



Malian Society of Applied Sciences
Société Malienne des Sciences Appliquées



12^e SYMPOSIUM MALIEN SUR LES SCIENCES APPLIQUÉES

**Cahier des présentations orales
MSAS 2021
Published June 2022**

Dégradabilité in situ de la matière sèche des fourrages et concentrés utilisés dans l'alimentation du bétail

In Situ degradation of the dry matter of forages and concentrates feeds used in animal nutrition

Sékou Coulibaly¹, Konimba Bengaly², **Harouna A Maiga**³, Sounkalo Traoré²,
Moussa Tangara¹, Seydou Sidibé⁴

¹Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée de Katibougou

²Université de Ségou, Faculté d'agronomie et de médecine animale

³University of Minnesota Crookston, MN, USA

⁴Laboratoire de Nutrition Animale du Centre Régional de Recherche Agronomique de Sotuba de l'Institut d'Economie Rural

RESUME

Cette étude a pour but d'évaluer les caractéristiques de dégradation de la matière sèche (MS) par la technique des sachets ou méthode *in sacco (in situ)* de 3 légumineuses fourragères cultivées (feuilles de manioc, fanes d'arachide, fanes de niébé), 3 ligneux fourragers (gousses d'acacia albida, feuilles de ficus gnaphalocarpa, feuilles de pterocarpus lucens) et 3 aliments concentrés commerciaux (bunafama, Ba Mariama, tourteau de soja). La détermination de la matière sèche des aliments avant et après incubation a été réalisée par la méthode de dessiccation à l'étuve à 60°C. Trois taurillons fistulés au niveau du rumen ont été utilisés pour la détermination de la dégradabilité *in situ* des aliments. A 24 heures d'incubation *Ficus gnaphalocarpa* a montré une meilleure dégradabilité (69,0% ± 1,40%) que *Pterocarpus lucens* (38,03% ± 1,33%), mais moindre que les gousses d'*Acacia albida* (72,84% ± 1,48). Parmi les fourrages cultivés, les feuilles de manioc (78,63% ± 8,81) ont présenté une dégradabilité plus élevée à 24 heures d'incubation suivies des fanes d'arachide (77,55% ± 1,68) et des fanes de niébé (67,48% ± 3,09%). Parmi les concentrés, à 16 heures d'incubation, la dégradabilité de Bunafama (67,7% ± 3,02) a été supérieure à celle de l'aliment bétail Ba Mariama (56,6 ± 3,61%) mais inférieure que celle du tourteau de soja (77,5 ± 8,63%). La même tendance de dégradabilité de la MS parmi les aliments a été observée au-delà des heures qui suivent 16h et 24h d'incubation. La dégradabilité de la MS ($\geq 72\%$) a été remarquable avec le tourteau de soja, les feuilles de manioc, les fanes d'arachide et les gousses d'*Acacia Albida*. L'étude a montré une variabilité de la dégradabilité de la MS entre les aliments aux différentes heures d'incubation. La dégradabilité *in situ* de la MS des aliments peut constituer un indicateur important de la valeur nutritive des aliments du bétail.

Mots clés : Dégradabilité *in situ*, matière sèche, concentrés, fourrages, alimentation, bétail.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the in situ dry matter (DM) degradation of three (3) cultivated legumes (*Cassava leaves*, *Peanuts wines*, *Cowpea wines*), three (3) legume forage trees (*Acacia Albida pods*, *Ficus Gnaphalocarpa leaves*, *Pterocarpus Lucens leaves*), and three (3) commercial concentrates feeds (*Bunafama*, *Ba Mariama*, *Soybean Meal – SBM*). Dry matter of all feeds before and after incubation in the rumen of 3 cannulated steers was determined by the oven-dry method at 60°C. After 24h of incubation, *Ficus gnaphalocarpa* leaves had the highest DM degradation (69,0% ±1.40) compared to that of *Pterocarpus lucens* leaves (38,03% ± 1,33), but lower than that of the *Acacia albida* pods (72,84% ± 1,48). Among the cultivated legume forages, after 24h, *Cassava leaves* (78,63% ± 8,81) had the highest DM degradation followed by *peanuts wines* (77,55 ± 1,68%) and *cowpea wines* (67,48±3,09% MS), respectively. Among the commercial concentrates, after 16h of incubation, *Bunafama* (67.7±3,02%) had the highest DM degradation compared to that of *Ba Mariama* (56,6% ± 3,61%) but a lower degradation than that of *SBM* (77,5% ±8,63%). Similar trend of DM degradation was observed among feeds after 16h and 24h. Results show that there is a variation in the DM degradation of feeds over time of incubation. Overall, the DM degradation was high (≥72%) for the *SBM*, *cassava leaves*, *peanuts wines*, and *Acacia albida* pods. The in situ DM degradation of feedstuffs can be used as a good indicator of the nutritive value of livestock feeds.

Key Words: In situ degradation, dry matter, concentrates forages, nutrition, and livestock

PRESENTATION OUTLINE

1. INTRODUCTION

2. OBJECTIF OF THE STUDY

4. MATERIELS & METHODS

5. RESULTATS & DISCUSSION

6. CONCLUSION

INTRODUCTION

Dry Matter & Protein Evaluation Models for Ruminant Animals:

- ✓ France (INRA, 1988)
- ✓ Britain (ARC, 1984)
- ✓ Scandinavia (Madsen G, 1985)
- ✓ USA (NRC, 1988)

OBJECTIF OF THE STUDY

1. Determine chemical composition of 9 feeds used in livestock diets
2. Determine Dry Matter degradability in the rumen of 3 beef steers
3. Compare Dry Matter degradability of the 9 feeds used

HYPOTHESIS

1. Null Hypothesis (H_0) - no significant difference between Feeds

2. **Alternative Hypothesis** – There is a difference between Feeds

It is usually consistent with the research hypothesis because it is constructed from literature review, previous studies, etc.

MATERIALS & METHODS

Experimental Plan

Feeds

3 Legume Forages (Trees)

1. Pods of *Acacia albida*,
2. Leaves of *Ficus gnaphalocarpa*
3. Leaves of *Pterocarpus lucens*

Feeds

3 Cultivated Legumes (forage Crops)

1. *Faba bean Vigna unguiculata* (niébé),
2. Peanut forages (*Arachis hypogaea*)
3. Leaves of Cassava - manioc (*Manihot esculenta*);

MATERIALS & METHODS

Experimental Plan

Feeds

3 Concentrates

1. Soybean Meal (SBM) – Tourteau de Soja
2. Wheat Bran Mix (WB) – Mélange a base de son de Ble
3. Cottonseed meal Mix (CSM) – Mélange a base de tourteau de coton

MATERIALS & METHODS

Experimental Plan

Animals

3 Rumen Cannulated Steers

15 to 18 months of age with average BW = 250 kg (550 lb)







MATERIALS & METHODS

Experimental Plan

- Data Collection & Analytical Procedures
- **DIET fed to the animals**
- A 15% CP diet was fed to the steers
- Grass hay + commercial protein supplements for a 6 kg DM intake

MATERIEL & METHODES

Feed Samples (ground)

- Samples of the 6 forages and 3 concentrates were obtained and oven-dried at 55°C for 48 h, and ground through an ultracentrifuge mill (2-mm screen; Brinkmann Instrument Co., Westbury, NY).
- Samples were analyzed for DM, CP, CF, and ash (AOAC, 1990).



MATERIALS & METHODS

Experimental Plan

- Duplicate 5 g of each ground feed (2-mm) were placed in Dacron bags of 10 x 20 cm with a diameter of (30-50 μm)



MATERIALS & METHODS

Experimental Plan

- Data Collection & Analytical Procedures

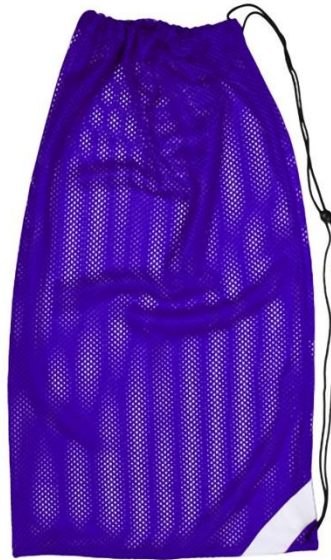
Incubation time of samples in the rumen

- Forages: 4, 8, 16, 24, 48, 72, 96h
- Concentrates: 2, 4, 8, 16, 24, 36h
- Placed in the rumen in reverse order

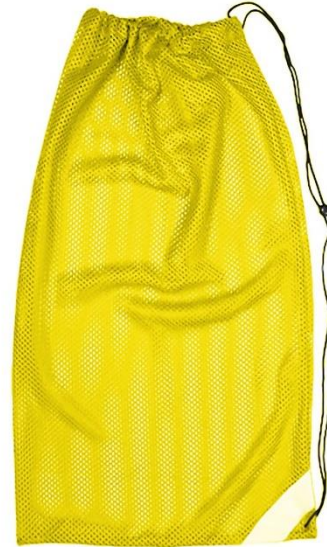
Knot Mesh Bag to hold the Dacron bags in the rumen



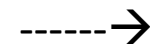
2h



4h



8h



96h

MATERIALS & METHODS

Experimental Plan

- All bags were removed at once
- Rinsed with water to remove large particulate matter
- Re-rinsed with tap water until clear
- Oven-dried at 55°C for 48 h
- DM degradability (disappearance) calculated by difference

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1. Chemical Composition and N solubility of Feeds

Feeds	DM	OM	CP	CF	N soluble
	-----%DM-----				%N total
Soybean Meal (SBM)	96,5	89,7	45,0	Nd ²	12,5
Wheat Bran Mix (WB)	96,2	89,3	17,4	11,3	32,7
Cottonseed Meral (CSM)	98,8	95,3	13,7	31,5	29,6
<i>Acacia albida, Pods</i>	98,8	94,3	9,4	23,5	72,1
<i>Pterocarpus lucens, Leaves</i>	98,0	92,2	14,9	nd	46,1
<i>Ficus gnaphalocarpa, Leaves</i>	99,1	84,7	13,1	nd	52,3
Faba Beans	96,8	87,1	12,8	nd	52,2
Cassava, Leaves	95,5	86,7	24,6	nd	25,0
Forage Peanut	97,6	91,7	12,4	nd	51,4

¹nd =not determined

CP highest in SBM followed by Cassava leave, N solubility high in forages and low in concentrates due to heat Trt. CP of all feeds are in line with results found in the literature.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 2. Dry Matter Degradability of Forages per hour in the rumen

Feeds	Incubation time (h),							
	0*	4	8	16	24	48	72	96
	%							
Acacia Albida, leaves	48.51	53,7 ^a	60,2 ^a	69,3 ^b	72,8 ^{ab}	75,4 ^c	77,8 ^c	81,5 ^c
<i>P. lucens</i> , leaves	41.61		33,4 ^d	36,0 ^c	38,0 ^c	46,3 ^d	50,1 ^e	54,7 ^e
<i>F. gnaphalocarpa</i> , leaves	21.15	27,2 ^d	41,1 ^c	67,8 ^b	69,0 ^b	79,7 ^b	83,3 ^b	85,0 ^{ab}
Faba Beans	32.43	43,5 ^b	53,1 ^b	67,6 ^b	67,5 ^b	72,5 ^c	77,3 ^d	76,4 ^d
Cassava, leaves	28.66	39,1 ^c	51,0 ^b	79,7 ^a	78,6 ^a	86,1 ^a	87,8 ^a	86,4 ^a
Forage Peanuts	40.19	50,4 ^a	61,2 ^a	74,2 ^{ab}	77,6 ^a	78,9 ^b	82,1 ^b	83,1 ^{bc}
SD		3,6	5,1	5,6	5,0	2,6	2,2	1,8
<i>P</i> <0.001		***	***	***	***	***	***	***

*Zero time, residues after washing the samples

For All Feeds DM degradation peaked up at 16h → need to stay 16 h in the rumen; 48h incubation time is more or less close to the *in vivo* degradability of forages (Bhargava and Orskov, 1987).

P. Lucens leaves had the lowest DM degradation over time, probably due its high fiber content not determined

RESULTS AND DISCUSSION

Table 3. Dry Matter Degradability of Concentrates per hour in the rumen

Feeds	Incubation time (h)						
	0*	2	4	8	16	24	36
				%			
Wheat Bran Mix (WB)	45,5	50,1 ^a	54,9 ^a	62,9 ^a	67,7 ^b	72,9 ^b	79,7 ^b
Soybean Meal (SBM)	35,0	37,8 ^b	43,1 ^b	57,3 ^b	77,5 ^a	90,4 ^a	94,5 ^a
Cottonseed Meal (CSM)	40,2	36,3^b	45,6^b	52,1^c	56,6^c	65,6^c	67,6^c
<i>SD</i>		3,7	3,2	2,7	4,3	4,5	4,3
<i>P<0.001</i>		***	***	***	***	***	***

*Zero time, residues after washing the non incubated samples

For All Feeds DM degradation peaked up at 16h → need to stay 16 h in the rumen

After 4h of incubation, Cottonseed Meal Mix had the least degradable DM due to its high fiber content

CONCLUSION

- All feeds studied have the potential to be used as protein supplements in livestock rations
- The natural forage P. Lucens leaves had the lowest degradable DM and lowest degradable protein (Bengaly et al. 2020) and should be mixed with other more degradable protein sources (such as urea) to support milk production
- A. Albida pods had the lowest CP and should be limited to supplement dairy dry cows
- All feed proteins should be fed with a degradable sources of energy such as corn and small grains.

LITERATURE CITED

1. Agricultural Research Council (ARC, 1984). The Nutrient Requirements of Livestock (C.C. Balch, D.G. Armstrong, J.F.D. Greenhalgh, E.L. Miller, E.R. Ørskov, J.H.B. Ray, R.H. Smith and J.C. Taylor, eds), Commonwealth Agricultural Bureau, Slough, England.
2. AOAC, 1990 AOAC (Association of Official Analytical Chemists) - Official Methods of Analysis 1990.
3. Bhargava, P.K. and Orskov, E.R. (1987) Manual for the Use of Nylon Bag Technique in the Evaluation of Feedstuffs. Rowett Research Institute, Aberdeen
4. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA, 1988). Alimentation des Ruminants, Ed. INRA Publications, Versailles, France.
5. Konimba BENGALY, Harouna MAIGA, Marc BAUER, Mustapha YUSUF, Soukalo TRAORE, Simon KOITA, Awa S. DOUMBIA, Seydou SIDIBE , Amadou DIOP, 2020. Chemical composition and nitrogen value of protein supplements for dairy cows in Ségou région– 11e Conférence, MSAS 2020, December 21-23, 2020, pages 251 – 260. http://msas.ml/bko2020/images/pdf/MSAS2020_Actes_Volume_1.pdf
6. Madsen Jorgen, 1985. The basis for the proposed Nordic protein evaluation for ruminants. The AAT-PBV System. Acta Agric Scand Suppl 25.
7. National Research Council (NRC, 1988). Nutrient Requirements of Cattle, National Academy Press, Washington, D.C. USA.

THANK YOU



Effets des dates de semis et des doses d'azote sur le rendement grains du blé tendre dans la zone de production de l'Office du Niger, région de Ségou au Mali

Hamara DABO, Oumarou GOITA, Brehima N'DIAYE, Aliou Dadda MAIGA , Bandiougou DIAWARA, Sékou Sala GUINDO, Dommo TIMBELY, Bakary KOUMA.

Conférences MSAS 2021, Université des Lettres et Sciences Humaines de Bamako, du 01 au 06 Août 2021



Résumé

En zone Office du Niger (ON), la variabilité climatique en fonction des dates de semis et l'utilisation d'une dose d'azote variable ont une part importante dans la variation du rendement grain et ses composantes. Les objectifs de la présente d'étude étaient d'identifier une meilleure période de semis pour le blé et de déterminer la meilleure dose d'azote et leur période d'application.

L'expérimentation a été conduite à la Sous Station de Recherche Agronomique (S/SRA) de Kogoni, suivant un dispositif en split plot à trois répétitions, avec deux facteurs d'étude. Les résultats obtenus ont montré que le cycle semis - maturité varie entre 82 et 92 jours. Les doses d'azote n'ont pas eu d'effet sur le cycle semis-maturité du blé. Pour la date de semis, l'effet a été observé sur l'ensemble des trois dates. La dose d'azote et la date de semis ont eu un effet sur le poids de 1000 grains. La dose d'azote n'a pas eu d'effet sur le rendement grain. Cependant la date de semis a eu un très grand effet sur le rendement grains s ($p < .001$). L'étude a montré qu'en zone ON, les meilleures dates de semis du blé se situent entre le 25 novembre et le 11 décembre, avec une dose d'urée comprise entre 128 kg.ha-1 et 190 kg.ha-1.

Mots clés: date de semis – *Triticum aestivum* L – Prod – Agro climatique – fertilisation

Introduction (1/3)

Les céréales occupent à l'échelle mondiale, une place primordiale dans les **programmes de recherche agricole** [1].

La production mondiale de blé a atteint les **742** millions de tonnes (2016-2017), sa consommation a été estimée à **730,5** millions de tonnes pendant la même période.

La production nationale du blé au Mali de **2000** à **2014**, est passée de **6 208 t** à **45 668 t** [14],

les besoins nationaux sont estimés à **260 000 t/ an**. En 2015, la production nationale ne représentait que **17,56%** des besoins nationaux en blé.



Introduction (2/3)

Cette faible contribution nationale s'explique en partie par le **non-respect du calendrier agricole** et la faible productivité du **matériel végétal** utilisé [17], mais aussi la faible utilisation de la **dose d'azote** et du non respect des **périodes d'applications de l'azote**.

Un nombre important de variétés de blé a été introduit au Mali à travers la collaboration entre **IER** et **CIMMYT** et **ICARDA**.

Cette collaboration a permis **d'élargir la gamme variétale** en introduisant les variétés les plus productives avec une qualité boulangère très élevée tout en améliorant la production nationale, malgré les **conditions difficiles de production**.





La détermination de la période de semis et de la dose d'azote peut aider les agriculteurs à améliorer d'avantage le rendement grain et la qualité technologiques des graines. La présente étude a pour objectif de déterminer la meilleure date de semis et la meilleure dose d'azote dans la zone ON. Les essais ont été conduite à la sous station de recherche agronomique de Kogoni en zone ON pendant deux saisons de productions.

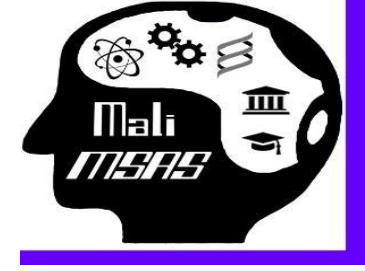




Matériels et Méthode



Matériel végétal



Le matériel végétal utilisé était constitué d'une variété de blé tendre **“Goumaria-3”**



Méthodes (1/2)

Le dispositif expérimental utilisé était le **split plot à 3 répétitions**.
Deux facteurs ont fait l'objet d'étude, **la dose d'azote (N)** et **la date de semis (DS)**.

La **dose d'azote** était le **facteur principal** pris à trois niveaux de variation (N60 ; N90 ; N120) et **la date de semis** comme **facteur secondaire** pris à trois niveaux de variation (DS1 ; DS2 et DS3).



Méthodes (2/2)

L'apport d'azote, a été fractionné en trois apports (**1/3 à 20 Jours** Après Semis [JAS], **1/3 à 40 JAS** et **1/3 à 55 JAS**) pour toute la dose d'azote.

Les dates de semis retenues étaient : le **25** novembre (DS1), le **11** décembre (DS2) et le **26** décembre (DS3).

La superficie occupée par les traitements du facteur principal était de **50 m²** (10mx5m) séparée de **80 cm** et les traitements du facteur secondaire occupaient une superficie de **15 m²** (5mx3m), séparée de **50 cm**. Les blocs sont séparés par une allée de **1 m**.



Résultats

Effets des doses d'azote et des dates de semis sur le CSM

Doses d'azote	Dates de semis			Moys D N
	DS1 (25 Nov.)	DS2 (11 Déc.)	DS3 (26 Déc.)	
	92,00	86,00	82,67	86,89
N90	92,00	86,00	84,67	85,56
N120	92,00	87,00	84,00	87,67
SE	$\pm 0,791$ ($\pm 0,629^*$)			$\pm 0,602$
Moys des DS	92,00a	86,33b	83,78c	
SE		$\pm 0,363$		
Moyenne Générale		87,37		
		Signification		
Doses d'azote		0,646		
D S		<,001		
D N*D S		0,417		



Résultats

Effets des doses d'azote et des dates de semis sur la HP

Doses d'azotes	Dates de semis			Mys	DN
	DS1 (25 Nov.)	DS2 (11 Déc.)	DS3 (26 Déc.)		
N60	64,22	67,89	63,67		65,26
N90	62,89	65,55	64,00		64,15
N120	60,22	60,44	59,67		60,11
SE	$\pm 2,824 (\pm 2,874^*)$				$\pm 1,572$
Moy DS	62,44	64,63	62,44		
MG		63,17			
SE		$\pm 1,659$			
	Signification				
Doses d'azote					0,162
DS					0,576
DN*DS					0,960



Résultats

Effets des doses d'azote et des dates de semis sur le Nb d'épillets par épis

Doses d'azote	Dates de semis			Moy DN
	DS1 (25 Nov.)	DS2 (11 Déc.)	DS3 (26 Déc.)	
N60	8,00	8,67	8,33	8,33
N90	7,67	8,33	7,67	7,89
N120	7,67	8,00	8,00	7,89
SE	$\pm 0,395$ ($\pm 0,458^*$)			$\pm 0,128$
Moy DS	7,78	8,33	8,00	
MG		8,04		
SE		$\pm 0,264$		
Signification				
Doses d'azote		0,111		
Date de semis		0,359		
DN*DS		0,961		



Résultats

Effets des doses d'azote et des dates de semis sur le poids 1000 grains (g)

Doses d'azote	Dates de semis			Moys DN
	DS1 (25 Nov.)	DS2 (11 Déc.)	DS3 (26 Déc.)	
N60	38,83	37,60	37,07	37,83b
N90	38,00	36,13	33,70	35,94ab
N120	36,23	33,43	30,43	33,37a
SE	$\pm 1,346$ ($\pm 1,510^*$)			$\pm 0,540$
Moy DS	37,69a	35,72ab	33,73b	
MG		35,71		
SE		$\pm 0,872$		
		Signification		
DN		0,011		
DS		0,024		
DN*DS		0,756		



Résultats

Effets des doses d'azote et des dates semis sur le rdt grs

Doses d'azote	Dates de semis			Moy des DN
	DS1 (25 Nov.)	DS2 (11 Déc.)	DS3 (26 Déc.)	
N60	5156,00	3022,00	2068,00	3415,00
N90	4558,00	2756,00	1998,00	3104,00
N120	3460,00	2592,00	2028,00	2693,00
SE	± 300,5 (± 423,7)			± 345,5
Moy DS	4391a	2790b	2031c	
MG				3071,00
SE				± 173,5
Signification				
DN				0,417
DS				<.001
DN*DS				0,132



Résultats

Analyse de corrélation des différents variables quantitatives observés sur le blé tendre

	CSM	PLH_cm	Nb_eplt_epis	Nb_grs_Epis	Pds_1000_grs	Rdt_ha ⁻¹
CSM	1					
PLH_cm	-0.35	1				
Nb_eplt_epis	-0.12	0.687	1			
Nb_grs_Epis	-0.03	-0.55	-0.32	1		
Pds_1000_grs	0.556	0.331	0.264	-0.18	1	
Rdt.ha ⁻¹	0.91**	-0.19	-0.01	-0.18	0.7*	1



Conclusion (1/2)

Les stress les plus communs dans la zone de production de l'Office du Niger sont, le **stress thermique** et la **radiation solaire**. Ces stress interviennent le plus souvent en interaction, surtout lors de la phase de croissance des plants et pendant la période de remplissage des graines. Le **cycle semis-maturité**, le **poids 1000 grains** et le **nombre de grs/épis** sont les composantes les plus affectées par ces stress. Les résultats de l'analyse de variance des dates de semis ont montré que la **date de semis influe** sur le CSM, le nombre de grs/épis, le pds 1000 grs et le rendement en grains.



Conclusion (2/2)

Les semis du **25 Nov** et du **11 Déc** ont obtenu les meilleurs rendements grains combinés avec la dose d'azote **60N** et **90N**. Alors nous pouvons retenir que dans la zone de production de l'ON, les périodes de semis du blé tendre se situent entre le **25 Nov** et le **11 Déc** avec une dose d'azote comprise entre **60 kg.ha⁻¹ N** et **90 kg.ha⁻¹ N**. Les résultats de ACP montrent que les rdts en grns du blé tendre sont bcp plus importants et réguliers pour la **1^{ere}** et la **2^{ème}** DS avec un Rdt beaucoup plus stable.



Références

- [1]. Allah B.H. (2017). Variations phénotypiques pour la tolérance aux stress salin et hydrique chez le blé tendre. Université Mohamed Bouadiaf-M'sila (Algérie). Mémoire de Master 2
- [2]. Bahlouli F., Bouzerzour, H., Benmahammed, A. (2004). Etude des mécanismes de stabilité du rendement grain de quelques génotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.) sous climat semi-aride. Ann Faculté des Sciences et d'Ingénieur1 (3) p.1-11.
- [3]. Benbelkacem A, Kellou K. (2000). Evaluation du progrès génétique chez quelques variétés de blé dur (*triticum turgidum* L. Var. *Durum*) cultivées en Algérie In: Roya C. (ed), Nachit M. (ed), Di Fonzo N, (ed), Arauz J.L (ed), *Durum wheat improvement in the mediterranean region* 40, p.105-110.
- [4]. Bodson B, Massaux C, Lenartz J, Vancutsem F, Sinnaeve G, Dardenne P, Deroanne C, Falisse A, Sindic M. (2006). Influence de la protection fongicide, de la variété et de la date de semis sur les caractéristiques et les propriétés de l'amidon de blé. AFPP_8eme Conference internationale sur les maladies des plantes tours-5 et 6 Decembre 2006.
- [5]. Bouzerzour H. et Benmahammed A. (1995). Analyse graphique d'un croisement diallèle d'orge. *Céréaliculture* 20, p 9-12. [6]. Bundy L G et Andraski T W. (2004). Diagnostic tests for site-specific nitrogen recommendations for winter wheat. *J Agro96*, p. 608 - 614.
- [7]. Chennafi H., Bouzerzour H., Saci A., et Chenafi A. (2008b). La pratique des façons culturales sur la culture du blé dur (*Triticum durum* Desf.) en environnement semi-aride. *Proceedings of the 5th International Conference on Land Degradation*.
- [8]. Chennafi H., Makhlou f M., Ayadi A.L. (2011). Réponse des variétés contrastées de blé dur (*Triticum durum* Desf.) à la date d'implantation sous semis direct en milieu semi-aride. *Rencontres Méditerranéennes du Zaragoza. Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens*. 9 (6).

Références

- [9]. Dabo, H. (2015). Identification des variétés performantes de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) adaptées aux conditions agro climatiques de la zone Office du Niger Mémoire de fin de cycle Ingénieur Agronome, Institut Polytechnique Rurale de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou-Mali.
- [10]. Dabo H, Goita O, Guindo SS, Niangaly O, Coulibaly M, Timbely D (2016). Contribution à l'identification des nouvelles variétés performantes de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) adaptées aux conditions agro climatiques de la zone Office du Niger, Mali. *Afrq Sci (AS)*, 12 (5) (2016) p. 143- 156.
- [11]. Dabo H, Goita O, Guindo SS, Timbely D, Kouma B, Maiga A D. (2018). Caractérisation agro morphologique et l'identification des variétés performantes de blé tendre (*Triticum aestivum*.L) adaptées à la zone de production de l'Office du Niger-Mali. 10ème Symposium des Conférences MSAS_2018 tenue à Bamako-Mali.
- [12]. Decaud J., Meziani L. et Pujol B. (1985). Kinetics of leaf development of a winter wheat during tillering according to sowing date. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 3, p. 865 - 868.
- [13]. EL Arbi D, Azzouz B, Miloud K, Nour- Eddine K, Abdelbasset B. (2011). Effet de l'irrigation d'appoint sur le rendement d'une culture de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) (Variété Rajae) au Maroc Oriental. *Nature & Tech*, 5. p.80-86.
- [14]. FAO. (2015). Faostat data of Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://faostat.fao.org/>. (consulté le 20/12/2017).
- [15]. Gastal F. Lemaire G. (2002). N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective. *JExpl Bot.* 53, p. 789 - 799.
- [16]. Gate .P. (1995). *Ecophysologie du blé*. Tec & Doc Lavoisier, juin 1995, EAN13:9782743000462. p.429.
- [17]. Goita O., (2004). Stratégie d'intégration de la culture de blé dans la zone officie du Niger : Institut d'Economie Rurale (IER) Centre Régional de Recherche Agronomique de (CRRRA) de Gao Rapport provisoire.

Références

- [18]. Goita O et Diawara B., (2007). Amélioration des techniques culturales et introduction de variétés de Blé à haute valeur boulangère. 15ème session du comite de programme de l'IER. Rapport final de recherche campagne.
- [19]. Judith N, Athyna NC, Noura Z, Nicolas T, Michel C N. (2012). Effet de la texture et de la fertilisation azotée sur le rendement et la qualité de blé de printemps. Agri réseau Journée d'information scientifique - Grandes cultures du 23 février 2012 (CANADA) p. 20-21.
- [20]. Karamanos R E., Flore N A., and Harapiak T.J. (2005). Post-emergence application of N with wheat is contemplated as a practice The effect of timing was explored in three different experimental designs. JPlant Sci, 85(2), 327 – 342
- [21]. Mekhlouf A., Bouzerzour H., Ammar Benmahammed A., Hadj Sahraoui A et Harkati N., (2006). Adaptation des variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) au climat semi-aride. Sécheresse 17 (4) doi: 10.1684/sec.2006.0054. p. 507 - 513.
- [22]. Rabti A., Fellahi Z El A., Hannachi A., Bouzerzour H., Benmahammed A., (2016). Variabilité phénotypique et sélection pour la performance et l'adaptation du blé tendre (*Triticum aestivum* L.) aux conditions des zones semi-arides. Rev Agric 11(201) p. 4-14.
- [23]. Togola A., Niangaly O., Sidibé A., Diallo Paara dit M., Bolozogola D., Dembélé I., (2016). Etude des possibilités d'adaptation de cinq variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L) en zone soudano sahélienne du Mali. Acte de la 9ème conférence de la Société Malienne des Sciences Appliquées (MSAS) tenue à Bamako-Mali.
- [24]. Yang Y C., Zhang M., Zheng L., Cheng D D., Liu M., Geng YQ. (2011). Controlled Release Urea Improved Nitrogen Use Efficiency, Yield and Quality of Wheat. J Agron. 103 (3).p.479-485. doi:10.2134/agronj2010.0343. <https://doi.org/10.2134/agronj2010.0343>.



