

UNIVERSITE DE THIES



Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR) ex ENCR de Bambey

**CARACTERISATION DE NEUF VARIETES DE
RIZ PROVENANT DE LA COREE DU SUD DANS
LES CONDITIONS DE CULTURE DE LA VALLEE
DU FLEUVE SENEGAL**

Mémoire présenté et soutenu publiquement pour l'obtention du
DIPLOME D'INGENIEUR DES TRAVAUX.

Spécialité : Productions Végétales

Par :

M. Djibril TALL

46^{ème} promotion

Jury

Président : M. Fily DEMBELE Enseignant chercheur/ ISFAR

Membre : M. Ahmet Tidiane BA Chef DISEM

Tuteur de stage : M. Omar NDAW FAYE Chercheur/ISRA

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

FINANCE PAR KAFACI



DEDICACES

Je dédie ce travail à :

- ✓ A mon père, ma mère, mes frères et sœurs pour leur soutien et leurs prières
- ✓ A tous mes amis en particulier Benjamin Djeukoua, Demba Ba, Aboubacry Sagna, Cheikh Ndiaye, Daouda Bodian, Mariama kontèye, Adama Ndiaye, Alassane Diop pour leurs soutiens et leurs conseils
- ✓ A mes grands frères El hadj Ngom Diop, Mamadou Diène Faye, Alioune Guèye et Mamadou Landing Sané.
- ✓ A notre camarade feu Idrissa Bodian qui nous a quittés en pleine formation
- ✓ A mes doyens Omar Bâ et Yokh Fall pour leurs conseils
- ✓ A tous mes camarades de la 46^{ième}, 47^{ième}, 48^{ième} et 49^{ième} promotion
- ✓

AVANT PROPOS

Le présent 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 Fanaye.

C'est la résultante des trois mois de stage qui parachève trois années de formation d'Ingénieur des travaux à l'Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale pour permettre une valorisation des connaissances acquises durant cette période de stage.

Ce travail comprend entre autres la recherche bibliographique, le suivi et l'observation de l'essai et l'analyse et l'interprétation des résultats.

REMERCIEMENTS

Ce travail fait suite à un stage effectué au CRA de Saint-Louis dans le cadre du mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricoles.

- ✓ Je tiens à adresser mes sincères remerciements au Docteur Mouhamet CAMARA, Directeur de l'ISFAR qui est pour nous, un exemple sur le plan spirituel et temporel. A travers lui, nous remercions tout le personnel enseignant, administratif et technique de l'établissement. Vous avez activement contribué à notre formation
- ✓ Ma profonde gratitude va à l'endroit de Monsieur Ibrahima MBODJ 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
- ✓ Je tiens à remercier chaleureusement mon tuteur de stage Monsieur Omar NDAW FAYE, pour l'aide et le support moral qu'il m'a apportés tout au long de ce travail et pour sa disponibilité malgré son calendrier très chargé. Après avoir fait ce mémoire sous votre direction, j'ai acquis une grande confiance qui me permet d'affronter la suite sans aucune crainte. Vous êtes un exemple à suivre pour la jeunesse Africaine.
- ✓ je remercie également Monsieur Michel DIATTA, chef du département Productions Végétales pour sa disponibilité et ses conseils
- ✓ Mention spéciale à Monsieur Dembélé pour ses conseils
- ✓ Mes remerciements vont aussi à l'endroit de Monsieur Bocar Sagna technicien à l'ISRA de Saint-louis et sa femme Téné pour leur aide et leur soutien et à mon frère Ibrahim Ndong et sa famille Bodian pour toutes ces heures de partage et de convivialité. EL Hadji Ngom Diop et Bocar Ndiath qui sont comme des grands frères pour moi merci pour tout. Merci à tous ceux qui ont participé à l'élaboration de ce document.

RESUME

Depuis 1994, les variétés de riz homologuées ont été faites sur une caractérisation très simple ne permettant pas de distinguer une nouvelle variété des autres. Aujourd'hui, le Sénégal ambitionne la commercialisation des semences de riz au niveau du marché de l'OCDE ; ce qui fait que les variétés de riz nouvellement homologuées doivent présenter des caractères facilitant leur commercialisation dans l'OCDE. Notre étude a consisté à faire une caractérisation de neuf variétés de riz provenant de la Corée du Sud selon les normes de l'OCDE et d'évaluer leur comportement agronomique dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal. L'essai a été implanté à la station de Fanaye durant la contre saison chaude avec un semis en mi-février. Un dispositif en blocs complètement randomisés avec trois répétitions a été adopté. Les variétés coréennes se distinguent plus au niveau du port du limbe, de déploiement des panicules, d'exsertion paniculaire et de forme paniculaire. Sur le plan agronomique, il n'y a pas de différence significative sur le rendement entre les variétés coréennes et les témoins. Cependant au niveau du cycle, les variétés Unkwangeyeo et Jinnimbyeo ont un cycle semis-maturité plus précoce que les témoins et les autres ont un comportement identique à nos témoins locaux de cycle court.

Mots clés : riz, variétés, Corée du Sud, OCDE, vallée du fleuve Sénégal, contre saison chaude, comportement agronomique.

ABSTRACT

Since 1994, certified rice varieties have been made on a very simple characterization does not distinguish the new variety of others. Today, Senegal aims marketing rice seed at the OECD market, so that the newly approved rice varieties must have aspects facilitating marketing OECD. Our study was to make characterization of new varieties from South Korea according to OECD standards and assess their agronomic performance in terms of the culture of the Senegal River Valley. The trial was based in station Fanaye during the hot season against a seedling in mid-February. A device in randomized complete block design with three replications was adopted. Korean varieties differ more the attitude of blade, deployment panicles and panicle exertion form. On the agricultural front, there was no significant difference in yield between varieties from South Korea and witness. However at the cycle, varieties Unkwangeyeo and Jinmibyeo have earlier witnesses and others have the same witness to our local short-cycle behavior seeding maturity cycle.

Keywords: rice, varieties, South Korea, OECD, the Senegal River valley, against hot season.

LISTE DES ABREVIATIONS

Africa Rice : Africa Rice Center (Centre du Riz de l'Afrique)

CEDEAO : Communauté Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest

CRA : Centre de Recherches Agricoles

cm : Centimètre

DAP : Di-Ammonium Phosphate

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

g : gramme

IRAT : Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières

IRRI : International Rice Research Institut

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

jas: Jour Après Semis

KAFACI: Korea-Africa Food and Agriculture Cooperation Initiative

Kg: Kilogramme

l : Litre

m : Mètre

m² : Mètre au carré

mm : millimètre

OCDE : Organisation de la Coopération et du Développement Economique

OP : Organisations Paysannes

OMVS : Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal

ORSTOM : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre Mer

LISTE DES FIGURES

Figure 1 exemple de formes de feuille paniculaire (source : cahier d'observations des essais à la station de Fanaye).....	- 4 -
Figure 2 un plant de riz avec ses différentes parties.....	- 5 -
Figure 3 Variation de la température durant la période de culture allant de Février à Juillet au niveau de la station Fanaye.	- 12 -
Figure 4 Plan du dispositif.....	- 14 -
Figure 5: les différentes formes de ligule	- 16 -
Figure 6 Les différentes formes d'exertion paniculaire (Source cahier d'observation des essais à la station de l'ISRA à Fanaye).....	- 17 -
Figure 7 : les différentes formes de panicules (Source cahier d'observation des essais à la station de l'ISRA à Fanaye).....	- 17 -
Figure 8 Variation du nombre de jours de floraison en fonction des variétés	- 20 -
Figure 9: Variation du nombre de jours à 50% maturité en fonction des variétés.....	- 21 -
Figure 10: Variation de la hauteur des plants en fonction des variétés	- 22 -
Figure 11 Variation du nombre de talles en fonction des variétés	- 24 -
Figure 12 : Variation du nombre de panicules par m ² en fonction des variétés	- 25 -
Figure 13 : Variation du poids paniculaire en fonction des variétés	- 26 -
Figure 14 : Variation du poids de 1000 grains en fonction des variétés	- 27 -
Figure 15 : Variation du pourcentage de stérilité en fonction des variétés	- 28 -
Figure 16 : Variation du rendement en fonction des variétés	- 30 -

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : la liste des variétés utilisées	- 13 -
Tableau 2: Paramètres morphophénologiques.....	- 19 -
Tableau 3 : les différents paramètres constituant la structure du rendement.....	- 23 -
Tableau 4 : Rendement des différentes variétés à 14% d'humidité	- 29 -

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Comparaison entre les caractérisations antérieures et celles obligatoires au niveau de la CDEAO	xiv
Annexe 2: Fiche de caractérisation établie par l'équipe riz de l'ISRA de Saint-Louis.....	xv
Annexe 3 : Fiche descriptive de quelques variétés de riz irrigué	xviii
Annexe 4 : Tableau d'analyse de la variance du nombre de jours de floraison.....	xxiii
Annexe 5 : Tableau d'analyse de la variance du nombre de jours 50% maturité.....	xxiii
Annexe 6 : Tableau d'analyse de la variance de la hauteur des plants	xxiv
Annexe 7 : Tableau d'analyse de la variance de la hauteur des plants	xxiv
Annexe 8 : Tableau d'analyse de la variance du poids de 1000 grains	xxiv
Annexe 9 : Tableau d'analyse de la variance du pourcentage de stérilité	xxv
Annexe 10: Tableau d'analyse de la variance du rendement	xxv
Annexe 11 : Photos montrant la ligule de la variété Sahel 210 et la variété Jimibyeo	xxvi
Annexe 12: Photos montrant la morphologie des différentes variétés coréennes comparées avec un témoin la Sahel 134.....	xxvii
Annexe 13 : Photos montrant la morphologie des deux autres témoins la Sahel 210 et le Nerica S19.	xxxii
Annexe 14 : les résultats de la fiche DHS de notre essai	xxxiii

Sommaire

DEDICACES.....	i
AVANT PROPOS	ii
REMERCIEMENTS.....	iii
RESUME	iv
ABSTRACT	v
LISTE DES ABREVIATIONS	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES ANNEXES.....	viii
INTRODUCTION.....	1
I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	- 3 -
1.1 .Présentation du riz	- 3 -
1.1.1 Historique et distribution géographique.....	- 3 -
1.1.2 Caractères botaniques	- 3 -
1.1.2.1 Taxonomie du Riz.....	- 3 -
1.1.2.2 Morphologie de la plante de riz	- 3 -
1.1.2.2.1 Les organes végétatifs.....	- 4 -
1.1.3 Les stades de développement du riz.....	- 5 -
1.1.3.1 La germination.....	- 6 -
1.1.3.2 Le tallage	- 6 -
1.1.3.3 Epiaison- Floraison.....	- 6 -
1.1.3.4 La maturité	- 6 -
1.1.4 Ecologie du riz.....	- 7 -
1.1.4.1 Types de riziculture :.....	- 7 -
1.1.4.2 Température.....	- 7 -
1.1.4.3 Lumière	- 7 -
1.2 Quelques acquis de la recherche.....	- 7 -
1.2.1 Amélioration et sélection variétales	- 7 -
1.2.2 Intensification de la riziculture (double culture)	- 8 -
1.3 Les normes de l'OCDE.....	- 10 -
II. PRÉSENTATION DU SITE, MATÉRIEL ET MÉTHODES	- 11 -
2.1 Présentation du site.....	- 11 -

2.1.1	Variation de températures durant l'essai	- 12 -
2.2	Matériel végétal.....	- 12 -
2.3	Méthodes.....	- 13 -
2.3.1	Dispositif expérimental	- 13 -
2.3.2	Conduite de l'essai.....	- 15 -
2.3.3	Caractérisation.....	- 15 -
2.3.4	Mesures et observations.....	- 15 -
2.3.5	Traitement de données.....	- 18 -
III.	RESULTATS ET DISCUSSION.....	- 19 -
3.1	Résultats.....	- 19 -
3.1.1	Caractéristiques morphoagronomiques	- 19 -
3.1.1.1	Paramètres morphophénologiques.....	- 19 -
3.1.1.2	Paramètres constituant la structure du rendement.....	- 23 -
3.1.2	Rendement à 14% d'humidité	- 29 -
3.1.3	Caractères distinctifs des variétés coréennes	- 30 -
3.2	Discussion	- 33 -
	CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	- 38 -
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	xi
	REFERENCES WEBOGRAPHIQUES.....	xiii
	ANNEXES	xiv

INTRODUCTION

Au Sénégal, l'agriculture participe à hauteur de 15,4% du PIB (<http://www.statistiques-mondiales.com/senegal.htm>). Cette agriculture repose essentiellement sur les productions végétales et les céréales y occupent une place très importante.

Le riz constitue la céréale la plus consommée en zone urbaine. Il représente 34 % du volume de la consommation céréalière nationale, 54 % des céréales consommées en milieu urbain et 24 % en milieu rural (Kelly et *al.*, 1993 ; Kelly et *al.*, 1998)

L'accroissement démographique et l'urbanisation rapide au Sénégal ont augmenté significativement les besoins de consommation en riz qui ont atteint 74 kg/an/habitant en 2003 (Guèye et *al.*, 2008).

Cependant, la production rizicole nationale, sur l'ensemble des écologies du pays, ne représente que 20 % de la demande totale. Les 80 % qui restent proviennent de l'importation (Guèye et *al.*, 2008). De 2003 à 2007 les importations de riz sont estimées en moyenne à 862 000 tonnes par an, soit près de 133 milliards de francs CFA (Fall, 2010).

Le fossé entre une production encore timide malgré les efforts notés ces dernières années et une demande de plus en plus forte, rend difficile l'atteinte de l'autosuffisance, voire la sécurité alimentaire dans le pays. Ceci a induit une forte incidence sur la balance des paiements avec de lourdes factures d'importations du riz.

Pour inverser cette tendance, l'Etat du Sénégal a fait de l'autosuffisance en riz une priorité dans son programme en initiant le Programme National d'Autosuffisance en Riz (PNAR) qui a vu le jour depuis le 04 janvier 2008 et a connu une révision en juillet 2012. Ce programme révisité vise un objectif de production de 1.600.000 tonnes de paddy pour nourrir une population de 14,6 millions en 2018.

