REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

Honneur – Fraternité - Justice

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

DIRECTION DES STATISTIQUES ET DES SYSTEMES D'INFORMATION AGROPASTORALE

(DSSIA)

Les résultats de la contre saison chaude de l'irrigué rizicole 2019

Août 2019

Table des matières

I. Les superficies emblavées 3

II. Les rendements moyens 3

2.1 Wilaya du Trarza 4

2.2 Les types d'exploitation 5

2.3 Les autres Wilaya 6

2.4 Evaluation du rendement 6

III. Les productions 8

IV. Annexes 10

4.1 Annexe1 : Processus et normes de mesure du rendement 10

4.2 Annexe2 : Méthodologie de l'estimation de rendement du riz 13

Les saisons de l'irrigué (hivernage, contre saison froide et contre saison chaude) font l'objet d'une enquête exhaustive des périmètres cultivés au niveau de toute la vallée en premier lieu, puis une deuxième enquête restreinte sur un échantillon tiré des résultats du recensement pour estimer un rendement moyen, suivant les domaine d'études et les classes retenus dans l'échantillon, afin d'évaluer une production finale de chaque saison.

La note actuelle vient dans le cadre d'une publication synthétique périodique habituellement fourni par la direction en faveur des décideurs du secteur et les différents utilisateurs des statistiques agricoles, afin de donner un aperçu sur les résultats particuliers de la Contre Saison Chaude.

I. Les superficies emblavées

Le premier passage de la Contre Saison Chaude (CSC) de 2019 à débuté en février, mais faute de moyens logistique et financiers, il s'est étendu jusqu'au début du moi de mais.

Les résultats définitifs des mesures de la superficie de cette CSC ont abouti à une superficie emblavée estimée à 31725 Hectares, avec une augmentation de 17% par rapport à la CSC de 2018.

La superficies mises en valeur au Brakna ont été à peu près triplées (avec une croissance de 199%) par rapport à la CSC de 2019, tandis que celles de Gorgol ont été augmentées de 161% par rapport à la même CSC. Au niveau du Trarza, qui constitue le socle de l'agriculture rizicole, une croissance timide des superficie mise en valeur (9%) a été enregistrée également entre les deux contres saison chaudes.

II. Les rendements moyens

Habituellement le dernier passage de la Contre Saison Chaude (CSC), qui est prévu pour l'estimation des rendement des cultures rizicole de l'irrigué, est prévu à partir de mi-juin, comme un dernier passage de la Campagne Agricole (C.A) 2018-2019. Cette année les équipes de la DSSIA ont été envoyé dans la même période pour la collecte de données sur les rendements des superficies emblavées, avant de lancer la C.A 2019-2020.

Il a était prévu que les équipes finissent la collecte des données sur le terrain au mi-juillet. Mai faute aux manque des moyens logistiques, et le retard observé de la récolte d'une grande partie des périmètres, causé particulièrement par le retard du repiquage par rapport au calendrier cultural habituel pour certains exploitants agricoles, la collecte des données sur les rendements a continué au niveau du Brakna et Gorgol jusqu'à la fin du moi de juillet, pour élargir la base sur laquelle le rendement moyen va être estimé et extrapolé sur l'ensemble de la superficie mise en valeur au niveau de la wilaya.

Cependant, les informations collectées sur le rendement de l'échantillon tiré des exploitations agricoles au niveau du Trarza ont été reçues dans les délais habituels.

Sachant que les missions de collecte de données ont connu régulièrement des difficultés structurelles (comme la diversification des approches de semi, d'irrigation et de récolte, ...) et conjoncturelles (comme le manque des véhicules, des enquêteurs, des moyens financiers, le non respect du calendrier cultural standard ...) et les divergences qui persistent entre le premier passage, qui servent notamment à la distribution des engrais, et le deuxième qui sert à la collecte des données socioéconomiques et comme base de sondage pour l'estimation des rendements, l'échantillon n'a pas pu être couvert exhaustivement par la mission, mais il a pu collecter les données sur une bonne partie de ceci, permettant de garantir les normes statistiques de calcul des variables d'intérêts.

Apres avoir nettoyé et apurer les données collectées sur le terrain, par les équipes envoyées dans le cadre de cette mission, et la normalisation du taux d'humidité (Voir l'annexe 1) de l'échantillon tiré (Voir l'annexe 2), les extrapolations de ces informations indiquent que le rendement moyen atteint 5,7 T/H (Tonnes à l'Hectare). Ce résultat a enregistré une régression de (9%); C'est à dire une régression d'environ 0,5 T/H, par rapport à la dernière prévision du rendement en actualisant le rapport d'étape, estimée sur la base du rendement de la CSC 2018 (6,2 T/H). Mais il se rapproche plutôt avec la moyenne des rendements pour le scénario pessimiste (5,8 T/H), qui s'est établi sur la base de la moyenne quinquennale (avec deux propositions optimiste et pessimiste), lors de l'élaboration du rapport d'étape pour la Campagne Agricole 2018-2019, publié en octobre 2018.

