



Journal of  
Applied  
Biosciences

Journal of Applied Biosciences 194: 20538 - 20552  
ISSN 1997-5902

# Influence d'un engrais à base de fiente de poule sur le rendement et la composition biochimique de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) soumises au stress hydrique sur sol ferrallitique

Hamidou Bah<sup>1\*</sup>, Mamadou Tanou Diallo<sup>1</sup>, Thierno Boubacar Bah<sup>2</sup>, Sara Bailo Diallo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Département Agriculture, Institut Supérieur Agronomique et Vétérinaire Valéry Giscard d'Estaing de Faranah (ISAV-VGE/F), B.P : 131 Faranah, République de Guinée.

<sup>2</sup>Centre d'Étude et de Recherche en Environnement (CERE) de l'Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), B.P : 1147 Conakry, République de Guinée.

<sup>3</sup>Centre de Recherche et de Gestion du Système National de Recherche Agronomique, Zootechnique et Halieutique (CRG-SNRAH), Immeuble DIAKHABY INDUSTRIES SANGOYAH-T4, B.P : 561 Conakry, République de Guinée.

\*Auteur de correspondance : [hamidoubah@isav.edu.gn](mailto:hamidoubah@isav.edu.gn)

Submission 21<sup>st</sup> December 2023. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 29<sup>th</sup> February 2024. <https://doi.org/10.35759/JABs.194.1>

## RÉSUMÉ

**Objectif :** Dans le but d'évaluer l'influence de la fiente de poules sur le rendement et la composition biochimique des tubercules de deux variétés de pomme de terre (Nicola et Mandola) soumises au stress hydrique, un essai a été conduit en plein champ et sous serre sur sol ferrallitique sans taches à Pita en République de Guinée.

**Méthodes et résultats :** Un dispositif split-plot (2x4x3) a été utilisé en plein champ, soit deux variétés (V1 et V2) sur les grandes parcelles, et quatre doses (D0, D1, D2 et D3) de fiente de poules dans les petites parcelles, le tout en trois répétitions. Sous serre, des pots en plastique ont été disposés en split-split-plot (2x3x5x3) et les deux variétés de pomme de terre testé à trois niveaux de stress (Nul, Modéré et Sévère) suivant la capacité de rétention maximale avec 5 proportions de fiente de poules en trois répétitions. Les résultats indiquent que la fiente d'une manière générale a augmenté le rendement des deux variétés.

**Conclusion et application des résultats :** Au champ, l'application des doses de fientes a fait varier la composition biochimique des deux variétés. Sous serre, les niveaux de stress hydrique et les proportions fiente : sol ont considérablement réduit les valeurs des compositions biochimiques évaluées. Les teneurs en matière sèche et en lipides des tubercules ont diminué par rapport aux témoins. On constate que, du point de vue des tubercules, que ce soit en plein champ ou sous serre, la variété Nicola a donné plus de rendement et a été plus résistante au stress hydrique que la variété Mandola pour toutes les doses de fiente appliquée. En conclusion, l'engrais à base de fiente de poule contribue à améliorer les conditions de la culture en cas de stress modéré et même sévère.

**Mots-clés :** Variétés de pomme de terre (*Solanum tuberosum*), Fiente de poules, Composition biochimique, Serre, Stress hydrique, Guinée.

## Influence of chickens manure on yield and biochemical composition of potato (*Solanum tuberosum*) in response to water stress under Ferralsols

### ABSTRACT

*Objectives* : This research aims to evaluate the effects of chicken manure on the yield and biochemical composition of two potato varieties (Nicola and Mandola) subjected to water stress. An experiment was conducted in both open field and greenhouse under ferrallitic soil without stains in Pita, Guinea.

The results showed that both potatoes yields increased with the application of chickens manure.

*Methodology and Results* : A split-plot design (3x2x4) was implemented in the open field by considering two varieties (V1 and V2) as biggest plots, four doses (D0, D1, D2 and D3 in t/ha) of chicken manure as smallest plots with three replicates. Under the greenhouse, plastic pots were arranged into a split-split plot design of (3x2x3x5) and the two varieties were tested at three levels of water stress (control, moderate and several) following to the maximum retention capacity with 5 ratios of chickens manure and soil with three replicates. Results from the open field revealed that the dry matter content and the lipid levels varied from one variant to another.

*Conclusions and application of findings*: In addition, results from the greenhouse indicated that water stress levels, chickens manure: soil ratios significantly reduced the values of the various biochemical compositions evaluated. Finally, either in the open field or greenhouse, the biochemical composition of tubers revealed that the Nicola variety was more resistant to water stress than the Mandola one for both applied doses of chickens manure.

**Key words:** Chickens manure - Biochemical composition - Greenhouse - Water stress - Potato varieties - Guinea.

### INTRODUCTION

La variabilité du climat augmentera vraisemblablement avec le réchauffement global (Katz & Brown, 1992 ; Camara *et al.*, 2023) en termes absolus et relatifs. En raison de l'agriculture, du pâturage, de l'exploitation forestière et de l'urbanisation, la perte de terres naturelles telles que les forêts tropicales peut continuer, bien que à un rythme plus lent (FAO, 2010). L'Agriculture tropicale connaît un certain nombre de contraintes parmi lesquelles on note le faible niveau de fertilité des sols, le faible taux d'utilisation des intrants agricoles, le bas niveau de l'équipement technique et les pratiques agricoles non appropriées. A ces contraintes plutôt technico-économiques, s'ajoute une autre, naturelle, le déficit pluviométrique. Selon Barry et Sivakumar (1997), une étude de la pluviométrie de la Guinée de 1971 à 1990 révèle un manque de pluie pour les cultures et une forte probabilité que des périodes de sécheresse de 10 à 15 jours consécutifs se produisent dans tout le pays pendant la saison

pluvieuse, à l'exception des zones forestières. Plus de personnes sont touchées par la sécheresse que par tout autre type de catastrophe naturelle, et elle est également la plus coûteuse. Ces sécheresses ne datent pas d'aujourd'hui mais, lors des dernières décennies, elles se sont répandues à travers le monde, avec une telle fréquence et une telle gravité qu'il faut rechercher de nouvelles approches pour les affronter. C'est pour cette raison que la toute première réunion de haut niveau sur les politiques nationales de lutte contre la sécheresse s'est tenue à Genève en mars 2013 (FAO, 2013). Environ 130 pays cultivent la pomme de terre, qui est l'une des cultures les plus importantes et les plus populaires au monde (Kashyap & Panda, 2003). Environ 311 millions de tonnes de tubercules frais sont actuellement cultivés dans le monde sur une superficie cultivée de 19,2 millions d'hectares (FAO, 2008). Elle est la plus importante culture légumière dans certaines régions du monde. De plus, les