Ainsi les efforts de recherches dans cette dynamique, ont démarré avec l'introduction de variétés adaptées dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal. Cette zone constitue de par ses potentialités agricoles le fer de lance de la production nationale. De 1994 à nos jours, 19 variétés de riz en conditions de culture irriguée ont été homologuées avec des potentiels de rendement variant entre 10 et 12 tonnes à l'hectare. En milieu paysan la moyenne des rendements est de 6,5 tonnes à l'hectare.

Les variétés de riz homologuées qui datent de 1994 sont actuellement les plus cultivées dans la vallée du fleuve Sénégal : Sahel 108, Sahel 201, Sahel 202 (SAED, 2010).

Avec le chevauchement des campagnes, le calendrier cultural est perturbé et la pratique de la double culture devient de plus en plus compliquée.

Avec l'harmonisation de nos textes législatifs semenciers aux normes CEDEAO, le processus d'homologation répond maintenant à une caractérisation de notre matériel végétal plus soutenue. En revanche, le Sénégal ambitionne de positionner la commercialisation des semences du riz, maïs et sorgho dans le marché de l'OCDE, ce qui fait que la caractérisation de ces trois espèces doit maintenant se faire conformément aux normes de l'OCDE.

Dans le cadre de la coopération Corée du Sud- Afrique (KAFACI), neuf (9) variétés coréennes ont été introduites au Sénégal. Ces dernières ont fait l'objet de test d'adaptabilité et d'évaluation agronomique. Les résultats promettant en station et en milieu paysan permettent d'espérer une proposition de ces variétés à l'homologation.

C'est dans cette optique que notre étude porte sur la caractérisation de ces neuf (9) variétés de riz dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal.

L'objectif principal de cette étude est de faire une caractérisation des 9 variétés selon les normes de l'OCDE et d'évaluer le comportement agronomique dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal.

De manière spécifique, il s'agira :

- de déterminer les caractéristiques agromorphologiques des variétés ;
- d'évaluer la production agricole.

Ce présent document comprend trois chapitres :

- la synthèse bibliographique présentant l'état de connaissances sur la culture du riz et quelques acquis de recherches ;
- 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 recherches.

I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 .Présentation du riz

1.1.1 Historique et distribution géographique

Le riz est l'une des plus anciennes plantes cultivées (Chaudhary et *al.*, 2003). Des traces archéologiques d'utilisation du riz et de sa domestication remontent à plusieurs millénaires tant en Chine et Corée qu'en Inde, Thaïlande et Pakistan. Cependant, c'est la Chine qui détient le record avec des traces de domestication remontant à 9000 ans (Second, 2004).

Portères (1950) cité par Diouf (1999) reconnut à l'Afrique d'avoir domestiqué cette céréale. A l'origine était cultivée l'espèce annuelle *Oryza glaberrima steud*, dont on pense qu'elle a pu être sélectionnée à partir de *Bréviligalata chev* et *Roer* plus de 2000 ans avant J.C (Portères 1976, Chang 1976, Carpenter 1978). 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).

1.1.2 Caractères botaniques

1.1.2.1 Taxonomie du Riz

Le riz appartient au règne des *Plantae*, division des *Magnoliophyta*, classe des *monocotyledons*, ordre des *glumales*, famille des *Poaceae* et au genre *Oryza*.

Les données taxonomiques les plus récentes considèrent que le genre *Oryza* compte vingt quatre (24) espèces dont deux (2) sont cultivées, *Oryza sativa* à distribution mondiale et *Oryza glaberrima* cantonnée en Afrique de l'Ouest (Irri, 2005) cité par (Courtois, 2007).

1.1.2.2 Morphologie de la plante de riz

La plante de riz comprend :

- des organes végétatifs ;
- des organes reproductifs.

1.1.2.2.1 Les 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 du 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).

✓ Les feuilles

Ses principaux organes sont: le limbe, la gaine, le collet, l'auricule et la ligule.

Au stade plantule, le riz se distingue des mauvaises herbes par la présence de la ligule et de l'auricule. Une feuille d'herbe a soit une ligule, soit une auricule mais pas les deux

La dernière feuille qui enveloppe la panicule est appelée feuille paniculaire ou feuille drapeau. Elle peut être érigée, semi-érigée, horizontale, descendante (manuel pratique de la riziculture irriguée, 2011).

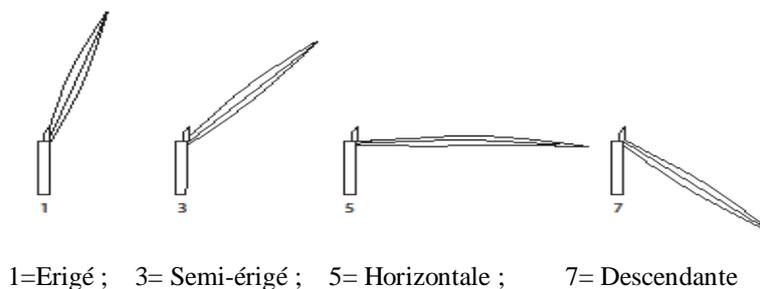


Figure 1 : exemple de formes de feuille paniculaire.

✓ Les talles

A la partie inférieure de la tige primaire et au niveau des nœuds où sont insérées les feuilles, il y'a des bourgeons qui prennent naissance à l'aisselle de celles-ci et qui sont à l'origine des talles ou tiges secondaires. Ces talles, grâce à leurs bourgeons, donneront naissance à des talles tertiaires etc. C'est l'ensemble de ces talles qui constitue, la touffe de riz. L'importance du tallage est fonction de la variété et des conditions culturales (Dobelmann, 1976).

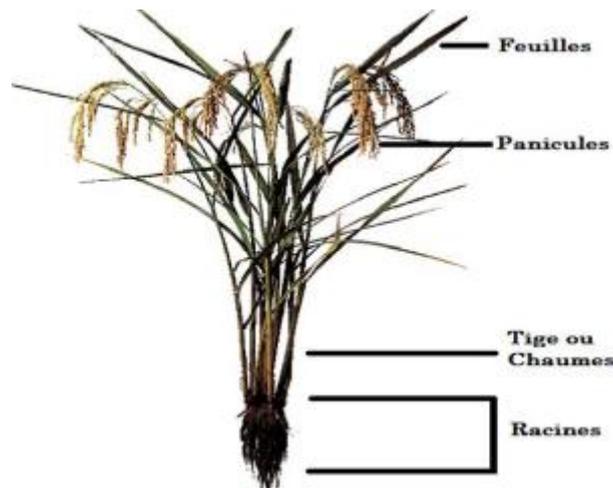


Figure 2 : un plant de riz avec ses différentes parties

1.1.2.2.2 .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).

1.1.3 Les stades de développement du riz

Les différentes phases d'un plant de riz entre le semis et la maturité sont, d'après Dobelmann (1976) :

- ✓ la germination
- ✓ le tallage
- ✓ l'épiaison/floraison
- ✓ grenaison

✓ la maturité

1.1.3.1 La germination

L'embryon, à l'état de vie latente pendant toute la durée de stockage du grain, germe dès qu'il rencontre une humidité suffisante. On estime que la germination se déclenche dès que le grain a absorbé le quart de son poids d'eau.

On estime également qu'il n'y a pas de possibilité de germination à des températures moyennes inférieures à 13°C. La rapidité de développement de la tigelle dépend essentiellement de la température.

1.1.3.2 Le tallage

C'est la période de croissance où le riz a la possibilité d'émettre des tiges secondaires et tertiaires donnant naissance à autant de panicules. Le tallage commence une quinzaine de jours après le semis et se poursuit jusqu'à la floraison. C'est pendant cette phase que le riz est le plus sensible aux soins culturaux, notamment aux sarclages et aux apports d'engrais azotés en couverture.

L'importance du tallage est fonction de la variété, de la richesse du sol, de la température, de l'éclairement et du nombre de brin par touffe.

1.1.3.3 Epiaison- Floraison

Les premiers signes de l'épiage se reconnaissent facilement : la tige est renflée à sa partie supérieure, elle forme un « ventre », quelques jours après la panicule émerge de la feuille paniculaire, c'est l'exsertion, puis l'ouverture des glumelles et de la pollinisation.

La phase de l'épiaison- floraison est une des plus critiques dans la vie de la plante, de mauvaises conditions de culture ou de milieu pouvant provoquer un avortement partiel ou total de la panicule, phénomène connu sous le nom de coulure.

Dans le cas de coulure généralisée, on a souvent incriminé l'action du vent ; or des observations infirment heureusement cette hypothèse.

1.1.3.4 La maturité

Après la fécondation, le caryopse prend rapidement son format définitif alors que sa texture est encore laiteuse puis devient pâteuse pour enfin acquérir une consistance dure et craquante au moment de la pleine maturité. La durée de ces trois états : laiteux, pâteux et durs,

s'étend sur environ 30 à 40 jours ; les variétés hâtives mûrissent plus vite que les variétés à cycle long.

Ce sont toujours les grains de l'extrémité supérieure de la panicule qui murissent en premier, la maturité se faisant progressivement du haut vers le bas de la panicule. L'état de maturité se définit par l'état de dureté du grain aux différents étages de la panicule.

1.1.4 Ecologie du riz

1.1.4.1 Types de riziculture :

L'aptitude qu'il a d'être cultivé dans des conditions de milieu très différentes constitue une des caractéristiques originales du riz. En particulier, selon les conditions d'alimentation hydrique, il est possible de distinguer plusieurs types de riziculture : 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.*, 2003) cité par (Anguette, 1987).

1.1.4.2 Température :

Le riz a de gros besoins en chaleur. Il faut des minima de 13°C pour la germination ; 22°C pour la floraison et la pollinisation ; 19°C pour la maturation et une moyenne de 22° à 30°C durant le cycle végétatif (Diangar, 2011).

1.1.4.3 Lumière

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).

1.2 Quelques acquis de la recherche

1.2.1 Amélioration et sélection variétales

Beaucoup de travaux ont été réalisés par différents organismes (ORSTOM, IRAT, ADRAO, ISRA) et d'importants résultats ont été obtenus.

Dans le cadre de ses activités de recherches, le programme riz irrigué de l'ADRAO basé au Sénégal en collaboration avec l'ISRA a obtenu d'importants résultats dont les acquis majeurs sont les suivants : homologation en 1994 de 3 variétés de riz Sahel 108, Sahel 201 et Sahel 202. Une vingtaine de variétés de riz aromatiques à forte valeur marchande ont été

sélectionnées entre le Basmati et des variétés irriguées (Jaya, Sahel 108) de la sous-région ouest africaine. Pour le Nerica, plus de 300 lignées fixées sont obtenues à partir de croisements interspécifiques entre six cultivars de *Oryza glaberrima* et 6 variétés de l'espèce *sativa*. Des dizaines de nouvelles lignées fixées tolérantes à la salinité ont été sélectionnées et mises en évaluation.

Dans le cadre d'un partenariat plus élargi regroupant la SAED, l'ADRAO l'ISRA et les OP, 6 variétés dont 3 à cycle court et 3 à cycle moyen ont fait l'objet de tests multi locaux ayant abouti à l'homologation en 2007 de 2 variétés à cycle court et 3 variétés à 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 3 Nerica. Dans le cadre de la coopération Corée du Sud- Afrique (KAFACI), des variétés coréennes ont été sélectionnées et font actuellement l'objet de tests d'adaptabilité à l'ISRA.

1.2.2 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).

Les études de date de semis pour le calage du cycle au calendrier cultural ont permis de recommander la date du 15 Novembre comme date limite pour la culture de contre saison froide (Couey et *al.*, 1969).

Pour les besoins de la double culture, les études variétales conduites par l'ADARAQ (Coly et Dome1980 ; Coly et Godderis 1986 ; Wanbrant, 1987) à la recherche de variétés tolérantes au froid et aptes 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.

Deux variétés vietnamiennes considérées tolérantes au froid ont vu leur cycle s'allonger à 6 mois. Sur la base de ces constatations, il a été recommandé de ne pratiquer la double culture qu'en saison sèche chaude. Le début des semis doit correspondre à la date d'arrêt du froid à partir du 15 Février (Jica, 1991).

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 ;
- ✓ variétés adaptées à l'hivernage ;
- ✓ variétés adaptées aux deux campagnes.

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. En phytotechnie, les recherches menées par Diouf(1996) sur le calage du cycle au calendrier cultural et l'évaluation du rendement, ont abouti à la classification des variétés en 3 catégories et à l'élaboration d'un calendrier cultural :

- ✓ variétés à bon rendement, mais à cycle long ne calant pas au calendrier cultural de la saison sèche chaude ;
- ✓ variétés à rendement moyen à bon, à cycle calant au calendrier cultural de saison sèche chaude ;
- ✓ variétés à faible rendement, à cycle calant au calendrier cultural de saison sèche chaude.

Pour le calendrier cultural, les dates suivantes ont été recommandées :

- ✓ pour la saison sèche chaude, l'époque de semis s'étend de mi-février au 2 mars, date limite pour les cycles courts ;

- ✓ pour l'hivernage, l'époque de semis s'étend de 21 Juillet au 5 Août, date limite pour les cycles moyens. Une date de récolte a été déterminée en comptant 40 jours à partir du début de l'épiaison. La double culture a été testée en milieu réel dans le delta et la moyenne vallée par Diouf(1999). Les rendements obtenus varient entre les localités et à l'intérieur de chaque localité entre les paysans de 10,37 à 15 tonnes à l'hectare par an dans le Delta et de 9,94 tonnes à l'hectare par an à Donaye. Le système de culture d'hivernage + culture de contre saison chaude comporte moins de risques que le système de culture contre saison chaude + culture d'hivernage (Diouf, 1999).

1.3 Les normes de l'OCDE

Les variétés doivent satisfaire aux critères de distinction, d'homogénéité et de stabilité (DHS), et au test de valeur agronomique et technologique (VAT). Ils ont pour but de vérifier la conformité des caractéristiques des variétés avec les fiches standards fournies par l'obteneur.

