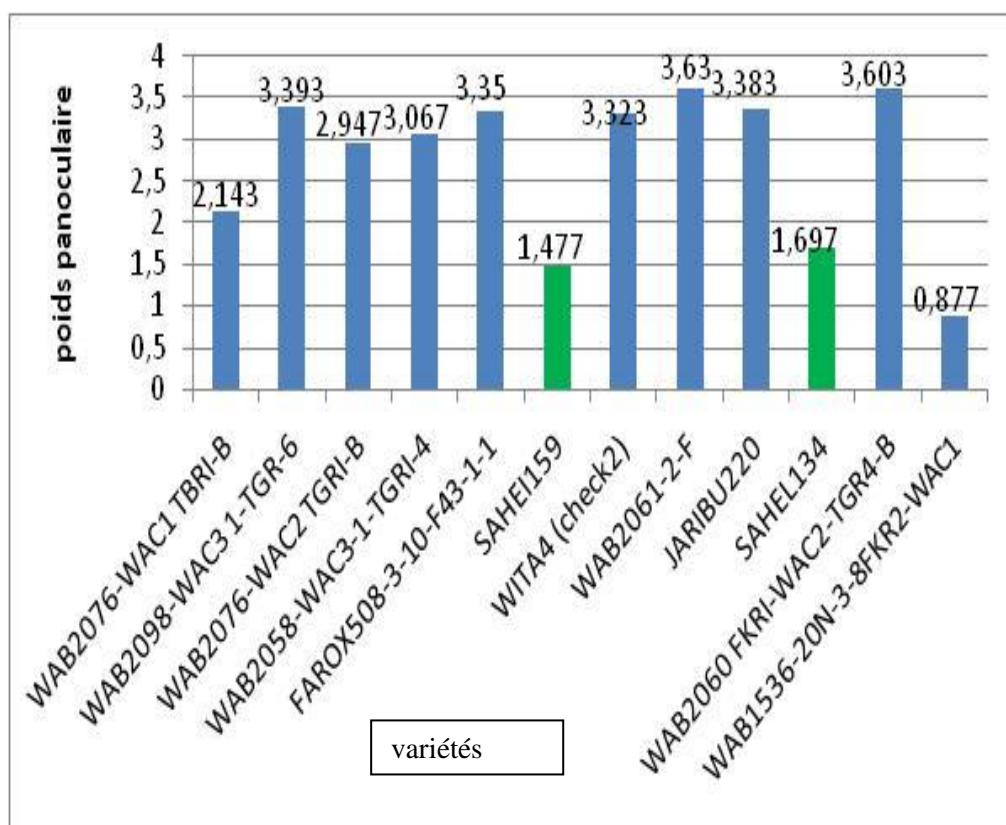


Figure 13 : Variation du poids paniculaire (g) en fonction des variétés

L'analyse des résultats montre que toutes les variétés ont un poids paniculaire supérieur aux témoins à l'exception de la WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 qui présente le poids paniculaire le plus faible.

➤ **Poids 1000 grains**

L'analyse de la variance du poids de 1000 grains montre qu'il y a pas un effet significatif entre les variétés au seuil de 5% ($F_{pr} = 0,060$). Le poids de 1000grains varie entre 14,3g et 25g (Figure 14). La différence du poids de 1000 grains est due au hasard.