Je vous remercie

PRESENTATION



12e édition conférence MSAS 2021 Bamako Mali

TITRE

COMPORTEMENT DE VARIETES DE MAÏS TOLERANTS A LA SECHERESSE DANS LES CONDITIONS AGRO-CLIMATIQUES DU CERCLE DE KOULIKORO

Moussa Dramane Traoré¹, Ousmane Niangaly¹, Abdoulaye Sidibé¹
Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée de Katibougou,
Koulikoro, Mali.

RESUME



L'économie du Mali se repose sur le secteur agro-sylvo-pastorale, et occupe environ 80% de la population active. Le maïs (*Zea mays*), plante céréalière à haut potentiel de production est l'une des cultures les plus importantes pour l'alimentation directe ou indirecte de l'homme. Dans les perspectives d'augmentation de la production et de la productivité du maïs (*Zea mays*), beaucoup d'efforts sont déployés par les institutions de recherche pour satisfaire les besoins d'une population de plus en plus croissante. Le laboratoire d'Agro-physiogénétique et de Biotechnologies Végétales de l'IPR/IFRA de Katibougou en collaboration avec l'IITA (Institut International pour l'Agriculture Tropicale), travaille à cet effet sur des essais constitués de 6 variétés de maïs (*Zea mays*) tolérants à la sécheresse et une variété locale servant de témoin. L'objectif est d'augmenter la production du maïs (*Zea mays*) à travers l'accroissement de la superficie et du rendement par la mise à disposition des producteurs, de variétés performantes et adaptées. Les essais étaient installés en milieux paysans, en six répétitions. Le dispositif expérimental utilisé est le bloc de Fischer, 1963. Le logiciel STATIT CF a servi l'analyse des données. L'analyse de variance du taux de levée, la hauteur moyenne des plants et le nombre de feuilles 60JAS a révélé une différence hautement significative. Le nombre de plants récoltés, le nombre d'épis, la longueur et le diamètre des épis ont eu une différence hautement significative. La variété la plus productive a été la DT-syn1-W avec 1524,56kg/ha. La variété TZEE-Ypop STRC4 et 2000syn-WQpm ont été les variétés plus précoces (80-90jrs) par rapport aux autres et la plus tardive et la moins productive a été la variété IWDC2synWF2 avec 403,50kg/ha.

Mots clés : variétés, tolérants, sécheresse, agro-climatique, maïs.

PLAN D'EXPOSÉ



Introduction

Méthodologie

Résultats

Conclusion/discussion

Introduction

L'économie du Mali se repose sur le secteur agro-sylvo-pastorale, et occupe environ 80% de la population active. Le maïs (*Zea mays*), plante céréalière à haut potentiel de production est l'une des cultures les plus importantes pour l'alimentation directe et indirecte de l'homme.

Il représente la culture stratégique de soudure avec d'autres cultures non céréalières comme l'igname, le niébé, qui permet aux ménages de varier leur alimentation et d'obtenir un certain équilibre nutritionnel Traoré et al., 2014.

Introduction



Les variétés traditionnelles utilisées sont souvent peu productives mais très adaptées aux différents milieux écologiques et socio-économiques. Les études menées au cours des dernières décennies ont cherché à analyser les effets des changements globaux (climatiques, dégradation des ressources naturelles, volatilité des prix etc.) sur la productivité des systèmes intégrés agro-sylvo-pastoraux en Afrique de l'Ouest Djouara et al., 2006; Coulibaly et al., 2009.

Introduction



La recherche de variétés adaptées aux différentes conditions agro-écologiques et la création de variétés capables d'associer à la fois de qualités agronomiques, économiques et/ou nutritionnelles sont des activités qui contribuent à l'accroissement des productions végétales.

C'est dans ce contexte que des essais de démonstration en milieu paysan des variétés de maïs tolérantes à la sécheresse ont été réalisés dans deux communes du cercle de Koulikoro.

L'objectif de l'étude était de contribuer à l'augmentation de la production du maïs à travers l'accroissement de la superficie et du rendement par la mise à disposition des producteurs, de nouvelles variétés performantes et adaptées aux conditions écologiques.

Méthodologie



□ La démarche méthodologique adoptée pour l'atteinte des résultats a été le paramétrage agronomique.

Sites

L'étude a été menée en zone soudanienne du Mali (900-1000 mm). Les essais ont été installés dans quatre villages : Kayo et Katibougou (commune urbaine de Koulikoro), Shô et Dialakorobougou (commune de Méguetan).

Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé était composé de six variétés en provenance de l'IITA et une variété témoin du milieu paysan.

Ce sont : 2000syn-WQpm, TZEE-YpopSTRC4, IWDC2synWF2, DT-syn1-W, TZ4TSR-WSGYsyn, DT-SRWCOF2 et la variété témoin .

Méthodologie



Dispositif expérimental et facteur étudié

Le dispositif expérimental utilisé a été le bloc de Fisher. Le principal facteur étudié a été la variété prise à sept niveaux de variation.

Les essais ont été installés en milieu paysan chez six producteurs et à l'IPR de Katibougou constituant chacun une répétition.

La dimension des parcelles élémentaires était de 20m x 10m soit 200m² pour chaque variété soit une superficie totale de 1400m².

Une dose de 4 kg de complexe céréale 15N-15P-15K et 2kg d'urée 46N par parcelle élémentaire ont été apportées au premier épandage et une dose de 2kg d'urée 46N au deuxième épandage.

Les activités ont concernées: la préparation de terrain, la délimitation, le semis, les entretiens culturaux et les observations.

Méthodologie



Méthode d'analyse des données

Les données collectées ont été analysées à l'aide du logiciel STATITCF. Le test de Newman et Keuls au seuil de 5% a été choisi pour la comparaison des moyennes.

Résultats



Nombre de poquets levés

L'analyse de variance de poquets levés a montré une différence hautement significative entre les variétés (tableau1). Les plants des variétés TZEE-YpopSTRC4 ont eu plus de poquets levés (81%) que des autres variétés avec une moyenne de 129,80.

Tableau 1: Nombre de poquets levés

Variétés	Moyennes	Groupes homogènes	Probabilité	MG	CV(%)
TZEE-Ypop STRC4	129,80	a			
DT-SRCOF2	128,20	a			
2000syn-WQpm	122,60	a			
TZ4TSR-WSGYsyn	122,00	a	0,0000	115	13,50
DT-syn1-W	119,40	a			
Variété témoin	115,80	a			
IWDC2synWF2	64,60	b			

Résultats



Nombre de plants après le démariage

L'analyse de variance du nombre de plants après le démariage a montré une différence hautement significative ($P < 0,05$), tableau2. Les variétés DT-SRCOF2, TZEE-YpopSTRC4, DT-syn1-W, 2000syn-WQpm, TZ4TSR-WSGYsyn, et la variété témoin ont eu plus de plants que la variété IWDC2synF2 qui enregistre moins de plants.

Tableau 2: Nombre après démariage

Variétés	Moyennes	Groupes homogènes	Probabilité	MG	CV%
DT-SRCOF2	220,80	a			
TZEE-Ypop STRC4	208,80	a			
DT-syn1-W	199,80	a	0,0000	183,82	17,0
2000syn-WQpm	199,80	a			
TZ4TSR-WSGYsyn	193,60	a			
Variété témoin	182,80	a			
IWDC2synWF2	82,20	b			

Résultats



Hauteur moyenne des plants

L'analyse de variance de la hauteur moyenne des plants a montré une différence hautement significative ($P < 0,05$) entre les variétés (tableau 3). Les plants de grande taille ont été ceux de la variété DT-syn1-W, 2000syn-WQpm, TZEE-YpopSTRC4.

Tableau 3: Hauteur moyenne des plants

Libellés	Moyennes (cm)	Groupes homogènes	Probabilité	MG(m)	CV%
DT-syn1-W	2,05	a			
TZEE-Ypop STRC4	2,01	a			
2000syn-WQpm	2,00	a	0,0028	1,89	7,3
Variété témoin	1,87	ab			
DT-SRCOF2	1,86	ab			
TZ4TSR-WSGYsyn	1,79	ab			
IWDC2synWF2	1,67	b			

Résultats



Nombre moyen de feuilles 45 JAS

L'analyse de variance du nombre de feuilles des variétés a révélé une différence non significative ($P > 0,05$) du nombre de feuilles entre les variétés.

Résultats



Nombre de plants récoltés par variété

Une différence hautement significative est observée entre les variétés ($P < 0,05$) pour le nombre de plants récoltés (tableau 5). La DT-SRCOF2 a donné plus plants que les autres variétés.

Tableau 5: Nombre de plants récoltés

Variétés	Moyennes	Groupes homogènes	Probabilité	MG	CV%
DT-SRCOF2	198,20	a			
TZEE-Ypop STRC4	189,60	a	0,0001	160,66	22,8
DT-syn1-W	185,80	a			
2000syn-WQpm	183,60	a			
Variété témoin	160,40	a			
TZ4TSR-WSGYsyn	139,40	a			
IWDC2syn-WF2	67,60	b			

Résultats



Nombre d'épi récoltés par variété

Quant au nombre d'épis la différence est aussi hautement significative (tableau 6), la DT-SRCOF2 a enregistré plus d'épis récoltés que les autres variétés.

Tableau 6: Nombre d'épis récoltés

Variétés	Moyennes	Groupes homogènes	Probabilité	M.G	CV%
DT-syn1-W	149,80	a			
TZEE-Ypop STRC4	132,40	a			
2000syn-WQpm	129,60	a	0,0008	118,40	24,60
DT-SRCOF2	128,00	a			
TZ4TSR-WSGYsyn	123,20	a			
Variété témoin	114,20	a			
IWDC2synWF2	51,60	b			

Résultats



Longueur et largeur des épis par variété

La longueur et le diamètre des épis ont varié très significativement ($P < 0,05$). Trois groupes homogènes ont été indiqués par le test de Newman et Keuls au seuil 5% pour chacun des paramètres (tableau 7 et 8).

Tableau 7: Longueur des épis

Variétés	Moyennes (cm)	Groupes homogènes	Probabilité	MG	CV
IWDC2synWF2	18,80	a	0,00274	18,11	6,2
Variété témoin	18,80	a			
DT-Ssyn1-W	18,60	a			
TZ4TSR-WSGYsyn	18,40	a			
TZEE-Ypop STRC4	18,20	a			
DT-SRCOF2	17,60a	ab			
2000syn-WQpm	16,40	b			

Résultats



Les plus gros diamètres des épis des variétés ont été observés chez les variétés DT-syn1-W témoin (Sotubaka).

Tableau 8: Diamètres des épis

Variétés	Moyennes (cm)	Groupes homogènes	Probabilité	MG	CV%
DT-syn1-W	08,20	a			
Variété témoin	08,20	a	0,0091	7,73	6,0%
IWDC2synWF2	07,90	ab			
DT-SRCOF2	07,80	ab			
2000syn-WQpm	07,70	ab			
TZEE-Ypop STRC4	07,30	ab			
TZ4TSR-WSGYsyn	07,10	b		Libellés	

Résultats



Poids grains des variétés

L'analyse de variance du poids grains a montré une différence hautement significative ($P < 0,05$) entre les différents traitements. (tableau 9). Le poids grain de la variété DT-syn1-W a été supérieur à ceux des autres variétés.

Tableau 9: Poids grain des variétés

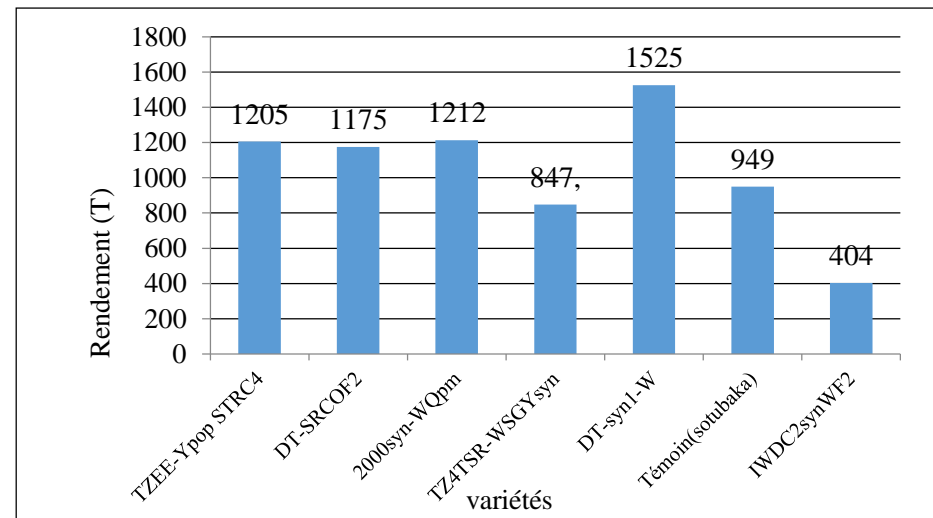
Libellés	Moyennes (g)	Groupes homogènes	Probabilité	MG	CV(%)
DT-syn 1-W	8,69	a			
2000syn-WQpm	6,91	ab			
TZEE-Ypop STRC4	6,87	ab			
DT-SRCOF2	6,70	ab	0,0002	5,91	28,9%
Variété témoin	5,41	b			
TZ4TSR-WSGYsyn	4,83	b			
IWDC2synWF2	2,30	c			

Résultats



Rendements

La variété DT-syn1-W a donné un rendement meilleur à l'hectare par rapport aux autres variétés (1524,56 kg), figure4. Les variétés 2000syn-WQpm, TZEE-YpopSTRC4 et DT-SRCOF2, la variété témoin sont statistiquement identiques avec un rendement moyen d'une tonne deux cents (1200 kg). La variété IWDC2synWF2 a donné un rendement inférieur à une tonne (0,400 tonnes) à l'hectare.



• **Figure 4: Rendements**

Conclusion et discussion



- ❑ La TZEE-YpopSTRC4 et la DT-SRWCOF2 ont été les meilleures variétés à la levée soit 81 et 80%. Ces taux sont légèrement faibles par rapport à celui indiqué par le CILSS, pour les semences certifiées qui est de 90%.
- ❑ Les plants les plus grands ont été ceux des variétés DT-syn 1-W (2,05m), TZEE-YpopSTRC4 (2,01m) et 2000syn-WQpm (2,00m).
- ❑ La variété IWDC2syn WF2 a donné des plants de petite taille (1,67m).
- ❑ La DT-syn1-W a eu plus de feuilles vertes (9) après 60 de semis et la TZEE-Ypop STRC4 a donné moins de feuilles (6,40 en moyenne).
- ❑ La DT-syn1-W, la TZ4TSR-WSGYsyn, et la variété témoin) ont conservé la majorité de leurs feuilles vertes jusqu'à la récolte avec une moyenne de 7,8.

Conclusion et discussion



- ❑ Le cycle des différentes variétés se situait entre 80 et 100 jours. Il est cependant supérieur au cycle des variétés Appolo et Niéléni qui est de 80-90 jours.
- ❑ Les variétés les plus précoces ont été la 2000syn-WQpm et la TZEE-YpopSTRC4. La plus tardive a été celle d'IWDC2synWF2.
- ❑ La variété DT-syn1-W a été la plus productive en terme de rendement avec 1524,56 kg à l'hectare.
- ❑ La moins productive a été celle d'IWDC2syn WF2 avec 404kg à l'hectare.

Ce rendement (1524,56kg) est cependant supérieur aux rendements des variétés locales utilisées par Coulibaly et al., 2013 selon deux techniques culturales (1238 kg/ha et 1286 kg/ha).

Par contre nos rendements sont faibles par rapport à ceux des variétés Appolo, Niéléni et TZESRW diffusées en zone CMDT et OHVN qui sont respectivement 4 tonnes et 4,5 tonnes et 4,6 tonnes à l'hectare.

Conclusion et discussion



- ❑ Vu les résultats obtenus, les doses de fertilisation minérale utilisées n'ont pas permis aux différentes variétés testées d'exterioriser leur potentiel productif face à beaucoup de variétés existantes afin de contribuer à l'amélioration de la sécurité alimentaire et des revenus des exploitants agricoles.

REFERENCES



- ❑ [1] Traoré, A., Sissoko F., Dembélé, U., Yattara A., et Yossi, H., « Amélioration des rendements des céréales sèches en zone Mali -Sud par la Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols à base des plantes fixatrices d'azote » Sikasso, Mali, 2014.
- ❑ [2] Coulibaly, B. «Baisse de rendement de coton graine : Impact sur le revenu coton des producteurs de M'pèssoba (zone CMDT de Koutiala) » M'pèssoba, Zone CMDT, 2012.
- ❑ [3] Samake, A. Bélières, J. Koné, B. et Dembélé, U., « Un observatoire des exploitations agricoles du Mali : Etude de conception réalisée dans le cadre du projet PAPAM » 2011.
- ❑ [4] Semassa, A., Padonou, S., Anihouvi, V., Akissoé, N., Adjanohoum, A. et Baba-Moussa, L., « Diversité variétale, qualité et utilisation du maïs (Zeamays) en Afrique de l'Oest. revue critique » european scientific journal, vol. 12, n°118, 2016.
- ❑ [5] Waston, S., « Waston, S.A., 1987. Structure and composition. In : Corn Chemistry and technology, Watson S.A. and Ramstad P.E » Ed American Association of cereal Chemists, pp. 55-82, 1987.
- ❑ [6] Semassa, A., «Statistiques mondiales en temps réel sur les céréales www.planetoscope.com/cereales/193-productionmondiale-de-mais in (SEMASSA, 2016),» Planetoscope-Statistique, 2013.
- ❑ [7] Nago, C., « La transformation alimentaire traditionnelle du maïs au Bénin: détermination des caractéristiques physico-chimiques des variétés en usage; relations avec l'obtention et la qualité des principaux produits dérivés » Paris 7, 1997.

REFERENCES



- ❑ [8] Djouara, H. Bélières, J.D et Kébé D., «Les exploitations agricoles familiales de la zone cotonnière du Mali face à la baisse des prix du cotongraine,» Cahiers Agricultures, vol. 15, pp. 64-71, 2006.
- ❑ [9] Coulibaly, D., Pocard-Chapuis R. et Ba A., «Dynamiques territoriales et changements des modes de gestion des ressources pastorales au Mali Sud (Mali). Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants,» pp. 357-360, 2009.
- ❑ [10] Coulibaly, Y., «Promotion du maïs Qpm (dembagnuman) dans le cercle de Koulikoro par la production de semences et la réalisation d'un essai comparatif de génération à l'IPR/IFRA de Katibougou,» Katibougou, 2007.
- ❑ [11] Coulibaly D., Sissoko F., Ba A., Bengali M., Dembélé B et Sangaré M.I, «Situation de référence des exploitations agricoles au sud du Mali,» 2013.
- ❑ [12] Traoré, A., «Analyse des effets de l'intensification agricole sur la production de maïs dans le cercle de Koutiala cas du village de n'gountjina,» 2019.
- ❑ [13] Blanchard, M., Coulibaly, D., Ba A., Sissoko F. et Pocard, R., « Contribution de l'intégration agriculture-élevage à l'intensification écologique des systèmes agro-pastoraux: le cas du Mali sud.Séminaire sur l'intensification écologique et conception des innovation dans les systèmes agropastoraux de l'Afrique de l'Oues » pp. 47-59, 2011.
- ❑ [14] D.R.A, « Synthèse des productions de céréalières sur les campagnes agricoles 2008 - 2009, 2009 - 2010 et 2010 – 2011 » Sikasso, 2011.
- ❑ [15] Sissoko, F., Coulibaly, D., Cissé, O. et Dugue, P., « Evaluation de l'arrière-effet de la culture du coton sur la production céréalière en zone cotonnière du Mali. [https:// editorialexpress.com/cgi-bin/conference/ download.cgi?db](https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db)» p. 15, 2013.
- ❑ [16] P. Boone, C. D. Stathacos et R. L. Wanzie, «Évaluation sous-régionale de la chaîne de valeur du maïs,» Décembre 2008.

MERCI DE VOTRE AIMABLE ATTENTION

MSAS 2021



Technique de la reproduction artificielle du *Clarias gariepinus* en système de circulation continue de l'eau à l'écloserie semi-moderne de l'IPR/IFRA de Katibougou

Présenté par :

Siaka Dembélé¹, Mahamadou Kelepily¹, Aboubacar KANE¹

¹IPR/IFRA de Katibougou

01 AU 06 AOUT 2021

Resumé

- Cette étude a été réalisée à l'écloserie semi-moderne de l'IPR/IFRA de Katibougou. L'objectif de l'étude est de contribuer au développement de la pisciculture dans la région de Koulikoro. Face au déficit en alevins, il est impératif d'étudier la technique de la reproduction artificielle du Clarias gariepinus dans les conditions climatiques du Mali. Pour la réalisation de l'étude, 12 géniteurs Clarias gariepinus, dont 9 femelles et trois mâles ont été utilisés. Trois lots ont été formés sur la base de trois femelles pour mâles. Cinquante grammes d'ovocytes de chaque lot, ce qui équivaut à 75000, ont mis en incubation dans des bassins de 0,09 m³ (0,6 x 0,5 x 0,5) à une température de 28,80°C. Après une période d'incubation de 22 heures, les œufs ont éclos, donnant naissance à 9000, 9500 et 11000 larves respectivement dans les bassins d'incubation B1, B2 et B3. Les larves, suite à une période d'élevage de 60 jours ont atteints le stade d'alevins avec un poids moyen de 7,25 g en B1, 6,50 g en B2 et 4,75 g en B3. Le taux d'éclosion des œufs a été de 36 % en B1, 38 % en B2 et 44 % en B3, alors que le taux survie des alevins a été de 61 %, en B1, 75 % en B2 et 85 % en B3. En fin de cycle production, au total 22055 alevins ont été obtenus. Ce nombre d'alevins correspond à un taux de survie global de 73 % au cours l'alevinage, contre un taux d'éclosion faible des œufs de 29,40 % pour l'éclosion, par conséquent l'étude doit être reconduite pour déterminer les causes du faibles taux d'éclosion et la mort massive des larves.
- **Mots-clés** : Clarias gariepinus, éclosion, incubation, alevins

Plan d'exposé

- **Introduction**
- **Objectifs**
- **Matériel et méthodes**
- **Résultats et Discussion**
- **Conclusion et suggestions**

I. Introduction

- l'aquaculture en Afrique est entravée par une gamme de problèmes parmi lesquels figure l'approvisionnement inadéquat en semence de qualité.
- Au Mali le Clarias est la deuxième espèce de poisson (après le tilapia), la plus disponible sur les marchés. Cependant la disponibilité de semence de qualité de cette espèce reste très faible par rapport à la demande compte tenu de sa difficulté de reproduction en milieu artificiel.
- Le faible niveau de production d'alevins constitue un des freins au développement de la pisciculture au Mali.
- La présente étude a pour objectif de contribuer au développement de la pisciculture dans la région de Koulikoro par la production d'alevins de *Clarias gariepinus* de qualité et en quantité.

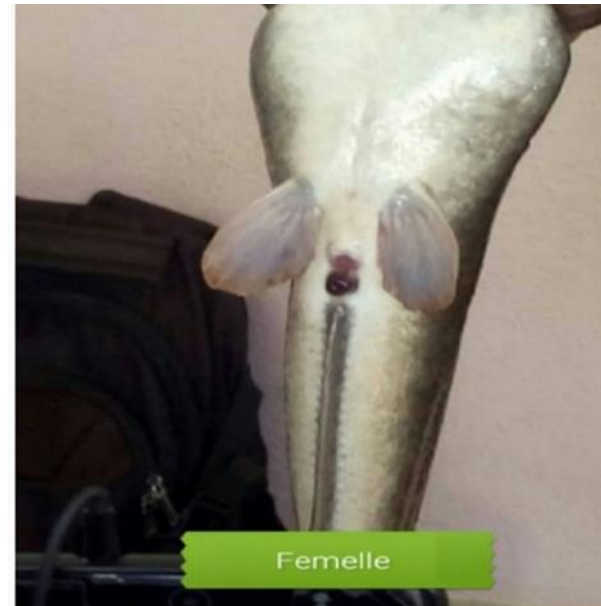
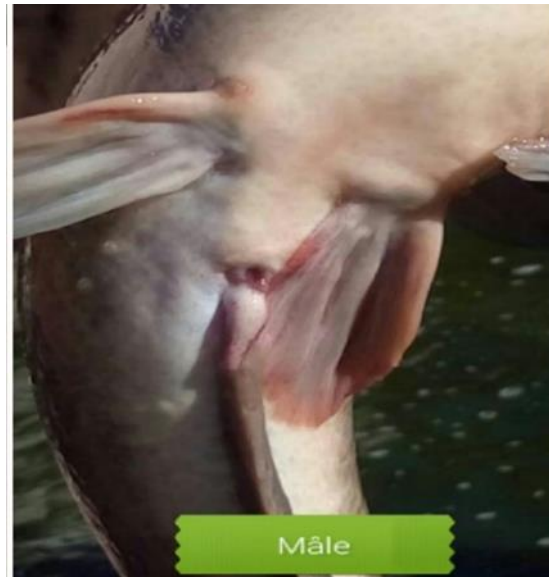
II. Objectifs

- **Objectif général:**
- Contribuer au développement de la pisciculture dans la région de Koulikoro.

- **Objectifs spécifiques :**
 - mesurer les paramètres physico-chimiques de l'eau des bassins d'incubation et d'alevinage;
 - déterminer le poids moyen des larves et des alevins;
 - déterminer le taux d'éclosion des œufs et de survie des alevins.

III. Matériel et méthodes (1)

- **3.1. Matériel**
- **3.1.1. Matériel animal**
- Le site de cette étude est situé dans le domaine de l'IPR/IFRA de Katibougou.
- Le matériel animal est composé de 12 géniteurs de *Clarias gariepinus* repartit en 3 lots dont (3 femelles et 1 mâles par lot), obtenu par le canal du projet « jègè ni jaba ».
- Ces géniteurs de Clarias sont issus de souche améliorée en provenance du Nigéria.



III. Matériel et méthodes (1)

- **3.1. Matériel**
- **3.1.2. Matériel technique**
- Le matériel technique est composé de :
 - -un oxymètre électronique pour mesurer la teneur en oxygène de l'eau des bassins,
 - -un pH-mètre électronique pour mesurer le pH et la température de l'eau,
 - -une balance électronique ultra-sensible et une balance automatique,
 - -un kit de chirurgie

Matériel et méthodes (2)

- **3.1.3. Aliments**

- Les aliments utilisés au cours cette expérience sont :
- -Artémia : aliment larvaire de démarrage, en fine poudre,
- -Aliment composé extrudé second larvaire, contenant 69 % de protéines brutes,
- -Biomar : aliment composé importé de la France contenant 49 % de protéines brutes, destiné à nourrir les géniteurs.

- **3.1.4 Bassins**

- Les bassins sont composés de :
- -deux bassins en ciment fortifiés de 8 m x 4m pour l'élevage des géniteurs,
- -trois bassins en ciment fortifiés de 1,5 m x 0,60 m x 0,5 m pour stockage et la mise en repos des géniteurs sélectionnés,
- -6 bassins de 0,6 m x 0,5 m x 0,5 m incubation pour l'incubation et l'élevage larvaire,
- -deux bacs hors de 3 m x 0,5 m x 0,5m avec cadre en bois contenant une géo-membrane pour l'alevinage.

Matériel et méthodes (3)

- **3.2. Méthodologie**

- **3.2.1 Sélection et mis en repos des géniteurs**

- Les géniteurs mâles sélectionnés ont un poids de 1,00-2,80 kg, et une papille génitale bien développée.
- Les femelles présentant un abdomen bien gonflé et mou, pesant 1,3-2,30 kg ont été sélectionnées. Les femelles laissent couler un peu de leurs œufs sous l'action de la pression sur leur abdomen.

- **3.2.2 Mesure des paramètres l'eau des bassins**

- Les valeurs des paramètres physicochimiques de l'eau comme l'oxygène dissout, le pH, et la température sont obtenue par lecture sur l'écran de ces différents appareils.

- **3.2.3. Séparation et mis au repos des géniteurs**

- Les géniteurs sélectionnés sont capturés le matin à 8h GMT et mis dans des bassins séparés à une température moyenne de 28°C.

Matériel et méthodes (4)

- **3.2.4 Récolte des semences (œufs et laitance)**

- Après le temps de latence, les géniteurs sont ensuite répartis en différents lots de reproduction.

- les géniteurs mâles ont été sacrifiés pour récolter la laitance.
- Les œufs des femelles ont été obtenus par massage abdominal.

- Les œufs des trois femelles de chaque lot sont mixés et fécondé par la laitance d'un mâle.

- **3.2.5 Fécondation et mis en incubation des œufs**

- La durée de l'incubation a été de 22 heures, correspond à une température de l'eau de 28°C.

Matériel et méthodes (5)

- **3.2.6 Elevage larvaire et alevinage**

- Les activités menées pendant l'élevage larvaire et l'alevinage sont : le nettoyage des bassins par siphonage, le renouvellement et l'aération de l'eau, la mesure des paramètres de qualité de l'eau, la détermination du poids et le tri régulier.

- **3.4. Traitement des Données Collectées**

- Les données concernant cette étude ont été enregistrées sur des fiches, ensuite reportées sur une base de données Excel. Elles ont été saisies et traitées sur Excel et Word.

IV. Résultats et discussion (1)

- **4.1. Les paramètres de l'eau**

- Les paramètres de la qualité de l'eau dont la température, le pH et la teneur en oxygène dissout ont été mesurés par quinzaine. Les résultats des mesures faites sont notés dans le tableau 1 ci-dessous.
- Tableau 1 : Paramètres physicochimiques de la qualité de l'eau des bassins

Bassins	T (° C)	pH	Oxygène (mg /l)
B 1	28,93 ± 1,5	7,21 ± 0,55	4,76 ± 0,5
B 2	28,01 ± 1,10	7,77 ± 0,53	4,23 ± 0,35
B 3	29,5 ± 1,15	7,60 ± 0,27	5,10 ± 0,35

Résultats et discussion (2)

- L'analyse de ces résultats montre que les valeurs de température et d'oxygène dissout les plus élevées a été mesurées dans le bassin B3, suivie de celle de B1 et B2. Le pH a varié autour de la valeur neutre, avec une plus forte en B2, suivie de celle en B3 et B1 qui a la plus basse valeur.
- Ces paramètres physicochimiques sont conformes à ceux indiqués par **CHUKWUKADIBIA, 2016** dans la reproduction artificielle du Clarias en circulation continue de l'eau au Nigeria dont la valeur du pH reste neutre, la température n'excédant pas 29°C et la teneur d'oxygène autour de 5mg/l
- La variation dans les valeurs des paramètres est due en partie à la fluctuation de la température et aussi à cause du degré de pollution de l'eau qui n'est uniforme dans tous les bassins.
- **4.2. Le poids des géniteurs et la dose d'hormone injectée**
- Les résultats de ces pesées et des calculs sont mentionnées dans le tableau 2 ci-après.