Ce rendement indique des disparités relativement importantes selon, la Wilaya, la Moughataa, le type d'exploitation, …etc. (Voir le Tableau1 ci-dessus illustrant les résultats désagrégés) :

2.1 Wilaya du Trarza

L'analyse des rendements de cette saison rizicole par Moughataa au niveau de la Wilaya du Trarza montre qu'ils ont passé de 4,6 T/H à la Moughataa de Keur Macene (quelque soit le type d'exploitation) à 6,8 T/H à la Moughataa de R'kiz (6,5 T/H pour le type d'exploitation collective "Coopératives" et 6,9 T/H pour le type d'exploitation individuelle "les exploitants individuels") comme illustré sur le Tableau1 ci-dessous :

Tableau 1 : Rendement des exploitation agricoles suivant leur zone et leur type

Moughataa		Exploitation agricole		Rendement
		Effectif	Superficie	
KEUR MACENE	INDIVIDUELLE	93	5226	4,6
	COLLECTIVE	6	330	4,6
	Total	**99**	**5556**	**4,6**
R'KIZ	INDIVIDUELLE	182	6997	6,9
	COLLECTIVE	119	3268	6,5
	Total	**301**	**10264**	**6,8**
ROSSO	INDIVIDUELLE	407	10030	5,1
	COLLECTIVE	94	2447	5,7
	Total	**501**	**12477**	**5,2**
TRARZA	INDIVIDUELLE	682	22253	5,6
	COLLECTIVE	219	6044	6,1
	Total	**901**	**28297**	**5,7**
GORGOL	INDIVIDUELLE	59	390	4,9
	COLLECTIVE	36	740	4,9
	Total	**95**	**1130**	**4,9**
BRAKNA	INDIVIDUELLE	10	1971	5,9
	COLLECTIVE	14	327	5,1
	Total	**24**	**2298**	**5,8**
ENSEMBLE	INDIVIDUELLE	751	24614	5,6
	COLLECTIVE	269	7111	5,9
	Total	**1020**	**31725**	**5,7**

2.2 Les types d'exploitation

Par rapport aux type d'exploitation suivant que l'exploitant soit privé ou une coopérative, le rendement moyen passe de 5,6 T/H au niveau des exploitations individuelles à 5,9 T/H pour les exploitations collectives.

Contrairement aux prévisions, le rendement moyen des périmètres privés doit être plus important que ce des périmètres collectifs, vu l'importance d'intérêt et des investissements que consacrent habituellement les exploitants privés par rapport aux exploitants collectifs.

Cependant les données ont montré le contraire, ce qui s'explique en partie par les rendements des périmètres individuels de m'pourrie à la Moughataa de Rosso, qui sont relativement faibles par rapport aux autres exploitations (que se soient collectives ou individuelles).

En outre, les différences entre les deux types d'exploitation ne sont pas cependant visible, malgré la variance importante qu'elle fallait exister en terme d'investissement entre les deux types.

Il arrive, que faute aux recours des agriculteurs aux profits des privilèges que l'état donnent aux coopératives agricoles, les exploitations individuelles se déguisent collectives, afin de gagner ces avantages. Par conséquent ses variances prévues entre les deux types peuvent se réduire pratiquement.

C'est un constat provisoire sur les données. Il se peut, selon le jugement des acteurs du secteur, d'approfondir l'analyse causale de ce constat par les spécialistes, afin de sortir des causalités logiques et bien argumentées de ceci.

2.3 Les autres Wilaya

Il est connu que la Wilaya du Trarza représente habituellement environ neuf dixièmes de l'agriculture de l'irrigué rizicole nationale, quelque soit la saison. Par rapport au résultats de la CSC 2019, la Wilaya a conservé la même tendance en abritant 89% des superficies mises en valeur, 88% des exploitations agricoles et 90% de production de la saison. Par conséquent, l'effet des rendements des autres wilayas sur le rendement moyen national demeure faible.