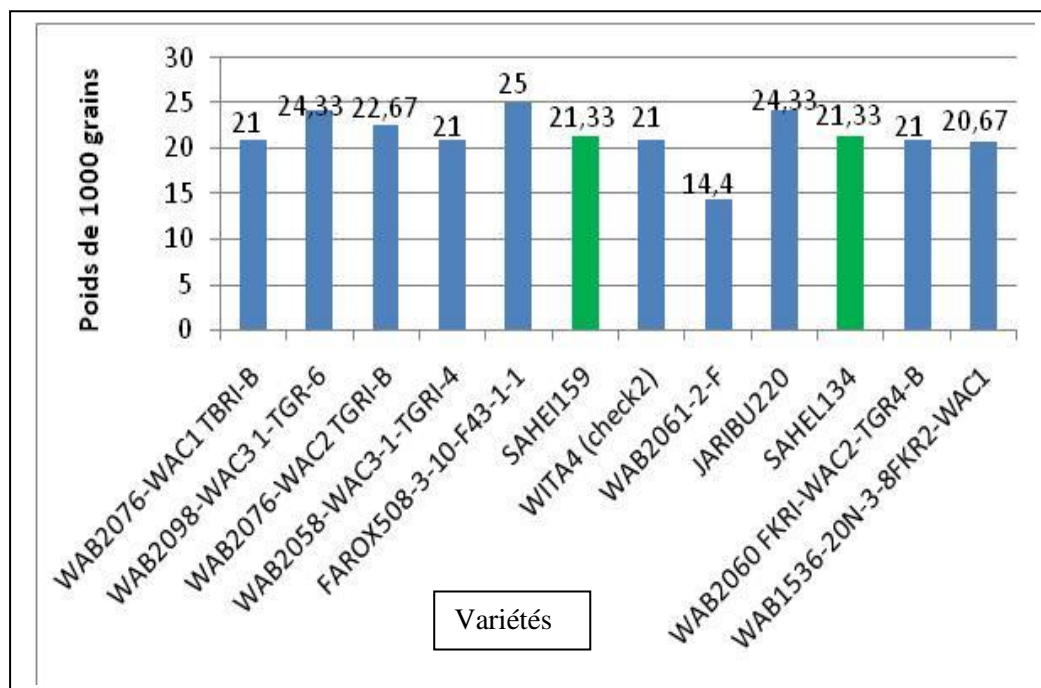


Figure 14: Variation du poids de 1000 grains (g) en fonction des variétés

Les variétés WAB2098-WAC31-TGR-6, FAROX508-3-10-F43-1-1, WAB2076-WAC2TGRI-B, JARIBU220, WAB2076-WAC2TGRI-B ont un poids paniculaire supérieur aux témoins. En effet le poids de 1000 grains varie 14,4 à 25g. Par contre les variétés WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1, WAB2076-WAC1TBRI-B, WAB2060FKRI-WAC2-TGR4-B, WAB2058-WAC3-1-TGRI-4, WITA4 (check2), WAB2061-2-F, ont un poids de 1000 grains inférieur aux témoins. La FAROX508-3-10-F43-1-1 a le plus le poids de 1000 grains le plus élevé et la WAB2061-2-F présente le poids de 1000grains le plus faible.

➤ Rendement

L'analyse de la variance du rendement montre un effet significatif entre les variétés au seuil de 5% ($F_{pr.} < 0.001$). Le test de la PPDS montre une différence significative au seuil de 5% avec une plus petite différence significative (PPDS) de 783. Le rendement varie entre 512 et 6487Kg/ha (figure 15).