Résultats et discussion (3)

Tableau 2 : Poids des géniteurs et la dose d'hormone à injecter au femelles.

Lots	Femelles			
	Pm (kg)	Dh (ml)	Po (g)	Tp (%)
Lot 1	1,7±0,17	0,58±0,15	255	15
Lot 2	1,30±0,37	0,65±0,10	208	16
Lot 3	2,30±0,15	1,15±0,6	345	15

La dose d'hormone varie en fonction du poids des femelles. Les taux de ponte des femelles sont conformes à ceux obtenus par Megbowon et *al.*, 2013 dans « Breeding Performance of *Clarias Gariepinus* Obtained From Nigerian Waters » qui varie entre 15 et 16%.

Résultats et discussion (4)

- **4.3. Le taux d'éclosion des œufs et de survie des alevins**
- les résultats concernant les larves vivantes en fin d'incubation, et du nombre d'alevins sont notés dans le tableau 3 ci-dessous.
- Tableau 3 : Taux d'incubation des ovocytes et de survie des alevins

Bassins	Œufs			Alevins		
	Oi (n)	Lv (n)	Te (%)	Av (n)	Am (n)	Ts (%)
B 1	25000	9000	36	5580	3450	61
B 2	25000	9500	38	7125	2375	75
B 3	25000	11000	44	9350	1650	85

Le taux d'incubation le plus fort est noté dans le bassin 3, suivi de celui de B2 et B1. Le taux de survie des alevins a aussi suivie cette même tendance à savoir un taux de survie plus élevé en B3, suivi de B2 et B1.

Ces taux d'éclosion, de survie des larves et des alevins sont faibles par rapport à ceux indiqués par Viveen et al, 1985 dans « Manuel pratique de pisciculture de poisson chat Africain (*Clarias gariepinus*).

Résultats et discussion (5)

- **4.4. La croissance des larves et des alevins**
- . Les résultats obtenus sont notés dans le tableau 4 ci-dessous.
- Tableau 4 : Poids des larves et des alevins au cours de leur croissance

Lots	Larves		Alevins	
	Pi (g)	Pf (g)	P1 (g)	P2 (g)
B1	0,006	0,32	0,89	7,25
B 2	0,005	0,25	0,76	6,50
B 3	0,004	0,16	0,67	4,75

L'analyse des résultats du tableau nous montre que le poids des larves et des alevins le plus élevé est noté dans le bassin 1, suivi des bassins 2 et 3. Ces résultats indiquent que la croissance des larves et des alevins est inversement proportionnelle à la densité dans les bassins. Plus la densité est élevée dans les bassins moins la croissance sera rapide.

V. Conclusion

- L'objectif prioritaire recherché dans cette étude était de maîtriser la technique de la reproduction artificielle du *Clarias gariepinus* dans les conditions climatiques du Mali en général et particulièrement dans celles de la région de Koulikoro, afin de contribuer au développement de la pisciculture dans cette région sud du Mali.
- Au vu des résultats obtenus, c'est-à-dire : une production d'alevins de 22055 alevins vivants obtenus sur un total de 75000 œufs mis en incubation, ce qui correspond à un taux de survie total de 29,40 %, on peut ainsi vulgariser la reproduction artificielle pour approvisionner les pisciculteurs.

References

- [1] Adewumi, A.A., and Olaleye, V.F. 2011. Catfish Culture in Nigeria: Progress, prospects and problems. African journal of Agricultural Research, vol.6.6, pp.1281-1285.
- [2] Chukwukadibia, T.M. Fish farming: The value approach. In Him Resources Ltd. 39, Salami Sabiu Street, Pedro, Palmgrove, Lagos, 2016.
- [3] DNP, 2015: Rapport annuel de 2015, 47 pages.
- [4] FAO, 2018 : Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture, 2018, 254 pages.
- [5] FAO, 2020 : Situation mondiale des pêches et Aquaculture, 2020, 247 pages.
- [6] Institut National de la statistique. 2016: Recueil de données du système d'information sur la pêche (SIPA). Recueil de données, 24 pages.
- [8] Olaifa, F.E. 2015. Food Security: The perspective of Aquaculture and Fisheries, Faculty lecture, University of Ibadan, Nigeria, Faculty of Agriculture and Forestry.

References

- [9] Viveen, W.J.A.R. Richter, C.J.J. Van Oordt, P.G.W.J. Janssen, J.A.L. Huisman, E.A. Manuel pratique de pisciculture du poisson-chat africain (*clarias gariepinus*). Ministère de la Coopération au Développement des Pays-Bas, 1985 [10] Megbowon, I., Fashina-Bombata, H.A, Akinwale, M.M-A, Hammed, A.M, Okunade, O.A 36 Société Malienne des Sciences Appliquées – 12e Conférence MSAS - Bamako, 01 au 06 août 2021 and Mojekwu T.O. Breeding Performance of *Clarias gariepinus* Obtained From Nigerian Waters. Journal of Agriculture and Veterinary Science volume 6, issue 3: 06-09

MERCI DE VOTRE AIMABLE ATTENTION



MSAS

2021

Etude comparative de deux sources de fumures phosphatées et quatre doses de fumures azotées en système de riziculture intensif sous irrigation par aspersion dans la zone soudano - sahélienne de Katibougou.

KOUYATE Aliou Badara* ; DEMBÉLÉ Sidiki Gabriel ; COULIBALY Chô.

Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA). Département des sciences et techniques agricoles. Unité science du sol. BP 06.Koulikoro (Mali).

RESUME :

- Le phosphore et l'azote sont des éléments minéraux nutritifs essentiels aux plantes en général et en particulier pour le riz. Toute carence en ces éléments entraînerait une baisse significative des rendements. Pourtant les sols du Mali sont en général pauvres en phosphore assimilable ce qui constitue une contrainte majeure pour la production du riz. L'objectif général de cette étude était de contribuer à l'amélioration de la production du riz au Mali. Deux facteurs ont fait l'objet d'étude : le type d'engrais phosphaté à deux niveaux de variation : DAP et PNT et la dose d'engrais azoté à quatre niveaux de variation : N50, N75, N100 et N125. Le dispositif expérimental utilisé était le bloc de Fisher en trois répétitions. Les résultats obtenus ont montré que le rendement biomasse a été significativement influencé par le type de phosphore. Les parcelles fertilisées avec le DAP ont eu un rendement paille significativement supérieur ($p. < 0,05$) à celles du PNT. Le rendement a varié de 4 651 à 2 722 kg/ha respectivement pour le DAP et le PNT soit un taux d'accroissement de 71 %. L'apport de l'azote à différentes doses d'application a eu un impact significatif sur le rendement biomasse du riz. L'apport de l'azote à 50 kg/ha a enregistré le rendement biomasse significativement inférieur à l'apport de l'azote aux doses de 100 et 125 kg/ha. Le DAP de façon générale a été plus efficace que le PNT et l'apport de l'azote à dose croissante a permis une augmentation des rendements grains et pailles du riz.
- **Mots clés** : DAP, fertilisation, PNT, Riz, SRI.

I) INTRODUCTION...

- Au Mali, l'économie repose essentiellement sur l'Agriculture qui occupe près de 75% de la population active pour une contribution de 40,90% au PIB et fournit 30% des recettes d'exportation [1].
- Toutefois, en raison de la pauvreté des sols, des précipitations irrégulières et des contraintes biotiques et abiotiques, des contraintes technologiques, la productivité agricole reste faible.
- La fertilisation du riz au Mali est surtout basée sur l'application des engrais minéraux. Ces engrais coûtent cher, difficiles d'accès et causent d'énormes problèmes environnementaux et de santé humaine.

I) INTRODUCTION...

- Le phosphore fait partie des éléments minéraux nutritifs essentiels aux plantes en général et au riz en particulier [3]. Toute carence en cet élément entraîne une baisse des rendements [3]. Pourtant les sols du Mali sont en général pauvres en phosphore, ce qui constitue une contrainte majeure pour la production du riz.
- Le Mali dispose d'importants gisements de phosphate dans la vallée du Tilemsi. Ces gisements qui sont estimés entre 20 et 25 millions de tonnes [5], sont une source potentielle de phosphore bon marché pour les agriculteurs.

I) INTRODUCTION...

- Le phosphate naturel de Tilemsi (PNT) fait partie des phosphates directement utilisés en agriculture [8]. Donc l'application directe de PNT pourrait être rentable en comparaison avec les engrais phosphatés importés.
- Le recours aux fertilisants locaux comme les phosphates naturels sera une opportunité pour améliorer la fertilisation surtout la disponibilité du phosphore et la réduction du coût de production.

I) INTRODUCTION.

- L'objectif de cette étude est d'identifier une formule de fertilisation phosphatée adéquate pour améliorer la production du riz pluvial cultivée sous SRI en zone soudano sahélienne du Mali.

II) MATERIEL ET METHODES...

• 2.1 Matériel

• Site de l'étude

- L'étude a été conduite pendant 3 ans (Avril 2013 à Décembre 2015) sur la parcelle expérimentale de l'Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA) à Katibougou

Analyse chimique	
pH eau	5,34
pH Kcl	5,09
M.O (%)	0,7
N(%)	0,03
P assimilable (mg kg ⁻¹)	2,11
Potassium (mg kg ⁻¹)	6,04
Granulometrie (%)	
Sables	25,81
Limons	56,94
Argiles	17,25
Classe texturale	

II) MATERIEL ET METHODES...

- **Matériel végétal**
- Le matériel végétal est composé essentiellement de la variété NERICA 4 du riz dénommée « Dususuma malo » en langue locale, est obtenue et maintenue par l'IER (Mali). Elle a un rendement moyen de 4,5 à 5 tha^{-1} en station.

II) MATERIEL ET METHODES...

- **Composition des fertilisants utilisés**
- **Engrais organique** : L'engrais organique utilise au cours de cette étude est la fiente de volaille séchée sous hangar qui renferme 80 % de la matière sèche, 40 kg d'N/t, 40 kg de P₂O₅/t et 28 kg de K₂O/t.
- **Engrais minéraux**
- Les engrais minéraux utilisés sont le DAP (18-46-0), l'urée 46% d'azote et le phosphate naturel de Tilemsi (PNT) 30% de P₂O₅.

II) MATERIEL ET METHODES...

- **Dispositif expérimental et collecte des données**
- L'essai a été conduit sur un dispositif factoriel en bloc de Fisher et les facteurs étudiés sont : (i) le type de phosphore avec deux (2) niveaux de variation : DAP et PNT (ii) l'apport de l'azote sous forme d'urée quatre niveaux de variation représentant les (4) doses : (N50) 50 kg de N ha⁻¹ ; (N75) 75 kg de N ha⁻¹; (N 100) 100 kg de N ha⁻¹ d'azote ; (N 125) 125 kg de N ha⁻¹. La fiente de volaille a été apportée sur l'ensemble des parcelles élémentaires a raison de 5 t ha⁻¹ enfouie avant le semis.

II) MATERIEL ET METHODES.

- **Paramètres observés :**
 - Mesure de la hauteur moyenne des plants
 - Comptage du nombre moyen de talles par plant
 - Comptage du nombre moyen de panicules par plant
 - Mesure de la longueur moyenne des panicules
 - Récolte et évaluation des rendements

III. RESULTATS

- **Résultats:**
- **Effets de la fumure sur le taux moyen de reprise des plants**
- Tableau 1 : Effets du type d'engrais phosphaté et de la dose d'engrais azoté sur le taux moyen de reprise des plants au 7^{ème} jour après semis.

Traitements	Taux moyen de reprise des plants (%)
Type de phosphore	
DAP	78,02
PNT	78,18
Probabilité	0,938
Doses d'engrais azoté	
N50	81,25
N75	77,71
N100	78,13
N125	75,31
Probabilité	0,247
Moyenne générale	78,10
Interaction (type de phosphore x doses d'azote)	
Probabilité	0,021
CV (%)	6,2

III. RESULTATS...

- **Effets d'interaction entre le type de phosphore et la dose d'engrais azoté sur le taux moyen de reprise des plants.**

- ~~Tableau 2 : Effets d'interaction entre le type de phosphore et la dose d'engrais azoté sur le taux moyen de reprise des plants~~

Traitement	Taux de reprise des plants (%)
T1 : DAP + N50	85,42 a
T2 : DAP + N75	79,79 ab
T3 : DAP + N100	76,88 abc
T4 : DAP + N125	70 c
T5 : PNT + N50	77,09 abc
T6 : PNT + N75	75,63 bc
T7 : PNT + N100	79,38 ab
T8 : PNT + N125	80,62 ab

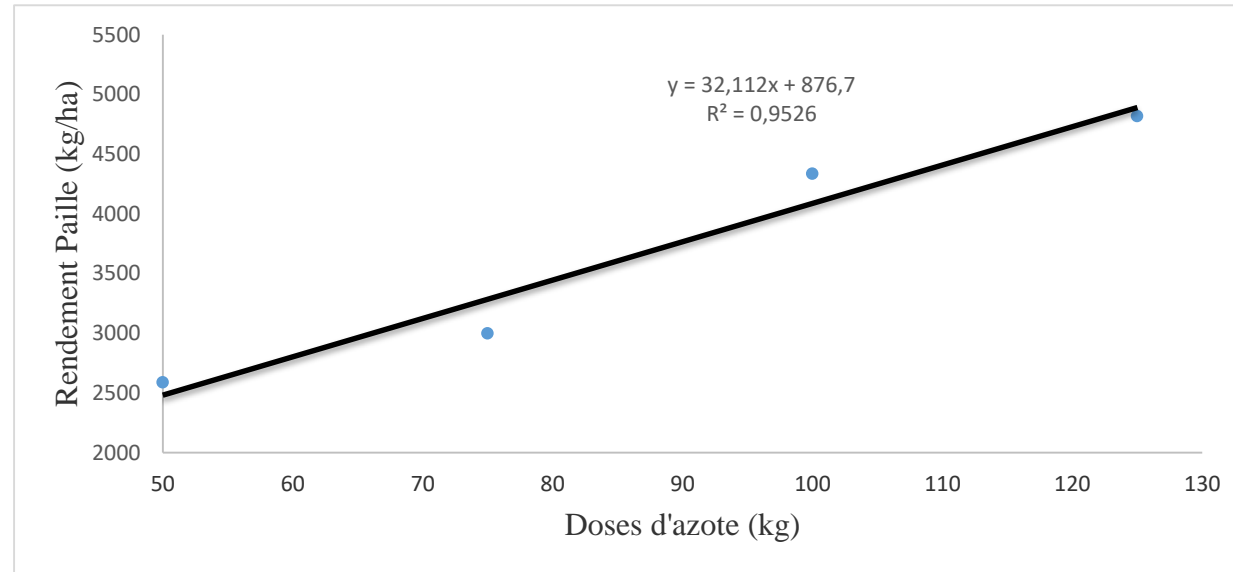
Les valeurs affectées d'une même lettre sur la colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 %.

III. RESULTATS...

- Tableau 3 : Effet du type d'engrais phosphaté et de la dose d'engrais azoté sur le poids de 1000 grains (PMG), rendement grain (RDT/G) et rendement paille (RDT/P).

Traitements	PMG (g)	RDT/P (kg/ha)	RDT/G (kg/ha)
Type de phosphore			
DAP	21,54	4 651 a	1 515
PNT	21,47	2 722 b	1 352
Probabilité	0,951	0.004	0.62
Doses d'engrais azoté			
N50	22,03	2 589 a	976
N75	19,45	3 000 ab	876
N100	21,06	4 338 b	1 781
N125	23,48	4 819 b	2 102
Probabilité	0,107	0,03	0,06
Moyenne générale	21,51	3 686	1 434
Linéaire	-	0.02	0.02
Quadratique	-	0.95	0.53
Interaction (type de phosphore x doses d'azote)			
Probabilité	0,793	0,792	0,62
CV (%)	12,3	44,3	56,1

III. RESULTATS...



- **Figure 1 : Modèle d'évolution du rendement grain riz en fonction de la dose d'azote**

III. RESULTATS.

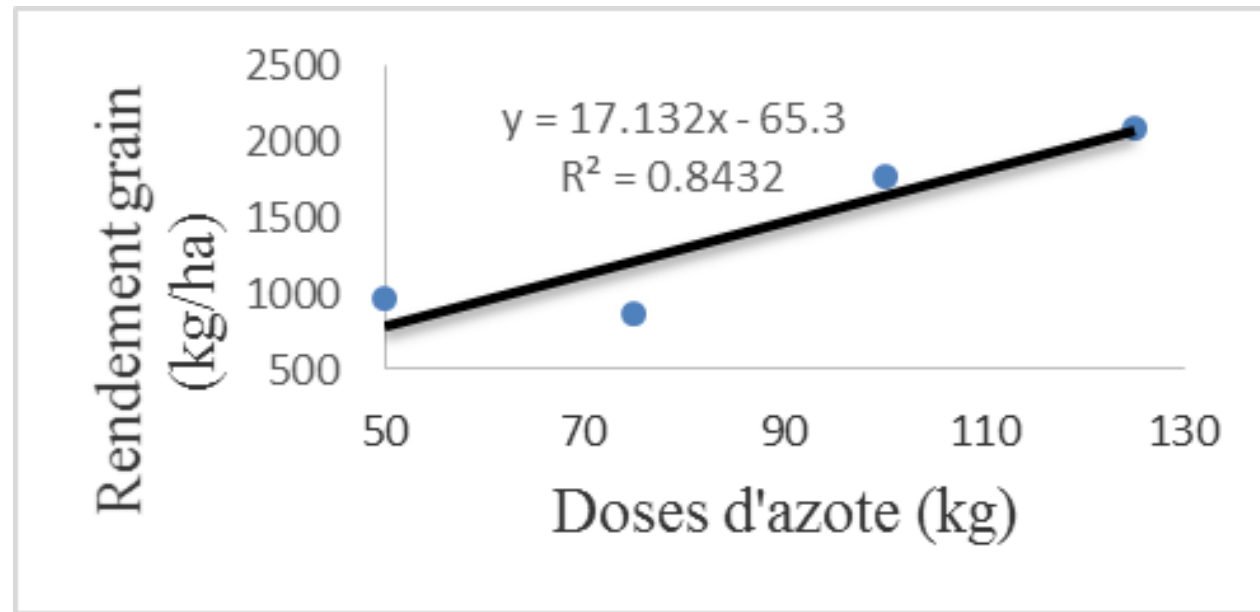


Figure 2 : Modèle d'évolution du rendement paille riz en fonction de la dose d'azote

IV) DISCUSSIONS...

- **Effets des facteurs étudiés sur les composantes de rendement du riz**
- Les composantes de rendement du riz n'ont pas été significativement influencées par l'apport de différents types de phosphore excepté le nombre moyen de talles au 75^{ème} JAR. Cependant on note de façon générale un accroissement de ces paramètres avec l'apport du DAP comparé au PNT. Cela peut s'expliquer par le fait que la libération du phosphate est plus rapide et son absorption par les plantes avec le DAP que le PNT. La libération précoce d'une grande quantité de P (hydrosoluble) stimule le développement précoce des racines et la capacité de la plante à absorber l'eau et les autres nutriments [9].
- D'une manière générale on observe que sur les paramètres de croissance du riz aucune différence significative n'a été observée entre les différents traitements. Toutefois on remarque un modèle d'évolution linéaire des différents paramètres en fonction de l'augmentation de la dose d'azote. Ces résultats sont contraires à ceux obtenus par [10] qui a observé un modèle d'évolution quadratique des paramètres de croissance du riz avec un accroissement de la quantité d'azote.

IV) DISCUSSIONS...

- **Effets des facteurs étudiés sur le rendement grain et biomasse du riz**
- Le type de phosphore et différente dose d'azote n'ont pas eu une influence significative sur le rendement grain du riz, par contre le rendement paille a été influencé de façon significative par le type de phosphore et les doses d'engrais azoté.
- Les parcelles fertilisées avec le DAP ont eu un rendement paille significativement supérieur à celles du PNT. Le rendement a varié de 4 651 à 2 722 kgha⁻¹ respectivement pour le DAP et le PNT soit un taux d'accroissement de 71 %. L'accroissement du rendement paille qui fait suite à un bon développement végétatif des plants de riz avec le DAP comparé au PNT s'explique par non seulement la dissolution rapide du DAP et sa teneur en azote comparé au PNT qui favorise un tallage abondant. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par [10] qui a enregistré une augmentation significative du rendement paille de 2811 à 3 219 kgha⁻¹ respectivement pour le DAP et le PNT.

IV) DISCUSSIONS.

- L'apport de l'azote à différentes doses d'application a eu un impact significatif sur le rendement biomasse du riz. Son apport à 50 kg ha^{-1} a donné un rendement biomasse significativement inférieur à la dose de 100 et 125 kg ha^{-1} . L'azote est essentiel pendant toute la croissance végétative de la plante. En favorisant le développement foliaire, il augmente le rendement de la photosynthèse, donc la croissance des parties aériennes (tiges et feuilles).
- Des résultats similaires ont été obtenus par [2], [11], dont les travaux de recherche ont globalement porté sur les formules de fertilisation et la comparaison des variétés et des systèmes de culture riz.

V CONCLUSION.

- Les types de phosphore utilisés ont influencé significativement le nombre de talles au 75^{ème} jour après le repiquage. Ainsi le plus grand nombre de talles moyens par plant a été enregistré par le DAP avec 11,20 et le PNT a eu le plus faible nombre de talles soit 9. Le rendement biomasse a été significativement influencé par le type de phosphore. Les parcelles fertilisées avec le DAP ont eu un rendement paille paille significativement supérieur à celles du PNT.
- L'apport de l'azote à différentes doses d'application a eu un impact significatif sur le rendement biomasse du riz. L'apport de l'azote de 100 à 125 kg ha^{-1} a permis un accroissement significatif du rendement biomasse comparé aux doses 50 et 75 kg ha^{-1} . Ainsi pour l'amélioration de la production du riz pluvial sous SRI l'utilisation du DAP avec une dose d'urée supérieure à 100 kg ha^{-1} peut être la formule à suggérer.

REFERENCES

- [1] INSTAT. 2018 : Le Mali en chiffre 2012-2016 - 28 pages.
- [2] MOILIMOU A 2017 : Impact de la fertilisation et de systèmes de riziculture sur le comportement du riz pluvial sous irrigation par aspersion en zone soudanienne du Mali. Mémoire de Fin de Cycle de Master, IPR/IFRA de Katibougou, 87 pages ;
- [3] KOTCHI 2010 : Réponses de 5 variétés de Riz à l'apport de phosphate naturel de Tilemsi (Mali) sur les sols acides de la région forestière humide de Man (Côte d'Ivoire), J. Appl science. 11 pages.
- [4] FAO. 2016 : Amélioration de la production du riz en Afrique de l'Ouest, produire mieux avec peu. Eclairage sur la contribution d'APRAO au développement du secteur rizicole au Mali, 4 pages.
- [5] SONAREM (Société Nationale de Recherche Minière). 1988 : Le phosphate de Tilemsi, quelques informations sur sa production industrielle et son utilisation en agriculture. Rapport projet phosphates, 28 pages ;
- [6] KOUYATE AB, IBRAHIM A, SERME I, DEMBELE SG. 2020: Réponses du sorgho à l'apport de différentes formes de phosphate naturel de Tilemsi combiné avec de fertilisants solubles dans un système de production à faible intrant au Mali. Int. J. Biol. Chem. Sci. 14(9): 3285-3296.
- [7] KAMBOULE Y P. 1984 : Arrière effets des phosphates naturels et des phosphates améliorés à Gampela de 1981 à 1984. Mémoire de fin de cycle ingénieur des techniques de développement rural, ISP - Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

REFERENCES

- [8] PIERI C.1967 : Le point sur les essais de fertilisation des céréales de culture sèche réalisés au Mali de 1954 à 1970-Doc. RONEO IRAT/ MALI Section d'étude des sols-50 pages.
- [9] DEMBELE S G, KOUYATE A B, COULIBALY A, FAMANATA M, ARI K, 2017 ; Effets de la fertilisation phosphatée sur la croissance et le rendement du haricot vert en zone soudanosahélienne du Mali. Communication MSAS 2020- 10 pages.
- [10] DAGI A. 2019 : Réponses du riz aux différentes sources et doses de fumures phosphatées en système de riziculture intensif sous irrigation par aspersion dans la zone soudano-sahélienne du Mali, mémoire de fin de cycle ingénieur 45 pages. [11] TRAORE A et TEME . 2018 : Evaluation de l'impact du type de fumure et de la variété sur le riz pluvial en système de riziculture intensive sous aspersion en zone soudanienne du Mali. Mémoire de Fin de Cycle ingénieur, IPR/IFRA de Katibougou, 60 page

Merci de votre aimable attention

DOUZIEME SYMPOSIUM MALIEN SUR
LES SCIENCES APPLIQUEES – Bamako 01 au 6 Août 2021

TESTS D'EFFICACITE DE QUELQUES SUBSTRATS VEGETAUX DANS LA PRODUCTION DE BLANC-MERES ET DE CARPOPHORES DE 5 ESPECES DE CHAMPIGNONS SAUVAGES COMESTIBLES DU MALI

Equipe de recherche:

M. Mahamoudou Traoré, IPR/IFRA-Mali

Dr Karim Dagno, IER-Mali

Dr Moussa Kanté; FAMA-Université de Ségou



RÉSUMÉ

- L'insécurité alimentaire sévère et modérée touche 49% de la population du Mali. Les champignons sauvages comestibles poussent naturellement en faible quantité et de façon aléatoire et sont menacés de disparition. Cette étude vise la valorisation des aliments traditionnels par la production en toute saison de quelques espèces de champignon sauvages par des méthodes simples et moins coûteuses. Isolement des souches sauvages (KD00, KD002, JD1460, JD1478 et PG) et multiplication du mycélium sur un milieu gélosé. Les blanc-mères sont produits sur grains de sorgho, maïs, paddy, mil, marc de café et marc de thé et les sporophores produits sur substrats végétaux sont pasteurisés avant d'êtreensemencé par les blanc-mères et incubés pendant 4 semaines à l'obscurité. La technique de 'Gobetage' utilisée pour produire les sporophores. Les souches sauvages ont poussé avec succès sur milieu PDA. Le mil, le sorgho et le paddy ont donné le meilleur blanc mère avec toutes les souches après 4 semaines d'incubation. La paille de riz, la sciure de bois sont identifiées comme meilleurs pour produire les souches PG, PO, JD1460 et JD1478 pour la production de carpophore. La méthode de production est adaptée aux conditions des organisations féminines. Les meilleurs substrats végétaux devront encore être améliorés par les additifs.
- Mots clés : Champignon, comestible, sporophore, blanc-mère, Mali

PLAN-EXPOSE

Introduction

Objectifs

Matériel - méthodes

Résultats - discussion

Conclusion - perspectives

INTRODUCTION (1/4)

- L'insécurité alimentaire touche 49% de la population du Mali et elle est l'une des priorités des politiques publiques (Dagno,2016);
- Les céréales constituent la base de l'alimentation de plus de 80% de la population;
- Cette alimentation est caractérisée par sa pauvreté en vitamines, sels minéraux et sa faible diversité (Earnshaw *et al.*, 2012).
- La malnutrition affecte 16% des enfants chez les populations du sud Mali (Instat,2012).

INTRODUCTION(2/4)

- Sur plus de 300 espèces fongiques comestibles recensées en Afrique tropicale, très peu font l'objet de culture artificielle (Hennebert et Simon, 1989);
- Ils constituent des produits d'accompagnement important des repas et d'appoint pour l'alimentation humaine, principalement en zone rurale et apportent une excellente valeur nutritive (Tiécoura *et al.*, 2016).

INTRODUCTION (3/4)

- L'intérêt de l'innovation portée par nos travaux est de domestiquer les espèces comestibles sauvages afin de mettre surplace une filière micicole;
- trouver une alternative la saisonnalité des champignons comestibles sauvages du Mali

INTRODUCTION(4/4)

De façon spécifique, il s'agit de :

- ❑ Déterminer la croissance radiale de 5 différentes souches sur le milieu PDA;
- ❑ Vérifier la production de blanc- mères des souches KD00, KD006, JD1460, JD1478 et PG sur les grains de céréales et substrats d'origine animale;
- ❑ Dégager la capacité de production des carpophores des souches KD00, KD006, JD1460, JD1478 et PG sur substrats d'origine végétale et animale.

Matériel et méthodes(1/8)

Matériel fongique

Tableau 1: Liste des champignons comestibles utilisés dans l'étude.

No	Espèces	Souches
1	Chlorophyllum palaeotropicum,	JD1460
2	Lentinus squarrosulus	JD1478
3	Lentinus squarrosulus	KD00
4	Pleurotus cystidiosus	KD006
5	Pleurotus populinus	PG
6	Pleurotus oestreatus	PO

Matériel et méthodes(2/8)

Matériel végétal

Tableau 2 : Substrats végétaux utilisés pour la production de blanc-mères

Substrats	Sources
Sorgho	Commerce-céréale
Mil	Commerce-céréale
Maïs	Commerce-céréale
Riz paddy	Commerce-céréale
Marc de thé	Menagères
Marc de café	Hôtels

Matériel et méthodes(3/8)

Culture des champignons sur milieu gélosé (PDA).

- La culture des mycéliums a été effectuée sur le milieu Potato Dextrose Agar (PDA; Merck, Darmstadt, Allemagne).
- 1mm d'une culture de 3 mois conservée à 5°C a été utilisé.
- La pastille a été déposée au milieu d'une boîte de Pétri de 90mm de diamètre.
- 3 boîtes/souche ont été inoculées.
- Les boîtes inoculées sont mises en incubation à 25°C sous photopériode de 0h.
- La croissance radiale a été mesurée chaque 24h jusqu'à colonisation totale de la boîte suivant 2 demi droites perpendiculaires.
- La vitesse moyenne de croissance des souches a été calculée par le rapport décrit par Israel (2005) :

$$VMC = \frac{vf-vi}{tf}$$

Matériel et méthodes(4/8)

Production du blanc-mère :

- Un dispositif Fisher en six traitements ont été testé en trois répétitions pour la production de blanc mère :
- Traitement 1 : grains de sorgho.
- Traitement 2 : grains de mil
- Traitement 3 : riz paddy
- Traitement 4 : grains de maïs
- Traitement 5 : marc de café
- Traitement 6 : marc de thé

Matériel et méthodes(5/8)

Préparation de substrats de production

Les substrats ont été choisis en fonction de leur disponibilité locale et de leur qualité lignocellulosique pour la production des carpophores des champignons sauvages comestibles. En vue de réduire les dimensions des matières organiques, de les rendre homogènes et de faciliter le contact avec les micro-organismes (Crawford, 1983) le rafle de maïs et la paille de riz furent découpées en morceaux de 1 à 3cm à l'aide d'une machette et la sciure de bois, la terre de parc (fumier de ferme), le marc de café et le marc de thé ont été récupérées puis séchées à l'air libre.