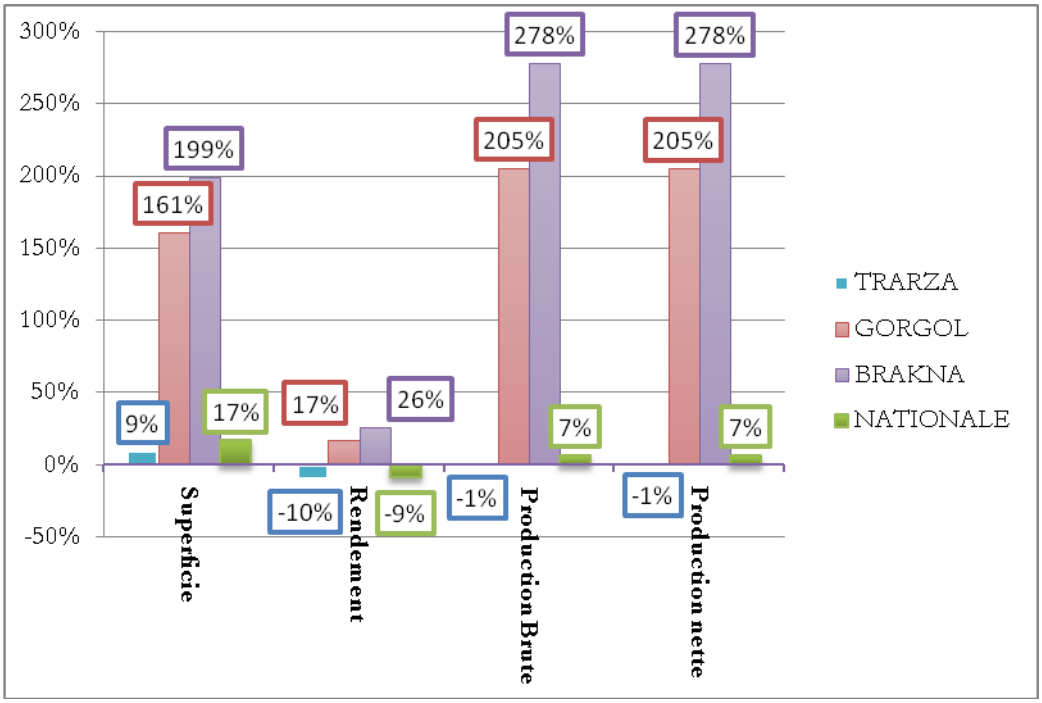
Cependant, les Wilayas du Brakna et du Gorgol, qui ont participé à cette contre saison ont enregistré un rendement moyen de 5,8 T/H pour la première et 4,9 T/H pour la deuxième. En effet, le Brakna a contribué à l'augmentation du rendement moyen national, tandis que le Gorgol a lui tiré en bas.

2.4 Evaluation du rendement

Bien que le rendement moyen estimé de la Contre Saison Chaude (CSC) de cette année tend vers le seuil de 6 tonnes à l'hectare, qui est un taux relativement important sur la sérié des moyens de rendement de riz en Mauritanie, il a connu une régression successive depuis la CSC de 2017. Il est a noter que le rendement moyen de la CSC 2017 est marqué comme pic de la sérié des rendements. Mais depuis lors ce rendement a connu des régressions successives.

En particulier, le rendement de la CSC cette année a enregistré une réduction considérable (-9%) par rapport à la CSC de 2018 (qui est due uniquement à la régression du rendement de 10% au niveau de la Wilaya du Trarza). Cette régression (Voir Tableau 2 et Graphique 1 ci-dessous) est précédée par une dégradation de 7% pour la CSC de 2018 par rapport à celle de 2017.

Figure 1: Les évolutions entre la CSC 2018 et celle de 2019 (en %)



Ces régressions successives méritent une analyse agro-économique, permettant de revenir aux facteurs qui ont contribué a l'obtention d'un bon rendement pour la CSC 2017 et mettre l'accent sur ceux qui ont affecté négativement les rendement des CSC de 2018 et 2019.

Partant de l'importance du rendement moyen comme indicateur clé de mesure de toute politique culturale objective axée sur les résultats et de maitriser sa croissance uniforme, il importe de saisir l'occasion de cette note pour contribuer à la réflexion actuelle d'asseoir une approche axées sur les résultats, afin de mettre l'accent sur les points saillants que nous pouvons tirer de ces résultats :

- ✓ L'importance de continuer la politique quantitative axée principalement sur l'augmentation des superficies culturales emblavées, notamment celles rizicoles, comme indicateur de succès ;

- ✓ Renforcement d'avantage de la politique qualitative visant la mise en œuvre d'une approche basée sur l'augmentation du rendement et la valorisation des facteurs permettant la maitrise de stabilisation de cette augmentation, passant par la révision des facteurs qui peuvent influer l'amélioration du rendement des cultures rizicoles :

  - Choix des zone à aménager (fertilité du terre, disponibilité d'une irrigation convenable, ...),

  - Disponibilité des soutiens gouvernementaux aidant à l'atteinte de cet objectif, suivant des formules pérennes et praticables (choix des semences, des engrais, des produits de lutte contre les ennemis de culture, ...)

- Modernisation des méthodes et outils agricoles,
- Renforcement de vulgarisation agricole,
- Organisation des formations pratiques des agriculteurs, ...
- Création d'un climat favorable d'une production rentable (Disponibilité des tracteurs de récolte, véhicule de transport, usines de décorticage, circuit de commercialisation flexibles et propice, ...)

✓ Renforcement des compétences techniques, matérielles et financières des statistiques comme outil objectif d'aide à la décision indépendamment des fluctuations des opinions.