✓ Distinction

La variété est nettement différente de toute autre variété (distinction morphologique et agronomique). Mais, il est préférable qu'elle soit morphologique dans le but de faciliter le maintien la pureté génétique.

✓ Stabilité

La variété doit être suffisamment uniforme dans ses caractères pertinents.

✓ Stabilité

Les caractères morphologiques de la variété doivent être très peu influencés par l'environnement, facile à observer et utile pour l'identification de la variété.

II. PRESENTATION DU SITE, MATERIEL ET METHODES

2.1 Présentation du site

L'essai a été conduit dans la station expérimentale de l'ISRA à Fanaye.

Fanaye (16°33 Nord et 15°46 Ouest) se trouve dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal, 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 le long d'un marigot appelé Ngalanka et occupe une superficie de 117 hectares dont 12 ont été aménagés et raccordés à une motopompe.

Le climat est de type sahélien et 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 °C et 35°C. La hauteur moyenne annuelle des pluies tourne autour de 220mm ;
- ✓ la saison sèche fraîche de mi-novembre à février avec des températures minimales de 15°C et une humidité relative très basse (vents forts, secs et relativement frais) ;
- ✓ la saison sèche chaude de mars à juin avec des minima remontant progressivement de 16 à 23°C - 24°C et des maxima s'élevant de 35 à 40°C pour cumuler en mai à plus de 40°C. Des maxima journaliers absolus de 45 à 46 °C peuvent être observés lors des coups de vent d'harmattan (vent d'Est chaud et sec). L'humidité relative, d'abord très basse, augmente progressivement avec l'approche de la saison des pluies.

On distingue trois (3) types de sols dans la station de Fanaye :

- ✓ Hollaldé : caractérisé par une forte teneur en argile comprise entre 50 à 75 % (sols argileux).
- ✓ Faux hollaldé caractérisé par une teneur en argile comprise entre 30 à 50% (sols argilo-limoneux).
- ✓ Fondé : sol limoneux caractérisé par une faible teneur en argile 10 à 30%.

La végétation est essentiellement composée de : *Acacia radiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Calotropis procera*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia seyal*, *Acacia senegal*, *Acacia nilotica*, *Combretum micrantum*.

2.1.1 Variation de températures durant l'essai

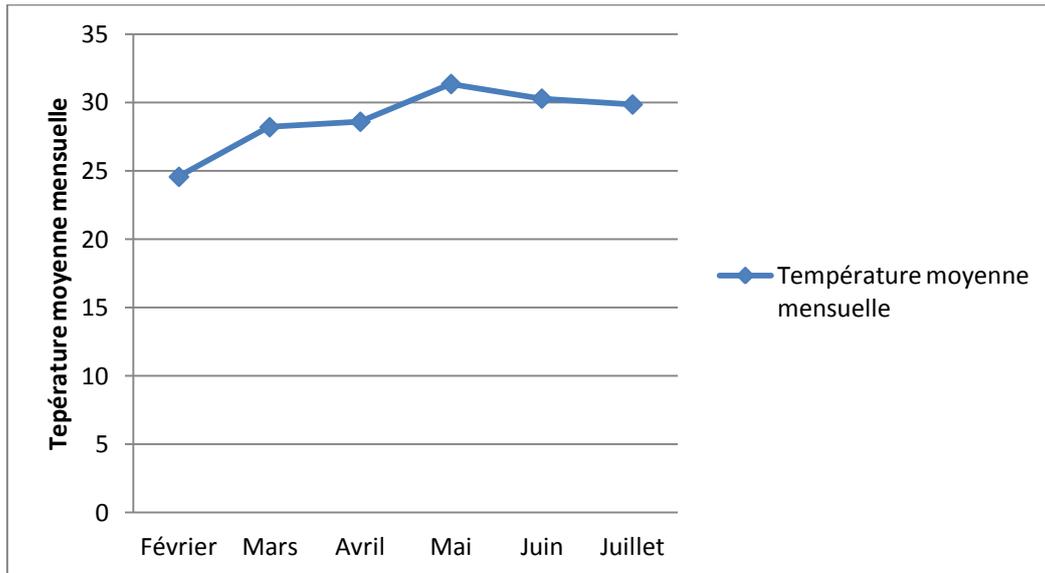


Figure 3 : Variation de la température durant la période de culture allant de Février à Juillet au niveau de la station Fanaye.

L'évolution de la température au cours de l'expérimentation est illustrée par la Figure 3.

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 coréennes étaient en phase de floraison.

2.2 Matériel végétal

Le matériel végétal est composé de douze (12) variétés de riz dont neuf (9) d'origine sud coréenne et trois (3) témoins que sont le Nerica S19, la Sahel 134 et la Sahel 210.

Tableau 1 : la liste des variétés utilisées

Désignation	Nom des variétés
K1	MILYANG 23
K2	TAEBAEGRYEO
K3	SAMGANGBYEO
K4	HANAREUMBYEO
K5	DASAN 2
K6	SAEGYEAJINMI
K7	KEUNSOEM
K8	UNKWANGBYEO
K9	JINMIBYEO
K10	NERICA S 19
K11	SAHEL 134
K12	SAHEL 210

2.3 Méthodes

2.3.1 Dispositif expérimental

Les douze (12) variétés de riz sont comparées dans un dispositif en blocs aléatoires complets à 3 répétitions.

La variété constitue le facteur étudié. Nous avons trois (3) 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.

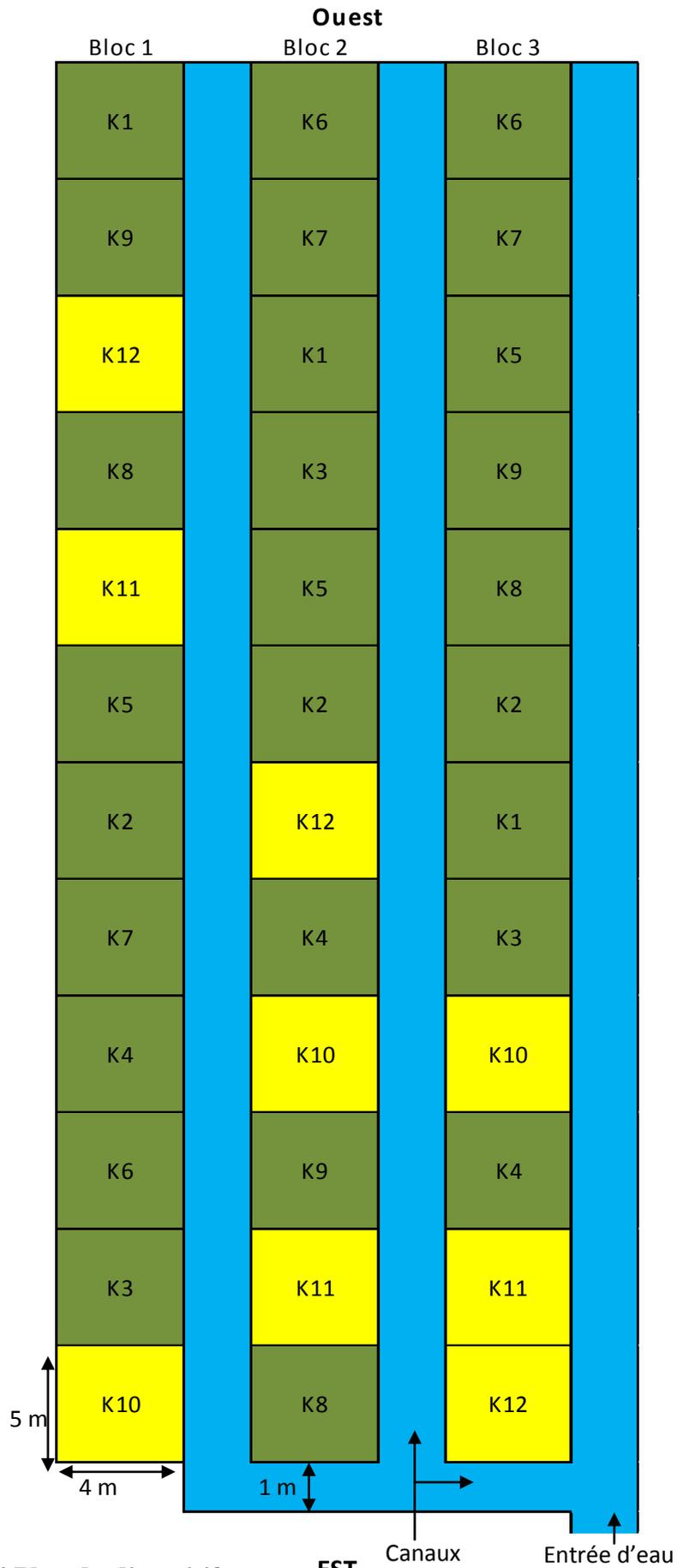


Figure 4 Plan du dispositif

2.3.2 Conduite de l'essai

Deux passages d'offset, un planage à sec, une mise en boue suivie d'un planage humide ont été effectués sur les parcelles élémentaires. La date de semis a eu lieu le 12 Février. Le repiquage est effectué au 30^e jas dans une lame d'eau d'environ 5cm à raison d'un brin par poquet avec un écartement de 20cm sur 20cm.

Le DAP a été utilisé comme engrais de fond avant repiquage à la dose de 100Kg à l'hectare soient 200g par parcelle. L'urée a été épandue à la dose de 250Kg à l'hectare en deux apports : 125Kg à l'hectare au début tallage et la même dose à l'initiation paniculaire (soit 250g d'urée par parcelle à chaque apport).

Des traitements herbicides ont été effectués avant offset avec le Kalach (2l à l'hectare) et au 37^e jas avec le mélange Propanil (8l à l'hectare) plus Weedone (1l à l'hectare). Les opérations de désherbage ont été faites manuellement au 57^e et 66^e jas.

Des traitements insecticides ont été appliqués au 79^e jas avec le Furadan (2Kg à l'hectare) et le dimethoate (1,5l à l'hectare).

Les parcelles sont irriguées à la demande et en moyenne deux fois par semaine dans une lame d'eau de 5cm.

Un gardiennage a été assuré pour la protection des parcelles contre l'invasion des oiseaux granivores.

2.3.3 Caractérisation

Une comparaison entre les caractérisations antérieures et celles obligatoires au niveau de la CEDEAO a été faite (Annexe 1). Pour donner plus d'informations sur nos variétés pour le marché de l'OCDE, l'équipe de sélection riz de l'ISRA de Saint Louis a établi une nouvelle fiche de caractérisation du riz. (Annexe 2). C'est ainsi que la caractérisation de ces 9 variétés coréennes ont été faites sur la base de cette fiche.

2.3.4 Mesures et observations

Les mesures et observations portent sur les paramètres suivants :

2.3.4.1 En cours de végétation

- ✓ nombre de jours à 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 ;
- ✓ nombre de jours à 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 ;

- ✓ nombre de jours à 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 ;
- ✓ nombre de talles à 60 après repiquage : 10 touffes ont été choisies au hasard à l'intérieur de chaque parcelle. Ainsi une moyenne a été calculée sur la base du nombre total de talles que comptent ces 10 touffes. Cette même opération a été reprise à la veille de la récolte.

Des observations visuelles ont été faites au 40^e jas au niveau de la feuille pour chaque variété :

- ✓ l'intensité de la couleur verte avec les codes suivantes : 3 = claire ; 5 = moyenne ; 7 = foncée
- ✓ la pigmentation anthocyannique de la collerette avec la codification suivante : 1= absente ; 9 = présente
- ✓ la répartition de la pigmentation anthocyannique avec les codes suivantes : 1= seulement au sommet ; 2 = seulement en bordure ; 3 = seulement en taches ; 4 = uniforme
- ✓ la forme de la ligule avec les codes suivantes 0=absent (pas de ligule) 1=tronquée 2=pointue 3=bifide

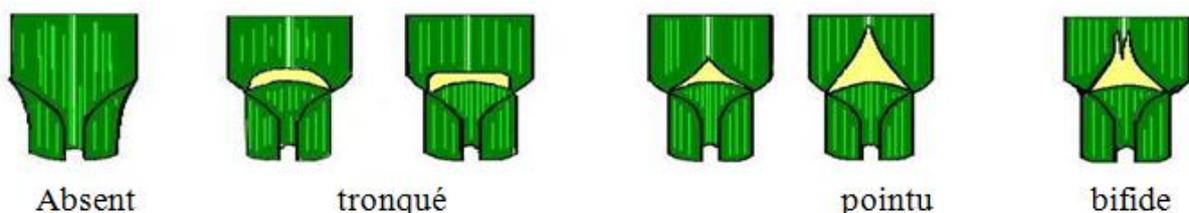


Figure 5: les différentes formes de ligule

Source cahier d'observation des essais à la station de l'ISRA à Fanaye

- ✓ la longueur du limbe avec les codes suivantes 3 = court ; 5 = moyen ; 7 = long
- ✓ la largeur du limbe avec les codes suivantes 3 = étroit ; 5 = moyen ; 7 = large

2.3.4.2 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 de la base (collet) du plant à la dernière feuille de la plante.