Matériel et méthodes(6/8)

Lardage du substrat de fructification

Le lardage des substrats a été fait dans une salle propre à raison de 6g de blanc de semis pour 200g de substrat selon la méthode (Makanua *et al*,2015). Les sachets sont ensuite fermés à l'aide de bouchons en mousse (coton) placée au niveau de l'encolure de sacs attachés avec du caoutchouc élastique puis peser à l'aide d'une balance sensible.

Matériel et méthodes(7/8)

Induction de la fructification par gobetage

- Les ballots présentant des mycéliums ont été déplacés dans la champignonnière pendant 8 semaines,
- Des bacs remplis de terreau dans lesquelles nous avons tranché des poquets selon la taille des ballots puis placer les bottes
- puis couvrir avec une fine couche de terre tout en maintenant les conditions de lumière, d'humidité et de chaleur (Dibaluka,2005).



Photo 1 : Production des carpophores de champignon comestible : (a) PG ; (b) JD1478



Photo 2 : Production des carpophores de champignon comestible : (c) JD1460 ; (d) PO.

Analyse des résultats(8/8)

- Les résultats obtenus sont soumis à une analyse statistique de la variance à un seul facteur de classification, cette analyse nous permet de comparer le comportement des souches sur les différents substrats testés,
- Lorsque cette analyse montre une différence significative, elle est complétée par le test de Student-Newman-Keuls (NK) au seuil de 5%,
- Le test SNK permet de constituer des groupes homogènes de traitement par comparaison de moyennes. Ces analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel Genstat (Release 12.1),
- Les données collectées sur 6 variables retenues ont été saisies, vérifiées avec un tableur Excel version 2016. Le même logiciel Excel a servi aussi d'établir les histogrammes.

Résultats et discussions(1/4)

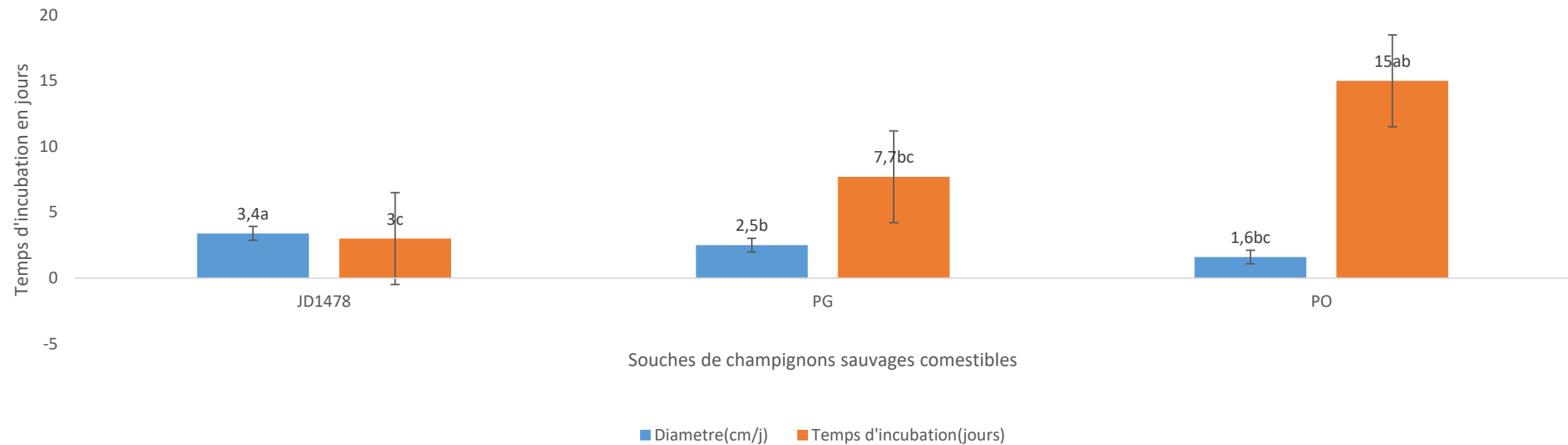


Figure 1 : Moyenne de la Croissance radiale des souches de champignons comestibles sur milieu PDA.

Les résultats des souches locales JD1478 et PG qui ont obtenu une plus forte croissance radiale sur PDA sont similaires à ceux de (Chaffai et Ouchene.,2019) sur la croissance radiale de *Pleurotus citrinopileatus* et d'*Agaricus biosporus* sur le milieu PDA.

Résultats et discussions(2/4)

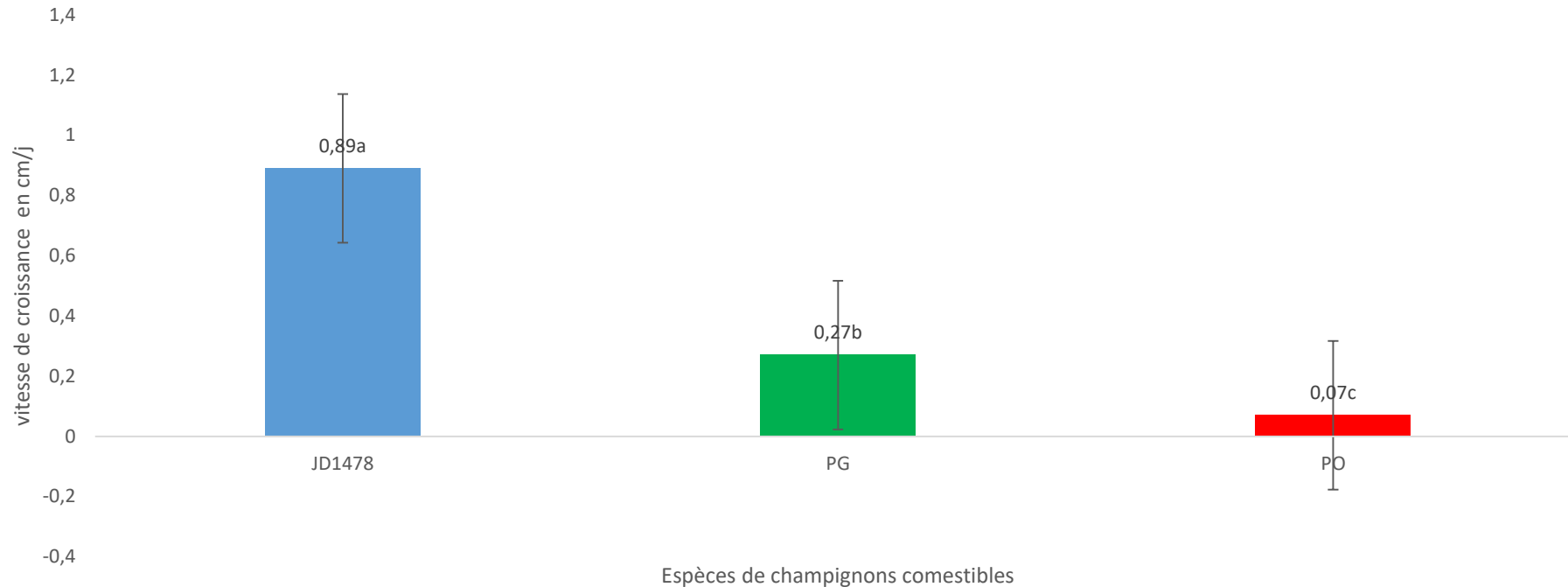


Figure 2: Vitesse moyenne de croissance radiale des souches de champignons comestibles sur milieu PDA.

La souches de *Lentinus* (JD1478) et de *Pleurotus* (PG et PO) ont enregistré une vitesse de croissance radiale les plus élevées avec un temps plus court. Ceci est confirmées par les travaux de Dagno *et al.*(2019) et Dibaluka *et al.*(2010)

Résultats et discussions(3/4)

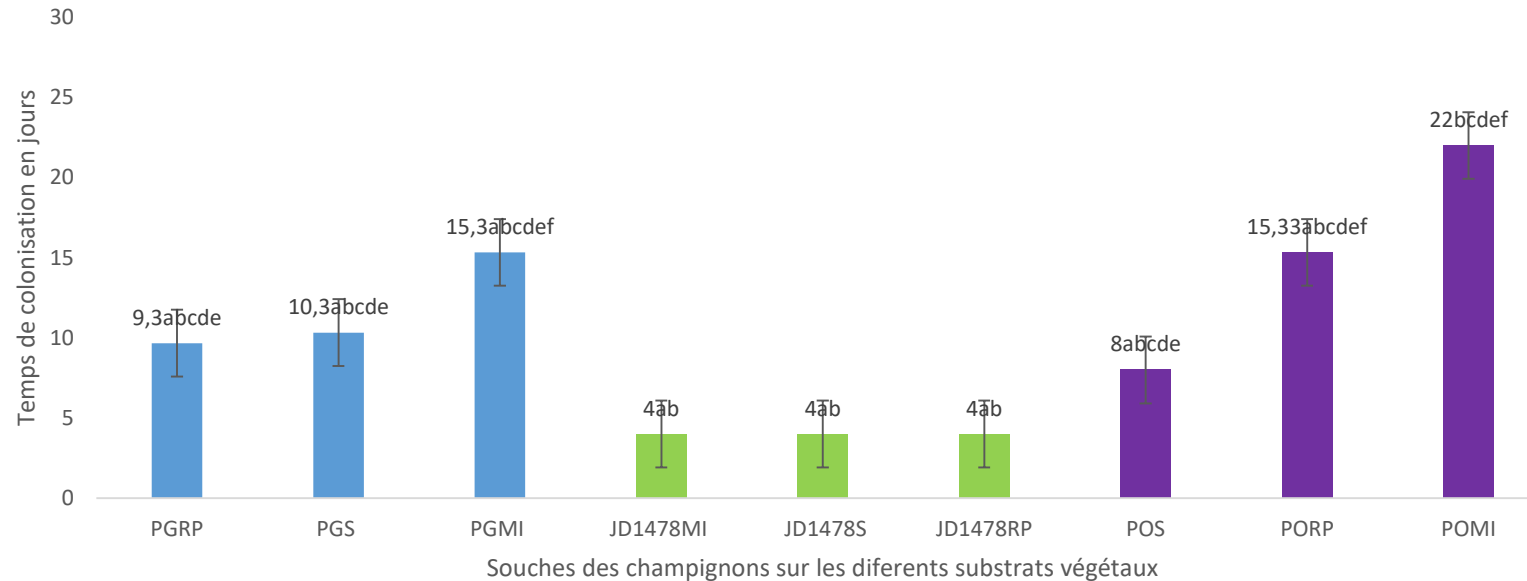


Figure 3: Temps de production des blanc-mères en fonction des substrats d'origine végétale.

Les résultats montrent que les meilleurs substrats obtenus à 100% avec un temps de colonisation court sont proches des résultats obtenus par (Kerfez et Brick,2015), qui ont démontré une croissance mycélienne élevée dans le substrat de sorgho par rapport aux autres céréales (seigle, riz, le blé, et le maïs) de l'*Agaricus bisporus* cité par Dagno *et al.* (2020) et similaire au résultat de (Kachulire, 2017) a montré une colonisation de *Pleurotus florida* sur le substrat sorgho au bout de 4j.

Résultats et discussions(4/4)

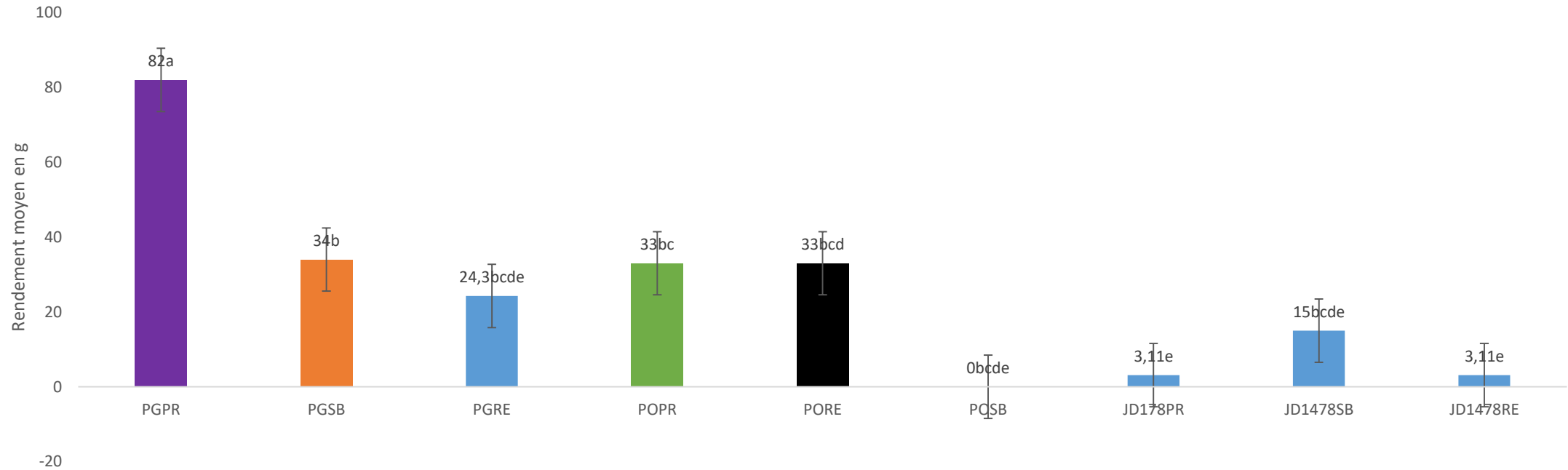


Figure 4: Rendement de la production des carpophores de champignons comestibles en fonction des différents substrats végétaux et animaux.

Ainsi la paille de riz est favorable à une bonne production de *Pleurotus populinus* et *Pleurotus oestreatus* ce résultat est similaire aux travaux de Pitta et al.(2020) qui ont montré que la paille de riz offre respectivement un bon rendement en carpophores de *Pleurotus oestreatus* de même que les travaux (Kiyuku and Bigawa,2013) pour le rendement élevé de *Pleurotus oestreatus* sur la paille de riz.

Conclusion et perspectives(1/1)

Au terme de cette étude la souche JD1478 a enregistré la plus forte vitesse de croissance et une meilleure blanc-mère sur le mil, sorgho et riz paddy avec un temps d'incubation plus court (4j) .Le substrat agricole locale comme la paille de riz s'avère idéale pour l'obtention de bons rendements pour la souche *Pleurotus populinus* et *Pleurotus oestreatus* avec une durée de production très courte. Beaucoup de substrats testés pour la production d'une ou plusieurs espèces ont donné des résultats satisfaisants mais devront encore être améliorés en les enrichissant si on souhaite augmenter leur productivité en sporophores.

Références Bibliographiques

- [1] S.T. Chang and PG Miles. Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact, CRC Press, Boca Raton, Fla, USA, 2e edition, 2008.
- [2] PG. Ergönül, I. Akata, F. Kalyoncu and B. Ergönül. «Compositions d'acides gras de six espèces de champignons sauvages comestibles», The Scientific World Journal , vol. 2013, numéro d'article 163964, 4 pages, 2013, Voir sur: Site de l'éditeur | Google Scholar.
- [3] G. L. Hennebert and L. Simon. Etude de substrats artificiels pour la culture de champignons comestibles orientaux et tropicaux. Rapports provisoire 1985-1986 laboratoire de Mycologie systématique et appliquée, Fac. Sc. Agro. UCL, 35- 93. 1989.
- [4] Pedneault. Étude de composés extractibles chez les champignons indigènes du québec. Thèse de Doctorat, Département de Phytologie Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation Université Laval Québec (Canada) , 2007, 216 p.
- [5] S. N. Yorou, A. N. Kone, A. De Kesel, M. L Guissou, M. R. Ekue. Biodiversity and sustainable use of Wild Edible Fungi in the Soudanian Centre of Endemism: a plea for their valorisation. In Bâ et al. (ed), mycorrhiza Symbiosis in the tropics (in press). 2013.
- [6] I. C. F. R. Ferreira, P. Baptista , M. Vilas-Boas , L. Barros . Free-radical scavenging capacity and reducing power of wild edible mushrooms from Northeast Portugal: Individual cap and stipe activity. Food Chemistry, 100: 1511-1516 pp. 2007.
- [7] K. Tiécoura , Bi. S. Gonedele, B. D. Assi, O. N'nan-alla, A. Kouassi, A. S. P. Nguetta . Le palmier mort, *Elaeis guineensis* Jacq., support de production de champignons : étude de quelques paramètres de production de *Volvariella volvacea*. Journal of Animal & Plant Sciences. 2016, 27: 4260-4271 pp.
- [8] K. Dagno. Consolidation du schéma d'agrégation des agriculteurs familiaux conformément aux règles de l'OHADA. Cas des régions soudano-sahéliennes du Mali. Rapport de stage. Université de Liège, Belgique. 68p.2016.

Références Bibliographiques

- [9] D.M. Earnshaw, B. Dlamini, and M.T. Masarirambi. Growth and yield of Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) grown on different substrates 52 Société Malienne des Sciences Appliquées – 12e Conférence MSAS - Bamako, 01 au 06 août 2021 amended with varying levels of wheat bran. International Journal of Life Sciences. 1(4): 111- 117.2012.
- [10] J. Degreeef, K. Dagno, M. Kanté. O. Diarra. *Chlorophyllum palaeotropicum* in champignon comestibles d'Afrique Tropicale. Disponible sur worldwide: <https://www.eftaonline.org/esp%C3%A8ces-species/Pleurotuscystidiosus/>.2017.
- [11] Instat. Annuaire Statistique du Mali. INSTATMPP, Bamako, Mali, 2012, 137p.
- [12] Simon. Essais de culture de quelques champignons lignicoles comestibles de la région de Kinshasa (R.D. Congo) sur divers substrats lignocellulosiques, Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 14(3), 417-422.2010.
- [13] S. M. Dibaluka, F. L. Lukoki, A. De Kesel and J. Degreeef. Essais de culture de quelques champignons lignicoles comestibles de la région de Kinshasa (R. D. Congo) sur divers substrats lignocellulosiques. Biotechnol Agron. Soc. Environ, 417 -422.2010.
- [14] C.M. Israel. Utilization of palmetto residue to produce hydrolytic enzymes by *Polyporus* fungi (Utilização do resíduo do processamento do palmito para a produção de enzimas hidrolíticas por fungos do gênero *Polyporus*). Master degree project (Dissertação-Mestrado em Engenharia Ambiental) - Centro de Ciências Tecnológicas/Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2005, 136p.
- [15] P. Oei. La culture des champignons. Guide technique, Amsterdam, Pays-Bas, CTA, TOOL, FGRET, 318p.1993.
- [16] Y.S. Djomene. Techniques de multiplication du blanc de trois espèces de champignons comestibles du genre *pleurotus* au Cameroun (Cas de la CoopSDEM COOP-CA). 2018.
- [17] I. D. Makaanua, S. D. Mpulusu, J. L. Kasali, J. Degreeef. Culture de trois espèces fongiques sauvages comestibles du Groupement de Kisantu (R.D. Congo) sur des substrats ligno-cellulosiques compostés. Afrique SCIENCE 11(3) 241 - 261 241 ISSN 1813-548X.2015.
- [18] M.S. Dibaluka. Inventaire des macromycètes de la forêt du Lac de Ma Vallée (Kinshasa) et essai de mise en culture de quelques espèces comestibles. Mémoire inédit: Faculté des Sciences, Université de Kinshasa (RD Congo), 200p.2005.
- [19] B. Chaffai B and M. Ouchene.2019. Essai de culture et multiplication de champignon de Paris (*Agaricus bisporus*) et de pleurote jaune (*Pleurotus citrinopileatus*) à l'échelle de laboratoire. Mémoire de master. Faculté Des Sciences Exactes et Des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Larbi Ben Mhidi Oum El Bouaghi, 2019, 29p

Références Bibliographiques

- [20] K. Dagno, A. Dicko, L. Kansaye and M. Diourté. Contribution à la lutte contre l'insécurité alimentaire par la valorisation des champignons sauvages comestibles des zones soudanosahéliennes du Mali. 20èmes Journées Scientifiques Annuelles de la S.O.A. CHIM 06-09 août 2019, Bamako – Mali.
- [21] S.M. Dibaluka, F.L. Lukoki, A. De Kesel and J. Degreef. 2010. Essais de culture de quelques champignons lignicoles comestibles de la région de Kinshasa (R. D. Congo) sur divers substrats lignocellulosiques. *Biotechnol Agron. Soc. Environ*, 417 -422.2010.
- [22] M. Benamar-Mansour. Valorisation de résidus agricoles par la culture de deux souches de champignons comestible du genre *Pleurotus*. Thèse de Doctorat, Université Mouloud Mammeri De TiziOuzou, Faculté des sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques Département de Biologie, Algérie, 257 p.2016.
- [23] B.M.S. Pitta, G.C. Yian, A.B.J.P.E Adjessi, M.S. Tiébré. " Développement De La Culture Des Champignons Sauvages Comestibles en Côte d'Ivoire : Production Des Semences Et Tests De Croissance Des Carpophores Sur Quatre Substrats Organiques." *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, 13(3), 2020 pp. 08-14.
- [24] K. KERFEZ and O. BRIK. Culture et clonage d'un tissu de champignon de (*Agaricusbisporus*)de paris.2015.
- [25] K. Dagno, M. Traoré and M. Kanté. Tests de croissance radiale et production de blanc-mère de quelques champignons sauvages comestibles du Mali. Première Journée Scientifique Du Der De Biologie – Fst/ Usttb, Bamako Mali,6p.2020.
- [26] P.R. Kachulire. Essai de production et de multiplication du mycélium de *Pleurotus Florida* à partir des spores sur différents milieux de culture à base des ingrédients locaux. *ISSN 2028-9324 Vol. 19 No. 3*, pp. 576-586.2017.
- [27] Y.MwinyiWaziri. ESSAI DE DOMESTICATION D'UNE ESPECE FONGIQUE COMESTIBLE, *Schizophyllum commune* Fr. (Tshopo, R.D. Congo) À KISANGANI. Mémoire de stage. Université de Kisangani Faculté des Sciences BP.2012.47p.2015
- [28] P. Kiyuku and S. Bigawa. Production de *Pennisetum* sp et son utilisation pour la culture de 53 Société Malienne des Sciences Appliquées – 12e Conférence MSAS - Bamako, 01 au 06 août 2021 *Pleurotus ostreatus* au Burundi. *VertigO .la revue électronique en sciences de l'environnement*. DOI : 10.4000/vertigo.13948.2013.

MERCI DE VOTRE AIMABLE

ATTENTION!!!



**World
Agroforestry**

MSAS

Malian Society of Applied Sciences
Société Malienne des Sciences Appliquées



**DOUZIEME SYMPOSIUM MALIEN SUR
LES SCIENCES APPLIQUEES – Bamako 01 au 6 Août 2021**

IDENTIFICATION DES RAVAGEURS ET MALADIES AFFECTANT LES FRUITS DE JUJUBIER (*ZIZIPHUS MAURITIANA* (L.) ET TAMARINIER (*TAMARINDUS INDICA* (L.) A SAMANKO AU MALI

Présenté le: 03/08/2021
Par M. **BAMA SEKOU DAO**

Equipe de recherche:

Dr Karim Dagno, IER-Mali
M. Bama Sékou Dao, FST-USTTB
Dr Moussa Kanté, FAMA, Université Ségou
Dr Youssouf Faya Keita, FST-USTTB
Dr Cathérine Ky-Dembelé, ICRAF-Mali

Résumé:

- Face à une demande de plus en plus croissante en denrées alimentaires, des initiatives sont développées par les populations pour combler les déficits en besoins alimentaires et améliorer leurs revenus financiers par l'exploitation et la commercialisation des produits forestiers ligneux dont les fruits. Dans ces contextes, la mise à disposition des plants sains devient une nécessité ainsi, la présente étude a porté sur la détection des insectes et agents pathogènes qui affectent les fruits de *Ziziphus mauritiana* (L.) et *Tamarindus indica* (L.) de l'unité des ressources génétiques du Centre international pour la recherche en agroforesterie (ICRAF) basé à Samanko, Mali. La collecte des échantillons s'est déroulée pendant 2 campagnes hivernales d'août à décembre. Ainsi, 5 fruits avec attaque des insectes, 5 fruits malades et 5 fruits sans symptômes ont été récoltés. Les fruits piqués ont été mis en incubation dans les pots avec du sable légèrement humidifié pour l'élevage des larves. La partie portant le front d'avancement des symptômes pour les fruits malades ont été désinfectées à l'hypochlorite de sodium avant d'être mis sur milieu PDA (Potato Dextrose Agar). Les clés d'identification ont été utilisées pour déterminer les insectes et agents pathogènes émergés. Les résultats obtenus ont montré la présence de 70 ravageurs chez le *Ziziphus* répartis en 3 ordres avec 5 espèces dont le plus dominant a été *Carpomya incompleta* (61,53%) tandis que 26 ravageurs ont été observés chez *Tamarindus* regroupés en 2 ordres avec 2 espèces dont *Helicoverpa armigera* comme plus dominant avec 69,23%. Peu d'agents pathogènes majeurs ont été observés chez les 2 espèces de plante. Cette étude a permis de comprendre le problème majeur des vergers de jujubier et tamarinier. Elle permettra de mettre en place dans les zones de production un programme gestion efficace des ravageurs pour garantir le revenu des exploitations familiales au Mali.
- Mots-clés: Jujubier, tamarinier, bioagresseurs, fruits, Mali.

Plan de l'exposé

1. Introduction
2. Objectifs
3. Matériel et méthodes
4. Résultats et Discussion
5. Conclusion et perspectives

1. Introduction 1/4

- Depuis les années 1974, les sécheresses récurrentes ont plongé certains pays africains surtout sahéliens dans une incertitude de campagnes agricoles.
- Or, l'alimentation des ménages dans cette région est essentiellement basée sur les produits agricoles et les produits forestiers non ligneux (Fruits et légumes) collectées dans les champs et autres formations naturelles boisées (Yaro, 2006).
- Le jujubier (*Ziziphus mauritiana* L.) est une espèce fruitière forestière locale au Sahel.

1. Introduction 2/4

- Il est rencontré à l'état sauvage dans la zone soudano-sahélienne du Burkina Faso, Cameroun, Gambie, Guinée, Mali, Niger et du Sénégal. L'espèce est également présente en Asie du Sud tropicale. Koné *et al* (2009).
- Le tamarinier (*Tamarindus indica* L.) est originaire des régions tropicales sèches d'Afrique de l'Est où il pousse à l'état sauvage.

1. Introduction 3/4

- En Afrique les récoltes sont effectuées sur des arbres dans les formations naturelles sous forme de cueillette où les rendements sont compromis à cause de nombreuses contraintes. (DAO, 1993).
- Parmi les maladies les plus répandues et qui occasionnent des dégâts économiques on note la cercosporiose, Oïdium (Munier, 1973).
- On note également les dommages des ravageurs.

1. Introduction 4/4

- Ce constat est encore fait sur les fruits des accessions du jujubier et du tamarinier conservées par l'ICRAF dans ces banques de gènes à Samanko au Mali.
- C'est dans ce contexte donc que s'inscrit le présent travail.

2. Objectifs 1/2

2.1. Objectifs général

Inventaire des ravageurs et les agents pathogènes affectant les fruits de deux arbres (*Z. mauritiana* et *T. indica*) dans les collections de l'ICRAF- Samanko, Mali.

2. Objectif 2/2

2.2. Objectif spécifique

- Identifier les insectes et les agents pathogènes qui affectent les fruits des jujubiers et tamariniers dans les collections de l'ICRAF à Samanko au Mali.
- Déterminer les périodes d'apparition et de disparition des insectes et des agents pathogènes qui affectent les fruits des jujubiers et tamariniers dans les collections de l'ICRAF à Samanko au Mali.

