REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

Honneur – Fraternité - Justice

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

DIRECTION DES STATISTIQUES ET DES SYSTEMES D'INFORMATION AGROPASTORALES

(DSSIA)

Synthèse des résultats finaux de la saison normale de l'irrigué rizicole 2019

JANVIER 2020

Table des matières

I. Présentation des résultats 3

II. Les superficies emblavées 5

III. Les rendements moyens 7

1. Wilaya du Trarza 7

2. Wilaya du Brakna 9

IV. Les Productions 11

V. Les Annexes 14

Annexe1 : Processus et normes de mesure du rendement 14

Annexe2 : Méthodologie de l'estimation du rendement 17

Les méthodes d'estimation des rendements des cultures 17

I. Présentation des résultats

Les saisons de l'irrigué (hivernage, contre saison froide(blé et maraichage) et contre saison chaude) font l'objet habituellement d'une enquête exhaustive des périmètres cultivés au niveau national en premier lieu, puis une deuxième enquête restreinte sur un échantillon tiré à partir des données collectées au cours du recensement pour estimer un rendement moyen, suivant les domaines d'étude et les classes retenus dans l'échantillon, afin d'évaluer une production finale de chaque saison.

Pour cette saison normale rizicole la DSSIA a envoyé comme d'habitude des missions pour estimer les rendements des superficies récoltés. Elle a constitué en particulier deux équipes vers mi- décembre, suivant la disponibilité des moyens logistiques pour collecter les données sur le rendement.

En effet les deux équipes ont collecté dans le cadre du deuxième passage de cette saison les informations disponibles. Il a était prévu que trois équipes commencent la collecte des données de la wilaya du Trarza au début de décembre et se termine à la fin du mois, date habituelle de fin de la récolte. Mai faute à l'indisponibilité des moyens logistiques, la collecte des données n'a débuté qu'en mi-décembre 2019 et avec deux équipes seulement.

Ces conditions ont impacté la complétude de collecte de données et le manque d'une importante partie des informations relatives au rendement de l'échantillon des périmètres tirés au niveau de la wilaya du Trarza, qui constitue la partie dominante de la culture rizicole. Les équipes ont pu collecter seulement les données de 44 périmètres sur 107 périmètres tiré au premier degré de l'échantillon de cette wilaya, avec un taux de réponse d'environ 42%.

Il s'ajoute à ça que suivant les mêmes raisons :

- ✓ les donnés n'était pas collecté pour les passages de l'irrigué au niveau de Guidimagha ;
- ✓ les données sur le rendement au niveau de la wilaya de Gorgol n'ont pas pu être collectés ; et
- ✓ l'équipe du Brakna a été envoyée tardivement.

Vu l'importance d'avoir une idée sur le rendement pour estimer la quantité récolté de riz au niveau national, il importe d'avoir une estimation du rendement de cette saison, afin de contribuer à toute stratégie visant le développement de culture de cette filière et de contribuer à l'élaboration d'un bilan de cette production céréalière.

Même si les unités de l'échantillon qui ont été couvert par l'enquête n'ont pas pu couvrir techniquement le niveau de désagrégation ciblé, elles permettent l'estimation du rendement global au niveau de la wilaya du Trarza et du Brakna. Cependant, le rendement au niveau de la wilaya du Gorgol est estimé sur la base des données disponibles. Tandis que les données de Guidimagha,

qui ne représentent que moins de 1%, ont été collectés à travers des efforts fournis par la délégation régionale du MDR.

La note actuelle vient dans le cadre d'une publication synthétique périodique habituellement fourni par la Direction pour servir le secteur. Elle donne un aperçu sur les résultats particuliers de cette saison, afin de servir comme base des décisions sectorielles en connexe avec le sujet et pour répondre aux besoins des utilisateurs de la statistique agricole.

D'autre part, il a été constaté que la base fournie par le premier passage relatif à la distribution des engrais n'a pas pu couvert totalement l'ensemble des superficies mises en valeur. Il était prévu de réaliser un deuxième passage pour mesurer les superficies à récolter afin de disposer d'une base valide sur laquelle on peut estimer la production réelle.

Faute de moyens logistiques et humains on a pas pu réaliser ce passage. On s'est limité à l'utilisation des images satellitaires pour compléter et redresser les résultats initiaux suivant les données disponibles.