recettes d'exportation au Sénégal couvrent largement le coût des semences importées, la filière pomme de terre guinéenne rapporte des devises au pays. Ainsi, cette filière est en plein essor et, selon Camara (2003), représente une source de revenus pour environ 5000 producteurs. Le marché potentiel de la pomme de terre dans la sous-région ouest africaine est évalué à 100.000 tonnes par la Fédération des Paysans du Fouta Djallon (FPFD) en Guinée. En mettant l'accent sur la lutte contre les ennemis des cultures par des itinéraires techniques appropriés, les axes d'intervention porteront sur l'amélioration de la culture de pomme de terre dans les préfectures de Pita, Dalaba, Mamou, Tougué et Mali avec un objectif de rendement aux environs de 30 T/ha (Blake *et al.*, 1991). La fiente de poule est un engrais organique très riche en calcium, potassium, phosphore et azote. Grâce à des poules, il est possible d'obtenir rapidement un engrais écologique de bonne qualité fertilisante. La plante absorbe rapidement l'azote contenu dans la fiente de poules. Cela s'applique également aux autres substances fertilisantes qui sont présentes à des concentrations élevées. Les animaux n'utilisent

qu'environ 25 % des nutriments contenus dans les aliments, ce qui en fait est la principale source des éléments nutritifs provenant de la fiente. Alors que 75 % du contenu initial d'azote, de phosphore et de potassium des fèces sont excrétés (Frazer, 2001). Des études faites dans la zone ont prouvé que la qualité de la production de pomme de terre peut être améliorée avec notamment l'usage de la matière organique comme le compost à base de *Calopogonium mucunoides* (DESV) (Diallo, 2012) et du compost à base de la paille du riz (Zadi *et al.*, 2023). C'est donc dans ce contexte, qu'une étude portant sur l'évaluation de la résistance au stress hydrique d'une part et de l'utilisation de la matière organique d'autre part est nécessaire pour améliorer la productivité des sols et augmenter le revenu des producteurs. La mise en œuvre d'une étude pouvant renseigner sur le gain potentiel de rendement et dans une moindre mesure sur la qualité biochimique des tubercules est intéressante pour mieux qualifier l'effet de l'application de fientes sur la production. Cela permettrait non seulement de se prémunir des effets du climat qui change, mais aussi de garantir une sécurité alimentaire.

## **MATERIEL ET METHODES**

**Site de l'étude :** L'essai a été réalisé dans l'enceinte du Centre Régional de Recherche Agro-Zootechnique de Bareng dans la Commune Rurale de Timbi-Madina située dans la zone nord de la préfecture de Pita, entre les 11°0' et 12°7' de latitude Nord et entre les

12°0' et 13°0' de longitude Ouest avec une altitude moyenne de 925 m. La Figure 1 montre la localisation du Centre de Recherche Agronomique de Bareng (CRA) dans Timbi-Madina à Pita en République de Guinée.

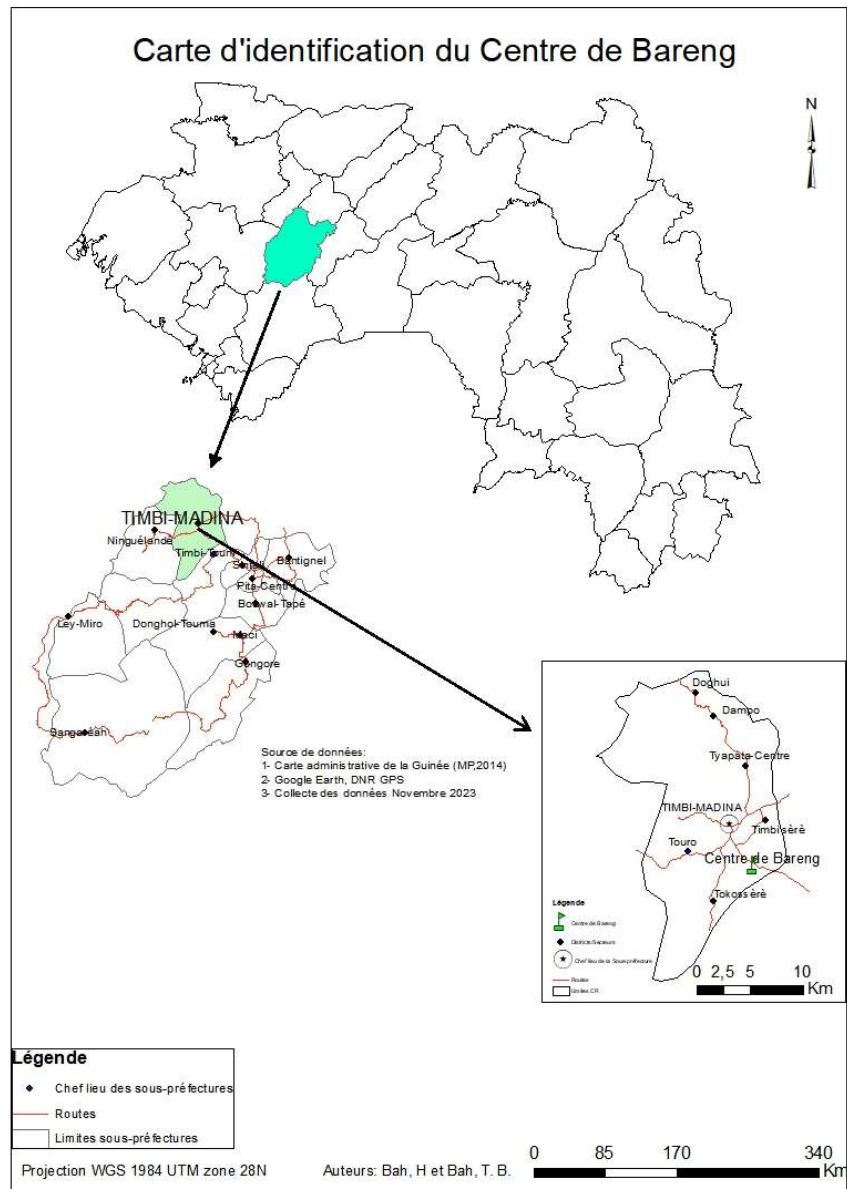


Figure 1. Localisation de la zone d'étude.

**Caractéristiques du sol expérimental :** Le sol de l'essai est ferrallitique sans taches, dont la granulométrie est (A=23,6 %; Lf=16,0 %; Lg=20,0 %; Sf =16,0 %; and Sg=24,0 %); de porosité (40,17%), acide de (pH<sub>H2O</sub>=5,2), de densités (apparente=1,40 g/cm<sup>3</sup> et réelle=2,34 g/cm<sup>3</sup>) ayant un taux de saturation en bases (V=62,66 %) et de faibles teneurs en matière organique (M.O=2,53 %) et en éléments chimiques assimilables (C=1,47 %, N<sub>assimilable</sub>=0,13 %; C/N=10,76; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=8,30

ppm et K<sub>2</sub>O=0,53 méq/100g). La somme de bases échangeables (7,30 méq/100g) et la capacité d'échange cationique (CEC=11,65 méq/100g) sont également faibles. Ces résultats d'analyse ont été obtenus aux laboratoires du Service National des Sols (SENASOL-Guinée). C'est une parcelle qui a subi une rotation de cultures dans un système : pomme de terre - maïs et arachide combinés - riz - pomme de terre.