3. Matériel et méthodes 1/2

3.1. Matériel

- Matériel biologique
- Matériel de collecte
- Matériel de laboratoire

3. Matériels et méthodes 2/2

3.2. Méthodes

- Echantillonnage des fruits
- Diagnostique des ravageurs et maladies
- Mise en élevage des fruits avec attaque d'insectes dans des cages
- Préparation du milieu de culture (PDA)
- Isolement des champignons
- Identification des champignons pathogènes
- Identification des insectes ravageurs

4. Résultats et discussions 1/9

4.1. Ravageurs du jujubier: 70

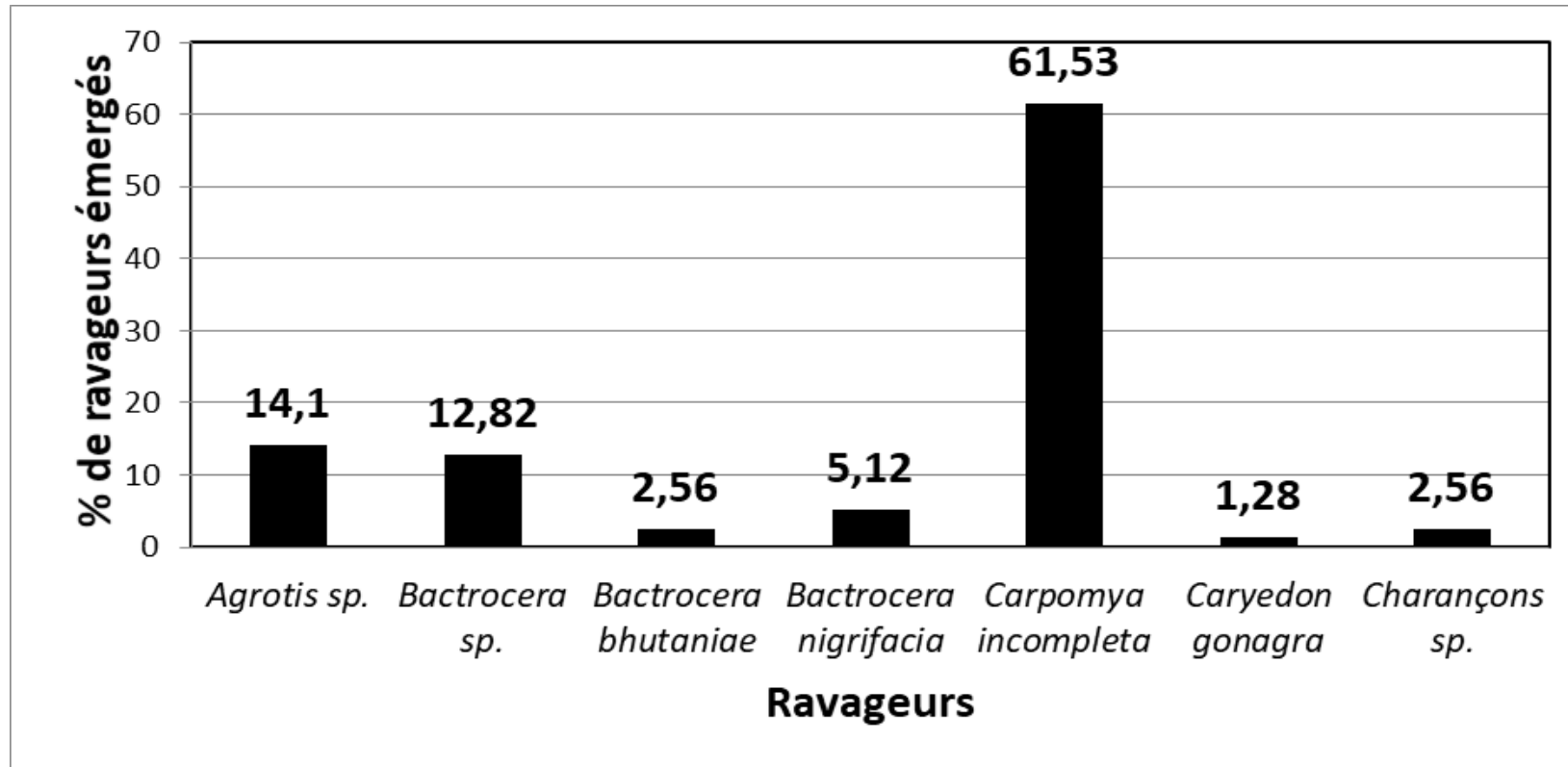


Figure 1: Fréquence des ravageurs émergés des fruits infestés des cultivars de *Ziziphus mauritiana* dans la pépinière de l'ICRAF-Samanko, Mali.

4. Résultats et discussions 2/9

- *Carpomya incompleta* et les genres *Bactrocera* sont les plus fréquentes. DIALLO et *al.* (2012) au Burkina Faso.
- VAYSSIERES et *al.* (2003) ainsi que N'DEPO et *al.* (2009) ont trouvé les mêmes résultats en Côte d'Ivoire.

4. Résultats et discussions 3/9

4.2. Ravageurs du tamarinier: 26

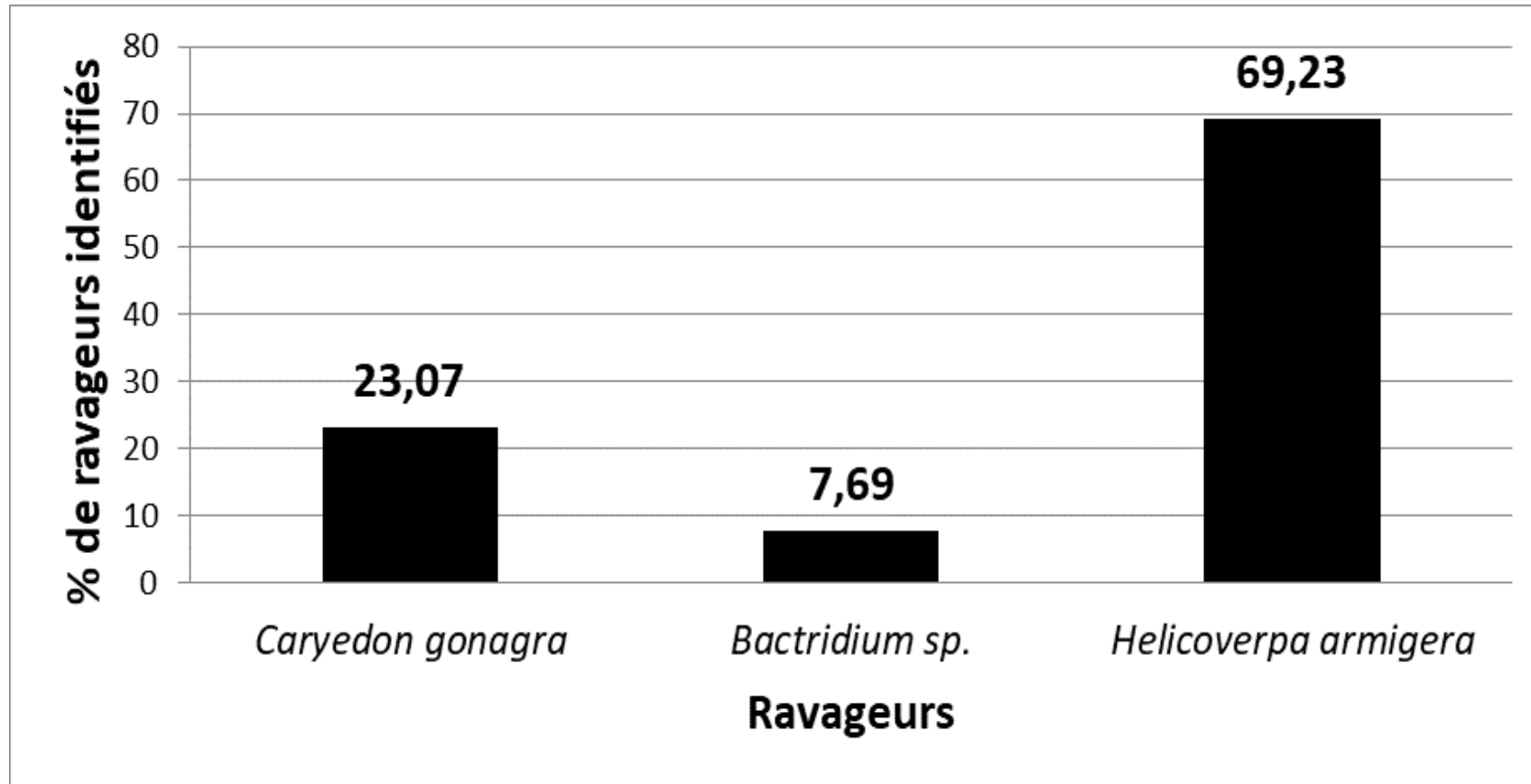


Figure 2: Fréquence des ravageurs identifiés chez les cultivars de *Tamarindus indica* dans la pépinière de l'ICRAF-Samanko, Mali.

4. Résultats et discussions 4/9

- L'espèce *H. armigera*, espèce dominante sur les cultivars de *T. indica* au Mali n'avait pas été jusque-là rapporté sur cette culture à travers le monde.
- les ravageurs qui causent plus de dégâts sur le Tamarinier sont les dendroctones du bruche dentelé ; donc sa forte présence par rapport aux bruches s'explique par le fait que les nouveaux ravageurs sont plus compétitifs que les premiers ce qui oblige ceux-ci à choisir d'autres plantes hôtes. Sookar et *al.* (2006) au Brésil.

4. Résultats et discussions 5/9

4.3. Pathogènes du jujubier: 270

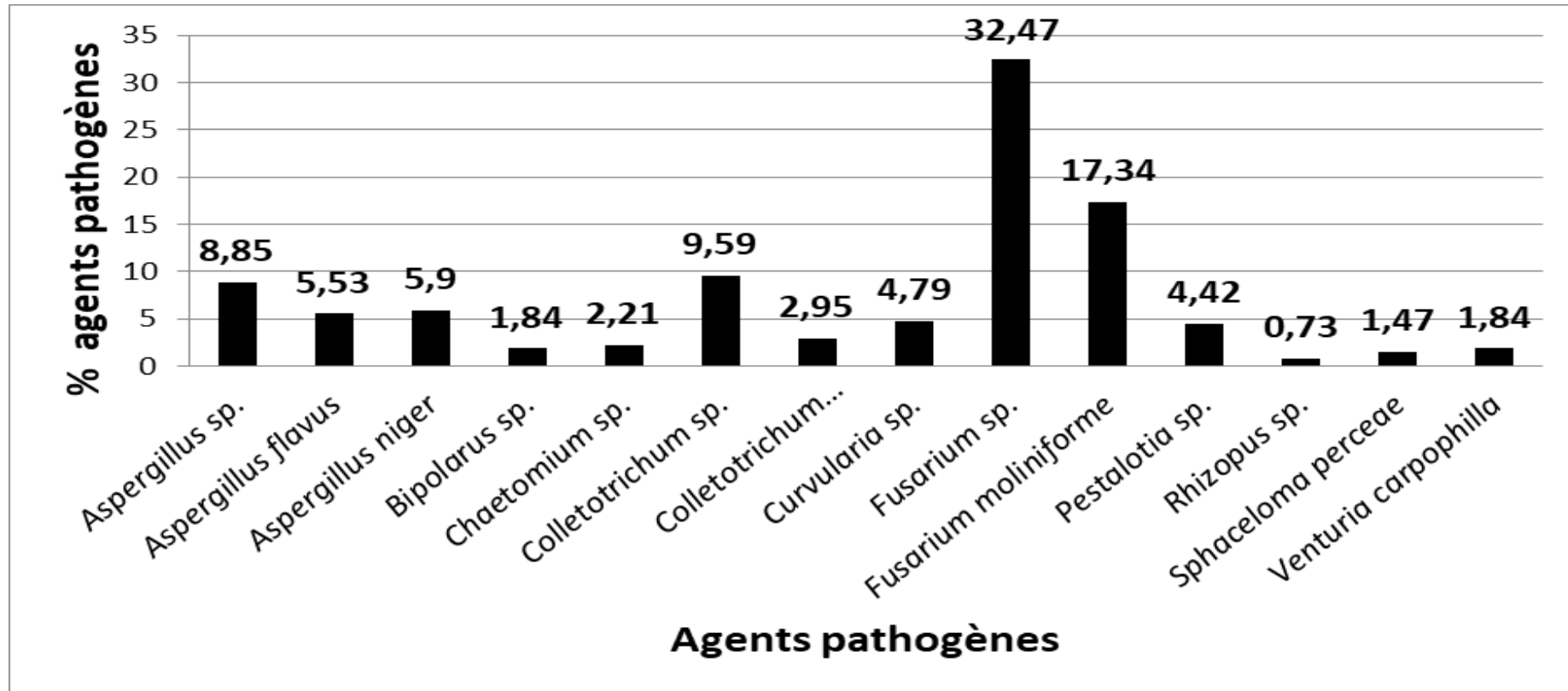


Figure 3: Pourcentage d'agents pathogènes identifiés chez les cultivars de *Ziziphus mauritiana* dans la pépinière de l'ICRAF-Samanko, Mali.

4. Résultats et discussions 6/9

- La plupart des pourritures de fruits (Fusariose et Aspergillose) sont associées des piqûres provoquées par les mouches de fruits. (Ouedraogo, 2001) au Mali.
- Tankoano (2010) au Burkina Faso sur les jujubes.

4. Résultats et discussions 7/9

4.4. Pathogènes du tamarinier: 136

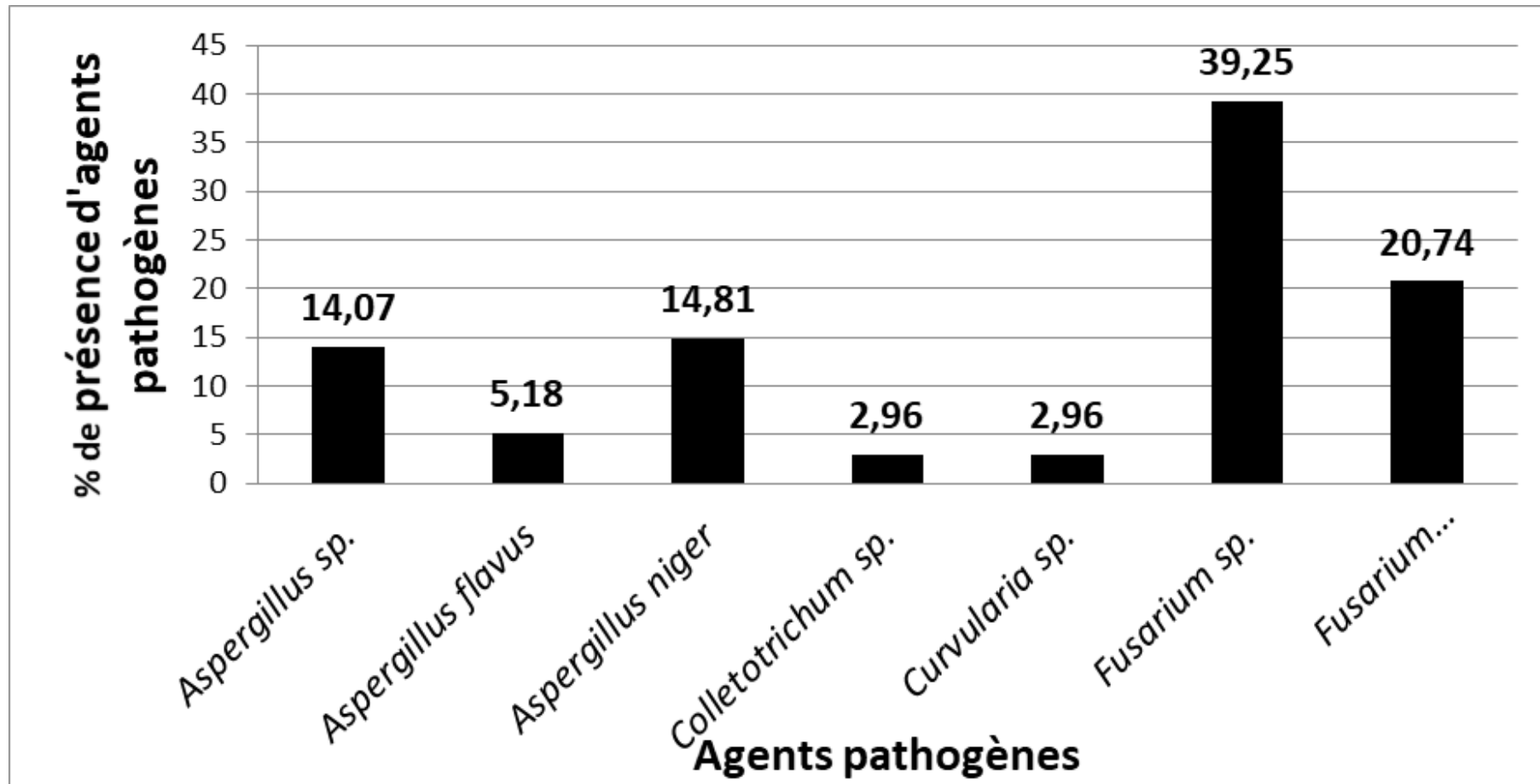


Figure 4: Pourcentage d'agents pathogènes identifiés chez les cultivars de *Tamarindus indica* dans la pépinière de l'ICRAF-Samanko, Mali.

4. Résultats et discussions 8/9

- Selon DELANGE et *al.* (2013), le Tamarinier craint l'humidité excessive et la forte pluviométrie.

4. Résultats et discussions 9/9

- Les résultats d'analyse ANOVA ont montrés une différence significative entre les moyennes des ravageurs en fonction du taux attaque sur non seulement un même arbre, mais aussi sur les deux.
- De même l'analyse statistique révèle qu'il y a une différence significative sur les moyennes du niveau d'attaque des agents pathogènes en fonction des deux arbres.

5. Conclusion et perspectives 1/2

5.1. Conclusion

- Ce travail a permis de dresser un inventaire des principaux ravageurs et pathogènes concourant à la pourriture des fruits de jujubier et de tamarinier.
- Nos résultats ont mis en évidence les maladies et ravageurs potentiels des jujubiers et tamariniers au Mali.

5. Conclusion et perspectives 2/2

5.2. Perspectives

- Des études complémentaires sur l'identification de l'espèce d'*Agrotis*, *Caryedon*, *Scab*, *Aspergillus* et *Fusarium*.
- La biologie, l'écologie et le comportement des ravageurs et pathogènes identifiés seraient nécessaires pour développer un programme de gestion agroécologique dans les plantations de jujubiers et de tamarinier au Mali.

Références

- [1] B.R. Yaro, "Gestion des produits forestiers non ligneux et réduction de la pauvreté : dynamique de la fréquentation des forêts classées de Dindéresso et du Kou", Mémoire de fin d'études. 2006. p53.
- [2] B. Koné, A. Kalinganire and M. Doumbia, "La culture du jujubier: un manuel pour l'horticulteur sahélien". 2009. p39.
- [3] P. Munier, "le jujubier et sa culture". 1973. p379- 380
- [4] B. Lisan,. "Fiche présentation arbre : Tamarindus indica L". 2018. Disponible sur Word Wide Web <<http://en.wikipedia.org/wiki/Tamarind>>. Consulté le 15-11-2018.
- [5] B.B. Vashishtha, and O.P. Pareek, "Preliminary studies on the intervarietal crossability in ber(*Ziziphus mauritiana* L)". Annal of the Arid Zone, 1983. 22 (1): 43-45.
- [6] A. Diagne, "Ziziphus mauritiana: hybridation contrôlée entre jujubiers locaux et variété Gola de jujubier". Cyberdocs. 2006. p2.
- [7] S.N. Ouedraogo, Etude des attaques des mooches des fruits (Diptera: Tephritidae) sur la mangue dans la province du Kéné Dougou (Ouest du Burkina Faso). Mémoire de DEA, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo Dioulasso. 2007. p58.
- [8] M.C.E. Dao, "Biologie de la reproduction sexuée de *Ziziphus mauritiana* L. (Rhamnaceae)". DEA, 59 Société Malienne des Sciences Appliquées – 12e Conférence MSAS - Bamako, 01 au 06 août 2021 Université de Ouagadougou, Burkina Faso. 2002. 58p.
- [9] G. Delvare and H.P. Aberlenc, "Ordre Diptera". In : Oelvare G. et Aberlenc H.P. Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale; clés pour la reconnaissance des familles; Prifas-CIRAD, Montpellier, France. 1989. p 229-263.
- [10] J. Mignon, E. Haubruge and F. Francis, "Cléd'identification des principales familles d'insectes d'Europe". 2016. 19p.
- [11] P. Rieuf, "Clé d'identification des champignons rencontrés sur les cultures maraichères". 2008.75p.

Références

- [12] D.H. Larone, "Guide to identification of fungi in culture". 1995.168p.
- [13] K. Dagno, M. Diourté, R. Lahlali and MH. Jijakli, "Fungi occurring on water hyacinth [*Eichhornia crassipes* (Martius) Solms-Laubach] in Niger River in Mali and their evaluation as mycoherbicides". *J. Aquat. Plant Manage.* 2012. 50:25-32.
- [14] K. Dagno, M. Diourté, R. Lahlali and MH. Jijakli, "Production and oil- emulsion formulation of *Cadophora malorum* and *Alternaria jacinthicola*, two biocontrol agents against water hyacinth (*Eichhornia crassipes*)". *Afr. J. Microbiol. Res.* 2011. 5: 924-929.
- [15] M.P. Tankoano, "Identification des agents responsables des piqûres et des pourritures internes des fruits des cultivars indiens de jujubiers au Burkina Faso ". (DEA). 2010. p8-15
- [16] Y. Carrière and B.D. Roitberg, "Evolution of host selection behaviour in insect herbivores: genetic variation and covariation in host acceptance between population of *Choristoneura rosaceana* (Family: Tortricidae), the obliquebanded leafroller. *Hereditas.*" 1995.74: 357-368.
- [17] J. Stonehouse, M. Ritchie, T. Paqui, M. Ndiaye S. Tchibozo, R. Dabire, L. Jobe and M. Billah, "Etude de dimensionnement des dommages infligés à la production fruitière d'Afrique de l'Ouest par les mouches des fruits et plan d'action pour une réponse coordonnée au niveau régional. Rapport final
- [18] CIRAD, "Rapport de mission au Mali sur le complexe des mouches des fruits (Diptera, Tephritidae) inféodées au manguiers". 2000. 42p.
- [19] R. N'Dépo Halan., K., Allou, L.R. Aboua, K.P. Kouassi, J.F. Vayssières and M.D. Meyer, "Abondance des mouches des fruits dans les zones de production fruitières de Côte d'Ivoire : dynamique des populations de *Bactrocera invadens* (Diptera : Tephritidae)". 2009. p314-320.
- [20] S.N. Ouedraogo, "Dynamique spatio temporelle des mouches des fruits (Diptera, Tephritidae) en fonction des facteurs biotiques et abiotiques dans les vergers de manguiers de l'ouest du Burkina Faso" Thèse Doc, Université Paris Est. 2011, p. 12-29.

Références

- [21] P. Sookar, S. Permalloo, M. Alleck and S.J. Seewooruthun, "Development of improved attractants and their integration into fruit fly management programmes. Fruit Flies of Economic importance": From Basic to Applied Knowledge Proceedings of the 7th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance 10-15 September 2006, Salvador, Brazil. 2010. p :71-79.
- [22] J. Delange, "Tamarinier arbre magique". Éditions Quintessence. 2013. p 11-12.
- [23] J. Stonehouse, M. Ritchie, T. Paqui, M. Ndiaye S. Tchibozo, R. Dabire, L. Jobe and M. Billah, "Etude de dimensionnement des dommages infligés à la production fruitière d'Afrique de l'Ouest par les mouches des fruits et plan d'action pour une réponse coordonnée au niveau régional. Rapport final. 2008. 70p

Je vous remercie



DOUZIEME SYMPOSIUM MALIEN SUR
LES SCIENCES APPLIQUEES – Bamako 01 au 6 Août 2021

**CRIBLAGE DES VARIETES AMELIOREES DE SORGHO A
DOUBLE USAGE SOUS FORTE PRESSION ARTIFICIELLE DE
COLLETOTRICHUM SUBLINEOLUM, AGENT CAUSAL DE
L'ANTHRACNOSE A LA STATION AGRONOMIQUE DE
SOTUBA**

Equipe de recherche:

Halimatou TIMBINE, Phytopatologiste, CRRA-Sotuba/IER

Dr Karim DAGNO, Phytopatologiste, CRRA-Sotuba/IER

Dr Abdoulaye DIALLO , Sélectionneur, CRRA-Sotuba/IER

Dr Baloua NEBIE, Sélectionneur, ICRISAT

Résumé

- L'antracnose est une maladie causée par *Colletotrichum sublineolum* qui s'attaque la plante à tous les stades de développement. Elle constitue un problème majeur dans la production du sorgho amélioré à double usage destiné à l'alimentation humaine et animale. Les pertes occasionnées par la maladie sont de 30 à 50%. L'objectif de cette étude est d'évaluer la résistance des 25 descendances de sorgho amélioré de type Guinea/taille moyenne, issues du croisement Kenikenidièma x Tiandougou coura. Trois types d'inoculum du pathogène ont été utilisés pour induire la forte pression artificielle de l'antracnose dans les parcelles expérimentales. Les plants ont été évalués au stade de maturité physiologique des grains pour la sévérité d'antracnose foliaire suivant l'échelle (1-9). Les résultats obtenus ont illustré des Indices de Sévérité (IS) allant de 2 à 7 correspondant à des rendements de 300 kg à 2000 kg pour les variétés sensibles et résistantes respectivement. Des essais multilocaux en milieu paysan dans les conditions naturelles d'infestation de la maladie permettront de confirmer les résultats obtenus afin d'identifier les lignées répondant le mieux au choix de production fourragère et de grains de qualité. Ces résultats ouvrent les perspectives d'une production durable du sorgho fourrager et des grains au Mali.
- **Mots clés** : Sorgho fourrager, sorgho grains, antracnose

Plan

□ Introduction

□ Matériel et Méthodes

□ Résultats et Discussions

□ Conclusion et perspective

Introduction 1/3

- ❑ Au Mali, la zone soudano sahélienne est confrontée au problème de disponibilité en terres cultivables et de ressources fourragères pour l'alimentation des animaux.
- ❑ Dans cette région, le sorgho est la céréale dominante et ses pailles constituent la 1ère ressource fourragère (Diourté, 2000).
- ❑ Pour garantir la sécurité alimentaire des populations et la sécurité des aliments bétails, le Mali doit recourir à une augmentation plus durable des sorghos à double usage

Introduction 2/3

□ Afin de mieux répondre aux besoins actuels des agriculteurs et des éleveurs, la recherche doit développer de nouvelles variétés de sorgho dites à double usage qui cumuleraient un potentiel de rendement grains élevé, une bonne qualité des grains comparable à celle des variétés locales et une bonne valeur nutritive de la paille.

Introduction 3/3

- ❑ L'objectif de cette étude est d'améliorer la sécurité alimentaire et le revenu des producteurs à travers le développement et la diffusion des nouvelles semences améliorées de sorgho à double usage.
- ❑ Pour atteindre cet objectif, une évaluation des variétés de sorgho à double usage vis-à-vis de la maladie d'anthracnose a été effectuée dans les conditions de forte pression à la station de recherche agronomique de Sotuba.



Matériel et Méthodes 1/4

25 variétés et deux variétés témoins (sensible et résistante) ont été conduites sous des conditions à forte pression artificielle de l'antracnose grâce à trois sources d'inoculum :

- **Inoculum 1** : L'enfouissement des résidus de récoltes de la campagne précédente dans le sol au moment du labour,

Matériel et Méthodes 2/4

Inoculum2 : Semis en ligne intercalaire



Ligne infestante

Ligne de test

Ligne infestante

IRAT204

Matériel et Méthodes 3/4

Inoculum 3 : Culture pure de *Colletotrichum sublineolum* préparée au laboratoire.



Matériel et Méthodes 4/4

➤ Les observations ont portées sur les symptômes de l'antracnose foliaire pour évaluer la sévérité de la maladie suivant une échelle de notation (1 à 9) (Subrahmanyam, 1995) à différents stades physiologiques : plantule, montaison, floraison et maturité physiologique des grains pour le potentiel rendement et à la récolte pour le potentiel de la production biomasse aérienne.

Résultats et Discussion 2/ 4

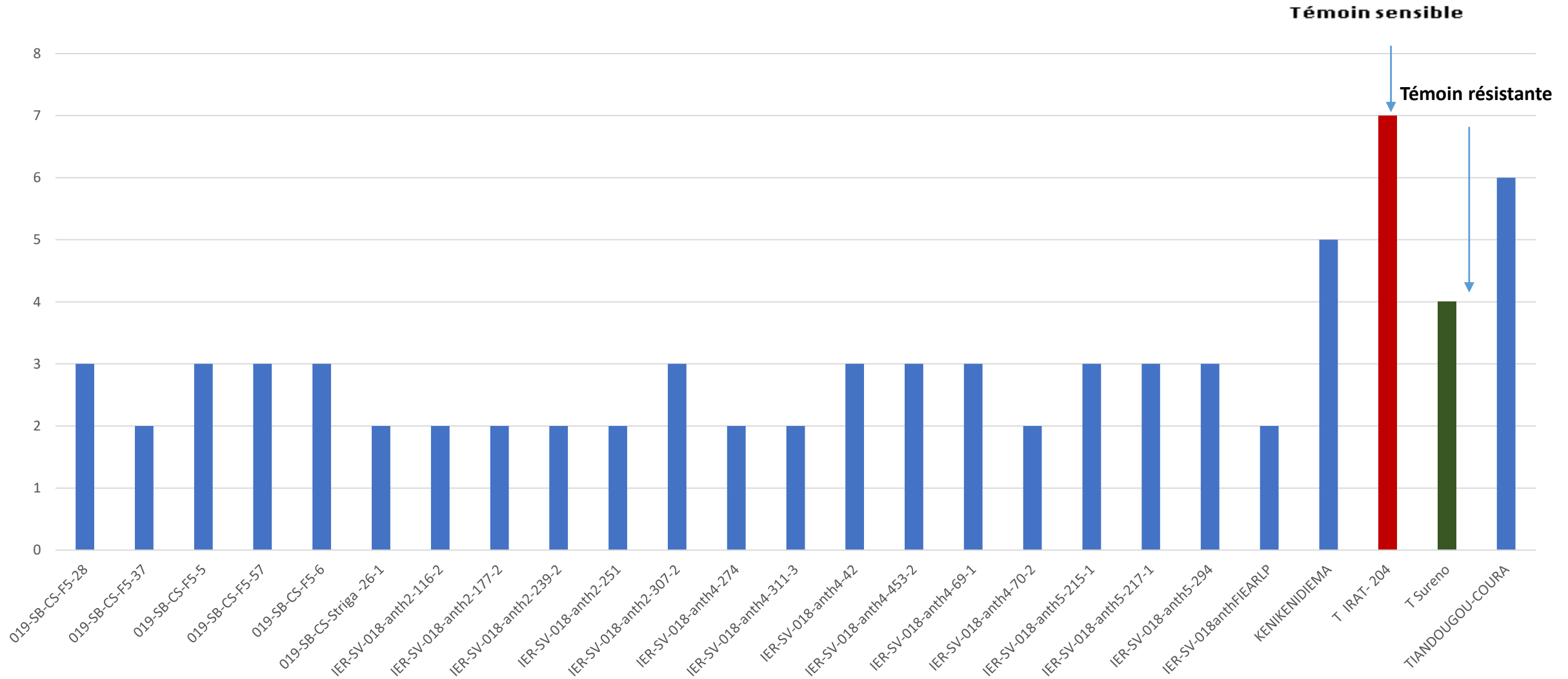


Figure 1: Indices de sévérité

Meilleures variétés résistantes à l'antracnose en comparaison des indices de sévérité avec les témoins

Résultats et Discussion 1/4

- L'analyse de la variance des variétés Type Guinea-Taille moyenne soumises à l'évaluation préliminaire de rendement dans les conditions de forte pression de l'antracnose a donné une différence significative de sensibilité à l'antracnose.
- En effet, des variétés comme IER-SV-018anthFIEARLP, IER-SV-018-anth2-116-2, IER-SV-018-anth4-311-3, IER-SV-018-anth2-251 et 019-SB-CS-F5-37 ont eu une meilleure résistance avec un indice de sévérité inférieur à 3 comparé à celui du témoin sensible (IRAT avec IS=7).