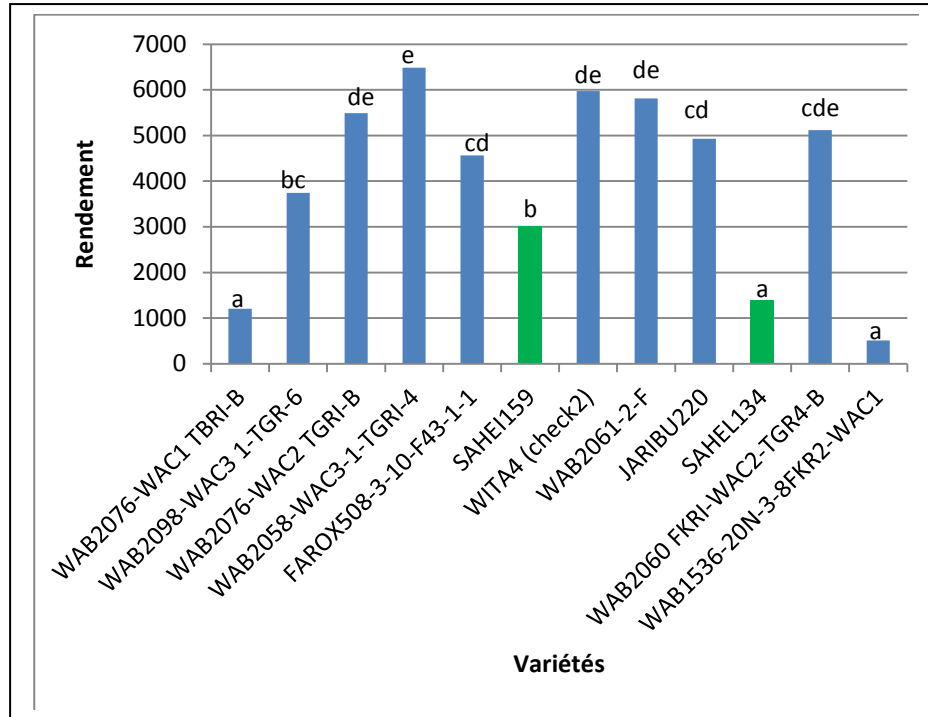


Figure 15 : Variation du rendement(T/ha) en fonction des variétés

Toutes les variétés à l'exception de la WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 et de la WAB2076-WAC1TBRI-B, ont un rendement supérieur aux témoins. La WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 présente le rendement le plus faible et la variété WAB2058-WAC3-1-TGRI-4 a le meilleur rendement.

III.2 DISCUSSIONS

Cette expérimentation réalisée dans la station de l'ISRA à Fanaye a permis d'évaluer les performances agronomiques des variétés de riz soumises aux conditions de stress froid dans les conditions de culture de la Vallée du Fleuve Sénégal. En effet pour les différents résultats obtenus, l'analyse de variance donne des niveaux de significations pour les différents caractères agronomiques étudiés. La présente différence significative pour certains paramètres et non significative pour d'autres indique qu'il existe une variabilité entre les variétés testées. La comparaison des moyennes a été effectuée avec le test LSD.

Au vu des résultats obtenus sur la date 50% épiaison, nous avons identifié quatre groupes de variétés significativement différentes entre elles :

- ❖ un premier groupe ayant un cycle semis-épiaison court (99 jours) de la même classe que le témoin Sahel 139 : il s'agit de la variété WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1. Cette variété est plus sensible au froid.
 - ❖ un deuxième groupe ayant un cycle semis-épiaison moyen (103 jours) supérieur aux témoins : il s'agit des variétés WAB2098-WAC3-1-TGR2-WATB5, WAB2076-WAC1-TGRI-B et JARIBU220 ;
 - ❖ un troisième groupe ayant un cycle semis-épiaison assez long (104 à 115 jours) supérieur aux témoins : il s'agit des variétés WAB2058-WAC3-1-TGRI-4, FAROX508-3-10-F43-1-1, WAB2060FKRI-WAC2-TGR4-B et WAB2076-WAC2 TGRI-B ;
 - ❖ un quatrième groupe présentant le cycle semis-épiaison le plus long : il s'agit de la WITA4 (check2) et de la WAB 2061-2-FKR1-WAC2-TGR4-B;
- Les groupes 3 et 4 sont les plus tolérantes au froid.

Pour le cycle semis- maturité, nous avons identifié six groupes de variétés significativement différentes entre elles.

- ❖ un premier groupe de variété ayant un cycle plus court (101 jours) et inférieur aux témoins : il s'agit de la variété WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1. Ces deux variétés témoins (Sahel 134 et Sahel 159) sont de type *indica* (fiche descriptive des variétés homologuées au Sénégal), elles sont adaptées aux deux saisons (hivernage et contre saison). Cependant, ces deux témoins Sahel 134 et Sahel 159 ont respectivement des cycles semis-maturité en hivernage de 110 et 109 jours (source : fiche descriptive des variétés de riz homologuées au Sénégal) tandis qu'ils présentent ici des cycles semis-maturité similaires de 116 jours. On constate alors un allongement des cycles respectivement de 6 et de 7 jours. Ceci s'explique par l'effet du stress froid au stade plantule. Ceci confirme les travaux de Caron et Granès qui indiquent que le froid au stade plantule allonge le cycle des cultures.
- ❖ un deuxième groupe ayant un cycle court (123 à 125 jours) inférieur aux témoins : il s'agit des variétés WAB2076-WAC1 TBRI-B, WAB2098-WAC3 1-TGR-6 et de JARIBU220; Ces deux groupes de variétés sont les plus sensibles au stress froid.
- ❖ un troisième groupe à cycle moyen (125 jours) supérieur aux témoins : il s'agit de la variété FAROX508-3-10-F43-1-1 ;

- ❖ un quatrième groupe à cycle long (128 jours) supérieur aux témoins: il s'agit WAB2060 FKRI-WAC2-TGR4-B ;
 - ❖ un cinquième groupe à cycle long (130 à 131 jours) formé des variétés des variétés WAB2076-WAC2 TGRI-B et la WITA4 (check2) ;
 - ❖ un sixième groupe à cycle plus long (130 à 136 jours) formé par la WAB 2061-2-FKR1-WAC2-TGR4-B et la WAB2058-WAC3-1-TGRI-4 ;
- Les groupes 4, 5 et 6 forment les variétés les plus tolérantes au froid.