**Matériel végétal :** La présente étude a porté sur deux variétés de pomme de terre (*Solanum tuberosum*) Nicola et Mandola semi-hâtives (90 jours), ayant les caractéristiques suivantes : plants certifiés, calibre 35/45 mm, germes courts et robustes. Ces deux variétés ont été choisies pour leur valeur nutritionnelle et marchande hautement appréciées par les producteurs et consommateurs de la zone d'étude.

**Fiente de poules :** La fiente de poules utilisée, est produite dans la ferme avicole DANSOKO à Labé à 51,0 Km du site d'implantation de l'essai. La litière (faite de copeaux) dure 6 mois avant la récolte. La fiente est faiblement acide ( $pH_{H_2O}=6,1$ ), poreuse ayant un taux relativement élevé en matière organique (4,70 %) et en azote (0,22 %), phosphore (17,20 ppm) et potassium (0,62 méq/100g) assimilables, une somme des bases échangeables moyenne (9,20 méq/100g), un taux de saturation en bases élevée (69,59 %) de même que la capacité d'échange cationique (13,22 méq/100g).

**Observations météorologiques :** Un thermo-hygromètre (Anymètre JR900), a été installé à 2 m du sol pour mesurer quotidiennement à 7h00, 12h00 et 18h00, la température et l'humidité relative de la serre. Les données météorologiques à l'extérieur de la serre ont été obtenues à partir de la station agrométéorologique du Centre de Recherche Agronomique de Bareng. Les moyennes mensuelles durant la période de l'essai ont été de 117,83 mm pour la pluviométrie ; de 21,36 °C pour la température ; de 67.00 % pour l'humidité relative et le vent de direction Est.

**Protocoles expérimentaux :** L'essai en plein champ a été conduit sur un split plot (2x4x3). Les variétés V1 (Nicola) et V2 (Mandola) ont été soumises à quatre doses D0 (témoin), D1 (10T/ha), D2 (20T/ha) et D3 (30T/ha) de fiente de poules sur trois répétitions. L'essai sous serre a été réalisé dans un abri de 8,50 m de long ; 6,50 m de large et 2,50 m de hauteur, avec un grillage couvert de toile en

moustiquaire imprégnée et couverte par des tôles transparentes. Le sol de l'essai en plein champ (0 - 30 cm de profondeur) a été utilisé sur un split-split-plot (2x3x5x3). Deux variétés Nicola (V1) et Mandola (V2), trois niveaux de stress: Nul (N) avec arrosage tous les 4 jours tout au long du cycle; Modéré (M) arrosage tous les 7 jours à partir du 50<sup>ème</sup> jour coïncidant à la tubérisation et Sévère (S) arrosage tous les 10 jours à partir du 50<sup>ème</sup> jour (à la capacité de rétention maximale) et cinq proportions fiente: sol : 0:1 sol sans fiente (P1) ; 1:3 une partie fiente sur 3 (P2); 1:6 une partie fiente sur 6 (P3); 1:12 une partie fiente sur 12 (P4) et 1:0 fiente sans sol (P5) en trois répétitions ont été utilisés. Les variétés, les niveaux de stress et les proportions de fiente : sol sont les trois facteurs d'étude soit 90 pots. Les pots sont des seaux en plastics d'une capacité de 17 662,5 cm<sup>3</sup>.

**Détermination du rendement total :** Le rendement total en g/plant a été obtenu par sommation des poids des tubercules par calibres (gros, moyens et petits) sur chaque plant tant en plein champ que sous serre. Les tubercules ont été triés, calibrés et pesés à l'aide d'une balance électronique de 300 g de capacité avec 0,1g de précision.

**Méthodes d'analyses biochimiques :** Après réception, les tubercules ont été pesés, pour chaque variante les gros calibres ont été choisis pour servir de matériel expérimental. Cinq paramètres biochimiques ont été étudiés par différentes méthodes d'analyses en vigueur au Laboratoire Central Vétérinaire de Diagnostic de Conakry en République de Guinée :

i). La teneur en protéines totales (TP) des tubercules par la méthode dite de KJELDAHL (AOAC, 1999). Elle a été déterminée par minéralisation de l'azote organique de l'échantillon en ammonium suivi de dosage acidimétrie.

La teneur en protéines a été déterminée à partir de la formule ci-dessous :

$$TP(\%) = \frac{(Ve-V) \times N \times 14,01 \times 6,25}{Pe} \times 100$$

où



Ve : chute de burette de l'échantillon (ml) ;  
Vb : chute de burette du blanc (ml) ; N :  
normalité de l'acide utilisé pour le titrage ; Pe :  
Prise d'essai de l'échantillon (g) ; 6,25 : facteur  
de conversion ; 14,01 : Masse molaire de  
l'azote.

ii). La teneur en lipides (TL) des tubercules par  
la méthode d'extraction au Soxhlet  
AOAC.960.39 avec l'hexane comme solvant  
(AOAC, 1999). La teneur en lipides est  
obtenue comme suit :

$$TL(\%) = \frac{PF-P}{PE} \times 100 \quad \text{où}$$

PF= masse de la boîte contenant les lipides ;  
P0= poids à vide ; PE= masse de l'échantillon

iii). La teneur en glucides totaux (TG) des  
tubercules par la méthode dite de Fox et Robyl  
(1991) ;

iv). Le taux de matière sèche (TMS) des  
tubercules par la méthode NFV 18-109 :  
détermination de la teneur en eau et séchage du  
produit puis peser le résidu, la formule  
suivante a été utilisée :

$$H = \frac{PE-(P2-P0)}{PE} \times 100 \quad \text{et} \quad MS\% = 100 - H\%$$

v). La teneur en matières minérales (TMM) est  
déterminée par incinération de la matière  
organique dans un four à moufle à 550°C

pendant 3 heures en utilisant la méthode NF V  
18-101.

$$TMM = \frac{P2-P0}{Pe} \times 100 \quad \text{où}$$

PO = poids du creuset vide ; Pe = poids de la  
prise d'essai ; P<sub>2</sub> = poids de la boîte du creuset  
contenant la matière minérale ; TMM = taux de  
matières minérales en (%) ;

**Indices de sensibilité au stress hydrique :** Le  
degré de sensibilité des différents paramètres  
biochimiques au stress hydrique a été obtenu à  
travers l'indice de sensibilité (S%) selon  
Zombré et al. (1994) par la formule :

$$S = \frac{(N-MouS)}{N} \times 100 \quad \text{où}$$

N=Paramètre obtenu sur N ; M= Paramètre  
obtenu sur M ; S=Paramètres obtenus sur S ;

NB : plus S% est élevé, plus le paramètre est  
sensible au stress.