En conclusion l'amélioration de rendement des agricultures rizicoles et la conservation de l'uniformité de sa croissance, tout en veillant sur le jumelage entre l'approche quantitative et celle qualitative, constitue un point de départ pour l'asseoir d'un développement agricole durable et prospère.

Cet objectif évoque l'appel également des expertises agronomes du secteur afin de bien mettre l'accent sur les facteurs essentiels de son atteinte et la réflexion pour définir et formuler les stratégies et les politiques appropriées dans un cahier de charge illustrant sa mise en œuvre et son calendrier d'exécution explicitement.

III. Les productions

En extrapolant les estimateurs de la moyen du rendement, après avoir normalisé les taux d'humidité, les résultats de l'enquête ont permi de donner une estimation globale de la production brute s'élevant à 179803 tonnes de paddy. Soit une production nette de 98172 du riz blanc pour cette contre saison chaude.

Tableau 2: Comparaison entre la CSC 2019 et celle de 2018

RESULTATS DE LA CONTRE SAISON RIZICOLE DE 2019					RESULTATS DE LA CONTRE SAISON RIZICOLE 2018				EVOLUTION ENTRE LA CSC 2018 ET LA CSC 2019 (EN %)			
Zone	Superficie en Hectare	Rendement T/H	Production Brute (en T)	Production nette (en T)	Superficie en Hectare	Rendement T/H	Production Brute (en T)	Production nette (en T)	Superficie	Rendement	Production Brute	Production nette
TRARZA	28297	5,7	160940	87 873	25907	6,3	163382	89 207	9%	-10%	-1%	-1%
GORGOL	1130	4,9	5556	3034	433	4,2	1820	994	161%	17%	205%	205%
BRAKNA	2298	5,8	13307	7 265	768	4,6	3519	1 922	199%	26%	278%	278%
ENSEMBLE	**31725**	**5,7**	**179803**	**98 172**	**27108**	**6,2**	**168722**	**92 122**	**17%**	**-9%**	**7%**	**7%**

Bien que le rendement moyen estimé de la Contre Saison Chaude (CSC) de cette année tend vers le seuil de 6 tonnes à l'hectare, qui est un taux relativement important sur la sérié des moyens de rendement de riz en Mauritanie, il a connu une régression successive depuis la CSC de

2017. En particulier, le rendement de la CSC enregistre une réduction relativement considérable (-9%) entre 2018 et 2019.

Cependant, les extrapolations des données ont montré une augmentation nette de la production totale de cette CSC (7%) par rapport à la production totale estimée pour de la CSC de 2018. En effet, ce dernier résultat est dû à l'augmentation considérable des superficies mises en valeur au cours de la CSC de 2019 (notamment au Brakna Et Gorgol) par rapport à celles de la CSC de 2018 et l'augmentation des rendements également aux même Wilayas.

L'analyse des variations de la production brute de cette saison rizicole par Wilaya montre qu'elle a passé de 160940 tonnes de paddy au niveau du Trarza en 2019, contre 163382 tonnes en 2018, avec une régression de 1% entre les deux saisons au niveau de la Wilaya, à 5556 tonnes à la Wilaya du Gorgol en 2019, contre seulement 1820 tonnes en 2018, avec une augmentation importante de 205% entre les deux saisons au niveau de la Wilaya (Voir le Tableau 2 ci-dessus).

On note en particulier que l'augmentation de la production de cette CSC par rapport à la CSC de l'année passée est due à l'augmentation très importante des productions de la Wilaya du Brakna et du Gorgol, grâce à une bonne augmentation des superficies mises en valeur pour les deux Wilayas.

Il importe de noter que toutes les informations citées dans le rapport d'étape, actualisé en avril demeurent définitives, excepté les rendements et la production de la CSC 2019, qui font sujet de cette note.

IV. Annexes

4.1 Annexe 1 : Processus et normes de mesure du rendement

Environ 50% de la production mondiale de riz paddy est trempé. Il importe que les agriculteurs procèdent à son sèchement avant le décorticage. Le processus de déshydratation consiste à l'exposer aux rayons du soleil ou le cuire à la vapeur ou à faire bouillir les grains de riz non décortiqués, puis à les faire sécher. La mesure de l'humidité dans le riz pendant le processus de séchage permet une réduction directe de sa quantité, son volume et son poids à cause d'évaporation de l'humidité et de matériaux gaspillés.

Pour atteindre un niveau d'humidité optimal, lors du traitement, le riz est généralement séché jusqu'à ce que son taux d'humidité soit de 12% à 14 %. Il est alors prêt pour le stockage ou pour un autre traitement.

SÉCHAGE

Habituellement, le taux d'humidité du paddy qui vient d'être récolté varie entre 20% et 26%, ce qui n'est pas idéal pour l'usinage ou le stockage. On considère le taux d'humidité optimal de 14 % comme un seuil minimum pour garantir un stockage à court terme.