Le redressement des donnés sur les superficies mises en valeur a été réalisé grâce au passage en revu de l'archive des images satellitaires disponibles sur la zone du Trarza. Malgré l'indisponibilité d'une connexion internet pérenne, permettant le téléchargement rapide des séries d'images, on a pu identifier les superficies qui ont abouti finalement au stade de récolte, avec les moyens disponibles.

Il importe de noter dans ce cadre que le dispositif de la DSSIA relatif aux missions de collecte de données connaisse fréquemment des difficultés structurelles (comme la diversification des approches de semi entre zone, d'irrigation et de semi et de récolte, ...) et conjoncturelles (comme le manque des véhicules, des enquêteurs, des moyens financiers, le non respect du calendrier cultural standard ...) et l'absence d'une cartographie culturale permettant de servir pour la distribution des engrais et comme base de sondage du premier passage servant à la collecte des données socioéconomiques et le deuxième passage pour l'estimation des rendements.

II. Les superficies emblavées

Le premier passage de cette Saison Normale (SN) de 2019 à débuté en Août, mais faute au manque des moyens logistique, il s'est étendu jusqu'au début du moi d'octobre.

Après le redressement des donnés collectés sur les superficies mises en valeur , les résultats définitifs ont permit l'identification d'une superficie nette[1] de 39951 hectares. Cette superficie enregistre une augmentation importante de 29% par rapport à la SN de 2018. Les résultats de cette opération sont illustrés sur le tableau suivant selon les zones avec une comparaison entre les dernières années :

TABLEAU 1 : COMPARAISON ENTRE LES SUPERFICIES DES SAISONS NORMALES RIZICOLES DE (2016-2019)

Zone	Superficie en Hectare				Evolution entre la Saison Normale et la SN précédente (en %)		
	SN 2016	SN 2017	SN 2018	SN 2019	2017	2018	2019
TRARZA	16 132	24196	28 458	35 359	50%	18%	24%
GORGOL	532	1527	1062	1 190	187%	-30%	12%
BRAKNA	1 649	958	1322	3136	-42%	38%	137%
GUIDIMAGHA	297	324	205	266	9%	-37%	30%
ENSEMBLE	**18 609**	**27005**	**31 047**	**39 951**	**45%**	**15%**	**29%**

Par rapport à la wilaya du Trarza, les résultats des redressements réalisés sur la base de l'archive des images satellitaires ont permis l'identification de certain périmètres n'ont pas demandé les engrais et la précision des autres. Cette opération a abouti aux résultats définitifs des mesures de la superficie de cette SN au niveau de la wilaya.

Le redressement des données relatives au superficie finale emblavée a abouti à une superficie nette estimée à 35359 Hectares au niveau de la wilaya. Cette superficie a augmenté de 24% par rapport à la saison normale de 2018. Elle représente 88,5% de l'ensemble de la superficie mise en valeur de cette saison.

Les superficies emblavées au niveau de la wilaya sont réparti entre 741 exploitants dans les trois Moughataa (Ker Macene, R'kiz et Rosso) suivant le Tableau 2 ci-dessous :

[1] 95% de la superficie emblavée brute mesurée sur le terrain est supposée une superficie nettement mise en valeur et les 5% restante est supposée utilisée comme des ruelles, des canaux, des digues, etc.

TABLEAU 2 : RESULTATS DES PASSAGES DE LA SAISON NORMALE DE 2019 AU NIVEAU DU TRARZA

Moughataa	TYPE EXPLOITATION	ECHANTILLON REALISE			TOTAL			
		SUPERFICIE	Nbre de carré de Rdt	RENDEMENT PONDERE T/H	SUPERFICIE NETTE	Nbre Expl	PRODUCTION BRUTE	PRODUCTION NETTE
Keur Macen	COOPERATIF	1647	329		13610	222		
	INDIVIDUEL	372	74		932	17		
	ENSEMBLE	**2019**	**403**		**14541**	**239**		
R'Kiz	COOPERATIF	832	166		7317	148		
	INDIVIDUEL	321	64		3407	104		
	ENSEMBLE	**1154**	**230**		**10724**	**252**		
Rosso	COOPERATIF	692	138		7931	186		
	INDIVIDUEL	348	16		2164	64		
	ENSEMBLE	**1040**	**154**		**10094**	**250**		
TRARZA	COOPERATIF	3171	633	3,6	28857	556	103313	56409
	INDIVIDUEL	1042	154	3,1	6502	185	20170	11013
	ENSEMBLE	**4213**	**787**	**3,5**	**35359**	**741**	**123483**	**67422**

Par rapport au Brakna, les superficie mises en valeur cette saison ont atteint 3136 hectares. Elles ont été plus que doublées par rapport à la saison normale de 2018 avec une augmentation de 137%.