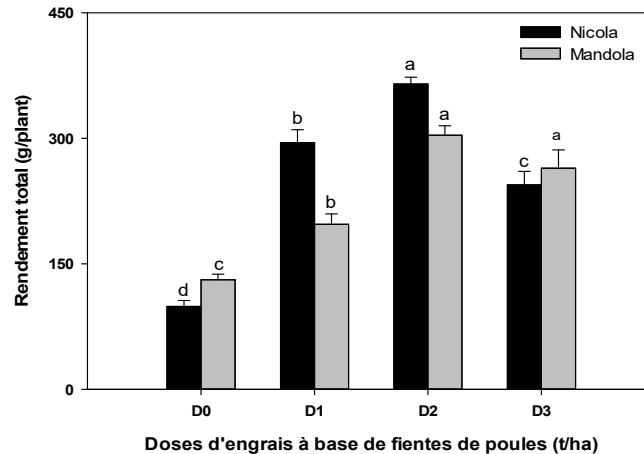
**Traitements statistiques des données :**  
L'analyse statistique des données recueillies a  
été faite à l'aide du logiciel d'analyse bio-  
statistique GenStat 12, conformément aux  
dispositifs choisis et la comparaison des  
moyennes par le test de Tukey au seuil de 5 et  
de 1%. La représentation graphique à l'aide du  
logiciel Sigma Plot 12.5.

## RESULTATS

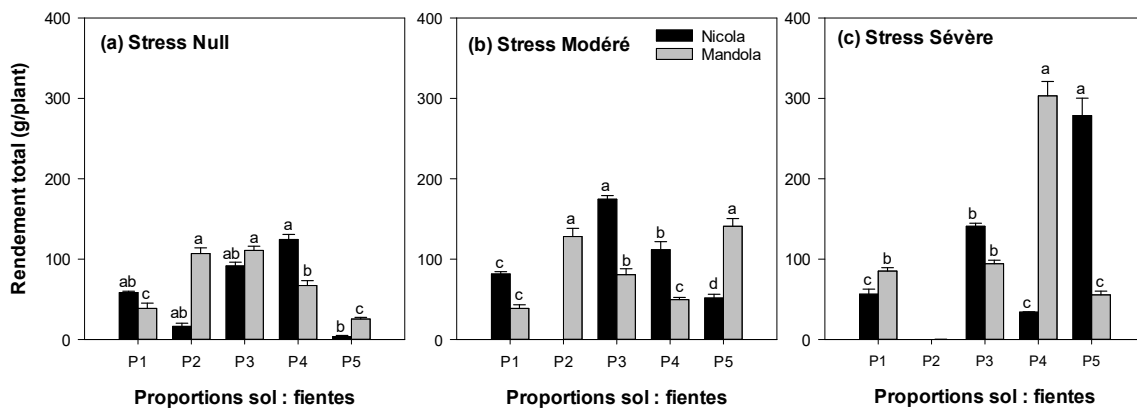
Les données sur le rendement total  
apparaissent dans les Figures 2 et 3 comme  
suit :

**En plein champ :** La Figure 2 montre que les  
doses de fientes ont favorablement influencé  
les différents rendements chez les deux  
variétés car les deux témoins (V1D0 et V2D0)  
ont donné les plus faibles valeurs. La dose D2  
(20T/ha) de fiente a donné le plus haut  
rendement tant chez Nicola que chez Mandola.  
La variété Nicola avec une dose D2 a donné le  
meilleur rendement.

**Sous serre :** La Figure 3 indique que la P2 a  
été moins performante que toutes les autres  
proportions chez les deux variétés. Les niveaux  
de stress ont fortement influencé les différents  
rendements de même que les proportions de  
fiente : sol. On constate également que pour la  
même proportion, les niveaux de stress ont  
influencé les rendements totaux. En outre, la  
P4 au stress nul s'est révélée meilleure par  
rapport au rendement.



**Figure 2 :** Influence des doses d'engrais à base de fientes de poules sur les rendements en petits calibres (a), calibres moyen (b) et gros calibres (c) des deux variétés de pomme de terre en plein champ. Les lettres identiques montrent des différences non significatives ( $P < 0.05$ ) et les lettres différentes indiquent des différences significatives ( $P < 0.05$ ). D0 : témoin, D1 : 10 t/ha, D2 : 20 t/ha et D3 : 30 t/ha.

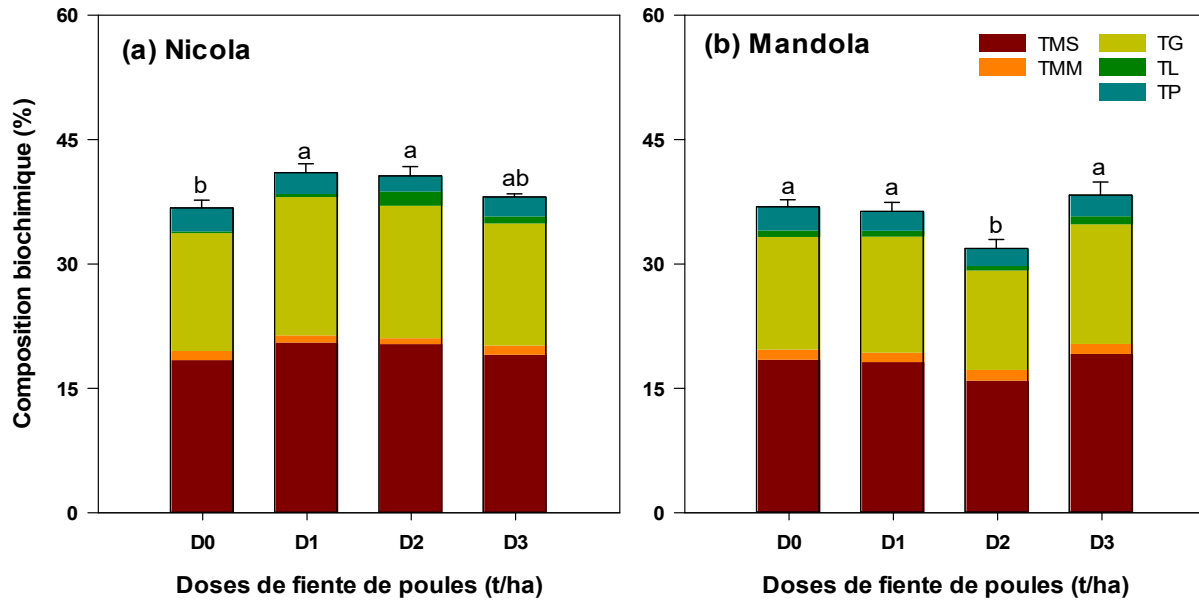


**Figure 3 :** Influence des stress hydriques appliqués et les proportions d'engrais à base de fientes de poules sur le rendement total de deux variétés de pomme de terre sous serre. Les lettres identiques montrent des différences non significatives ( $P < 0.05$ ) et les lettres différentes indiquent des différences significatives ( $P < 0.05$ ). P1 : sol sans fiente (0 : 1) ; P2 : une partie fiente sur 3 (1:3) ; P3 : une partie fiente sur 6 (1:6) ; P4 : une partie fiente sur 12 (1:12) et P5 : fiente sans sol (1:0).