En Inde, les grains de paddy sont la plupart du temps séchés au soleil, sur les sols de battage, sur les routes ou dans les champs, contrairement à l'Europe, ce qui empêche d'utiliser un procédé de séchage systématique et affecte ensuite le rendement d'usinage.

Chez nous comme en Afrique, les grains de paddy sont séchés usuellement au soleil, sur les sols de battage et dans les champs, avec nos conditions climatiques favorables à cette opération. Mais le manque des usines de décorticage exige certain exploitants agricoles parfois à ne pas épuiser les procédures de séchage, pour ne pas échapper l'opportunité de décorticage, surtout à la fin de la contre saison chaude qui coïncide souvent au début de la saison de pluie.

Par ailleurs, les conditions climatiques chez nous sont particulières. Le cycle de récolte coïncide pour la contre saison chaude avec la période chaude du début de la saison de pluie et pour la saison de l'hivernage avec d'autres conditions climatiques caractérisées par, une période relativement fraiche avec des jours consécutifs de faible énergie solaire, et des oiseaux. Dans de telles conditions, il faut accélérer le processus de dessèchement du paddy afin d'éviter les dégâts dus à la germination ou autre cause.

Cependant, des installations de chauffage mécanique sont alors nécessaires, en Europe et en Amérique, pour ne pas dépendre uniquement d'une énergie solaire incertaine ou des conditions climatiques non maitrisées. Des séchoirs discontinus à banc, des séchoirs discontinus à recirculation et des séchoirs verticaux à chicanes[1] se sont révélés utiles dans des situations et pour des capacités diverses.

Le séchage au soleil, qui est habituellement pratiqué chez nous et également pratiqué très couramment en Asie et en Afrique. Le riz récolté est mis en gerbes peu denses et laissé à sécher

[1] Louisiana State University

dans le champ pendant quelques jours avant le battage. Apres le battage, les grains humides sont étalés sur une surface sèche[2]. C'est pourquoi les spécialistes recommandent généralement, que les grains doivent être remués plusieurs fois pour que le séchage soit homogène.

Le séchage au soleil sans remuer le grain peut provoquer des fissures (clivage du grain par exposition au soleil) qui seront cause de nombreuses brisures à l'usinage et donc d'un mauvais pourcentage de grains entiers. En outre, il est mal maîtrisé à cause du temps instable de cette opération, notamment pendant la saison des pluies. S'il n'est pas terminé rapidement, le séchage au soleil peut provoquer également des fissures du grain.

STOCKAGE

Le riz, comme les autres céréales, est très sensible aux variations de température et d'humidité relative. Les insectes et les maladies sont également plus virulents après des hausses de température et d'humidité relative.

Le taux d'humidité des grains de riz se modifiera jusqu'à ce qu'il soit en équilibre avec la température et l'humidité relative ambiantes. On considère en général que 14 % d'humidité est un taux acceptable pour le riz dans des conditions climatiques comme les notre. Il est indispensable de disposer de structures de stockage capables de maintenir le taux d'humidité et l'humidité relative des grains à un niveau constant pendant la période de stockage.

Si la quantité stockée est importante, on utilise une pièce spéciale dans la maison de l'agriculteur. En cas de stockage en vrac, il est essentiel d'établir une aération continue en faisant passer un courant d'air à travers les grains. Pour empêcher les rongeurs d'entrer, il faudra éventuellement apporter des médications structurelles au bâtiment.

La Direction des Statistiques et des Systèmes d'Information Agropastorales (DSSIA) juge qu'un taux d'humidité de 14% est acceptable pour notre situation. Par conséquent, l'application habituelle de la formule ci-dessous est le moyen utilisable pour le redressement du poids de paddy récolté :

$$P_s = P_m\left(1-\frac{h_m}{100}\right)\left(1+\frac{h_s}{(100-h_s)}\right) = P_m\left(\frac{100-h_m}{100-hs}\right)$$

Avec:
P_s= Poids standard (poids acceptable pour un stockage sécurisé à court et à moyen terme) ;
P_m : Poids mesuré (par les enquêteurs);
h_m= Humidité mesurée (par les enquêteurs);
h_s= Humidité standard (14% du poids du riz stocké). nattes, toile

Des pertes après-récolte se produisent aussi pendant le stockage - non seulement en quantité mais également en qualité. Les grains de paddy sont très souvent avariés par de microscopiques moisissures. Celles-ci produisent parfois des substances toxiques, les aflatoxines, qui font des dégâts beaucoup plus graves que la simple perte de poids. Selon les spécialistes, les grains stockés avec un taux d'humidité adéquat (de 12 à 14 pour cent) sont en général moins sujets aux

[2] Le sol en béton, les nattes, les toiles, les feuilles de plastique.

infestations d'insectes, tandis que les déplacements d'humidité dans l'entrepôt sont maintenus au minimum.