En ce qui concerne la wilaya du Gorgol, les superficies mises en valeur sont estimées à 1190 hectares pour cette saison de l'hivernage. Elles ont enregistré une augmentation de 12% par rapport à la SN de 2018.

Au niveau du Guidimagha[2], qui a connu une inondation cette hivernage, à cause des pluies successives, les cultures rizicoles de la saison normale ont été détériorées partiellement. Cependant, le service des statistiques à la délégation régionale en coopération avec le SONADER on pu estimer les résultats de cette saison à 266 hectares. Les superficies ont enregistré une augmentation de 30% par rapport à la SN de 2018 suivant les estimations fournies par la délégation régionale.

Les résultats sur les superficies mises en valeur en saison normale comparés suivant les dernières années et les wilayas sont illustrés sur le tableau 1 plus haut.

[2] Faute à l'impossibilité d'envoyer cette saison des missions au Guidimagha, les données sur la wilaya publiées dans cette synthèse sont collectés à travers le chefs service des statistiques à la délégation régionale du MDR et validées par le Délégué.

III. Les rendements moyens

Habituellement le dernier passage de la saison des cultures de l'irrigué rizicole est prévu pour l'estimation des rendements. Les équipes de la DSSIA ont été envoyé cette saison en peu plus tard à la mi-décembre pour la collecte de données sur les rendements des superficies emblavées.

Comme annoncé plus haut, le retard et le non suffisance des équipes dû au manque des moyens logistiques et humains conjugué avec le non respect du calendrier cultural ont eu comme conséquence :

(i) L'impossibilité de réaliser le deuxième passage , qui permette habituellement, outre la collecte des données socioéconomiques sur les exploitants agricoles et les superficies mises en valeur, l'identification des superficies atteignant le stade de récolte, afin de servir comme base pour l'estimation du rendement et la production ;

(ii) L'impossibilité de réaliser une mission au Gorgol pour estimer le rendement ;

(iii) L'impossibilité de couvrir l'échantillon tiré au niveau du Trarza ;

(iv) Le retard de l'équipe du Brakna ; et

(v) L'absence des missions de collecte de données sur la culture rizicole au niveau de Guidimagha.

Par conséquent, on s'est limité aux informations qui ont été collectés pour estimer les rendements de cette saison. En particulier, le traitement de rendement de chaque wilaya se fera suivant l'approche convenable dictée par la quantité des données disponibles.

Apres avoir nettoyé et apuré les données collectés sur le terrain et la normalisation du taux d'humidité (Voir l'annexe 1) de l'échantillon réalisé (Voir l'annexe 2), les extrapolations de ces informations indiquent que le rendement moyen atteint 3,7 T/H (Tonnes à l'Hectare). Ce rendement a enregistré une régression de (8%); C'est à dire une régression d'environ 0,3 T/H, par rapport au rendement moyen de la SN 2018, qui était estimé à 4,0 T/H.

1. Wilaya du Trarza

Il importe d'abord de mettre l'accent sur le rôle crucial que joue la wilaya du Trarza dans la culture rizicole nationale. En fait , elle domine de loin les autres wilayas que se soit en terme du nombre d'exploitants de cette culture (84% des exploitants agricoles de la culture rizicole cette saison), des superficies emblavées (89% des superficies rizicoles mises en valeur au

cours de la SN 2019) ou en terme des productions récoltés (85% des productions de paddy de la SN 2019).

Les données collectés au niveau de cette wilaya ont été affectées par les conditions qui ont été évoquées plus haut. En effet, une partie importante des données sur le rendement de l'échantillon tirés des périmètres au niveau de la wilaya, n'était pas collecté. On a pu collecter les données sur 44 périmètres seulement de l'échantillon, constitué de 106 périmètres tiré au premier degré de l'échantillon. le taux de réponse n'atteint finalement qu'environ 56% en terme de superficie et 42% en terme d'exploitants.