Résultats et Discussion 3/4

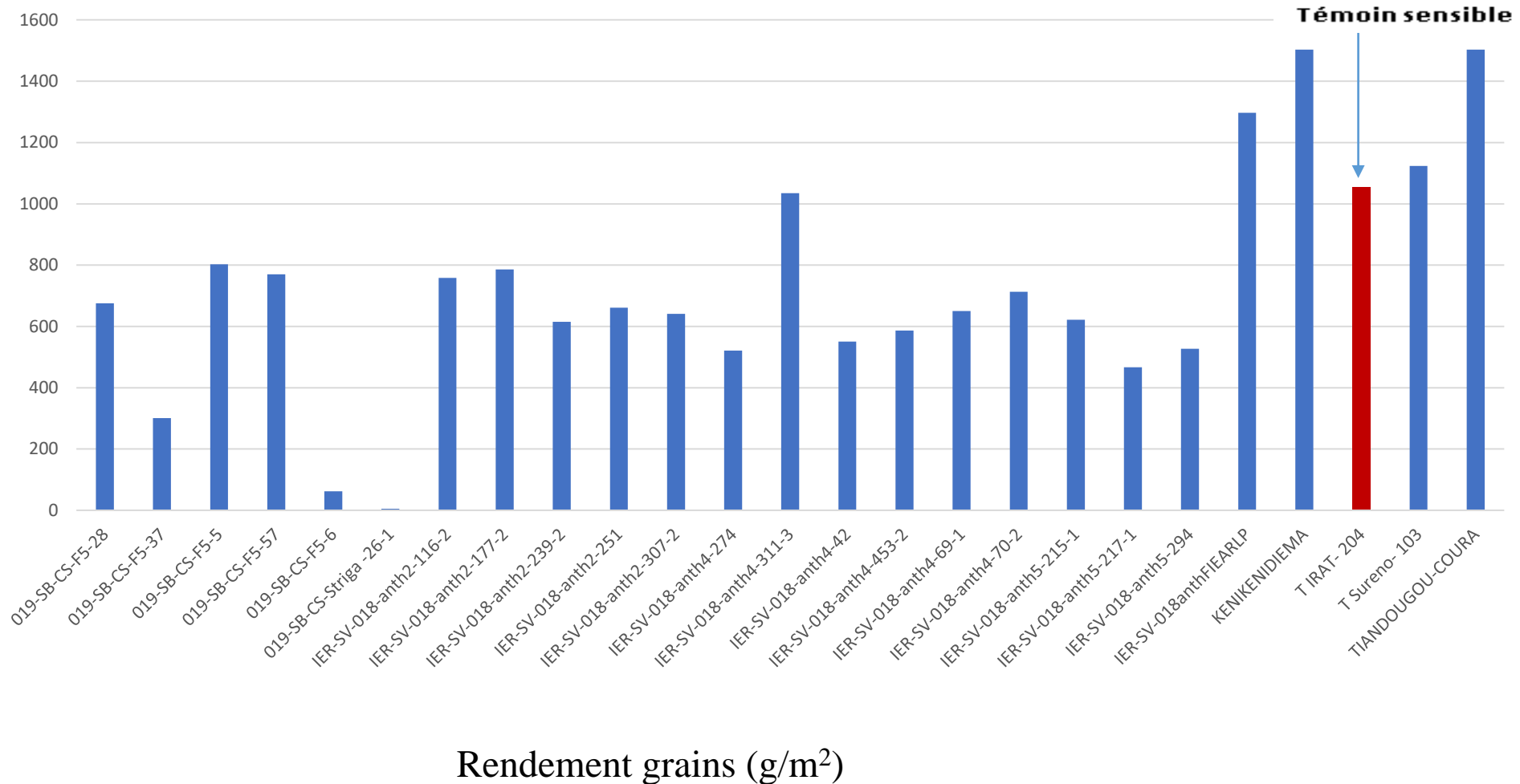


Figure 2: Histogrammes des meilleures variétés issues des lignées Type Guinea-Taille moyenne résistantes à l'antracnose en comparaison des rendements grains avec les témoins de références et certaines variétés vulgarisées.

Résultats et Discussion 4/4

- ❑ Des dégâts foliaires importants ont été observés lors de la maturité physiologique chez les variétés sensibles.
- ❑ Ces symptômes s'expliqueraient par l'efficacité des 3 inoculum apportés et la susceptibilité génétique des variétés associées aux conditions favorables agroécologiques (Diourté, 2000).
- ❑ Les résultats obtenus dans cette étude sont similaires à ceux obtenus par Diourté (2006) et Touré (2005).

Conclusion et Perspectives

- ❑ Les différentes variétés de sorgho évaluées vis-à-vis de l'antracnose ont donné des résultats très intéressants sur leur résistance à la maladie.
- ❑ La poursuite de cette évaluation dans les conditions naturelles d'infestation du pathogène serait nécessaire pour confirmer la résistance de ces meilleures variétés à double usage.
- ❑ Amélioration du schéma de croisement chez les sélectionneurs pour améliorer le rendement des variétés potentielles

Références

- [1] P. Michel" Pour une agriculture mondiale productive et durable" 2011 120p
- [2] P. Subrahmanyam., Mc. Donald D, F.Waliyar, JReddy L., Nigam S. N., Gibbons R.W., Ramanatha Rao V., Singh A. K., Pande S., Reddy P. M. & Subba P. V. Rao, "Screening Methods and Sources of Resistance to Rust and Late Leaf Spot of Groundnut, International Crops Research Institute for the SemiArid" Tropics, Patanchem 502-324, Information Bulletin no. 47. 26 p. 1995.
- [3] H. Timbiné, K. Dagno, and A. Diallo, "Criblage des lignées de sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) à double usage pour leur résistance à l'antracnose (*Colletotrichum sublineolum*) à la station de recherche agronomique de Sotuba". Comm. Orale, 1 ères JS-DER-BIO – FST/ USTTB, Bamako Mali, 14 Novembre 2020.
- [4] M. Dourte, "Les maladies du sorgho au Mali, Deuxième séminaire sur la lutte intégrée contre les ennemis des cultures vivrières dans le sahel" du 4-9 janvier 1990. 2006
- [5] M. Touré, "Etudes comparatives de la résistance des variétés "tan" et non "tan" de sorgho (*Sorghum bicolor* (L) Moench vis-à-vis des principales maladies à Sotuba", mémoire de DEA/ISFRA-Bamako/Mali, 2005. P 7-23.

MERCI DE VOTRE AIMABLE

ATTENTION



Influence de l'association oignon-niébé sur la dynamique des thrips et production de l'oignon dans les conditions agro-écologiques de Katibougou /Mali

Samba dit M Sissoko¹, Laya Kansaye¹, Seydou Diallo¹, Abdou Soukoundé¹ et Amadou K Coulibaly¹

¹ Laboratoire de Biologie des Arthropodes et de Lutte Intégrée IPR/IFRA de Katibougou



Résumé

- La culture de l'oignon est confrontée à une forte pression parasitaire conduisant à une utilisation abusive des pesticides avec leurs effets pervers sur la santé humaine et l'environnement. La recherche des solutions alternatives avec l'association oignon-niébé a été menée à l'aide d'un dispositif de blocs aléatoires complets représenté par quatre traitements et cinq répétitions. L'objectif de cette étude était de contribuer à la protection de la culture de l'oignon par une approche de lutte basée sur l'utilisation de *Vigna unguiculata* (variété katché du Bénin) comme plante piège et logis des prédateurs et parasitoïdes de plusieurs ennemis naturels de l'oignon. Un seul facteur a été étudié : L'effet du niébé dans la protection phytosanitaire de l'oignon. Les observations entomologiques ont porté sur les plants d'oignon que sur ceux du niébé. Il ressort de notre étude que *Thrips tabaci* a plus de prédilection pour l'oignon (100% des thrips prélevés sur l'oignon sont de l'espèce *tabaci*), les traitements oignon entouré et oignon alterné ne constituent que des barrières physiques pour les thrips de l'oignon. Le nombre de thrips du traitement l'oignon entouré a diminué de 27,49% et celui de l'oignon alterné de 41,5% par rapport à l'oignon pur. Le traitement oignon pur a obtenu le meilleur rendement avec 20,91 t/ha, il est suivi du traitement oignon entouré (14,07 t/ha). Le plus faible rendement est enregistré au niveau du traitement oignon intercalé (11,56 t/ha). L'analyse de la variance a décelé une différence significative entre les traitements ($p = 0,015$) au seuil $\alpha = 0,05$. Le niébé n'a pas joué le rôle de plante piège mais a servi de barrière pour *Thrips tabaci*. Les rendements sont restés plus faibles au niveau des cultures associées. Ainsi, d'autres études doivent être conduites pour la compréhension et l'amélioration du système d'association oignon-niébé.
- **Mots clé** : association de culture, dynamique, thrips, Katibougou.

Plan de l'exposé

1. Introduction

2. Méthodologie

3. Résultats & discussion

4. Conclusion et suggestions

Introduction

- L'oignon (*Allium cepa* L.) est l'un des légumes les plus répandus et les plus appréciés.
- La production annuelle mondiale est de 1,1 million de tonnes (Bethesda, 2021).
- La production Malienne en 2014 évaluée à 72 664 tonnes (Camille Li-Marchetti, 2017).
- La production est confrontée au problème des insectes ravageurs, (Particulièrement *thrips tabaci*)

Introduction

- Les producteurs utilisent des pesticides chimiques pour le contrôle des insectes nuisibles
 - risques d'intoxications et d'éco-intoxications d'où la recherche des solutions alternatives
- Ainsi cette étude a pour objet la détermination de l'influence de l'association oignon-niébé sur la dynamique des ravageurs de l'oignon.

Méthodologie

Matériel Végétal

Culture principale:

Oignon (*Allium cepa* L.)
Variété Violet de Galmi,

cycle, 160 jours

Culture de service:

Niébé (*Vigna unguiculata*):,
Variété Katché, une variété
locale du Benin à port érigé,
cycle, 65 jours.

Méthodologie

- **Site de l'étude**

Essai conduit au Périmètre du potager de l'IPR/IRA de Katibougou sur sol ferrugineux.

- **Dispositif expérimental**

Les traitements sont :

- T1 : oignon pure (OP) ;
- T2 : oignon (72 plants) entourée par une ligne de niébé (14 poquets) ; OE ;
- T3 : une ligne de niébé (5 poquets) intercalée de quatre lignes d'oignon (72 plants) OA ;
- T4 : niébé pure NP (20 plants).

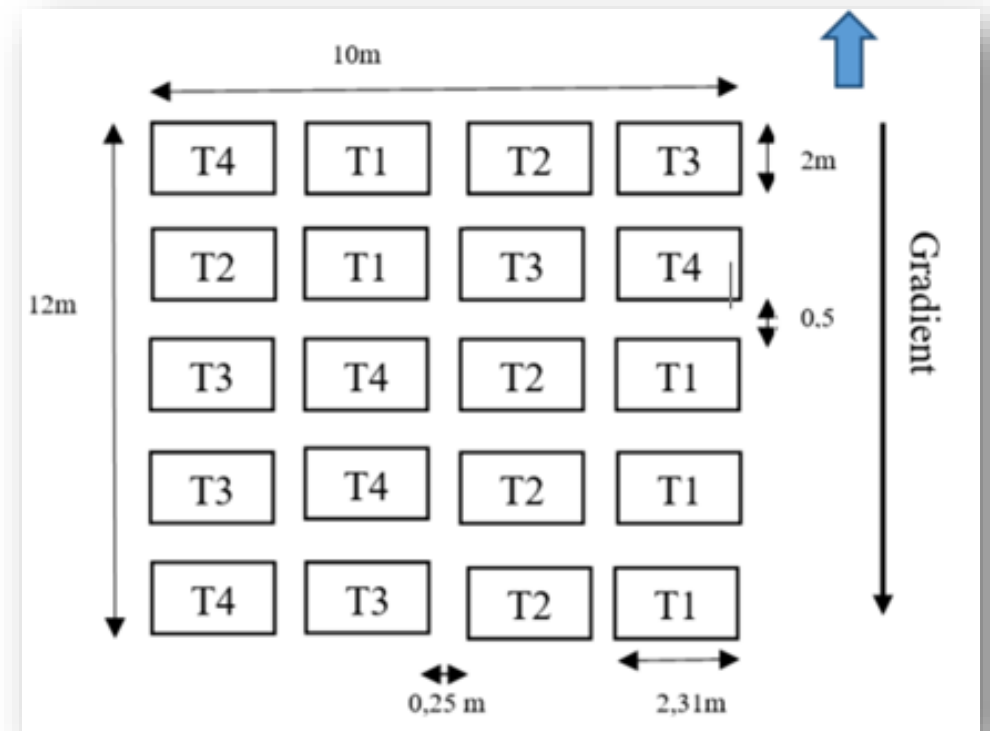


Fig. 1. Plan de masse du dispositif expérimental

Méthodologie

- **Conduite de l'essai**

- Labour léger (mi-octobre 2018);
- Apport lombricompost = (8) T/ha et 200 kg/ha de poudre de graine de neem;
- Semis niébé 50cm sur la ligne;
- Repiquage de l'oignon (Ecartement = 0,20cm x 0,20cm), le 09 décembre 2018; au stade début ramification les plants de niébé;
- Opérations d'entretien (réalisées au besoin).

Méthodologie

Observations agronomiques et entomologiques

Paramètres agronomiques

- Diamètre moyen au collet,
- Nombre moyen de feuilles par plant ,
- Rendement moyen des bulbes.

Observations entomologiques

- Recensement et détermination des Thrips sur l'oignon et sur le niébé
- Prélèvement des échantillons des spécimens et détermination au laboratoire.

Méthodologie

- **Traitement et analyse des données**
 - Les données ont été saisies dans le logiciel Excel avant de les analyser avec le logiciel GenStat édition 12 pour déterminer la variance entre les facteurs étudiés,
 - les moyennes ont été comparées avec le test de Student-Newman-Keuls au seuil de $\alpha = 5\%$.

Résultats

- Effets du système de cultures sur les paramètres agronomiques

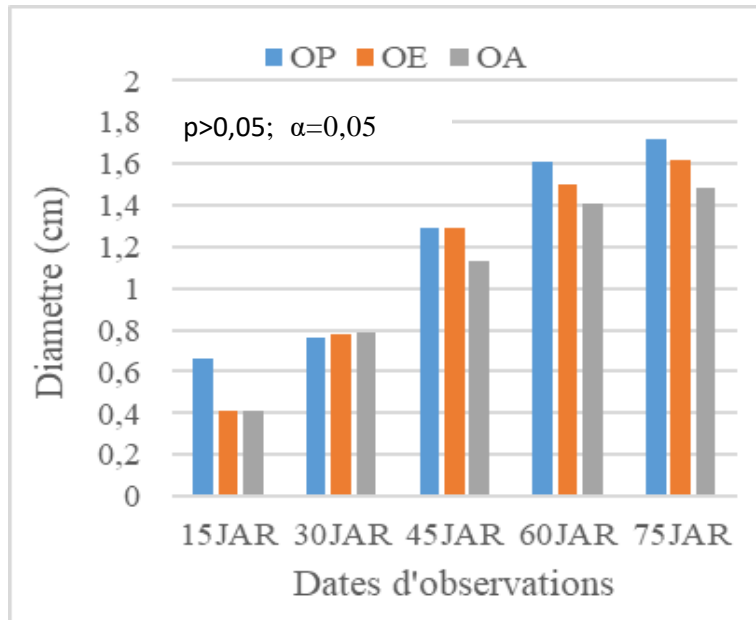


Fig. 2. Diamètre moyen au collet

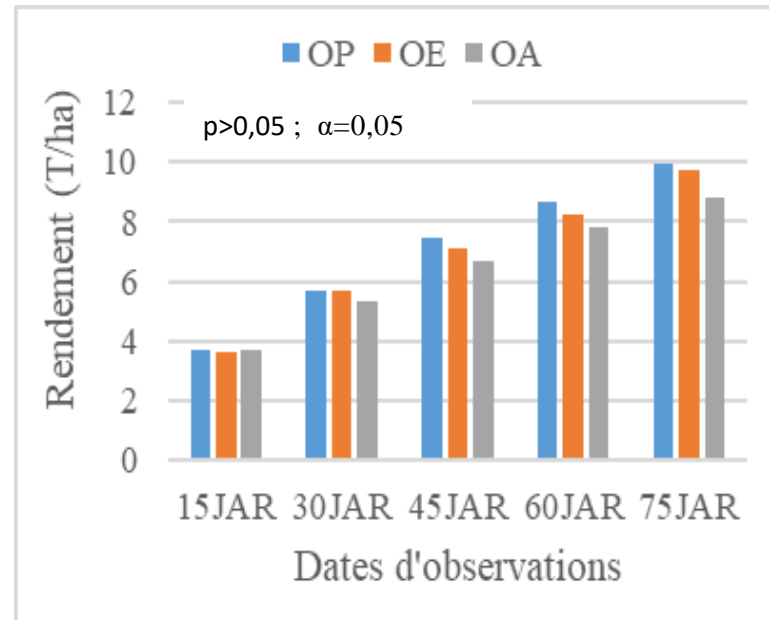


Fig. 3. Nombre moyen de feuilles/ plants

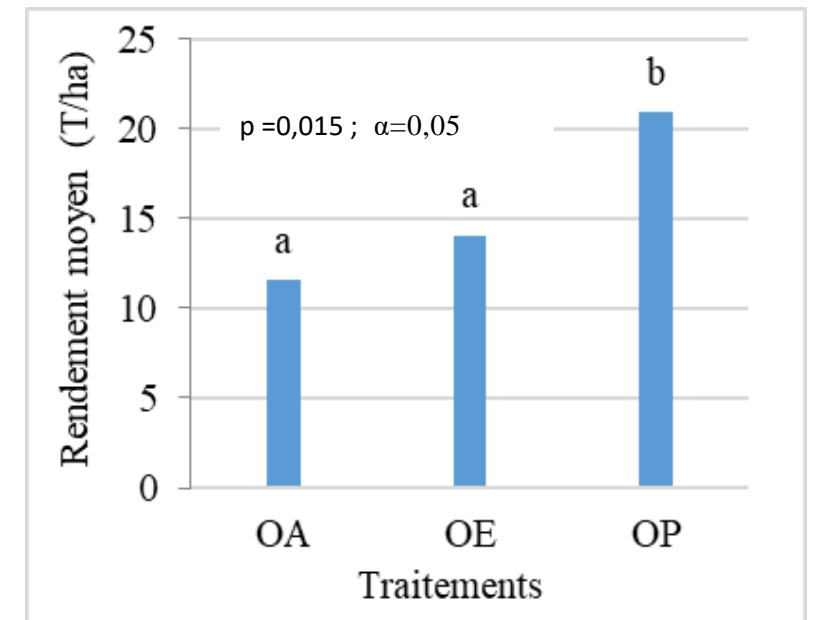


Fig. 4. Rendement bulbes

OP : parcelle oignon pure ; **OE** : parcelle oignon entourée par une ligne de niébé ; **OA** : Parcelle d'oignon intercalée au niébé.

Résultats

- Effets du système de cultures sur l'évolution des populations de thrips

Principales espèces de thrips recensées sur les cultures de l'essai

Tableau 1. Inventaire des espèces de thrips sur l'oignon et le niébé

Culture	Famille	Genre et espèce
Oignon	Thripidea	<i>Thrips tabaci</i>
Niébé	Thripidae	<i>Kakothrips</i> sp.
		<i>Hercinothrips</i> sp.
		<i>Mégalothrips sjostedti</i> .
	Aeolothripidae	<i>Aeolothrips</i> sp.

Résultats

- Effets du système de cultures sur l'évolution des populations de thrips

Principales espèces de thrips recensées sur les cultures de l'essai

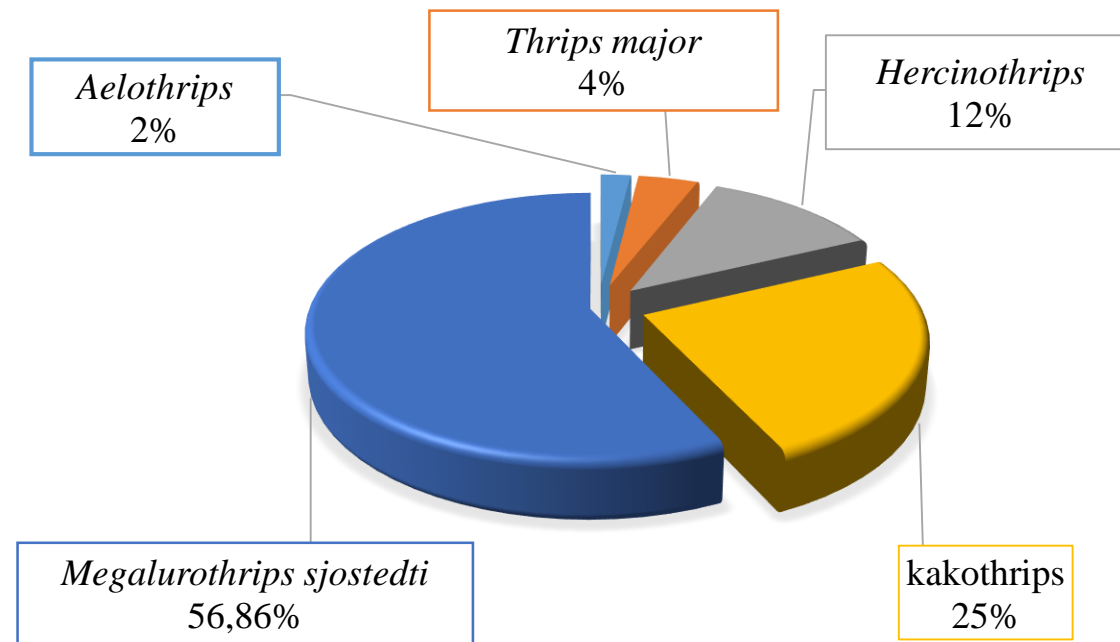


Fig. 5. Répartition globale des espèces des thrips recensées sur le niébé

Résultats

- Effets du système de cultures sur l'évolution des populations de thrips

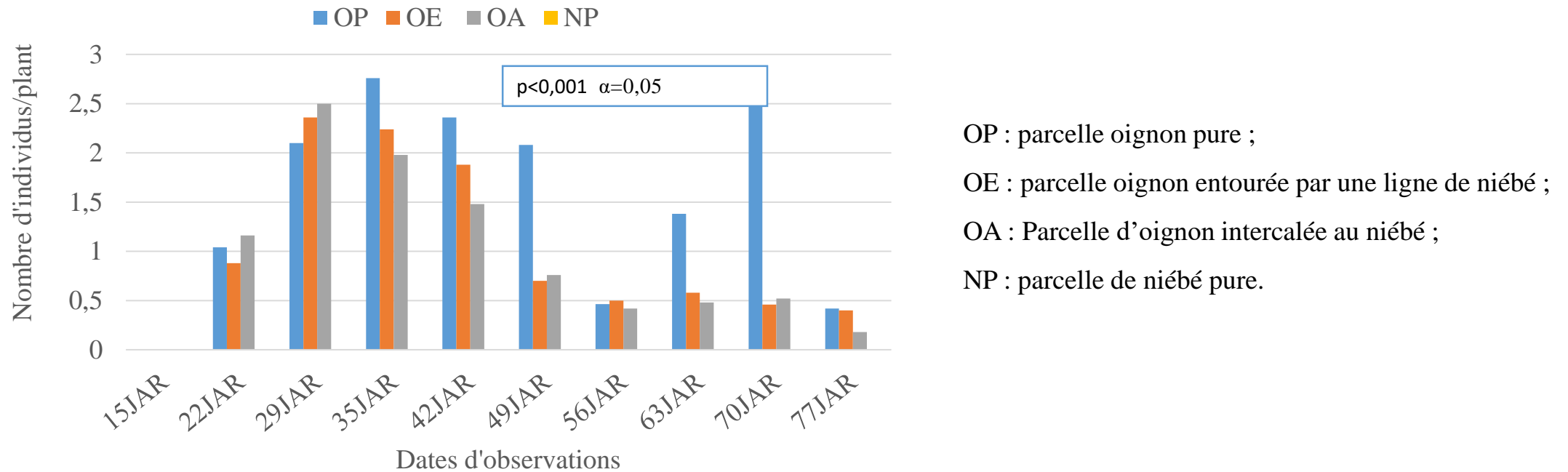


Fig. 6. Evolution des populations de *Thrips tabaci* sur l'oignon

Résultats

- Effets du système de cultures sur l'évolution des populations de thrips



OP : parcelle oignon pure ;

OE : parcelle oignon entourée par une ligne de niébé ;

OA : Parcelle d'oignon intercalée au niébé ;

NP : parcelle de niébé pure.

Fig. 7. Evolution des populations de *thrips* sur le niébé

Discussion

l'infestation de *Thrips tabaci* pour l'oignon est remarquable. Qu'il soit semé seul ou en association avec le niébé, ainsi, l'oignon semble avoir gardé la potentialité de plante hôte de prédilection.

Selon Houamel (2013), l'oignon est une plante hôte très appréciée par *Thrips tabaci* et *Dellia antiqua*.

Pour Sauvion et al. (2013), l'évolution de la prédilection des insectes est généralement favorisée lorsque l'association entre la plante et l'insecte se rapproche d'une relation symbiotique pendant au moins une partie du cycle de vie de l'insecte.

Discussion

Le niébé katché n'a pas joué le rôle de plante piège pour *Thrips tabaci* du fait qu'il n'a pas été observé sur cette culture quel que soit le système d'association.

Selon Koch (2015), la composition et la concentration de l'odeur d'une plante sont fortement liées aux facteurs environnementaux et l'insecte utilise ces différents facteurs pour éviter des indicateurs répulsifs afin de ne pas tomber sur une plante inadaptée pour leur cycle de vie.

Discussion

L'effet protecteur du niébé peut être démontré par le nombre de thrips du traitement OE qui a diminué de 27,49% et celui de OA de 41,5% par rapport à OP.

Ce résultat est similaire à celui de Tonhasca and Byrne (1994), qui stipule qu'en association maïs - niébé, le niébé agirait en entravant les mouvements des foreurs de tige (effet non trophique – barrière physique), que la population de foreurs a diminué de 15 à 25% sur le traitement maïs & niébé, par rapport au maïs pur.

Discussion

Les thrips des fleurs du niébé ont fait leur irruption juste au début de la floraison du niébé.

Selon Bello et *al.* (2018), *Megalurothrips sjostedti* est l'espèce de thrips qui s'attaque le plus aux fleurs ou aux boutons floraux du niébé.

Conclusion et suggestion

- L'étude de l'influence de l'association de cultures oignon-niébé sur la dynamique des thrips de l'oignon montre que :
 - l'oignon demeure inconditionnellement la plante hôte de prédilection des Thrips tabaci.
 - Le niébé, plante hôte de beaucoup d'espèces de thrips n'a pas joué le rôle de plante piège pour *T. tabaci*, Cependant, à défaut d'être une plante piège efficace, le niébé a joué le rôle de barrière physique pour ce ravageur.

Conclusion et suggestion

- Dans cette étude, l'association oignon-niébé ne s'est pas révélée efficace pour la gestion des thrips tabaci.
- Les résultats mériteraient plus d'investigations à travers les prochaines études que nous suggérons à effectuer avec des variétés locales de niébé ou alors avec des plantes reconnues comme étant des plantes hôtes de *Thrips tabaci* principal ravageur de l'oignon.

Références

- [1] N.-E. Benin, « Analyse diagnostique de la production et de la commercialisation de l'oignon de 1995 à 2009 au Nord-Est du Bénin », 2012.
- [2] M. D. Bethesda, « Oignon / Etude Afrique de l'Ouest |Reca-Niger », valuation sous-régionale de la chaîne de valeurs oignon/échalote en Afrique de l'Ouest. Projet ATP, Oignon / Etude Afrique de l'Ouest, 2008. <https://recaniger.org/spip.php?article107> (consulté le juill. 01, 2021).
- [3] Camille Li-Marchetti, « Dernières avancées dans la lutte contre les thrips, cycle biologique et ennemis naturels. » 2017.
- [4] E Grigno, N. Roullé, C. O. Grady, M. Leblanc, et O. Desbiens, « Lutte intégrée contre les thrips de l'oignon vert et l'oignon sec », SD.
- [5] S. Royal, « Alternative aux pesticides ». 2011.
- [6] V. Vidal-Ribeil, « L'utilisation de paillages ou de plantes fleuries en culture de ciboulette sous abris permet-elle de limiter la population de Thysanoptères phytophages ? », p. 72.
- [7] S. Houamel, « Etude bioécologique des thrips inféodés aux cultures sous serre dans la région d'El Ghrous (Biskra) », PhD Thesis, UNIVERSITÉ MOHAMED KHIDER BISKRA, 2013.
- [8] N. Sauvion, P. A. Calatayud, D. Thiéry, et F. Marion-Poll, « Scenarios évolutifs d'interaction entre insectes phytophages et plantes. IRD/QUAE. 16 pages. - Recherche Google », 2013. <https://www.google.com/search?client=opera&q=Scenarios+%C3%A9volutifs+d%E2%80%99interaction+entre+insectes+phytophages+et+plantes.+IRD+%2FQUAE.+16+pages.&sourceid=opera&ie=UTF8&oe=UTF-8> (consulté le juill. 02, 2021).

- [9] T. Koch, « Comparaison du niveau d'activité de Thrips tabaci et de ses ennemis naturels entre une parcelle aménagée avec des plantes de service et une parcelle de poireaux traditionnelle », PhD Thesis, Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (Ctifl), ZI Belle ..., 2015.
- [10] A. Tonhasca Jr et D. N. Byrne, « The effects of crop diversification on herbivorous insects: a meta- 71 Société Malienne des Sciences Appliquées – 12e Conférence MSAS - Bamako, 01 au 06 août 2021 analysis approach », Ecological Entomology, vol. 19, no 3, p. 239- 244, 1994.
- [11] S. Bello, A. O. Babalakoun, J. Zoudjihékpon, et K. A. Coulibaly, « Diversité de l'entomofaune du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walpers) au NordOuest du Bénin », Journal of Applied Biosciences, vol. 132, p. 13424- 13438, 2018.



Laboratoire de Biologie des Arthropodes
et de Lutte Intégrée de l'IPR/IFRA

Merci de votre attention !