Au vu des résultats portant sur la hauteur des plants, cinq groupes de variétés sont significativement différentes.

- ❖ un premier groupe de variétés ayant une taille semi-naine (65 à 70 cm) inférieur aux témoins : il s'agit de la WAB2076-WAC1-TBRI-B, elles sont plus sensibles aux stress froid ;
- ❖ un deuxième groupe formé par la WAB2098-WAC3 1-TGR-6, inférieur aux témoins ;
- ❖ un troisième groupe de taille moyenne (69cm) formé par les variétés FAROX508-3-10-F43-1-1, WITA4(check2), WAB2061-2-F, JARIBU220, WAB2060FKRI-WAC2-TGR4-B et WAB2058-WAC3-1-TGRI-4 se comportant comme les deux témoins Sahel 134 et Sahel 159 .
- ❖ un quatrième groupe de grande taille (70 cm en moyenne) supérieur aux témoins : il s'agit de la WAB2076-WAC2 TGRI-B;
- ❖ Un cinquième groupe formé avec la plus grande taille (114,67 cm) par la variété WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC 1

Les variétés du groupe 4 et 5 sont plus tolérantes au froid.

On a également constaté une diminution de la hauteur des plants de la Sahel 134 et de la Sahel 159 de par rapport à celles obtenues en contre saison chaude (Source fiche descriptive des variétés de riz homologuées au Sénégal). Ceci serait dû au stress froid.

Au vu des résultats portant sur le poids paniculaire, deux catégories de variétés révèlent des différences significatives entre elles.

- ❖ La première catégorie de variété est formée par la variété WAB2076-WAC1 TBRI-B ayant un poids paniculaire faible (0,877g) inférieur aux témoins.
- ❖ La deuxième catégorie de variété est formée par la WAB2058-WAC3-1-TGRI-4 ayant un poids paniculaire moyen (2,143 à 3,63g) et supérieure aux deux témoins : il s'agit

de la WAB2098-WAC3 1-TGR-6, la FAROX508-3-10-F43-1-1, la WITA4 (check2), la JARIBU220, la WAB2061-2-F, la WAB2060-FKRI-WAC2-TGR4-B, la WAB2061-2-FKR1-WAC2-TGR4-B et la WAB2076-WAC2 TGRI-B. En effet ces variétés sont plus tolérantes au stress froid.

Au vu des résultats portant sur le rendement, six groupes de variétés révèlent des différences significatives entre elles.

- ❖ Le premier groupe est formé par les variétés WAB2076-WAC1TBRI-B et WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 qui ont les plus faibles rendements (0,512 à 1,205T/ha) similaires au témoin Sahel 134. Ce faible rendement s'explique par le faible tallage, le faible poids paniculaire et le faible poids de 1000 grains observés chez ces variétés. Ceci montre qu'elles ne s'adaptent pas aux conditions de stress froid. Ces variétés sont jugées plus sensibles au stress froid.
- ❖ Le deuxième groupe de variété avec un rendement faible (3,742 T/ha) et supérieur aux témoins est formé par la WAB2098-WAC3 1-TGR-6.
- ❖ Le troisième groupe formé par la FAROX508-3-10-F43-1-1 et la JARIBU220 supérieur aux témoins.
- Le quatrième groupe formé par la WAB2060 FKRI-WAC2-TGR4-B meilleur que les témoins.
- ❖ Le cinquième groupe formé par la WAB2061-2-FKR1-WAC2-TGR4-B, la WITA4 (check2) et la WAB2076 WAC2 TGRI-B qui ont un comportement meilleur que les témoins. Ces variétés présentent les meilleurs rendements.
- ❖ Le cinquième groupe qui présente le meilleur rendement est formé par la WAB2058-WAC3-1-TGRI-4 supérieur aux témoins.