Par conséquent, l'échantillon réalisé sur le terrain ne permet pas l'analyse des rendements par Moughataa. Mais il nous permet d'estimer le rendement global de la wilaya, sans descendre au niveau plus bas des désagrégations prévues initialement.

Après l'apurement des données collectés et la normalisation du taux d'humidité de l'échantillon réalisé, la pondération de ces informations indiquent que le rendement moyen atteint 3,5 T/H. Par conséquent, le rendement de la wilaya a connu une régression de (10%) par rapport à la SN de 2018; C'est à dire une régression d'environ 0,4 T/H.

Le rendement passe de 3,6 T/H pour le type individuel "les exploitants individuels" à 3,1 T/H pour le type d'exploitation collective "Les coopératives" comme illustré sur le Tableau 2 plus haut.

Par rapport aux disparités selon la Moughataa, les résultats de l'échantillon non exhaustifs ne permettent pas les désagrégations prévues unitialement.

Par ailleurs, ce rendement indique une dégradation d'environ 10% au niveau de la wilaya par rapport à l'hivernage de 2018. Cette dégradation est dû peut-être essentiellement à la mauvaise habitude d'une partie importante des agriculteurs, qui veulent profiter de la repousse existant pour gagner les frais de semi.

TABLEAU 3 : COMPARAISON ENTRE LES RENDEMENTS DES SAISONS NORMALES RIZICOLES DE 2016 ET CELLE DE 2019

Zone	RENDEMENTS ESTMES PAR TONNES A L'HECTARE (T/H)				Evolution entre la Saison Normale et la SN précedente (en %)		
	SN 2016	SN 2017	SN 2018	SN 2019	2017	2018	2019
TRARZA	4,6	5,1	3,9	3,5	10%	-24%	-10%
GORGOL	4,5	3,7	5,1	4,7	-17%	38%	-8%
BRAKNA	5,4	3,1	5,4	5,2	-43%	74%	-3%
GUIDIMAGHA	4,7	2,7	5,4	5,3	-42%	100%	-2%
ENSEMBLE	**4,7**	**4,9**	**4,0**	**3,7**	**4%**	**-18%**	**-8%**

Cette habitude est une habitude traditionnelle influant sensiblement le rendement attendu d'une façon très négative. Le semi directe, l'utilisation (des semences appropriées, de quantités et

des qualités efficients des engrais, ...) et le traitement judicieux induisant une hausse importante du rendement de la culture rizicole.

Il se peut aussi que le retard des pluies et la qualité et la quantité des semences et des engrais distribuées et leur périodes de distribution ont joué un rôle négatif sur le rendement.

Par conséquent le constat mérite d'être suivi par le Ministère, afin de pouvoir innover les remèdes appropriées à la réduction du rendement constaté pour les deux dernières saisons. Il est à noter que la chute du rendement influe très négativement au développement de cette culture.

2. Wilaya du Brakna

Par rapport à la wilaya du Brakna, le rendement[3] moyen passe de 5,4 T/H au niveau de la saison normal de 2018 à 5,2 T/H pour la saison normale de 2019. Il enregistre un taux plus important au niveau de type d'exploitation collective "Les coopératives" (5,8 T/H) par rapport au type individuel "les exploitants individuels" avec 4,8 T/H. Le tableau ci dessous illustre les résultats par rapport au type d'exploitation :

TABLEAU 4 : RESULTATS DES PASSAGES DE LA SAISON NORMALE DE 2019 AU NIVEAU DU BRAKNA

TYPE EXPLOITATION	ECHANTILLON REALISE			TOTAL			
	SUPERFICIE	Nbre de carré de Rdt	RENDEMENT PONDERE T/H	SUPERFICIE NETTE	Nbre Expl	PRODUCTION BRUTE	PRODUCTION NETTE
COOPERATIF	1080	116	5,8	1531	33	8949	4886
INDIVIDUEL	1520	108	4,8	1605	12	7648	4176
ENSEMBLE	**2600**	**224**	**5,2**	**3136**	**45**	**16596**	**9062**

Ce dernier résultat est grâce essentiellement au enregistrement des rendements de :

- ✓ Plus de 6 T/H au niveau du périmètre de l'UCA/CPB (représentant 55% de type d'exploitation collective en terme de superficie) contribuant positivement à la hausse du niveau du rendement des périmètres collectifs ;
- ✓ 4,5 T/H au niveau du périmètre NEJAH DONAYE(représentant environ 50% de type d'exploitation individuelle en terme de superficie), qui a tiré le rendement des périmètres individuels à un niveau plus bas.