Comparaison de différentes formules de fumures
sur le comportement de deux variétés de blé
(*Triticum aestivum*) dans les conditions agro-
climatiques de katibougou

TOGOLA Adama¹, Aly Kansaye¹, COULIBALY Korka¹,
Bakary DIARRA¹

¹ Enseignants-chercheurs, IPR/IFRA de Katibougou, BP. :
06, Koulikoro

E-mail : adamatogola2001@yahoo.fr

Résumé

- La production nationale du blé demeure faible soit une production moyenne annuelle de 45668 tonnes en 2014 contre 5510 tonnes en 2016 et 2017. Sa culture est confrontée à de nombreux problèmes, notamment le faible niveau des techniques culturales que de nos jours sont jugées traditionnelles, la faible productivité du matériel végétal, le manque de fertilisation adéquate pour la culture du blé au Mali et enfin le manque de moyens adéquats au niveau des producteurs (semoir, batteuse, matériel de traitement phytosanitaire). La recherche de matériel végétal performant et panifiable et d'utilisation des techniques culturales améliorées demeure aujourd'hui la préoccupation des autorités du Mali pour rehausser le niveau de la production nationale de blé.
- La présente étude sur « Effet de différentes formules de fumure sur le comportement deux variétés de blé » qui s'est déroulé dans laboratoire d'Agro-physio -génétique et de Biotechnologies végétales de l'IPR/IFRA de Katibougou avait pour but d'apporter sa contribution dans la recherche de variété à haut potentiel de rendement et à la meilleure formule de fertilisation sur la culture du blé dans la zone soudano-sahélienne du Mali. Le dispositif était le split plot pris a trois (03) répétitions avec comme facteur principal, la variété prise à deux niveaux de variations et le facteur secondaire, différentes formules de fumure prisent à trois niveaux de variations. Les observations agronomiques ont porté sur les paramètres de croissance et de développement. Les résultats ont montré des différences hautement significatives pour le délai 50% floraison, la hauteur moyenne des plants à la récolte, et une différence significative pour les paramètres suivants : le diamètre au collet, la profondeur d'enracinement et la longueur d'épi. Par contre elle n'a pas montré de significative pour les paramètres suivants : la surface foliaire, le nombre de talles fertiles, le nombre de poquets levés, le poids de milles graines, le nombre de graine par épi, le poids de grain par épi, la biomasse aérienne, la biomasse souterraine, le nombre de talles et le rendement. Les rendements ont varié respectivement pour Humbara 7,87t/ha et 8,18t/ha pour Tétra. Ces rendements sont supérieurs à la moyenne nationale qui est 4t/ha. Ce qui procure des perspectives heureuses pour la culture du blé en zone soudano-sahélienne du Mali.
- Mots clés : Comparaison, formule, fumure, variété blé, Katibougou, Mali.

Plan de l'exposé

I. INTRODUCTION

II. OBJECTIF

- 2.1 Objectif général
- 2.2. Objectifs spécifiques

III. MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1. Matériel végétal

3.2. Méthodes

IV. OBSERVATIONS ET MESURES

V. RÉSULTATS OBTENUS

VI. CONCLUSION ET SUGGESTION

INTRODUCTION 1/3

Le Mali dispose de plusieurs atouts en matière de la culture de blé (Touré, 2000 cité par CRRA-GAO, 2008), un potentiel en terres irrigables dans la région nord (plus de 55 000 ha), un climat favorable et l'existence d'un marché potentiel à travers les grands moulins du Mali. Le blé est produit essentiellement en culture irriguée de contre saison dans la partie septentrionale du pays, notamment dans les cercles de Diré et Goundam où les ressources hydriques sont importantes et les conditions agro-climatiques favorables et dans certaines zones de l'office du Niger et la région de Kayes. En plus de ces grands bassins, la culture du blé est praticable dans les périmètres irrigués villageois (PIV) de la région de Gao et dans les oasis de la région de Kidal. Plus de 50 000 ha se prêtent à la culture du blé, sur lesquels 1/5 environ est exploité.

INTRODUCTION 2/3

La production nationale du blé demeure faible soit une production moyenne annuelle de 45668 tonnes en 2014 contre 5510 tonnes en 2016 et 2017.

Le rendement moyen au Mali est de 4t/ha . Toutefois, en raison de la pauvreté des sols, des précipitations irrégulières et des contraintes biotiques et abiotiques, des contraintes technologiques, la production reste faible, ce qui rend difficile de répondre au besoin alimentaire d'une population sans cesse croissante, et de plus en plus urbanisée (IFDC, 2013).

INTRODUCTION 3/ 3

Les contraintes majeures à la culture du blé sont:

- le faible niveau des techniques culturales qui de nos jours sont jugées traditionnelles,
- le faible niveau d'organisation des producteurs de blé et du marché national;
- la faible disponibilité de semences certifiées;
- l'insuffisance dans l'entretien des ouvrages et équipements d'irrigation;
- l'insuffisance dans la transformation de la production nationale ;
- l'insécurité dans les bassins de production (Tombouctou, Gao et Kidal) ;
- le coût élevé du carburant/lubrifiant dans les zones de production;
- le manque de formule adéquate de fertilisation

Objectifs 1/ 1

- **Objectif général**

Contribuer à l'amélioration de la production et de la productivité du blé au Mali

- **Objectifs spécifiques**

- Déterminer les paramètres agro- morphologiques de deux variétés de blé ;
- Identifier la variété la plus productive;
- Déterminer la meilleure formule de fertilisation pour la production du blé au Mali.

Matériel et méthodes 1/3

- **Matériel**

Le matériel végétal utilisé pour la réalisation de cet essai est constitué de deux variétés de blé: - -

Humbertb (V1);

- Ttétra (V2)

Ces variétés sont issues du Centre de Recherche Agronomique de NIONO.

Méthodes 2/3

Le dispositif expérimental utilisé est le split plot à trois répétitions avec comme:

facteurs étudiés

- facteur principal, la variété prise à deux niveaux de variation :

Humbara (V1)

Tétra (V2)

- facteur secondaire, différentes formules de fumure prises à trois niveaux de variations:

F1= 100kg/ha de complexe céréale

F2= 100kg/ha de complexe céréale CC+ 25kg /ha d'urée

F3= 100kg/ha de complexe céréale CC+50kg /ha d'urée.

Observations et mesures 3/3

Les observations agronomiques ont été réalisées sur trois plants au hasard et elles ont porté sur les paramètres suivants :

- Nombre total de talles ;
- Hauteur moyenne des plants a la récolte;
- Diamètre au collet ;
- Nombre de talles fertiles ;
- Surface foliaire ;
- Délai de 50% floraison
- Nombre de graines par épi ;
- Poids grains par épi;
- Poids de mille graines;
- Rendement grain;
- Biomasse aérienne;
- Profondeur d'enracinement

RESULTATS 1/11

Le logiciel GenStat (12^{ème} édition) a été utilisé pour l'analyse statistique des données avec l'application du test de NEWMAN and KEULS au seuil de 5% pour la comparaison des moyennes des différents traitements et EXCEL pour les représentations graphiques.

RESULTATS 2/11

Pour les variétés l'analyse des variance a relevé une différence hautement significative pour le délai 50% de floraison et une différence significative pour le diamètre au collet, la profondeur d'enracinement et la longueur de l'épi par contre elle n'a montré aucune différence significative pour la hauteur moyenne des plants à la récolte, la surface foliaire, le nombre de talles fertiles, le poids de mille graines, le nombre de grains par épi, le poids grains par épi, la biomasse aérienne, la biomasse souterraine, le nombre de talles et le rendement.

RESULTATS 3/ 11

Pour la fertilisation l'analyse de variance a relevé une différence significative pour la hauteur moyenne des plants à la récolte et le délai 50% floraison par contre elle n'a montré de différence significative pour le, diamètre au collet, la surface foliaire, la longueur de l'épi, le nombre de grains par épi , le poids grains par épi, le poids de mille graines, le nombre de talles fertiles, la biomasse aérienne, la biomasse souterraine, la profondeur d'enracinement, le nombre de talles et le rendement.

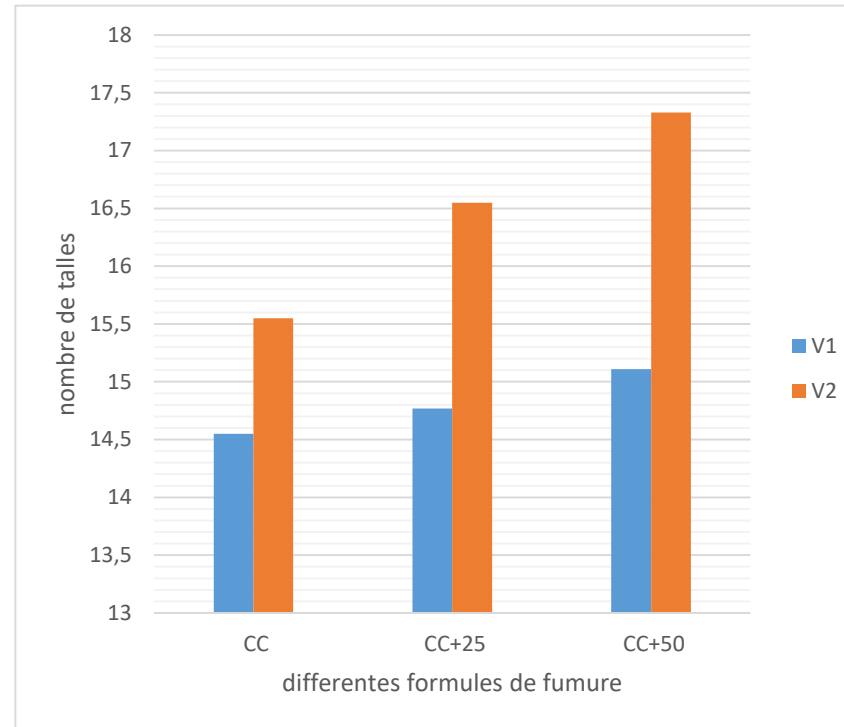
RESULTATS 4/11

Quant à l'interaction variété-fertilisation par rapport aux différents paramètres mesurés l'analyse de variance a relevé une différence significative pour le délai 50% de floraison par contre elle n'a pas montré de différence significative pour les paramètres suivants :le nombre de grains par épi, le nombre de talles, le diamètre au collet, la hauteur moyenne à la récolte, le poids grains par épi, le poids de mille graines, la longueur de l'épi, le nombre de talles fertiles, la biomasse aérienne, la biomasse souterraine, la profondeur d'enracinement, la surface foliaire et le rendement.

RESULTATS 5/11

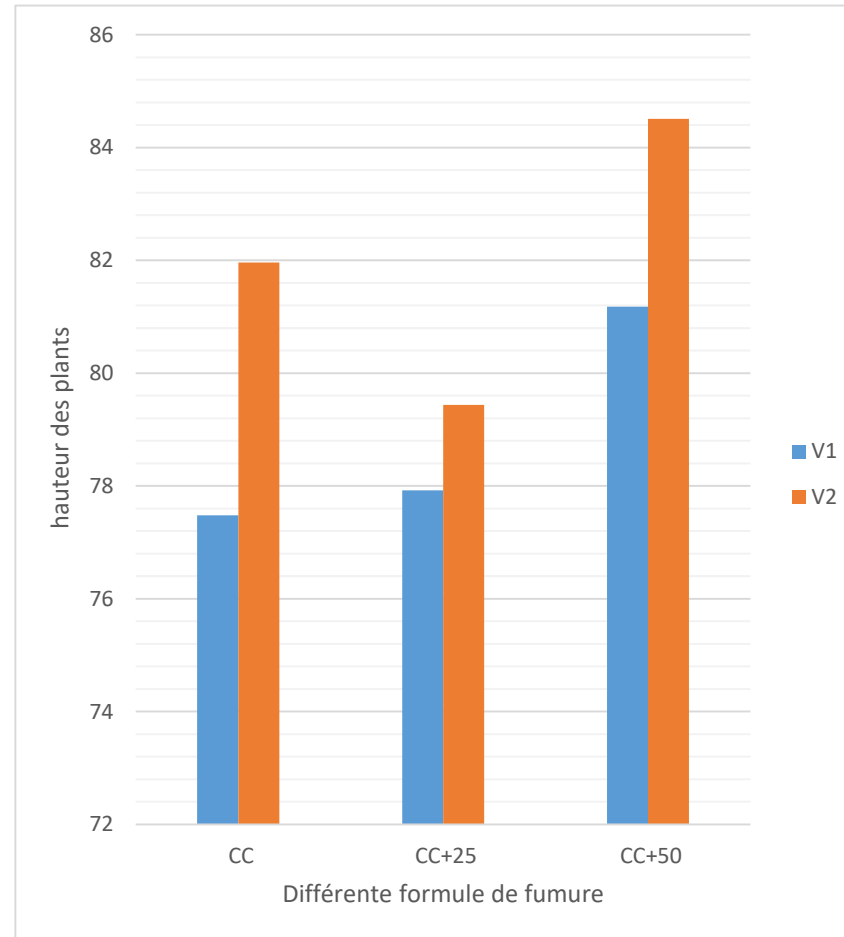
Quelque soit le traitement la V2 a donné plus de talles que V1.

Le nombre moyen de talles des variétés V1 et de V2 avec la formule CC+50 est respectivement de 15,11 talles et 17,33 talles, par contre avec la formule Complexe céréale (CC) V1 et de V2 ont donné un nombre de talles inférieurs soit 14,55 talles et 15,55 talles.



RESULTATS 6/11

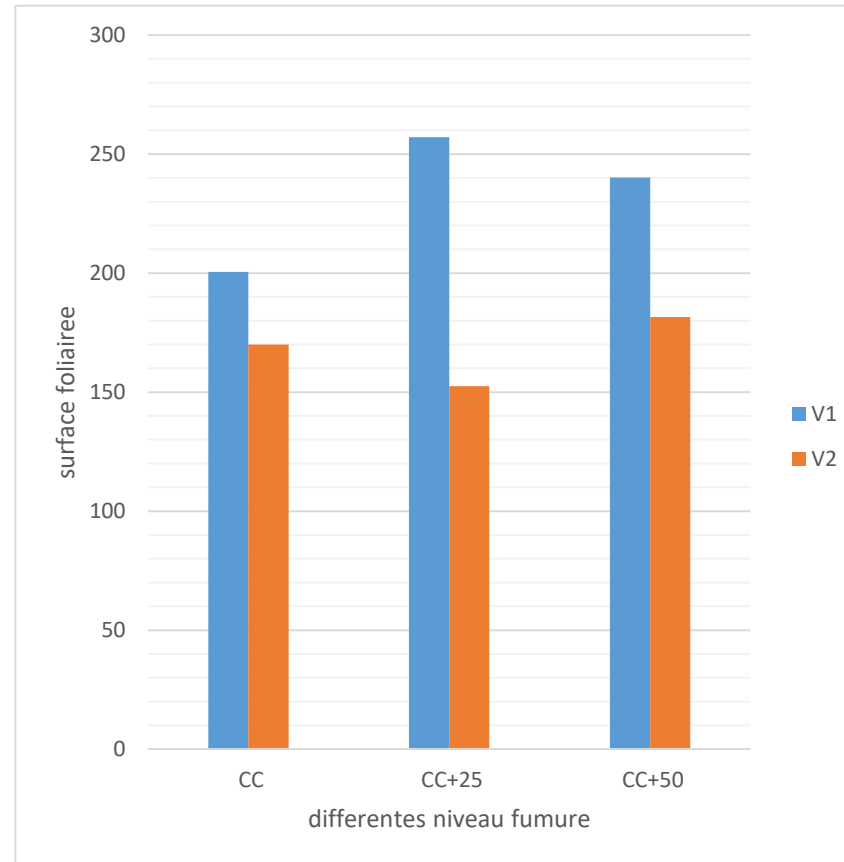
Pour les différentes formules, V2 a eu des plants de plus grande taille. Les hauteurs pour V2 et V1 sont respectivement 84,51 cm et 81,18 cm. La fumure a eu un effet positif sur l'évolution de la taille des plants.



Hauteur moyenne des plants

- **RESULTATS 7/11**

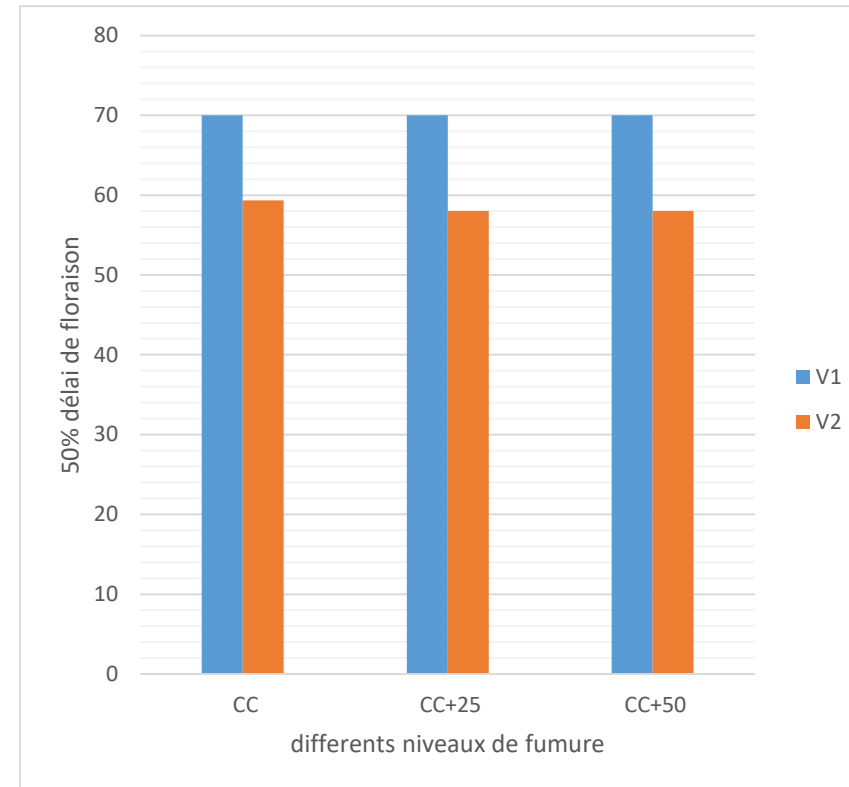
La surface foliaire pour V1 est plus grande que celle de V2 quelque soit la formule. La grande surface foliaire de V1 est de 257,1 cm² avec la formule CC+25.



Surface foliaire

RESULTATS 8/11

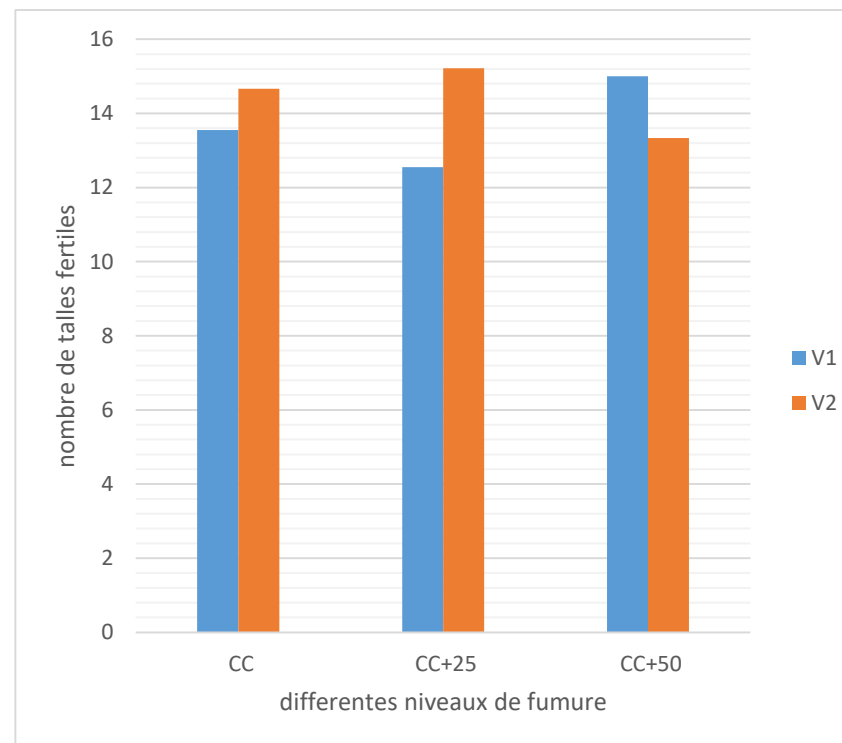
La V1 a un délai 50% floraison de 70 jours quelque soit la formule (CC, CC+25 et CC+50) par contre V2 a un délai 50% floraison plus court soit 58 jours en moyenne.



Délai 50% floraison

RESULTATS 9/11

La V2 avec les formules CC et CC+25 adonné plus de talles fertiles soit en moyenne 15 talles fertiles. Cependant la V1 avec la formule CC+50 a donné plus de talles fertiles soit 13,7 talles. La fumure n'influence pas sur le tallage. Le tallage est un caractère génétique.

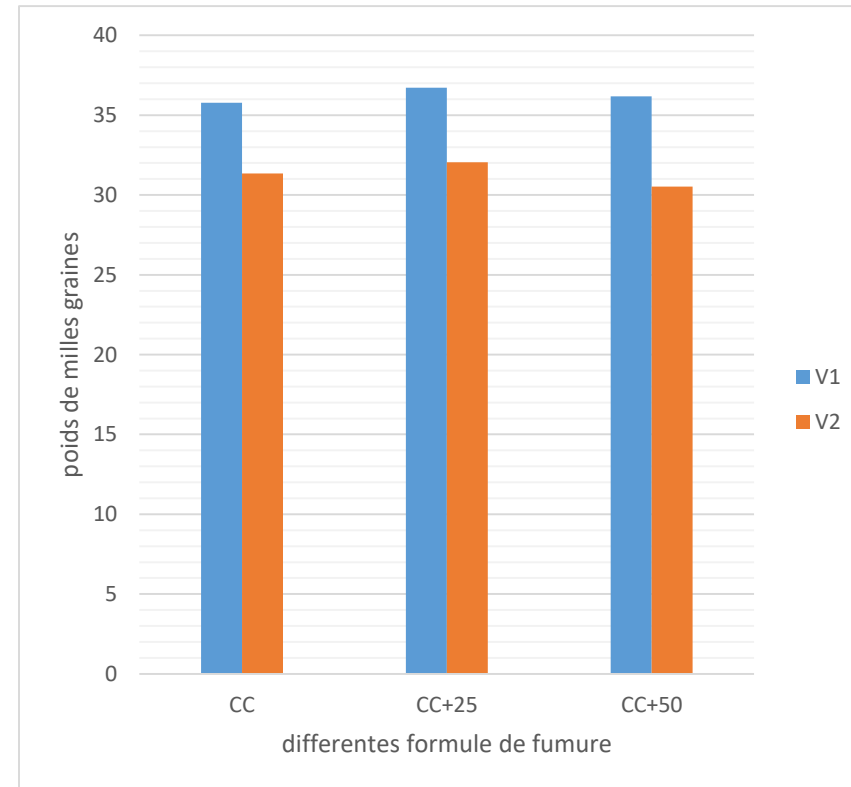


Nombre de talles fertiles

RESULTATS 10/11

Pour les différentes formules , V1 a un poids de mille graines plus élevé, soit en moyenne 37g contre 32 g pour la V2.

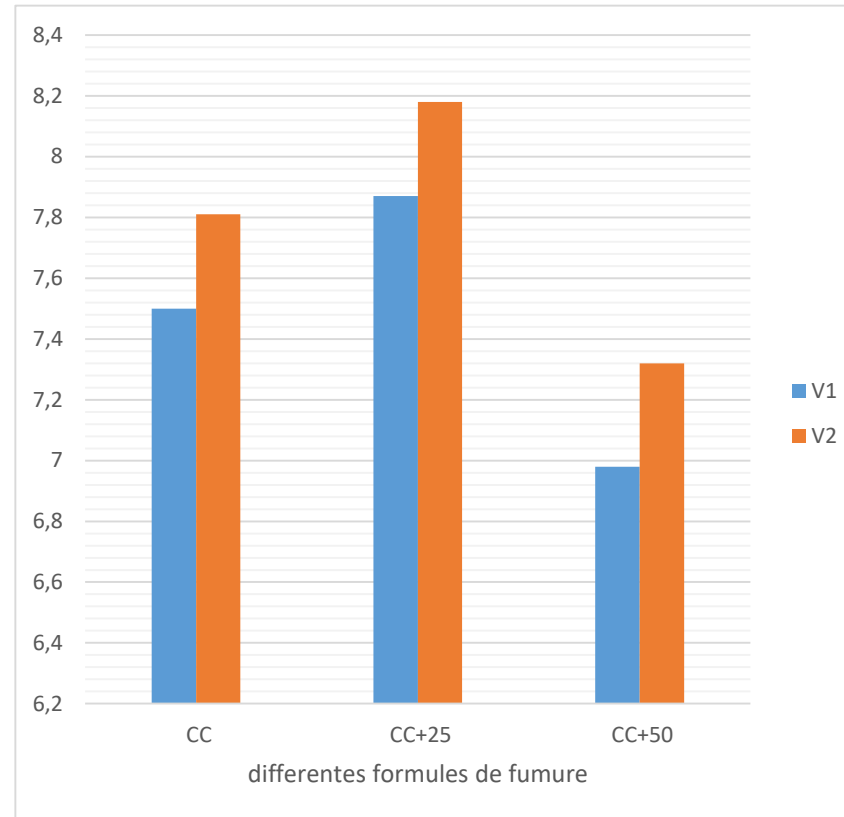
Ce qui prouve que la V1 a un taux de remplissage plus important.



Poids de mille graines

RESULTATS 11/11

Les meilleurs rendements pour V1 et de V2 ont été obtenus avec la formule CC+25 et sont respectivement 7,87 t/ha et 8,18t/ha. Ces rendements sont supérieurs à la moyenne nationale qui est de 4 t/ha. Ce qui prouve que la culture du blé au mali peut procurer aux producteurs une source de revenus substantiels



Rendement

Conclusion 1/1

La recherche d'une meilleure formule de fertilisation du blé demeure un problème crucial.

Les travaux doivent être orientés sur la mise au point d'une formule adéquate de fertilisation pour l'intensification de la filière blé en zone soudano-sahélienne du Mali.

Ainsi, nous recommandons la reconduite de cet essai dans les mêmes conditions d'implantation afin de confirmer les résultats obtenus et de proposer de nouvelles stratégies pouvant aider à améliorer le potentiel génétique des variétés et la fertilité du sol pour une agriculture performante, économique et viable qui répond aux normes environnementales.

Les deux variétés ont eu leurs meilleurs rendements avec la formule CC+25N soit 7,45kg/ha pour V2 et 6,56kg/ha pour V1.

References

- Africa fertilizer 2012. Manuel de Formation Statistique sur les engrais organiques en Afrique ,144pages.
- Aidani H (2015) Effet des attaques de Capucin des grains (*Rhizopertha dominica*) sur les céréales stockées « Estimation sur la perte pondérale et le pouvoir germinatif Cas de blé dur dans la région de Tlemcen ». Mémoire de master en Agronomie Université Abou Bekr BelkaidTlemcen : 15p.
- Ammar M (2014) Organisation de la chaîne logistique dans la filière céréales en Algérie états des lieux et perspective. Thèse de doctorat de CIHEAM Montpellier : p17-20.
- Bozzini A (1988) Origin distribution and production of durum wheat in the world In Fabriani G, et Lintas C. (Ed) Durum chemistry and technology. AACC (Minnesota). Etats-Unis : p1-16.
- CLAIRE CASNIN et al, 2015. Blé une plante pour étudier la biologie végétale au lycée, [html 5.enslyon.fr](http://html5.enslyon.fr) site visite 24 mars 2019 à 20h 0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2 1,4 1,6 1,8 CC CC+25 CC+50 biomasse souterraine différentes formules de fumure V1 V2 0 50 100 150 200 250 CC CC+25 CC+50 biomasse aérienne différents niveaux de fumure V1 V2 86
- Debiton C (2010) Identification des critères du grain de blé (*Triticum aestivum* L.) Favorables à la production de bioéthanol par l'étude d'un ensemble de cultivars et par l'analyse protéomique de lignées isogéniques waxy. Thèse de doctorat Présentée à l'Université Blaise Pascal pour l'obtention du grade de docteur d'université, ClermontFerrand France : p1-132.
- Djelti H (2014) Etude de la qualité du blé tendre utilisé en meunerie algérienne. Mémoire de magistère présenté à l'Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen : 25-27p.
- Doussinault G, Kaan F, Lecomte C, Monneveux P (1992) Les céréales à paille présentation générale In Gallais A, et Bannerot H Amélioration des espèces végétales cultivées. (Ed) INRA Paris : 13-21p.
- Feillet P (2000) Le grain de blé : composition et utilisation. Paris, FRA : Editions INRA : 308p FAOSTAT,2015, division de la statistique2015 ; site internet faostat visite le 20 décembre 2018 à 16h

- FAOSTA-2018, division de la statistique 2018 ; site internet faostat visite le 20 décembre 2018 à 16h 55mn INED, Institut National d'Etude Démographique (France), site internet visité le 23 septembre 2019
- KONE,2014, Plan stratégique de développement de la filière blé au Mali et son plan d'action, 48p.
- Lesage V (2011) Contribution à la validation fonctionnelle du gène majeur contrôlant la dureté/tendreté de l'albumen du grain de blé par l'étude de lignées quasi-isogéniques. Thèse de doctorat présenté à l'université Blaise Pascal pour l'obtention du grade de docteur d'université : p17- 18
- LINNE ,1753 dans son species planterum cite par feuillet 2000
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE DU MALI 2012 VISITE le 15 mars 2019 à 16h
- NIARELA.NET site visite le 20 septembre 2019 à 16
- Soltner D (1998) Les grandes productions végétales céréales plantes sarclées prairies. Sainte-gemme-surLoire sciences et Techniques Agricoles In ADRAA.
- Surget A, Barron C (2005) Histologie du grain de blé. Industrie des céréales 145 : 3-7.
- <https://www.yara.fr>< fertilisation
- WANDLAW et al 1989 et CALDERINI et al 1999

Merci pour votre attention

Résumé de l'exposé



Variabilité inter annuelle de la croissance de *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) dans les conditions agro climatiques de Katibougou

Coulibaly Hawa¹, Coulibaly Drissa¹, Niaré Tiéma¹

*Institut Polytechnique Rural de Formation
et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou*

RÉSUMÉ :

- De 2012 à 2014, trois séries d'élevages de *Oreochromis niloticus*, (Linné, 1758) ont eu lieu à Katibougou et chacune a duré 120 jours. L'étude avait comme objectif d'analyser la variabilité inter annuelle des performances de croissance des poissons dans les conditions agro climatiques de Katibougou. Les alevins mono sexes (mâles) ont été répartis dans 24 bassins de 2 m³ chacun avec une densité de 20 poissons au m³. À l'empoisonnement, les alevins ont pesé en moyenne 24,90 ± 3,85 g (2012); 16,73 ± 4,53 g (2013) et 25,69 ± 8,62 g (2014). Lors de chaque campagne, les paramètres physico-chimiques de l'eau des bassins : pH, température (°C) et oxygène (mg/l) étaient mesurés une fois par quinzaine. Les poissons ont été nourris avec six régimes dont deux témoins R1 et R2. Les quatre autres rations à tester proviennent de la substitution de 10 % (M10) ou 20 % (M20) des protéines animales de ces deux témoins par de la poudre de feuilles de *M. oleifera*. Les meilleurs croissances et indices de conversion alimentaire (ICA) ont été obtenus avec les régimes R1 et toutes ses substitutions par rapport au régime R2 et toutes ses substituons. Ainsi, les ICA moyens pour chaque année ont été de 3,77b ± 0,63 vs 6,29a ± 0,63 (2012) ; 2,60b ± 0,63 vs 6,40a ± 0,63 (2013) et 2,78c ± 0,63 vs 5,62b ± 0,63 (2014). L'analyse de variance révèle que les meilleures croissances et conversion alimentaire ont été enregistrées au cours de la deuxième série d'expérimentation, conduite entre juillet et novembre avec des températures comprises entre 26,24 ± 0,19 °C et 30,63 ± 0,71 °C. La pisciculture est extrêmement sensible aux variations, tant soudaines qu'à long terme, des conditions environnementales. Des systèmes permanents de suivi simples et peu coûteux peuvent permettre d'enregistrer, d'analyser et de comprendre les causes des changements physicochimiques et biologiques du milieu.
- Mots clés : *Oreochromis niloticus*, poudre de feuilles de *Moringa oleifera*, croissance, conditions environnementales.