En effet, ces variétés ont de bon tallage, de bon poids paniculaire et de bon poids de 1000 grains. Ceci explique ces rendements élevés. Elles sont jugées plus tolérantes au stress froid.

Pour les témoins on constate une réduction considérable des rendements (source fiche descriptive des variétés homologuées au Sénégal). Ceci confirme les travaux de Caron et Granès qui montrent que l'effet du froid au stade plantule est corrélé au rendement et entraîne une chute de ce dernier.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'étude de l'évaluation agronomique de ces variétés de riz soumises aux conditions de stress froid de la vallée du fleuve Sénégal avec les basses températures (16°C) du mois de janvier nous a permis d'identifier un certain nombre variétés qui serait tolérant au froid et ayant des performances agronomiques intéressantes.

Ainsi à l'issue de cette étude, il est ressorti que l'analyse de variance montre un effet hautement significatif pour la plupart des paramètres étudiés aussi bien pour la date 50% épiaison, 50% maturité, le poids paniculaire ainsi que le rendement. Cependant cette analyse de variance montre aussi un effet non significatif pour les paramètres étudiés tels que la date de floraison et le nombre de talles à 60 jours après repiquage.

La plupart des variétés ont un cycle semis- maturité qui tourne autour de 125 jours en moyenne sauf les deux témoins qui tourne au tour de 116 jours

Du point de vu rendement, les variétés testées sont significativement différents des témoins. Cette différence significative est plus accentuée avec les variétés WAB2058-WAC3-1-TGRI-4 , WITA4 (check2), WAB2061-2-F, WAB2076-WAC2 TGRI-B, WAB2060 FKRI-WAC2-TGR4-B, JARIBU 220 et FAROX508-3-10-F 43-1-1 qui donnent les meilleurs rendements avec respectivement 6,487 ; 5,975 ; 5,816 ; 5,488 ; 5,116 ; 4,926 et 4,567 T/ha. Il faut noter que ces variétés supportent mieux les conditions de stress froid par rapport aux autres variétés.

Il est a noté que les variétés WAB 2098-WAC 2-1-TGR 2-WAT B2, WAB2076-WAC1 TBRI-B, WAB1536-20N-3-8FKR2-WAC1 ont obtenu les plus faibles rendements avec respectivement 3,742, 1,205, 0,512 T/ha.

En perspective, pour parfaire les résultats obtenus en vue de caractériser les variétés soumises au stress froid dans les conditions de culture de la vallée, ils devront être confirmés par des études ultérieures :

- ✓ répéter l'essai durant la même saison et au même milieu;
- ✓ une répéter l'essai dans un autre milieu pour voir leur comportement ;
- ✓ étudier le comportement des variétés avec un semis directe pour évaluer l'aptitude des variétés face aux deux conditions de semis ;
- ✓ intégrer pour les prochains essais, les paramètres tels que le pourcentage de fertilité des grains et la fertilité des talles ;
- ✓ intégrer aussi pour les prochains essais, l'incidence des nuisibles (maladies et ravageurs) et la tolérance à la salinité des sols.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADRAO.1995.-** Guide de formation numéro série N° 2 : Le plant de riz dans son environnement.
- AfricaRice. 2011.-** A new rice research for development strategy for Africa. Africa Rice Center, Cotonou, Bénin. 100p.
- AfricaRice. 2011.-** Boosting Africa's Rice Sector A research for development strategy.
- Amélioration de Production de Riz en Afrique de l'Ouest en Réponse à la Flambée des Prix des denrées Alimentaires (APRAO). 2012.** Rapport semestriel Juillet-Décembre 2011, Sénégal. 30p.
- Anonyme.** Manuel Pratique de Riziculture irriguée dans la Vallée du Fleuve Sénégal. Version 2, Février 2011.
- Arraudeau M.,1998.-** Le riz Irrigué édition Maisonneuve et Larose, Volume 1.
- Asch F, Dingkuhn M, Dörffling K., 1995.-** Environmental stresses: Physiological stress of irrigated rice caused by soil salinity in the Sahel, Session 4: 247-273. *In:* Miézan KM, Wopereis MCS, Dingkuhn M, Deckers J, Andolph TF. The International Symposium on "Irrigated rice in the Sahel: Prospects for sustainable development. West Africa Rice Development Association (WARDA), 27-30 March 1995. 487p.
- Béye A et Mbaye A.,1998.-** Manuel de formation sur les normes et les techniques de production de semences de riz : cas de la zone Sud du Sénégal. ISRA Dakar : 93pages
- Caron H., Granès D., 1993.-** Agriculture spéciale, Cours n°54, CERDI. Bamby : 168 p.
- .Chaudhary RC., Nanda JS et Tran DV., 2003.-** Guide d'identification des contraintes de terrain à la production de riz (<http://www.fao.org>).
- Cissé M.,1994.-** variabilité de remplissage des granis en riziculture irriguée dans le Delta et la Moyenne Vallée du Fleuve Sénégal.
- Courtois B.,2007.-** Une brève histoire du riz et de son amélioration génétique. Cirad, France : 13pages.
- Coly A et Dome J.,1980.-** Rapport d'activités 1979 du projet spécial de Richard-Toll, ADRAO.
- Coly A et Godderis W.,1986.-** Amélioration variétale du riz irrigué. ADRAO, Saint-Louis-Sénégal.