[3] Il importe d'indiquer que le taux d'humidité n'était pas mesuré au niveau de la wilaya du Brakna. Par conséquent, on a considéré le taux d'humidité normale (14%) comme taux d'humidité sur l'ensemble des carrées de rendement effectués sur le terrain.

On note dans ce cadre que le rendement[4] des superficies mises en valeur au Gorgol n'était pas saisi à cause d'indisponibilité des moyens logistiques au moment de la récolte. Tandis qu' au niveau de Guidimagha, les informations sur la saison normale n'étaient pas collectés cette saison. Néanmoins, les données qui ont été envoyées par la délégation estiment que le rendement cette saison atteint 5,3 T/H au niveau de la wilaya avec une dégradation de 2% par rapport à la saison normale de 2018.

[4] On note également que faute à l'indisponibilité des données du terrain permettant l'estimation du rendement au niveau du Gorgol, on a fait recours à l'estimation de ce rendement. Le manque des informations supplémentaires sur les variables qui peuvent expliquer le phénomène économétriquement nous limite à la moyenne des autres wilayas pour la même saison.

IV. Les Productions

Après avoir normalisé les taux d'humidité et extrapolé l'estimateur de la moyenne du rendement, on a abouti à une estimation globale de la production brute attendu, qui s'élève à 147082 tonnes de paddy, soit une production nette de 80307 tonnes du riz blanc pour cette saison normale de 2019.

TABLEAU 5 : COMPARAISON ENTRE LES RESULTATS DES SAISONS NORMALES RIZICOLES DE 2018 ET 2019

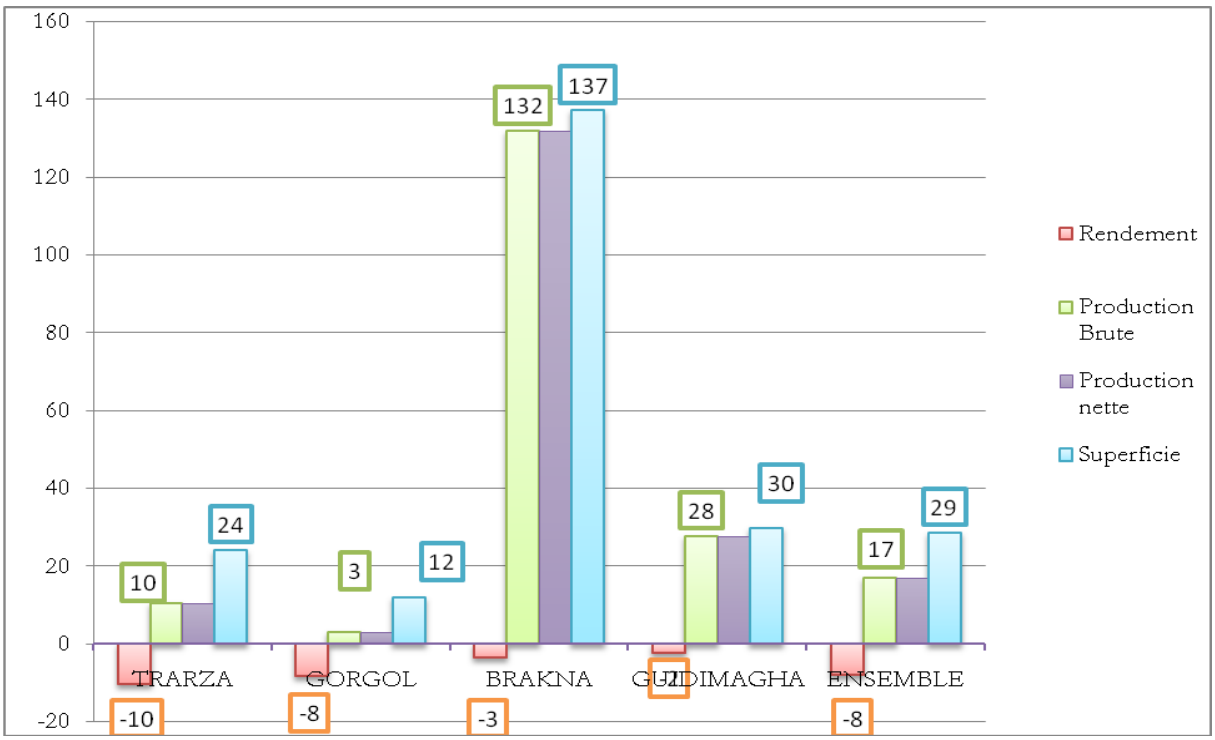
RESULTATS DE LA SAISON RIZICOLE DE L'HIVERNAGE 2019					RESULTATS DE L'HIVERNAGE 2018				EVOLUTION ENTRE L'HIVERNAGE 2018 ET CE DE 2019 (en %)			
Zone	Superficie en Hectare	Rendement T/H	Production Brute (en T)	Production nette (en T)	Superficie en Hectare	Rendement T/H	Production Brute (en T)	Production nette (en T)	Superficie	Rendement	Production Brute	Production nette
TRARZA	35359	3,5	123489	67 425	28 458	3,9	111855	61 073	24	-10	10	10
GORGOL	1190	4,7	5592	3 053	1 062	5,1	5432	2 966	12	-8	3	3
BRAKNA	3136	5,2	16596	9 062	1 322	5,4	7157	3 908	137	-3	132	132
GUIDIMAGHA	266	5,3	1405	767	205	5,4	1099	600	30	-2	28	28
ENSEMBLE	**39951**	**3,7**	**147082**	**80 307**	**31 047**	**4,0**	**125542**	**68 546**	**29**	**-8**	**17**	**17**