- ✓ exsertion paniculaire : elle a été observée après récolte avec les codes suivants :

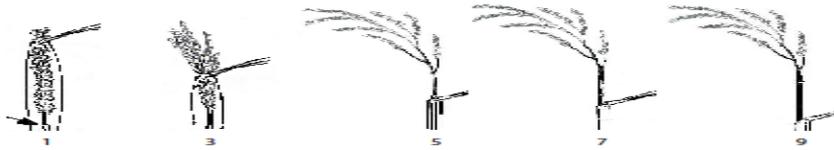


Figure 6 Les différentes formes d'exsertion paniculaire (Source cahier d'observation des essais à la station de l'ISRA à Fanaye)

1 = Panicule emboîtée dans la gaine ; 3 = Panicule un peu au dessus du collier du drapeau ; 5 = Panicule Base de la panicule coïncide avec le collier du drapeau ; 7 = la base de la panicule est au dessus du collier du drapeau ; 9 = La base de la panicule apparaît bien au dessus du drapeau

- ✓ nombre de panicules par m²: 4 placettes de 0,25m² ont été placées à 4 endroits différents à l'intérieur de chaque parcelle. Les plants sont fauchés et on compte le nombre total de panicules de ces 4 échantillons.
- ✓ la forme paniculaire a été observée avec la codification suivante : 1 =compacte ; 3=semi-compacte ; 5=ouvert ; 7=horizontale ; 9=tombante



Figure 7 : les différentes formes de panicules (Source cahier d'observation des essais à la station de l'ISRA à Fanaye)

- ✓ Pourcentage de stérilité : 10 panicules ont été prélevés au hasard dans chaque parcelle. L'échantillon de chaque parcelle est égrené et on compte le nombre de grains vides et le nombre de grains remplis. Le pourcentage de stérilité est déterminé à partir de la formule suivante :

$$\% \text{ stérilité} = (\text{nombre de grains vides} * 100) / \text{nombre total de grains}$$

- ✓ Poids de 1000 grains: 1000 grains remplis ont été pris dans l'échantillon qui nous a permis de calculer le pourcentage de stérilité. Ces grains sont pesés à l'aide d'une balance.
- ✓ 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%.

Le taux d'humidité des grains est obtenu en prélevant un échantillon de grains remplis dans chaque parcelle en le mesurant avec un humidimètre.

2.3.5 Traitement de données

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

III. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Résultats

3.1.1 Caractéristiques morphoagronomiques

3.1.1.1 Paramètres morphophénologiques

Les moyennes des paramètres morphophénologiques sont consignées dans le tableau 2.

Tableau 2: Paramètres morphophénologiques

Variétés	Nombre de jours de floraison	Nombre de jours à 50% maturité	Hauteur en cm
Nerica,S 19	107,00 ^e	141,0c	86,43cd
Sahel 210	99,33d	141,0c	94,97e
Taebaegryeo	93,00bc	121,3b	74,17ab
Sahel 134	91,00b	117,0b	73,70ab
Milyang 23	91,33bc	119,3b	70,07a
Hanareumbyeo	90,67b	119,3b	73,70ab
Jinmiby eo	73,00a	99,3a	69,60a
Dasan 2	89,33b	123,0b	93,67de
Keunsoem	94,00bc	121,0b	74,07ab
Saegyeajinmi	93,67bc	124,7b	79,53bc
Samgangbyeo	96,00cd	124,3b	82,40c
Unkwangeyeo	67,00a	92,0a	66,47a
Moyenne générale	90,44	120,28	78,23
F pr.	<0.001	<0.001	<0.001

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

F pr : Probabilité

✓ Nombre de jours de floraison

L'analyse de la variance du nombre de jours de floraison indique une différence hautement significative au seuil de 5% entre les variétés testées ($F_{pr} < 0.001$). Le nombre de jours de floraison varie entre 67 et 109 jours (Figure 8).

La variété Unkwangyeo a un nombre de jours de floraison plus court avec 67 jours. Elle est suivie de la variété Jinmibyeo qui présente un nombre de jours de floraison similaire à Unkwangyeo. La deuxième classe est formée par les variétés Dasan 2 et Hanareumbyeo qui présentent un nombre de jours de floraison similaire. La troisième classe est composée par les variétés Milyang 23, Saegyeajinmi, Taebaegryeo et Keunsoem qui ne sont pas significativement différentes entre elles avec un nombre de jour de floraison variant entre 91 et 94 jours. Par contre la variété Samgangbyeo a un nombre de jour de floraison plus important parmi les variétés coréennes.

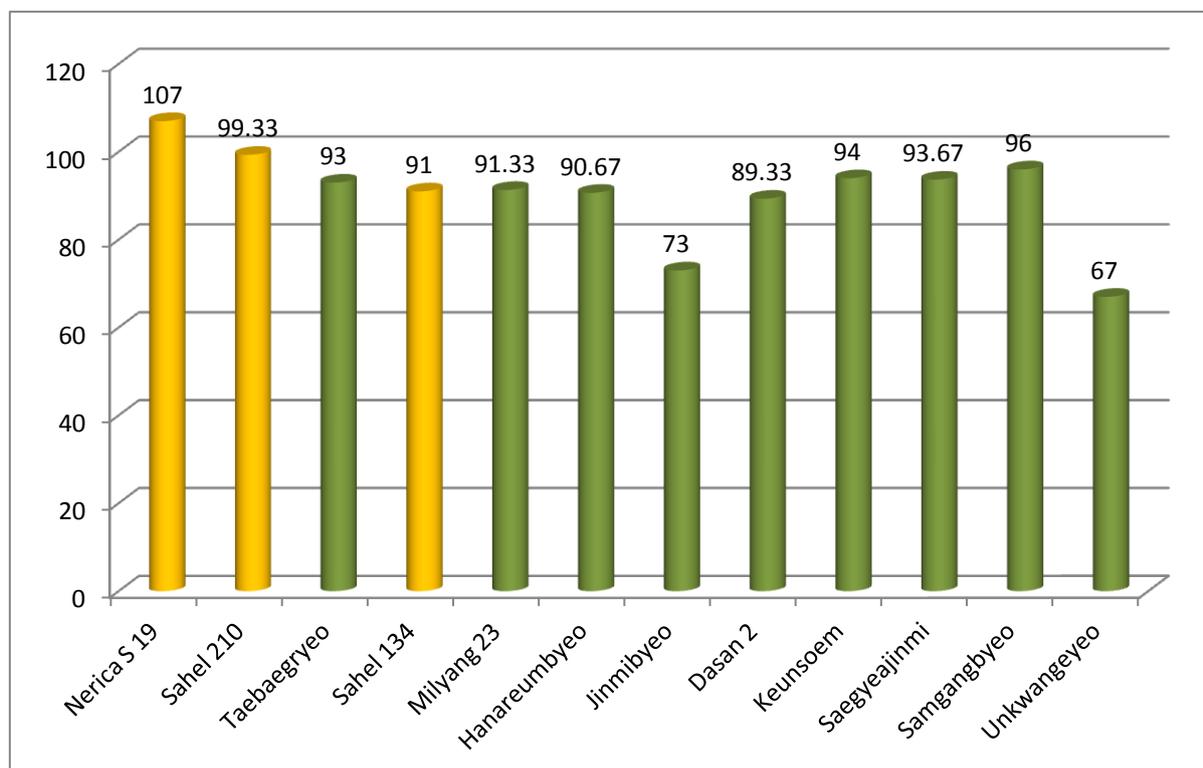


Figure 8 : Variation du nombre de jours de floraison en fonction des variétés

✓ Nombre de jours 50% maturité

L'analyse de la variance du nombre de jours 50% maturité indique une différence hautement significative au seuil de 5% entre les variétés testées (F pr. <0.001). Les moyennes issues de l'analyse de la variance varient entre 92 et 141 jours (Figure 9).

La variété la plus précoce est Unkwangyeo avec 92 jours suivie de la variété Jinmibyeo. Par ailleurs les autres variétés coréennes ne sont pas significativement différentes entre elles avec un nombre de jours 50% maturité variant entre 117 et 125 jours.

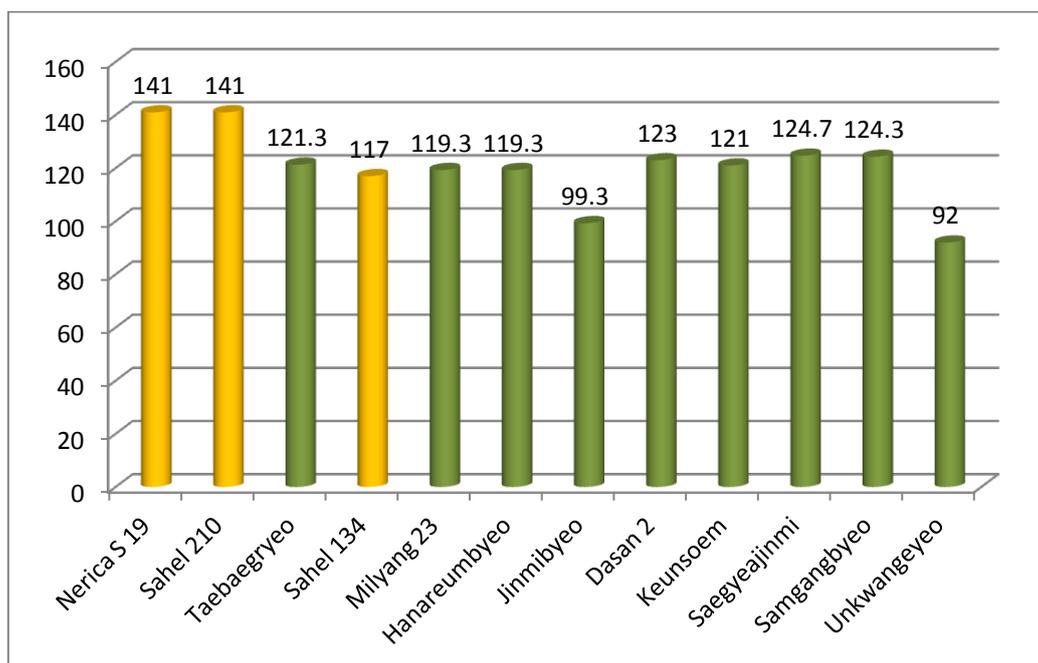


Figure 9: Variation du nombre de jours à 50% maturité en fonction des variétés

✓ Hauteur des plantes

L'analyse de la variance montre une différence hautement significative pour la hauteur au seuil de 5% entre les variétés testées ($F_{pr.} < 0.001$). La hauteur varie entre 66,47 et 94,97 cm (Figure 10).

La variété Unkwangeyeo est la plus courte de taille avec 66,47 cm. Elle est suivie par les variétés Jinmibyeo et Milyang 23 qui sont similaires à la variété Unkwangeyeo. La deuxième classe est formée par les variétés Keunsoem, Hanareumbyeo et Taebaegryeo qui ne sont pas significativement différentes entre elles avec une moyenne variant entre 73,70 et 74,17 cm. La troisième classe composée par la variété Saegyeajinmi avec 79,53cm, la quatrième classe formée par la variété Samgangbyeo avec 82,40cm et la dernière classe occupée par la variété Dasan 2 avec 93,67cm présentent les plus grandes hauteurs parmi les variétés coréennes dépassant la moyenne générale.

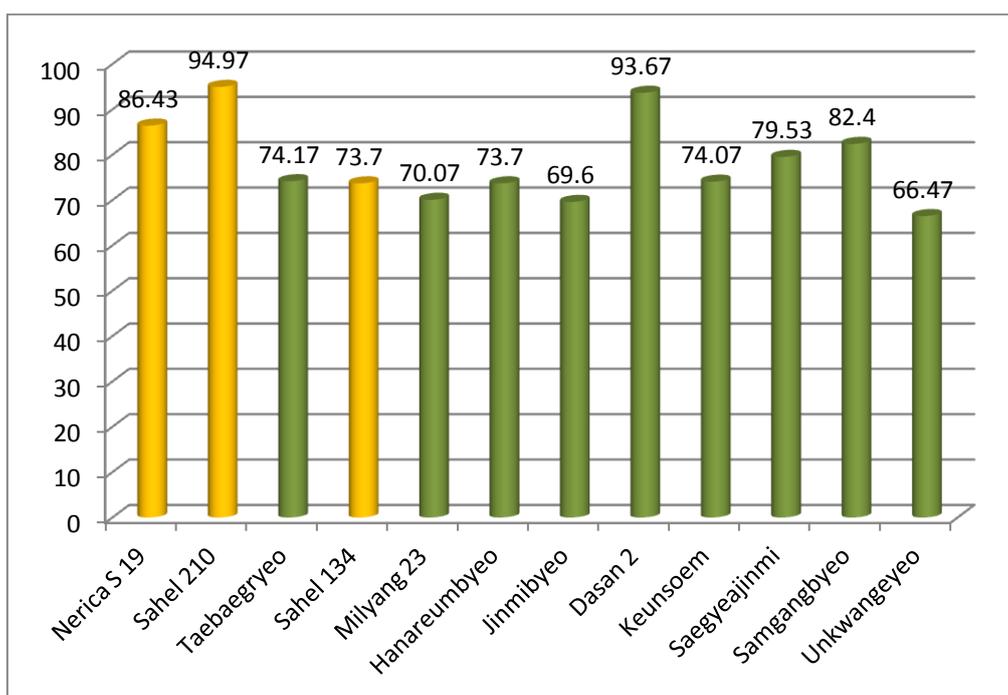


Figure 10: Variation de la hauteur des plants en fonction des variétés

3.1.1.2 Paramètres constituant la structure du rendement

Les moyennes des différents paramètres du rendement sont consignées dans le tableau 3.

Tableau 3 : les différents paramètres constituant la structure du rendement

Variétés	Nombre de talles	Nombre de panicules/m ²	Poids paniculaire(g)	Poids 1000 grains (g)	% stérilité
Nerica,S 19	15,97bc	83,42	2,960b	25,67bc	16,80a
Sahel 210	16,67bc	107,83	2,557ab	26,07c	30,02ab
Taebaegryeo	14,77abc	108,75	1,900a	24,97bc	23,91ab
Sahel 134	19,33c	97,58	2,080a	22,87abc	39,96ab
Milyang 23	14,23abc	97	2,003a	21,73abc	30,59ab
Hanareumbyeo	12,63ab	87	1,950a	22,93abc	26,84ab
Jinmibyeo	10,20ab	81,5	2,127a	20,87abc	25,99ab
Dasan 2	12,07ab	85,75	3,160b	25,63bc	30,89ab
Keunsoem	14,93abc	89,75	1,800a	24,30bc	46,26b
Saegyeajinmi	14,83abc	83,75	1,900a	23,93abc	33,77ab
Samgangbyeo	15,07abc	90,58	1,887a	19,17a	34,50ab
Unkwangyeo	9,83a	89,17	2,017a	25,13bc	34,28ab
Moyenne générale	14,21	91,84	2,195	23,61	31,15
F pr.	<0.001			<0.001	0.024

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

F pr : Probabilité

✓ Nombre de talles à la récolte

L'analyse de la variance du nombre de talles à la récolte indique une différence hautement significative au seuil de 5% entre les variétés testées ($F_{pr.} < 0.001$). Le nombre de talles varie en moyenne entre 9 et 17 (Figure 11).