Couey M, Bloc D et Ehemba T.,1969.- Double récolte annuelle. Recherches rizicoles à Richard-Toll en 1968-1969, Secteur IRAT/Fleuve.

Courtois B.,2007.- Une brève histoire du riz et de son amélioration génétique. Cirad, France : 13pages.

Diangar S., 2010.- Etude de la culture du riz (*Oryza sativa*). Cours de phytotechnie spéciale. Université de Thiès, Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR) ex ENCR Bambey.

Dingkuhn M, Miezán KM et Asch F.,1993.- Mise au point de variétés à haut potentiel de rendement mieux adaptées au Sahel. Rapport annuel 1993. ADRAO : 14-25.

Diouf T.,1996.- Synthèse des recherches sur la double culture du riz dans le fleuve. PSI/Sénégal. Travaux et études 2- ISRA/Fleuve. DIOUF T., 1994 : « Projet Irrigation IV. Rapport Final de Recherches » Mars 1994.

Diouf T, 1999.- Etude d'adaptation d'itinéraires techniques en milieu paysan ISRA/PSI ISRA/Fleuve.

Diouf T. ,1998. -Etude et amélioration de la culture du riz - Hivernage 1997, ISRA/PSI ISRA/Fleuve.

Diouf T., 1996.- Recherches rizicoles en phytotechnie. Rapports techniques 1992-1995 ISRA/CRA.

Dobelman JP.,1976.- Riziculture Pratique 1. Presses universitaires de France : 220 pages.

FAO. 2012. The State of Food and Agriculture: Investing in Agriculture for a better Future. Office of knowledge exchange, Research and Extension FAO, Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome, Italy. 182p.

Faye A.,2010.- Evaluation génétique de variétés de riz pour leur tolérance à la salinité. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricoles. Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR), Bambey, Sénégal, BP 54 : 49 pages.

Gaye O., 2003.- La riziculture au Sénégal (en ligne) [http// Forum 1.Inter-réseaux.net](http://Forum1.Inter-reseaux.net)

Sie M.,1989.- Analyse de la diversité génétique des variétés traditionnelles de riz (*Oryza sativa* L. et *O. glaberrima* Steud.) du BOURKINA FASO. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'études approfondies de Biotechnologie et amélioration des productions végétales. Université Nationale de COTE D'IVOIRE, Faculté des Sciences et Techniques, option génétique et amélioration des espèces végétales : 64 pages.

SAED. 2011.- Manuel Pratique de Riziculture Irriguée dans la Vallée du Fleuve Sénégal. Version 2, Février 2011. 118p.

Mbodj I., 2011.- Cours de pédogenèse. Université de Thiès, Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR ex ENCR). 19p, 116diapositives.

Lacharme M., 2001. Mémento Technique de Riziculture. (22 pages)

Sall M.,2010.- Étude de la diversité génétique pour les caractères agromorphologiques associés à la tolérance à la salinité d'accessions de riz collectées dans la région de la Casamance au Sénégal et en Gambie utilisant des marqueurs SSR. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricoles. Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR), Bambey, Sénégal, BP 54 : 39 pages.