Malgré que le rendement moyen estimé relativement faible de la saison normale de 2019 par rapport à la saison normale de 2018, avec une dégradation de 8%, Les productions ont été augmentés considérablement au niveau national.

L'origine de cette augmentation est grâce à l'augmentation considérable des superficie mises en valeur (29%). Elle est tirée notamment de l'augmentation (132%) qu'a connu les productions rizicoles du Brakna, suite à la croissance considérable de la superficie mise en valeur cette saison au niveau de la wilaya (137%). Les évolutions selon les wilayas sont variables (Voir Tableau ci-dessus).

Par conséquent, les extrapolations des données ont montré une augmentation nette de la production de cette saison normale (17%) par rapport à la production totale estimée de la saison normale de 2018. L'effet de la réduction du rendement entre la saison normale de 2018 et celle de 2019 a été compensé essentiellement par l'augmentation relativement importante qu'a connu les superficies mises en valeur entre celles-ci, notamment au niveau de la wilaya du Brakna. Voir graphique ci-dessous.

GRAPHIQUE 1 : EVOLUTION ENTRE LA SAISON NORMALE 2018 ET CELLE DE 2019 (EN %)



La croissance des superficies mises en valeur en saison normale de 2019 par rapport à celle de 2018 a enregistré 137% au niveau du Brakna, 28% au niveau du Trarza, 12% au niveau du Gorgol et 30% au niveau de Guidimagha. (Voir graphique ci-dessus).

L'analyse des variations de la production brute de cette saison rizicole entre les deux années par Wilaya montre qu'elles ont passé de 123489 tonnes de paddy, avec une croissance de 10% au niveau du Trarza à 1405 tonnes de paddy, avec une augmentation de 30% pour la Wilaya du Guidimagha. Voir les Tableau 6 et 7 Ci-après :

TABLEAU 6 : COMPARAISON ENTRE LA PRODUCTION BRUTE DE LA SAISON NORMALE RIZICOLE DE 2016 A 2019

Zone	EVOLUTION DE LA PRODUCTION BRUTE EN TONNES POUR LES SAISONS NORMALES				Evolution de la Saison Normale (2016-2019) (en terme de pourcentage)		
	2016	2017	2018	2019	2017/2016	2018/2017	2019/2018
TRARZA	74881	122454	111855	123 489	64%	-9%	10%
GORGOL	2377	5617	5432	5 592	136%	-3%	3%
BRAKNA	8957	2998	7157	16596	-67%	139%	132%
GUIDIMAGHA	1388	887	1099	1405	-36%	24%	28%
ENSEMBLE	**87603**	**131956**	**125542**	**147 082**	**51%**	**-5%**	**17%**