### Détermination des différents paramètres biochimiques :

**En plein champ :** La Figure 4 indique l'évolution des teneurs des paramètres biochimiques analysés. L'analyse de variance (ANOVA) de la composition biochimique montre que la différence des doses d'engrais à base de fiente de poule ont montré une différence significative entre elles. On constate que les teneurs en matière sèche (TMS) et en

glucides (TG) ont la même allure. On remarque aussi que les teneurs en lipides, protéines et matières minérales ont la même allure. Les deux variétés s'équivalent en protéines, alors qu'au fur à mesure la dose augmente, la teneur en protéines diminue chez les deux variétés. La Mandola contient des protéines que la Nicola. La TMS chez la Nicola est plus élevée que chez la Mandola sous l'effet des doses de fiente.

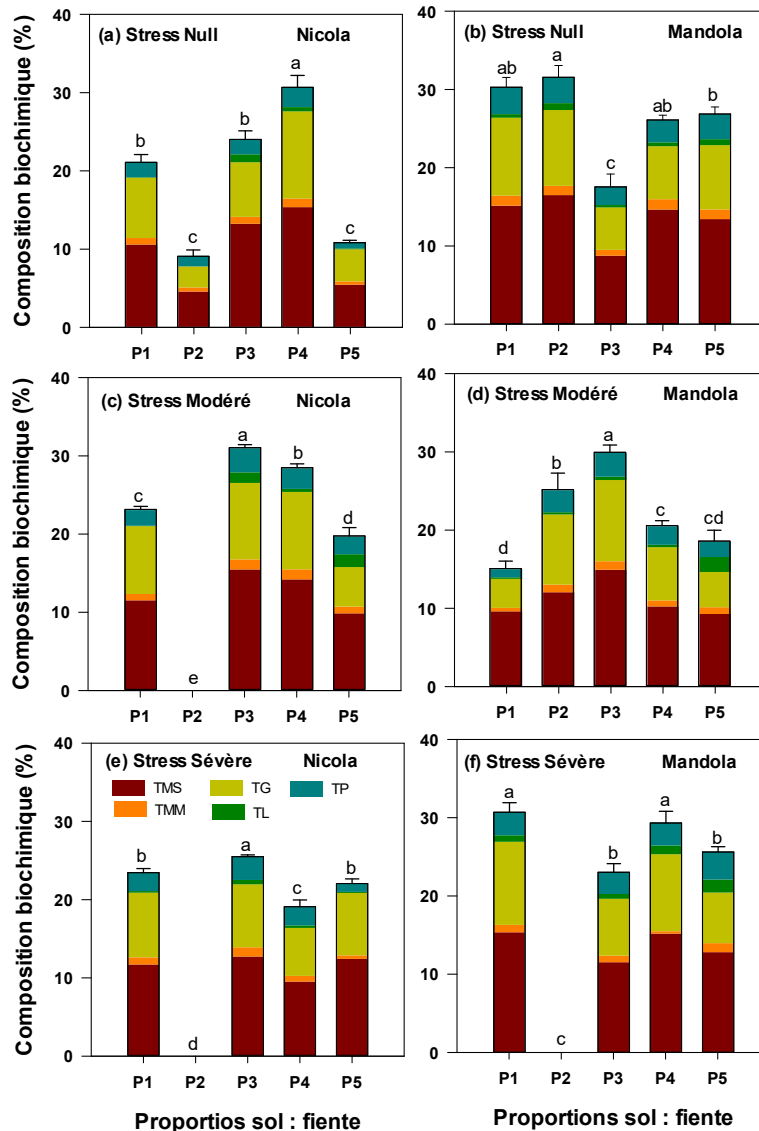


**Figure 4 :** Influence des doses d'engrais à base de fientes de poules sur la composition biochimique de deux variétés de pomme de terre en plein champ. Les lettres identiques montrent des différences non significatives ( $P < 0.05$ ) et les lettres différentes indiquent des différences significatives ( $P < 0.05$ ). D0 : témoin, D1 : 10 t/ha, D2 : 20 t/ha et D3 : 30 t/ha. TMS : teneur en matière sèche ; TL : teneur en lipides ; TP : teneur en protéines ; TG : teneur en glucides ; TMM : teneur en matières minérales.

**Sous Serre :** Sur la Figure 5, on constate que les différents paramètres biochimiques ont été fortement influencés par les niveaux de stress et les proportions de fiente : sol chez les deux variétés. L'analyse de variance appliquée

paramètres biochimiques des tubercules obtenus sous serre et les résultats démontrent que la différence est hautement significative ( $P < 0.05$ ) au niveau variétés, niveau de stress et proportions fiente : sol.





**Figure 5** : Influence des stress hydriques appliqués et les proportions d'engrais à base de fientes de poules sur la composition biochimique de deux variétés de pomme de terre sous serre. Les lettres identiques montrent des différences non significatives ( $P < 0.05$ ) et les lettres différentes indiquent des différences significatives ( $P < 0.05$ ). P1 : sol sans fiente (0 :1) ; P2 : une partie fiente sur 3 (1:3) ; P3 : une partie fiente sur 6 (1:6) ; P4 : une partie fiente sur 12 (: 1:12) et P5 : fiente sans sol (1:0). TMS : teneur en matière sèche ; TL : teneur en lipides ; TP : teneur en protéines ; TG : teneur en glucides ; TMM : teneur en matières minérales.

La TP, la variété Mandola au stress nul contient plus de protéines que la Nicola à toutes les doses. Avec le stress modéré la tendance a varié et la Nicola en contient plus à toutes les doses alors qu'au stress sévère la Mandola a été plus apte à conserver les protéines que la Nicola. Toutes les valeurs sont différentes de celles des témoins sol sans

fiente. La TL, on constate qu'en dehors du stress nul où la Nicola a donné des valeurs par endroit supérieures à celles de la Mandola, la Mandola contient plus de lipides que la Nicola aux stress modéré et sévère. La P3 au stress modéré a produit plus de lipides chez la Nicola. La fiente a favorisé la production des lipides chez la Mandola voir la P5. La TG, on constate

que les types de stress ont influencé la production des sucres aux niveaux des tubercules. La fiente (P5) a favorisé plus de production de sucres chez la Nicola aux stress modéré et sévère ce qui explique son influence. Pour la TMS, on constate que l'augmentation de la quantité de fiente est proportionnelle à la TMS chez la Nicola et inversement proportionnelle à la TMS chez Mandola au stress nul. Au stress modéré la Nicola contient plus de matière sèche que la Mandola à toutes les proportions et le stress sévère montre des disparités entre proportions sur la TMS chez les deux variétés. La TMM au stress nul, est plus grande chez la Mandola sauf à la P3, alors qu'au stress modéré c'est plutôt l'inverse. Au stress sévère, aux proportions P3 et P4, la Nicola contient plus de matières minérales que

la Mandola et aux proportions P1 et P5 c'est la Mandola qui en contient plus.