La variété Unkwangyeo présente le plus faible tallage avec un nombre de talles par plant inférieur à 10. Les variétés Hanareumbyeo, Dasan 2 et Jinmibyeo occupent la deuxième classe avec un nombre de talles similaire variant entre 10 et 13. La dernière classe est formée par les variétés Samgangbyeo, Keunsoem, Saegyeajinmi, Taebaegryeo et Milyang 23 qui ont un tallage plus important parmi les variétés coréennes dépassant la moyenne générale.

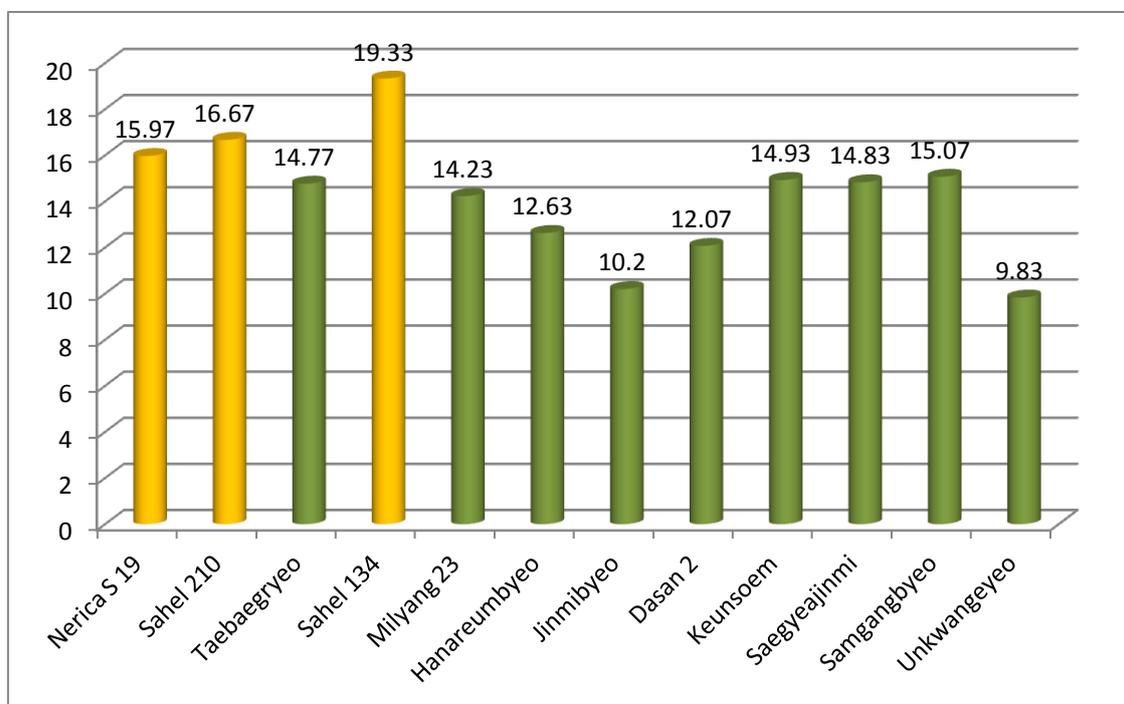


Figure 11 : Variation du nombre de talles en fonction des variétés

✓ Nombre de panicules par m²

L'analyse de la variance du nombre de panicules par m² montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les variétés au seuil de 5%. Le nombre de panicules par m² varie entre 84 et 109 (Figure 12).

Les variétés Taebaegryeo et Milyang 23 ont les plus grands nombres de panicules par m² parmi les variétés coréennes. Par contre les variétés Saegyeajinmi et Jinnibyeyo présentent les plus faibles nombres de panicules par m² parmi les variétés coréennes.

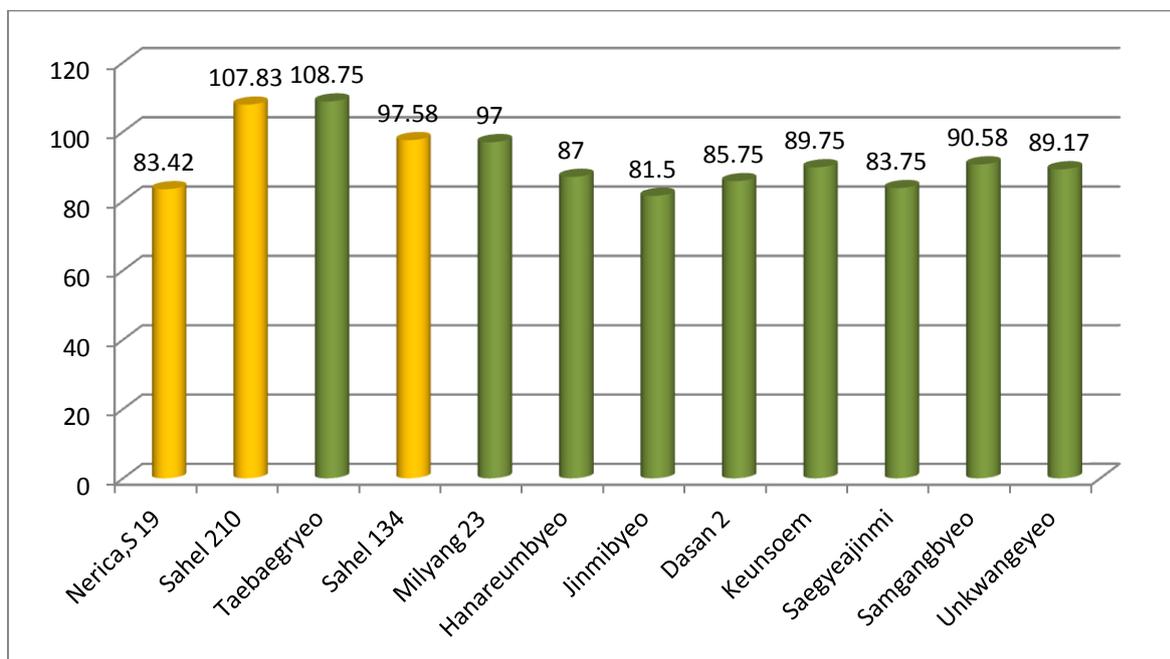


Figure 12 : Variation du nombre de panicules par m² en fonction des variétés

✓ Poids paniculaire

L'analyse de la variance du poids paniculaire montre une différence significative entre les variétés au seuil de 5%. Le poids paniculaire varie entre 1,800 et 3,160g (Figure 13).

La variété Dasan 2 avec 3,160g présente le poids paniculaire le plus élevé parmi les variétés coréennes. Par ailleurs les autres variétés coréennes forment la deuxième classe avec des poids paniculaires semblables variant entre 1,8 et 2,127g.

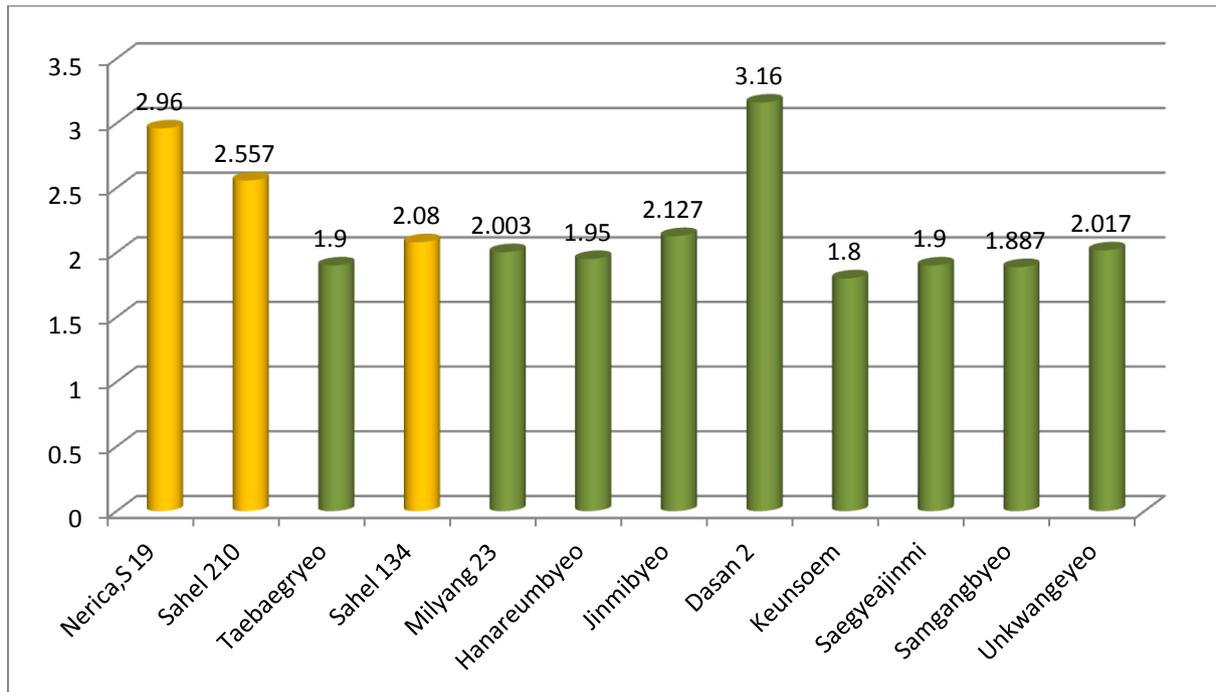


Figure 13 : Variation du poids paniculaire en fonction des variétés

✓ Poids de 1000 grains

L'analyse de la variance du poids 1000 grains indique une différence hautement significative au seuil de 5% entre les variétés testées (F pr. <0.001). Ce poids varie entre 19,17 et 26,07g (Figure 14).

La variété Samgangbyeo a le plus faible poids de 1000 grains parmi les variétés coréennes. La deuxième classe est formée par les variétés Saegyeajinmi, Hanareumbyeo, Milyang 23 et Jinmibyeo qui présentent des poids de 1000 grains semblables variant entre 20,87 et 23,93g. Par ailleurs, la dernière classe formée par les variétés Dasan 2, Unkwangeyeo, Taebaegryeo et Keunsoem présentent les plus grands poids de 1000 grains parmi les variétés coréennes.

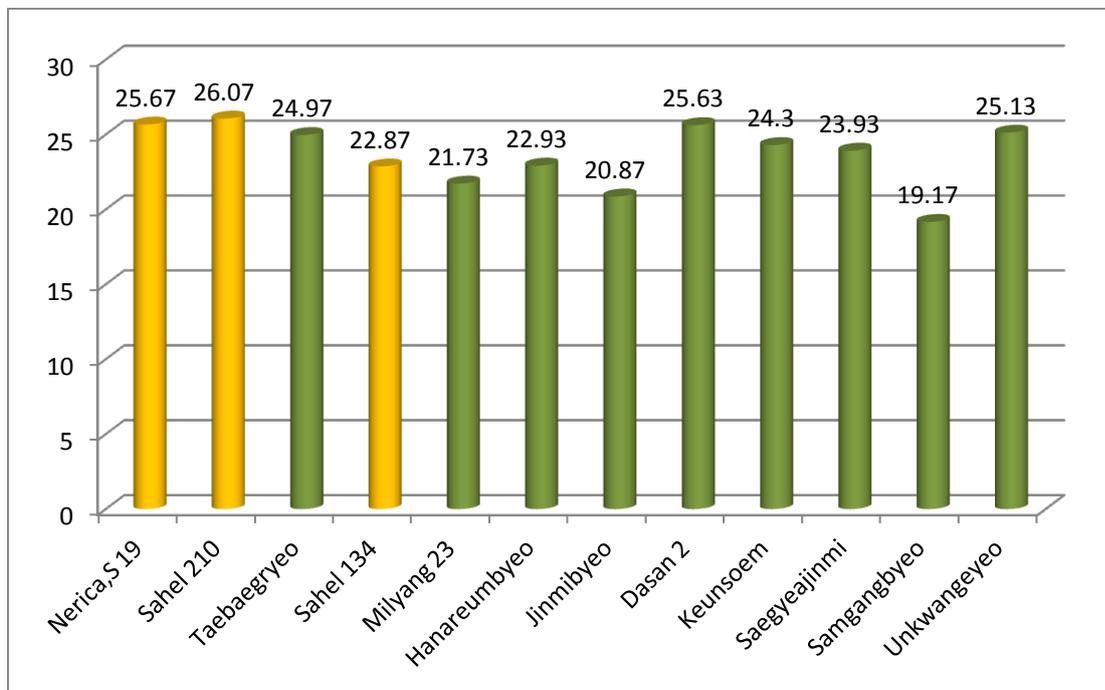


Figure 14 : Variation du poids de 1000 grains en fonction des variétés

✓ Pourcentage stérilité

L'analyse de la variance pour le pourcentage de stérilité montre une différence significative entre les variétés au seuil de 5% ($F_{pr.} = 0,024$). Ce pourcentage varie entre 16,80 et 46,26% (Figure 15).

La variété Keunsoem avec 46,26% présente le pourcentage de stérilité le plus élevé parmi les variétés coréennes. Par ailleurs les autres variétés coréennes forment la deuxième classe avec des pourcentages de stérilité presque identiques variant entre 23,91 et 34,5%.