**PLAN DE
L'EXPOSE**



INTRODUCTION



OBJECTIFS



MÉTHODOLOGIE



**RÉSULTATS ET
DISCUSSION**



CONCLUSION

A stack of three books is shown on a wooden surface. The top book has a white cover, the middle one has a dark brown cover, and the bottom one has a yellow cover. A vertical white line is positioned on the left side of the page, partially overlapping the books. The text 'i. Introduction' is centered in the white space between the line and the books.

i. Introduction

I. Introduction 1-3

- Les poissons sont des animaux poïkilothermes (température corporelle qui varie avec celle de leur milieu);
- Toute modification de température de leur environnement a un impact sur le métabolisme global et donc sur la vitesse de croissance et sur le rendement final (reproduction: rythme des pontes et fécondité), sur la sensibilité aux pathogènes et aux substances toxiques (Lazard, 2017).

I. Introduction 2-3

- La croissance des poissons présente, en dehors des différences d'origine génétique, une variabilité liée à la diversité des biotopes et à la fluctuation interannuelle du régime hydrologique dans un milieu donné (Niaré et Bénech (1993);
- Pour Alexander (2017), l'énergie disponible pour la croissance chez les poissons peut varier dans le temps et dans l'espace, en fonction des conditions environnementales et de la disponibilité des aliments.

241 I. Introduction 3-3

- L'alimentation et l'utilisation des aliments comptent parmi les réponses du poisson aux variations du milieu qui peuvent être modifiées par celles-ci;
- Cependant, il convient de noter que peu d'études concrètes de l'impact du changement des conditions environnementales sur la pisciculture en tant que telle a été réalisée;
- Pour cette raison, il nous a paru utile d'étudier la variabilité inter annuelle de la croissance d'*Oreochromis niloticus*, (Linnaeus, 1758), en élevage dans les conditions agro écologiques de Katibougou (IPR/IFRA).



II. Objectifs

OBJECTIFS

GENERAL

- ✓ Contribuer à l'étude de l'effet des variations inter annuelles de conditions environnementales de l'eau des bassins sur la croissance d'*Oreochromis niloticus* au cours des trois séries d'élevage.

SPECIFIQUE

- ✓ Déterminer l'impact de variations saisonnières des paramètres physico chimiques (température, pH et oxygène) sur les performances de croissance d'*Oreochromis niloticus* en élevage dans les conditions agro écologiques de Katibougou.

III. METHODOLOGIE

3.1. SITE DE L'ETUDE

- L'expérimentation a été conduite au potager de la ferme agro sylvo pastorale de l'Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou.
- Le climat de katibougou est caractérisé par une:
 - ✓ saison sèche allant d'octobre à la fin mai (7-8 mois);
 - ✓ Saison pluvieuse, allant de juin à début octobre (4 à 5 mois).
- La saison sèche est divisée en deux périodes:
 - ✓ Une période chaude où la température moyenne varie entre 30° et 33°C;
 - ✓ Une période fraîche qui s'étend de novembre à février ou la température moyenne varie entre 21°C et 26 °C

3.2. conduite de l'essai

- De 2012 à 2014, trois séries d'élevages de poissons ont été réalisées ;
- Chacune comprenait neuf cent soixante (960) alevins mono sexes (mâles) d' *Oreochromis niloticus*;
- Les alevins ont été répartis dans 24 bassins de 2 m³ chacun à la densité de 20 poissons au m³.
- Les tests ont été conduits sous un dispositif expérimental de Blocs de Fisher de six traitements à quatre répétitions.
- Le tableau 1 consigne les caractéristiques biométriques des alevins à l'empoissonnement ainsi que les périodes d'élevage.

Tableau 1. Caractéristiques biométriques des alevins à l'empoissonnement au cours des séries expérimentales

Année	Taille moyenne \pm Ecart-type (cm)	Poids moyen \pm Ecart-type (g)
Octobre 2012 à février 2013	12,14 \pm 1,52	24,90 \pm 3,85
Juillet à novembre 2013	9,46 \pm 0,88	16,73 \pm 4,53
Mai à septembre en 2014	11,32 \pm 1,2	25,69 \pm 8,62

3.3. Paramètres mesurés

- **PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU DES BASSINS :**
 - ✓ Le pH, la température (°C) et l'oxygène (mg/l) ont été mesurés une fois par quinzaine entre 6h et 8h avant distribution des aliments à l'aide d'un appareil polyvalent PCD-PHD 1.
- **PARAMÈTRES BIOMÉTRIQUES**
 - régulièrement mesurés (poids, taille), à l'empoissonnement et aux pêches de contrôle lors de chacune des trois campagnes ont permis de calculer de nouvelles variables relatives à la croissance et à l'efficacité alimentaire.
- **RÉGIMES ALIMENTAIRES ET MODE DE DISTRIBUTION**
 - ✓ R1 et R2: régimes témoins
 - ✓ R1M10 incorporant 10 p 100 de poudre de feuilles de *M. oleifera*
 - ✓ R1M20 incorporant 20 p 100 de poudre de feuilles de *M. oleifera*;
 - ✓ R2M10 incorporant 10 p 100 de poudre de feuilles de *M. oleifera*
 - ✓ R2M20 contenant 20 p 100 de poudre de feuilles de *M. oleifera*.

3.3. mode de distribution des aliments

- Les aliments, sous forme de granulés, ont été distribués manuellement selon le protocole de Lazard (2007) : 3 ou 2 fois par jour à heures fixes (8h; 12h et 16h) ou (8h et 16 h) avec respectivement 5 % et 3 % de leur biomasse tous les jours sauf la veille des pesées où les poissons observaient un jeûne.
- Pour les trois séries d'élevage, la quantité d'aliment distribuée par jour était pesée à l'aide d'une balance électronique. Chaque jour, les poissons morts étaient pêchés, le nombre et le poids notés.

3.4. Paramètres calculés

- La croissance individuelle journalière (CIJ en g/j) ou gain de poids quotidien (GPQ)

✓ $GPQ (g/j) = (P_t - P_{t_i}) / D$

- Le taux de croissance spécifique (TCS en %)

✓ $TCS (\% pc/j) = [\ln(\text{poids final}) - \ln(\text{poids initial})] \times 100 / \text{Durée de l'expérience en jours}$

- L'indice de conversion alimentaire (ICA)

✓ $ICA (\%) = (\text{Quantité de nourriture distribuée (g)} / \text{Gain de masse (g)}) \times 100$



3.5. Traitement statistique des données

- Les données de la croissance pondérale et staturale ont été soumises à une analyse de la variance à 2 critères de classification (ration alimentaire et période). Lorsque les différences existaient entre les traitements, les moyennes étaient comparées par le test de Newman et Keuls au seuil de 5%.

IV. Résultats et discussion

4.1. Paramètres physico chimiques

$23,84^{\circ}\text{C} \pm 0,1$ à $26,61^{\circ}\text{C} \pm 0,1$

Étendue de la $t^{\circ}=2,77^{\circ}\text{C}$

$25,4 \pm 0,71$ à $28,77^{\circ}\text{C} \pm 0,19$

Étendue de la $t^{\circ}=3,37^{\circ}\text{C}$

limites optimales pour le tilapia *O. niloticus*

$26,24^{\circ}\text{C} \pm 0,19$ à $30,63^{\circ}\text{C} \pm 0,71$

Étendue de la $t^{\circ}=4,39^{\circ}\text{C}$

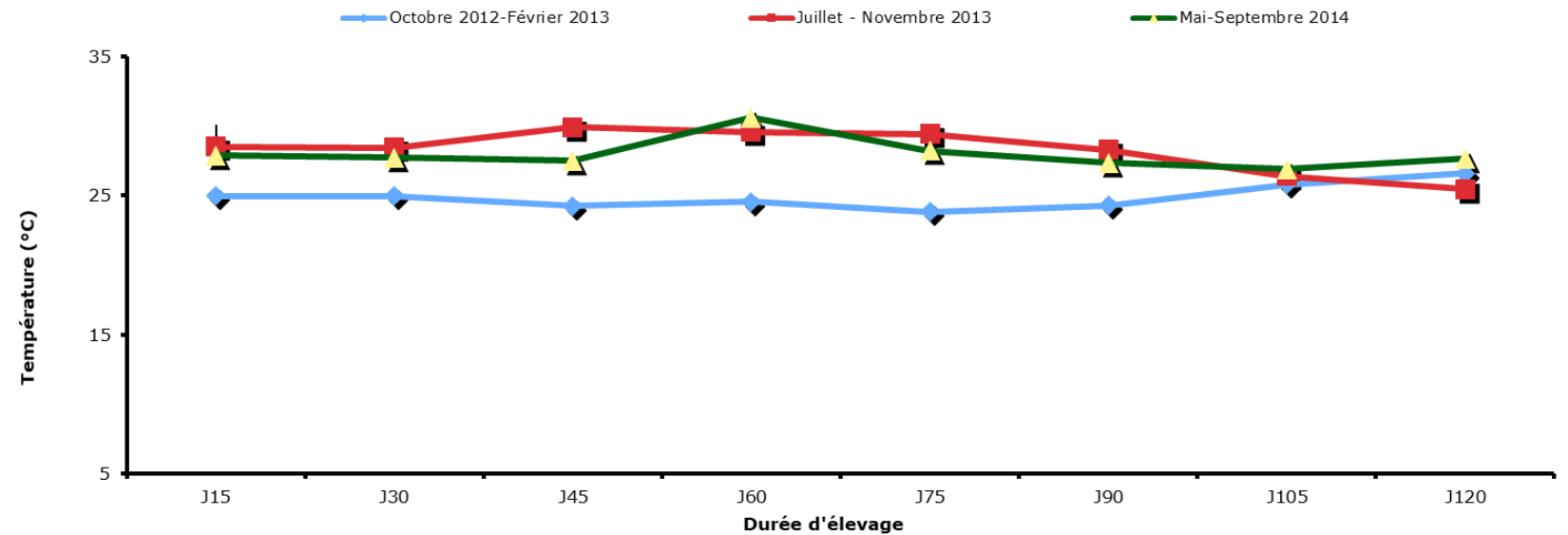


Figure 1. Variation de la Températures des eaux des bassins lors des trois séries d'élevage

4.1. Paramètres physico- chimiques

- $6,86 \pm 0,3$ à $7,93 \pm 0,3$ (en 2012-13)
- $6,74 \pm 0,14$ à $7,05 \pm 0,25$ (en 2013)
- $6,56 \pm 0,4$ à $7,31 \pm 0,4$ (en 2014)
- **NB: Normes des eaux piscicoles recommandent $6,5 < \text{pH} < 8,5$ donc valeurs enregistrées conformes à la norme recommandée**

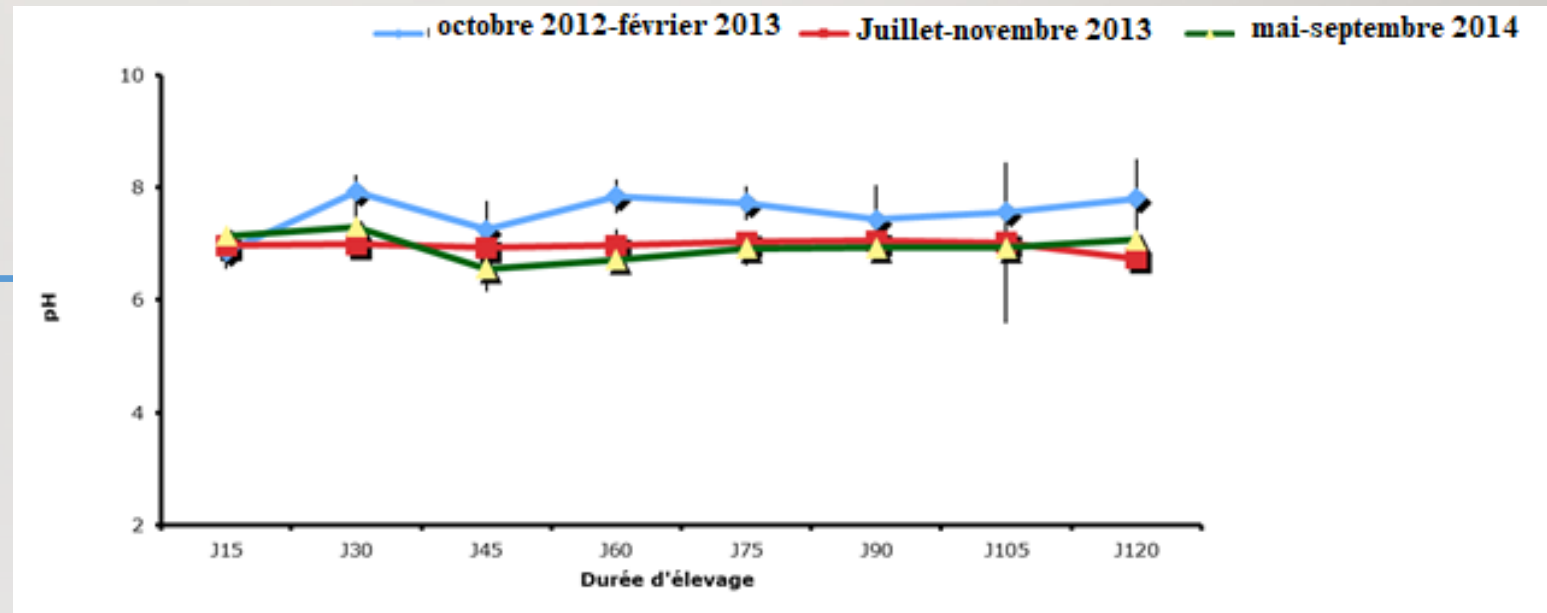
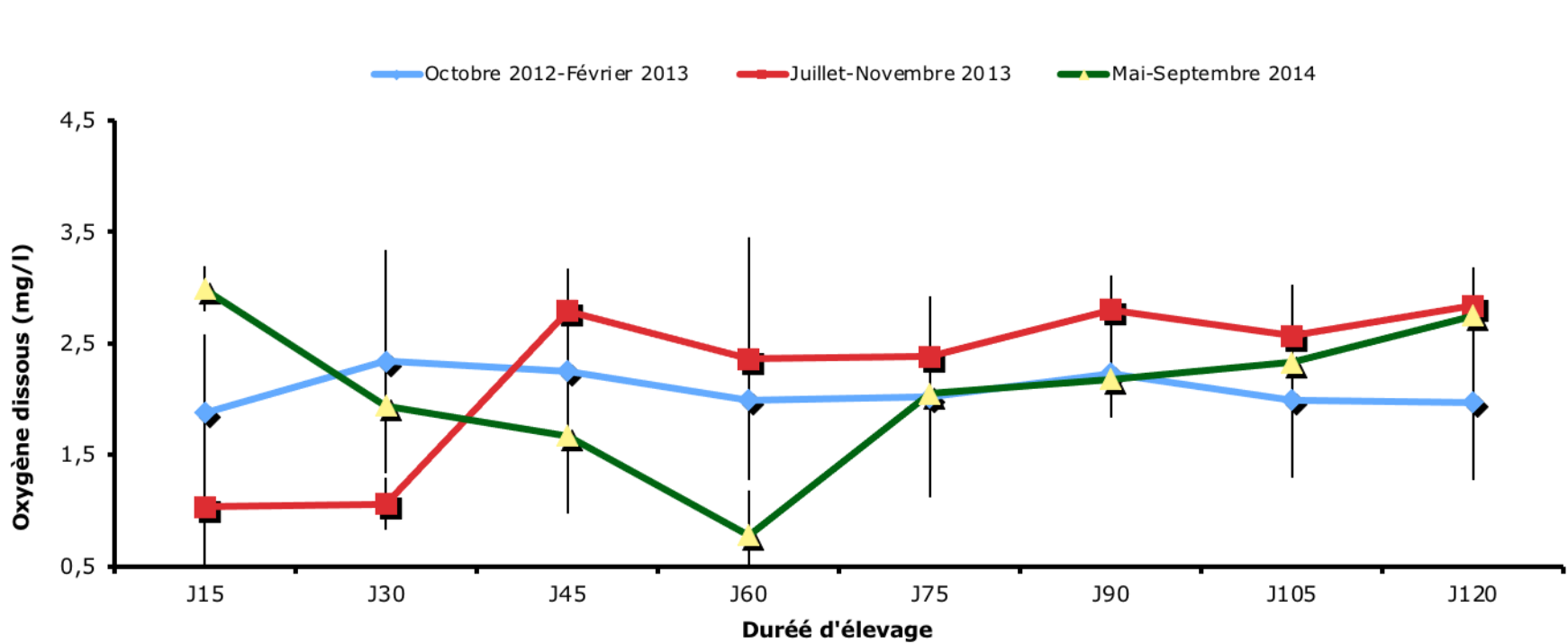


Figure 2. Variation du pH des eaux piscicoles au cours des trois séries d'Élevage

4.1. Paramètres physico chimiques



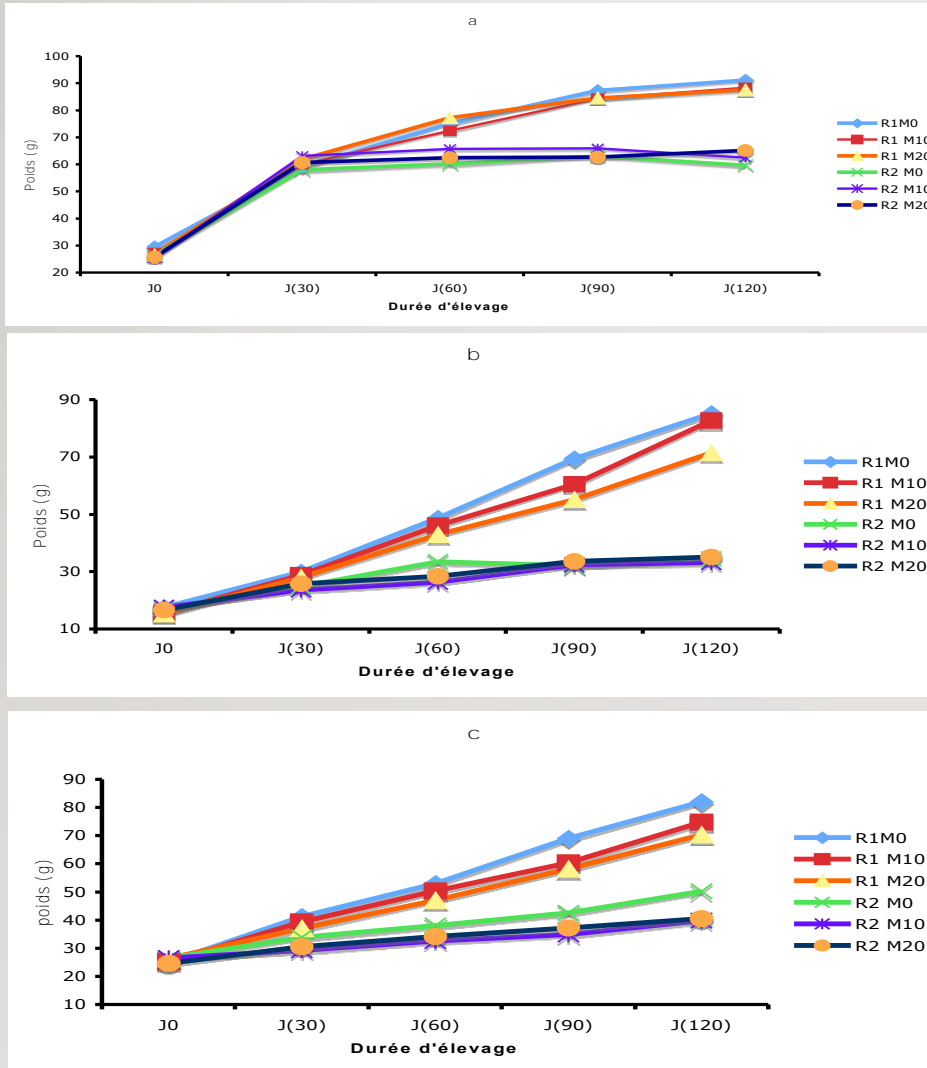
$1,88 \pm 0,7$ à $2,34 \pm 1$ mg/l
 $1,03 \pm 0,66$ à $2,84 \pm 0,34$ mg/l
 $0,75 \pm 0,2$ à $2,75 \pm 0,7$ mg/l

La teneur maximale en oxygène dissous pour les eaux de surface non polluées varie de 8 à 8,5 mg/L

Les taux d'oxygène enregistrés sont très faibles

Figure 3. Variation de la teneur en oxygène dissous dans les eaux des bassins au cours des trois séries d'élevage

4.2. Performances zootechniques



- Poids aux âges fixes

- ✓ a : Octobre 2012 à février 2013 ;

- ✓ b : Juillet à novembre 2013 ;

- ✓ c : Mai à septembre 2014

Figure 4. Evolution du poids moyen individuel des poissons par régime alimentaire au cours des trois expériences.

Tableau 2. Signification statistique de l'influence des facteurs de variation (régimes alimentaires, années et leur interaction), coefficient de variation (%) et la Pds du poids moyenne aux différents âges

L'année d'élevage a une influence sur le poids moyen des poissons quelque soit l'âge.

Le régime alimentaire n'influe sur le poids moyen qu'à partir de 30 jours d'élevage.

L'interaction année d'élevage et régime alimentaire influe sur tous les poids moyens excepté à 60 jours.

Facteurs	Poids J0	Poids J30	Poids J60	Poids J90	Poids J120
Année	HS	HS	HS	HS	HS
Régime Alimentaire	NS	HS	HS	HS	HS
Année x Régime alimentaire	HS	HS	NS	HS	HS
CV,%	9,6	9,2	9,9	7	7,7
Ppds	3,04	5,3	6,95	5,67	6,96

Ppds : Plus petite différence significative ; HS : hautement significative ; NS : non significative

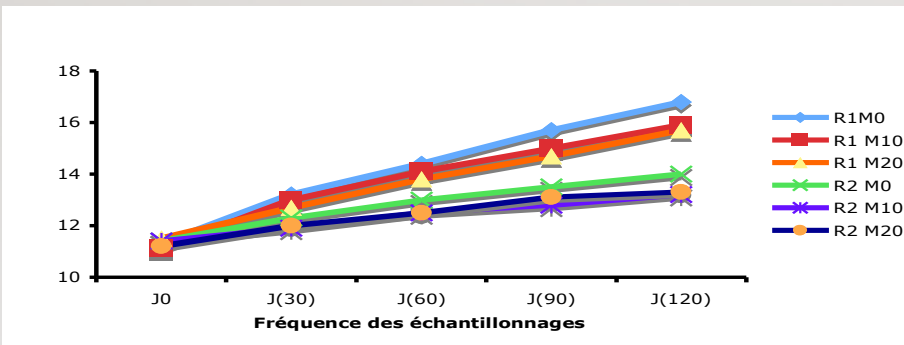
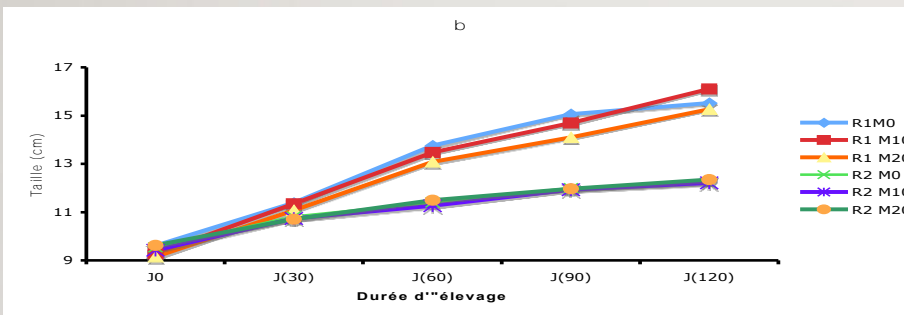
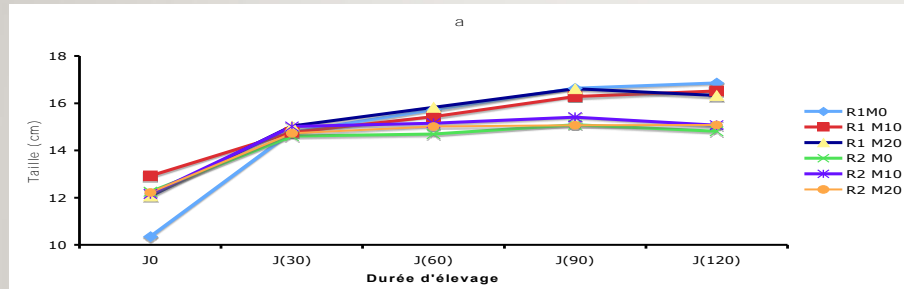


Figure 5. Evolution de la taille moyenne individuelle des poissons par régime alimentaire au cours des expériences

- Taille aux âges fixes
 - ✓ a : Octobre 2012 à février 2013 ;
 - ✓ b : Juillet à novembre 2013 ;
 - ✓ c : Mai à septembre 2014

Tableau 3 : Signification statistique de l'influence des facteurs de variation (régimes alimentaires, années et leur interaction), coefficient de variation (%) et la plus petite différence significative (ppds) de la taille moyenne aux différents âges

Les tailles moyennes aux différents âges sont significativement influencées par l'année d'élevage, le régime alimentaire et l'interaction entre ces deux facteurs sauf à 30 jours

Facteurs	J0	Taille J30	Taille J60	Taille J90	Taille J120
Année	HS	HS	HS	HS	HS
Régime alimentaire	HS	HS	HS	HS	HS
Année x Régime Alimentaire	HS	NS	HS	HS	HS
CV,%	2,8	3,8	3,3	2,3	2,8
Ppds	0,43	0,7	0,64	0,48	0,58

Variations des vitesses de croissance

Tableau 5. Variation des GMQ, TCS et ICA chez *O. niloticus* selon le régime alimentaire en 2012, 2013 et 2014

Régimes alimentaires	GMQ (g/j)			TCS (%)			ICA		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
R1M0	0,51 ^a	0,57 ^a	0,51 ^a	0,95 ^a	1,32 ^a	1,03 ^a	3,77 ^b	2,60 ^b	2,78 ^c
R1M10	0,51 ^a	0,56 ^a	0,42 ^b	1,01 ^a	1,39 ^a	0,91 ^a	3,69 ^b	2,41 ^b	3,16 ^c
R1M20	0,51 ^a	0,47 ^b	0,37 ^b	1,01 ^a	1,28 ^a	0,82 ^a	3,91 ^b	2,75 ^b	3,45 ^c
R2M0	0,28 ^b	0,17 ^c	0,20 ^c	0,71 ^b	0,63 ^b	0,54 ^b	6,29 ^a	6,40 ^a	5,62 ^b
R2M10	0,31 ^b	0,13 ^c	0,11 ^d	0,77 ^b	0,53 ^b	0,35 ^d	5,53 ^a	7,56 ^a	9,33 ^a
R2M20	0,31 ^b	0,16 ^c	0,13 ^d	0,77 ^b	0,62 ^b	0,42 ^c	5,59 ^a	6,44 ^a	7,74 ^{ab}
E.T	0,02	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,63	0,77	1,27
Ppds	0,05	0,07	0,06	0,14	0,13	0,13	1,40	1,65	2,71
Fpr (0,05)	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
CV %	7,0	13,6	15,1	8,8	9,1	13,0	16,1	23,3	33,7

Conclusion



Conclusion

- Les meilleures croissances ont été enregistrées au cours de la deuxième série d'expérimentation conduite entre juillet et novembre (période recommandée pour la pisciculture artisanale dans nos conditions)
- La pisciculture est extrêmement sensible aux variations, tant soudaines qu'à long terme, des conditions environnementales.
- Des systèmes permanents de suivi simples et peu coûteux peuvent permettre d'enregistrer, d'analyser et de comprendre les causes des changements physicochimiques et biologiques du milieu.

Conclusion

- Malgré la rusticité de nos espèces face aux conditions d'élevage, ces variations peuvent souvent être la cause du ralentissement de la croissance et même de mortalités enregistrées.
- Il conviendrait ainsi d'insister sur l'importance du suivi local des paramètres de l'environnement, pour une amélioration de la production de nos espèces locales.

REFERENCES

- 1. Alexander Jose Barrios Rodriguez, 2017. Influence des variations des facteurs environnementaux sur la croissance de poissons de l'atlantique. Biodiversité et Ecologie. Agrocampus Ouest, 2017.
- 2. FAO, 2012. Séminaire d'Aquaculture de Guadeloupe. Documentation et fiches techniques. <http://www.guadeloupe2012.com/> En ligne. (Page consultée le 15 juin 2021).
- 3. Fernando C.H. 1993. Rice field ecology and fish culture. *Hydrobiologia*, 259. Pp.91-113.
- 4. Lazard J., 2017. Les systèmes aquacoles face au changement climatique. *Cahiers Agricultures*. 2017, 26, 34001.
- 5. Lazard J., 2007. Le Tilapia. *Cahiers Agricultures*. Paris. 16 (2), 123-124. 6. Niaré T., Bénech V., 1993. Modifications de la croissance de *Brycinus leuciscus* (Characidae) suite aux changements hydroclimatiques et halieutiques dans la plaine inondée du Delta Central du Niger. *Ichth. Explor. Fresh.*, 4 (1), 65-78



Je vous remercie