**Calcul des indices de sensibilité (S%) au stress hydrique des différents paramètres biochimiques en plein champ :** Le Tableau 1 nous montre qu'en plein champ, pour toutes les doses, chez la variété Nicola, les taux de matière sèche, de lipides et de glucides, affichent une résistance au stress hydrique par rapport au témoin. Alors que, les taux de protéines et de matières minérales, montre une sensibilité de la variété au stress hydrique. En plein champ, le stress est dû aux périodes plus ou moins longues d'arrêt de précipitations en fin de saison pluvieuse. Pour la Mandola, on constate que la matière sèche, les lipides et les protéines affichent une sensibilité par rapport au témoin sauf à la dose D3 pour la matière sèche et les lipides.

**Tableau 1 :** Indices moyens de sensibilité (S%) au stress hydrique de la composition biochimique en plein champ

Variétés	Indices moyens de sensibilité (S%) au stress hydrique				
	Teneur en matières sèches	Teneur en lipides	Teneur en protéines	Teneur en glucides	Teneur en matières minérales
<b>Nicola (V1)</b>					
D1	-11,56	-83,61	9,39	-17,41	23,35
D2	-10,51	-83,61	33,57	-12,37	35,33
D3	-3,57	-319,67	17,49	-3,54	0,00
<b>Moyennes</b>	<b>-8,55</b>	<b>-162,30</b>	<b>20,15</b>	<b>-11,11</b>	<b>19,56</b>
<b>Mandola (V2)</b>					
D1	1,52	8,62	18,99	-2,99	7,10
D2	13,64	28,02	27,08	11,74	-4,92
D3	-3,79	-25,00	11,25	-6,18	1,37
<b>Moyennes</b>	<b>3,79</b>	<b>3,88</b>	<b>19,11</b>	<b>0,86</b>	<b>1,18</b>

D : doses de fiente de poules ; D0 : témoin, D1 : 10 t/ha, D2 : 20 t/ha et D3 : 30 t/ha

**Détermination de l'Indice de Sensibilité (S%) au stress hydrique des différents paramètres biochimiques sous serre :** Du Tableau 2, on constate que quel que soit le niveau de stress et les proportions fiente : sol chez la variété Nicola, les teneurs en matière sèche, en glucides et en protéines montrent une sensibilité au stress hydrique tandis que les teneurs en lipides affichent une résistance.

Quant aux matières minérales, seul le stress modéré montre une résistance de la variété au stress hydrique. Par ailleurs, la variété Mandola affiche pour tous les paramètres au stress modéré une résistance au stress hydrique et pour les stress nul et sévère, seules les teneurs en lipides montrent une résistance au stress hydrique.

**Tableau 2 :** Indices moyens de sensibilité (S%) au stress hydrique de la composition biochimique sous serre

Variétés	Stress Nul					Stress modéré					Stress Sévère				
	TMS	TL	TP	TG	TMM	TMS	TL	TP	TG	TMM	TMS	TL	TP	TG	TMM
<b>Nicola (V1)</b>															
P2	56,71	100,00	30,39	65,18	36,65	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
P3	-25,22	-	-0,51	9,27	-4,78	-34,26	-	-53,50	-12,76	-56,73	-8,74	-	-26,84	2,74	-28,83
P4	-45,25	-685,71	-31,75	-44,82	-29,88	-23,19	-850,00	-31,33	-14,07	-57,96	18,62	-67,80	-1,15	25,84	21,17
P5	48,46	-71,43	59,25	46,77	48,61	14,59	-	-13,00	41,70	-7,35	-6,03	33,90	56,13	3,51	48,91
<b>Moyennes</b>	<b>8,68</b>	<b>-498,81</b>	<b>14,35</b>	<b>19,10</b>	<b>12,65</b>	<b>14,29</b>	<b>-</b>	<b>0,54</b>	<b>28,72</b>	<b>-5,51</b>	<b>25,96</b>	<b>-30,51</b>	<b>32,04</b>	<b>33,02</b>	<b>35,31</b>
<b>Mandola (V2)</b>															
P2	-9,00	-183,57	3,52	2,58	9,00	-25,49	-43,33	-	-	-124,43	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
P3	42,07	34,29	32,58	45,58	42,93	-55,50	-115,00	-	-	-148,85	24,88	25,81	5,64	31,64	11,81
P4	3,19	-5,00	16,63	-0,33	-1,54	-6,69	-50,00	-	-	-74,05	1,04	-33,87	1,69	7,34	68,06
P5	11,25	-63,57	6,16	17,45	4,63	3,50	-856,67	-87,78	-21,34	-96,95	16,47	-	-19,28	39,05	-18,75
<b>Moyennes</b>	<b>11,88</b>	<b>-54,46</b>	<b>14,72</b>	<b>16,32</b>	<b>13,76</b>	<b>-21,05</b>	<b>-266,25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-111,07</b>	<b>35,60</b>	<b>-2,42</b>	<b>22,01</b>	<b>44,51</b>	<b>40,28</b>

TMS : teneur en matière sèche ; TL : teneur en lipides ; TP : teneur en protéines ; TG : teneur en glucides ; TMM : teneur en matières minérales. P1 : sol sans fiente (0 :1) ; P2 : une partie fiente sur 3 (1:3) ; P3 : une partie fiente sur 6 (1:6) ; P4 : une partie fiente sur 12 (: 1:12) et P5 : fiente sans sol (1:0).