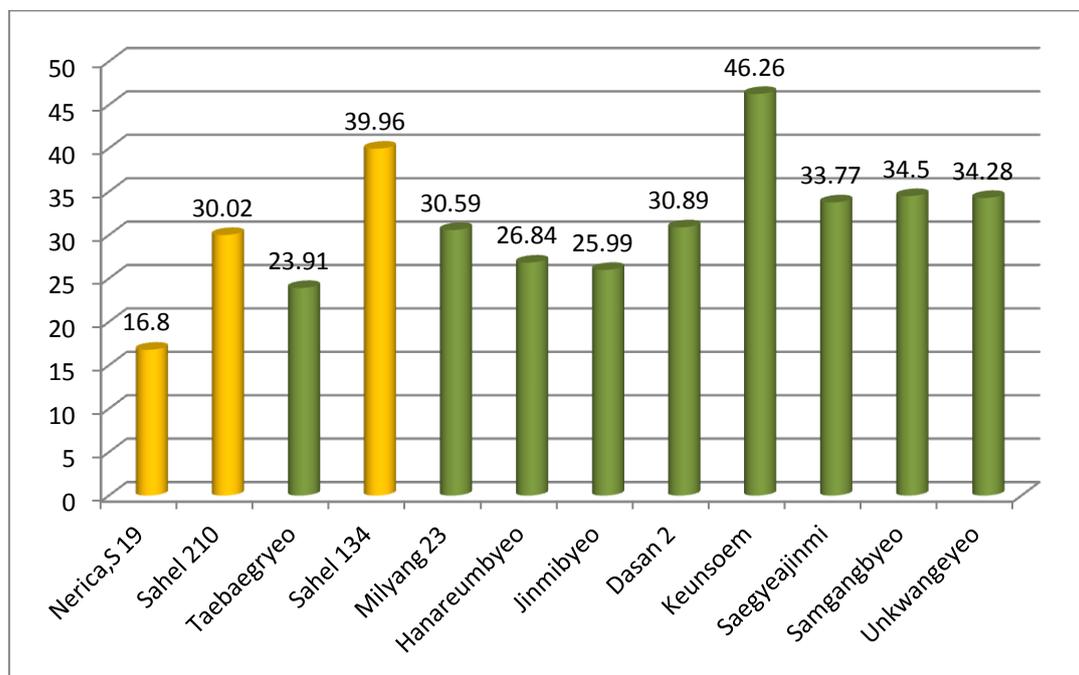


Figure 15 : Variation du pourcentage de stérilité en fonction des variétés

3.1.2 Rendement à 14% d'humidité

Tableau 4 : Rendement des différentes variétés à 14% d'humidité

Variétés	Rendement en t/ha
Nerica,S 19	7,18
Sahel 210	6,977
Taebaegryeo	6,11
Sahel 134	4,477
Milyang 23	4,365
Hanareumbyeo	4,165
Jinmibyeo	4,122
Dasan 2	3,641
Keunsoem	3,573
Saegyeajinmi	3,373
Samgangbyeo	3,321
Unkwangyeo	3,195
Moyenne générale	4,542
F pr.	0.018

L'analyse de la variance du rendement indique qu'il n'y a pas de différence significative entre les variétés au seuil de 5% ($F_{pr.} = 0,018$). Le rendement varie entre 3,195 et 7,18 tonnes à l'hectare (Figure 16).

La variété Taebaegryeo présente le meilleur rendement parmi les variétés coréennes avec 6,11 tonnes à l'hectare. Elle est suivie par les variétés Milyang 23, Hanareumbyeo et Jinmibyeo qui ont un rendement supérieur à 4 tonnes à l'hectare. Par contre les variétés Unkwangyeo et Samgangbyeo présentent les plus faibles rendements parmi les variétés coréennes.

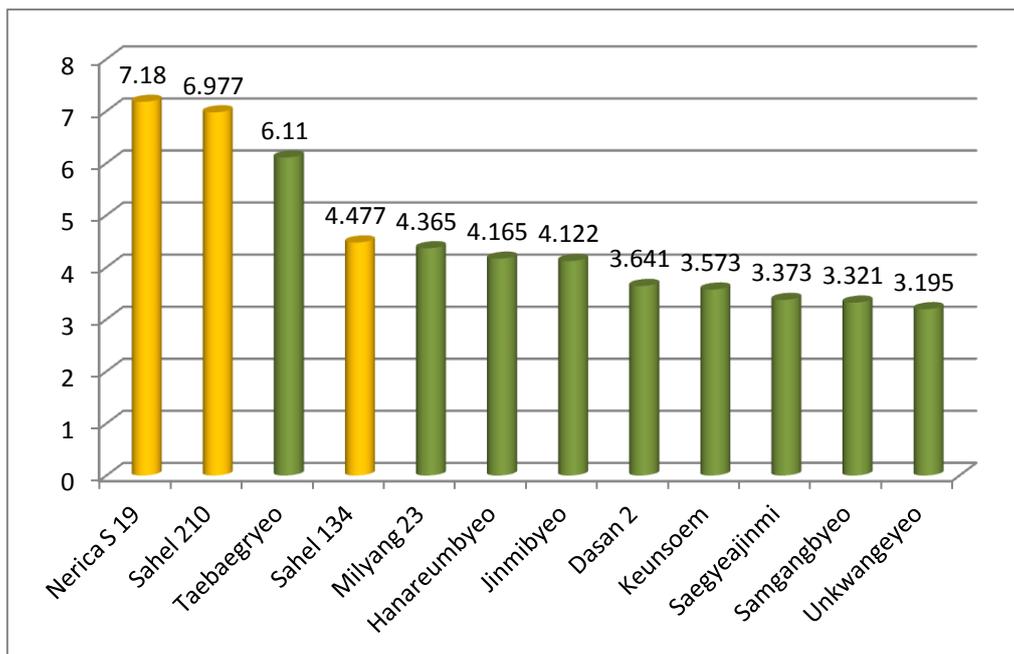


Figure 16 : Variation du rendement en fonction des variétés

3.1.3 Caractères distinctifs des variétés coréennes

3.1.3.1 Au niveau de la feuille

- ✓ Couleur et pigmentation anthocyanique de la feuille

Les évaluations visuelles faites au 40^e jas ont montré que toutes les variétés coréennes ont la couleur de leur feuille verte foncée à l'exception des variétés Unkwangyeo et Jinmibyeo qui présentent une couleur verte moyenne. Par ailleurs toutes les variétés coréennes sont dépourvues de pigmentation anthocyanique au niveau de leurs feuilles.

- ✓ Pigmentation anthocyanique de la collerette et des oreillettes

Toutes les variétés coréennes sont dépourvues de pigmentation anthocyanique au niveau de leur collerette et au niveau de leurs oreillettes.

- ✓ Forme de la ligule

Toutes les variétés coréennes présentent une ligule divisée.

✓ Limbe

Les mensurations faites au 40° jas ont montré que toutes les variétés coréennes présentent une longueur courte et une largeur étroite de leur limbe à l'exception des variétés Milyang 23, Dasan 2, Unkwangeyeo et Jinnibyeyo qui présentent une largeur moyenne.

✓ Port du limbe

Les évaluations visuelles faites au 60° jas ont montré que les variétés Unkwangeyeo et Jinnibyeyo présentent un port demi-dressé. Par ailleurs, les autres variétés coréennes ont un port dressé.

Au 90° jas, toutes les variétés coréennes présentent un port demi-dressé.

3.1.3.2 Au niveau de la glumelle inférieure

Les évaluations visuelles faites au 65° jas ont montré une absence de pigmentation anthocyanique au niveau de la carène et aussi au niveau de l'apex notée chez toutes les variétés coréennes. Au 70° jas, on a noté également chez toutes les variétés coréennes une absence de pubescence au niveau de la glumelle inférieure.

Les variétés Unkwangeyeo et Jinnibyeyo présentent une coloration jaune au sommet de leur glumelle inférieure. Par contre les autres variétés coréennes présentent une coloration blanche au sommet de leur glumelle inférieure.

Au 90° JAS, toutes les variétés coréennes ont une coloration dorée de leur glumelle inférieure.

3.1.3.3 Au niveau de l'épillet

Les évaluations visuelles faites au 65° jas ont montré que les variétés Milyang 23, Taebaegryeo, Dasan2, Unkwangeyeo et Jinnibyeyo présentent une coloration blanchâtre de leur stigmat. Par ailleurs, les autres variétés coréennes ont un stigmat jaune.

3.1.3.4 Au niveau de la tige

Au 70° jas, les résultats ont montré que les variétés Unkwangeyeo et Jinnibyeyo ont une tige (panicule non comprise) courte. Par contre les autres variétés coréennes ont une longueur moyenne de leur tige.

A cette même date, on a noté également une absence de pigmentation anthocyanique au niveau des nœuds et au niveau des entre-nœuds.

3.1.3.5 Au niveau de la panicule

Les mensurations faites entre le 72^e et 90^e jas, ont montré que toutes les variétés coréennes ont une longueur de l'axe central de leurs panicules moyenne exceptées les variétés Unkwangyeo et Jinnibyeyo qui ont une longueur courte.

Les évaluations visuelles faites au 60^e jas ont montré une absence d'arêtes notée chez toutes les variétés coréennes.

Au 90^e jas, toutes les variétés coréennes présentent une courbure semi-droite de l'axe central de leurs panicules à l'exception de la variété Taebaegryeo qui présente une courbure retombante. En outre le port des ramifications des panicules des variétés coréennes est demi-dressé. Leurs panicules sont également moyennement saillantes à l'exception des variétés Unkwangyeo et Jinnibyeyo qui ont des panicules tout juste saillantes.

✓ Forme paniculaire

Les observations faites sur les plants au stade de maturité indiquent que toutes les variétés coréennes ont une forme semi-compacte à l'exception de la variété Saegyeajinmi qui a une forme paniculaire touffue.

✓ Exsertion paniculaire

Les observations faites sur les plants à la récolte ont montré que toutes les variétés coréennes ont la base de leurs panicules qui coïncident avec le collier du drapeau (exsertion juste) à l'exception des variétés Unkwangyeo et Jinnibyeyo qui ont leurs panicules un peu au dessus du collier du drapeau (exsertion partielle).

3.2 Discussion

Cette expérimentation menée dans la station de l'ISRA à Fanaye a permis d'identifier les caractères distinctifs des variétés provenant de la Corée du sud et d'évaluer leurs performances agronomiques dans les conditions de culture de la Vallée du Fleuve Sénégal.

Au vu des résultats obtenus sur le nombre de jours de floraison, nous avons identifié six groupes de variétés significativement différentes entre elles :

- ✓ un groupe ayant un nombre de jours de floraison très court : il s'agit des variétés Unkwangyeo et Jinmibyeo ; en effet, ces deux variétés sont jugées plus tolérantes au froid au stade plantule ;
- ✓ un groupe ayant un nombre de jours de floraison court de la même classe que le témoin Sahel 134 : il s'agit des variétés Hanareumbyeo et Dasan 2 ;
- ✓ un groupe ayant un nombre de jours de floraison moyen : il s'agit des variétés Milyang 23, Taebaegryeo, Keunsoem et Saegyeajinmi ;
- ✓ un groupe ayant un nombre de jours de floraison assez long : il s'agit de la variété Samgangbyeo ; en effet la variété Samgangbyeo est la plus sensible aux conditions froid ;
- ✓ un groupe ayant un nombre de jours de floraison long : il s'agit de la variété Sahel 210 ;
- ✓ un groupe ayant un nombre de jours de floraison très long : il s'agit de la variété Nerica S19.

En effet, les variétés Sahel 210 et le Nerica S19 sont des variétés à cycle moyen. Leur culture n'est préconisée qu'en hivernage.

Pour le cycle semis- maturité, nous avons identifié trois classes de variétés significativement différentes:

- ✓ une classe ayant un cycle très précoce : Il s'agit des variétés Unkwangyeo et Jinmibyeo : ces deux variétés sont de type japonica ; elles tolèrent plus les conditions de froid en stade plantule ce qui leur donne un avantage sur la précocité.
- ✓ une autre classe ayant un cycle précoce de la même classe que Sahel 134 qui est un témoin de cycle court. Il s'agit des variétés Taebaegryeo, Milyang 23, Keunsoem, Hanareumbyeo, Dasan 2, Saegyeajinmi et Samgangbyeo. Les variétés provenant de la Corée du Sud peuvent être considérées comme des variétés à cycle court.

- ✓ la troisième classe est composée de variétés à cycle moyen la Sahel 210 et le Nerica S 19 Ces deux variétés ont rallongé leur cycle à cause du froid de contre en début de saison (stade plantule) Ces deux variétés ne sont cultivées qu'en hivernage.

Au vu des résultats portant sur la hauteur des plants, sept catégories de variétés caractérisées par des hauteurs différentes se dégagent :

- ✓ la première catégorie est constituée par les variétés Unkwangyeo, Jinnimbyeo et Milyang 23 présentant les plus petites hauteurs parmi les variétés testées ;
- ✓ la seconde catégorie est formée par les variétés Taebaegryeo, Hanareumbyeo et Keunsoem se comportant comme le témoin Sahel 134 ;
- ✓ la troisième catégorie de variété formée par la variété Saegyeajinmi ;
- ✓ la quatrième catégorie de variété constituée par la variété Samgangbyeo ;
- ✓ la cinquième catégorie de variété formée par la variété Nerica S19 ;
- ✓ la sixième catégorie de variété constituée par la variété Dasan 2.

Ces troisième, quatrième, cinquième et sixième catégories de variétés ont des hauteurs dépassant 78cm ;

- ✓ la dernière catégorie de variété constituée par la Sahel 210 présentant la plus grande hauteur.

On a également constaté une diminution des hauteurs de la Sahel 134 de 10 cm, de la Sahel 210 de 2 cm et de Nerica S 19 de 4 cm par rapport à celles obtenues en contre saison chaude (Source fiche descriptive des variétés homologuées au Sénégal). Ceci serait dû aux conditions défavorables liées au climat.

Pour le nombre de talles, nous avons distingué cinq classes de variétés significativement différentes :

- ✓ la première classe est constituée par la variété Unkwangyeo qui a le plus faible nombre de talles ;
- ✓ la seconde classe est composée par les variétés Hanareumbyeo, Jinnimbyeo et Dasan 2 caractérisées par un nombre de talles assez faible ;
- ✓ la troisième classe est formée par les variétés Samgangbyeo, Keunsoem, Saegyeajinmi, Taebaegryeo et Milyang 23 ayant un nombre de talles moyen;
- ✓ la cinquième classe est formée par les variétés Sahel 210 et Nerica S19 ;

- ✓ la dernière classe est occupée par la variété Sahel 134. En effet cette variété est reconnue pour son bon tallage.