International Rice Research Institute (IRRI),2012. -Annual report 2011. IRRI, Los Baños, Philippines. 39p.

Mbodji O.,2008.- Sélection de variétés de riz pour la tolérance à la salinité par la méthode de criblage artificiel en plein champ. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricoles. Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR),Bambey, Sénégal, BP 54 :59pages.

Tall D.,2010.- Caractérisation de neuf variétés de riz provenant de la Corée du sud dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricoles. Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR), Bambey, Sénégal, BP 54 : 38 pages.

Yoshida, SI., 1981. Fundamentals of rice crop science. Manila (Philippines) : International Rice Research Institute. 251 pages.

REFERENCES WEBOGRAPHIQUES

www.fao.org/10/04/2014

http://www.memoireonline.com/02/12/5330/m_Caracterisation-agro-morphologique-des-ecotypes-de-riz-oryza-spp-du-Benin4.html/ 15/04/2014

www.AfricaRice.org/ 20/03/2014

<http://www.statistiques-mondiales.com/senegal.htm/22/04/2014>

TABLES DES MATIERES

DEDICACES.....	I
AVANT PROPOS.....	I
REMERCIEMENTS	II
RESUME.....	V
ABSTRACT	VI
LISTE DES SIGLES ETABREVIATIONS.....	VII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
LISTES FIGURES	VIII
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE :	2
I.1. Généralités sur le riz :	3
I.1 .1 Historique et distribution géographique :.....	3
I.1.3 Stades de développement du riz :.....	5
I.2. Ecologie du riz	7
I.2.1 Types de riziculture :.....	7
I.2.2 La température :	7
I.2.3 Lumière :	8
I.2.4 L'hygrométrie :	8
I.2.5 Le vent :	8
I.2.7 Le sol :.....	8
I. 3 Contraintes de la riziculture	8
I.4 Utilisation du riz :	9
I.5 Composante de rendement :	9
I.6 Etat de la recherche	9
1.6.1 Intensification de la riziculture (double culture)	9
1.6.2 Amélioration et sélection variétale.....	10
CHAPITRE II. PRESENTATION DU SITE, MATERIEL ET METHODES	11
II.1 PRESENTATION DU SITE DE L'ETUDE	11
II.2 MATRIEL VEGETAL	13
II.3 METHODES.....	13
II.3.1 Dispositif expérimental.....	13
II.3.2 Conduite de la culture :	14
II.3.4 Observations et mesures :	15

II.3.5 Méthode d'analyse de données :	17
CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS	17
III.I RESULTATS	17
III.1.1 Variation de températures durant l'essai	17
III.1.2 Caractéristiques agromorphologiques	18
III.2 DISCUSSIONS	28
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	33
REFERENCES WEBOGRAPHIQUES	36
ANNEXES	

ANNEXES

Annexe 1: Table d'analyse de variance de la hauteur des plants

Variate: Hauteur_cm

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R_p_tition stratum	2	3.387	1.694	0.36	
R_p_tition.*Units* stratum					
Vari_t_s	11	5806.863	527.897	112.89	<.001
Residual	22	102.873	4.676		
Total	35	5913.123			

PPDS

Annexe 2: Table d'analyse de variance du nombre de jours 50% épiaison des plants

Variate: Jrs_floraison

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R_p_tition stratum	2	96.72	48.36	0.90	
R_p_tition.*Units* stratum					
Vari_t_s	11	707.22	64.29	1.19	0.348
Residual	22	1187.28	53.97		
Total	35	1991.22			

PPDS

Annexe 3: Table d'analyse de variance du nombre de jours 50% maturité des plants

Variate: Jrs_maturit

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R_p_tition stratum	2	18.056	9.028	1.00	
R_p_tition.*Units* stratum					
Vari_t_s	11	1207.222	109.747	12.12	<.001
Residual	22	199.278	9.058		

Total 35 1424.556

PPSD 5,096

Annexe 4: Table d'analyse de variance de la hauteur des plants

Variate: Nbre_talles_plant

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R_p_tition stratum	2	7.154	3.577	3.05	
R_p_tition.*Units* stratum					
Vari_t_s	11	27.576	2.507	2.14	0.062
Residual	22	25.759	1.171		
Total	35	60.490			
PPDS	-				