C'est pourquoi les services statistiques du Ministère (en l'occurrence DSSIA) appliquent deux taux de perte[3], pour le calcul de la production nette sur la spéculation du riz.

Dans une première étape, on applique un taux de perte de **9%** depuis la C.A. 2011-2012. Ce taux est issu d'une enquête que la DPCSE a réalisé en 2011, pour estimer les pertes à la récolte de riz. Il est opportun d'actualiser ce taux, en prenant en charge une nouvelle enquête de ce genre pour les deux saisons.

Dans une deuxième étape on applique un taux d'extraction de **40%.** Ce taux est le taux appliqué dans les pays de la sous région par le **FAO/CILSS.** Il a besoin d'être révisé et actualisé suivant les rénovations qu'a connu le sous secteur tous récemment en Afrique.

Le processus d'estimation des rendements dans les parcelles échantillons passe par les étapes suivantes :

- ✓ La mesure de superficie utile à récolté ;
- ✓ La pose du carré de rendement suivant les méthodes techniques explicitées dans l'annexe 2 ;
- ✓ La récolte de chaque carré échantillon et le comptage des poquets qui comprenne ;
- ✓ Le séchage et le battage de la production de chaque carré ;
- ✓ La pesée pour obtenir le poids brute de la quantité récoltée de chaque carré ;
- ✓ La mesure du taux d'humidité du carré échantillon ;

[3] On applique les taux de perte et d'extraction.

4.2 Annexe2 : Méthodologie de l'estimation de rendement du riz

On entend par rendement moyen, ou rendement, la quantité moyenne produite par une unité de mesure de surface cultivée (Mettre au carré, hectare) en unité de mesure du poids des produits agricoles (gramme, kilogramme, tonne ou quintal). L'estimation du rendement constitue un élément de la statistique agricole.

L'estimation la plus parfaite de ce rendement, si elle était intégralement appliquée, serait la méthode directe qui consiste à effectuer un relevé complet aussi bien pour la production que pour la superficie mise en valeur.

Cette méthode n'est applicable que :

a) S'il y a une obligation de déclaration des récoltes ; ou
b) Si la production s'écoule au moyen d'un nombre limité et connu d'intermédiaires (coopératives, marchés, etc.).

Mais, il faut tenir compte des erreurs de déclaration dans le 1er cas et de la quantité autoconsommée ou transformée de la production qui pourrait ne pas être cernée avec autant de précision dans les deux cas.

Un autre système est parfois utilisé « système classique » : celui de l'estimation au jugé ou à vue. L'évaluation est effectuée par le service agricole sur leur appréciation de la situation et celle des personnes généralement bien informées. Ce système a été employé de 1983 à 1999 pour l'estimation du rendement en irrigué saison de l'hivernage et pour la Contre Saison Chaude (CSC) jusqu'en 2005. Les appréciations sont par fois complétées par des vérifications et contrôles. ***Le principal défaut de cette méthode est d'être subjectif et de permettre aux intérêts des uns et des autres d'influer les résultats***.

Ces méthodes n'étant pas satisfaisantes ou fiables, une méthode pratique et objective était nécessaire : c'est celle des ***coupes-échantillons*** appelées dans les pays anglo-saxons (Crop cutting method). Celle-ci comprend le choix d'un certain nombre d'unités de production telles que des parcelles, des segments de ligne de culture, des arbres ou d'autres unités qui constituent un échantillon. La production de ces unités est ensuite récoltée ou cueillie et mesurée, permettant ainsi de mesurer le rendement de l'échantillon/m^2,ha ou quintaux. cela permet d'avoir une estimation du rendement pour la récolte entière. Cette méthode objective, même si elle est appliquée correctement, peut donner lieu à des erreurs, mais, celles-ci peuvent, pour la plus grande part, être contrôlées. Cette method peut être appliquée de plusieurs manières.

a. **Sondage non probabiliste** : il s'agit d'un choix des unités statistiques de façon raisonnée parmi celles qu'on pense représenter les caractéristiques moyennes que l'on doit observer (exemple : méthode des quotas). Cette méthode bien plus satisfaisante que celle au jugé, n'est pas entièrement satisfaisante. Le choix de l'échantillon est laissé à la discrétion des enquêteurs, ceci induit nécessairement ***des erreurs difficilement contrôlables et l'entache d'une certaine subjectivité***.

b. **Sondage aléatoire** : c'est la méthode entièrement objective. Le schéma le plus simple consiste à diviser l'ensemble objet de l'étude en un certain nombre d'unité avec des probabilités de tirage égale. Ceci implique l'existence de listes des unités

statistiques constituant l'ensemble objet de l'étude (parcelles, arbres ou lignes de culture, etc.). Ces listes sont souvent inexistantes et très nombreuses pour être inventoriées et traitées directement.