Pour le nombre de panicules par m², les résultats n'ont pas montré de différence significative. Donc toutes les variétés ont le même comportement en termes de nombre de panicules par m².

Pour le poids paniculaire, nous avons distingué trois classes :

- ✓ la première classe ayant le plus faible poids paniculaire et se comportant comme le témoin Sahel 134. Il s'agit de toutes les variétés coréennes à l'exception de Dasan 2 ;
- ✓ la seconde classe est formée par la variété Sahel 210 ;
- ✓ la troisième classe est formée par la variété Dasan 2 qui a le même comportement que la variété Nerica S 19. Cette classe a le meilleur poids paniculaire parmi les variétés testées.

Pour le poids de 1000 grains, nous avons identifié quatre groupes de variétés significativement différentes :

- ✓ un premier groupe ayant le plus faible poids de 1000 grains. Il s'agit de la variété Samgangbyeo ;
- ✓ un deuxième groupe ayant le même comportement que le témoin Sahel 134. Il s'agit des variétés Saegyeajinmi, Hanareumbyeo, Milyang 23 et Jinnimbyeo ;
- ✓ un troisième groupe qui se comporte comme le témoin Nerica S 19. Il s'agit des variétés Dasan 2, Unkwangyeo, Taebaegryeo et Keunsoem ;
- ✓ le quatrième groupe est composé par la variété Sahel 210 qui a le poids de 1000 grains le plus élevé.

En effet le poids de 1000 grains dépend de la taille du grain. En effet, d'après Moukoumbi (2001), les Nerica de façon générale ont des grains plus gros hérités de l'espèce africaine.

Pour le pourcentage de stérilité, nous avons distingué trois classes :

- ✓ une première classe formée par le témoin Nerica S 19 ayant le plus faible pourcentage de stérilité ;
- ✓ une deuxième classe formée par toutes les variétés coréennes à l'exception de la variété Keunsoem. Ces variétés ont le même comportement que les témoins Sahel 210 et la Sahel 134 ;

- ✓ une dernière classe formée par la variété Keunsoem qui a le pourcentage de stérilité le plus élevé. Ceci s'expliquerait que cette variété est plus sensible aux fortes températures que les autres variétés pendant la phase de floraison. Ce qui a entraîné la formation de beaucoup d'épillets vides.

Pour le rendement, les résultats ont montré qu'il n'y a pas de différence significative. En effet toutes ces variétés ont le même comportement du point de vue rendement.

Toutes les variétés coréennes sont presque semblables aux témoins en termes de coloration verte foncée de la feuille, de l'absence de la pigmentation anthocyanique au niveau de la feuille, de la collerette, et des oreillettes à l'exception des variétés Jinmibyeo et Unkwangyeo qui ont une couleur verte moyenne. Concernant la forme de la ligule, les résultats ont montré une certaine ressemblance des variétés coréennes avec les trois témoins.

Au vu des résultats obtenus sur la mensuration du limbe, on a constaté que toutes les variétés coréennes présentent une longueur de leur limbe similaire à celle du témoin Sahel 134. Par contre la Sahel 210 et le Nerica S 19 présentent un limbe long.

Les variétés Milyang 23, Dasan 2, Unkwangyeo et Jinmibyeo sont presque similaires au témoin Sahel 134 en termes de largeur du limbe. Les autres témoins Sahel 210 et Nerica S 19 présentent un limbe large.

Pour ce qui concerne le port du limbe, les évaluations faites au 60° jas ont montré que toutes les variétés coréennes sont presque identiques avec les témoins Sahel 134, Sahel 210 et Nerica S 19 à l'exception des variétés Jinmibyeo et Unkwangyeo qui ont un port demi-dressé. Par contre au 90° jas, toutes les variétés coréennes sont semblables avec la variété Sahel 134 en termes de port du limbe ; les deux autres témoins ont toujours pendant cette période un port dressé.

En ce qui concerne les évaluations faites au 65° jas au niveau de la glumelle inférieure, on a constaté que toutes les variétés coréennes sont semblables au témoin Sahel 134 en termes d'absence de pigmentation anthocyanique au niveau de la carène et au niveau de l'apex. Par contre pendant cette période, les variétés Sahel 210 et Nerica S 19 n'étaient pas encore en période d'épiaison. Au 70° – 75° jas, toutes les variétés coréennes à l'exception des variétés Unkwangyeo et Jinmibyeo sont similaires avec la Sahel 134 en termes de coloration du sommet de la glumelle inférieure. On a noté également au 60° -80° jas que toutes les variétés coréennes sont similaires avec la Sahel 134 en termes de l'absence de la pubescence au niveau

de leur glumelle inférieure. Au 90° jas, la Sahel 134 présente une coloration jaune au niveau de la glumelle inférieure différente des variétés coréennes.

Concernant la coloration du stigmate évaluée au 65° jas, les variétés Keunsoem, Hanareumbyeo et Saegyeajinmi ont la même coloration blanche que le témoin Sahel 134.

Toutes les variétés coréennes sont presque semblables en termes de longueur de la tige avec la Sahel 134 à l'exception des variétés Unkwangyeo et Jinnibyeyo. Par contre les deux autres témoins la Sahel 210 et le Nerica S 19 présentent une longue tige.

On a noté également une absence de pigmentation anthocyanique au niveau des nœuds et entre-nœuds aussi bien au niveau des trois témoins et des variétés coréennes.

On a constaté après les évaluations visuelles faites entre le 72° et le 90° jas au niveau de la panicule que toutes les variétés coréennes à l'exception des variétés Unkwangyeo et Jinnibyeyo ont une longueur de leur axe central similaire à celle de la variété Sahel 134. Par contre les deux autres témoins n'étaient pas encore en période d'épiaison.

Au 90° jas, la variété Taebaegryeo est semblable avec la Sahel 134 en termes de courbure de l'axe central de la panicule.

En ce qui concerne le port des ramifications de la panicule on a constaté que la variété Sahel 134 a un port dressé contrairement à toutes les variétés coréennes qui ont un port demi-dressé. Concernant le déploiement de la panicule, toutes les variétés coréennes ont des panicules moyennement saillantes similaires à celle de la Sahel 134 à l'exception des variétés Unkwangyeo et Jinnibyeyo qui ont des panicules tout juste saillantes.

En ce qui concerne les caractères agromorphologiques, les résultats obtenus montrent une certaine distinction des variétés en termes de forme et d'exsertion paniculaire.

Les variétés coréennes ont une forme semi-compacte à l'exception de la variété Saegyeajinmi qui présente une forme touffue. Par contre les trois témoins ont une forme paniculaire compacte.

En ce qui concerne l'exsertion, les variétés Unkwangyeo et Jinnibyeyo présentent une exsertion partielle ; les autres variétés coréennes présentent une exsertion juste. Par contre, contre, le Nerica S19, la Sahel 134 et la Sahel 210 présentent une bonne exsertion.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette étude a été menée au CRA de Saint-Louis au niveau de la station de Fanaye pendant la contre saison chaude 2013. Ce travail nous a permis de faire une caractérisation des neuf (9) variétés sud coréennes selon les normes de l'OCDE et d'évaluer le comportement agronomique dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal.

Ainsi à l'issu de ce travail, il est ressorti que :

-les résultats issus de l'analyse de la variance ont montré un effet significatif pour l'ensemble des caractères étudiés à l'exception du nombre de panicules par m² et le rendement.

-la plupart des variétés ont un cycle semis- maturité qui tourne autour de 120 jours exceptées la Sahel 210 et le Nerica S 19 qui sont des variétés à cycle moyen ;

-il est à noter que les trois témoins ne sont pas significativement différents des variétés coréennes du point de vue rendement.

-on note aussi une certaine distinction en termes de coloration de la feuille, d'exsertion paniculaire, de forme paniculaire, de déploiement des panicules, de port du limbe entre les variétés.

En perspective, ces résultats sur la caractérisation de ces neuf variétés devront être confirmés par des études ultérieures :

- une répétition de l'essai durant la même saison ;

-confirmer ces résultats en milieu paysan;

-étudier le comportement des variétés avec un semis directe à la volée ;

-les variétés provenant de la Corée semblent être très sensibles aux fortes températures entre les mois de mai et juin.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anguete MK.,1987.-** Etude morphologique et enzymatique de quelques descendants d'hybrides interspécifiques de riz (*O. longistaminata x O. sativa*) x *O. sativa*. Mémoire de stage de fin de première année, Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Abidjan : 73 pages
- Anonyme.** Manuel Pratique de Riziculture irriguée dans la Vallée du Fleuve Sénégal. Version 2, Février 2011
- 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
- Carpenter AJ.,1978.-** The history of rice in Africa. Academic Press, London : 3-10.
- Chang TT.,1976.-** The origin, evolution, cultivation, dissemination, and diversification of Asian and African rices. Euphytica 25 : 425-441.
- Chaudhary RC, Nanda JS et Tran DV.,2003.-** Guide d'identification des contraintes de terrain à la production de riz (<http://www.fao.org>)
- 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, Miezan 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.,1999.- Les itinéraires techniques pour une double culture de riz. Synthèse des résultats du Pôle Régional de Recherches sur les Systèmes Irrigués (PSI/CORAF).

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

Fall AA.,2010.- Riz : désengagement de l'Etat, flambée des importations : 57-81

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.

Gueye T, Sow ABD, Tall C, Gaye S, Traoré K, Sié M, Cissé M et Bado.,2008.- Sélection participative des variétés de riz irrigué au Sénégal. Rapport technique présenté au Comité National Consultatif des Semences et Plants. ADRAO ISRA, Décembre 2008 : 14pages

Jica.,1991.- Etude expérimentale du développement agricole. Rapport final. Agence Japonaise de Coopération Internationale.

Kelly V, Reardon T, Fall AA et Diagana B.,1993.- Consumption and Supply impacts of Agricultural Price Policies. Research report. International Food Policy Research Institute (IFPRI) and Senegalese Agricultural Research Institute (ISRA).

Kelly V, Reardon T, Diagana B, et Fall AA.,1998.- Impacts of devaluation on Senegalese Households: Policy Implications. Edited by Food Policy 20

Portères R.,1976.- African cereals. Origins of African plant domestication: 441-452.

Second G.,2004.- L'origine du riz révélée par l'ADN. IRD UMR Diversité et génome des plantes cultivées (Agro-M, Cirad, Inra, IRD, UM II)

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.

Senghor PT.,1994.- Rapport analytique final. ISRA/DRCSI Saint-Louis.

Wanbrant H.,1987.- Rapport sur les essais de vérification en milieu paysan. ADRAO.

REFERENCES WEBOGRAPHIQUES

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

ANNEXES

ANNEXE 1 : Comparaison entre les caractérisations antérieures et celles obligatoires au niveau de la CDEAO

Fiche technique variété homologuée : Caractéristiques	Fiche CDEAO - caractéristiques obligatoires
Nom de sélection:	Feuille: pigmentation anthocyanique des oreillettes
Parents:	Feuille: pigmentation anthocyanique de la collerette
Origine:	Feuille: forme de la ligule
Espèce:	Dernière feuille: port du limbe (observation précoce)
Groupe variétal :	Dernière feuille: port du limbe (observation tardive)
Groupe variétal :	Époque d'épiaison (50% des plantes avec des panicules)
Date de Vulgarisation :	Glumelle inférieure: pigmentation anthocyanique de l'apex (observation précoce)
<u>Caractéristiques Agronomiques</u>	Épillet: couleur du stigmate
Ecologie :	Variétés non rampantes seulement: Tige: longueur (panicule non comprise)
Cycle semis épiaison :	Tige: pigmentation anthocyanique des nœuds
Maturité :	Panicule: longueur de l'axe central
Rendement potentiel :	Panicule: répartition des arêtes
Résistance à la verse :	Épillet: pubescence de la glumelle inférieure
Sensibilité à la salinité :	Panicule: port par rapport à la tige
Egrenage :	Panicule: port des ramifications
<u>Caractéristiques Morphologique</u>	Caryopse: longueur
- Hauteur :	Caryopse: forme (de profil)
- Tallage :	Caryopse: couleur
- Feuille paniculaire :	Caryopse: arôme
- Panicule :	
- Exsertion panicule :	
-Longueur moyenne panicule :	
<u>Caractères du grain (paddy)</u>	
- Longueur :	
- Largeur :	
- Poids de 1000 grains :	
- Aristation :	
- Couleur glumelle :	
- Couleur de l'apex à maturité :	
- Couleur caryopse :	
-Forme de la graine :	
<u>Caractéristiques Organoleptiques et Technologiques</u>	
- Amylose :	
- Rendement à l'usinage :	
- Arome :	
-Teneur en protéine :	

Annexe 2: Fiche de caractérisation établie par l'équipe riz de l'ISRA de Saint-Louis

jours après semis	<u>Observations DHS</u>	
40	Feuille: intensité de la couleur verte	claire
VG		moyenne
(a)		foncée
40	Feuille:pigmentation anthocyanique de la collerette	absente
VG (a)		présente
40	Feuille:pigmentation anthocyanique	absente
VG (a)		présente
40	Feuille: répartition de la pigmentation anthocyanique	seulement au sommet
VG		seulement en bordure
(a)		seulement en taches
		uniforme
40	Feuille: forme de la ligule	Tronquée
		Pointue
VS (a)		Divisée
40	Feuille:pigmentation anthocyanique des oreillettes	absente
VS (a)		présente
40	Limbe: longueur	court
MS		moyen
(a)		long
40	Limbe: largeur	étroit
MS		moyen
(a)		large
60	Dernière feuille: port du limbe (observation précoce)	dressé
VG		demi- dressé
		horizontal
		recourbé
90	Dernière feuille: port du limbe (observation tardive)	dressé
VG		demi- dressé
		horizontal
		recourbé
55	Époque d'épiaison (50% des plantes avec des panicules)	très précoce
VG		précoce
		moyenne
		tardive
		très tardif
60	Stérilité mâle	absente
VS		stérilité mâle partielle
		sterile mâle
65	Glumelle inférieure:	absente ou très faible