TABLEAU 7 : RESULTATS DE LA SAISON NORMALE DE 2019 AU NIVEAU NATIONAL

Moughataa	TYPE EXPLOITATION	ECHANTILLON REALISE			TOTAL			
		SUPERFICIE	Nbre de carré de Rdt	RENDEMENT PONDERE T/H	SUPERFICIE NETTE	Nbre Expl	PRODUCTION BRUTE	PRODUCTION NETTE
Keur Macen	COOPERATIF	1647	329		932	17		
	INDIVIDUEL	372	74		13610	222		
	ENSEMBLE	**2019**	**403**		**14541**	**239**		
R'Kiz	COOPERATIF	832	166		3407	104		
	INDIVIDUEL	321	64		7317	148		
	ENSEMBLE	**1154**	**230**		**10724**	**252**		
Rosso	COOPERATIF	692	138		2164	64		
	INDIVIDUEL	348	16		7931	186		
	ENSEMBLE	**1040**	**154**		**10094**	**250**		
TRARZA	COOPERATIF	3171	633	3,1	6502	185	20176	11016
	INDIVIDUEL	1042	154	3,6	28857	556	103313	56409
	ENSEMBLE	**4213**	**787**	**3,5**	**35359**	**741**	**123489**	**67425**
BRAKNA	COOPERATIF	1080	116	5,8	1531	33	8949	4886
	INDIVIDUEL	1520	108	4,8	1605	12	7648	4176
	ENSEMBLE	**2600**	**224**	**5,2**	**3136**	**45**	**16596**	**9062**
GORGOL	COOPERATIF			4,7	467	25	2196	1199
	INDIVIDUEL			4,7	723	71	3396	1854
	ENSEMBLE			**4,7**	**1190**	**96**	**5592**	**3053**
GUIDIMAGHA	**COOPERATIF**			**5,3**	**266**	**11**	**1405**	**767**
	INDIVIDUEL							
	ENSEMBLE			**5,3**	**266**	**11**	**1405**	**767**
ENSEMBLE	COOPERATIF	**4251**	749	3,7	8767	**254**	**32725**	**17868**
	INDIVIDUEL	**2562**	**262**	3,6	**31184**	**639**	**114356**	**62439**
	ENSEMBLE	**6813**	**1011**	**3,6**	**39951**	**893**	**147082**	**80307**

V. Les Annexes

Annexe1 : 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 différentes. 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[5] 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 dans le champ pendant quelques jours avant le battage. Apres le battage, les grains humides sont

[5] Louisiana State University

étalés sur une surface sèche[6]. 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.

Dans l'absence d'un taux d'humidité approprié à nos conditions climatiques validé par les spécialistes du Ministère, la Direction des Statistiques et des Systèmes d'Information Agropastorales (DSSIA) se penche à l'utilisation d'un taux d'humidité de 14% comme taux d'humidité théoriquement optimal pour garantir un stockage à court terme convenable à notre situation dans la plus part des cas.

Par conséquent, l'application habituelle de la formule ci-dessous est le moyen utilisable pour le redressement du poids réel du 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 ;

P_m : Poids mesuré ;

h_m= Humidité mesurée ;

h_s= Humidité standard.

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

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 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[7], 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 réalisée en 2011, pour estimer les pertes à la récolte de riz. Il est opportun d'actualiser ce taux, en disposant les moyens nécessaires pour la prise en charge d'une nouvelle enquête de ce genre au niveau de 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 la **FAO/CILSS.** Il a également besoin d'être révisé et actualisé suivant les rénovations qu'a connu le sous secteur tous récemment en Afrique, notamment dans notre région.

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

- ✓ 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 ;

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

Annexe2 : Méthodologie de l'estimation du rendement

Les méthodes d'estimation des rendements des cultures

On entend par rendement moyen, ou rendement, la quantité moyenne produite par une unité de mesure de surface cultivée (mettre au carré, hectare, are, ...) en unité de mesure du poids des produits agricoles (gramme, kilogramme, tonne, 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 plus généralement employé « 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 en ha ou en quintaux, etc.. 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 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 campagne hivernale par le service statistique depuis 1999.

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 un nombre de classes selon l'étendue de superficies cultivées (petites et moyennes). En effet, on segmente les grandes superficies à des moyennes superficies.

- 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[8], 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). 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 le battage, des carrés pour obtenir leurs poids bruts ;

[8] 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 est nettement mise en valeur.