## DISCUSSION

Les données édapho-climatiques ont été dans l'ensemble favorables au développement de la culture. Les résultats obtenus ont permis de connaître le comportement de la culture dans des conditions variées d'alimentation hydrique et l'effet de cette dernière et de la fiente de poules sur le rendement et la composition biochimique des tubercules de pomme de terre. Dans leur majorité ils confirment l'idée selon laquelle, l'insuffisance ou le manque d'eau absorbable ont toujours été des facteurs limitants pour l'agriculture, particulièrement sous les climats tropicaux secs où un ensoleillement intense et des températures élevées tendent à réduire encore plus les quantités d'eau disponibles pour les plantes par une évapotranspiration très accentuée (Wingler *et al.*, 1999 ; Garba *et al.*, 2011). De nombreux auteurs ont montré que la contrainte hydrique chez les végétaux entraîne de multiples effets: diminution de la vitesse de croissance (Deblonde & Ledent, 2000), perturbation de la balance hormonale avec une augmentation de la teneur en acide abscissique (Bray, 1997) et diminution de la teneur en cytokinines (Hare *et al.*, 1997), une accumulation de solutés augmentant le potentiel osmotique (Bohnert & Jensen, 1996; Bussis *et al.*, 1997), la modification du métabolisme glucidique et lipidique (Geigenberger *et al.*, 1999a ; Geigenberger *et al.*, 1999b), la modification de l'expression du génome (Blake *et al.*, 1991; Bray, 1997), et la diminution des rendements (Mahdian & Gallichand, 1997a; Mahdian & Gallichand, 1997b). La TMS obtenue en plein champ qui varie selon les doses de fiente apportées de 18,39% à 20,52% chez la Nicola et de 15,93% à 19,15% chez la Mandola est inférieure à 22,5% de matière sèche fournie par Vanderhofstadt et Jouan (2007). Ces valeurs sont des valeurs relatives à l'échantillon frais. La TL qui varie de 0,20% à 1,72% chez Nicola et de 0,56% à 0,97% chez Mandola est largement supérieure à 0,10% de lipides

données (Vanderhofstadt & Jouan, 2007). La TP variant de 1,89% à 2,84% chez Nicola et de 2,07% à 2,84% chez Mandola est légèrement différente de 2,00% selon (Vanderhofstadt & Jouan, 2007). La TMM qui varié de 0,72% à 1,11% chez Nicola et de 1,13% à 1,28% chez Mandola affiche des valeurs qui se rapprochent de 1,00% comme indiqué par (Vanderhofstadt & Jouan, 2007). La TG partis de 14,22% à 16,70% chez Nicola et de 12,00% à 14,44% chez Mandola est nettement inférieure à celle donnée par (Vanderhofstadt & Jouan, 2007). Toutes ces valeurs paraissent différentes de celles données par (Vanderhofstadt & Jouan 2007). Cependant, ces valeurs confirment l'idée de Bouchard (2016), selon laquelle les dommages les plus significatifs surviennent lorsque le stress se produit au moment du grossissement des tubercules. Il en résulte une baisse significative du rendement, de la qualité et du poids spécifique des tubercules. De plus, ils soutiennent l'idée que le stress hydrique peut entraîner ou non une perte de qualité et de rendement dans la production agricole, la répartition des assimilats entre les différents organes (tiges, feuilles et graines), la quantité de graines récoltées et l'accumulation des composés majeurs (lipides, protéines, glucides) selon l'intensité et l'apparition du stress hydrique dans le développement de la plante (INRA, 2002). Les variétés ont réagi différents aux effets du stress induit malgré qu'elles aient toutes produit du rendement on constate que le stress sévère a été plus difficile à supporté et la variété Nicola s'est révélée plus apte à produire de rendement en condition de stress que la variété Mandola. Du point de vue TL et TMM la variété Mandola en contient plus que la Nicola alors qu'en TG, la Nicola en contient plus d'où le faite qu'elle est plus sucrée. On constate en définitive que la Nicola est plus apte à la conservation à cause de sa teneur élevée en matière sèche d'où son appréciation par les producteurs et les consommateurs de la zone d'étude. Les indices

de sensibilité par variété confirment la théorie de Bouchard (2016) selon laquelle une augmentation de la température du sol d'environ 3 °C par rapport à l'optimum est suffisante pour réduire considérablement le rendement et la qualité des tubercules au moment de l'initiation des tubercules. Selon le même auteur, l'excès de chaleur peut causer une mauvaise répartition des sucres dans les tubercules lors de leur grossissement, alors qu'ils sont de la grosseur d'une balle de golf. Ce problème est accentué lorsque la récolte est réalisée sous la pluie. Il en est de même par rapport à Arvalis-Institut du végétal (2008), qui dit que la pomme de terre est une culture très sensible au stress hydrique. En effet, la zone considérablement explorée est limitée à une profondeur d'environ 80 cm grâce au système racinaire relativement superficiel, avec un prélèvement majoritaire de l'eau dans les 40 premiers cm. La consommation quotidienne d'eau varie de 4 à 5 litres/ha, selon

les régions et les variétés (Bohnert & Jensen, 1996 ; Bouchard, 2016). D'un point de vue général, la variété Mandola affiche une sensibilité au stress pour l'ensemble des paramètres. Le Tableau 1 montre que la variété Nicola a été résistante pour 3 paramètres sur 5 et Mandola a été sensible à tout point de vue. En outre, la variété Nicola indique que la teneur en lipides reste inchangée quel que soit le niveau de stress et la proportion fiente : sol alors que la Mandola préfère un apport d'eau modéré en fin de cycle et ne supporte ni l'excès, ni le déficit hydrique excepté pour la teneur en lipides. Enfin, l'apport de la fiente a provoqué une forte mobilité des éléments assimilables, un changement du pH vers la neutralité, une augmentation de la capacité de rétention et d'absorption en eau du sol. Aussi de façon particulière, l'augmentation du taux de phosphore a facilité le processus photosynthétique qui a favorisé la synthèse des substances biochimiques.

## CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

L'étude a montré que l'application de la fiente de poules a été déterminante pour l'augmentation du rendement des deux variétés. En plus, nous avons constaté que les proportions fiente: sol et/ou doses de fiente et les niveaux de stress ont positivement influencé les variables biochimiques étudiés et la résistance de la culture au stress hydrique. Tous les paramètres biochimiques ont été, positivement influencés. Les indices de résistance au stress montrent qu'en plein champ, la variété Nicola a été résistante pour trois paramètres sur cinq alors que la Mandola a été sensible à tout point de vue. Tandis que sous serre, quel que soit le niveau de stress et les proportions fiente : sol, les teneurs en

matière sèche, en glucides et en protéines affichent une sensibilité chez Nicola et le taux de lipides montre une résistance. La variété Mandola affiche pour tous les paramètres au stress modéré une résistance et aux stress nul et sévère, une sensibilité. Cela est dû au fait que la fiente a augmenté la capacité d'absorption et de rétention en eau des différents traitements par rapport aux témoins. De tout ce qui précède, nous constatons que la variété Nicola a été résistante alors que la Mandola a été sensible au stress hydrique induit. Enfin nous pouvons dire que la fumure organique contribue à améliorer les conditions de la culture en cas de stress modéré et même sévère.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AOAC. (1999). Soxhlet method AOAC 960.39C. Official Methods of Analysis 16<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemist International.

Gaithersburg, MD, USA Washington, DC.