VS	pigmentation anthocyanique de la carène (observation précoce)	faible
		moyenne
		forte
65	Glumelle inférieure: pigmentation anthocyanique de la calotte (observation précoce)	absente ou très faible
VS		faible
		moyenne
		forte
65.	Glumelle inférieure: pigmentation anthocyanique de l'apex (observation précoce)	absente ou très faible
VS		faible
		moyenne
		forte
		très forte
65.	Épillet: couleur du stigmaté	blanc
VS		vert clair
		jaune
		violet clair
		violet
70	Variétés non rampantes seulement: Tige: longueur (panicule non comprise)	très courte
VS		courte
		moyenne
		longue
		très longue
70	Tige: pigmentation anthocyanique des nœuds	absente
VS		présente
70	Tige: pigmentation anthocyanique des entre-nœuds	absente
VS		présente
72-90	Panicule: longueur de l'axe central	court
MS		moyen
		long
60	Panicule: arêtes	absentes
VS		présentes
70-80	Panicule: répartition des arêtes	au sommet seulement
VS		sur le quart supérieur seulement
		sur la moitié supérieure seulement
		sur les trois quarts supérieurs seulement
		sur toute la longueur
70-80	Panicule: longueur des arêtes les plus longues	très courtes
VS		courtes
		moyennes
		longues
		très longues
60-80	Épillet: pubescence de la glumelle inférieure	absente ou très faible
VS		faible

		moyenne
		forte
		très forte
70-75	Épillet: couleur du sommet de la glumelle inférieure	blanc
VS		jaunâtre
		brun
		rouge
		pourpre
		noir
90	Panicule: courbure de l'axe central	droite
VG		semi-droite
		retombante
		déclinante
90	Panicule: port des ramifications	dressé
VS		demi- dressé
		étalé
90	Panicule: déploiement	fermé
VG		partiellement saillant
		tout juste saillant
		moyennement saillant
		bien saillante
90	Époque de maturité	très précoce
VG		précoce
		intermédiaire
		tardive
		très tardive
VS	Glumelle inférieure: couleur	doré clair
		doré
		brun
		rougeâtre à violet clair
		violet
		noir
92	Grain: poids de 1000 grains complètement développés	petit
MS		moyen
		grand
92	Grain: longueur	court
MS		moyen
		long
92	Grain: largeur	étroit
MS		moyen
		large
92	Caryopse: longueur	court
MS		moyen
		long
92	Caryopse: largeur	étroit

MS		moyen
		large
92	Caryopse: forme (de profil)	arrondi
VS		semi-round
		demi- fusiforme
		fusiforme
		très fusiforme
92	Pericarpe : couleur	blanc
VS		brun clair
		brun panaché
		brun foncé
		rouge clair
		rouge
		pourpre panaché
		pourpre
		pourpre foncé/noir
92		Endosperme: type
VS	intermédiaire	
	non glutineux	
92	Endosperme: contenu en amylose	Low niveau 1
MG		High niveau 2
92	Caryopse: arôme	absent ou très faible
MG		faible
		fort

Annexe 3 : Fiche descriptive de quelques variétés de riz irrigué

Fiche descriptive de la variété Sahel 108

Nom de sélection: IR 13240-108-2-2-3
Parents: IR 30 (BHP)/BABAWÉ//IR 36
Origine: IRRI Philippines
Espèce: *Sativa*
Groupe variétal : Indica
Date de création : -
Date de Vulgarisation : 1994

Caractéristiques Agronomiques

- Ecologie : Irrigué
- Cycle semis épiaison : 76 jours en hivernage et 86 jours en contre saison chaude
- Maturité : 105 jours hivernage ; 117 jours Contre saison chaude
- Rendement potentiel : 10 t ha⁻¹
- Résistance à la verse : Bonne
- Sensibilité à la salinité : Sensible
- Egrenage : Faible

Caractéristiques Morphologiques de la Plante

- Hauteur : 90cm
- Tallage : Bon
- Feuille paniculaire : érigée
- Panicule : Compacte
- Exsertion panicule : Moyenne
- Longueur moyenne panicule : 21.5 cm

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/Phillippines
- 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

Fiche descriptive de la variété Sahel 208

- Nom de sélection: ITA 344
- Parents: ITA 212/UPL RI 7
- Origine: ITA\Nigéria
- Espèce: *Sativa*
- Groupe variétal : Indica
- Date de création : -
- Date de Vulgarisation : 2007

Caractéristiques Agronomiques

- Ecologie : Irrigué

- Cycle semis épiaison : 85 jours
- Maturité : 125 jours hivernage ; 145 jours Contre saison chaude
- Rendement potentiel : 12 t ha⁻¹
- Résistance à la verse : Moyenne
- Sensibilité à la salinité : Sensible
- Egrenage : Faible

Caractéristiques Morphologiques de la Plante

- Hauteur : 95 cm
- Tallage : Bon
- Feuille paniculaire : semi-érigée
- Panicule : Compacte
- Exsertion panicule : Bonne
- Longueur moyenne panicule : 27 cm

Fiche descriptive de la variété Sahel 210

- Nom de sélection: ECIA 31-6066
- Parents: -
- Origine: Amérique Latine
- Espèce: *Sativa*
- Groupe variétal : Indica
- Date de création : -
- Date de Vulgarisation : 2007

Caractéristiques Agronomiques

- Ecologie : Irrigué

- Cycle semis épiaison : 85 jours
- Maturité : 125 jours hivernage ; 141 jours Contre saison chaude
- Rendement potentiel : 12 t ha⁻¹
- Résistance aux insectes : Moyenne
- Résistance à la verse : Moyenne
- Sensibilité à la salinité : Sensible

Caractéristiques Morphologiques de la Plante

- Hauteur : 97cm
- Tallage : Bon
- Feuille paniculaire : semi-érigée
- Panicule : Compacte
- Exsertion panicule : Bonne
- Longueur moyenne panicule : -

Fiche descriptive de la variété Nerica S 19

- Nom de sélection: WAS 127-12-1-2-3
- Parents: Tog 5681/2*IR 64//IR 31785
- Origine: ADRAO / Saint-Louis
- Espèce: *Oryza sativa x Oryza glaberrima*
- Groupe variétal : NERICA ®
- Date de création : 1997
- Date de Vulgarisation : 2009

Caractéristiques Agronomiques

- Ecologie : Irrigué
- Cycle semis-épiaison : 105 jours

- Maturité : 131 jours
- Rendement potentiel : 11 t ha⁻¹
- Résistance à la verse : Bonne

Caractéristiques Morphologiques de la plante

- Hauteur : 88 cm
- Tallage : Bon
- Couleur de la gaine : Vert-pale
- Port de la plante : Semi-érigé
- Port de la feuille paniculaire : Erigé
- Panicule : Compacte
- Exsertion : Bonne

Annexe 4 : Tableau d'analyse de la variance du nombre de jours de floraison

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	1.389	0.694	0.28	
Block.*Units* stratum					
Variety	11	3809.556	346.323	141.24	<.001
Residual	22	53.944	2.452		
Total	35	3864.889			

Annexe 5 : Tableau d'analyse de la variance du nombre de jours 50% maturité

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	8.222	4.111	0.42	
Block.*Units* stratum					
Variety	11	6463.222	587.566	60.47	<.001
Residual	22	213.778	9.717		

Total 35 6685.222

Annexe 6 : Tableau d'analyse de la variance de la hauteur des plants

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	73.849	36.924	6.18	
Block.*Units* stratum					
Variety	11	2877.503	261.591	43.78	<.001
Residual	22	131.444	5.975		

Total 35 3082.796

Annexe 7 : Tableau d'analyse de la variance de la hauteur des plants

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	73.849	36.924	6.18	
Block.*Units* stratum					
Variety	11	2877.503	261.591	43.78	<.001
Residual	22	131.444	5.975		

Total 35 3082.796

Annexe 8 : Tableau d'analyse de la variance du poids de 1000 grains

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Bock stratum	2	44.357	22.179	9.16	
Bock.*Units* stratum					
Variety	11	152.706	13.882	5.73	<.001
Residual	22	53.296	2.423		

Total 35 250.359

Annexe 9 : Tableau d'analyse de la variance du pourcentage de stérilité

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	34.83	17.41	0.27	
Block.*Units* stratum					
Variety	11	1917.43	174.31	2.68	0.024
Residual	22	1432.82	65.13		
Total	35	3385.07			

Annexe 10: Tableau d'analyse de la variance du rendement

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	14547700.	7273850.	3.43	
Block.*Units* stratum					
Variety	11	66371899.	6033809.	2.84	0.018
Residual	22	46665142.	2121143.		
Total	35	127584741.			

Annexe 11 : Photos montrant la ligule de la variété Sahel 210 et la variété Jimibyéo



Annexe 12: Photos montrant la morphologie des différentes variétés coréennes comparées avec un témoin la Sahel 134.











Annexe 13 : Photos montrant la morphologie des deux autres témoins la Sahel 210 et le Nerica S19.



Annexe 14 : les résultats de la fiche DHS de notre essai

jours après semis	Observations DHS		Note	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
40	Feuille: intensité de la couleur verte	claire	3												
VG		moyenne	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	
(a)		foncée	7												
40	Feuille:pigmentation anthocyanique de la collerette	absente	1												
VG (a)		présente	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	Feuille:pigmentation anthocyanique	absente	1												
VG (a)		présente	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	Feuille: répartition de la pigmentation anthocyanique	seulement au sommet	1												
VG		seulement en bordure	2												
(a)		seulement en taches	3												
		uniforme	4												
40	Feuille: forme de la ligule	Tronquée	1												
		Pointue	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VS (a)		Divisée	3												
40	Feuille:pigmentation anthocyanique des oreillettes	absente	1												
VS (a)		présente	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	Limbe: longueur	court	3												
MS		moyen	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7	3	7
(a)		long	7												

40	Limbe: largeur	étroit	3												
MS		moyen	5	5	3	3	3	5	3	3	5	5	7	5	7
(a)		large	7												
60	Dernière feuille: port du limbe (observation précoce)	dressé	1												
VG		demi- dressé	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1
		horizontal	5												
		recourbé	7												
90	Dernière feuille: port du limbe (observation tardive)	dressé	1												
VG		demi- dressé	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1
		horizontal	5												
		recourbé	7												
55	Époque d'épiaison (50% des plantes avec des panicules)	très précoce	1												
VG		précoce	3												
		moyenne	5	3	3	3	3	3	3	3	1	1	9	3	9
		tardive	7												
		très tardif	9												
60	Stérilité mâle	absente	1												
VS		stérilité mâle partielle	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
		sterile mâle	3												
65	Glumelle inférieure: pigmentation anthocyanique de la carène (observation précoce)	absente ou très faible	1												
VS		faible	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	
		moyenne	5												
		forte	7												
65	Glumelle inférieure: pigmentation anthocyanique de la calotte (observation précoce)	absente ou très faible	1												
VS		faible	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	
		moyenne	5												
		forte	7												

65.	Glumelle inférieure: pigmentation anthocyanique de l'apex (observation précoce)	absente ou très faible	1															
VS		faible	3															
		moyenne	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			
		forte	7															
		très forte	9															
65.	Épillet: couleur du stigmate	blanc	1															
VS		vert clair	2															
		jaune	3	3	3	1	1	3	1	1	3	3			1			
		violet clair	4															
		violet	5															
70	Variétés non rampantes seulement: Tige: longueur (panicule non comprise)	très courte	1															
VS		courte	3															
		moyenne	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	7	5	7			
		longue	7															
		très longue	9															
70	Tige: pigmentation anthocyanique des nœuds	absente	1															
VS		présente	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
70	Tige: pigmentation anthocyanique des entre-	absente	1															
VS		présente	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
72-90	Panicule: longueur de l'axe central	court	3															
MS		moyen	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3		5				
		long	7															
60	Panicule: arêtes	absentes	1															
VS		présentes	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
70-80	Panicule: répartition des arêtes	au sommet seulement	1															
VS		sur le quart supérieur seulement	2															
		sur la moitié supérieure seulement	3															
		sur les trois quarts supérieurs seulement	4															
		sur toute la longueur	5															

70-80	Panicule: longueur des arêtes les plus longues	très courtes	1													
VS		courtes	3													
		moyennes	5	5	5	5	5	5	5	3	3			5		
		longues	7													
		très longues	9													
60-80	Épillet: pubescence de la glumelle inférieure	absente ou très faible	1													
VS		faible	3													
		moyenne	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		forte	7													
		très forte	9													
70-75	Épillet: couleur du sommet de la glumelle inférieure	blanc	1													
VS		jaunâtre	2													
		brun	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2		1		
		rouge	4													
		pourpre	5													
		noir	6													
90	Panicule: courbure de l'axe central	droite	1													
VG		semi-droite	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2		3		
		retombante	3													
		déclinante	4													
90	Panicule: port des ramifications	dressé	1													
VS		demi- dressé	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		5		
		étalé	5													
90	Panicule: déploiement	fermé	1													
VG		partiellement saillant	3													
		tout juste saillant	5	7	7	7	7	7	7	7	5	5		7		
		moyennement saillant	7													
		bien saillante	9													

90	Époque de maturité	très précoce	1												
VG		précoce	3												
		intermédiaire	5	5	5	5	5	5	5	1	1	9	5	9	
		tardive	7												
		très tardive	9												
VS	Glumelle inférieure: couleur	doré clair	1												
		doré	2												
		brun	3	2	2	2	2	2	2	2	2		1		
		rougeâtre à violet clair	4												
		violet	5												
		noir	6												
MG	Mensuration unique d'un ensemble de plantes ou de parties de plantes														
MS	Mensuration d'un certain nombre de plantes isolées ou de parties de plantes														
VG	Évaluation visuelle fondée sur une seule observation faite sur un ensemble de														
VS	Évaluation visuelle fondée sur l'observation d'un certain nombre de plantes														
(a)	Sauf indication contraire, toutes les observations portant sur la feuille doivent être														