On recourt alors obligatoirement à des sondages à plusieurs degrés dans lesquels on tire au hasard successivement des unités de 1er degré et dans celles-ci, les unités de 2nd degré et ainsi de suite. La condition d'application de cette méthode ***est l'existence d'une liste de sondage pour le 1er degré de tirage*** ; ensuite, il faut identifier les unités du 2ème degré contenues dans les unités du 1er degré tirées et ainsi de suite.

Comme toute opération statistique cette méthode comporte deux types d'erreur :

- ✓ **Erreurs de sondage** ces erreurs sont contrôlables. Elles sont fonction de la taille d'échantillon, de la variance de la caractéristique étudiée dans la population et du plan de sondage (les formules de calcul de probabilité de ces erreurs sont connues par plan de sondage et permettent d'apprécier ces erreurs de sondage).
- ✓ **Erreurs d'observation** qui ne sont pas quantifiables. Les services statistiques travaillent sur le contrôle de ces erreurs pour les ramener à des seuils acceptables, par la formation du personnel, l'introduction des nouvelles techniques de mesures plus précises, le contrôle et la supervision sur le terrain, suivant les moyens disponibles.

La stratification permet d'améliorer la qualité de ce type de sondage en diminuant les erreurs de sondage : l'univers est divisé en strates homogènes face aux phénomènes étudiés et dans les strates, on applique le choix d'un échantillon qui permet d'estimer le rendement dans la strate.

Détermination des unités élémentaires : dans le cas des cultures en plein champ, l'unité élémentaire peut être soit une parcelle comme pour les céréales, soit un segment de ligne de culture comme pour la pomme de terre.

Pour les parcelles, il est nécessaire de choisir la forme et la dimension ainsi que leur emplacement dans le champ des parties échantillons.

On utilise généralement des parcelles carrées, rectangulaires ou circulaires de diverses dimensions (allant de carrés de 1 mètre de coté ou cercle de 1 mètre de rayon à des dimensions beaucoup plus grandes 5 ou 10 m).

La localisation de la parcelle dans le champ présente des difficultés, dans le cas des parcelles carrés le choix de l'angle à 45° du champ permet d'éviter les erreurs éventuelles en cas de coïncidence avec les côtés non cultivés.

Le rendement moyen sera calculé comme moyenne pondérée des rendements estimés dans les strates. La répartition des exploitations agricoles en strate peut se faire sur la base de leurs étendues, la zone géographique, le mode d'irrigation, la nature du sol, les capacités financières des agriculteurs ou autre regroupement de la population en tranche de population homogène relativement au phénomène étudié.

Méthodologie appliquée en irrigué pour l'estimation du rendement du riz

Le sondage stratifié à deux degrés est appliqué pour l'estimation du rendement du riz pour les deux saisons (Normale de l'hivernage et la contre saison chaude) par les services statistiques depuis 1999. Cependant des améliorations, pour but de tenir compte les changements contextuels, ont appliqués des que les services des statistiques agricoles jugent leur nécessité.

La zone irriguée est stratifiée en 4 principales strates géographiques (Trarza, Brakna, Gorgol – Guidimagha suivant les emblavures effectives de chaque strate selon la saison étudiée). La strate du Trarza est subdivisée en 3 Moughataas. Chaque strate ou sous strate est subdivisée en 2 champs d'étude par mode d'encadrement (individuel ou collectif). Au sein de ses sous-strates ou champs d'étude on sépare entre des catégories selon l'étendue de superficies cultivées (petites, moyennes et relativement grandes). En effet, on segmente les grandes superficies afin d'obtenir des superficies classées dans les catégories retenues.

- Un 1er passage exhaustif est réalisé et permet d'établir une liste de sondage des exploitations par strate ;
- L'estimation des redressements de ces superficies se fait uniquement sur la base des superficies nettement cultivées, en éliminant 5% de la superficie brute mesurée[4], afin de mieux rapprocher l'estimation des rendements aux réalités du terrain.
- Au 1er degré on tire au hasard un échantillon des exploitations et ce proportionnellement à la taille de l'exploitation sur la liste établie au premier degré ;
- Au 2nd degré on procède au tirage des parcelles échantillons : dans chaque exploitation : un tirage systématique à pas fixe (10 en général). Les parcelles sont de 1 ha, on tire en moyenne 1 parcelle tout les 5 ha et on commence par la parcelle sur la diagonal (45° du champ) ;

- Les rendements sont estimés dans les parcelles échantillons en 3 étapes :
    - 1ère étape qui consiste à poser, par jet aléatoire, un carré de rendement de côté de 1 mètre au niveau de chaque parcelle-échantillon ;
    - 2ème étape qui consiste à la récolte, le séchage, le comptage des poquets et la pesée, après battage, des carrés pour obtenir leurs poids bruts ;
    - La troisième étape (nouvelle), consiste à calculer le taux d'humidité du carré en vue de déduire la marge supérieure au taux toléré (14%) « correction des surestimation dues à l'humidité ».