- 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 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 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, le service statistique estime le rendement à l'exploitation « mesuré dans les conditions expérimentales » et applique 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 saison normale 2019

L'échantillon de rendements de l'irrigué pour la campagne agricole 2019-2020 est représentatif, tiré suivant la méthodologie détaillée ci-dessus. L'échantillon étudié dans la saison normale 2019 est constitué initialement de 107 exploitations au niveau du Trarza. Tandis que pour les autres wilaya l'enquête est exhaustive au premier degré (45 au Brakna, 76 au Gorgol et 11 au Guidimagha). C'est-à-dire que sur les 893 exploitations recensés, 28% des ces exploitants ont fait partie de cette échantillon, répartie sur 21% de la superficie mise en valeur.

En conséquence des difficultés au niveau des moyens logistiques et humains, l'échantillon réalisé cette saison normale n'atteint que 58 exploitations agricoles (43 au Trarza, 15 au Brakna). C'est-à-dire environ de 6% des ces exploitants ont été répondus aux questionnaires de l'enquête, répartie sur 17% de la superficie mise en valeur.

L'échantillon a touché une superficie totale de 6813 ha, soit près de 17% de la superficie mise en valeur cette saison normale (4213 ha au Trarza, 2600 ha au Brakna). Les unités primaires ont été de 1011 carrés de rendement de côté de 1 mètre (787 au Trarza et 224 au Brakna).

On note que l'arrivé des missions, au moment ou certains périmètres sélectionnés de l'échantillon ont été déjà récolté, a impacté profondément l'estimation des rendement de cette saison. Cependant le prélèvement des carrés a capté une bonne partie des informations, même si elle reste insuffisante pour estimer le rendement au niveaux plus fine prévus initialement .

Tableau 4 : Comparaison entre les échantillons d'estimation du rendement de la SN de 2019 et celles de 2017 et 2018

Saison Normale (dite de l'hivernage)		*Méthode appliquée*	*plan de stratification*	*Nombre d'exploitants tirés dans l'échantillon (1er degré)*	*Superficies totales réalisées*	*Nombre de carrés de rendement*
2017	**Brakna, Gorgol et Guidimagha**	Sondage Aléatoire à 2 degré	- Pour Brakna, Gorgol et Guidimagha un échantillon exhaustif au 1er degré (selon la contribution à la saison) puis la pose de carrés au niveau de tous les périmètres à raison d'un carrée de rendement pour tout les 5 hectares.	61	1670	235
	Trarza		- La Wilaya du Trarza est subdivisée en trois Moughataas (Keur Macene, Rosso et R'Kiz), le tirage d'un échantillon représentatif proportionnellement à la taille suivant le type d'exploitation (collectif ou individuel) au 1er degré puis la pose de carrés au niveau de tous les périmètres à raison d'un carrée de rendement pour tout les 5 hectares.	87	2828	569
2018	**Brakna, Gorgol et Guidimagha**	Sondage Aléatoire à 2 degré	- Pour Brakna, Gorgol et Guidimagha un échantillon exhaustif au 1er degré (selon la contribution à la saison) puis la pose de carrés au niveau de tous les périmètres à raison d'un carrée de rendement pour tout les 5 hectares.	36	2047	266
	Trarza		- La Wilaya du Trarza est subdivisée en trois Moughataas (Keur Macene, Rosso et R'Kiz), le tirage d'un échantillon représentatif proportionnellement à la taille suivant le type d'exploitation (collectif ou individuel) au 1er degré puis la pose de carrés au niveau de tous les périmètres à raison d'un carrée de rendement pour tout les 5 hectares.	73	3454	686
2018	**Brakna, Gorgol et Guidimagha**	Sondage Aléatoire à 2 degré	- Pour Brakna, Gorgol et Guidimagha un échantillon exhaustif au 1er degré (selon la contribution à la saison) puis la pose de carrés au niveau de tous les périmètres à raison d'un carrée de rendement pour tout les 5 hectares.	141	2600	224
	Trarza		- La Wilaya du Trarza est subdivisée en trois Moughataas (Keur Macene, Rosso et R'Kiz), le tirage d'un échantillon représentatif proportionnellement à la taille suivant le type d'exploitation (collectif ou individuel) au 1er degré puis la pose de carrés au niveau de tous les périmètres à raison d'un carrée de rendement pour tout les 5 hectares.	107	4213	787