Arvalis. (2008). Gestion de l'eau et irrigation de la pomme de terre. *Arvalis*-Institut

- du végétal, 48p. <http://www.e-leclerc.com/espace+culturel/produit/gestion-de-l-eau-et-irrigation-de-la-pomme-de-terre.28469276/>.
- Barry, A.B., & Sivakumar M.V.K. (1997). Agroclimatologie de l'Afrique de l'Ouest : la Guinée. Rapport ICRISAT-ACMAD, France. Direction Nationale de la Météorologie, 85p.
- Blake, N.G., Eckland, D.J., Foster, O.J., & Lightman, S.L. (1991). Inhibition of hypothalamic thyrotropin-releasing hormone messenger ribonucleic acid during food deprivation. *Endocrinology*, 129, 2714-8.
- Bohnert, H.J., & Jensen, R.G. (1996). Strategies for engineering water-stress tolerance in plants. *Trends in Biotechnology*, 14, 89-97.
- Bouchard, S. (2016). Effet du stress sur la production de pomme de terre par Serge Bouchard, conseillé en production de pomme de terre au MAPAQ. <https://www.agrireseau.net/pdt/documents/stress/pdt>.
- Bray, EA. (1997). Plant responses to water deficit. *Trends in Plant Science*, 2, 48-54.
- Bussis, D., Heinke, D., Sonneworld, U., Willmitzer, L., Raschke, K., & Heldt, H.W. (1997). Solute accumulation and decreased photosynthesis in leaves of potato plants expressing yeast-derived invertase either in the apoplast, vacuole or cytosol. *Planta*, 202,126-136.
- Camara, B., Maurice Dasyva, M., Diouf N. M., Kane, N. A., Diedhiou, M. A. A., & Ngom D. (2023). Effet combiné de la litière foliaire de *Faidherbia albida* (Del) A. Chev et du fumier sur la composition physico-chimique des sols, la croissance et le rendement du Riz en Basse Casamance au Sénégal. *Journal of Applied Biosciences*, 190, 20050- 20067.
- Camara, M. (2003). Des formes d'organisation pour la commercialisation : L'expérience de la Fédération des paysans du Fouta Djallon, Guinée. *Grain de sel*, 24, 19-20.
- Deblonde, P. & Ledent, J.F. (2000). Effects of moderate drought conditions on crop growth parameters and earliness of six potato cultivars under field conditions. *Agronomy*, 20, 595-608.
- Diallo, M. T. (2012). Valorisation du compost à base de *Calopogonium mucunoides* (DESV) en gestion durable de la fertilité des sols à Pita. Thèse de Master en Agriculture Durable et gestion des Ressources en Eau, à l'ISAV/Faranah, République de Guinée, Faranah, 88 p.
- FAO. (2008). Année Internationale de la pomme de terre. Eclairage sur un trésor enfoui. Compte rendu de fin d'année. *Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture*, Rome, 148 p.
- FAO. (2010). Agriculture Mondiale horizon 2010, Changement du climat et Production Agricole : Effets directs et indirects. *Archives de la FAO*, 427p. [www.fao.org](http://www.fao.org).
- FAO. (2013). Climate-smart agriculture, Source book. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 570 p.
- Fox, J.D., & Robyl J.F. (1991). Miniaturization of three carbohydrate analyses using a micro sample plate reader. *Analytical Biochemistry*, 195, 93-96.
- Frazer, H. (2001). Les Caractéristiques du fumier, Ministère de l'Agriculture, fiche technique, 7 p.
- Garba, M., Cornelis, W. M., & Steppe K. (2011). Effect of termite mound material on the physical properties of sandy soil and on the growth characteristics of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in semi-arid Niger. *Plant and soil*, 338, 451-466.



- Geigenberger, P., Müller-Röber, B., & Stitt M. (1999a). Contribution of adenosine 5-diphosphoglucose pyrophosphorylase to the control of starch synthesis is decreased by water stress in growing potato tubers. *Planta*, 209, 338-345.
- Geigenberger, P., Reimholz, R., Deiting, U., Sonnewald, U., & Stitt M. (1999b). Decreased expression of sucrose phosphate synthase strongly inhibits the water stress-induced synthesis of sucrose in growing potato tubers. *Plant Journal*, 19, 119-129.
- Hare, P.D., Cress, W.A., & van Staden, J., (1997). The involvement of cytokinines in plant responses to environmental stress. *Plant Growth Regulation*, 23, 79-103.
- INRA. (2002). Institut National de Recherche Agronomique. Gestion et usages agricoles de l'eau. Centre de Toulouse, 2002.  
<http://capoul.toulouse.inra.fr/centre/centre/eau.htm>.
- Kashyap, P.S., & Panda R.K. (2003). Effect of irrigation scheduling on potato crop parameters under water stressed conditions. *Agricultural Water Management*, 59, 49-66.
- Katz, R.W., & Brown B.G. (1992). Extreme events in a changing climate: variability is more important than averages, *Climate Change*, 21, 289-302.
- Mahdian, M.H., & Gallichand, J. (1997a). Estimating potato yield with the SUBSTOR model in Québec. *Canadian Agricultural Engineering*, 39, 157-164.
- Mahdian, M.H., & Gallichand J. (1997b). Regional estimation of water deficit and potato yield in Québec. *Canadian Agricultural Engineering*, 39, 165-175.
- Vanderhofstadt, B., & Jouan B. (2007). Guide pratique de la culture de la pomme de terre en Afrique de l'Ouest, Centre pour le Développement de l'Entreprise (CDE), suite à l'atelier sur la filière pomme de terre organisé au Burkina Faso, Ouagadougou, 76 p.
- Wingler, A., Quick, W.P., Bungard, R.A., Bailey, K.J., Lea, P.J., & Leegood R.C. (1999). The role of photorespiration during drought stress: An analysis utilizing barley mutants with reduced activities of photorespiratory enzymes. *Plant, Cell and Environment*, 22, 361-373.
- Zadi F., Bahan, F., Beugré, I., Bouet, A., Noumouha, G., Ouattara, A., Bléoué, J., Kouamé, A. (2023). Performance agronomique du compost à base de paille de riz sur le riz pluvial strict cultivé à la station de recherche de Man, à l'ouest de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 189, 19988-19998.
- Zombré, G., Zongo, J.D., & Sankara, E.T.P. (1994). Réponse physiologique du niébé au déficit hydrique s'exerçant uniformément au cours du cycle de développement. *African Crop Science Journal*, 2, 225-231.

Filename: 1.JABS-2198-2023 editor Bah.docx  
Directory: D:\Documents\elewa website administration  
templates\elewa.org\biosciences\JABS\2024\194  
Template: C:\Users\ADMIN\AppData\Roaming\Microsoft\Templates\Normal.dotm  
Title:  
Subject:  
Author: Windows User  
Keywords:  
Comments:  
Creation Date: 05/03/2024 14:00:00  
Change Number: 4  
Last Saved On: 05/03/2024 14:06:00  
Last Saved By: Windows User  
Total Editing Time: 4 Minutes  
Last Printed On: 05/03/2024 14:06:00  
As of Last Complete Printing  
Number of Pages: 15  
Number of Words: 5,931 (approx.)  
Number of Characters: 33,812 (approx.)