Un poids moyen, à l'exploitation, par classe de superficie et par type d'exploitation est ainsi estimé par l'extrapolation des résultats observés sur l'échantillon en appliquant les méthodes classiques de ce type de sondage aléatoire. Ces estimations sont faites après traitement et apurement des données collectées sur le terrain.

Les mesures des rendements par ces méthodes d'échantillonnage sont faites dans des conditions expérimentales qui peuvent différer beaucoup des procédés de récoltes des agriculteurs. La

[4] Les services statistiques estiment depuis 1999 que 5% de la superficie emblavée mesurée sur le terrain est supposée utilisée comme des ruelles, des canaux, des digues, etc. Par conséquent, ils considèrent que 95% de la superficie brute mesurée qui est supposée une superficie nettement emblavée. Cette saison, on a vérifié sur des périmètres cette hypothèse et les vérifications même si elles étaient limités, elles ont confirmé cette tendance. Cependant, les services statistiques vont continuer également à actualiser cette estimation sur la base des échantillon tirés pour les deux saisons.

récolte des enquêteurs à la main et le battage sont faits avec beaucoup plus de soin que la récolte appliquée par les agriculteurs qui peut laisser sur le sol et dans les pailles un pourcentage de la récolte.

Une autre difficulté, particulière à notre pays, est le manque d'infrastructures post-récolte (magasins de conservation/ unités de transformation). La conséquence directe de cette situation est la multiplication des pertes au niveau de la production, qui sont déjà considérables.

Ainsi, les pertes des récoltes durant le temps écoulé entre le passage des enquêteurs et la moisson. Ces intervalles temporels connaissent souvent des retards, dus essentiellement au manque des moissonneuses au moment de pique de la récolte. Il s'ajoute à tous ça les pertes agricoles habituelles comme l'attaque des ennemis de la culture (par exemple les oiseaux).

En absence d'une estimation fiable de ces pertes pour notre pays, les services statistiques estiment le rendement à l'exploitation « mesuré dans les conditions expérimentales » et appliquent les taux de pertes moyennes estimés dans la sous-région (14% pour les céréales traditionnelles et 40% pour l'estimation de la production en riz blanc après transformation et perte poste récolte sur paddy).

L'échantillon de la contre saison chaude 2019

L'échantillon de rendements de l'irrigué pour la campagne agricole 2018-2019 est représentatif, tiré suivant la méthodologie détaillée ci-dessus. L'échantillon étudié dans la contre saison 2019 est constitué de 101 exploitations (79 au Trarza, 5 au Brakna et 17 au Gorgol) sur les 1021 recensés, soit 10% des exploitants. Cet échantillon totalise une superficie de 7984 ha, soit 25% de la superficie mise en valeur de cette CSC (5650 ha au Trarza, 1923 ha au Brakna et 411 ha au Gorgol). Les unités élémentaires ont été de 1161 carrés de rendement de côté de 1 mètre (951 CR au Trarza, 180 CR au Brakna et 30 CR au Gorgol).

Malgré le manque des moyens logistiques et le retard enregistré au niveau des exploitations agricoles dans certaines zones du Brakna et du Gorgol, par rapport au calendrier cultural, le prélèvement des carrés a été étalé sur une période d'un mois et demi environ, afin de bien capter les récoltes des carrés de rendement qui ont pu être récoltés dans les délais possibles.

Comparaison entre les échantillons d'estimation du rendement de la CSC de 2018 et celle de 2019

Contre Saison chaude		*Méthode appliquée*	*plan de stratification*	*Nombre d'exploitations Echantillon (1er degré)*	*Superficies totales*	*Nombre de carrés de rendement*
2018	**Brakna, Gorgol**	Sondage Aléatoire à 2 degré	- Pour Brakna, Gorgol un échantillon exhaustif au 1er degré (selon la contribution à la saison) puis la pose de carrés pour tous les périmètres, suivant la méthodologie bien explicitée ci-dessus.	116	1201	180
	Trarza		- Pour la Wilaya du Trarza est subdivisée en trois Moughataa (Keur Macene, Rosso et R'Kiz) le tirage d'un échantillon représentatif proportionnellement à la taille au 1er degré puis le pose des carrés dans les périmètres sélectionnés, suivant la méthodologie bien explicitée ci-dessus.	95	2403	481
2019	**Brakna, Gorgol**	Sondage Aléatoire à 2 degré	- Pour Brakna, Gorgol un échantillon exhaustif au 1er degré (selon la contribution à la saison) puis la pose de carrés pour tous les périmètres, suivant la méthodologie bien explicitée ci-dessus.	22	2334	210
	Trarza		- Pour la Wilaya du Trarza est subdivisée en trois Moughataa (Keur Macene, Rosso et R'Kiz) le tirage d'un échantillon représentatif proportionnellement à la taille au 1er degré puis le pose des carrés dans les périmètres sélectionnés, suivant la méthodologie bien explicitée ci-dessus.	79	5650	951