Annexe 5: Table d'analyse de variance du poids de 1000 grains des plants

Variate: Poids_1000_gr

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R_p_tition stratum	2	18.14	9.07	0.88	
R_p_tition.*Units* stratum					
Vari_t_s	11	245.48	22.32	2.16	0.060
Residual	22	227.62	10.35		
Total	35	491.24			
PPDS	5,447				

Annexe 6: Table d'analyse de variance du poids paniculaire

Variate: Poids_pan

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R_p_tition stratum	2	0.08987	0.04493	2.04	

R_p_tition.*Units* stratum					
Vari_t_s	11	33.24261	3.02206	137.42	<.001
Residual	22	0.48380	0.02199		
Total	35	33.81628			
PPDS	0,2511				

Annexe 7: Table d'analyse de variance du rendement

Variate: Rendt_Kg_ha

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
R_p_tition stratum	2	8154926.	4077463.	19.07	
R_p_tition.*Units* stratum					
Vari_t_s	11	137426902.	12493355.	58.42	<.001
Residual	22	4704563.	213844.		
Total	35	150286391.			
PPDS		783			

Annexe :8 FICHES DESCRIPTIVES DES VARIETES DE RIZ IRRIGUES

Fiche descriptive de la variété Sahel 159

Nom de sélection:	IR 32307-107-3-2-2
Parents:	IR 13240-108-2-2-3/IR 9129-209-2-2-2-1
Origine:	IRRI/Philippines
Espèce:	<i>Sativa</i>
Groupe variétal :	Indica
Date de création :	-
Date de Vulgarisation :	2007



Caractéristiques Agronomiques

- Ecologie : Irrigué
- Cycle semis-épiaison : 69 jours
- Maturité : 109 jours hivernage ; 130 jours Contre saison chaude
- Rendement potentiel : 10 t ha⁻¹
- Résistance aux insectes : Moyenne
- Résistance à la verse : Modérément tolérante
- Egrenage : Faible

Caractéristiques Morphologiques de la Plante

- Hauteur : 82 cm
- Tallage : Bon
- Feuille paniculaire : Erigée et longue
- Panicule : Semi lâche
- Exsertion panicule : moyenne
- Longueur moyenne panicule : 25 cm

Caractères du grain (paddy)

- Longueur : 9,43 mm
- Largeur : 2,45 mm
- Poids de 1000 grains : 24 g
- Aristation : Mutique
- Couleur glumelle : Jaune
- Couleur de l'apex à maturité : non coloré
- Couleur caryopse : blanchâtre
- Forme de la graine : Longue

Caractéristiques Organoleptiques et Technologiques

- Amylose : 24%
- Rendement à l'usinage : 67.5%
- Arôme : Non aromatique
- Teneur en protéine : 8.26%

Fiche descriptive de la variété Sahel 134

- Nom de sélection: IR 31851-96-2-3-2-1
- Parents: IR 1791-5-4-3-3/IR 9129-209-2-2-2-1
- Origine: IRRI/Phillipines
- Espèce: *Sativa*
- Groupe variétal : Indica
- Date de création : -
- Date de Vulgarisation : 2007



Caractéristiques Agronomiques

- Ecologie : Irrigué
- Cycle semis-épiaison : 70 jours
- Maturité : 110 jours hivernage ; 131 jours Contre saison chaude
- Rendement potentiel : 10 t ha⁻¹
- Résistance à la verse : Bonne
- Résistance à la salinité : Assez bonne
- Egrenage : Faible

Caractéristiques Morphologiques de la Plante

- Hauteur : 83 cm
- Tallage : Bon
- Feuille paniculaire : érigée
- Panicule : Compacte
- Exsertion panicule : Bonne
- Longueur moyenne panicule : 26 cm

Caractères du grain (paddy)

- Longueur : 9,43 mm
- Largeur : 2,33 mm
- Poids de 1000 grains : 23 g
- Aristation : Mutique
- Couleur glumelle : Jaune
- Couleur de l'apex à maturité : non coloré
- Couleur caryopse : blanchâtre
- Forme de la graine : Mince longue

Caractéristiques Organoleptiques et Technologiques

- Amylose : 25%
- Rendement à l'usinage : 67,4%
- Arôme : Non aromatique
- Teneur en protéine : 7,20%

